Electric Drives and Controls | Hydraulics | Linear Motion and Assembly Technologies | Pneumatics | Service

Rexroth Bosch Group

Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Systemübersicht

R911336309
Ausgabe 02

Projektierungsbeschreibung

Titel
Rexroth IndraMotion
MLC 13VRS
Systemübersicht

Art der Dokumentation
Projektierungsbeschreibung

Dokumentations-Type
DOK-MLC***-SYSTEM**V13-PR02-DE-P

Interner Ablagevermerk
RS-7bfe702121de0eeb0a6846a0003f485f-2-de-DE-33

Zweck der Dokumentation
Diese Dokumentation stellt eine Übersicht der möglichen Hardware- und Softwarekomponenten des Automationssystems IndraMotion MLC in der genannten Version dar. Die Dokumentation dient als Auswahlhilfe zur Zusammenstellung eines Systems.

Änderungsverlauf

Ausgabe	Stand	Bemerkung
Ausgabe 01	04.2012	Erstausgabe für 13VRS
Ausgabe 02	02.2013	Ergänzungen

Schutzvermerk
© Bosch Rexroth AG 2013
Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Verbindlichkeit
Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.

Herausgeber
Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
Postfach 13 57
97803 Lohr, Deutschland
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr, Deutschland
Tel. +49 9352 18 0
Fax +49 9352 18 8400
http://www.boschrexroth.com/electrics
Systementwicklung Automation Motion Logic Control HaBu (KaWa)

Hinweis
Diese Dokumentation ist auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Zu dieser Dokumentation ... 9
1.1 Gültigkeit der Dokumentation ... 9
1.2 Gliederung der Dokumentation ... 9
1.3 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen ... 10
1.4 Darstellung von Informationen ... 15
1.4.1 Sicherheitshinweise ... 15
1.4.2 Verwendete Symbole ... 15
1.4.3 Bezeichnungen und Abkürzungen ... 15

2 Wichtige Gebrauchshinweise ... 19
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch ... 19
2.1.1 Einführung ... 19
2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche ... 19
2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch ... 20

3 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen ... 21
3.1 Begriffsdefinitionen ... 21
3.2 Grundsätzliche Hinweise ... 22
3.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise ... 22
3.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch ... 22
3.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch ... 24
3.3 Gefahrenbezogene Hinweise ... 24
3.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen ... 24
3.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag ... 26
3.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen ... 26
3.3.4 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei Betrieb und Montage ... 28
3.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile ... 28
3.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage ... 29
3.3.7 Schutz beim Umgang mit Batterien ... 29
3.3.8 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen ... 30
3.4 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik ... 30

4 Kurzbeschreibung ... 33
4.1 IndraMotion MLC ... 33
4.2 Topologie ... 34

5 Steuerungs-Hardware ... 35
5.1 Allgemeines ... 35
5.2 Steuerungs-Varianten der IndraMotion MLC ... 35
5.3 Technische Daten IndraMotion MLC ... 36

Inhaltsverzeichnis

Seite

6 Firmware/Software Steuerung ... 47
6.1 Firmware IndraMotion MLC ... 47
6.2 Software ... 47
6.3 Software-AddOns ... 49
6.4 Diagnose- und Service-Tools ... 51
6.4.1 IndraMotion Service Tool ... 51
6.4.2 I-Remote ... 51

7 Anschlüsse und Bedienelemente ... 53
7.1 IndraControl L ... 53
7.1.1 Übersicht ... 53
7.1.2 Schnittstellen ... 55
Ethernet-Schnittstelle X7E5 ... 55
Realtime-Ethernet-Schnittstellen X7E3 / X7E4 (optional bei L25) ... 56
sercos III X7E1 / X7E2 (nur IndraControl L mit sercos III) ... 57
Profibus-DP X7P (optional bei IndraControl L25) ... 58
Ready-Kontakt ... 60
Compact-Flash-Slot ... 61
7.1.3 Inline-Bus ... 62
7.1.4 Funktionsmodul-Stecker ... 62
7.1.5 Digitale Onboard Ein- und Ausgänge (nur IndraControl L45/L65) ... 63
Allgemeines ... 63
Digitale Onboard-Eingänge ... 63
Digitale Onboard-Ausgänge ... 65
7.1.6 Spannungsversorgung ... 67
Extern anzuschließende Versorgungsspannungen ... 67
7.1.7 Bedienelemente und Anzeigen ... 69

8 IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik ... 71
8.1 Allgemeines ... 71
8.2 Kompaktsystem IndraDrive Cs ... 71
8.2.1 Kurzbeschreibung ... 71
8.2.2 Technische Daten ... 72
8.2.3 Firmware ... 73
8.2.4 Dokumentation ... 73
8.3 Steuerteil IndraDrive ... 73
8.3.1 Kurzbeschreibung ... 73
8.3.2 Technische Daten ... 76
8.3.3 Firmware ... 77
8.3.4 Dokumentation ... 78
8.4 Umrichter IndraDrive C ... 78
8.4.1 Kurzbeschreibung ... 78
8.4.2 Technische Daten ... 80
8.4.3 Dokumentation ... 83
8.5 Wechselrichter IndraDrive M ... 83

Inhaltsverzeichnis

Seite

8.5.1 Kurzbeschreibung ... 83
8.5.2 Technische Daten ... 85
8.5.3 Dokumentation ... 87
8.6 Versorgungsgeräte IndraDrive M ... 87
8.6.1 Kurzbeschreibung ... 87
8.6.2 Technische Daten ... 88
8.6.3 Dokumentation ... 89
8.7 HydraulicDrive HDB ... 90
8.7.1 Kurzbeschreibung ... 90
8.7.2 Firmware ... 91
8.7.3 Dokumentation ... 91

9 I/O-Peripherie ... 93
9.1 Allgemeines ... 93
9.2 FDT/DTM ... 93
9.3 Rexroth Inline-Klemmen ... 93
9.4 Rexroth IndraControl S20 ... 99
9.5 Rexroth IndraControl S67 ... 102
9.6 Rexroth Fieldline M8 (modular) ... 106
9.7 Rexroth Block I/O ... 107

10 Funktionsmodule ... 109
10.1 Allgemeines ... 109
10.2 Ausprägungen des sercos Interface ... 110
10.3 CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) – sercos III Querkommunikation ... 112
10.3.1 Allgemeines ... 112
10.3.2 Hardware ... 114
10.3.3 MLC-Verbund, als Linie, Doppellinie oder Ring ... 115
10.4 CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) – sercos II Querkommunikation ... 117
10.4.1 Allgemeines ... 117
10.4.2 Hardware ... 118
10.4.3 MLC-Verbund als Einfach- und Doppelring ... 119
10.4.4 Optische Anpassung des Ringes ... 121
10.5 sercos II (CFL01.1-Q2) – Führungskommunikation ... 122
10.5.1 Allgemeines ... 122
10.5.2 Hardware ... 123
10.6 S-RAM Module (CFL01.1-Y1) – Speichererweiterung für die IndraMotion MLC ... 123
10.6.1 Allgemeines ... 123
10.6.2 Hardware ... 124
10.6.3 Batterie ... 124
Batteriepufferung ... 124
Batterieüberwachung ... 124
Batterietausch ... 124
10.7 PLS (CFL01.1-N1) – Nockenschaltwerk ... 125
10.7.1 Allgemeines ... 125

Inhaltsverzeichnis

Seite

10.7.2 Arbeitsprinzip des hardware-basierten PLS ... 126
10.7.3 Hardware ... 128
10.8 Fast I/O (CFL01.1-E2) ... 130
10.8.1 Allgemeines ... 130
10.8.2 Hardware ... 130
10.9 RT-Ethernet / Profibus-DP (CFL01.1-TP) ... 136
10.9.1 Allgemeines ... 136
10.9.2 Hardware ... 136
10.9.3 Anschlüsse und Anzeigen ... 136
10.9.4 LED-Anzeige ... 137
10.10 Safety-Funktionsmodul (CFL01.1-F1) ... 138
10.10.1 Allgemeines ... 138
10.10.2 Hardware ... 138
10.10.3 Dokumentation ... 142

11 IndraControl V – Visualisierungsgeräte ... 143
11.1 Allgemeines ... 143
11.2 Kleinbedienfeld VCP ... 144
11.2.1 Kurzbeschreibung ... 144
11.2.2 Technische Daten ... 145
11.2.3 Ausführungen ... 146
11.2.4 Zubehör ... 146
Verbindungskabel ... 146
Batterie-Kit ... 147
11.2.5 Dokumentation ... 147
11.3 IndraControl VCH 08 – kompaktes Handbediengerät für mobilen Einsatz ... 148
11.3.1 Kurzbeschreibung ... 148
11.3.2 Einsatzbereich ... 148
11.3.3 Technische Daten ... 148
11.3.4 Ausführungen ... 149
11.3.5 Zubehör ... 149
11.3.6 Dokumentation ... 149
11.4 IndraControl VEP 30.3 / 40.3 / 50.3 – Embedded-PC-basierte Bedienterminals ... 149
11.4.1 Kurzbeschreibung ... 149
11.4.2 Einsatzbereich ... 150
11.4.3 Technische Daten ... 150
11.4.4 Verschleißteile ... 150
11.4.5 Ausführungen ... 151
11.4.6 Zubehör ... 151
11.4.7 Dokumentation ... 151
11.5 IndraControl VEP 30.4 / 40.4 / 50.4 – Embedded-PC-basierte Bedienterminals ... 151
11.5.1 Kurzbeschreibung ... 151
11.5.2 Einsatzbereich ... 152
11.5.3 Technische Daten ... 152
11.5.4 Verschleißteile ... 152
11.5.5 Ausführungen ... 153

Inhaltsverzeichnis

Seite

11.5.6 Dokumentation ... 154
11.6 IndraControl VEH 30.2 Embedded-PC-basiertes, tragbares Bedien- und Visualisierungsgerät ... 154
11.6.1 Kurzbeschreibung ... 154
11.6.2 Einsatzbereich ... 155
11.6.3 Technische Daten ... 155
11.6.4 Verschleißteile ... 156
11.6.5 Ausführungen ... 156
11.6.6 Dokumentation ... 156
11.7 Panel-PC VPP 16.3 / 40.3 / 60.3 ... 156
11.7.1 Kurzbeschreibung ... 156
11.7.2 Einsatzbereich ... 157
11.7.3 Betriebssystem ... 157
11.7.4 Technische Daten ... 157
11.7.5 Verschleißteile ... 158
11.7.6 Ausführungen ... 159
11.7.7 Zubehör ... 162
11.7.8 Dokumentation ... 162
11.8 Standard Industrie-PC VSP 16.3 / 40.3 ... 162
11.8.1 Kurzbeschreibung ... 162
11.8.2 Einsatzbereich ... 163
11.8.3 Betriebssystem ... 163
11.8.4 Technische Daten ... 163
11.8.5 Verschleißteile ... 164
11.8.6 Ausführungen ... 165
11.8.7 Zubehör ... 167
11.8.8 Dokumentation ... 167
11.9 Kompakt Industrie-PC VPB 40.3 mit Bediengerät VDP 08.3 / 16.3 / 40.3 ... 167
11.9.1 Kurzbeschreibung ... 167
11.9.2 Einsatzbereich ... 168
11.9.3 Betriebssystem ... 168
11.9.4 Technische Daten ... 168
11.9.5 VDP 16.3/40.3/60.3 ... 168
11.9.6 Verschleißteile ... 168
11.9.7 Ausführungen ... 169
11.9.8 Zubehör ... 172
Verbindungskabel (CDI-Interface) ... 172
Zubehör für VPB 40.3 ... 173
11.9.9 Dokumentation ... 173
11.10 Standard Industrie-PC VSB 40.3 mit Bediengerät VDP 16.3 / 40.3 / 60.3 ... 173
11.10.1 Kurzbeschreibung ... 173
11.10.2 Einsatzbereich ... 174
11.10.3 Betriebssystem ... 174
11.10.4 Technische Daten ... 174
11.10.5 VDP 16.3/40.3/60.3 ... 175
11.10.6 Verschleißteile ... 175
11.10.7 Ausführungen ... 176

Inhaltsverzeichnis

Seite

11.10.8 Zubehör ... 179
Verbindungskabel (CDI-Schnittstelle) ... 179
Zubehör für VSB 40.3 ... 180
11.10.9 Dokumentation ... 180
11.11 IndraControl VAM 10.2 / 40.2 ... 180
11.11.1 Kurzbeschreibung ... 180
11.11.2 Einsatzbereiche ... 181
11.11.3 Technische Daten ... 181
11.11.4 Ausführungen ... 184
11.11.5 Bestellinformationen ... 185
Typenschlüssel ... 185
11.11.6 Zubehör, Stecker und konfektionierte Kabel ... 186
11.11.7 Dokumentation ... 187
11.12 IndraControl VAM 10.3 / 40.3 ... 187
11.12.1 Kurzbeschreibung ... 187
11.12.2 Einsatzbereiche ... 188
11.12.3 Technische Daten ... 188
11.12.4 Ausführungen ... 189
11.12.5 Bestellinformationen ... 190
Typenschlüssel ... 190
11.12.6 Dokumentation ... 191
11.13 PC-Tastaturen VAK ... 191
11.13.1 Allgemein ... 191
11.13.2 Einschubtastaturen ... 192
11.13.3 Einbautastaturen ... 192
11.13.4 Ausführungen ... 193
11.13.5 Dokumentation ... 193

12 Achstypen und Achsbetriebsarten ... 195
12.1 Überblick über Achstypen und Achsbetriebsarten ... 195
12.2 Achstypen ... 195
12.2.1 Überblick ... 195
12.3 Einzelachs-Betriebsarten ... 196
12.3.1 Überblick ... 196
12.3.2 Positionierarten ... 197
12.3.3 Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion ... 198
12.4 Kinematikachsen ... 205
12.4.1 Überblick ... 205
12.4.2 Positionierungsachsen ... 206
12.4.3 Orientierungsachsen ... 206
12.4.4 Bandachsen ... 207
12.5 Steuerung der Achsen aus dem SPS-Programm ... 207
12.5.1 Überblick ... 207
12.5.2 Achs-Interface ... 208
12.5.3 PLCopen ... 213
Überblick ... 213

Inhaltsverzeichnis

Seite

Achstypen und durch sie unterstützte Funktionsbausteine ... 215
Zustandsdiagramm einer realen Achse ... 216
12.5.4 Kinematiken ... 218
12.5.5 Zyklische Datenkanäle zwischen Steuerung und Antrieben ... 223

13 Bestellbeispiel ... 231
13.1 Systemkonfiguration ... 231
13.2 Materialliste ... 232

14 Service und Support ... 235

Index ... 237

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Dokumentation stellt eine Übersicht der möglichen Hardware-/Softwarekomponenten des Automationssystems IndraMotion MLC in der genannten Version dar.

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an

- Projektingenieure
- Systemintegratoren

Anwendungsphasen

Diese Dokumentation unterstützt den Anwender in den Phasen

- Auswählen und Zusammenstellen des Systems
- Installation
- Inbetriebnahme

1.2 Gliederung der Dokumentation

Der erste Teil des Dokuments enthält wichtige Gebrauchs- und Sicherheitshinweise (Kap. 2 "Wichtige Gebrauchshinweise" auf Seite 19 und Kap. 3 "Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen" auf Seite 21).

Kap. 4 "Kurzbeschreibung" auf Seite 33 liefert eine kurze Übersicht über das System IndraMotion MLC.

Kap. 5 "Steuerungs-Hardware" auf Seite 35 enthält eine Übersicht über die Hardware und die technischen Daten des Systems.

Kap. 6 "Firmware/Software Steuerung" auf Seite 47 enthält eine Übersicht über die Firm- und Software.

Kap. 7 "Anschlüsse und Bedienelemente" auf Seite 53 beschreibt die Schnittstellen und Bedienelemente.

Kap. 8 "IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik" auf Seite 71 liefert eine kurze Übersicht über das Antriebssystem "IndraDrive".

Kap. 9 "I/O-Peripherie" auf Seite 93 enthält eine Übersicht über die verfügbaren I/O-Komponenten für IndraMotion MLC.

Kap. 10 "Funktionsmodule" auf Seite 109 beschreibt die für IndraMotion MLC verfügbaren Funktionsmodule.

Kap. 11 "IndraControl V – Visualisierungsgeräte" auf Seite 143 gibt einen Überblick über die für IndraMotion MLC verfügbaren Visualisierungsgeräte.

Kap. 12 "Achstypen und Achsbetriebsarten" auf Seite 195 enthält Hinweise zu den unterstützten Achstypen und Antriebsarten des Systems IndraMotion MLC.

Kap. 13 "Bestellbeispiel" auf Seite 231 zeigt ein Bestellbeispiel für das System IndraMotion MLC.

Kap. 14 "Service und Support" auf Seite 235 enthält Informationen zu unserem Kundendienst-Helpdesk.

Zu dieser Dokumentation

1.3 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

IndraWorks		MLC	XLC
/36/	**Rexroth IndraWorks 13VRS Software-Installation** DOK-IWORKS-SOFTINS*V13-CORS-DE-P, R911336879 Die Dokumentation beschreibt den Installationsprozess von IndraWorks.	X	X
/5/	**Rexroth IndraWorks 13VRS Engineering** DOK-IWORKS-ENGINEE*V13-APRS-DE-P, R911336869 Diese Dokumentation beschreibt die Verwendung von IndraWorks, in das sich die Rexroth Engineering-Tools integrieren. Beschrieben werden das Arbeiten mit IndraWorks und die Bedienung der Oszilloskop-Funktion.	X	X
/20/	**Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Funktionsbeschreibung** DOK-MLC***-FUNC****V13-APRS-DE-P, R911336294 Die Dokumentation dient der Beschreibung der Wizards, Kontextmenüs, Dialoge, Steuerungsinbetriebnahme, Gerätekonfiguration, Funktionalitäten der IndraMotion MLC.	X	
/20/	**Rexroth IndraLogic XLC 13VRS Funktionsbeschreibung** DOK-XLC***-FUNC****V13-APRS-DE-P, R911336351 Die Dokumentation dient der Beschreibung der Wizards, Kontextmenüs, Dialoge, Steuerungsinbetriebnahme, Gerätekonfiguration, Funktionalitäten der IndraLogic XLC.		X
/7/	**Rexroth IndraWorks 13VRS CamBuilder** DOK-IWORKS-CAMBUIL*V13-APRS-DE-P, R911336290 Diese Dokumentation dient zur Beschreibung der Grundlagen und der Bedienung des CamBuilder, des Werkzeugs zur Kurvenscheibenbearbeitung.	X	X
/37/	**Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Automation Interface** DOK-XLCMLC-AUT*INT*V13-APRS-DE-P, R911336355 Diese Dokumentation beschreibt den skriptbasierten Zugriff auf IndraWorks-Projektdaten über die Schnittstelle des Automation Interfaces.	X	X
/38/	**Rexroth IndraWorks 12VRS FDT-Container** DOK-IWORKS-FDT*CON*V12-APRS-DE-P, R911334397 Diese Dokumentation beschreibt die FDT-Container-Funktionalität von IndraWorks. Beschrieben wird das Aktivieren der Funktionalität im Projekt und das Arbeiten mit DTMs.	X	X
/29/	**Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Projektkonvertierung** DOK-XLCMLC-PROCONV*V13-APRS-DE-P, R911336365 Diese Dokumentation beschreibt die Projektkonvertierung von IndraLogic 04VRS und IndraMotion MLC04VRS auf IndraWorks Version 12 mit IndraLogic 2G. Es wird insbesondere auf die Änderungen im Bereich Motion und SPS eingegangen.	X	X
/28/	**Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Inbetriebnahme** DOK-MLC***-STARTUP*V13-CORS-DE-P, R911336307 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Inbetriebnahme- und Servicearbeitsschritte für das System IndraMotion MLC. Es beinhaltet Checklisten für häufig durchzuführende Arbeiten und eine ausführliche Beschreibung der Arbeitsschritte.	X	

Abb.1-1: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Motion		MLC	XLC
/23/	**Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS PLCopen-Bibliotheken** DOK-XLCMLC-FUNLIB**V13-LIRS-DE-P, R911336359 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsbausteine, Funktionen und Datentypen der Bibliotheken RIL_CommonTypes, ML_Base und ML_PLCopen für die IndraLogic XLC/IndraMotion MLC. Die Dokumentation enthält ferner die Fehlerreaktion der Bausteine.	X	X
/27/	**Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Generic Application Template** DOK-XLCMLC-TF*GAT**V13-APRS-DE-P, R911336369 Dieses Handbuch stellt dem IndraLogic SPS-Programmierer ein strukturiertes Template, welches zum Hinzufügen und Bearbeiten des SPS-Programmiercodes verwendet werden kann, zur Verfügung. Beschrieben werden das Template selbst, der Template Wizard und Beispielapplikationen.	X	X
/31/	**Rexroth IndraMotion MLC 13VRS RCL-Programmieranleitung** DOK-MLC***-RCL*PRO*V13-APRS-DE-P, R911336296 Das vorliegende Handbuch informiert über die Robot Control. Die Programmiersprache RCL (Robot Control Language) steht dabei im Vordergrund. Beschrieben werden die Programmstruktur, Variablen, Funktionen, Bewegungsanweisungen sowie die notwendigen Parameter des Systems.	X	
/21/	**Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Parameter** DOK-XLCMLC-PARAM***V13-RERS-DE-P, R911336363 Diese Dokumentation beschreibt die Parameter der Systeme XLC/MLC, sowie das Wechselspiel zwischen Parametrieren und Programmieren. Beschrieben werden die Achs-Parameter, die Steuerungs-Parameter, die Kinematik-Parameter, die Messtaster- und die Nockenschaltwerks-Parameter.	X	X
/10/	**Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07** DOK-INDRV*-MP*-07VRS**-FKRS-DE-P, R911328669 Diese Dokumentation beschreibt alle funktionellen Eigenschaften der IndraDrive-Firmware in den Varianten MPH-07, MPB-07, MPD-07 und MPC-07.		
/11/	**Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen** DOK-INDRV*-MP*-17VRS**-APRS-DE-P, R911331235 Diese Dokumentation beschreibt alle funktionellen Eigenschaften der IndraDrive-Firmware in den Varianten MPB-17, MPM-17, MPC-17 und MPE-17.		

Abb.1-2: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Feldbusse		MLC	XLC
/4/	**Rexroth IndraWorks 13VRS Feldbusse** DOK-IWORKS-FB******V13-APRS-DE-P, R911336871 Diese Dokumentation dient der Beschreibung der unterstützten Feldbusse und ihrer Diagnose-Funktionsbausteine.	X	X
/4a/	**Rexroth IndraWorks 13VRS Feldbus-Bibliotheken** DOK-IWORKS-FB*LIB**V13-LIRS-DE-P, R911337856 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Bibliotheken der Feldbusse: RIL_ProfibusDP_02, RIL_ProfibusDPSlave, RIL_ProfinetIO, RIL_ProfinetIODevice, RIL_EtherNetIPAdapter, RIL_MappingList, RIL_SERCOSIII, RIL_Inline, einschließlich deren Diagnosen, sowie die Fehlerreaktion der Bausteine.	X	X
/63/	**sercos Systemhandbuch für I/O-Geräte** DOK-CONTRL-ILS3*******-APRS-DE-P, R911333511 Diese Dokumentation beschreibt die Projektierung, Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose von I/O-Geräten mit sercos Schnittstelle.	X	X

Abb.1-3: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Zu dieser Dokumentation

HMI		MLC	XLC
/8/	**Rexroth IndraWorks 13VRS HMI** DOK-IWORKS-HMI*****V13-APRS-DE-P, R911336873 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen, die Konfiguration und die Bedienung der Bedienoberflächen IndraWorks HMI Engineering und IndraWorks HMI Operation.	X	X
/6/	**Rexroth IndraWorks 13VRS WinStudio** DOK-IWORKS-WINSTUD*V13-APRS-DE-P, R911336881 Diese Dokumentation beschreibt die Installation der Software, das Arbeiten mit WinStudio und das Erstellen und den Betrieb von Applikationen.	X	X
/50/	**Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS HMI-Anbindung** DOK-XLCMLC-HMI*****V13-APRS-DE-P, R911336361 Dieses Dokument beschreibt die von der IndraLogic XLC und IndraMotion MLC unterstützten Visualisierungssysteme sowie deren Anbindung.	X	X

Abb.1-4: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

SPS		MLC	XLC
/3/	**Rexroth IndraWorks 13VRS IndraLogic 2G Programmieranleitung** DOK-IWORKS-IL2GPRO*V13-APRS-DE-P, R911336875 Diese Dokumentation beschreibt das SPS-Programmierwerkzeug IndraLogic 2G und seine Verwendung. Beschrieben werden die Basisverwendung, Erste Schritte, die Visualisierung, Menüpunkte und die Editoren.	X	X
/33/	**Rexroth IndraWorks 13VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G** DOK-IL*2G*-BASLIB**V13-LIRS-DE-P, R911336284 Das vorliegende Handbuch beschreibt die systemübergreifenden SPS-Bibliotheken.	X	X

Abb.1-5: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Technologie		MLC	XLC
/30/	**Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken** DOK-MLC***-TF*LIB**V13-LIRS-DE-P, R911336323 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsbausteine, Funktionen und Datentypen der Bibliotheken "ML_TechInterface.library", "ML_TechMotion.library", "RMB_TechCam.library" und "ML_TechBase.library" sowie Bibliotheken zur Wicklerfunktionalität, Registerreglerfunktionalität und Querschneiderfunktionalität.	X	
/60/	**Rexroth IndraMotion MLC 13VRS RegisterControl (Bibliothek)** DOK-MLC***-REGI*CO*V13-LIRS-DE-P, R911336305 Diese Dokumentation beschreibt die Ein- und Ausgänge der einzelnen Funktionsbausteine und gibt Hinweise für deren Verwendung.	X	

Technologie		MLC	XLC
/62/	**Rexroth IndraMotion MLC 13VRS RegisterControl (Anwendungsbeschreibung)** DOK-MLC***-REGI*CO*V13-APRS-DE-P, R911336303 Dieses Dokument beschreibt die Anwendung der integrierten Registerregelung für eine Tiefdruckmaschine. Beschrieben werden die Komponenten des Markenstromsensors, die HMI-Anwendung und die Fehlerbehebung. Diese Anleitung dient dazu, die Registerregelung zu bedienen und auf Fehler zu reagieren sowie Diagnosen abzufragen. Die Zielgruppe für diese Dokumentation sind Maschineneinrichter und Maschinenbediener.	X	
/49/	**Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Anwendung Wicklerfunktionen** DOK-MLC***-TF*WIND*V13-APRS-DE-P, R911336325 Diese anwendungsbezogene Systemdokumentation beschreibt die Anwendung der Wickler-Technologiefunktionen.	X	

Abb.1-6: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Hardware		MLC	XLC
/1/	**Rexroth IndraControl L45/L65/L85 Steuerung** DOK-CONTRL-ICL45L65L85-PRRS-DE-P, R911332115 Diese Dokumentation dient der Beschreibung der Steuerungen IndraControl L45/L65/L85.	X	X
/2/	**Rexroth IndraControl L25** DOK-CONTRL-IC*L25*****-PRRS-DE-P, R911328473 Diese Dokumentation dient der Beschreibung der Steuerungen IndraControl L25.	X	X
/24/	**Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule** DOK-CONTRL-FM*LXX**V13-APRS-DE-P, R911336282 Diese Dokumentation dient der Beschreibung aller Funktionsmodule der Lxx Steuerungen inkl. Engineering und Diagnose.	X	X
/12/	**Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte MPx-02 bis MPx-07** DOK-INDRV*-GEN-**VRS**-PARS-DE-P, R911297316 Diese Dokumentation enthält die Beschreibung aller, in der Firmware für Antriebsregelgeräte der IndraDrive-Familie implementierten Parameter. Sie unterstützt die Parametrierung der Antriebsregelgeräte.		
/13/	**Rexroth IndraDrive MPx-02 bis MPx-07 und HMV** DOK-INDRV*-GEN-**VRS**-WARS-DE-P, R911297318 Diese Dokumentation enthält die Beschreibung aller in den folgenden Firmwaren implementierten Diagnosen: • Antriebsregelgerät-Firmwaren MPx-02 bis MPx-08 und • Firmwaren der Versorgungsgeräte des Typs "HMV". Sie unterstützt den Maschinenbediener und den Anlagenprogrammierer bei der Fehlerbehebung.		
/35/	**Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Steuerteile CSB01, CSH01, CDB01** DOK-INDRV*-CSH********-PRRS-DE-P, R911295011 Diese Dokumentation ist eine Projektierungsbeschreibung zur Auswahl und Verwendung der Steuerteile CSB01, CDB01 und CSH01 für Antriebsregelgeräte der Produktfamilien Rexroth IndraDrive M und Rexroth IndraDrive C.		

Abb.1-7: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Zu dieser Dokumentation

Diagnose und Service		MLC	XLC
/26/	**Rexroth IndraWorks 13VRS IndraMotion Service Tool** DOK-IWORKS-IMST****V13-RERS-DE-P, R911337706 Die Dokumentation beschreibt das IndraMotion Service Tool (IMST). Es ist ein webbasiertes Diagnosewerkzeug, das zum Zugriff auf die Steuerungssysteme IndraMotion MLC L25, L45 oder L65 sowie MLP über eine Ethernet-Hochgeschwindigkeitsverbindung dient. Das IMST ermöglicht OEMs, Endanwendern und Kundenbetreuern von überall auf ein System zuzugreifen und Ferndiagnosen zu stellen. Voraussetzung ist ein PC mit der Internet Explorer Version 6 oder 7.	X	X
/22/	**Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Diagnosen** DOK-XLCMLC-DIAG****V13-RERS-DE-P, R911336357 Diese Dokumentation enthält alle in den Steuerungssystemen IndraLogic XLC und IndraMotion MLC implementierten Steuerungsparameter.	X	X

Abb.1-8: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Systemübersicht		MLC	XLC
/48/	**Rexroth IndraMotion for Printing 13VRS Systemübersicht** DOK-IM*PR*-SYSTEM**V13-PRRS-DE-P, R911336288 Das vorliegende Handbuch beschreibt das Produkt IndraMotion for Printing. Es stellt die Steuerungs-, Antriebs- und IO-Systeme vor und gibt eine Einführung in die Inbetriebnahme und Programmierung.	X	
/48/	**Rexroth IndraMotion for Packaging 13VRS Systemübersicht** DOK-IM*PA*-SYSTEM**V13-PRRS-DE-P, R911336286 Das vorliegende Handbuch beschreibt das Produkt IndraMotion for Packaging. Es stellt die Steuerungs-, Antriebs- und IO-Systeme vor und gibt eine Einführung in die Inbetriebnahme und Programmierung.	X	
/9/	**Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Systemübersicht** DOK-MLC***-SYSTEM**V13-PRRS-DE-P, R911336309 Diese Dokumentation stellt eine Übersicht der möglichen Hardware-/Softwarekomponenten des Automationssystems IndraMotion MLC in der genannten Version dar. Die Dokumentation dient als Auswahlhilfe zur Zusammenstellung eines Systems.	X	
/9/	**Rexroth IndraLogic XLC 13VRS Systemübersicht** DOK-XLC***-SYSTEM**V13-PRRS-DE-P, R911336353 Diese Dokumentation stellt eine Übersicht der möglichen Hardware-/Softwarekomponenten des Automationssystems IndraLogic XLC in der genannten Version dar. Die Dokumentation dient als Auswahlhilfe zur Zusammenstellung eines Systems.		X

Abb.1-9: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Erste Schritte		MLC	XLC
/25/	**Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Die ersten Schritte** DOK-MLC***-F*STEP**V13-CORS-DE-P, R911336292 Diese Dokumentation beschreibt die "ersten Schritte" mit der IndraMotion MLC und RobotControl. Beschrieben werden die Hard- und Softwarevoraussetzungen und das Erstellen eines Projekts.	X	
/25/	**Rexroth IndraLogic XLC 13VRS Die ersten Schritte** DOK-XLC***-F*STEP**V13-CORS-DE-P, R911336349 Diese Dokumentation beschreibt die "ersten Schritte" mit der IndraLogic XLC. Beschrieben werden die Hard- und Softwarevoraussetzungen und das Erstellen eines Projekts.		X

Abb.1-10: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

1.4 Darstellung von Informationen

1.4.1 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise, soweit sie in der vorliegenden Anwendungsdokumentation vorhanden sind, beinhalten bestimmte Signalwörter ("Gefahr", "Warnung", "Vorsicht", "Hinweis") und ggf. eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2006).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern "Gefahr", "Warnung" und "Vorsicht" vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

Die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation werden wie folgt dargestellt:

⚠ GEFAHR

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ WARNUNG

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

1.4.2 Verwendete Symbole

Hinweis Hinweise werden wie folgt dargestellt:

Das ist ein Hinweis für den Anwender.

Tipp Tipps werden wie folgt darstellt:

Das ist ein Tipp für den Anwender.

1.4.3 Bezeichnungen und Abkürzungen

Begriff	Erklärung
OEM	Original Equipment Manufacturer, Erstausrüster und von diesem speziell eingesetzte Soft- und Hardwareversionen

Zu dieser Dokumentation

IndraMotion MLC	kompaktes Motion-Logic-System mit Motion-, Robot- und Logic-Control-Funktionalität
IndraWorks Engineering Framework	Projektierungs- und Inbetriebnahmetool von Bosch Rexroth
ATEX	ATEX ist ein weit verbreitetes Synonym für die ATEX-Leitlinien der Europäischen Union. Die Bezeichnung ATEX leitet sich aus der französischen Abkürzung für ATmosphère EXplosive ab. Die Direktive umfasst aktuell zwei Richtlinien auf dem Gebiet des Explosionsschutzes, nämlich die ATEX-Produktrichtlinie 94/9/EG und die ATEX-Betriebsrichtlinie 1999/92/EG
UL	Underwriters Laboratories Inc., US-Organisation zur Zertifizierung elektrotechnischer Produkte
CSA	Die Canadian Standards Association (CSA) bzw. Association Canadiennne de Normalisation ist eine nicht-staatliche technische Prüforganisation, die Normen und Standards setzt sowie Produkte auf ihre Sicherheit überprüft und zertifiziert
IEC	International Electrotechnical Commission (Normungsgremium für Elektrotechnik)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
ISO	Internationale Organisation für Normung
Hiperface®	HIPERFACE ist ein von der Max Stegmann GmbH entwickelter Standard
EnDat	EnDat ist ein von der Johannes Heidenhain GmbH entwickelter Standard
IndraDrive	Antriebs-Seuergerät
sercos	sercos (Serial Realtime Communication System) interface ist eine weltweit genormte digitale Schnittstelle zur Kommunikation zwischen Steuerungen und Antrieben
FDT	Field Device Tool Ist in der Automatisierungstechnik ein herstellerübergreifendes Konzept, welches die Parametrierung von Feldgeräten verschiedener Hersteller mit nur einem Programm ermöglicht
DTM	Device Type Manager Ist in der Automatisierungstechnik ein herstellerübergreifendes Konzept, welches die Parametrierung von Feldgeräten verschiedener Hersteller mit nur einem Programm ermöglicht

SDDML	sercos Device Description Markup Language XML-basierte Gerätebeschreibungssprache für sercos III Geräte
GSDML	Generic Station Description Markup Language XML-basierte Gerätebeschreibungssprache für Profibus- und Profinet-Geräte

Abb.1-11: Verwendete Bezeichnungen und Abkürzungen

2 Wichtige Gebrauchshinweise

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

2.1.1 Einführung

Die Produkte von Bosch Rexroth werden nach dem jeweiligen Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Vor ihrer Auslieferung werden sie auf ihren betriebssicheren Zustand hin überprüft.

Die Produkte dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenbeschädigung nach sich ziehen.

☞ Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßem Gebrauch der Produkte leistet Bosch Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht-bestimmungsgemäßem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.

Bevor Sie die Produkte der Firma Bosch Rexroth einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Jeder, der in irgendeiner Weise mit einem unserer Produkte umgeht, muss die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen.
- Sofern es sich bei den Produkten um Hardware handelt, müssen sie in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden. Softwareprodukte dürfen nicht dekompiliert werden und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.

2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

Die IndraMotion MLC und ihre Funktionsmodule sind für

- Motion-/Logic-Anwendungen geeignet

☞ Die Rexroth IndraMotion MLC und ihre Funktionsmodule dürfen nur mit den in dieser Dokumentation angegebenen Zubehör- und Anbauteilen benutzt werden. Nicht ausdrücklich genannte Komponenten dürfen weder angebaut noch angeschlossen werden. Gleiches gilt für Kabel und Leitungen.

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Hardware-Komponenten und mit der in den jeweiligen Dokumentationen und den Funktionsbeschreibungen angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

Die Rexroth IndraMotion MLC und ihre Funktionsmodule sind für den Einsatz in ein- und mehrachsigen Antriebs- und Steuerungsaufgaben geeignet.

Für den applikationsspezifischen Einsatz der IndraMotion MLC stehen Gerätetypen mit unterschiedlicher Ausstattung und unterschiedlichen Schnittstellen zur Verfügung.

Typische Anwendungsbereiche der IndraMotion MLC sind:

- Handhabungs- und Montagesysteme
- Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen
- Druck- und Verarbeitungsmaschinen

Rexroth IndraMotion MLC und ihre Funktionsmodule dürfen nur unter den in den weiterführenden Dokumentationen angegebenen Montage- und Installationsbedingungen, in der angegebenen Gebrauchslage und unter den angegebenen Umweltbedingungen (Temperatur, Schutzart, Feuchte, EMV u. a.) betrieben werden.

2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Verwendung der Rexroth IndraMotion MLC außerhalb der vorgenannten Anwendungsgebiete oder unter anderen als den in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten gilt als "nicht-bestimmungsgemäß".

Die Rexroth IndraMotion MLC darf nicht eingesetzt werden, wenn sie

- Betriebsbedingungen ausgesetzt wird, die die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen nicht erfüllen. Untersagt sind z. B. der Betrieb unter Wasser, unter extremen Temperaturschwankungen oder extremen Maximaltemperaturen.
- Außerdem darf die Rexroth IndraMotion MLC nicht bei Anwendungen eingesetzt werden, die von Bosch Rexroth nicht ausdrücklich freigegeben sind. Beachten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!

3 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

3.1 Begriffsdefinitionen

Anlage Eine Anlage besteht aus mehreren zu einem bestimmten Zweck und an einem bestimmten Ort miteinander verbundenen Geräten oder Systemen, die jedoch nicht als eine einzige Funktionseinheit in Verkehr gebracht werden sollen.

Elektrisches Antriebssystem Ein elektrisches Antriebssystem umfasst alle Bestandteile von der Netzeinspeisung bis zur Motorwelle; dazu zählen z. B. Elektromotor(en), Motorgeber, Versorgungs- und Antriebsregelgeräte, sowie Hilfs- und Zusatzkomponenten, wie Netzfilter, Netzdrossel und dazugehörige Leitungen und Kabel.

Anwender Ein Anwender ist eine Person, die ein in Verkehr gebrachtes Produkt installiert, in Betrieb nimmt oder verwendet.

Anwendungsdokumentation Eine Anwendungsdokumentation umfasst die gesamte Dokumentation, die dazu dient, den Anwender des Produkts über den Gebrauch und sicherheitsrelevante Inhalte für Projektierung, Einbau, Installation, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme des Produkts zu informieren. Folgende Begriffe sind dafür ebenfalls üblich: Bedienungsanleitung, Betriebsanleitung, Inbetriebnahmeanleitung, Gebrauchsanleitung, Projektierungsanleitung, Anwendungsbeschreibung usw.

Elektrisches Betriebsmittel Ein elektrisches Betriebsmittel ist ein Gegenstand, der zum Erzeugen, Umwandeln, Fortleiten, Verteilen oder Anwenden von elektrischer Energie benutzt wird, wie z. B. Elektromotoren, Transformatoren, Schaltgeräte, Kabel, Leitungen, Stromverbrauchsgeräte, bestückte Leiterplatten, Einschübe, Schaltschränke usw.

Gerät Ein Gerät ist ein Endprodukt mit einer ihm eigenen Funktion, das für Anwender bestimmt ist und als eine einzelne Handelsware in Verkehr gebracht wird.

Hersteller Unter Hersteller ist eine natürliche oder juristische Person zu verstehen, welche die Verantwortung für die Auslegung und die Herstellung eines Produktes trägt, das in seinem Namen in den Verkehr gebracht wird. Der Hersteller kann Fertigerzeugnisse, Fertigteile oder Fertigelemente verwenden oder Arbeiten an Subunternehmer vergeben. Er muss jedoch immer die Oberaufsicht behalten und die notwendigen Befugnisse besitzen, um die Verantwortung für das Produkt übernehmen zu können.

Komponente Eine Komponente ist eine Kombination von Bauelementen mit vorgegebener Funktion, die Teil eines Betriebsmittels, Gerätes oder Systems sind. Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sind z. B. Versorgungsgeräte, Antriebsregelgeräte, Netzdrossel, Netzfilter, Motoren, Kabel, usw.

Maschine Unter Maschine ist die Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Baugruppen zu verstehen, von denen mindestens eine(s) beweglich ist. Eine Maschine besteht somit aus entsprechenden Maschinenantriebselementen sowie Steuer- und Energiekreisen, die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind. Eine Maschine ist z. B. für die Verarbeitung, Behandlung, Fortbewegung oder Verpackung eines Materials bestimmt. Der Ausdruck "Maschine" deckt auch eine Zusammenstellung von Maschinen ab, die so angeordnet und gesteuert werden, dass sie als einheitliches Ganzes funktionieren.

Produkt Beispiele für ein Produkt: Gerät, Komponente, Bauteil, System, Software, Firmware u. a.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

Projektierungsanleitung Eine Projektierungsanleitung ist Teil der Anwendungsdokumentation zur Hilfestellung bei der Auslegung und Planung von Systemen, Maschinen oder Anlagen.

Qualifiziertes Personal Im Sinne dieser Anwendungsdokumentation umfasst das qualifizierte Personal diejenigen Personen, die mit der Installation, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind und über die ihre Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen. Zu derartigen Qualifikationen gehören u. a.:

1) Eine Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, um Stromkreise und Geräte sicher ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.

2) Eine Ausbildung oder Unterweisung für die Pflege und den Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung

3) Eine Schulung in Erster Hilfe

Steuerungssystem Ein Steuerungssystem umfasst mehrere miteinander verbundene Steuerungskomponenten, die als eine einzige Funktionseinheit in Verkehr gebracht werden.

3.2 Grundsätzliche Hinweise

3.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise

Installieren und betreiben Sie keine Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems, bevor Sie alle mitgelieferten Unterlagen sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitshinweise und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit diesen Komponenten durchzulesen. Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für die Komponenten zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebspartner von Bosch Rexroth. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb der Komponenten.

Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe der Komponente sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls in der Landessprache des Anwenders mitzugeben.

Unsachgemäßer Umgang mit diesen Komponenten und Nichtbeachten der hier angegebenen Sicherheitshinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschäden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

3.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch

Lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems folgende Hinweise, damit Sie Körperverletzungen und/oder Sachschäden vermeiden können. Sie müssen diese Sicherheitshinweise einhalten.

- Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise übernimmt Bosch Rexroth keine Haftung.
- Vor der Inbetriebnahme sind die Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitshinweise durchzulesen. Wenn die Anwendungsdokumentation in der vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferanten anfragen und diesen informieren.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb der Komponente setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Nur qualifiziertes Personal darf an Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems oder in dessen Nähe arbeiten.
- Nur von Bosch Rexroth zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.
- Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes beachten, in welchem die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems betrieben werden.
- Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems nur bestimmungsgemäß verwenden. Siehe dazu Kapitel "Bestimmungsgemäßer Gebrauch".
- Die in der vorliegenden Anwendungsdokumentation angegebenen Umgebungs- und Einsatzbedingungen müssen eingehalten werden.
- Anwendungen zur funktionalen Sicherheit sind nur zugelassen, wenn sie ausdrücklich und eindeutig in der Anwendungsdokumentation "Integrierte Sicherheitstechnik" angegeben sind. Ist dies nicht der Fall, sind sie ausgeschlossen. Funktionale Sicherheit beinhaltet Teile der Gesamtsicherheit, bei der Maßnahmen zur Risikominderung zum Personenschutz von elektrischen, elektronischen oder programmierbaren Steuerungen abhängig sind.
- Die in der Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zur Verwendung der gelieferten Komponenten stellen nur Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar.

  Der Maschinenhersteller und Anlagenerrichter muss für seine individuelle Anwendung die Eignung

  – der gelieferten Komponenten und die in dieser Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zu ihrer Verwendung selbst überprüfen,
  – mit den für seine Anwendung geltenden Sicherheitsvorschriften und Normen abstimmen und die erforderlichen Maßnahmen, Änderungen, Ergänzungen durchführen.
- Die Inbetriebnahme der gelieferten Komponenten ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in der die Komponenten eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.
- Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind dem Abschnitt zur EMV in der zugehörigen Anwendungsdokumentation zu entnehmen.

  Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.
- Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen der Komponenten sind den zugehörigen Anwendungsdokumentationen zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Länderspezifische Vorschriften, die vom Anwender zu berücksichtigen sind

- Europäische Länder: entsprechend Euronormen EN
- Vereinigte Staaten von Amerika (USA):
  – Nationale Vorschriften für Elektrik (NEC)
  – Nationale Vereinigung der Hersteller von elektrischen Anlagen (NEMA) sowie regionale Bauvorschriften
  – Vorschriften der National Fire Protection Association (NFPA)

- Kanada: Canadian Standards Association (CSA)
- Andere Länder:
  - International Organization for Standardization (ISO)
  - International Electrotechnical Commission (IEC)

3.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch

- Hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom! Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Schlag!
- Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss! Lebensgefahr oder Körperverletzung durch elektrischen Schlag!
- Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!
- Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Antriebssysteme!
- Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseoberflächen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von Batterien!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

3.3 Gefahrenbezogene Hinweise

3.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen

☞ Dieser Abschnitt betrifft Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit Spannungen **über 50 Volt.**

Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden und zu elektrischem Schlag führen. Beim Betrieb von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Komponenten unter gefährlicher Spannung.

Hohe elektrische Spannung! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder schwere Körperverletzung!

- Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.
- Beachten Sie die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Arbeiten an Starkstromanlagen.
- Stellen Sie vor dem Einschalten den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Komponenten entsprechend dem Anschlussplan her.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Ein Betrieb, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, ist nur mit fest angeschlossenem Schutzleiter an den dafür vorgesehenen Punkten der Komponenten erlaubt.
- Trennen Sie elektrische Komponenten vom Netz oder von der Spannungsquelle, bevor Sie auf elektrische Teile mit Spannungen größer 50 V zugreifen. Sichern Sie die elektrische Komponente gegen Wiedereinschalten.
- Bei elektrischen Komponenten beachten:

  Warten Sie nach dem Abschalten grundsätzlich **30 Minuten**, damit sich spannungsführende Kondensatoren entladen können, bevor Sie auf eine elektrische Komponente zugreifen. Messen Sie die elektrische Spannung von spannungsführenden Teilen vor Beginn der Arbeiten, um Gefährdungen durch Berührung auszuschließen.
- Bringen Sie vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührschutz an.
- Berühren Sie elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht.
- Ziehen Sie Stecker nicht unter Spannung ab oder stecken Sie diese nicht unter Spannung auf.
- Elektrische Antriebssysteme können unter bestimmten Voraussetzungen an Netzen betrieben werden, die durch allstromsensitive FI-Schutzeinrichtungen (RCD/RCM) abgesichert sind.
- Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern und Wasser sowie gegen direktes Berühren durch ein äußeres Gehäuse, z. B. Schaltschrank, sicherzustellen.

Hohe Gehäusespannung und hoher Ableitstrom! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

- Erden oder verbinden Sie vor dem Einschalten und der Inbetriebnahme die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit dem Schutzleiter an den Erdungspunkten.
- Schließen Sie den Schutzleiter der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stets fest und dauerhaft an das Versorgungsnetz an. Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA.
- Stellen Sie eine Schutzleiterverbindung mit einem Mindestquerschnitt gemäß nachfolgender Tabelle her. Bei einem Außenleiterquerschnitt kleiner 10 mm^2 ist alternativ auch ein Anschluss von zwei Schutzleitern zulässig, welche jeweils den gleichen Querschnitt wie die Außenleiter aufweisen.

Querschnitt Außenleiter	Mindestquerschnitt Schutzleiter Ableitstrom ≥ 3,5 mA	
	1 Schutzleiter	2 Schutzleiter
1,5 mm^2 (AWG 16)	10 mm^2 (AWG 8)	2 × 1,5 mm^2 (AWG 16)
2,5 mm^2 (AWG 14)		2 × 2,5 mm^2 (AWG 14)
4 mm^2 (AWG 12)		2 × 4 mm^2 (AWG 12)
6 mm^2 (AWG 10)		2 × 6 mm^2 (AWG 10)
10 mm^2 (AWG 8)		-

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

Querschnitt Außenleiter	Mindestquerschnitt Schutzleiter Ableitstrom ≥ 3,5 mA	
	1 Schutzleiter	2 Schutzleiter
16 mm² (AWG 6)	16 mm² (AWG 6)	-
25 mm² (AWG 4)		-
35 mm² (AWG 2)		-
50 mm² (AWG 1/0)	25 mm² (AWG 4)	-
70 mm² (AWG 2/0)	35 mm² (AWG 2)	-
...	...	...

Abb.3-1: Mindestquerschnitt der Schutzleiterverbindung

3.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag

Schutzkleinspannung dient dazu, Geräte mit Basisisolierung an Kleinspannungskreise anschließen zu können.

An den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems von Bosch Rexroth sind alle Anschlüsse und Klemmen, die Spannungen von 5 bis 50 Volt führen, in Schutzkleinspannung ("Protective Extra Low Voltage - PELV") ausgeführt. An diese Anschlüsse dürfen Geräte angeschlossen werden, die mit Basisisolierung ausgestattet sind, wie beispielsweise Programmiergeräte, PCs, Notebooks, Anzeigegeräte.

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag! Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Werden Kleinspannungskreise von Geräten, die auch Spannungen und Stromkreise über 50 Volt beinhalten (z. B. den Netzanschluss), an Produkten von Bosch Rexroth angeschlossen, dann müssen die angeschlossenen Kleinspannungskreise die Anforderungen für Schutzkleinspannung ("Protective Extra Low Voltage - PELV") erfüllen.

3.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- unsachgemäße oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung
- Bedienungsfehler
- falsche Eingabe von Parametern vor der Inbetriebnahme
- Fehler in den Messwertgebern und Signalgebern
- defekte Komponenten
- Fehler in der Software oder in der Firmware

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere auf die Gefahr von Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf die-

sen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängt.

Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!

Für die Anlage oder Maschine mit ihren spezifischen Gegebenheiten, in welche die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems eingebaut werden, ist eine **Risikobeurteilung** zu erstellen.

Aus der Risikobeurteilung sind vom Anwender Überwachungen und anlagenseitig übergeordnete Maßnahmen für den Personenschutz vorzusehen. Die für die Anlage oder Maschine geltenden Sicherheitsbestimmungen sind hierbei mit einzubeziehen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und/oder Sachschaden:

- Halten Sie sich nicht im Bewegungsbereich der Maschine und Maschinenteilen auf. Verhindern Sie den unbeabsichtigten Zugang für Personen, z. B. durch
  - Schutzzaun
  - Schutzgitter
  - Schutzabdeckung
  - Lichtschranke
- Stellen Sie eine ausreichende Festigkeit der Schutzzäune und Schutzabdeckungen gegen die maximal mögliche Bewegungsenergie sicher.
- Ordnen Sie NOT-HALT-Schalter leicht zugänglich und schnell erreichbar an. Prüfen Sie die Funktion der NOT-HALT-Einrichtung vor der Inbetriebnahme. Unterlassen Sie den Betrieb der Maschine bei Fehlfunktion des NOT-HALT-Schalters.
- Stellen Sie sicher, dass es nicht zu einem unbeabsichtigten Anlauf kommt. Schalten Sie den Leistungsanschluss der Antriebe über Ausschalter/-taster frei oder verwenden Sie eine sichere Anlaufsperre.
- Bringen Sie vor dem Zugriff oder Zutritt in den Gefahrenbereich die Antriebe sicher zum Stillstand.
- Sichern Sie zusätzlich vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors, z. B. durch
  - mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
  - externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
  - ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.
- Die serienmäßig gelieferte **Motor-Haltebremse** oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Haltebremse **alleine ist nicht für den Personenschutz geeignet!**
- Schalten Sie die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems über den Hauptschalter spannungsfrei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten bei:
  - Wartungsarbeiten und Instandsetzung
  - Reinigungsarbeiten
  - langen Betriebsunterbrechungen

- Vermeiden Sie den Betrieb von Hochfrequenz-, Fernsteuer- und Funkgeräten in der Nähe von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems und deren Zuleitungen. Wenn ein Gebrauch dieser Geräte unvermeidlich ist, prüfen Sie bei Erstinbetriebnahme des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems die Maschine oder Anlage auf mögliche Fehlfunktionen bei Betrieb solcher Hochfrequenz-, Fernsteuer- oder Funkgeräte in deren möglichen Gebrauchslagen. Eventuell ist eine spezielle EMV-Prüfung notwendig.

3.3.4 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei Betrieb und Montage

Magnetische und elektromagnetische Felder, die in unmittelbarer Umgebung von stromführenden Leitern oder Permanentmagneten von Elektromotoren bestehen, können eine ernste Gefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten darstellen.

Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Komponenten!

- Personen mit Herzschrittmachern und metallischen Implantaten ist der Zugang zu folgenden Bereichen untersagt:
  - Bereiche, in denen Komponenten der elektrischen Antriebs- und Steuerungssysteme montiert, in Betrieb genommen und betrieben werden
  - Bereiche, in denen Motorenteile mit Dauermagneten gelagert, repariert oder montiert werden
- Besteht die Notwendigkeit für Träger von Herzschrittmachern derartige Bereiche zu betreten, so ist das zuvor von einem Arzt zu entscheiden. Die Störfestigkeit von implantierten Herzschrittmachern ist sehr unterschiedlich, somit bestehen keine allgemein gültigen Regeln.
- Personen mit Metallimplantaten oder Metallsplittern sowie mit Hörgeräten haben vor dem Betreten derartiger Bereiche einen Arzt zu befragen.

3.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile

Heiße Oberflächen von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems. Verbrennungsgefahr!

- Vermeiden Sie das Berühren von heißen Oberflächen von z. B. Bremswiderständen, Kühlkörpern, Versorgungs- und Antriebsregelgeräten, Motoren, Wicklungen und Blechpaketen!
- Temperaturen der Oberflächen können während oder nach dem Betrieb je nach Betriebsbedingungen **über 60 °C** (140 °F) liegen.
- Lassen Sie die Motoren nach dem Abschalten ausreichend lange abkühlen, bevor Sie diese berühren. Abkühlzeiten **bis 140 Minuten** können erforderlich sein! Die erforderliche Abkühlzeit ist ungefähr fünfmal so groß wie die in den technischen Daten angegebene thermische Zeitkonstante.
- Lassen Sie Drosseln, Versorgungs- und Antriebsregelgeräte **15 Minuten** lang nach dem Abschalten abkühlen, bevor Sie diese berühren.
- Tragen Sie Schutzhandschuhe oder arbeiten Sie nicht an heißen Oberflächen.

- Für bestimmte Anwendungen sind nach den Sicherheitsvorschriften Maßnahmen zur Verhinderung von Verbrennungsverletzungen in der Endanwendung vom Hersteller der Maschine oder Anlage vorzunehmen. Diese Maßnahmen können beispielsweise sein: Warnhinweise an der Maschine oder Anlage, trennende Schutzeinrichtung (Abschirmung oder Absperrung) oder Sicherheitshinweise in der Anwendungsdokumentation.

3.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

- Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften zur Verhütung von Unfällen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften).
- Verwenden Sie geeignete Montage- und Transporteinrichtungen.
- Beugen Sie Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vor.
- Benutzen Sie nur geeignetes Werkzeug, sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug.
- Setzen Sie Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht ein.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausstattung (z. B. Schutzhelm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Halten Sie sich nicht unter hängenden Lasten auf.
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!

3.3.7 Schutz beim Umgang mit Batterien

Batterien bestehen aus aktiven Chemikalien in einem festen Gehäuse. Unsachgemäßer Umgang kann daher zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!

- Versuchen Sie nicht, leere Batterien durch Erhitzen oder andere Methoden zu reaktivieren (Explosions- und Ätzungsgefahr).
- Versuchen Sie nicht, Batterien aufzuladen, weil sie dabei auslaufen oder explodieren können.
- Werfen Sie Batterien nicht ins Feuer.
- Zerlegen Sie keine Batterie.
- Beschädigen Sie beim Wechsel der Batterie(n) nicht die elektrischen Bauteile in den Geräten.
- Verwenden Sie nur die für das Produkt vorgeschriebenen Batterietypen.

☞ Umweltschutz und Entsorgung! Die im Produkt enthaltenen Batterien sind im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen als Gefahrengut beim Transport im Land-, Luft- und Seeverkehr anzusehen (Explosionsgefahr). Entsorgen Sie Altbatterien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

3.3.8 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen

Flüssigkeits- und druckluftgekühlte Motoren und Komponenten können entsprechend den Angaben in den Projektierungsanleitungen zum Teil mit extern zugeführten und unter Druck stehenden Medien wie Druckluft, Hydrauliköl, Kühlflüssigkeit und Kühlschmiermittel versorgt werden. Unsachgemäßer Umgang mit den angeschlossenen Versorgungssystemen, Versorgungsleitungen oder Anschlüssen kann zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

- Versuchen Sie nicht, unter Druck stehende Leitungen zu trennen, zu öffnen oder zu kappen (Explosionsgefahr).
- Beachten Sie die Betriebsvorschriften der jeweiligen Hersteller.
- Lassen Sie vor Demontage von Leitungen, Druck und Medium ab.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!

☞ Umweltschutz und Entsorgung! Die für den Betrieb des Produktes verwendeten Medien können unter Umständen nicht umweltverträglich sein. Entsorgen Sie umweltschädliche Medien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

3.4 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Anwendungsdokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und ggf. eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2011).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern Gefahr, Warnung und Vorsicht vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

⚠ GEFAHR

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ WARNUNG

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

4 Kurzbeschreibung

4.1 IndraMotion MLC

Mit dem kompakten Motion-Logic-System Rexroth IndraMotion MLC besitzen Sie alle Freiheiten für die durchgängige und moderne Maschinenautomation. Innovative Soft- und Firmware-Funktionen, einfaches Engineering und offene Systemschnittstellen sichern Ihnen maximale Flexibilität in allen Motion-Anwendungen.

Durch die Verschmelzung von MotionControl, RobotControl und LogicControl mit Technologiefunktionen synchronisieren Sie Mehrachsanwendungen besonders leicht – frei skalierbar für zentrale oder dezentrale Lösungen auf flexibler Steuerungsplattform. Motion-Funktionen, wie Leitachsen, elektronische Getriebe, Kurvenscheiben und das innovative FlexProfile für komplexe Bewegungsabläufe, verwenden Sie schnell und transparent.

Mit RobotControl ist eine vollständige Funktionalität für die mehrachsige Bahninterpolation im Raum verfügbar. Einsatzbereite Kinematiken mit entsprechenden Transformationen und integrierter Bandsynchronisation vereinfachen die Implementierung Ihrer Anwendungen.

Das intuitiv bedienbare Engineering-Framework IndraWorks und die PLCopen-konforme Softwareschnittstelle mit standardisierten Bausteinen nach IEC 61131-3 erleichtern Ihnen die Integration in unterschiedliche Maschinenkonzepte.

Ihre Vorteile

- intuitives Engineering mit dem Software-Framework IndraWorks
- integriertes Laufzeitsystem mit Motion-, Robot- und Logic-Control
- Performantes Echtzeit-Ethernet sercos III zur einheitlichen Systemvernetzung
- Erweiterte Ethernet-Kommunikation über Profinet und Ethernet/IP
- umfangreiche Softwarebibliotheken konform zu IEC 61131-3 und PLCopen
- innovative Motion-Funktion FlexProfile für komplexe Bewegungsabläufe
- Intuitiv bedienbare Visualisierungslösungen

Kurzbeschreibung

4.2 Topologie

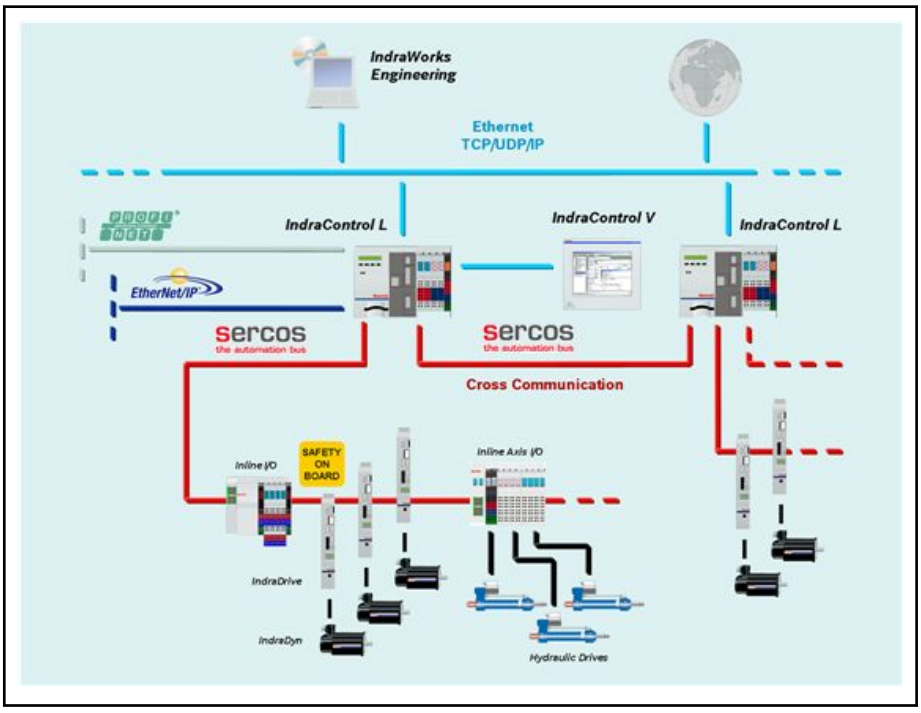


Abb.4-1: Beispieltopologie IndraMotion MLC

5 Steuerungs-Hardware

5.1 Allgemeines

IndraMotion MLC basiert hardwareseitig auf der in Leistung und Funktion abgestuften Gerätefamilie IndraControl L in den Varianten L25, L45 und L65.

Als universelle Hardware-Plattform sind sie für Motion- und Logic-Anwendungen einsetzbar.

5.2 Steuerungs-Varianten der IndraMotion MLC

IndraControl L45/L65

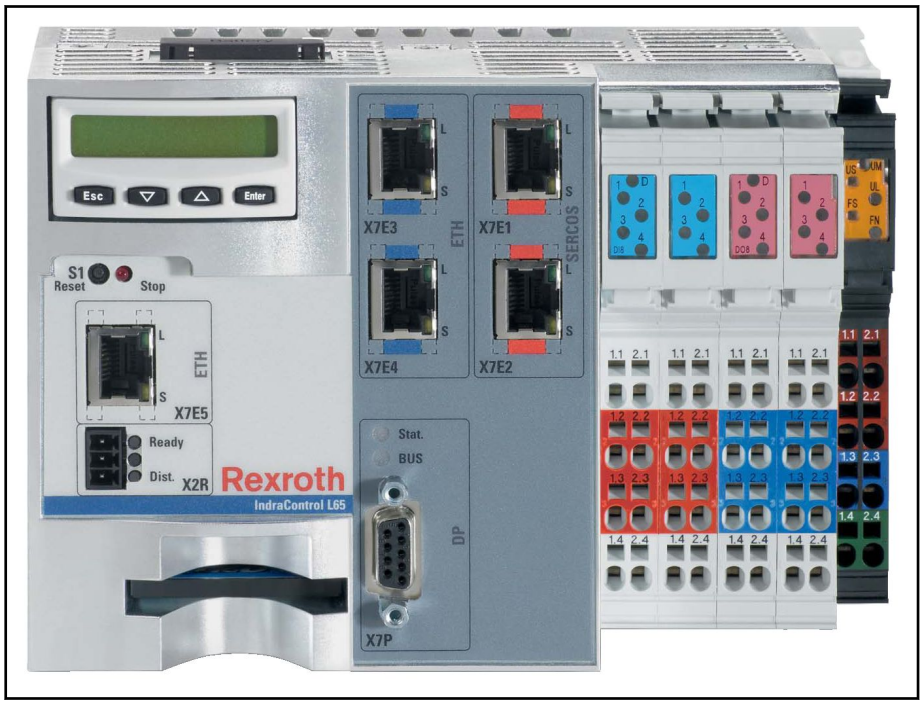


Abb.5-1: IndraControl L45/L65

IndraControl L25

Abb.5-2: IndraControl L25

Steuerungs-Hardware

IndraMotion MLC unterstützt folgende Gerätevarianten:

Beschreibung	Typenschlüssel Hardware	Bemerkungen
IndraControl L25 (unteres Leistungssegment)		
IndraControl CML25.1	CML25.1-3N-400-NA-NNC1-NW	sercos III, 128 MB RAM
IndraControl L45 (mittleres Leistungssegment)		
IndraControl CML45.1	CML45.1-3P-500-NA-NNNN-NW	Ethernet, RT-Ethernet, Profibus, sercos III, 256 MB RAM
IndraControl CML45.1 (mit 8 MByte S-RAM)	CML45.1-3P-504-NA-NNNN-NW	Ethernet, RT-Ethernet, Profibus, sercos III, 256 MB RAM, 8 MB SRAM batteriegepuffert
IndraControl L65 (oberes Leistungssegment)		
IndraControl CML65.1	CML65.1-3P-500-NA-NNNN-NW	Ethernet, RT-Ethernet, Profibus, sercos III, 256 MB RAM
IndraControl CML65.1 (mit 8 MByte S-RAM)	CML65.1-3P-504-NA-NNNN-NW	Ethernet, RT-Ethernet, Profibus, sercos III, 256 MB RAM, 8 MB SRAM batteriegepuffert

Abb.5-3: Steuerungshardware-Varianten

Folgende Achstypen werden unterstützt:

- Reale Achsen (wahlweise Interpolation in der Steuerung oder im Antrieb)
- Virtuelle Achsen (Interpolation nur in der Steuerung)
- Geberachsen
- Verbundachsen (sercos II über Funktionsmodul)
- Reglerachsen

5.3 Technische Daten IndraMotion MLC

Steuerung

		IndraControl L25	IndraControl L45	IndraControl L65
System				
Laufzeitsystem	integriertes Motion-Logic-System	•	•	•
Multitasking		•	•	•
Datenmanagement	Code, Daten, remanente Daten, Anwenderdaten	•	•	•

Steuerungs-Hardware

		IndraControl L25	IndraControl L45	IndraControl L65
Speicherung	Bootprojekt	●	●	●
	SPS-Projekt als gepackte Archivdatei	●	●	●
	Anwenderdaten im internen Speicher und Wechselspeicher	●	●	●
Unterstützung	Funktionsmodule	2	4	4
	Systemereignisse	●	●	●
Messtaster		●	●	●
Anwenderspeicher	Gesamt: Code, Daten	12 MB	24 MB	36 MB
Remanenter Speicher	Gesamt: System, User	256 KB	256 KB	256 KB
On-Board-Diagnose und -Einstellungen				
Statusanzeige (Booten, sercos, Test)	Display	●	●	●
Fehler, Warnungen, Meldungen, System-Reset	Display, Tasten	●	●	●
Einstellungen Ethernet (IP-Adresse)	Display, Tasten	●	●	●
Spannungsüberwachung, Watchdog	LED	●	●	●
Relais-Ausgang betriebsbereit		●	●	●
Schnittstellen On-Board				
sercos III	Master	●	●	●
Profibus	Master	-	●	●
	Slave	-	●	●
Profinet I/O	Controller (Master)	○	●	●
	Device (Slave)	○	●	●

Steuerungs-Hardware

		IndraControl L25	IndraControl L45	IndraControl L65
Ethernet-IP	Scanner (Master)	-	-	-
	Adapter (Slave)	○	●	●
Ethernet TCP/IP 100 MBit/s		●	●	●
Funktionsmodule				
max. Anzahl		2	4	4
Leitachsverbund sercos III		○	○	○
Leitachsverbund sercos II		-	○	○
Realtime-Ethernet/ Profibus		○	○	○
Nockenschaltwerk		○	○	○
SRAM (RoCo)		○	○	○
Fast I/O		○	○	○
Safety CPU		-	○	○
HMI				
IndraControl VCP, VCH	Ethernet TCP/IP, OPC	○	○	○
IndraControl VEP, VEH	Ethernet TCP/IP, OPC	○	○	○
IndraControl VSP, VPP, VSB/VDP, VPB/VDP	Ethernet TCP/IP, OPC	○	○	○

● Standard
○ Option

Eingänge/Ausgänge

		IndraControl L25	IndraControl L45	IndraControl L65
On-Board auf der Steuerungshardware				
schnelle digitale Eingänge	interruptfähig, typ. 50 µs	-	8	8
schnelle digitale Ausgänge	0,5 A, typ. 500 µs	-	8	8

Steuerungs-Hardware

		IndraControl L25	IndraControl L45	IndraControl L65
Lokal an die Steuerungshardware anreihbar				
schnelle digitale Eingänge (Funktionsmodul FAST I/O)	interruptfähig, typ. 40 µs	je Modul und Konfiguration max. 16 Eingänge		
schnelle digitale Ausgänge (Funktionsmodul FAST I/O)	0,5 A, typ. 70 µs	je Modul und Konfiguration max. 16 Ausgänge		
Inline (digital, analog, Relais, Technologie)	64 Byte, max. 512 I/O	○	○	○
Dezentral via Inline eingebunden (Buskoppler)				
sercos III	on Board	○	○	○
Profibus	on Board / Funktionsmodul	○	○	○
Profinet	on Board / Funktionsmodul	○	○	○
Dezentral via IndraControl S20 eingebunden (Buskoppler)				
sercos III	on Board	○	○	○
Profinet	on Board / Funktionsmodul	○	○	○
Dezentral via Fieldline eingebunden (Buskoppler)				
Profibus	on Board / Funktionsmodul	○	○	○
Dezentral via IndraControl S67 eingebunden (Buskoppler)				
sercos III	on Board	○	○	○
Profibus	on Board / Funktionsmodul	○	○	○
Profinet	on Board / Funktionsmodul	○	○	○

● Standard
○ Option

Steuerungs-Hardware

Kommunikationsschnittstellen

		Indra-Control L25	Indra-Control L45	Indra-Control L65
Schnittstellen				
sercos III	Echtzeit-Ethernet-Bus	●	●	●
	max. Anzahl sercos Teilnehmer (Antriebe + I/O)	48	64	99
	max. Anzahl Antriebe	16	32	64
	max. Anzahl I/O bei max. Achsanzahl	32	32	35
sercos II (über Funktionsmodul)	Echtzeit-Motion-Bus	○	○	○
Querkommunikation / Leitachsverbund (über Funktionsmodul)	sercos II	-	○	○
	sercos III	○	○	○
	Anzahl Steuerungen im Verbund	64	64	64
Profibus	Master	-	●	●
	Slave	-	●	●
Profinet I/O	Controller (Master)	○	●	●
	Device (Slave)	○	●	●
Standard Ethernet	Ethernet TCP/UDP/IP	● X7E3	● X7E5	● X7E5
Ethernet-IP	Scanner (Master)	-	-	-
	Adapter (Slave)	○	●	●

● Standard
○ Option

Firmware

		Indra-Control L25	Indra-Control L45	Indra-Control L65
Logic-Control				
Laufzeitsystem	Integriertes Motion-Logic-System	●	●	●
IndraLogic 2G-Kernel	Konform zu IEC 61131-3 mit objektorientierten Erweiterungen	●	●	●
frei projektierbare Tasks	Zyklisch, freilaufend, ereignisgesteuert	10	20	20
externe Event-Tasks	Synchron zum sercos Takt	1	1	1
Programmorganisation	Nach IEC 61131-3	●	●	●

Steuerungs-Hardware

		Indra-Control L25	Indra-Control L45	Indra-Control L65
Motion-Kommandos	Nach PLCopen	●	●	●
min. SPS-Zykluszeit	synchron zum System-Takt	1 ms	1 ms	1 ms
	synchron zum sercos Takt	1 ms	0,5 ms	0,25 ms
min. Motion-Zykluszeit	Sollwertgenerator	2 ms	1 ms	0,5 ms
SPS Abarbeitungszeiten				
Typische Abarbeitungszeit für 1000 Anweisungen	Befehlsmix (Real, Integer, Bool etc.)	35 µs	30 µs	5 µs
	Bool-Operationen	20 µs	30 µs	5 µs
	Wort-Operationen	20 µs	30 µs	5 µs
Motion-Control				
Maximale Achsanzahl	Real, Virtuell, Encoder, Verbund	16	32	64
Achstypen	Reale Achsen (Servoantriebe)	●	●	●
	Virtuelle Achsen (virtueller Master)	●	●	●
	Geberachsen (reale Master)	●	●	●
	Verbundachsen (Querkommunikation)	●	●	●
	Reglerachsen (reale Achsen mit Regler in SPS)	●	●	●
Positionierung	Einzelachs	●	●	●
elektronisches Getriebe		●	●	●

Steuerungs-Hardware

		Indra-Control L25	Indra-Control L45	Indra-Control L65
elektronische Kurvenscheiben	Stützpunkttabellen (antriebsintern, max. 1024 Stützpunkte)	4	4	4
	Electronic MotionProfile (steuerungsintern, Bewegungsprofile mit max. 16 Segmenten)	2	2	2
	FlexProfile (steuerungsintern, master-/zeitbasierte Bewegungsprofile mit max. 16 Segmenten)	4	4	4
Motion-Kommandos nach PLCopen (Auswahl)	MC_MoveAbsolute	●	●	●
	MC_MoveRelative	●	●	●
	MC_MoveVelocity	●	●	●
	MC_Home	●	●	●
	MC_CamIn, MC_CamOut	●	●	●
	MC_GearIn, MC_GearOut	●	●	●

Steuerungs-Hardware

		IndraControl L25	IndraControl L45	IndraControl L65
Synchronisation ELS – Electronic Line Shaft	Dynamisches Aufsynchronisieren	●	●	●
	Leitachskaskadierung	●	●	●
	Geschwindigkeitssynchronisation	●	●	●
	Winkelsynchronisation	●	●	●
	Electronic MotionProfile (steuerungsintern, Bewegungsprofile mit max. 16 Segmenten)	2 Profile	2 Profile	2 Profile
	FlexProfile (steuerungsintern, master-/zeitbasierte Bewegungsprofile mit max. 16 Segmenten)	4 Profile	4 Profile	4 Profile
	Anzahl Stützpunkttabellen der Steuerung (max. 1024 Stützpunkte)	99	99	99
	Anzahl Stützpunkttabellen je realer IndraDrive Achse (max. 1024 Stützpunkte)	8 davon 4 mit reduzierter Auflösung (max. 128 Stützpunkte)		
Diagnosen (Status, Warnung, Fehler)	Funktionsbausteine (Software)	●	●	●
	Parameterzugriff Diagnosespeicher (Software)	●	●	●
	lokal über Display (Steuerungshardware)	●	●	●
	Achsüberwachung (z. B. Leistung, Geber, Grenzwerte)	●	●	●
	Diagnosespeicher (64 kB, max. 999 Meldungen)	●	●	●
Erweiterte Systemfunktionen (Auswahl)				
Nockenschaltwerk		●	●	●
PID Regler		●	●	●

Steuerungs-Hardware

		Indra-Control L25	Indra-Control L45	Indra-Control L65
Temperatur Regler		●	●	●
Robot-Control				
Anzahl Achsen pro Kinematik		16	16	16
Multiachs-Kinematiken	inkl. Hilfsachsen	4	16	16
Kinematik-Transformationen		●	●	●
Interpolationsarten LINEAR, CIRCULAR, PTP		●	●	●
konfigurierbare Satzübergänge		●	●	●
Override		●	●	●
Teach-in-Funktion		●	●	●
Überschleifen im Raum		●	●	●
Late-Blending (spätes Überschleifen)		●	●	●
Band-Synchronisation		●	●	●
Joggen/Single-step		●	●	●
Geschwindigkeitsbegrenzung	für Bahn und Achsen	●	●	●
Beschleunigungsbegrenzung	für Bahn und Achsen	●	●	●
Schutzzonen		●	●	●
Technologiefunktionen (Auswahl)				
Druckmarkenregler		●	●	●
Fliegende Säge		●	●	●
Messrad		●	●	●
Messtaster		●	●	●
Nockenschaltwerk		●	●	●
Querschneider		●	●	●
Schlaufenregler		●	●	●
Wickler		●	●	●
Zugspannungsregler		●	●	●

Steuerungs-Hardware

		Indra-Control L25	Indra-Control L45	Indra-Control L65
Web-basiertes Engineering				
IndraMotion Service Tool		•	•	•

• Standard

6 Firmware/Software Steuerung

6.1 Firmware IndraMotion MLC

Die Firmware der IndraMotion MLC muss gerätespezifisch bestellt werden.

Folgende Hardware-Varianten und entsprechende Firmware sind für die IndraMotion MLC verfügbar:

Beschreibung	Typenschlüssel Hardware	Typenschlüssel Firmware
IndraMotion MLC auf Basis IndraControl L25		
IndraControl CML25.1	CML25.1-3N-400-NN-NNC1-NW	FWA-CML25*-MLC-13VRS-D0
IndraMotion MLC auf Basis IndraControl L45		
IndraControl CML45.1	CML45.1-3P-500-NA-NNNN-NW	FWA-CML45*-MLC-13VRS-D0
IndraControl CML45.1 (mit 8 MByte S-RAM)	CML45.1-3P-504-NA-NNNN-NW	
IndraMotion MLC auf Basis IndraControl L65		
IndraControl CML65.1	CML65.1-3P-500-NA-NNNN-NW	FWA-CML65*-MLC-13VRS-D0
IndraControl CML65.1 (mit 8 MByte S-RAM)	CML65.1-3P-504-NA-NNNN-NW	

Abb.6-1: Firmware für die Steuerungshardware-Varianten

6.2 Software

Das Engineering der IndraMotion MLC erfolgt durchgängig mit dem Software-Framework "IndraWorks Engineering". Dieses beinhaltet u.a. folgende integrierte Elemente:

- Projektmanagement
- Konfiguratoren für Systemperipherie und Kommunikation
- Logik-Programmierung
- HMI-Projektierung
- Diagnose
- Benutzerverwaltung

Folgende IndraWorks Engineering Software ist verfügbar:

Beschreibung	Typenschlüssel
IndraWorks Engineering Datenträger (DVD)	SWA-IWORKS-ML*-13VRS-D0-DVD**
IndraWorks Engineering Einzellizenz	SWL-IWORKS-ML*-13VRS-D0-ENG
25 Einzellizenzen IndraWorks Engineering	SWL-IWORKS-ML*-13VRS-D0-ENG*M25

Firmware/Software Steuerung

Beschreibung	Typenschlüssel
Versionsübergreifende Einzellizenz IndraWorks Engineering für IndraMotion MLC	SWL-IWORKS-ML*-NNVRS-D0-ENG
25 versionsübergreifende Einzellizenzen IndraWorks Engineering für IndraMotion MLC (Multi-Lizenz-Paket)	SWL-IWORKS-ML*-NNVRS-D0-ENG*M25

Abb.6-2: IndraWorks-Software

Alle Komponenten werden automatisch installiert. IndraWorks WinStudio wird in der Version "WinStudio Lite" installiert.

Neben den Standard-IndraLogic-Bibliotheken stehen Bibliotheken mit PLCopen-Funktionsbausteinen und Technologiefunktionen zur Verfügung:

- PLCopen-Funktionsbausteine
- Das Achs-Interface erleichtert den Zugriff auf Achsen. Es bietet eine strukturbasierte Schnittstelle (Bibliothek: ML_TechInterface.library)
- Das Generic Application Template (GAT) ermöglicht die einfache und schnelle Entwicklung übersichtlicher Logic- und Motion-Applikationen

  Für das Zielsystem IndraMotion MLC steht das GAT in vier Varianten zur Verfügung:

  – AxisInterface: für einfache Achsbewegungen
  – $GAT^{compact}$: für einfache Applikationen mit wenigen Achsen
  – GAT mit zentraler Zustandsmaschine: für flexible modulare Maschinen-Konzepte
  – GAT mit dezentraler Zustandsmaschine: für flexible modulare Maschinen-Konzepte
- Technologie-Basisfunktionsbausteine erweitern die Grundfunktionalität des Zielsystems IndraMotion MLC und stellen applikationsspezifische Funktionalitäten wie z. B. Kurvenscheibenbausteine, Nockenschaltwerk, PID Regler und sichere Tastenübertragung zur Verfügung (Bibliothek: ML_TechBase.library)
- Technologie-Funktionsbausteine erweitern die Grundfunktionalität und stellen applikationsspezifische Funktionalitäten wie z. B. Fliegende Säge, Querschneider, Registerregler etc. zur Verfügung (Bibliothek: ML_TechMotion.library)
- Funktionen zur Unterstützung von Hydraulikkomponenten bieten die folgenden Hilfsmittel:

  – sequentielle Programmierung für Bewegungsabläufe
  – kraftgesteuertes Verfahren und Abgleich mehrerer Hydraulikzylinder

6.3 Software-AddOns

Folgende Zusatz-Software ist für die IndraMotion MLC verfügbar:

Beschreibung	Typenschlüssel
IndraWorks Operation	
Versionsbezogen	
Einzellizenz IndraWorks Operation mit Freischaltcode	SWL-IWORKS-ML*-13VRS-D0-OPD
25 Einzellizenzen IndraWorks Operation mit Freischaltcode	SWL-IWORKS-ML*-13VRS-D0-OPD*M25
Versionsübergreifend	
Einzellizenz IndraWorks Operation mit Freischaltcode	SWL-IWORKS-ML*-NNVRS-D0-OPD
25 Einzellizenzen IndraWorks Operation mit Freischaltcode	SWL-IWORKS-ML*-NNVRS-D0-OPD-M25
CamBuilder	
Versionsbezogen	
Einzellizenz CamBuilder	SWS-IWORKS-CAM-13VRS-D0
25 Einzellizenzen CamBuilder	SWS-IWORKS-CAM-13VRS-D0*M25
Versionsübergreifend	
Einzellizenz CamBuilder	SWS-IWORKS-CAM-NNVRS-D0
25 Einzellizenzen CamBuilder	SWS-IWORKS-CAM-NNVRS-D0-M25
TeamServer	
TeamServer Einzellizenz	SWL-IWORKS-ML*-13VRS-D0-TEAMSERVER
TeamClient	
TeamClient Einzellizenz	SWS-IWORKS-VCS-13VRS-D0
10 TeamClient Einzellizenzen	SWS-IWORKS-VCS-13VRS-D0-M10
25 TeamClient Einzellizenzen	SWS-IWORKS-VCS-13VRS-D0-M25
OPC-Server	
Versionsübergreifend	
Einzellizenz IndraWorks Communication (OPC-Server)	SWL-IWORKS-ML*-NNVRS-D0-COM
25 Einzellizenzen IndraWorks Communication (OPC-Server)	SWL-IWORKS-ML*-NNVRS-D0-COM*M25
WinStudio-Visualisierung Entwicklungslizenz	

Firmware/Software Steuerung

Beschreibung	Typenschlüssel
WinStudio 07VRS Engineering Einzellizenz WIN CE, 512 K Variablen	SWS-WINSTU-RUD-07VRS-D0-512K
WinStudio 07VRS Engineering Einzellizenz WIN CE, 64 K Variablen	SWS-WINSTU-RUD-07VRS-D0-64K
WinStudio 07VRS Engineering Einzellizenz WIN CE, 4 K Variablen	SWS-WINSTU-RUD-07VRS-D0-4K
WinStudio 07VRS Engineering Einzellizenz WIN CE, 1,5 K Variablen	SWS-WINSTU-RUD-07VRS-D0-1K5
WinStudio-Visualisierung Runtimelizenz	
WinStudio 07VRS Runtime Einzellizenz WIN CE, 4 K Variablen	SWS-WINSTU-RUN-07VRS-D0-WCE4K
WinStudio 07VRS Runtime Einzellizenz WIN CE, 1,5 K Variablen	SWS-WINSTU-RUN-07VRS-D0-WCE1K5
WinStudio 07VRS Runtime Einzellizenz WIN CE mit Web Client, 4 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-WCE4K-1CL
WinStudio 07VRS Runtime Einzellizenz WIN CE mit Web Client, 1,5 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-WCE1K5-1CL
WinStudio 07VRS Runtime Multiuserlizenz 4x WIN CE mit Web Client, 4 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-WCE4K-4CL
WinStudio 07VRS Runtime Multiuserlizenz 4x WIN CE mit Web Client, 1,5 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-WCE1K5-4CL
WinStudio 07VRS Runtime Multiuserlizenz 8x WIN CE mit Web Client, 4 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-WCE4K-8CL
WinStudio 07VRS Runtime Multiuserlizenz 8x WIN CE mit Web Client, 1,5 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-WCE1K5-8CL
WinStudio 07VRS Runtime Einzellizenz WIN XP, Windows7 und XPe, 4 K Variablen	SWS-WINSTU-RUN-07VRS-D0-4K
WinStudio 07VRS Runtime Einzellizenz WIN XP, Windows7 und XPe, 1,5 K Variablen	SWS-WINSTU-RUN-07VRS-D0-1K5
WinStudio 07VRS Runtime Einzellizenz WIN XP, Windows7 und XPe mit Web Client, 4 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-4K-1CL

Beschreibung	Typenschlüssel
WinStudio 07VRS Runtime Einzellizenz WIN XP, Windows7 und XPe, 1,5 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-1K5-1CL
WinStudio 07VRS Runtime Multiuserlizenz 4x WIN XP, Windows7 und XPe mit Web Client, 4 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-4K-4CL
WinStudio 07VRS Runtime Multiuserlizenz 4x WIN XP, Windows7 und XPe mit Web Client, 1,5 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-1K5-4CL
WinStudio 07VRS Runtime Multiuserlizenz 8x WIN XP, Windows7 und XPe mit Web Client, 4 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-4K-8CL
WinStudio 07VRS Runtime Multiuserlizenz 8x WIN XP, Windows7 und XPe mit Web Client, 1,5 K Variablen	SWS-WINSTU-RUW-07VRS-D0-1K5-8CL

Abb.6-3: Verfügbare Zusatz-Software

6.4 Diagnose- und Service-Tools

6.4.1 IndraMotion Service Tool

Das IndraMotion Service Tool (IMST) ist ein web-basiertes Diagnosewerkzeug, das über eine Ethernet-Hochgeschwindigkeitsverbindung die Verbindung zu einem IndraMotion/IndraLogic-Steuerungssystem ermöglicht.

Das IMST ermöglicht OEMs, Endanwendern und Kundenbetreuern von überall auf ein System zuzugreifen und Ferndiagnosen zu stellen. Voraussetzung ist ein PC mit der Internet Explorer Version 8 oder Firefox 3.5 oder höher.

Das IMST muss weder installiert noch eingerichtet werden. Alle erforderlichen Dateien und Werkzeuge sind in der Firmware der Steuerung eingebettet.

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Handbuch "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS IndraMotion Service Tool ".

6.4.2 I-Remote

I-Remote ermöglicht die Verbindung zu einem IndraMotion/IndraLogic-Steuerungssystem über Ethernet oder Modem.

Die Aufgabe, den Zugriff eines Service-PC auf Dienste der Steuerung aus der Ferne zu ermöglichen, besteht darin, zwei räumlich getrennt IP-Netze zu verbinden.

Hierzu stehen verschiedene standardisierte Methoden zu Verfügung:

- Verbindung über das Internet, siehe "Verbindung über das Internet" auf Seite 52
- Punk-zu-Punkt-Verbindung (Analoges/digitales Telefonnetz, GSM oder UMTS-Mobilfunknetz), siehe "Punkt-zu-Punkt-Verbindung" auf Seite 52

Firmware/Software Steuerung

☞ I-Remote ist nicht für den Betrieb auf Windows 7 freigegeben.

Verbindung über das Internet

Bei der Verbindung über das Internet werden die Netze beider Kommunikationspartner mit dem Internet verbunden. Sobald eine Verbindung über das Internet hergestellt ist, sind prinzipiell die Dienste der Steuerung von jedem anderen Internetteilnehmer erreichbar. Damit besteht ein Risiko des unberechtigten Zugangs zur Steuerung. So genannte "VPN-Verbindungen" nutzen zwar das "unsichere" Internet, die Daten werden aber mittels eines "Tunnelverfahrens" so verschlüsselt, dass eine sichere Verbindung hergestellt wird.

Es gibt eine Vielzahl von Tunnelvarianten (zum Beispiel: PPTP, OpenVPN, IPsec). Diese Tunnelverfahren setzen auf unterschiedlichen Protokollen auf. Diese Varianten unterscheiden sich sowohl im Aufwand für die Konfiguration als auch in der Sicherheit.

Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Bei einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung wählt sich einer der Kommunikationspartner über eine Wählverbindung gezielt in das entfernte Netz ein. Der Dial-In-Server kann entweder ein entsprechend konfigurierter PC (Client-PC) oder ein eigenständiges Gerät sein (beispielweise den "MoRoS" der Firma INSYS Microelectronics). In beiden Fällen ist das Steuerungsnetz mit dem DFÜ-Netz verbunden. Wichtig ist, dass beide Kommunikationspartner die gleiche Technologie nutzen (Analog oder ISDN).

☞ Eine DFÜ-Verbindung zwischen ISDN und analogen Telefonanschlüssen ist generell nicht möglich.

Die drahtgebundene Punkt-zu-Punkt-Verbindung ist wegen ihrer hohen Verfügbarkeit, einfacher Konfiguration und der überschaubaren Sicherheitsrisiken einer Internetverbindung vorzuziehen.

Begriffdefinitionen

Service-PC	Ein PC, der entweder einen entfernten Client-PC fernsteuert oder der über einen Router im entfernten Netz eine direkte Verbindung zu einer Steuerung aufbauen kann
Client-PC	Ein PC, der vom Service-PC ferngesteuert werden kann
I-Remote	Lizenzpflichtige Fernwartungssoftware, Bestandteil der Automatisierungsplattform IndraWorks
MoRoS	Modem-Router-Switch. Eine Router-Switch-Kombination mit integriertem Modem der Firma INSYS Microelectronics GmbH. Datentelegramme werden zwischen Modem und Switch geroutet

Abb.6-4: Begriffsdefinitionen

Weiterführende Informationen

Für die ausführliche Beschreibung der Fernwartungssoftware "I-Remote" steht folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraWorks I-Remote Fernwartungssoftware, DOK-IWORKS-IREMOTE*V01-AW01-DE-P

7 Anschlüsse und Bedienelemente

7.1 IndraControl L

7.1.1 Übersicht

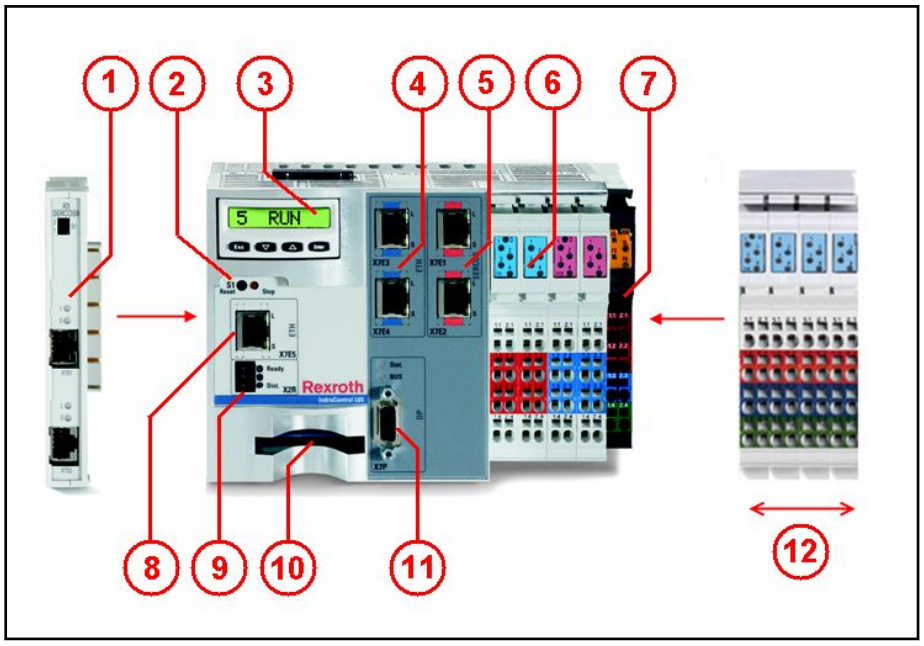


Abb.7-1: Beispielabbildung der IndraControl L45/65

Nr.	Funktion	Beschreibung
1	Funktionsmodule	An der linken Seite der IndraControl L können über den dort angebrachten Funktionsmodul-Stecker bis zu vier (bei der IndraControl L25 bis zu zwei) Erweiterungsmodule angeschlossen werden
2	Reset Taster und Status-LED	Reset-Taster zum Rücksetzen der Steuerung und Status-LED zur Anzeige des Steuerungs-Zustandes. Zu den Funktionen des Reset-Tasters und der Status LED
3	Display mit Bedientasten	Integriertes Display mit Bedientasten zur Anzeige von Diagnose- und Statusinformationen sowie zur Bedienung und Parametrierung der Steuerung. Über das Display können unter anderem die Ethernet-Einstellungen der Ethernet-Schnittstelle vorgenommen werden
4	Realtime- Ethernet-Schnittstellen X7E3/X7E4 *	Feldbusanschluss für ethernet-basierende Bussysteme
5	Ethernet-Schnittstellen X7E1/X7E2 **	Ethernet-Schnittstellen zum Anschliessen der sercos III Antriebe und -I/O
6	Onboard-I/O *	Jeweils acht digitale Ein- und Ausgänge. Die Onboard-Eingänge können als Interrupt-Eingänge verwendet werden

Anschlüsse und Bedienelemente

Nr.	Funktion	Beschreibung
7	Spannungsversorgung	24-V-Spannungsversorgung für die IndraControl L, sowie eventuell angeschlossene Inline- und Funktionsmodule
8	Ethernet-Schnittstelle X7E5	Standard-Ethernet-Schnittstelle für TCP/IP-Netzwerk. Diese Schnittstelle kann für folgende Funktionen genutzt werden: • Programmiergeräteschnittstelle • Zum Anschluss von Visualisierungsgeräten • Zur Steuerungs-Steuerungs-Kommunikation **Hinweis:** **Bei der IndraControl L25 hat diese Schnittstelle die Bezeichnung X7E3**
9	Ready-Kontakt X2R	Ready-Kontakt zum Anschliessen der IndraControl L in den Not-Aus Kreis der Anlage
10	Steckplatz für eine Compact Flash-Karte	In diesen Steckplatz wird die Speicherkarte mit der IndraMotion MLC-Firmware eingesteckt. Auf dieser Karte werden außerdem Anwenderdaten und -programme gespeichert. Ein Betrieb der Steuerung ohne Compact-Flash-Karte ist nicht möglich
11	Profibus-DP-Schnittstelle X7P *	Feldbus-Schnittstelle für Profibus-DP. Diese Schnittstelle kann über die Applikation wahlweise als Master oder Slave konfiguriert werden
12	Rexroth Inline-I/O	Der I/O-Bereich der IndraControl L kann durch die Bestückung mit weiteren Rexroth Inline-I/O-Modulen auf bis auf 64 Byte Ein-/Ausgänge (512 I/O) erweitert werden. Es können maximal 63 Rexroth Inline-Klemmen angeschlossen werden. Weitere Informationen zum Anschluss von Rexroth-Inline-Klemmen finden Sie in der Dokumentation" Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Rexroth Inline", DOKCONTRL- IL-SYSINS***-AWxx-DE-P, R911317017 xx - Ausgabe

* optional bei IndraControl L25
** nur IndraControl L mit sercos III

Abb.7-2: Anschlüsse und Bedienelemente an der IndraControl Lxx

HINWEIS

Durch Aufstecken oder Lösen von Verbindungen unter Spannung kann die IndraControl L oder ein Funktionsmodul bzw. Inline-Klemme beschädigt werden!

Schalten Sie die Versorgungsspannung ab, bevor Sie Verbindungen herstellen oder lösen!

7.1.2 Schnittstellen

Ethernet-Schnittstelle X7E5

X7E5 Ethernet-Netzwerkanschluss

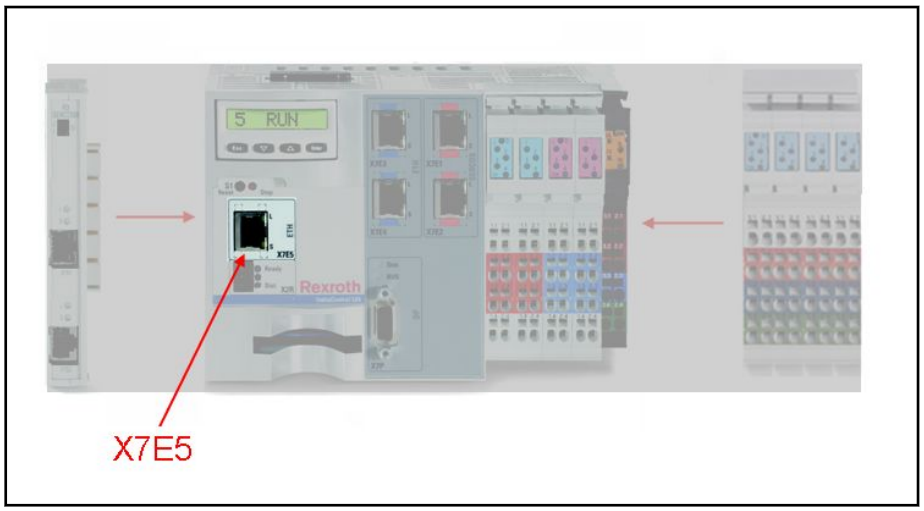


Abb.7-3: Ethernet-Schnittstelle X7E5

Bei der IndraControl L25 hat diese Schnittstelle die Bezeichnung X7E3.

Über den Anschluss X7E5 kann die IndraControl L mit einem Ethernet-Netzwerk verbunden werden.

Es gelten die in IEEE 802.3 für 100BaseT definierten Anschlussbedingungen.

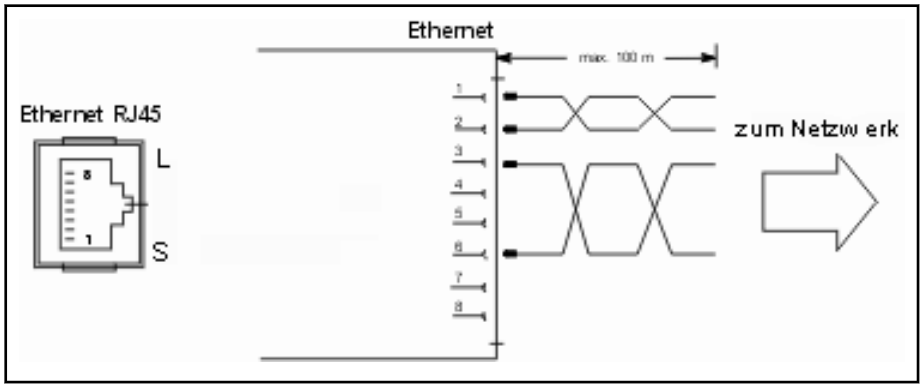


Abb.7-4: Ethernet-Schnittstelle X7E5

RJ45, Buchse, 8-polig	
Typ	Ethernet 100BaseT
Leitungslänge	Max. 100 m
Leitungstyp	CAT5e mit S/STP
Übertragungsgeschwindigkeit	10 bzw. 100 MBit/s

Abb.7-5: Pinbelegung RJ45-Buchse

Anschlüsse und Bedienelemente

LED	Status
L (Link)	Ein: Link zum Netzwerk vorhanden Aus: Keine Verbindung zum Netzwerk
S (Send)	Ein: Datenpakete werden gesendet. Aus: Keine Daten werden gesendet

Abb.7-6: Status- und Diagnoseanzeigen der Ethernet-Schnittstelle

Bosch Rexroth empfiehlt den Einsatz eines STP-Kabels der Kategorie 5.

Dieser Anschluss ist für das Programmiergerätenetzwerk vorgesehen!

Realtime-Ethernet-Schnittstellen X7E3 / X7E4 (optional bei L25)

X7E3 / X7E4 Realtime-Ethernet-Netzwerkanschluss

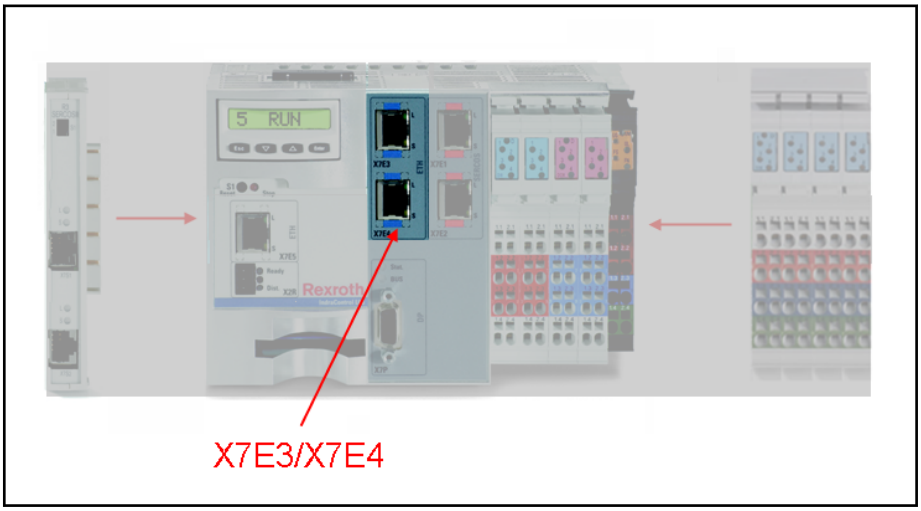


Abb.7-7: Realtime-Ethernet-Schnittstellen X7E3/X7E4

Über den Anschluss X7E3 und X7E4 kann die IndraControl L45/L65 mit einem Ethernet-Netzwerk verbunden werden.

Es gelten die in IEEE 802.3 für 100BaseT definierten Anschlussbedingungen.

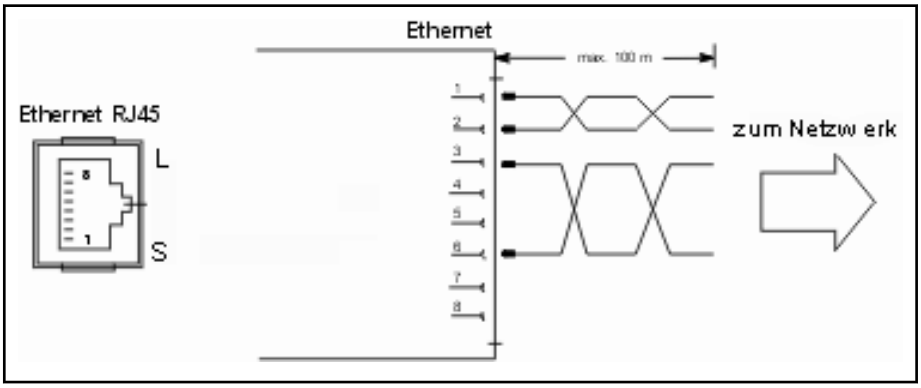


Abb.7-8: Ethernet-Schnittstellen X7E3/X7E4

RJ45, Buchse, 8-polig	
Typ	Ethernet 100BaseT
Leitungslänge	Max. 100 m

RJ45, Buchse, 8-polig	
Leitungstyp	CAT5e mit S/STP
Übertragungsgeschwindigkeit	10 bzw. 100 MBit/s

Abb.7-9: Pinbelegung RJ45-Buchse

LED	Status
L (Link)	Ein: Link zum Netzwerk vorhanden Aus: Keine Verbindung zum Netzwerk
S (Send)	Ein: Datenpakete werden gesendet Aus: Keine Daten werden gesendet

Abb.7-10: Status- und Diagnoseanzeigen der Ethernet-Schnittstellen

Bosch Rexroth empfiehlt den Einsatz eines STP-Kabels der Kategorie 5.

Entsprechend der Konfiguration in der Applikationssoftware können diese Anschlüsse für Ethernet/IP bzw. Profinet verwendet werden.

sercos III X7E1 / X7E2 (nur IndraControl L mit sercos III)

X7E1 / X7E2 sercos III Schnittstellen

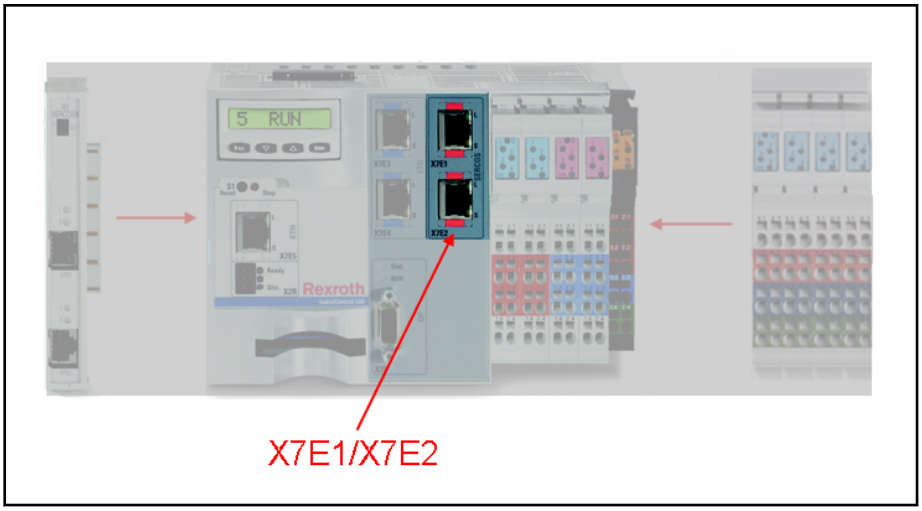


Abb.7-11: sercos III Schnittstellen X7E1/X7E2

Die sercos III Geräte werden an den Anschlüssen X7E1 und X7E2 angeschlossen.

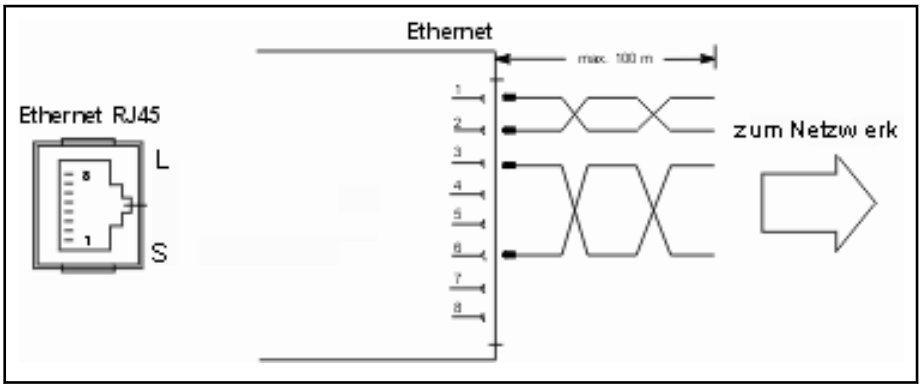


Abb.7-12: sercos III Schnittstelle X7E1/X7E2

Anschlüsse und Bedienelemente

RJ45, Buchse, 8-polig	
Typ	Ethernet 100BaseT
Leitungslänge	Max. 100 m
Leitungstyp	CAT5e mit S/STP
Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s

Abb.7-13: Pinbelegung RJ45-Buchse

LED	Status
L (Link)	Ein: Link zum Netzwerk vorhanden Aus: Keine Verbindung zum Netzwerk
S (Send)	Ein: Datenpakete werden gesendet Aus: Keine Daten werden gesendet

Abb.7-14: Status- und Diagnoseanzeigen der Ethernet-Schnittstelle

Profibus-DP X7P (optional bei IndraControl L25)

X7P Profibus-DP-Schnittstelle

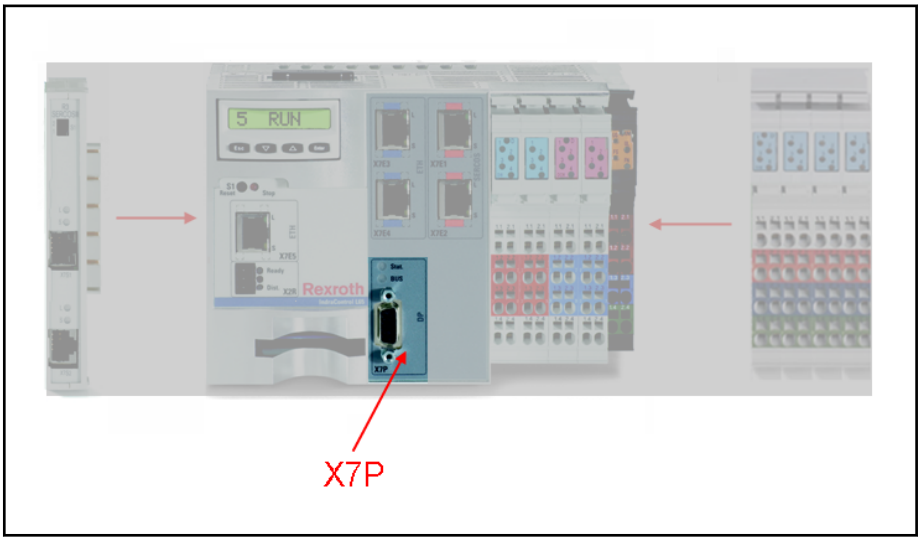


Abb.7-15: Profibus-DP-Schnittstelle X7P

An der IndraControl L45/L65 steht eine Profibus-DP-Schnittstelle nach DIN EN 50170, Teil 2 zur Verfügung.

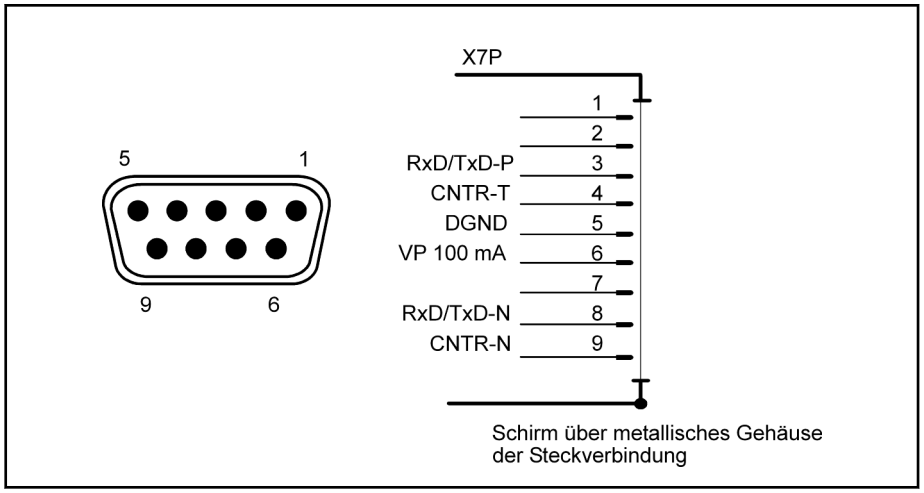


Abb.7-16: Profibus-DP-Schnittstelle X7P

D-Sub-Buchse, 9-polig	
Typ	RS485
Leitungstyp	Geschirmt, 2-adrig verdrillt
Übertragungsgeschwindigkeit	10 bzw. 100 MBit/s

Abb.7-17: Pinbelegung D-Sub-Buchse

Über der Profibus-DP-Schnittstelle sind zwei Leuchtdioden angeordnet, die den Zustand der Schnittstelle anzeigen:

LED-Bezeichnung	Farbe	Zustand	Beschreibung
Stat.	Grün	leuchtet dauerhaft leuchtet azyklisch leuchtet zyklisch	Kommunikation Nicht konfiguriert Konfiguriert
Bus	Rot	leuchtet dauerhaft blinkt	Keine Verbindung Slave-Diagnose

Abb.7-18: Profibus-Zustandsanzeige per LED

Die Busleitung ist in der EN 50 170, Part 8-2 als Leitungstyp A spezifiziert und muss folgende Leitungsparameter erfüllen:

Wellenwiderstand bei einer Frequenz von 3 bis 20 MHz	135 bis 156 Ohm
Betriebskapazität	<= 30 pF/m
Schleifenwiderstand	<= 110 Ohm/km
Außendurchmesser	> 0,64 mm
Aderquerschnitt	> 0,34 mm^2

Abb.7-19: Parameter für Profibus-DP-Leitung

Mit den hier angegebenen Leitungsparametern einer Standardleitung des Leitungstyps A ergeben sich folgende Längenausdehnungen eines Bussegments für die jeweiligen Übertragungsgeschwindigkeiten:

Anschlüsse und Bedienelemente

Übertragungsgeschwindigkeit in kBit/s	9,6	19,2	45,45	93,75	187,5	500	1500	3000	6000	12000
Max. Segmentlänge in m	1200	1200	1200	1200	1000	400	200	100	100	100

Abb.7-20: Maximale Segmentlänge in Abhängigkeit der Übertragungsgeschwindigkeit

Ready-Kontakt

X2R Ready-Kontakt

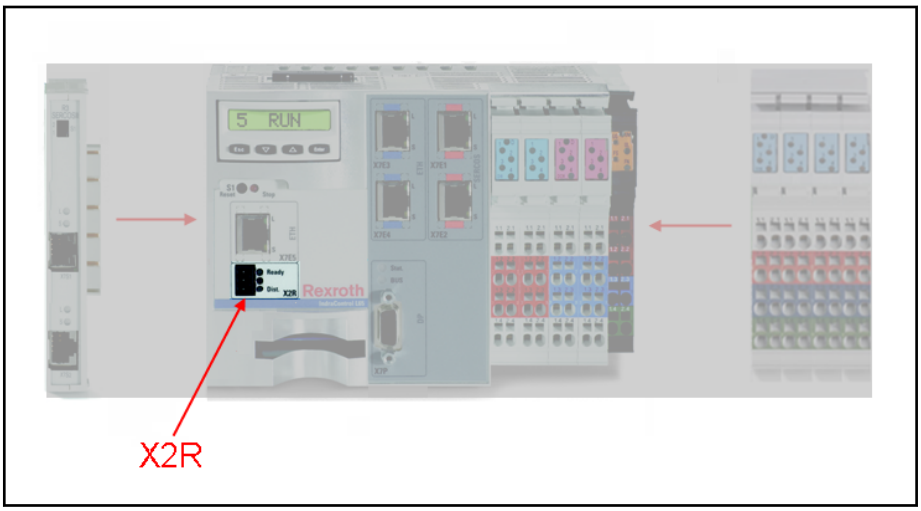


Abb.7-21: Ready-Kontakt X2R

Die Pins 1 und 2 der 3-poligen Stiftleiste X2R sind die Anschlüsse des Ready-Kontaktes.

Verwenden Sie ausschließlich Kupferleitungen zum Verdrahten der Anschlussklemme.

Der Ready-Kontakt ist einkanalig aufgebaut.

Relais-Kennwerte (Photo-MOS-Relais)	
Schaltleistung	1 A, 60 V DC
UL-Rating	1 A, 60 V DC resistive
Abfallzeit	0,3 ms
Prellzeit	Keine
Watchdog-Zeit (nur analoger WD)	50 ms ± 25 %

Abb.7-22: Kennwerte des Ready-Kontaktes

Im Ruhezustand ist der Ready-Kontakt geöffnet. Nach dem Hochlauf der Baugruppe wird er geschlossen. Tritt einer der nachfolgend genannten Zustände auf, wird der Kontakt wieder geöffnet:

- Die 24-V-DC-Versorgungsspannung sinkt unter die zulässige Grenze
- Die internen Spannungen 5 V und 3,3 V sinken unter die zulässige Grenze
- Der Ready-Watchdog läuft ab
- Der Reset-Taster wird betätigt

Die neben dem Ready-Kontakt angeordnete LED ist eine Doppel-LED in den Farben rot und grün. Sie kann folgende Zustände annehmen:

LED "Ready"	Bedeutung
Aus	Watchdog noch nicht gestartet oder Ready-Kontakt durch Software geöffnet (der Watchdog wird intern jedoch weiter getriggert)
Grün	Ready-Kontakt geschlossen, Watchdogs werden getriggert
Rot	Ready-Fehler, mindestens ein Watchdog hat angesprochen

Abb.7-23: Ready-LED

Die LED "Dist." ist z.Zt. ohne Funktion.

Compact-Flash-Slot

Steckplatz für Firmware

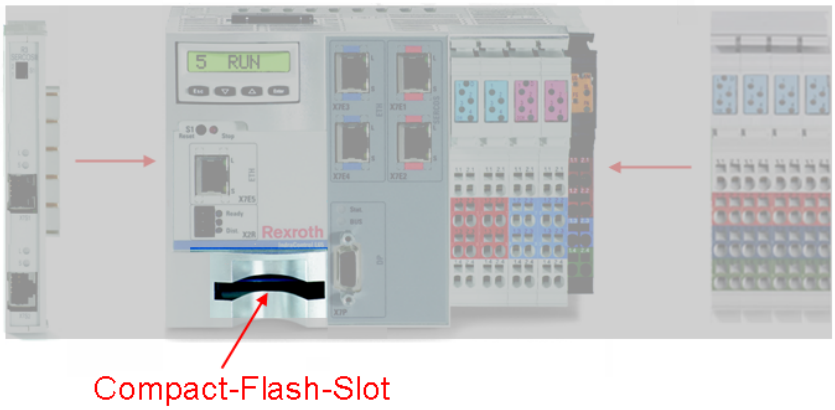


Abb.7-24: Compact-Flash-Slot

An der IndraControl L ist ein Steckplatz für eine Compact-Flash-Karte angeordnet. Hier wird die Speicherkarte mit der Firmware eingesteckt. Auf dieser Karte werden außerdem Daten und Programme gespeichert. Ein Betrieb ohne Compact-Flash-Karte ist nicht möglich.

⚠ WARNUNG **Unkontrollierte Bewegung durch Betrieb ohne Memory-Card!**

Compact-Flash-Karte niemals entfernen, solange die IndraControl L in Betrieb ist!

Anschlüsse und Bedienelemente

7.1.3 Inline-Bus

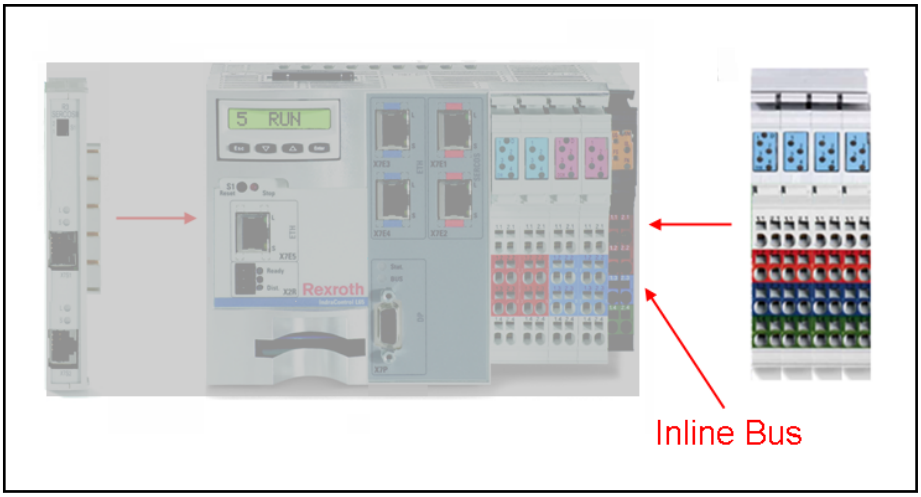


Abb.7-25: Inline-Bus

Die IndraControl L kann rechts mit weiteren Rexroth-Inline-Klemmen erweitert werden. Durch solche Klemmen kann die I/O-Einheit bis auf 64 Byte Ein-/Ausgänge erweitert werden.

7.1.4 Funktionsmodul-Stecker

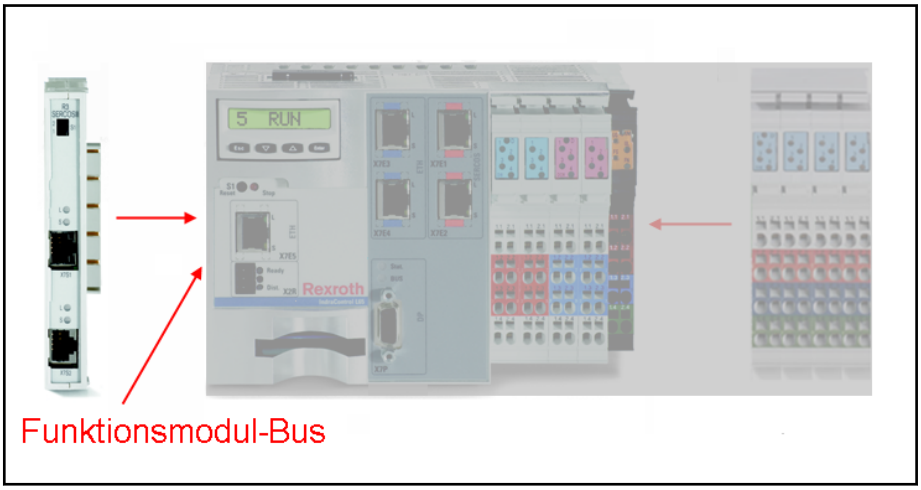


Abb.7-26: Funktionsmodul-Bus

An der linken Seite der IndraControl L können über den Funktionsmodul-Stecker Erweiterungsmodule (bei einer IndraControl L25 bis zu 2, bei einer IndraControl L45/L65 bis zu 4) angeschlossen werden.

Dieser 120-polige Stecker ist ein Bosch Rexroth PC104Plus-Stecker, an dem die PC104-Signale sowie zusätzliche systemspezifische Signale anliegen. Somit können an diesem Stecker nur die eigens für die IndraControl L entwickelten Funktionsmodule angeschlossen werden.

7.1.5 Digitale Onboard Ein- und Ausgänge (nur IndraControl L45/L65)

Allgemeines

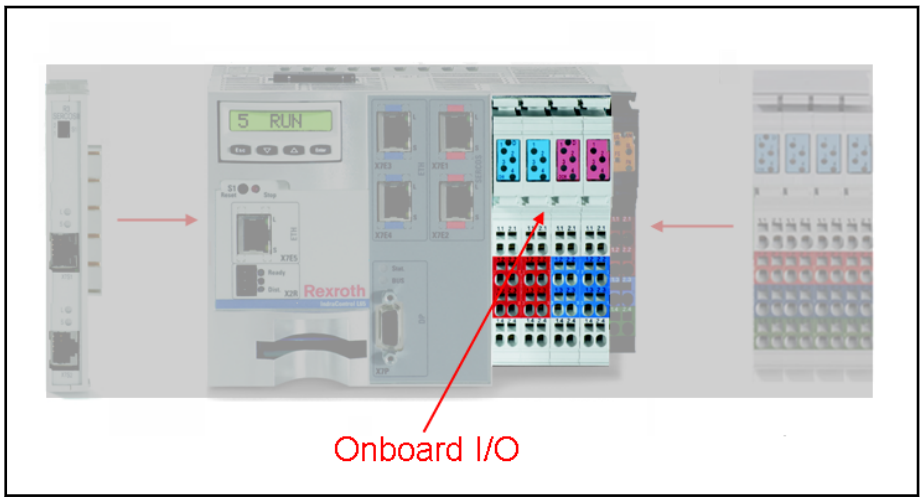


Abb.7-27: Onboard I/O

Digitale Onboard-Eingänge

Acht digitale Eingänge stehen auf der linken Hälfte des Steckerfeldes als Onboard-Eingänge an der IndraControl L45/L65 zur Verfügung.

Steckplätze 1 und 2:

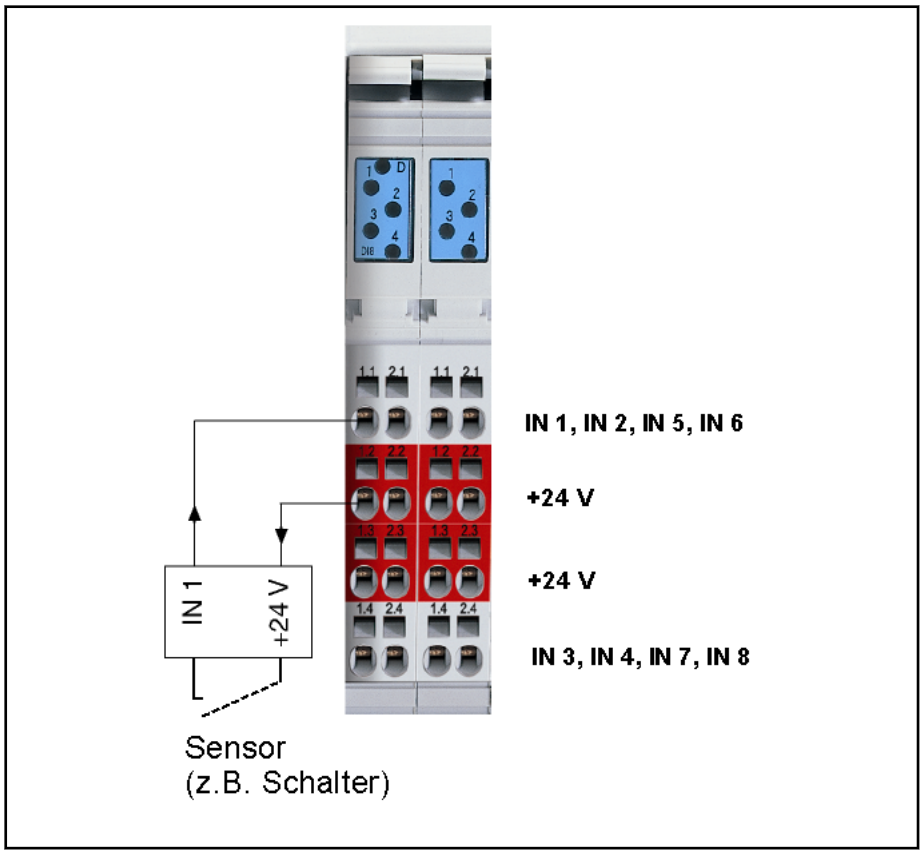


Abb.7-28: Digitale Eingänge

Achten Sie auf die farbliche Kennzeichnung der Stecker!

Anschlüsse und Bedienelemente

Anzahl der Eingänge	8
Anschlusstechnik	2-Leiter
Potenzialtrennung zu U_S	Nein
Potenzialtrennung zu U_L	Ja
Verpolschutz	Ja
Eingangsspannung: - Nennwert bei "0" - Nennwert bei "1"	 -3 V ... -5 V 11 V ... 30 V
Eingangsstrom: - Nennwert bei "0" - Nennwert bei "1"	 < 2,5 mA 2,8 mA ... 6 mA
Verzögerungszeit: - bei "0" nach "1" - bei "1" nach "0"	 Typ. 50 µs Typ. 50 µs
Stromaufnahme aus der 24-V-Versorgung	Typ. 60 mA
Leitungslänge (ungeschirmt)	< 100 m
Interrupt-Eingänge	8
Sensorversorgung	Aus ULS über eine PTC-Fuse
Ausgangsspannung	Typ. Uext. – 1V
Nennstrom (Summe)	0,2 A
Kurzschluss-, Überstromschutz	Typ. 0,6 A
Kriterien für den Anschluss von 2-Draht-Näherungsschaltern: Ruhestrom Spannungsabfall	 < 2,5 mA < 6 V

Abb.7-29: Daten der digitalen Eingänge

Die Eingangsklemmen haben Leuchtdioden, die den jeweiligen Zustand der Eingänge anzeigen.

LED 1, 2, 3, 4	Bedeutung
Aus	Entsprechender Eingang ist nicht gesetzt
Gelb	Entsprechender Eingang ist gesetzt

Abb.7-30: Status-LED der digitalen Eingänge

Eine weitere zweifarbige Leuchtdiode (mit D gekennzeichnet) leuchtet grün, wenn die 24 V anstehen, sie schaltet auf rot bei Kurzschluss oder bei Überlast.

Leuchtdiode D	Bedeutung
Aus	24 V fehlen
Grün	24 V liegen an
Rot	Kurzschluss oder Überlast

Abb.7-31: Leuchtdiode D

Digitale Onboard-Ausgänge

Zwischen den digitalen Eingängen und der Klemme für die Spannungsversorgung sind zwei Klemmreihen mit insgesamt 8 digitalen Ausgängen an der IndraControl L45/L65 angeordnet.

Steckplätze 3 und 4:

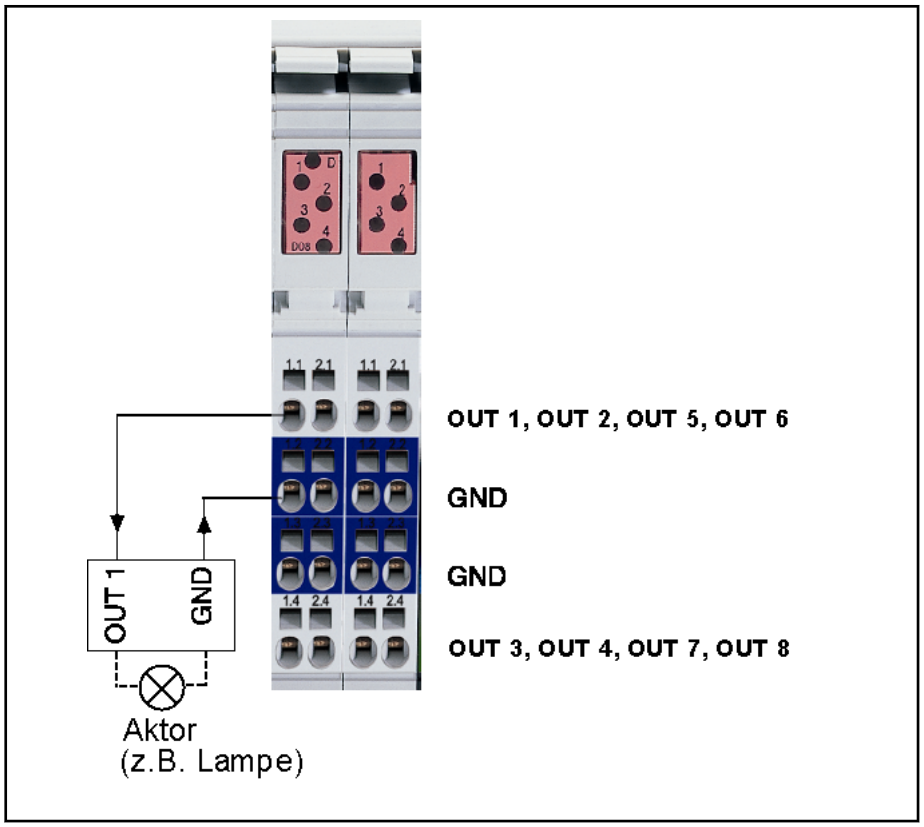


Abb.7-32: Digitale Ausgänge

Achten Sie auf die farbliche Kennzeichnung der Stecker!

Anzahl der Ausgänge	8
Anschlusstechnik	2-Leiter
Art der Ausgänge	• Halbleiterausgänge, nicht speichernd • geschützt, mit automatischem Wiederanlauf • stromliefernd
Potenzialtrennung zu U_S	Nein
Potenzialtrennung zu U_L	Ja

Anschlüsse und Bedienelemente

Ausgangsspannung, Nennwert	24 V
Ausgangs-Bemessungsstrom: - Nennwert - Maximalwert gem. DIN EN 61131-2 - 1-Signal - 0-Signal (Leckstrom) UL-Rating - General Purpose - Tungsten	 0,5 A <= 0,6 A 2 mA ... 0,6 A <= 0,5 mA 0,5 A 5 W
maximaler Summenstrom der Ausgänge	2 A
Parallelschaltung von Ausgängen	Ja, aber nur innerhalb einer Klemme
Ausgangs-Verzögerungszeit	< 500 µs
Schützgröße (bei 1 Hz)	SG1 (6,2 W)
Lampenlast (bei 8 Hz)	5 W
Schaltfrequenz • bei ohmscher Last • bei induktiver Last	 100 Hz Funktion (Schütz)
Überlastschutz: • typischer Strompegel, der zum Abschalten führt • Mindeststrompegel, der zum Abschalten führt • automatischer Wiederanlauf bei reduzierter Last	 1,2 A 0,6 A nach ca. 10 ms
Anzeige Überlast	Rote Sammel-LED für alle 8 Ausgänge
Begrenzung der induktiven Abschaltspannung bei Nennbetrieb auf	Elektronisch auf (V_{ext} – 50 V) Typ. 26 V
Verpolschutz	Ohne Lastanschluss gewährleistet
Versorgungsspannung nach EN 61131-2	24 V DC
Leerlaufstromaufnahme aus US	Typ. 50 mA
Leitungslänge (ungeschirmt)	< 100 m

Abb.7-33: Daten der digitalen Ausgänge

Die Ausgangsklemmen haben Leuchtdioden, die den jeweiligen Zustand der Ausgänge anzeigen.

LED 1, 2, 3, 4	**Bedeutung**
Aus	Entsprechender Ausgang ist nicht gesetzt
Gelb	Entsprechender Ausgang ist gesetzt

Abb.7-34: Status-LED der digitalen Ausgänge

Eine weitere zweifarbige Leuchtdiode (mit D gekennzeichnet) leuchtet grün, wenn die 24 V anstehen, sie schaltet auf rot bei Kurzschluss oder bei Überlast.

Leuchtdiode D	Bedeutung
Aus	24 V fehlen
Grün	24 V liegen an
Rot	Kurzschluss oder Überlast

Abb.7-35: Leuchtdiode D

HINWEIS **Zerstörung der Baugruppe**

Bei unsachgemäßem Anschluss ist die Zerstörung der Baugruppe möglich, deshalb vermeiden Sie:

- Verpolung mit gleichzeitigem Kurzschluss der Ausgangsleitungen
- Verpolung mit gleichzeitigem Anschluss von externen gepolten Löschdioden
- Anlegen einer Fremdspannung > UB

Der 0-V-Bezug der angeschlossenen Lasten muss zum 0-V-Anschluss der IndraControl L zurückgeführt werden, d. h. es ist ein 2-poliger Anschluss sicherzustellen. Ansonsten ist die GND-Bruchsicherheit nicht gewährleistet.

7.1.6 Spannungsversorgung

Extern anzuschließende Versorgungsspannungen

Allgemeines

PWR IN

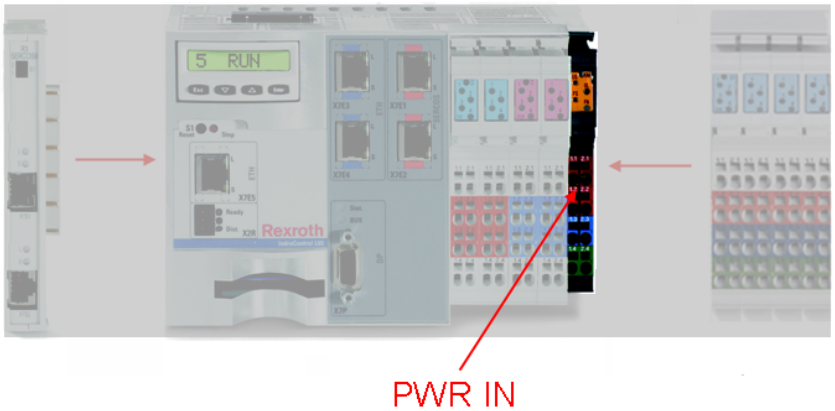


Abb.7-36: Spannungsversorgungsanschluss

Die Spannungsversorgung für die IndraControl L, eventuell angeschlossenen Funktionsmodule und Inline-Klemmen erfolgt über die schwarze " PWR IN-Klemme" an der rechten Seite der IndraControl L.

☞ Achten Sie auf die farbliche Kennzeichnung der Stecker.

Anschlüsse und Bedienelemente

Zum Anschluss der Betriebsspannungen ist nur der Einspeisestecker aus dem für IndraControl L als Zubehör erhältlichen Steckerset R-IB IL CML S01-PLSET erlaubt. Der für andere Einspeiseklemmen erhältliche Stecker R-IB IL SCN-PWR IN-CP ist für die IndraControl L nicht zugelassen!

Steckerkontakt	Signal
1.1	+24 VDC Segmentspannung (U_S)
1.2	+24 VDC-Versorgungsspannung (U_{LS})
1.3	LGND (Ground Versorgungsspannung)
1.4 und 2.4	FE (Funktionserde)
2.1	+24 VDC-Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV), wird z. Zt. nicht unterstützt
2.2	+24 VDC-Hauptspannung (U_M)
2.3	PGND (Ground Haupt- und Segmentspannung)

Abb.7-37: Steckerbelegung an der Spannungsklemme

Am oberen Rand sind fünf Leuchtdioden angeordnet. Sie haben folgende Bedeutung:

LED "U_M"	Bedeutung
Aus	Hauptkreisversorgung fehlt
Grün	24-V-Versorgung U_M des Hauptkreises vorhanden

Abb.7-38: Diagnose-LED der Einspeiseklemme

LED "U_S"	Bedeutung
Aus	Segmentkreisversorgung fehlt
Grün	24-V-Versorgung U_{LS} des Segmentkreises vorhanden

Abb.7-39: Diagnose-LED der Segmentklemme

LED "U_L"	Bedeutung
Aus	Versorgungsspannung U_{LS} fehlt
Grün	24-V-Versorgungsspannung U_{LS} vorhanden

Abb.7-40: Diagnose-LED der Versorgungsspannung

LEDs "FS" und "FN"	Bedeutung
	Zur Zeit ohne Funktion

Abb.7-41: LEDs FS und FN

Die 7,5-V-Inline-Spannung und die +24-V-Analogspannung U_{ANA} werden aus der externen +24-V-Spannung U_{LS} abgeleitet.

Weitergehende Informationen finden Sie im Handbuch "Rexroth IndraControl L45/L65" bzw. "Rexroth IndraControl L25" (siehe Kap. 1.3 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 10).

7.1.7 Bedienelemente und Anzeigen

Im oberen Teil der Steuerung befindet sich ein Display mit Bedientasten zur Anzeige von Diagnose- und Statusinformationen sowie zur Bedienung und Parametrierung der Steuerung. Über das Display können unter anderem die Einstellungen der Ethernet-Schnittstelle vorgenommen werden.

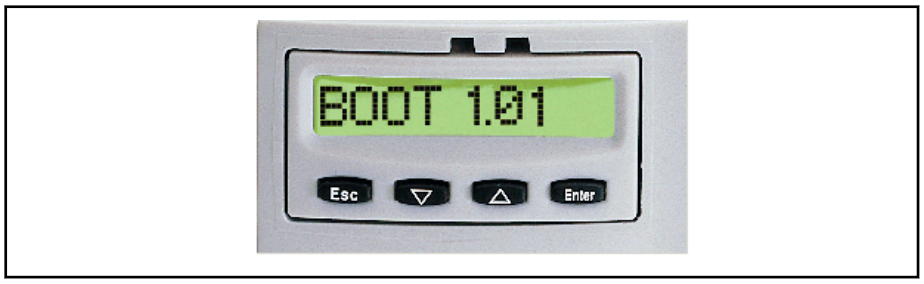


Abb.7-42: Display mit Bedientasten

Die folgende Abbildung zeigt die Standardmenüs der Anzeige:

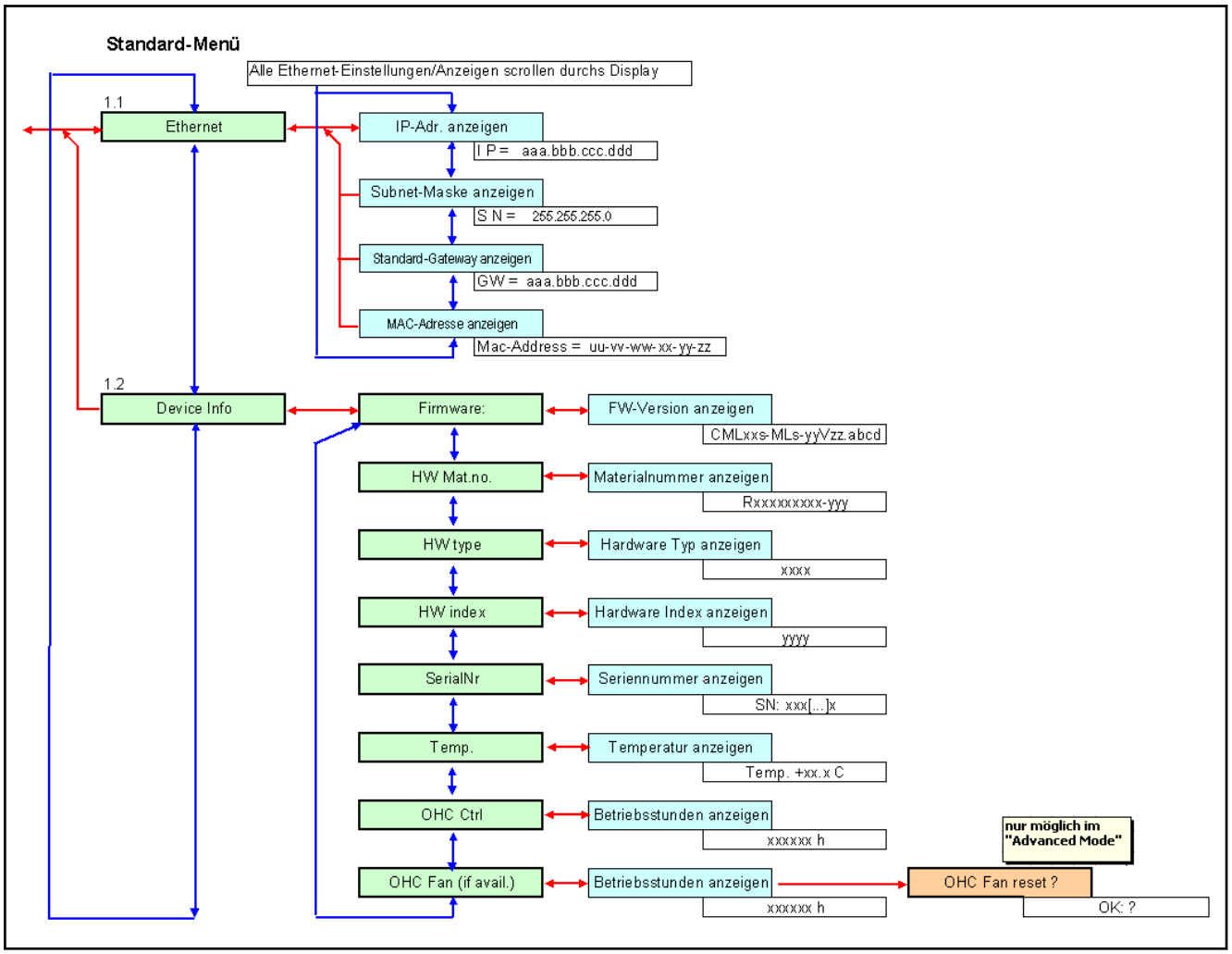


Abb.7-43: Standard-Menü-Übersicht zur Bedienung von Display und Tastatur

8 IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik

8.1 Allgemeines

Die Antriebslösung IndraDrive kombiniert drei Produktvorteile zu einem modularen vielfältig einsetzbaren System:

- skalierbar in Leistung und Funktion
- durchgängig in Technologie, Engineering und Bedienung
- komplettes Portfolio an Synchron- und Asynchronmotoren

IndraDrive über eine Vielzahl von Anwendungsvorteilen wie:

- einfache Realisierung von Frequenzumrichter- bis High-End-Servoanwendungen durch gemeinsame Plattform für Open und Closed-Loop
- skalierbarer Leistungs- und Funktionsumfang durch freie Kombination von Steuer- und Leistungsteil
- breites Leistungsspektrum von 100 W bis 630 kW
- integrierte Sicherheitstechnik nach EN 13849-1 Kategorie 3 PL d und EN 62061 SIL 2 für sicheren Halt und sichere Bewegung
- gemeinsamer Zwischenkreis zum Austausch von Energie bei Mehrachsbetrieb
- energiesparende Netzrückspeisung

Der Rexroth IndraDrive ist in zwei Varianten erhältlich:

- kompaktes Umrichtersystem
  - IndraDrive Cs (siehe Kap. 8.2.1 "Kurzbeschreibung" auf Seite 71)
- modulares Wechselrichtersystem
  - Steuerteile

    Zugeschnitten auf Ihren Einsatzfall bieten wir Ihnen Steuerteile von Standard- bis High-End-Anwendungen an. Zertifizierte Sicherheitstechnik und standardisierte Schnittstellen lassen keine Wünsche offen.
    - BASIC OPEN LOOP
    - BASIC UNIVERSAL – Einzelachs
    - BASIC UNIVERSAL – Doppelachs

Die Motorenlinie IndraDyn decken mit ihren vielfältigen Bauformen alle Anforderungen in der modernen Fabrikautomation ab:

- Synchron- und Asynchron- Servomotoren
- Servomotoren für explosionsgefährdete Bereiche – nach ATEX und UL/CSA
- Synchron- und Asynchronmotoren für High-Speed-Anwendungen wie z. B. Motorspindeln

8.2 Kompaktsystem IndraDrive Cs

8.2.1 Kurzbeschreibung

Das IndraDrive Cs integriert das Leistungs- und Steuerteil in einem Gerät. Es zeichnet sich durch seine Platz sparende Bauweise und hervorragenden Leistungsdaten aus. Die standardmäßig Unterstützung der gängigsten Enco-

der-Typen ermöglicht absolute Freiheit bei der Wahl des Geber- und Motorensystems.

Abb.8-1: Kompaktsystem IndraDrive Cs

8.2.2 Technische Daten

Technische Merkmale

- 2 Baureihen für direkten Netzanschluss an 110 – 230 VAC bzw. 200 – 500 VAC
- geeignet für Motoren von 0,05 bis 3,5 kW Dauerleistung
- komplettes, skalierbares Antriebsprogramm
- bietet die gesamte Funktionalität der IndraDrive-Antriebsfamilie
- digitale Ein-/Ausgänge und Analog-Eingang onboard
- intelligentes Bedienteil mit Programmiermodulfunktion ermöglicht einen PC-losen Gerätetausch
- integrierte Sicherheitstechnik STO (Safe Torque Off – Sicher abgeschaltetes Moment) gemäß EN 13849-1 Kat. 4 PL e und EN 62061 SIL 3
- integrierter Bremswiderstand, alternativ kann auch ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden

Umrichter	**Baugröße 1**						**Baugröße 2**	
Typ	**HCS01.1E W0003**	**HCS01.1E W0006**	**HCS01.1E W0009**	**HCS01.1E W0013**	**HCS01.1E W0005**	**HCS01.1E W0008**	**HCS01.1E W0018**	**HCS01.1EW 0028**
Leistungsdaten								
Netzanschluss-Spannung	3 AC 110 … 230 V				3 AC 200 … 500 V			
Dauerstrom	1,4 A_{eff}	2,3 A_{eff}	3 A_{eff}	4,4 A_{eff}	2 A_{eff}	2,7 A_{eff}	7,6 A_{eff}	11,5 A_{eff}
Maximalstrom	3,3 A_{eff}	6 A_{eff}	9 A_{eff}	13 A_{eff}	5 A_{eff}	8 A_{eff}	18 A_{eff}	28 A_{eff}

Mechanische Dauerleistung	100 W	200 W	400 W	750 W	400 W	750 W	1500 W	3500 W
Mechanische Daten								
Breite	50 mm						70 mm	
Höhe mit/ohne Kühlkörper	160/215 mm						213/268 mm	
Tiefe mit/ohne Bedienteil	196/220 mm							
Masse	0,72 kg						1,7 kg	

Abb.8-2: Technische Daten IndraDrive Cs

8.2.3 Firmware

Vom System IndraMotion MLC werden die folgenden Firmwareversionen des IndraDrive CS unterstützt:

- FWA-INDRV*-MPB-16VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-17VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-18VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPE-16VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPE-17VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPE-18VRS-D5-1-SNC-NN

8.2.4 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der IndraDrive M HMV-Geräte steht folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraDrive Cs Antriebssysteme mit HCS01, DOK-INDRV*-HCS01******-PRxx-DE-P

  xx - Ausgabe

8.3 Steuerteil IndraDrive

8.3.1 Kurzbeschreibung

Alle IndraDrive-Steuerteile – vom einfachen Frequenzumrichter bis zum High-End-Servoantrieb mit integrierter Motion-Control – sind mit allen Umrichtern IndraDrive C (siehe Kap. 8.4 "Umrichter IndraDrive C" auf Seite 78) und Wechselrichtern IndraDrive M (siehe Kap. 8.5 "Wechselrichter IndraDrive M" auf Seite 83) kombinierbar.

Die Steuerteile unterscheiden sich nach ihrer Performance, Funktion und Konfiguration. In Kombination mit den verschiedenen Firmware-Versionen und Bedienteilen bleiben keine Wünsche mehr offen. Dieses flexible Systemkonzept eröffnet Ihnen alle Möglichkeiten zur Realisierung Ihrer individuellen Anwendung – technisch und wirtschaftlich immer optimal gelöst.

Steuerteil IndraDrive Basic

Diese Steuerteile sind die wirtschaftliche Lösung für alle Standard- Anwendungen mit moderaten Anforderungen an Regelgüte und Schnittstellen- Flexibilität. Eine Standard-Geberschnittstelle für IndraDyn-Motoren ist bei den

BASIC-Steuerteilen bereits an Bord. Die BASIC UNIVERSAL-Steuerteile verfügen über einen weiteren freien Optionssteckplatz.

- BASIC UNIVERSAL – Einzelachs CSB01.1C-SE-ENS-NNN-L2-S-NN-FW
- BASIC UNIVERSAL – Doppelachs CDB01.1C-SE-ENS-EN2-NNN-MA1-S2-S-NN-FW

Abb.8-3: Steuerteil IndraDrive BASIC UNIVERSAL

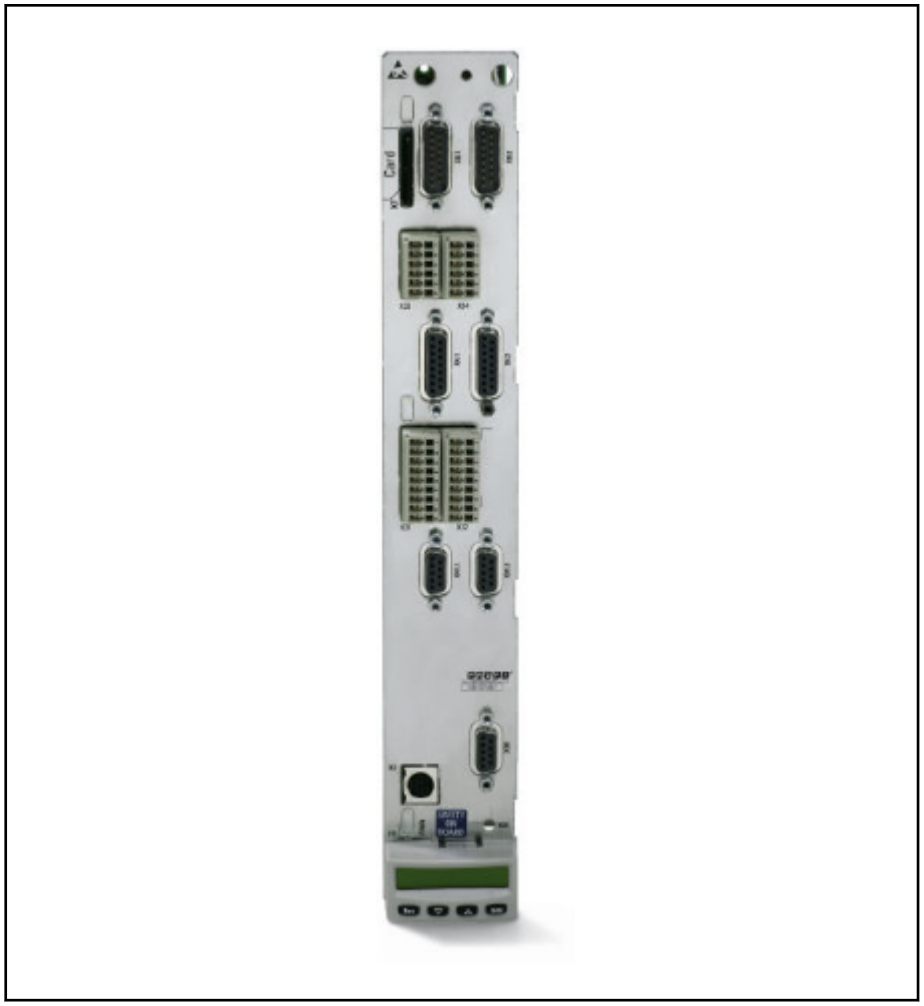


Abb.8-4: Steuerteil IndraDrive BASIC UNIVERSAL Doppelachs

Steuerteil IndraDrive Advanced

Diese Steuerteile erfüllen höchste Anforderungen an die Regelgüte. Praktisch alle Applikationen realisieren Sie mit dem breiten Spektrum an Schnittstellen für Kommunikation und Geber sowie analogen oder digitalen Ein- und Ausgängen.

- ADVANCED CSH01.1C-SE-ENS-EN2-NNN-S2-S-NN-FW

IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik

Abb.8-5: Steuerteil IndraDrive ADVANCED

8.3.2 Technische Daten

IndraDrive Steuerteile

	BASIC UNIVERSAL	BASIC UNIVERSAL Doppelachs	BASIC ADVANCED
Führungskommunikation			
Profibus	○	○	○
sercos II	○	○	○
sercos III	○	○	○
Konfigurationen			
Option 1	●	●/●	●
Option 2	●	●/●	●
Option 3	-	-	●
Option Sicherheits-technik	●	●/●	●
Steckplatz für Multi-MediaCard	●	●/●	●

	BASIC UNIVERSAL	BASIC UNIVERSAL Doppelachs	BASIC ADVANCED
Geberschnittstellen			
IndraDyn-Motoren MSK, MKE, MAD und MAF, Hiperface®, 1 VSS und 5 V TTL	●	○	○
Motoren MHD und MKD	○	○	○
EnDat 2.1, 1 VSS und 5 V TTL	○	○	○
Zykluszeiten			
Stromregelung	125 µs		62,5 µs
Geschwindigkeits-regelung	250 µs		125 µs
Lageregelung	500 µs		250 µs
PWM-Frequenz			
4/8 kHz	●/●	●/●	●/●
12/16 kHz	-/-	-/-	●/●
Eingänge/Ausgänge			
digitale Eingänge/ davon für Mess-taster nutzbar	5/1	18/2	7/2
digitale Ein-/ Ausgänge	3	4	4
analoge Eingänge	-	1	1
analoge Ausgänge	-	2	2
Relais-Ausgänge	1	1	1
Steuerspannungsdaten			
Steuerspannung	24 V DC		
Leistungsaufnahme ohne Optionen	6,5 W	7,5 W	6 W
Dauerstrom ohne Optionen	0,27 A	0,31 A	0,25 A

Abb.8-6: Technische Daten IndraDrive Steuerteile

8.3.3 Firmware

Vom System IndraMotion MLC werden die folgenden Firmwareversionen des Steuerteils unterstützt:

- FWA-INDRV*-MPH-06VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPD-06VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-06VRS-D5-1-SNC-NN

- FWA-INDRV*-MPC-06VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPH-07VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPD-07VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-07VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPC-07VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPH-08VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPD-08VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-08VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPC-08VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-17VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPM-17VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPC-17VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-18VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPM-18VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPC-18VRS-D5-1-SNC-NN

8.3.4 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der IndraDrive M CSH-Geräte steht folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Steuerteile CSB01, CSH01, CDB01, DOK-INDRV*-CSH********-PRxx-DE-P

  xx - Ausgabe

8.4 Umrichter IndraDrive C

8.4.1 Kurzbeschreibung

Die Umrichter der IndraDrive C-Reihe integrieren Wechselrichter und Versorgung in einem Gerät. Die kompakte Bauform enthält zusätzliche Netzanschlusskomponenten und eignet sich deshalb besonders für Einzelachs-Anwendungen.

Abb.8-7: Umrichter IndraDrive HCS02

IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik

Abb.8-8: Umrichter IndraDrive HCS03

8.4.2 Technische Daten

Leistungsdaten

- Leistungsbereich von 1,5 kW bis 630 kW mit Maximalströmen von 12 A bis 210 A
- hohe Überlastfähigkeit
- kompakter Aufbau für Einzelachs-Anwendungen
- Anschlussmöglichkeit von Wechselrichtern für kostengünstige Lösungen
- direkter Netzanschluss von 200 V bis 500 V

IndraDrive C – kompakte Umrichter HCS02

Typ	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070
Leistungsdaten				
Dauerstrom	4,5 A	11,3 A	20,6 A	28,3 A
Maximalstrom	11,5 A	28,3 A	54 A	70,8 A
Zwischenkreis-Dauerleistung ohne/mit Drossel	2,1/2,1 kW	5,1/5,1 kW	7/10 kW	9/14 kW

Typ	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070
Maximalleistung ohne/mit Drossel	5/5 kW	8/10 kW	12/16 kW	14/19 kW
Netzanschlussspannung	3 AC 200 ... 500 V, 1 AC 200 ... 250 V (±10 %)			
Netzeingangsdauerstrom	6 A	13 A	19 A	30 A
Abhängigkeit der Leistung von der Netzspannung	bei U_{LN} < 400 V: 1 % Leistungsreduzierung pro 4 V bei U_{LN} > 400 V: 1 % Leistungszunahme pro 5 V			
Zwischenkreisanschluss	-	•	•	•
Zwischenkreiskapazität	135 µF	270 µF	405 µF	675 µF
Bremswiderstand				
Bremswiderstand	intern	intern	intern/extern	intern/extern
maximale Bremsenergieaufnahme	1 kWs	5 kWs	9 kWs	13 kWs
Dauerbremsleistung	0,05 kW	0,15 kW	0,35/3,8 kW	0,5/5,5 kW
maximale Bremsleistung	4 kW	10 kW	18 kW	25 kW
Steuerspannungsdaten				
Steuerspannung intern	DC 24 V (nicht zur Versorgung der Motorhaltebremse)			
Steuerspannung extern	DC 24 V ±20 % (DC 24 ±5 % bei Versorgung der Motorhaltebremse)			
Leistungsaufnahme ohne Steuerteil und Motorbremse	12 W	14 W	23 W	23 W
Dauerstrom ohne Steuerteil und Motorbremse	0,5 A	0,6 A	1 A	1 A
Mechanische Daten				
Breite	65 mm	65 mm	105 mm	105 mm
Höhe	290 mm	352 mm		

IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik

Typ	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070
Tiefe	252 mm			
Masse	2,9 kg	3,8 kg	6,7 kg	6,8 kg

Abb.8-9: Umrichter IndraDrive C HCS03

IndraDrive C – kompakte Umrichter HCS02

Typ	HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210
Leistungsdaten				
Dauerstrom	45 A	73 A	95 A	145 A
Maximalstrom	70 A	100 A	150 A	210 A
Zwischenkreis-Dauerleistung ohne/mit Drossel	13/25 kW	24/42 kW	34/56 kW	42/85 kW
Maximalleistung ohne/mit Drossel	20/40 kW	33/59 kW	54/89 kW	68/124 kW
Netzanschlussspannung	3 AC 400 ... 500 V (+10 %/–15 %)			
Netzeingangsdauerstrom	50 A	80 A	106 A	146 A
Abhängigkeit der Leistung von der Netzspannung	bei U_{LN} < 400 V: 1 % Leistungsreduzierung pro 4 V			
Zwischenkreisanschluss	•	•	•	•
Zwischenkreiskapazität	940 µF	1.440 µF	1.880 µF	4.700 µF
Brems-Chopper				
Dauerbremsleistung	13,2 kW	18,9 kW	25,2 kW	42,6 kW
maximale Bremsleistung	42 kW	63 kW	97 kW	137 kW
Steuerspannungsdaten				
Steuerspannung intern	DC 24 V (nicht zur Versorgung der Motorhaltebremse)			
Steuerspannung extern	DC 24 V ±20 % (DC 24 ±5 % bei Versorgung der Motorhaltebremse)			
Leistungsaufnahme ohne Steuerteil und Motorbremse	22,5 W	25 W	25 W	30 W

Typ	HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210
Dauerstrom ohne Steuerteil und Motorbremse	0,9 A	1 A	1 A	1,3 A
Mechanische Daten				
Breite	125 mm	225 mm	225 mm	350 mm
Höhe	440 mm			
Tiefe	309 mm			
Masse	13 kg	20 kg	20 kg	38 kg

Abb.8-10: Umrichter IndraDrive C HCS03

8.4.3 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der IndraDrive M HMV-Geräte stehen folgende Dokumentationen zur Verfügung:

- Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte HCS04.2E, DOK-INDRV*-HCS04.2****-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Leistungsteile HCS02, DOK-INDRV*-HCS02*UL***-IBxx-DE-P
- Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Leistungsteile HCS03, DOK-INDRV*-HCS03*UL***-IBxx-DE-P
- Rexroth IndraDrive C Antriebsregelgeräte HCS02.1, HCS03.1, DOK-INDRV*-FU*********-IBxx-DE-P

xx - Ausgabe

8.5 Wechselrichter IndraDrive M

8.5.1 Kurzbeschreibung

Multiachs-Anwendungen sind die Domäne des modularen Systems IndraDrive M. Versorgungsgeräte stellen die notwendige Zwischenkreisspannung für die Wechselrichter zur Verfügung. Kompakte Einzelachs- oder Doppelachs-Wechselrichter und Versorgungsgeräte mit integrierten Netzanschlusskomponenten ermöglichen besonders platzsparende Lösungen für große Achsgruppen.

IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik

Abb.8-11: IndraDrive M HMS

Abb.8-12: IndraDrive M HMD

8.5.2 Technische Daten

Leistungsdaten

- Einzelachs-Wechselrichter mit Maximalströmen von 20 A bis 350 A
- Doppelachs-Wechselrichter mit Maximalströmen von 12 A bis 36 A
- Platz sparender Aufbau für Multiachs-Anwendungen
- Einspeisung über Versorgungsgerät oder Umrichter
- Energieaustausch über den gemeinsamen Zwischenkreis
- Anschlussmöglichkeit an Umrichter für kostengünstige Lösungen

IndraDrive M – modulare Einzelachs-Wechselrichter HMS01 und HMS02

Typ	HMS01.1 NW0020- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0036- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0054- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0070- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0110- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0150- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0210- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0350- A- 07- NNNN	HMS02.1 NW0028- A- 07- NNNN	HMS02.1 NW0054- A- 07- NNNN
Leistungsdaten										
Dauer-strom	12,1 A	21,3 A	35 A	42,4 A	68,5 A	100 A	150 A	250 A	13,8 A	25 A
Maximal-strom	20 A	36 A	54 A	70 A	110 A	150 A	210 A	350 A	28 A	54 A

IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik

Typ	HMS01.1 NW0020- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0036- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0054- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0070- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0110- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0150- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0210- A- 07- NNNN	HMS01.1 NW0350- A- 07- NNNN	HMS02.1 NW0028- A- 07- NNNN	HMS02.1 NW0054- A- 07- NNNN
Zwischenkreis-kapazität	-								0,14 mF	0,27 mF
Steuerspannungsdaten										
Steuerspannung extern	DC 24 V ±20 % (DC 24 ±5 % bei Versorgung der Motorhaltebremse)									
Leistungsaufnahme ohne Steuerteil und Motorbremse	10 W	15 W	10 W	16 W	34 W	23 W	75 W	218 W	13 W	17 W
Dauerstrom ohne Steuerteil und Motorbremse	0,4 A	0,7 A	0,4 A	0,7 A	1,4 A	1 A	3,1 A	9,1 A	0,5 A	0,7 A
Mechanische Daten										
Breite	50 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	200 mm	350 mm	50 mm	75 mm
Höhe	440 mm								352 mm	
Tiefe	309 mm								252 mm	
Masse	5,3 kg	5,3 kg	6,7 kg	7,9 kg	11 kg	12,7 kg	18,4 kg	31,7 kg	3,5 kg	5 kg

Abb.8-13: Umrichter IndraDrive M HMS

IndraDrive M – modulare Doppelachs-Wechselrichter HMD01

Typ	HMD01.1NW0012- A- 07- NNNN	HMD01.1NW0020- A- 07- NNNN	HMD01.1NW0036- A- 07- NNNN
Leistungsdaten			
Dauerstrom	7 A	10 A	20 A
Maximalstrom	12 A	20 A	36 A
Steuerspannungsdaten			
Steuerspannung extern	DC 24 V ±20 % (DC 24 V ±5 % bei Versorgung der Motorhaltebremse)		
Leistungsaufnahme ohne Steuerteil und Motorbremse	17 W	17 W	11 W
Dauerstrom ohne Steuerteil und Motorbremse	0,7 A	0,7 A	0,5 A
Mechanische Daten			
Breite	50 mm	50 mm	75 mm
Höhe	440 mm		

Typ	HMD01.1NW0012- A- 07-NNNN	HMD01.1NW0020- A- 07-NNNN	HMD01.1NW0036- A- 07-NNNN
Tiefe	309 mm		
Masse	5,5 kg	5,7 kg	7,5 kg

Abb.8-14: Umrichter IndraDrive M HMD

8.5.3 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der IndraDrive M HMV-Geräte stehen folgende Dokumentationen zur Verfügung:

- Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Leistungsteile HMS01, DOK-INDRV*-HMS01*UL***-IBxx-DE-P
- Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Leistungsteile HMS02, DOK-INDRV*-HMS02*UL***-IBxx-DE-P
- Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Leistungsteile HMD01, DOK-INDRV*-HMD01*UL***-IBxx-DE-P

xx - Ausgabe

8.6 Versorgungsgeräte IndraDrive M

8.6.1 Kurzbeschreibung

Die höchste Energieausbeute erreichen Sie mit rückspeisefähigen Versorgungsgeräten. Neben der Netzrückspeisung bei generatorischem Betrieb der Antriebe zeichnen sich diese Geräte durch sinusförmige Netzströme, einen Gesamtleistungsfaktor von 0,99 und den geregelten Zwischenkreis aus.

IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik

Abb.8-15: IndraDrive M HMV

8.6.2 Technische Daten

Leistungsdaten

- Leistungsbereich von 15 kW bis 120 kW
- direkter Netzanschluss von 400 V bis 480 V
- energiesparende Netzrückspeisung
- integrierter Netzschütz
- integrierter Bremswiderstand

IndraDrive M – modulare Versorgungsgeräte HMV01 und HMV02

Typ	HMV01.1 EW0030-A-07 - NNNN	HMV01.1 EW0075-A-07 - NNNN	HMV01.1 EW0120-A-07 - NNNN	HMV01.1 RW0018-A-07 - NNNN	HMV01.1 RW0045-A-07 - NNNN	HMV01.1 RW0065-A-07 - NNNN	HMV01.1 RW0120-A-07 - NNNN	HMV02.1 RW0015-A-07 - NNNN
Leistungsdaten								
Zwischenkreis-Dauerleistung ohne/mit Drossel	18/30 kW	45/75 kW	72/120 kW	–/18 kW	–/45 kW	–/65 kW	–/120 kW	–/15 kW
Maximalleistung	45 kW	112 kW	180 kW	45 kW	112 kW	162 kW	180 kW	29 kW
Netzanschlussspg.	3 AC 400 ... 480 V (+10 %/–15 %)							
Netzeingangsdauerstrom	51 A	125 A	200 A	26 A	65 A	94 A	181 A	23 A
Abhängigkeit der Leistung von der Netzspg.	bei U_{LN} < 400 V: 1 % Leistungsreduzierung pro 4 V							
	bei U_{LN} > 400 V: 1 % Leistungszunahme pro 4 V			bei U_{LN} > 400 V: keine Leistungszunahme				
Zwischenkreiskapazität	1.410 µF	3.760 µF	5.640 µF	705 µF	1.880	2.820	4.950	700
Zwischenkreisspannungsbereich	DC 435 … 710 V			DC 750 V (geregelt)				
Bremswiderstand								
Bremswiderstand	intern						extern	intern
max. Bremsenergieaufnahme	100 kWs	250 kWs	500 kWs	80 kWs	100 kWs	150 kWs	-	40 kWs
Dauerbremsleistung	1,5 kW	2 kW	2,5 kW	0,4 kW	0,4 kW	0,4 kW	-	0,3 kW
max. Bremsleistung	36 kW	90 kW	130 kW	36 kW	90 kW	130 kW	-	33 kW
Steuerspannungsdaten								
Steuerspannung extern	DC 24 V ±5 %							
Leistungsaufnahme	25 W	30 W	55 W	31 W	41 W	108 W	224 W	27 W
Dauerstrom	1 A	1,3 A	2,3 A	1,3 A	1,9 A	4,5 A	13 A	1,1 A
Mechanische Daten								
Breite	150 mm	250 mm	350 mm	175 mm	250 mm	350 mm	350 mm	150 mm
Höhe	440 mm							352 mm
Tiefe	309 mm							252 mm
Masse	13,5 kg	22 kg	32 kg	13,5 kg	20 kg	31 kg	34,5 kg	9,5 kg

Abb.8-16: Versorgungsgerät IndraDrive M HMV

8.6.3 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der IndraDrive M HMV-Geräte stehen folgende Dokumentationen zur Verfügung:

- Rexroth IndraDrive Versorgungsgeräte HMV01, DOK-INDRV*-HMV01*UL***-IBxx-DE-P

IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik

- Rexroth IndraDrive Versorgungsgeräte HMV02, DOK-INDRV*-HMV02*UL***-IBxx-DE-P

xx - Ausgabe

8.7 HydraulicDrive HDB

8.7.1 Kurzbeschreibung

HydraulicDrive-Regelgeräte mit einem MultiEthernet-Interface (ET) oder dem Optionsmodul "sercos III" (S3) können am sercos Bus der Steuerung betrieben werden. Es wird sowohl die Achssteuerung im Open-Loop, als auch im Closed-Loop Betrieb unterstützt.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick, welche Regelungsarten in welcher Betriebsart von welcher Gerätevariante unterstützt werden:

Betriebsart	Regelungsart	Geräte - variante	Lagegeber vorhanden	Sensorik	Erforderliches Grundpaket
Ventildirektsteuerung	Gesteuertes Verfahren	HDB, HDS	ja		Closed-Loop
			nein		Open-Loop
Volumenstromregelung	Volumenstromregelung	HDB	nein	Interne Drucksensoren	Open-Loop
Druckregelung / Ventilsteuerung (p/Q)	Gesteuertes Verfahren inkl. Umschaltlogik in Druckregelung	HDB	nein	Drucksensor	Open-Loop
Druck- / Volumenstromregelung	Volumenstromregelung inkl. Umschaltlogik in Druckregelung	HDB	nein	Interne Druck-Sensoren	Open-Loop
Lageregelung	Lageregelung inkl. ablösender Regelung (Kraftregelung)	HDB, HDS	ja	Drucksensoren oder Kraftsensor	Closed-Loop
Antriebsgeführtes Positionieren, Positioniersatzbetrieb	Lageregelung inkl. ablösender Regelung (Kraftregelung)	HDB	ja	Drucksensoren oder Kraftsensor	Closed-Loop
Drehmoment-/Kraftregelung	Drehmoment-/Kraftregelung	HDB, HDS	nein	Drucksensoren oder Kraftsensor	Open-Loop
		HDB, HDS	ja	Drucksensoren oder Kraftsensor	Closed-Loop
Kraftregelung / Ventilsteuerung	Gesteuertes Verfahren inkl. ablösender Regelung (Drehmoment-/Kraftregelung)	HDB	nein	Drucksensoren oder Kraftsensor	Open-Loop
Geschwindigkeitsregelung	Geschwindigkeitsregelung inkl. ablösender Regelung (Kraftregelung)	HDB, HDS	ja	Drucksensoren oder Kraftsensor	Closed-Loop

Abb.8-17: Übersicht Betriebsarten und mögliche Regelungen

8.7.2 Firmware

Vom System IndraMotion MLC werden die folgenden Firmwareversionen des HydraulicDrives unterstützt:

- FWA-HYDRV*-HDB-17VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-HYDRV*-HDB-18VRS-D5-1-SNC-NN

8.7.3 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der HydraulicDrive-Geräte steht folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth HydraulicDrive HDx-18 Funktionen, DOK-HYDRV*-HD*-17VRS**-AP01-DE-P
- Rexroth HydraulicDrive HDx-18 Funktionen, DOK-HYDRV*-HD*-18VRS**-AP01-DE-P
- Rexroth HydraulicDrive HDB-17 Diagnosebeschreibung, RD 30330-WA/04.12
- Rexroth HydraulicDrive HDB-18 Diagnosebeschreibung, RD 30330-WA/04.13
- Rexroth HydraulicDrive HDB-17 Parameterbeschreibung, RD 30330-PA/03.12
- Rexroth HydraulicDrive HDB-18 Parameterbeschreibung, RD 30330-PA/03.13

9 I/O-Peripherie

9.1 Allgemeines

Folgende I/O-Komponenten stehen für die Erweiterung der Hardware der IndraMotion MLC zur Verfügung

- zentrale Rexroth Inline I/O (an die Steuerung anreihbare Inline-Klemmen, max. 512 Ein-/Ausgänge) (siehe Kap. 9.3 "Rexroth Inline-Klemmen" auf Seite 93)
- dezentrale Rexroth IndraControl S20 I/O über Profinet und sercos (siehe Kap. 9.4 "Rexroth IndraControl S20" auf Seite 99)
- dezentrale Rexroth IndraControl S67 I/O über Profibus-DP, Profinet und sercos (siehe Kap. 9.5 "Rexroth IndraControl S67" auf Seite 102)
- dezentrale Rexroth Fieldline I/O über Profibus-DP (siehe Kap. 9.6 "Rexroth Fieldline M8 (modular)" auf Seite 106)
- dezentrale Rexroth Block I/O über Profibus-DP und sercos (siehe Kap. 9.7 "Rexroth Block I/O" auf Seite 107)
- Funktionsmodule (siehe Kap. 10 "Funktionsmodule" auf Seite 109)
- HMI-Geräte (siehe Kap. 11 "IndraControl V – Visualisierungsgeräte" auf Seite 143)

9.2 FDT/DTM

FDT (Field Device Tool) ist ein herstellerübergreifendes Konzept zur Konfiguration, Parametrierung, Diagnose und Verwaltung von Feldgeräten. Die FDT-Funktionalität von IndraWorks wird als FDT-Container bezeichnet.

Der IW-FDT-Container dient zur Integration von 3rd party Engineeringtools, die als DTM (Device Type Manager) vom Gerätehersteller bereitgestellt werden. Basis ist der FDT-Standard 1.2 und 1.2.1 der FDT-Group.

FDT/DTM steht für die Bussysteme Profibus, Profinet und sercos zur Verfügung.

9.3 Rexroth Inline-Klemmen

IndraControl L25, L45, L65

Der Inline-Bus der IndraControl Lxx-Steuerungen dient zur Einbindung von I/O-Modulen (Inline-Klemmen) des IndraControl Inline-Bus. Es lassen sich bis zu 63 I/O-Module anschließen. Die maximale Anzahl ist abhängig von den zur Verfügung gestellten Nutzdaten der angeschlossenen I/O-Module.

Überblick Eigenschaften:

- modular erweiterbar um bis zu 63 externe I/O-Module
- maximal 244 Byte je Datenrichtung Prozessdaten

I/O-Peripherie

Profibus-Koppler

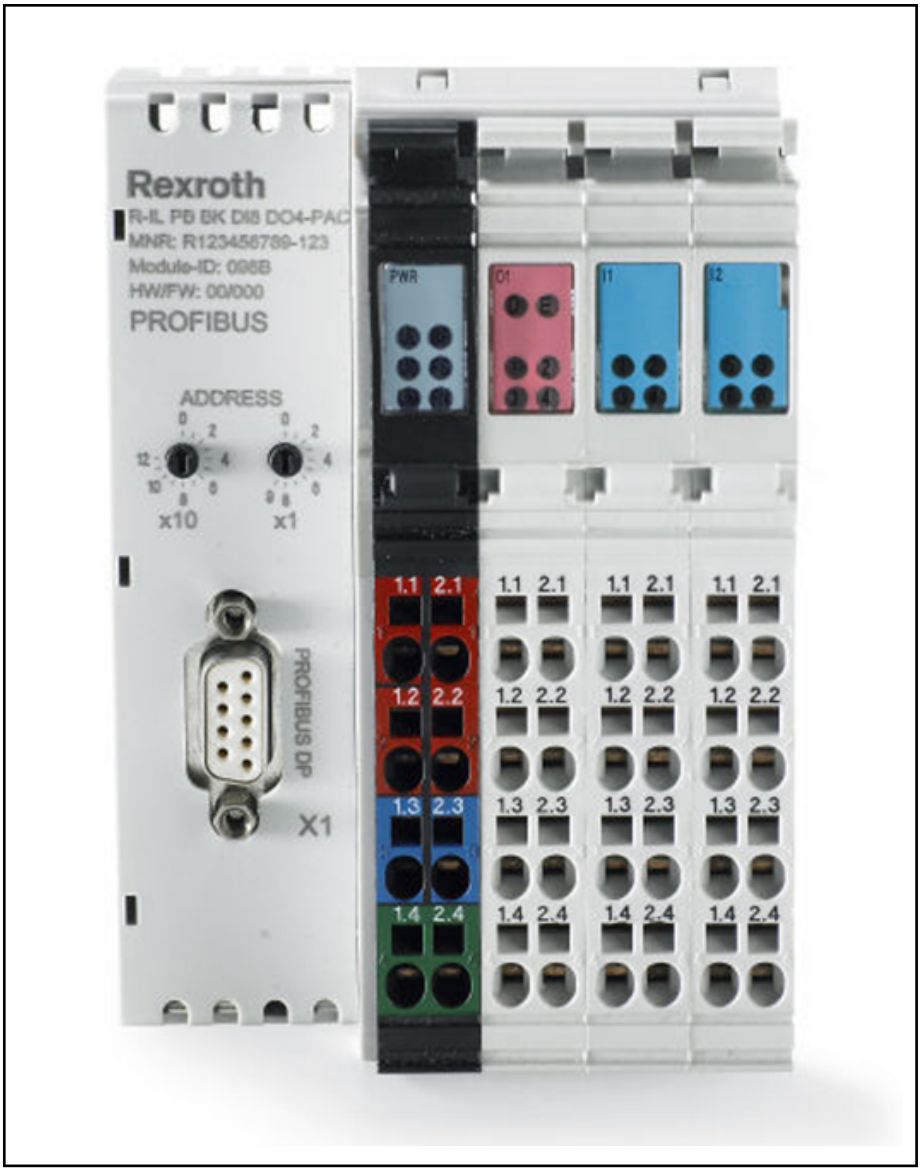


Abb.9-1: Rexroth Profibus Inline-Koppler

Der Feldbuskoppler dient zur Einbindung von I/O-Modulen des IndraControl Inline-Bus in Profibus-DP. Profibus lässt strukturell den Anschluss von bis zu 125 Feldbuskopplern mit je 61 zusätzlichen I/O-Modulen zu. Die maximale Anzahl ist abhängig vom eingesetzten DP-Master und den zur Verfügung gestellten Nutzdaten der angeschlossenen I/O-Module.

Typenschlüssel: R-IL PB BK DI8 DO4-PAC

Überblick der Feldbuskoppler-Eigenschaften:

- acht digitale Eingänge, Typ 1, 24 V DC
- vier digitale Ausgänge, 24 V DC, 0,5 A
- modular erweiterbar um bis zu 61 externe I/O-Module
- maximal 244 Byte je Datenrichtung Prozessdaten
- Parametrierung und Konfiguration mittels GSD inkl. Diagnose
- verriegelbares Bedienfeld für den Betriebsarten- und Adressschalter

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Handbuch

- Rexroth Inline-Buskoppler für Profibus-DP R-IL PB BK DI8 DO4-PAC, DOK-CONTRL-ILPBBKDI8DO4-AWxx-DE-P

  xx - Ausgabe

Profinet-Koppler

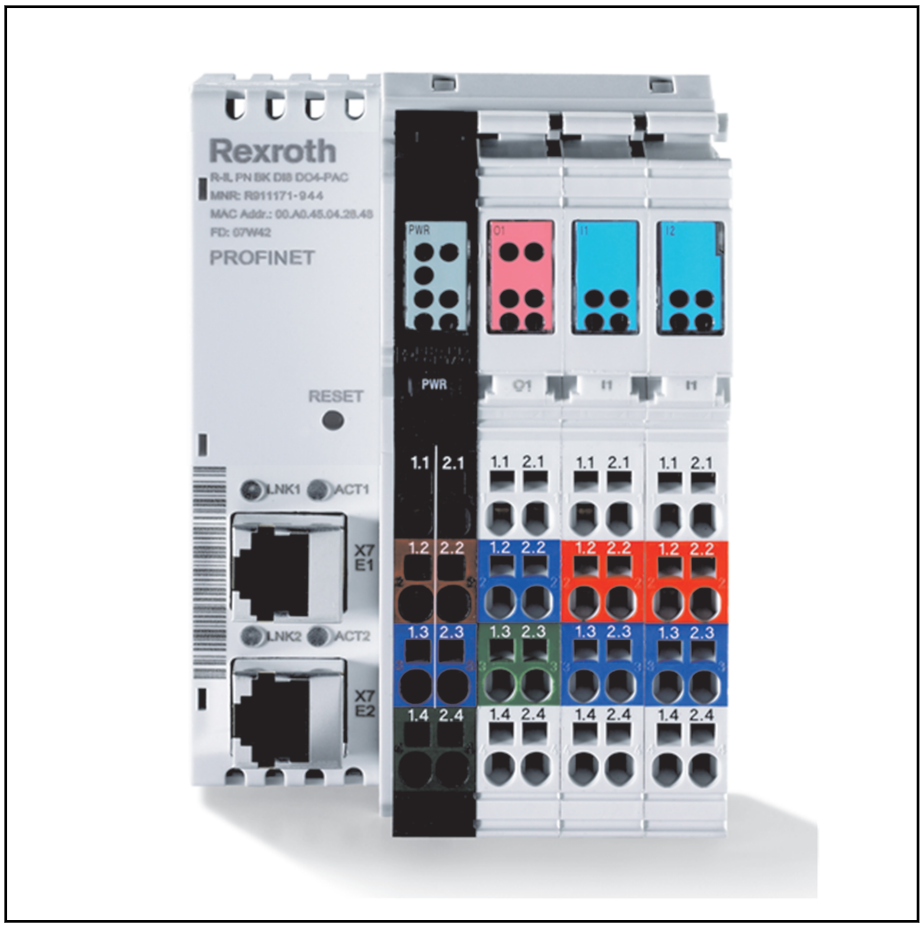


Abb.9-2: Rexroth Profinet Inline-Koppler

Der Feldbuskoppler dient zur Einbindung von I/O-Modulen des IndraControl Inline-Bus in Profinet. Profinet lässt strukturell den Anschluss von bis zu 255 Feldbuskopplern mit je 61 zusätzlichen I/O-Modulen zu. Die maximale Anzahl ist abhängig vom eingesetzten Profinet-Controller und den zur Verfügung gestellten Nutzdaten der angeschlossenen I/O-Module.

Typenschlüssel: R-IL PN BK DI8 DO4-PAC

Überblick der Feldbuskoppler-Eigenschaften:

- acht digitale Eingänge, Typ 1, 24 V DC
- vier digitale Ausgänge, 24 V DC, 0,5 A
- modular erweiterbar um bis zu 61 externe I/O-Module
- maximal 244 Byte je Datenrichtung Prozessdaten
- Parametrierung und Konfiguration mittels GSDML inkl. Diagnose
- verriegelbares Bedienfeld für den Betriebsarten- und Adressschalter

Die Dokumentation zu diesem Gerät ist in Vorbereitung.

I/O-Peripherie

sercos III Koppler

Abb.9-3: Rexroth sercos III Inline-Koppler

Der Feldbus-Koppler dient zur Einbindung von I/O-Modulen des IndraControl Inline-Bus in sercos III. sercos III lässt strukturell den Anschluss von max. 255 Feldbuskopplern mit je 61 zusätzlichen I/O-Modulen zu. Die max. Anzahl ist abhängig von den zur Verfügung gestellten Nutzdaten der I/O-Module.

Typenschlüssel: R-IB IL S3 BK DI8 DO4-PAC

Überblick der Feldbuskoppler-Eigenschaften:

- acht digitale Eingänge, Typ 1, 24 V DC
- vier digitale Ausgänge, 24 V DC, 0,5 A
- modular erweiterbar um bis zu 61 externe I/O-Module
- maximal 244 Byte je Datenrichtung Prozessdaten
- Parametrierung und Konfiguration mittels SDDML inkl. Diagnose
- verriegelbares Bedienfeld für den Betriebsarten- und Adressschalter

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Handbuch

- Rexroth Inline-Buskoppler für sercos III mit digitalen Ein und Ausgängen, DOK-CONTRL-ILS3BKDI8DO-KBxx-DE-P

  xx - Ausgabe

Module

Das Rexroth Inline-System besteht aus folgenden Komponenten:

Typenschlüssel	Kurzbeschreibung
Digitale Eingangsmodule	
R-IB IL 24 DI 2-PAC	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 2 Eingänge
R-IB IL 24 EDI 2-DES	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 2 Eingänge; DESINA-Diagnose
R-IB IL 24 DI 4-PAC	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 4 Eingänge
R-IB IL 24 DI 8-PAC	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 8 Eingänge
R-IB IL 24 DI 16-PAC	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 16 Eingänge
R-IB IL 24 DI 32/HD-PAC	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 32 Eingänge
R-IB IL 24 DI 16-NPN-PAC	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 16 Eingänge; npn-schaltend
R-IB IL 24 DI 32/HD-NPN-PAC	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 32 Eingänge; npn-schaltend
R-IB IL 24 DI 8/HD-PAC	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 8 Eingänge
Digitale Ausgangsmodule	
R-IB IL 24 DO 2-2A-PAC	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 2,0 A; 2 Ausgänge
R-IB IL 24 DO 4-PAC	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 4 Ausgänge
R-IB IL 24 DO 8-PAC	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 8 Ausgänge
R-IB IL 24 DO 8-2A	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 2,0 A; 8 Ausgänge
R-IB IL 24 DO 8-2A-PAC	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 2,0 A; 8 Ausgänge
R-IB IL 24 DO 16-PAC	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 16 Ausgänge
R-IB IL 24 DO 32/HD-PAC	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 32 Ausgänge
R-IB IL 24 DO 2-NPN-PAC	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 2 Ausgänge; npn-schaltend
R-IB IL 24 DO 8-NPN-PAC	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 8 Ausgänge; npn-schaltend
R-IB IL 24 DO 32/HD-NPN-PAC	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 32 Ausgänge; npn-schaltend
R-IB IL 24 DO 8/HD-PAC	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 8 Ausgänge
Relais-Module	
R-IB IL 24/230 DOR 1/W	1 Relais Wechselkontakt
R-IB IL 24/230 DOR 1/W-PAC	1 Relais Wechselkontakt
R-IB IL 24/230 DOR 4/W	4 Relais Wechselkontakte

I/O-Peripherie

Typenschlüssel	Kurzbeschreibung
R-IB IL 24/230 DOR 4/W-PAC	4 Relais Wechselkontakte
Analog-Module	
R-IB IL AI 2/SF-PAC	Analoges Eingangsmodul; Spannung; 2 Eingänge
R-IB IL AI 2/SF-230-PAC	Analoges Eingangsmodul; Spannung 230V; 2 Eingänge
R-IB IL AI 4/EF-PAC	Analoges Eingangsmodul; Differenz; 4 Eingänge
R-IB IL AI 8/SF-PAC	Analoges Eingangsmodul; Spannung; 8 Eingänge
R-IB IL AI 8/IS-PAC	Analoges Eingangsmodul; Strom; 8 Eingänge
R-IB IL TEMP 4/8 RTD-PAC	Analoges Eingangsmodul; Widerstandsfühler; 8 Eingänge
R-IB IL TEMP 2 RTD-PAC	Analoges Eingangsmodul; Widerstandsfühler; 2 Eingänge
R-IB IL TEMP 2 UTH-PAC	Analoges Eingangsmodul; Thermofühler; 2 Eingänge
R-IB IL SGI 2/F-PAC	Analoges Eingangsmodul; Dehnungsmessstreifen; 2 Eingänge
R-IB IL AO 1/SF-PAC	Analoges Ausgangsmodul; Spannung; 1 Ausgänge
R-IB IL AO 1/SF/CN-PAC	Analoges Ausgangsmodul; Spannung; 1 Ausgänge
R-IB IL AO 2/U/BP-PAC	Analoges Ausgangsmodul; Spannung; 2 Ausgänge
R-IB IL AO 2/SF-PAC	Analoges Ausgangsmodul; Spannung; 2 Ausgänge
R-IB IL AO 2/SF/CN-PAC	Analoges Ausgangsmodul; Spannung; 2 Ausgänge
Versorgungsmodule	
R-IB IL PWR IN-PAC	Einspeisemodul Logikspannung / Segmentspannung
R-IB IL PWR IN/R-PAC	Einspeisemodul Logikspannung
R-IB IL PWR-IN/2F-D-PAC	Einspeisemodul Versorgungsspannung
R-IB IL 24 SEG-PAC	Einspeisemodul Segmentspannung
R-IB IL 24 SEG/F-PAC	Einspeisemodul Segmentspannung
R-IB IL 24 SEG/F-D-PAC	Einspeisemodul Segmentspannung
Kommunikations- und Technologiemodule	
R-IB IL CNT-PAC	Zähler-Modul; 4 Eingänge
R-IB IL RS232-PRO-PAC	Kommunikationsmodul; serielle RS232 Schnittstelle
R-IB IL RS485/422-PRO-PAC	Kommunikationsmodul; serielle RS485 Schnittstelle

Typenschlüssel	Kurzbeschreibung
R-IB IL INC-IN-PAC	Erfassung von Inkrementalgebern; 1 Eingang
R-IB IL SSI-PAC	Positionierklemme Singleturn- /Multiturn-Absolutwertgeber; 1 Eingang
R-IB IL PWM/2-PAC	Pulsweitenmodulator; 2 PWM-Ausgänge
R-IB IL SSI-IN-PAC	Erfassung von Absolutwertgebern; 1 Eingang
R-IB IL 24 IOL 4 DI 12-PAC	4 IO-Link-Ports; 12 digitale Eingänge

Abb.9-4: I/O-Module und Versorgungsmodul

Block-I/O Module

Bei Block-I/O Modulen handelt es sich um Buskoppler mit integrierten I/O. Es lassen sich allerdings keine weiteren Module an Block-I/O Module anhängen.

Typenschlüssel	Kurzbeschreibung
R-ILB S3 24 DI16 DO16	Digitales sercos I/O-Modul; 16+16 digitale Eingänge; 16 digitale Ausgänge, 1 A
R-ILB S3 AI4 AO2	Analoges sercos I/O-Modul; 4 analoge Eingänge; 2 analoge Ausgänge
R-ILB PB 24 DI16 DO16	Digitales Profibus I/O-Modul; 16 digitale Eingänge; 16 digitale Ausgänge, 1 A

Abb.9-5: Block-I/O Module

Dokumentation

Eine ausführliche Beschreibung des Rexroth Inline Systems finden Sie im Handbuch

- Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Rexroth Inline, DOK-CONTRL-ILSYSINS***-AWxx-DE-P

  xx - Ausgabe

9.4 Rexroth IndraControl S20

Profinet-Koppler

Abb.9-6: Rexroth Profinet S20-Koppler

Der Feldbuskoppler dient zur Einbindung von I/O-Modulen des IndraControl S20 in Profinet. Profinet lässt strukturell den Anschluss von bis zu 255 Feldbuskopplern mit je 63 I/O-Modulen zu. Die maximale Anzahl ist abhängig

I/O-Peripherie

vom eingesetzten Profinet-Controller und den zur Verfügung gestellten Nutzdaten der angeschlossenen I/O-Module.

Überblick der Feldbuskoppler-Eigenschaften:

- modular erweiterbar um bis zu 63 externe I/O-Module
- maximal 1485 Byte je Datenrichtung Prozessdaten
- Parametrierung und Konfiguration mittels GSDML inkl. Diagnose
- verriegelbares Bedienfeld für den Betriebsarten- und Adressschalter

Die Dokumentation zu diesem Gerät ist in Vorbereitung.

sercos III Koppler

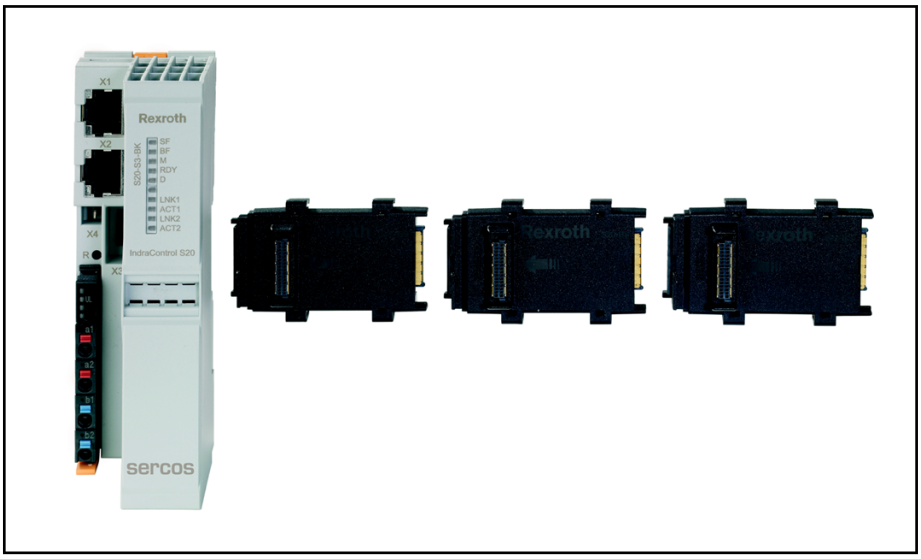


Abb.9-7: Rexroth sercos III S20-Koppler

Der Feldbuskoppler dient zur Einbindung von I/O-Modulen des IndraControl S20 in sercos III. sercos III lässt strukturell den Anschluss von bis zu 255 Feldbuskopplern mit je 63 I/O-Modulen zu. Die maximale Anzahl ist abhängig von den zur Verfügung gestellten Nutzdaten der angeschlossenen I/O-Module.

Überblick der Feldbuskoppler-Eigenschaften:

- modular erweiterbar um bis zu 63 externe I/O-Module
- maximal 244 Byte je Datenrichtung Prozessdaten
- Parametrierung und Konfiguration mittels SDDML inkl. Diagnose
- verriegelbares Bedienfeld für den Betriebsarten- und Adressschalter

Die Dokumentation zu diesem Gerät ist in Vorbereitung.

Module

Als Erweiterung der Buskoppler stehen die folgende Module zur Verfügung:

Typenschlüssel	Kurzbeschreibung
Digitale Eingangsmodule	
S20-DI16/4	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 16 Eingänge; 2-, 3-, 4-Leiter Anschlusstechnik
S20-DI32/1	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 32 Eingänge; 1-Leiter Anschlusstechnik
Digitale Ausgangsmodule	
S20-DO16/3	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 16 Ausgänge; 2-, 3-Leiter Anschlusstechnik

Typenschlüssel	Kurzbeschreibung
S20-DO32/1	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 32 Ausgänge; 1-Leiter Anschlusstechnik
Analog-Module	
S20-AI8	Analoges Eingangsmodul; Spannung / Strom; 8 Eingänge; 2-Leiter Anschlusstechnik
S20-AO8	Analoges Ausgangsmodul; Spannung / Strom; 8 Ausgänge; 2-Leiter Anschlusstechnik
S20-RTD8	Analoges Eingangsmodul; Temperatur-Messwiderstand (RTD); 8 Eingänge
Funktionsmodule	
S20-CNT/INC-2/2	Funktionsmodul; Zähleingang / Inkrementalgeber; 2 Eingänge / 2 Ausgänge

Abb.9-8: I/O-Module und Versorgungsmodul

Dokumentation Die Dokumentation zu diesen Modulen ist in Vorbereitung.

I/O-Peripherie

9.5 Rexroth IndraControl S67

Profibus-Koppler

Abb.9-9: Rexroth Profibus S67-Koppler

Der Feldbuskoppler dient zur Einbindung von I/O-Modulen des IndraControl S67 in Profibus-DP. Profibus lässt strukturell den Anschluss von bis zu 125 Feldbuskopplern mit je 63 I/O-Modulen zu. Die maximale Anzahl ist abhängig vom eingesetzten DP-Master und den zur Verfügung gestellten Nutzdaten der angeschlossenen I/O-Module.

Überblick der Feldbuskoppler-Eigenschaften:

- acht digitale Eingänge, Typ 1, 24 V DC
- modular erweiterbar um bis zu 63 externe I/O-Module
- Parametrierung und Konfiguration mittels GSD inkl. Diagnose
- verriegelbares Bedienfeld für den Betriebsarten- und Adressschalter

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Handbuch

- Rexroth IndraControl S67 Profibus-Koppler 8 digitale Eingänge (M8), DOK-CONTRL-S67PBBKDI8*-APxx-DE-P

  xx - Ausgabe

Profinet-Koppler

Abb.9-10: Rexroth Profinet S67-Koppler

Der Feldbuskoppler dient zur Einbindung von I/O-Modulen des IndraControl S67 in Profinet. Profinet lässt strukturell den Anschluss von bis zu 255 Feldbuskopplern mit je 63 I/O-Modulen zu. Die maximale Anzahl ist abhängig vom eingesetzten Profinet-Controller und den zur Verfügung gestellten Nutzdaten der angeschlossenen I/O-Module.

Überblick der Feldbuskoppler-Eigenschaften:

- acht digitale Eingänge, Typ 1, 24 V DC
- modular erweiterbar um bis zu 63 externe I/O-Module
- Parametrierung und Konfiguration mittels GSD inkl. Diagnose
- verriegelbares Bedienfeld für den Betriebsarten- und Adressschalter

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Handbuch

- Rexroth IndraControl S67 Profinet-Koppler 8 digitale Eingänge (M8), DOK-CONTRL-S67PNBKDI8*-APxx-DE-P

  xx - Ausgabe

I/O-Peripherie

sercos III Koppler

Abb.9-11: Rexroth sercos S67-Koppler

Der Feldbuskoppler dient zur Einbindung von I/O-Modulen des IndraControl S67 in sercos III. sercos III lässt strukturell den Anschluss von bis zu 255 Feldbuskopplern mit je 63 I/O-Modulen zu. Die maximale Anzahl ist abhängig von den zur Verfügung gestellten Nutzdaten der angeschlossenen I/O-Module.

Überblick der Feldbuskoppler-Eigenschaften:

- acht digitale Eingänge, Typ 1, 24 V DC
- modular erweiterbar um bis zu 63 externe I/O-Module
- Parametrierung und Konfiguration mittels GSD inkl. Diagnose
- verriegelbares Bedienfeld für den Betriebsarten- und Adressschalter

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Handbuch

- Rexroth IndraControl S67 sercos Koppler 8 digitale Eingänge (M8), DOK-CONTRL-S67S3BKDI8*-APxx-DE-P

  xx - Ausgabe

Module Als Erweiterung der Buskoppler stehen die folgende Module zur Verfügung:

Typenschlüssel	Kurzbeschreibung
Digitale Eingangsmodule	
S67-DI8-M8	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 8 Eingänge (8 x M8)
S67-DI8-M12	Digitales Eingangsmodul; DC 24 V; 8 Eingänge (4 x M12, doppelt belegt)
Digitale Ausgangsmodule	
S67-DO8-M8	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 8 Ausgänge (8 x M8)
S67-DO8-M12	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 0,5 A; 8 Ausgänge (4 x M12, doppelt belegt)
S67-DO8-M8-2A	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 2,0 A; 8 Ausgänge (8 x M8)
S67-DO8-M12-2A	Digitales Ausgangsmodul; DC 24 V / 2,0 A; 8 Ausgänge (4 x M12, doppelt belegt)
Digitale Ein-/Ausgangsmodule	
S67-DIO8-M8	Digitales Ein-/Ausgangsmodul; DC 24 V, 0,5 A; 8 Ein-/Ausgänge (8 x M8)
S67-DIO8-M12x8	Digitales Ein-/Ausgangsmodul; DC 24 V, 0,5 A; 8 Ein-/Ausgänge (8 x M12)
Analog-Module	
S67-AI4-U/I-M12	Analoges Eingangsmodul; Spannung / Strom; 4 Eingänge (4 x M12)
S67-AI4-RTD-M12	Analoges Eingangsmodul; Widerstandsgeber (RTD); 4 Eingänge (4 x M12)
S67-AI4-UTH-M12	Analoges Eingangsmodul; Thermoelement (TC); 4 Eingänge (4 x M12)
S67-AO4-U/I-M12	Analoges Ausgangsmodul; Spannung / Strom; 4 Ausgänge (4 x M12)
Modul mit seriellen Schnittstellen	
S67-RS-UNI-M12	2 serielle Schnittstellen RS-232, RS-422/-485 (2 x M12); 4 digitale Ein-/Ausgänge DC 24 V, 0,5 A (2 x M12, doppelt belegt)
Versorgungsmodul	
S67-PWR-IN-M12	Versorgungsmodul (1 x M23 + 6 x M12 Anschluss)

Abb.9-12: I/O-Module und Versorgungsmodul

I/O-Peripherie

9.6 Rexroth Fieldline M8 (modular)

Profibus-Koppler

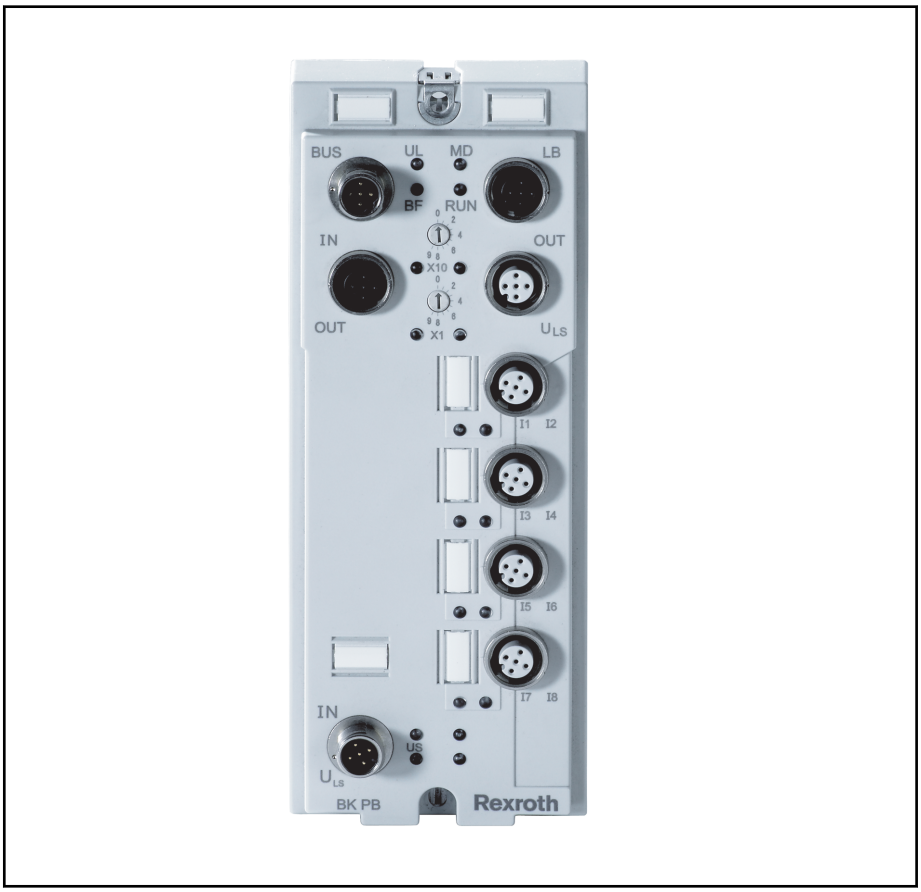


Abb.9-13: Rexroth Profibus Fieldline-Koppler (modular)

Dieser Profibus-DP-Koppler und die entsprechenden Ein- und Ausgangsmodule der Produktfamilie Rexroth Fieldline M8 sind für dezentrale Automatisierungsaufgaben unter rauen Umgebungsbedingungen konzipiert. Die Module erfüllen die Schutzart IP65/IP67. Die Ein- und Ausgangsmodule ermöglichen den direkten Anschluss von Sensoren und Aktoren in der stationsnahen Umgebung. Die Kommunikation mit der Steuerung erfolgt über Profibus-DP.

Komponenten

Die Rexroth Fieldline-Module sind in 3 Ausführungen erhältlich:

Typenschlüssel	Beschreibung
RF-FLM BK PB DI8 M12	8 Eingänge 24V
RF-FLM DIO 8/4 M8	8 Eingänge 24V; 4 Ausgänge 24V/2A
RF-FLM DI 8 M8	8 Eingänge 24V

Abb.9-14: Modulauswahl

Dokumentation

Für die Fieldline-Module sind folgende Datenblätter verfügbar:

- Rexroth Fieldline-Modular-Buskoppler für Profibus mit acht digitalen Eingängen, DOK-CONTRL-FLMBKPBDI8*-KBxx-DE-P
- Rexroth Fieldline Modular M8-Lokalbusgerät mit digitalem E/A, DOK-CONTRL-FLMDIO8/4**-KBxx-DE-P
- Rexroth Fieldline Modular M8-Gerät mit acht digitalen Eingängen, DOK-CONTRL-FLMDI8*****-KBxx-DE-P

xx - Ausgabe

9.7 Rexroth Block I/O

Kurzbeschreibung

Digitale Block I/O-Module lassen sich durch den integrierten Buskoppler in alle gängigen Feldbussysteme einbinden. Das fertige Modul minimiert gegenüber modularen Stationen die Kosten und ist die ideale Lösung zum Einbau in kompakte Schaltschränke.

Module

Die folgenden Block I/O-Module stehen zur Verfügung:

Typenschlüssel	Feldbus	Beschreibung
R-ILB S3 24 DI16 DIO16	sercos III	16 digitale Eingänge 24V; 8 digitale Ausgänge 1A
R-ILB S3 24 DI16 DO16/F	sercos III	16 digitale Eingänge 24V; 8 digitale Ausgänge 1A, Reaktionszeit 1ms
R-ILB S3 AI4 AO2	sercos III	4 analoge Eingänge +/-10V; 2 analoge Ausgänge
R-ILB S3 AI6 AO4/F	sercos III	6 analoge Eingänge +/-10V; 4 analoge Ausgänge, Reaktionszeit 1ms
R-ILB PB 24 DI16 DO16	Profibus	16 digitale Eingänge 24V; 8 digitale Ausgänge 1A

Abb.9-15: Modulauswahl

Dokumentation

Für die Block-I/O-Module sind folgende Datenblätter verfügbar:

- Rexroth Inline Block IO für sercos III mit digitalen Ein- und Ausgängen , DOK-CONTRL-S3DI16DIO16-KBxx-DE-P
- Rexroth Inline Block IO für sercos III mit analogen Ein- und Ausgängen, DOK-CONTRL-S3AI4AO2***-KBxx-DE-P
- Modul der Produktfamilie Rexroth Inline Block IO für Profibus, DOK-CONTRL-PBDI16/DO16-KBxx-DE-P

xx - Ausgabe

10 Funktionsmodule

10.1 Allgemeines

Um die Funktionalität zu erweitern, können auf der linken Seite der IndraControl L bis zu 4 (IndraControl L25 max. 2) Funktionsmodule am Funktionsmodulbus angesteckt werden.

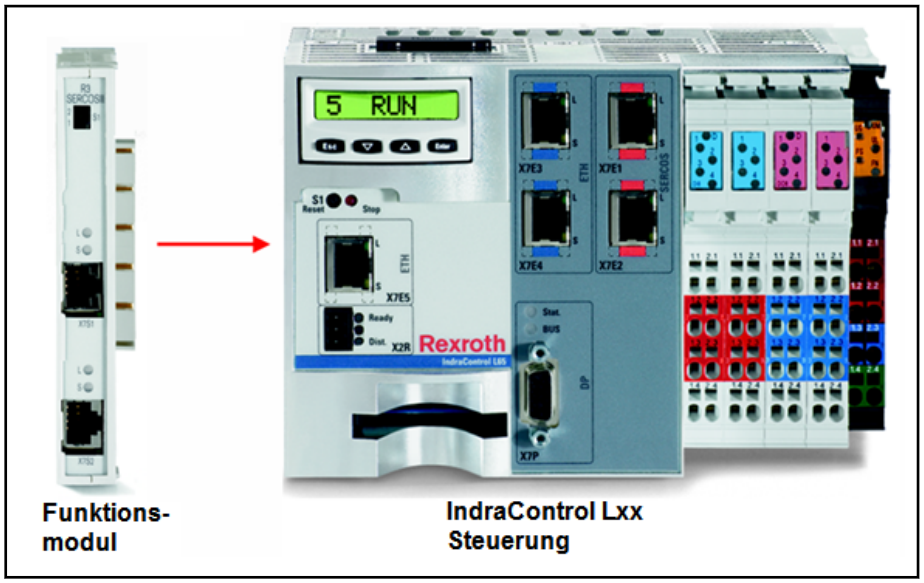


Abb.10-1: Anschluss eines Funktionsmoduls an die IndraControl L

Die Adresse des Funktionsmoduls wird über einen BCD-codierten DIP-Schalter am Modul eingestellt.

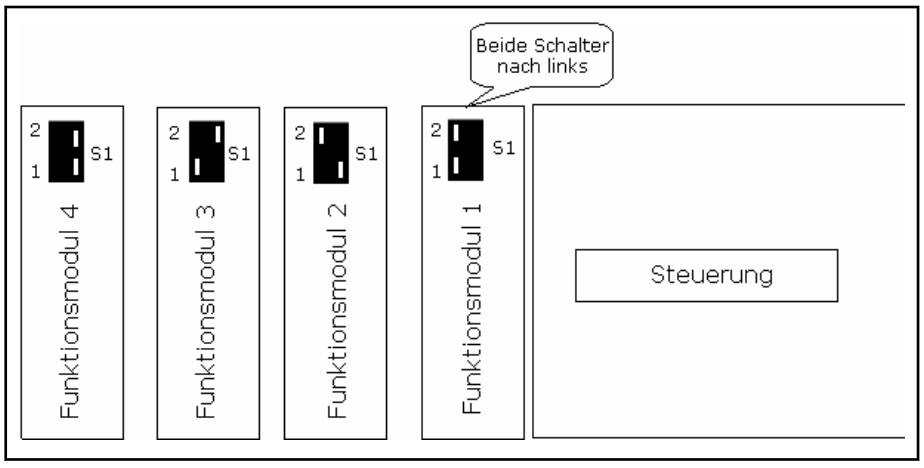


Abb.10-2: Adressierung von Funktionsmodulen an einer IndraControl L

Für die angeschlossenen Funktionsmodule sind folgende Adress-Einstellungen zwingend erforderlich:

- 1. Modul (am nächsten zur Steuerung): Adresse 0
- 2. Modul: Adresse 1
- 3. Modul: Adresse 2
- 4. Modul: Adresse 3

Das Safety-Funktionsmodul besitzt keinen Adressschalter. Es muss immer das letzte Modul an der Steuerung sein.

Das Safety-Funktionsmodul ist nicht an der IndraControl L25 nutzbar.

HINWEIS **Funktionsmodule nicht unter Spannung anschliessen!**

Zum Anbau eines Funktionsmoduls ist die IndraControl L von der Versorgungsspannung zu trennen.

Die folgenden Funktionsmodule werden z. Zt. von der IndraMotion MLC unterstützt:

- **CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2)**

  Ermöglicht die Herstellung eines MLC-Querverbundes über sercos Lichtwellenleiter-Ringe (Einzel- oder Doppelring) an die mit OnBoard sercos III Schnittstelle ausgerüstete IndraMotion MLC (siehe Kap. 10.4 "CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) – sercos II Querkommunikation" auf Seite 117)

- **CrossComm sercos III (CFL01.1-R3)**

  Ermöglicht die Herstellung eines MLC-Querverbundrings (C2C) über sercos III (siehe Kap. 10.3 "CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) – sercos III Querkommunikation" auf Seite 112)

- **sercos II (CFL01.1-Q2)**

  Ermöglicht den Anschluss von sercos II Antrieben an die mit OnBoard sercos III Schnittstelle ausgerüstete IndraMotion MLC (siehe Kap. 10.5 "sercos II (CFL01.1-Q2) – Führungskommunikation" auf Seite 122)

- **S-RAM Module (CFL01.1-Y1)**

  8 MByte Speichererweiterung, batteriegepuffert, zum Speichern der RoCo-Projekte (siehe Kap. 10.6 "S-RAM Module (CFL01.1-Y1) – Speichererweiterung für die IndraMotion MLC" auf Seite 123)

- **PLS (CFL01.1-N1)**

  High-Performance Nockenschaltwerk mit einer Abtastrate von 125 µs und 16 Ausgängen (siehe Kap. 10.7 "PLS (CFL01.1-N1) – Nockenschaltwerk" auf Seite 125)

- **Fast I/O (CFL01.1-E2)**

  8 Eingänge, 8 Ausgänge, 8 freiprogrammierbare I/O (siehe Kap. 10.8 "Fast I/O (CFL01.1-E2)" auf Seite 130)

- **RT-Ethernet / Profibus-DP (CFL01.1-TP)**

  Real-Time Ethernet- und Profibus-DP Master oder Slave Funktionalität (siehe Kap. 10.9 "RT-Ethernet / Profibus-DP (CFL01.1-TP)" auf Seite 136)

- **Safety CPU (CFL01.1-F1)**

  Sicherheitstechnik nach SIL3 (siehe Kap. 10.10 "Safety-Funktionsmodul (CFL01.1-F1)" auf Seite 138)

10.2 Ausprägungen des sercos Interface

Um Querkommunikation bzw. Führungskommunikation zu ermöglichen, gibt es die Funktionsmodule

- sercos II (CFL01.1-Q2) mit Lichtwellenleiter, Doppelring / Einzelring als Führungskommunikation
- CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) als Querkommunikation
- CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) als Querkommunikation (C2C)

welche diese Funktionalität zur Verfügung stellen.

Bei sercos III bezeichnet man die Querkommunikation auch als C2C (control to control communication).

Typ	Führungskommunikation	Querkommunikation
sercos II	sercos II (CFL01.1-Q2)	CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2)
sercos III		CrossComm sercos III (CFL01.1-R3)

Abb.10-3: Verwendung der Funktionsmodule

Bezüglich sercos II und sercos III Funktionsmodulen sind folgende Konfigurationen möglich:

	Konfiguration	1. Modul	2. Modul	Funktion OnBoard
IndraMotion MLC	A	-	-	FK
	B	sercos III CrossComm	-	FK
	C	sercos II CrossComm	-	FK
	D	sercos II FK	-	deaktiviert
	E	sercos II FK	sercos II CrossComm	deaktiviert
	F	sercos II CrossComm	sercos II FK	deaktiviert

FK Führungskommunikation
CrossComm Querkommunikation
Abb.10-4: Konfigurationsmöglichkeiten von sercos II und sercos III Funktionsmodulen

Alle hier nicht aufgeführten Konfigurationsmöglichkeiten werden von der IndraMotion MLC nicht unterstützt.

Die IndraMotion MLC erkennt beim Hochlauf die sercos Module, so dass diese auch z. B. auf Platz 2 und/oder 4 stecken könnten. Entscheidend für die Funktion ist die parametrierte Funktionalität in der Funktionsmodulbus-Sollkonfiguration (C-0-0040).

Die Funktionsmodulbus-Sollkonfiguration legt fest, ob bei sercos II Funktionsmodulen die Konfiguration C oder D (ein Modul) bzw. H oder I (zwei Module) ausgewählt ist.

10.3 CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) – sercos III Querkommunikation

10.3.1 Allgemeines

Um die Leitachspositionen verschiedener IndraMotion MLC-Steuerungen auf beliebige lokale Achsen in verschiedenen Antriebsringen verteilen zu können, werden die Steuerungen zu einem MLC-Verbund zusammengeschlossen. Die Querkommunikation verteilt die konfigurierten Leitachspositionen auf die ausgewählten lokalen Achsen in den verschiedenen Steuerungen.

Das Funktionsmodul ist unter der Materialnummer R911 170 008 bestellbar.

Die Zusammenschaltung der Steuerungen kann alternativ zum Funktionsmodul CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) mit dem Funktionsmodul **CrossComm sercos III (CFL01.1-R3)** durchgeführt werden.

Neu gegenüber sercos II sind dabei:

- die Verbindung wird über Ethernet-CAT5-Kabel anstelle von Lichtleitern vorgenommen
- eine höhere Datenrate, 100 MBaud
- die zentrale Konfiguration des Steuerungsverbunds über den Verbundmaster
- die freie Konfiguration von bis zu 42 (128 in Vorbereitung) Leitachsen über alle Verbundteilnehmer
- es werden keine lokalen Verbundachsen zum Konsumieren der Leitachspositionen benötigt
- ein direkter Leitachszugriff des konsumierenden Teilnehmers (ohne Verbundachse) über die Struktur AXIS_REF
- zusätzlich zur Achsposition (A-0-0101) und zur Achsgeschwindigkeit (A-0-0102) stellt jede produzierte Achse den Modulowert (A-0-0045), den Vorschubweg Folgeantrieb (A-0-0046) und den Achsstatus (A-0-0021) in den Verbund
- auf alle Achsdaten kann aus der SPS über Direktvariablen zugegriffen werden
- Neben dem Status der Steuerung im Verbund (ControlValid-Bits im C-0-0712) steht im Parameter A-0-0021 das Bit 30 "Lagedaten der (externen) Masterachse sind gültig" als ein eigenes Status-Bit zur Verfügung

Die Verwendung von sercos III für Führungskommunikation und Querverbund bei einer IndraMotion MLC L25/45/65 setzt nachstehende Anordnung der Funktionsmodule voraus:

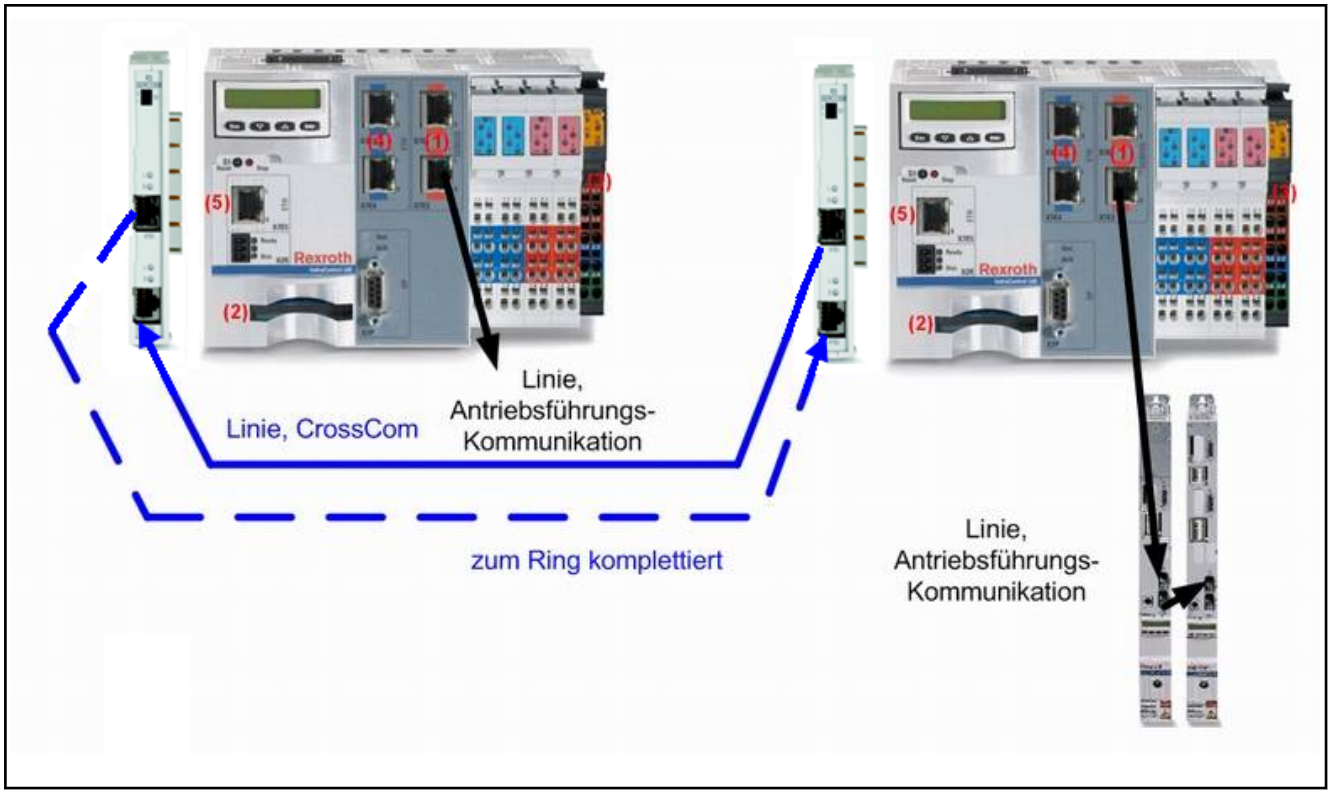


Abb.10-5: sercos III für Führungskommunikation (Onboard) und Querverbund über Funktionsmodul

Max. 32 IndraMotion MLC im Verbund

Unter Verwendung des Funktionsmoduls CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) können bis zu 32 IndraMotion MLC-Steuerungen zu einem MLC-Verbund zusammengeschlossen werden. Die maximal mögliche Anzahl Steuerungen ist abhängig von der Anzahl der Leitachsen im Verbund und der gewählten Zykluszeit.

Max. 42 Leitachsen im Verbund

Pro IndraMotion MLC können die Istpositionen von beliebigen lokalen Achsen in den MLC-Verbund produziert werden. Insgesamt sind für alle Verbundteilnehmer zusammen maximal 42 unterschiedliche Leitachspositionen im MLC-Verbund zulässig. Die maximal mögliche Anzahl Leitachsen ist abhängig von der Anzahl der Steuerungen im Verbund und der gewählten Zykluszeit.

Anzahl Steuerungen	Anzahl Leitachsen im Verbund
8	≤ 42
16	≤ 31
24	≤ 20
32	≤ 9

Abb.10-6: Abhängigkeit Anzahl Steuerungen/Anzahl Leitachsen mit CrossComm sercos III (CFL01.1-R3)

Zykluszeit im Verbund

Die Verbundzykluszeit wird im Verbundmaster vorgegeben werden. Im Verbundhochlauf teilt der Master die Verbundzykluszeit seinen Slaves über sercos III mit.

Die tatsächlich erreichbare Zykluszeit hängt im wesentlichen davon ab, welche Steuerungstypen verwendet werden, wieviele Antriebe in den einzelnen Antriebsringen vorhanden sind und welche Funktionalitäten in den einzelnen Steuerungen aktiviert wurden.

Funktionsmodule

- Die Zykluszeit im Verbundring und im Antriebsring jedes Verbundteilnehmers **müssen** identisch sein, d.h. die Parameter C-0-0400 "MC-Zykluszeit (Tcyc) Sollwert", C-0503 "sercos Zykluszeit" und C-0-0700 "MC-Verbund - Zykluszeit (Tcyc) Sollwert" müssen gleich sein.
- Die größte Zykluszeit in den Antriebsringen aller Verbundteilnehmer legt somit die Vorgabe der Verbundzykluszeit fest.

Linie(n) bzw. Ring

Der MLC-Verbund kann wahlweise als Linie, Doppellinie oder als Ring betrieben werden (siehe Kap. 10.3.3 "MLC-Verbund, als Linie, Doppellinie oder Ring" auf Seite 115).

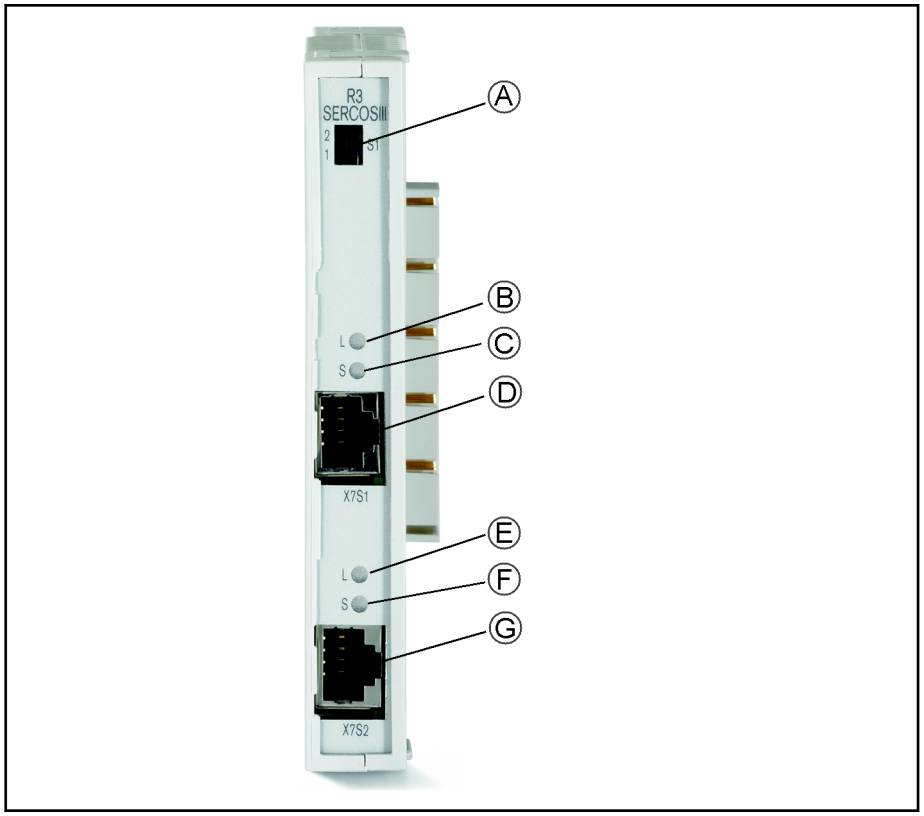
Der Ring bietet folgende Vorteile:

- erhöhte Fehlertoleranz, da z. B. ein Ausfall der Übertragungsstrecke zwischen zwei IndraMotion MLC toleriert wird
- erhöhte Verfügbarkeit, da z. B. auch bei einer abgeschalteten Steuerung die Querkommunikation mit den restlichen Antriebsringen aufrecht erhalten bleiben kann

10.3.2 Hardware

Frontansicht

Die Frontansicht des sercos III Funktionsmoduls zeigt die Anschlüsse (Primärring/Sekundärring) sowie die Anzeigelemente und den Schalter zum Einstellen der Bus-Adresse.



A	S1, Adress-Schalter des Funktionsmoduls
B	L, Link Port 1
C	S, Status Port 1
D	X7S1, Port 1 (RJ45)
E	L, Link Port 2
F	S, Status Port 2
G	X7S2, Port 2 (RJ45)

Abb.10-7: Frontansicht Funktionsmodul CrossComm sercos III (CFL01.1-R3)

Erkennung der Hardware durch die Firmware

Beim nächsten Einschalten wird das neue Funktionsmodul von der Firmware automatisch erkannt.

Verbundanzeigen

Der Status des MLC-Verbundes wird am CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) mittels der LEDs "L" (grüne LED: Link) bzw. "S" (gelbe LED: Status) angezeigt.

Die folgenden Kombinationen sind möglich:

- Link-LED an, Status-LED blinkt: fehlerfreier Zustand
- Link-LED an, Status-LED an: bereit für Hotplug bzw. Redundanz wieder herstellen
- Link-LED an, Status-LED aus: ein Verbundfehler ist aufgetreten. Verbundring ist in Phase 0
- Link-LED aus, Status-LED aus: Verbund ist nicht konfiguriert bzw. Kabel sind nicht gesteckt

Anschlüsse

X7S1 - Anschluss sercos III Port 1 (RJ45).

X7S2 - Anschluss sercos III Port 2 (RJ45).

10.3.3 MLC-Verbund, als Linie, Doppellinie oder Ring

Zunächst wird der MLC-Verbund über IndraWorks projektiert und parametriert. Die Steuerungen werden in den Betriebsmodus geschaltet. Die LEDs "Link" und "Status" zeigen nun den Status an.

Funktionsmodule

Der MLC-Verbund kann wahlweise als Linie, Doppellinie oder als Ring betrieben werden.

- Bei einer Linie befindet sich der Master am Anfang **oder** am Ende der Linie
- Bei einem Ring oder einer Doppellinie befindet sich der Master an beliebiger Position zwischen den Slaves

Doppellinie und Linie

Bei Doppellinie und Linie sind die beteiligten Steuerungen untereinander zu verbinden. Dabei können die Ports X7S1 und X7S2 beliebig verwendet werden.

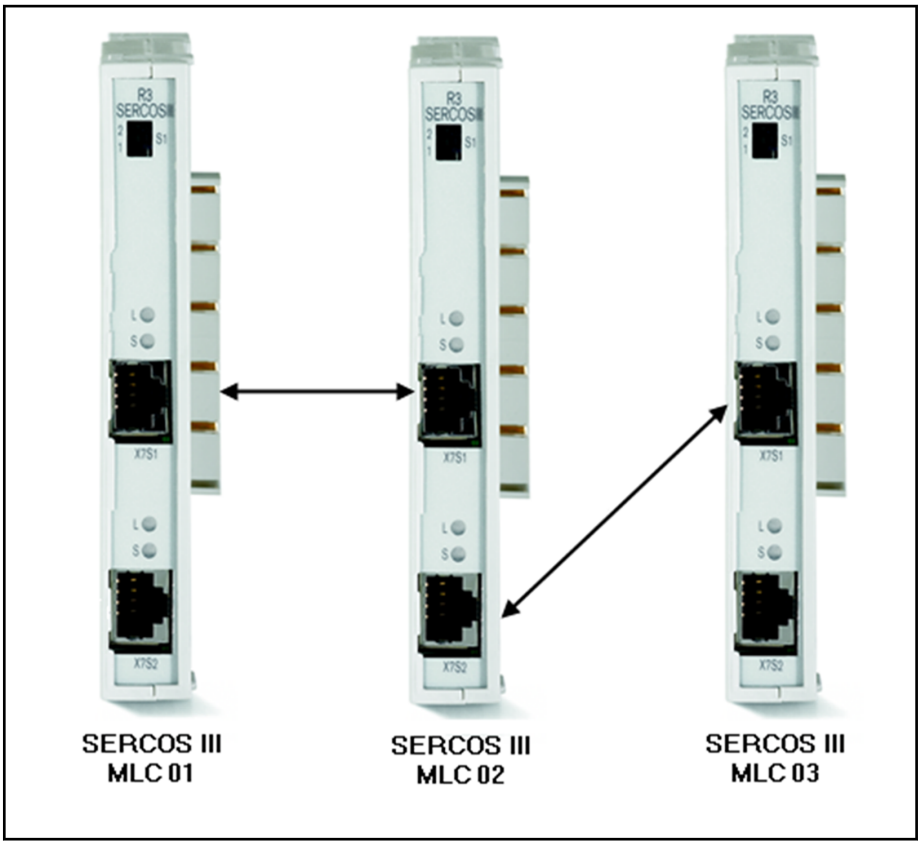


Abb.10-8: Linie, Verdrahtungsbeispiel

Ist am Verbundmaster nur ein Port belegt, ist er Endteilnehmer in einer Linie. Das ist dann der Fall, wenn entweder MLC01 oder MLC03 Verbundmaster ist.

Als Mittelteilnehmer, wie die MLC02, hat der Verbundmaster beide Ports belegt und unterstützt somit eine Doppellinie.

Ring

Die oben dargestellte Linie geht durch Ergänzen der fehlenden Verbindung in einen Ring über.

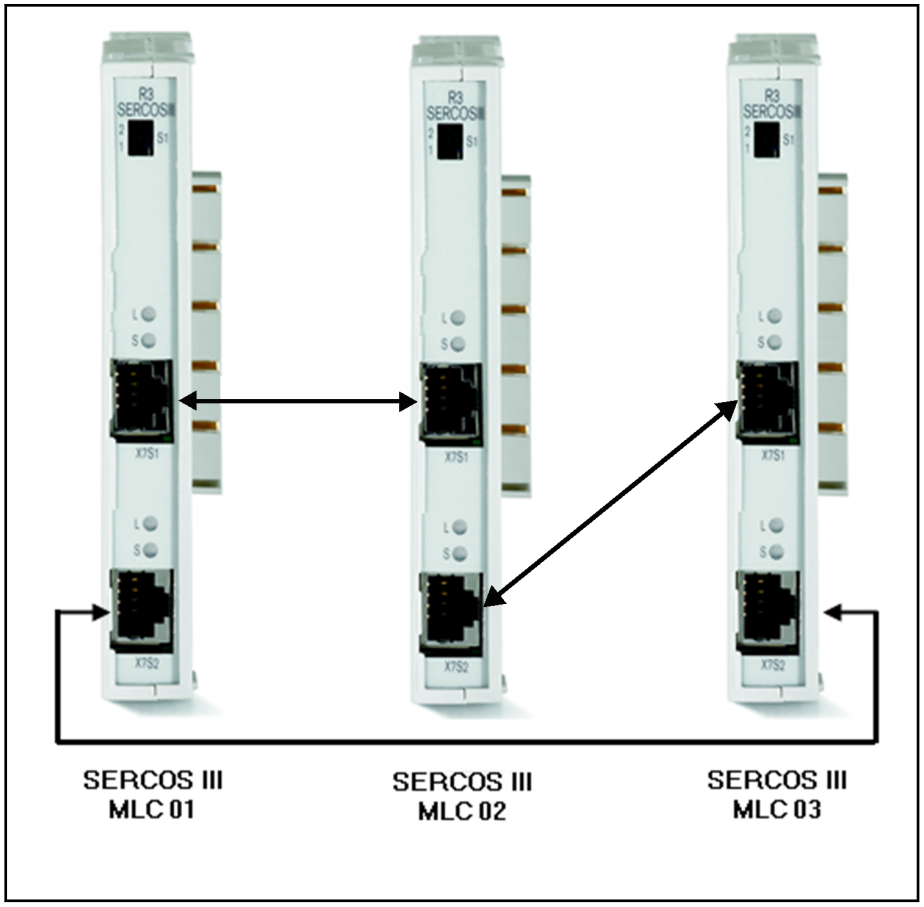


Abb.10-9: Ring, Verdrahtungsbeispiel

10.4 CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) – sercos II Querkommunikation

10.4.1 Allgemeines

Um die Leitachspositionen verschiedener IndraMotion MLC-Steuerungen auf beliebige lokale Achsen in verschiedenen Antriebsringen verteilen zu können, werden die Steuerungen zu einem MLC-Verbund zusammengeschlossen. Eine Querkommunikation in diesem Verbund ermöglicht die Verteilung der konfigurierten Leitachspositionen auf die ausgewählten lokalen Verbundachsen in den verschiedenen Steuerungen.

Die Zusammenschaltung der IndraMotion MLC-Steuerungen wird mit Hilfe des Funktionsmoduls CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) durchgeführt. Alle Funktionsmodule werden durch einen Lichtwellenleiter-Ring verbunden und bilden so den MLC-Verbund.

Das Funktionsmodul ist unter der Materialnummer: R911 170 009 bestellbar.

☞ Außer IndraMotion MLC-Steuerungen mit Funktionsmodulen CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) untereinander, können nur noch PPC-Steuerungen mit einer DAQ04-Baugruppe in einem gemeinsamen Querverbund verwendet werden.

Max. 64 MLC im Verbund

Unter Verwendung des Funktionsmoduls CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) können bis zu 64 IndraMotion MLC-Steuerungen zu einem MLC-Verbund zusammengeschlossen werden.

Funktionsmodule

Max. 128 Leitachsen im Verbund

Pro Steuerung können die Istpositionen von bis zu zwei lokale Achsen in den MLC-Verbund veröffentlicht werden. Im Verbund mit maximal 64 Verbundteilnehmern erhält man somit maximal 128 unterschiedliche Masterpositionen.

Zykluszeit im Verbund wählbar

Die Verbundzykluszeit kann mit drei verschiedenen Werten vorgegeben werden.

Von dieser Vorgabe hängt auch die tatsächliche im MLC-Verbund unterstützte maximale Anzahl von Teilnehmern und Leitachsen ab.

Vorgabe Zykluszeit	Anzahl Teilnehmer	Anzahl Leitachsen
2 ms	≤ 16	≤ 32
4 ms	≤ 32	≤ 64
8 ms	≤ 64	≤ 128

Abb.10-10: Typische Verbundzykluszeiten mit CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2)

Die tatsächlich erreichbare Zykluszeit hängt im wesentlichen davon ab, wieviele Antriebe in den einzelnen Antriebsringen und welche Funktionalitäten in den einzelnen Steuerungen aktiviert wurden.

- Die Verbundzykluszeit **muss** auf allen Steuerungen im MLC-Verbund identisch eingestellt werden
- Die Zykluszeit im Verbundring und im Antriebsring jedes Verbundteilnehmers **müssen** identisch sein

LWL-Einzelring bzw. -Doppelring

Der MLC-Verbund kann wahlweise über einen einfachen oder einen doppelten Lichtwellenleiter-Ring geschlossen werden.

Der Doppelring bietet

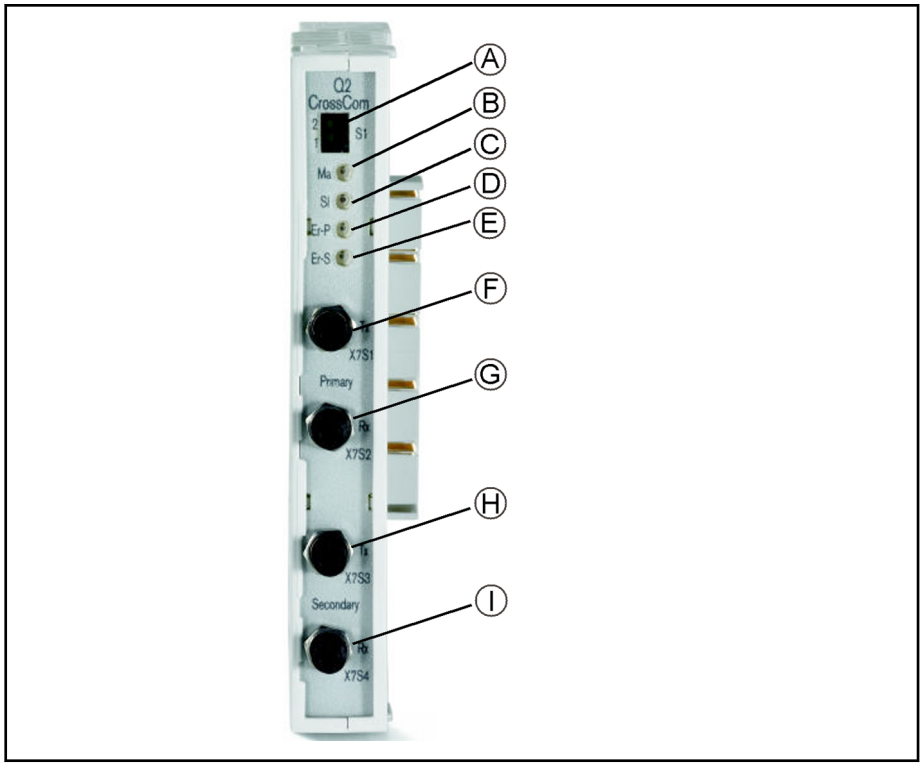
- erhöhte Fehlertoleranz, da z. B. ein Ausfall der Übertragungsstrecke zwischen zwei Steuerungen toleriert wird
- erhöhte Verfügbarkeit, da z. B. auch bei einer abgeschalteten Steuerung die Querkommunikation mit den restlichen Antriebsringen aufrecht erhalten bleiben kann

10.4.2 Hardware

Frontansicht

Die Frontansicht des sercos II Funktionsmoduls zeigt die Anschlüsse (Primärring/Sekundärring) sowie die Anzeigelemente und den Schalter zum Einstellen der Bus-Adresse.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Frontansicht des CrossComm sercos II Funktionsmoduls.



A	S1, Adress-Schalter des Funktionsmoduls
B	Ma, Masteranschaltung
C	Sl, Slaveanschaltung
D	Er-P, Fehler Primärring
E	Er-S, Fehler Sekundärring
F	X7S1, Tx Primärring
G	X7S2, Rx Primärring
H	X7S3, Tx Sekundärring
I	X7S4, Rx Sekundärring

Abb.10-11: Frontansicht Funktionsmodul CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2)

Erkennung der Hardware durch die Firmware

Beim nächsten Einschalten wird das neue Funktionsmodul von der Firmware automatisch erkannt.

Verbundanzeigen

Ein aktiver MLC-Verbund wird am CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2)-Funktionsmodul mittels der LEDs "Ma" (grün) bzw. "Sl" (gelb), Master/Slave, angezeigt.

Verzerrungsanzeigen

Anhand der Verzerrungsanzeigen des CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) (rote LEDs "Er-P" bzw. "Er-S"), Fehler Primär-/Sekundärkreis, kann die Qualität des optischen Empfangssignals überprüft werden.

LWL-Anschlüsse

An X7S1 bzw. X7S3 werden die Sender und an X7S2 bzw. X7S4 die Empfänger von Primär- bzw. Sekundärring angeschlossen.

10.4.3 MLC-Verbund als Einfach- und Doppelring

Zunächst werden der MLC-Verbund über IndraWorks projektiert und parametriert und die IndraMotion MLCs in den Betriebsmodus geschaltet.

An jeder IndraMotion MLC im parametrierten MLC-Verbund wird der aktive MLC-Verbund anhand der LEDs "Ma" bzw. "Sl" angezeigt (genau ein Verbund-Master und mehrere Verbund-Slaves).

Danach sind die Verzerrungsanzeigen "Er-P" bzw. "Er-S" zu überprüfen, ggfs. ist die Sendeleistung des physikalischen Vorgängers zu korrigieren bzw. der Lichtwellenleiter auf Beschädigung zu prüfen.

Funktionsmodule

Bei parametriertem Einzelring (nur Primärring) leuchtet die Verzerrungsanzeige "Er-S" (korrekter Zustand).

Einzelring: Primärring

Beim Einzelring wird nur der Primärring verwendet, der Sekundärring wird nicht verkabelt.

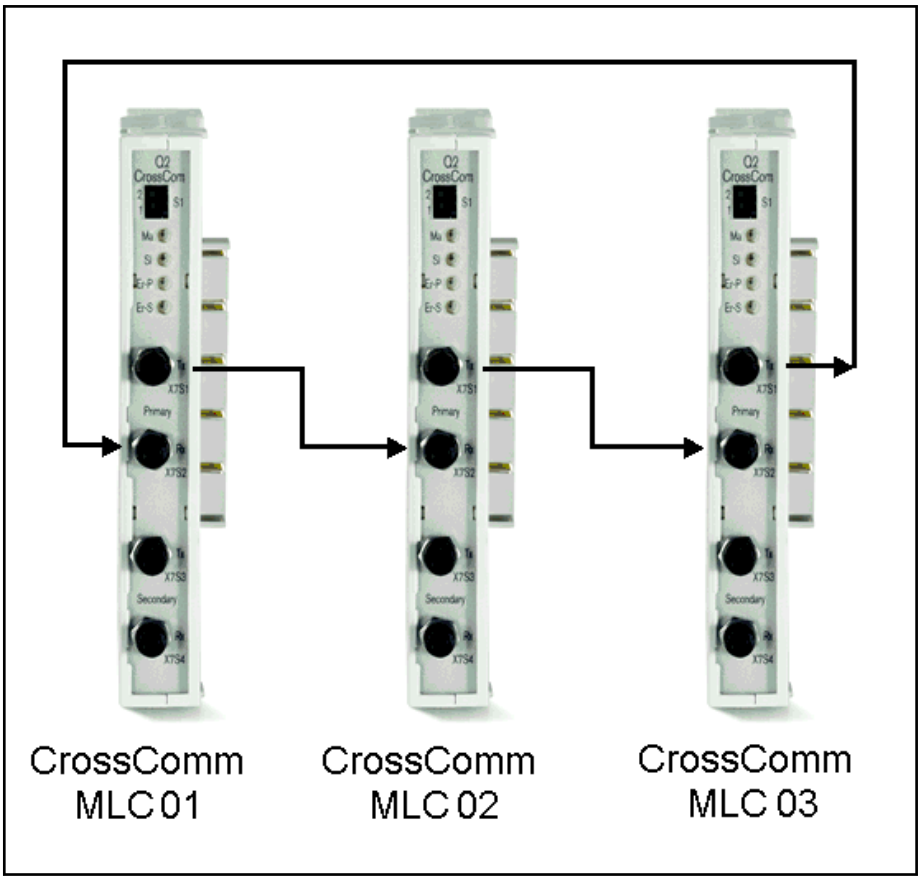


Abb.10-12: LWL-Verbindungen im Einzelring

Primärring, Sekundärring

Im Normalfall wird der Primärring zur Kommunikation verwendet. Über den Sekundärring werden die Redundanzsignale übertragen.

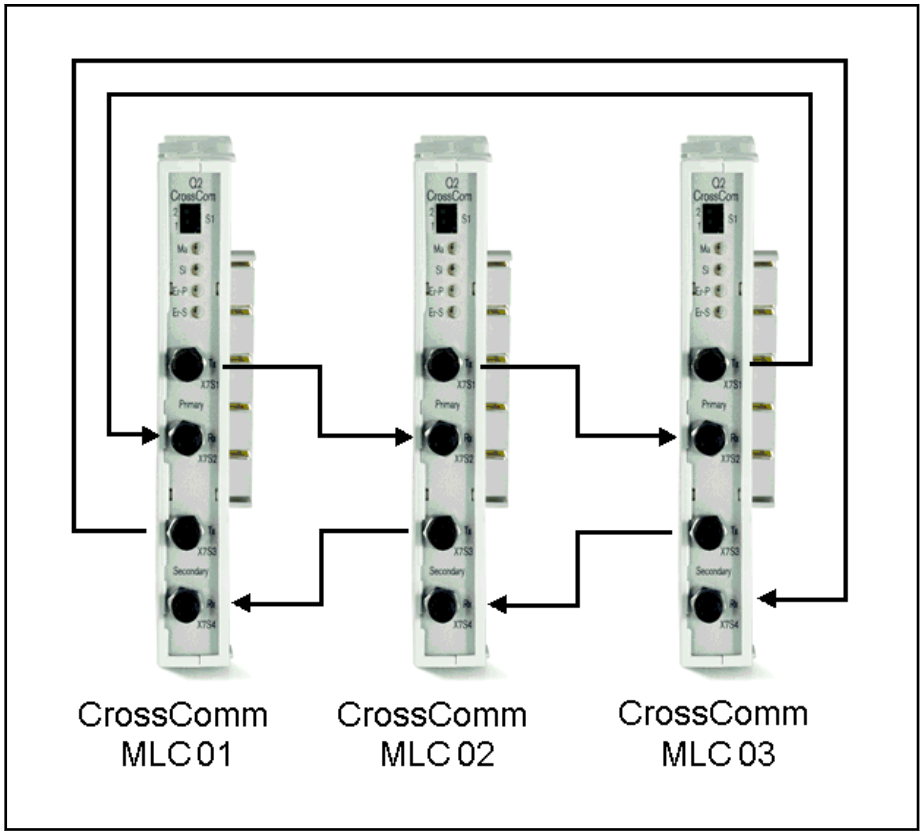


Abb.10-13: LWL-Verbindungen im Doppelring

☞ Der Sekundärring muss - wie oben dargestellt - gegenläufig angeschlossen werden.

10.4.4 Optische Anpassung des Ringes

Je nach Länge eines Lichtwellenleiters im Verbund-Ring kann eine Anpassung der optischen Sendeleistung erforderlich sein.

Funktionsmodule

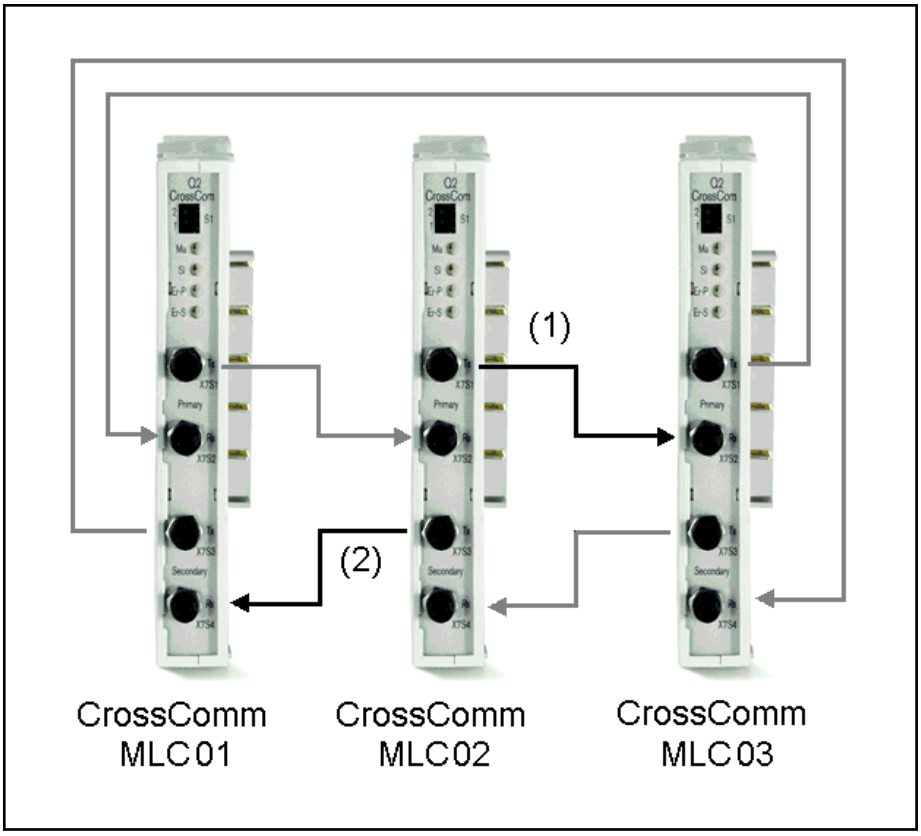


Abb.10-14: Sendeleitungen der MLC 02

Optische Sendeleistung - Einzelring

Die Sendeleistung wird im Parameter "C-0-0702, MLC-Verbund - Konfiguration LWL-Längen" eingestellt.

Die im ersten Listenelement eingetragene Länge bezieht sich auf den Lichtwellenleiter ① zwischen dem aktuellen und dem nachfolgenden Funktionsmodul CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) im Primär-/Einzel-Ring.

Optische Sendeleistung - Doppelring

Die Sendeleistung wird über IndraWorks im Parameter "C-0-0702, MLC-Verbund - Konfiguration LWL-Längen" eingestellt.

Die im ersten Listenelement eingetragene Länge bezieht sich wie beim Einzelring auf den Lichtwellenleiter zwischen aktuellem und nachfolgendem Funktionsmodul CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) im Primärring ①.

Die im zweiten Listenelement eingetragene Länge ist für den Sekundärring ② relevant.

10.5 sercos II (CFL01.1-Q2) – Führungskommunikation

10.5.1 Allgemeines

Mit Hilfe des Funktionsmoduls sercos II (CFL01.1-Q2) ist es möglich, sercos II Antriebe an die mit OnBoard-sercos III Schnittstelle ausgerüstete IndraMotion MLC anzuschliessen.

Das Funktionsmodul ist unter der Materialnummer: R911 170 009 bestellbar.

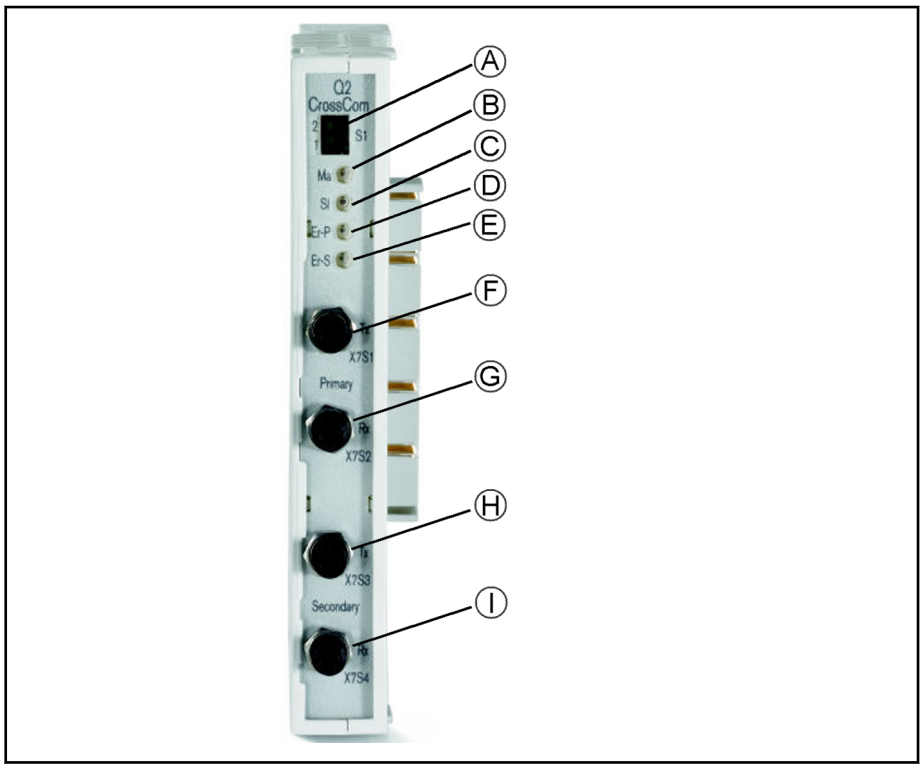
☞ Das Modul zur Führungskommunikation hat immer rechts vor einem eventuell vorhandenen Querverbundmodul zu stecken.

Die sercos II Antriebe sind an den Primär-Ring des Funktionsmoduls über Lichtwellenleiter anzuschließen.

10.5.2 Hardware

Frontansicht

Die Frontansicht des sercos II Funktionsmoduls zeigt die Anschlüsse (Primärring/Sekundärring) sowie die Anzeigelemente und den Schalter zum Einstellen der Bus-Adresse.



A	S1, Adress-Schalter des Funktionsmoduls
B	Ma, Masteranschaltung
C	Sl, Slaveanschaltung
D	Er-P, Fehler Primärring
E	Er-S, Fehler Sekundärring
F	X7S1, Tx Primärring
G	X7S2, Rx Primärring
H	X7S3, Tx Sekundärring
I	X7S4, Rx Sekundärring

Abb.10-15: Frontansicht Funktionsmodul CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2)

Statusanzeigen

Ein aktiver IndraMotion MLC-Ring wird am sercos II (CFL01.1-Q2) mittels der LED Ma (grün) angezeigt.

Verzerrungsanzeigen

Anhand der Verzerrungsanzeigen des sercos II (CFL01.1-Q2) (rote LED Er-P), Fehler Primärkreis, kann die Qualität des optischen Empfangssignals überprüft werden.

LWL-Anschlüsse

X7S1 ist der Sender-, X7S2 der Empfängeranschluss des Primär-Rings.

10.6 S-RAM Module (CFL01.1-Y1) – Speichererweiterung für die IndraMotion MLC

10.6.1 Allgemeines

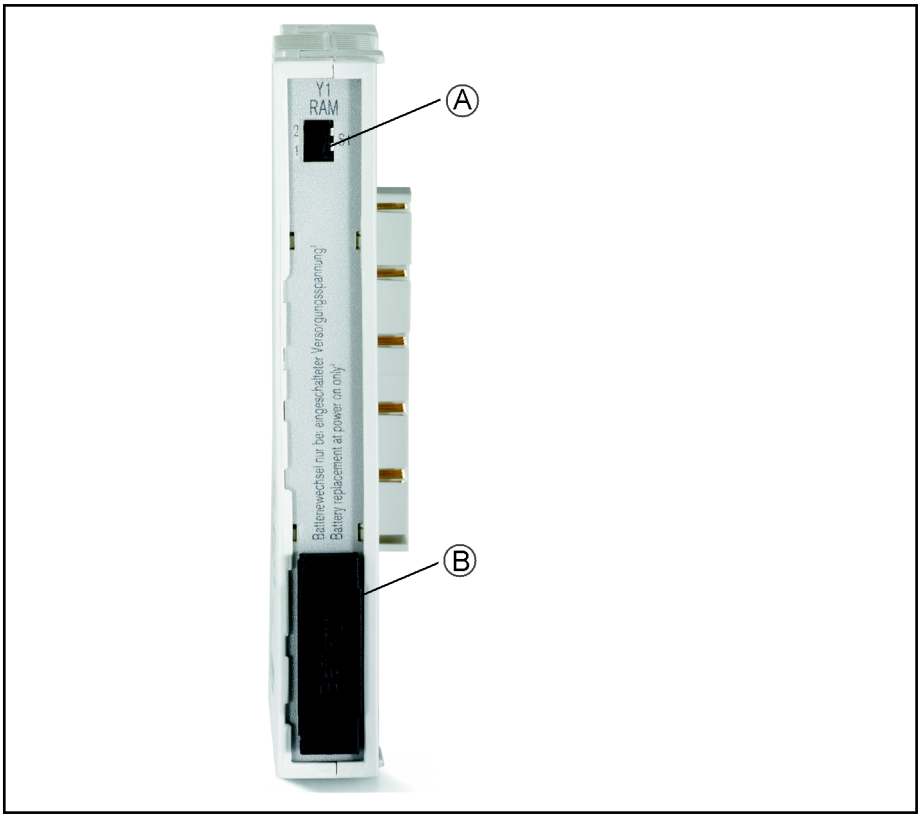
Das 8 MByte große S-RAM Module (CFL01.1-Y1) dient bei der IndraMotion MLC-Steuerung zur Ablage von Kinematik-Programmen.

Funktionsmodule

10.6.2 Hardware

Frontansicht

Die Frontansicht des S-RAM-Funktionsmoduls zeigt das Batteriefach und den Schalter zum Einstellen der Bus-Adresse.



A S1, Adress-Schalter des Funktionsmoduls
B Batterie
Abb.10-16: Frontansicht S-RAM Module (CFL01.1-Y1)

10.6.3 Batterie

Batteriepufferung

Die Datenhaltung erfolgt über eine CR2450 3V Lithium Batterie (Sony CR2450 ist UL Approved).

Die Kapazität der Batterie reicht bei typischen Pufferströmen für ca. 4,2 Jahre.

Batterieüberwachung

Im Betrieb wird die Batterie alle 24 Stunden einmal belastet und die Batteriespannung geprüft. Erfahrungsgemäß ist nach dem Unterschreiten des Grenzwertes noch eine Pufferung von mindestens einem Monat sichergestellt.

Die Grenzwertunterschreitung wird in den Diagnose- und Fehlerspeicher von IndraWorks Engineering eingetragen und am IndraMotion MLC-Display angezeigt.

Batterietausch

Das Batteriefach befindet sich auf der Frontseite des S-RAM Module (CFL01.1-Y1), unter der schwarzen Kappe mit der Aufschrift "Battery".

☞ Um einen Datenverlust beim Tausch der Batterie zu vermeiden, muss das Gerät eingeschaltet sein.

10.7 PLS (CFL01.1-N1) – Nockenschaltwerk

10.7.1 Allgemeines

Das PLS (CFL01.1-N1) ist ein hardware-basiertes Nockenschaltwerk-Funktionsmodul (PLS = **P**rogrammable **L**imit **S**witch).

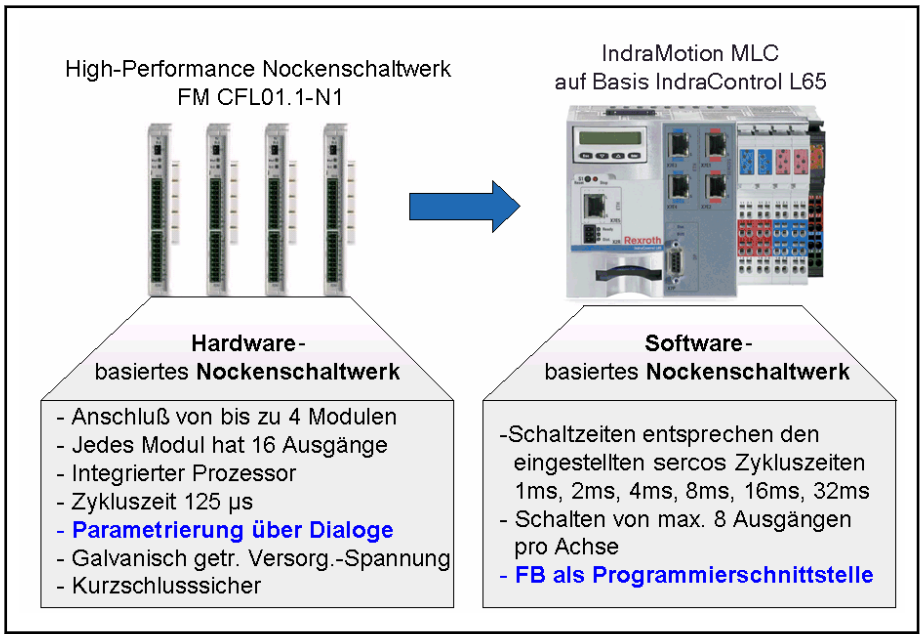
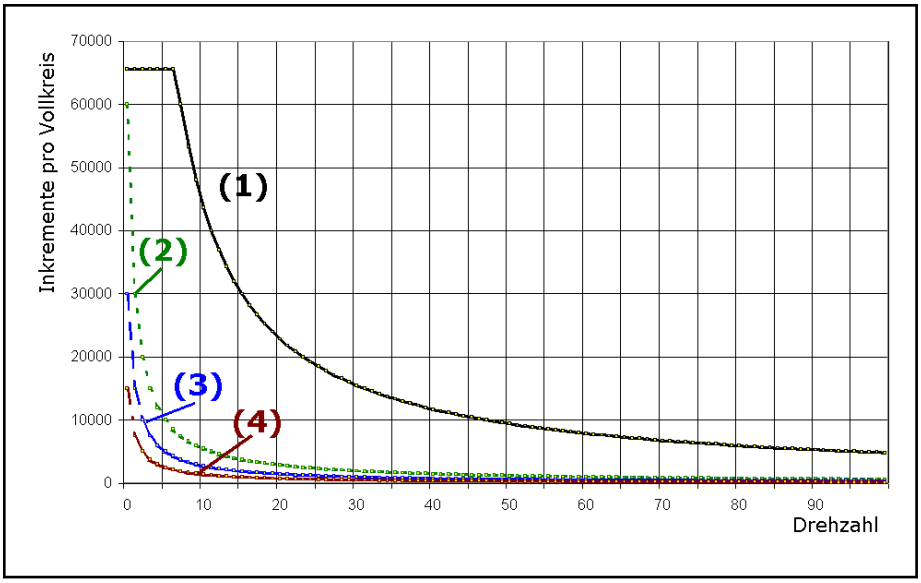


Abb.10-17: Hardware- und software-basiertes Nockenschaltwerk in Gegenüberstellung

Die wesentlichen Unterschiede zu den software-basierten Schaltwerken ergeben sich aus

- der Zykluszeit von 125µs, unabhängig von der jeweiligen sercos Zykluszeit von 1...32ms und
- der Parametrierung über Dialoge statt eines Funktionsbausteins (FB) als Programmierschnittstelle

Funktionsmodule



① 125µs, hardware-basiert
② 1ms, sercos Zykluszeit, software-basiert
③ 2ms, sercos Zykluszeit, software-basiert
④ 4ms, sercos Zykluszeit, software-basiert

Abb.10-18: Auflösung als Funktion der Drehzahl und der Zykluszeit

☞ Im Detail können zwischen der software-basierten und der hardware-basierten Variante Unterschiede auftreten!

10.7.2 Arbeitsprinzip des hardware-basierten PLS

Das hardware-basierte PLS arbeitet nach folgendem Wirkprinzip:

Achse // Nockenscheibe // Ausgang

Eine (Bezugs-)Achse wird einer Nockenscheibe zugeordnet.

Die Nockenscheibe folgt der Bewegung dieser Achse.

Jede Nockenscheibe steuert einen Ausgang an.

Maximal können in einem PLS 8 (Bezugs-)Achsen zur Ansteuerung der 16 Nockenscheiben zur Anwendung kommen, d. h. minimal kann eine (Bezugs-)Achse alle 16 Nockenscheiben ansteuern, maximal können sich 8 (Bezugs-)Achsen die 16 Nockenscheiben beliebig teilen.

Jeder Nockenscheibe kann die technologisch erforderliche Anzahl richtungsabhängig wirkender Nocken zugewiesen werden. Insgesamt stehen 64 Nocken zur Verfügung.

Die Richtungsabhängigkeit ist die gemeinsame Eigenschaft aller Nocken der Nockenscheibe.

Wichtung der Bezugsachse und Bewegungsrichtung

- rotatorisch, konstante Drehrichtung

  Eine Achsumdrehung entspricht dem Vollkreis der Nockenscheibe, die richtungsabhängig wirksamen Nocken schalten pro Achsumdrehung genau einmal

- rotatorisch, wechselnde Drehrichtung

  Eine Achsumdrehung entspricht dem Vollkreis der Nockenscheibe. Die richtungsabhängig wirksamen Nocken schalten entweder im Rechtslauf oder im Linkslauf oder werden in beiden Drehrichtungen wirksam

- translatorisch, wechselnde Bewegungsrichtungen

Der Vollkreis der Nockenscheibe wird gedanklich aufgeschnitten und über die zurück zu legende Entfernung abgerollt. Die richtungsabhängig wirksamen Nocken schalten entweder im Hinlauf oder im Rücklauf oder werden in beiden Richtungen wirksam

Nockenscheiben-Betriebszustände

Zusätzlich zu ihrer richtungsabhängigen Wirksamkeit können die Nocken in zwei unterschiedlichen Nockenscheiben-Modi betrieben werden:

- Positionsbezogener Modus

  Unter Einbeziehung von Korrekturzeiten und Korrekturentfernungen bestimmen die steigende und / oder die fallende Flanke der aktiven Nocke den Zustand der Nockenscheibe

- Zeitbezogener Modus

  Ausgehend von der steigenden Flanke der aktiven Nocke (und eventueller Korrekturen), bleibt die Nocke eine vorgebbare Zeit (Inkremente von 125µs bis 1s) aktiv

  Wird in dieser Zeit eine Folge-Nocke aktiv, verlängert diese die Wirkung der ersten Nocke um den gleichen Zeitbetrag.

  Beispiel: Klebstoff-Auftrag, die Flanke der Nocke bestimmt den Beginn des Klebstoff-Flusses, die Zeitdauer die Klebstoffmenge.

Zur Kompensation von internen Verarbeitungszeiten und der Verzögerung in den angeschlossenen Geräten, können für jede Nockenscheibe getrennte Vorhaltezeiten fürs Einschalten und Ausschalten definiert werden (Totzeitkompensation).

Jede Nocke hat ihre Ein- und Ausschaltposition (Ein- und Ausschaltwinkel).

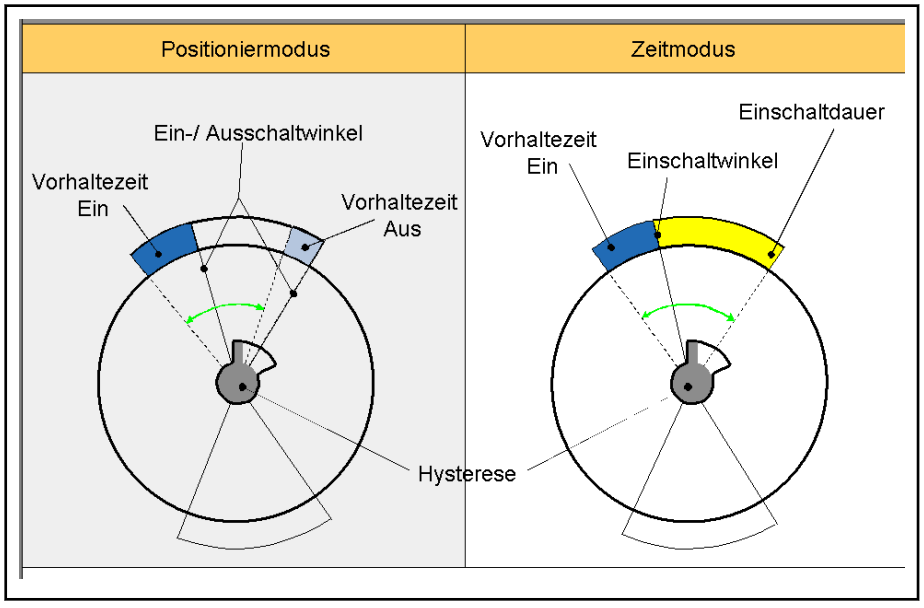


Abb. 10-19: PLS-Betriebszustände

Die Hysterese zum Verhindern des Flackerns eines Ausgangs beim Erreichen der Einschalt- bzw. Ausschaltposition ist richtungsabhängig definierbar (positiver oder negativer Wert der Hysterese).

Funktionsmodule

Positive Hysterese:

- In positiver Richtung bestimmen die Ein- und Ausschaltpositionen das Ein- und Ausschalten der Nockenscheibe (des ihr zugeordneten Ausgangsregisters)
- In negativer Richtung bestimmen die Ein- und Ausschaltpositionen abzüglich des Hysteresewertes das Ein- und Ausschalten der Nockenscheibe (des ihr zugeordneten Ausgangsregisters)

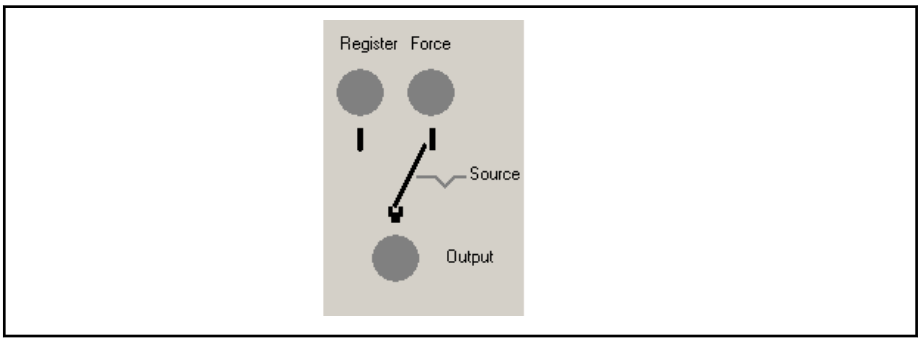
Negative Hysterese:

- In positiver Richtung bestimmen die Ein- und Ausschaltpositionen plus Hysteresewert das Ein- und Ausschalten der Nockenscheibe (des ihr zugeordneten Ausgangsregisters)
- In negativer Richtung bestimmen die Ein- und Ausschaltpositionen das Ein- und Ausschalten der Nockenscheibe (des ihr zugeordneten Ausgangsregisters)

Das aus Achsbewegung, Nockenscheiben-Eigenschaften und Nocken-Positionen bzw. Nocken-Position und Einschaltdauer resultierende Ergebnis (aktiv oder nicht aktiv) wird an jeweils ein Bit des Nockenschaltwerks-Registers gegeben (16 Nockenscheiben ergeben 2*8 Bit "Register").

SPS-Nachbearbeitung

Die im "Register" befindlichen Werte können mit SPS-Unterstützung nachbearbeitet werden.



Register	Daten vom Nockenschaltwerk
Force	Daten von der SPS
Source	Entscheidungsbit "Register" oder "Force"
Output	Ausgangsdaten nach der Manipulation

Abb.10-20: Prinzip-Schaltung der Nachbearbeitung

In Abhängigkeit vom "Source"-Bit werden entweder das "Register"-Bit oder das "Force"-Bit als "Output"-Bit geschaltet.

Beispiel: Bisher wurde beim "Klebeautrag" die im zeitbezogenen Modus arbeitende Nockenscheibe berücksichtigt.

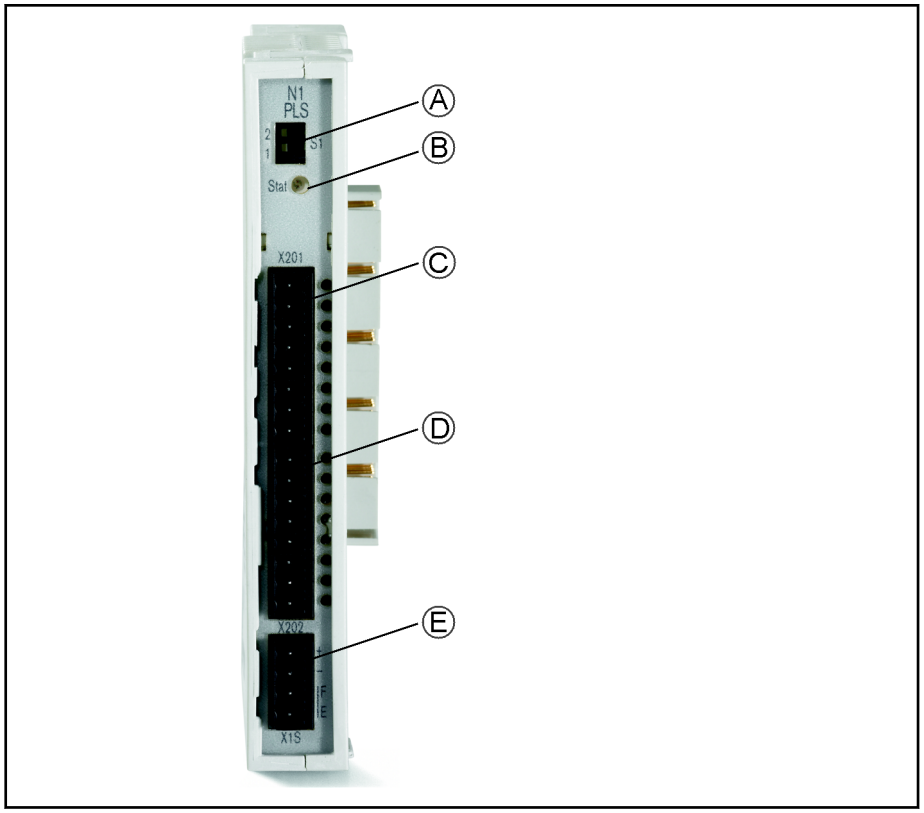
Jetzt soll unabhängig vom Nockenschaltwerk SPS-gesteuert ein Reinigungslauf stattfinden:

Die SPS gibt die Reinigungsflüssigkeit frei und über das "Output"-Bit wird durch die SPS das Ventil der Klebedüse freigeschaltet.

10.7.3 Hardware

Frontansicht

Die Frontansicht des PLS-Funktionsmoduls zeigt die Anschlüsse sowie die Anzeigelemente und den Schalter zum Einstellen der Bus-Adresse.



A	S1, Adress-Schalter des Funktionsmoduls
B	Stat., Statusanzeige
C	X201, digitale Ausgänge 1..8 (inkl. Status-LED)
D	X202, digitale Ausgänge 9..16 (inkl. Status-LED)
E	X1S, Lastversorgung der Ausgänge

Abb.10-21: Frontansicht des Funktionsmoduls PLS (CFL01.1-N1)

XS1 Einspeiseklemme für die externe 24V- Spannungsversorgung.

Stat Statusanzeige des Funktionsmoduls:

- Grün - Versorgungsspannung vorhanden
- Rot - Kurzschluss oder Überlast
- Aus - Versorgungsspannung fehlt

X2O1 Digitale Ausgänge 1..8 (inkl. Status-LED).

X2O2 Digitale Ausgänge 9..16 (inkl. Status-LED).

PLS-Adressierung der Funktionsmodule

Die Vergabe der PLS-Adressen beginnt bei dem Modul, das am nächsten zur Steuerung steckt. Module anderer Typen werden bei den PLS-Adressen übersprungen.

Typ	Funktionsmodul-Adresse	PLS-Adresse
PLS (CFL01.1-N1)	00	PLS1
Fast I/O (CFL01.1-E2)	01	-
PLS (CFL01.1-N1)	10	PLS2
PLS (CFL01.1-N1)	11	PLS3

Abb.10-22: Beispiel zur Adressvergabe

Funktionsmodule

10.8 Fast I/O (CFL01.1-E2)

10.8.1 Allgemeines

Das Fast I/O (CFL01.1-E2) dient zum schnellen Einlesen (z.B. Messtaster) von bis zu 16 Eingängen und der Ausgabe von bis zu 16 Ausgängen.

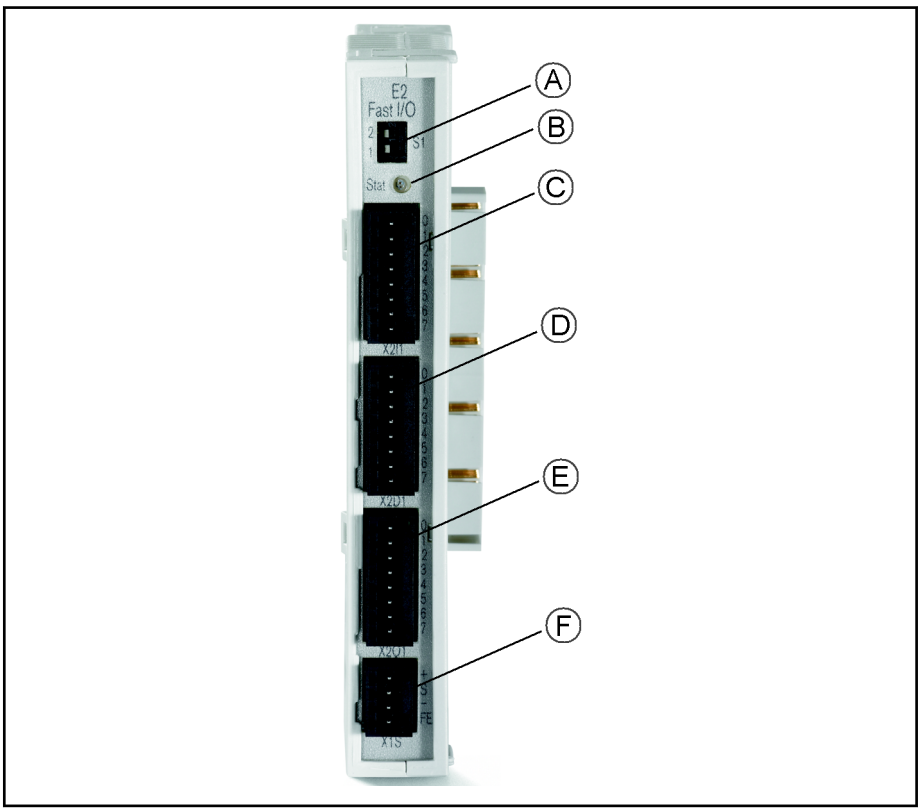
Jedes Fast I/O-Funktionsmodul ist wie folgt ausgestattet:

- 8 Eingänge
- 8 Ein-/Ausgänge (bitweise wählbar)
- 8 Ausgänge
- Anschluss DC 24 V Spannungsversorgung und FE
- LED Statusanzeige Powerfail und Überlast
- Strom pro Ausgang 500 mA bei 24-V-Nennspannung

10.8.2 Hardware

Frontansicht

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Frontansicht des Fast I/O-Funktionsmoduls.



A	S1, Adress-Schalter des Funktionsmoduls
B	Stat, Statusanzeige Funktionsmodul
C	X2I1, Digitale Eingänge
D	X2D1, Digitale Ein-/Ausgänge
E	X2O1, Digitale Ausgänge
F	X1S, Spannungsversorgung und FE

Abb.10-23: Funktionsmodul Fast I/O (CFL01.1-E2)

Anschlüsse

Eingangsstecker X2I1 Anschluss	Ein-/Ausgangsstecker X2D1 Anschluss	Ausgangsstecker X2O1 Anschluss
Eingang 0	Ein-/Ausgang 0	Ausgang 0
Eingang 1	Ein-/Ausgang 1	Ausgang 1
Eingang 2	Ein-/Ausgang 2	Ausgang 2
Eingang 3	Ein-/Ausgang 3	Ausgang 3
Eingang 4	Ein-/Ausgang 4	Ausgang 4
Eingang 5	Ein-/Ausgang 5	Ausgang 5
Eingang 6	Ein-/Ausgang 6	Ausgang 6
Eingang 7	Ein-/Ausgang 7	Ausgang 7

Abb.10-24: Ein- und Ausgangsstecker X2I1 / X2D2 und X2O1

Einspeisestecker X1S Anschluss
DC 24 V (+)
S (Sensorversorgung)
GND (–)
FE

Abb.10-25: Einspeisestecker X1S

☞ Das Funktionsmodul muss mit zwei 0,5-mm²-Leiter an den FE-Steckanschlüssen geerdet werden. Diese Leiter dürfen maximal 0,5 m lang sein.

Die Funktionserde FE dient der Störungsableitung. Sie dient nicht als Berührungsschutz für Personen.

Anzeigen

Die Stat.-LED zeigt drei Zustände an:

Stat.-LED	Bedeutung
Grün	- Versorgungsspannung vorhanden - Baugruppe ist betriebsbereit
Rot	- Versorgungsspannung fehlt - Kurzschluss oder Überlast an einem oder mehreren Ausgängen - PCI-Interface defekt (Baugruppe defekt) - Watchdog-Fehler (Baugruppe wird vom System nicht angesprochen)
Aus	- Versorgungsspannung der Steuerung fehlt

Abb.10-26: Zustände der Status-LED

Funktionsmodule

Beschalten der Baugruppe

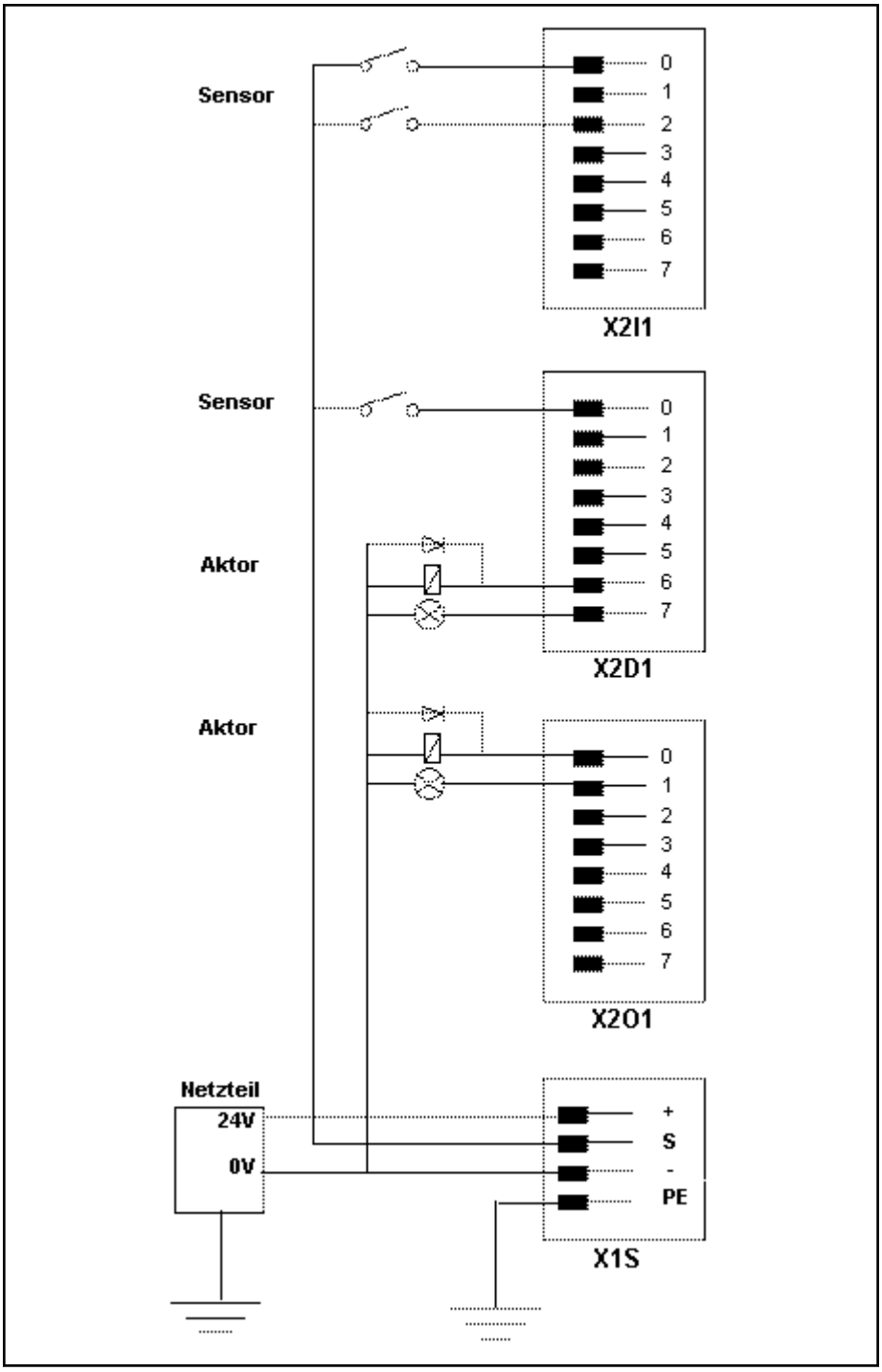


Abb.10-27: Beschalten der Baugruppe

HINWEIS **Zerstörung der Baugruppe durch unsachgemäßen Anschluss!**

- Vermeiden Sie die Verpolung mit gleichzeitigem Kurzschluss der Ausgangsleitungen
- Vermeiden Sie die Verpolung mit gleichzeitigem Anschluss von externen gepolten Löschdioden
- Legen Sie keine Fremdspannung an, die größer ist als die Versorgungsspannung
- Schließen Sie Sensoren nicht an eine Fremdspannung an. Sensoren müssen aus der Sensorversorgung (X1S) versorgt werden

Digitale Eingänge X2I1 / X2D1

Anzahl der Eingänge	16 (davon 8 bitweise als Ein- oder Ausgang wählbar)
Anschlusstechnik	1-Leiter
Art der Eingänge	Typ 1 nach EN 61131-2
Potenzialtrennung zu Logikversorgung	Ja
Verpolschutz	Ja
Eingangsspannung: Nennwert bei „0“ Nennwert bei „1“	 -3 V … +5 V 11 V … 30 V
Eingangsstrom: Nennwert bei „0“ Nennwert bei „1“	 < 2,5 mA 2,8 mA … 6 mA
Verzögerungszeit: bei „0“ nach „1“ bei „1“ nach „0“	 typ. 40 µs, max. 50 µs typ. 45 µs, max. 55 µs
Leitungslänge (ungeschirmt)	< 100 m
Sensorversorgung (Anschluss „S“) Ausgangsspannung, Nennwert Nennstrom (Summe) Kurzschluss, Überstromschutz	 24 V 0,2 A typ. 1,2 A

Abb.10-28: Daten der digitalen Eingänge

Digitale Ausgänge X2O1 / X2D1

Anzahl der Ausgänge	16 (davon 8 bitweise als Ein- oder Ausgang wählbar)
Anschlusstechnik	1-Leiter
Art der Ausgänge	• Halbleiterausgänge, nicht speichernd • geschützt, mit automatischem Wiederanlauf • stromliefernd
Potenzialtrennung zu Logikversorgung	Ja

Funktionsmodule

Ausgangsspannung, Nennwert	24 V
Ausgangs-Bemessungsstrom: Nennwert Maximalwert gemäß EN 61131-2 1-Signal 0-Signal (Leckstrom) UL-Rating: - General Purpose - Tungsten	 0,5 A ≤ 0,6 A 2 mA ... 0,6 A ≤ 0,5 mA 0,5 A 5 W
Parallelschaltung von Ausgängen	Ja, aber nur innerhalb eines Halbbytes (0-3;4-7 usw.)
maximaler Summenstrom der Ausgänge	4 A
Ausgangs-Verzögerungszeit (ohmsche Last) bei „0“ nach „1“ bei „1“ nach „0“	 typ. 70 µs, max. 95 µs typ. 70 µs, max. 75 µs
Schützgröße (bei 1 Hz) (induktive Last)	SG1 (6,2 W)
Lampenlast (bei 8 Hz)	5 W
Überlastschutz: - typischer Strompegel, der zum Abschalten führt - Mindeststrompegel, der zum Abschalten führt - automatischer Wiederanlauf bei reduzierter Last	 1,2 A 0,6 A Nach ca. 10 ms
Anzeige Überlast	Rote Status-LED für alle 16 Ausgänge
Begrenzung der induktiven Abschaltspannung bei Nennbetrieb auf	Elektronisch auf (V_{ext} – 50 V) Typ. 26 V
Verpolschutz	Ohne Lastanschluss gewährleistet
Versorgungsspannung nach EN 61131-2	DC 24 V
Leerlaufstromaufnahme aus 24 V	Typ. 20 mA
Leitungslänge (ungeschirmt)	< 100 m

Abb.10-29: Daten der digitalen Ausgänge

☞ Die Reaktionszeit (Turn-Around-Zeit) des Busses für Schreiben Ausgang bis Lesen geänderter Eingangswert ist

- bei 1 ms Zykluszeit - ca. 1 ms
- bei 2 ms Zykluszeit - ca. 2 ms

Anschluss induktiver Lasten

Störpegel können zu Fehlfunktionen der Anlage führen. Sehr hohe Störpegel werden ausgelöst durch Leitungsbrüche, durch das Abziehen eines Steckers

zur induktiven Last (z. B. Magnetventile, Schütze) oder die gewollte Abschaltung durch einen mechanischen Kontakt. Diese Störpegel können sich durch galvanische, induktive oder kapazitive Kopplung im System weiterverbreiten und unter Umständen die Fehlfunktionen der Anlage oder anderer Anlagen auslösen. Zur Dämpfung der Störpegel muss ein entsprechendes Entstörglied (Freilaufdioden, Varistoren, RC-Glieder) direkt an der induktiven Last angeschlossen werden. Auf die Löschbeschaltung darf insbesondere dann nicht verzichtet werden, wenn in Reihe zur induktiven Last ein Schalter vorgesehen ist, z. B. für Sicherheitsverriegelungen.

Alle handelsüblichen Entstörglieder können eingesetzt werden.

GND-Bruchsicherheit

Beim Bruch der GND-Leitung zum Funktionsmodul kann ein Leckstrom von bis zu 25 mA je Ausgang fließen. Bei parallelgeschalteten Ausgängen vervielfacht sich der Strom entsprechend.

Somit ist die GND-Bruchsicherheit nicht gewährleistet.

Peripheriespannung X1S

Für die Peripheriespannung gelten folgende Werte nach DIN EN 61131-2:

Nennwert	24 VDC
Toleranz	-15 % / +20 % (ohne Restwelligkeit)
Restwelligkeit	+/-5 %
Umax	30 V
Umin	19,2 V
Stromaufnahme	max. 4 A

Abb.10-30: Peripheriespannung nach DIN EN 61131-2

Externes Netzteil

Das Netzteil muss mit einer sicheren Trennung nach DIN EN 50 178, Abschnitt 5.2.18.1 ausgerüstet sein. Transformatoren mit sicherer Trennung müssen nach DIN EN 60 742 konstruiert sein.

Die 24-V-Spannungsversorgung gilt dann als Kleinspannung mit sicherer Trennung nach DIN EN 50 178, Abschnitt 5.2.8.1. Die Ausführung kann entweder als Sicherheitskleinspannung (Safety Extra Low Voltage = SELV) ohne Erdung des Bezugsleiters oder als Schutzkleinspannung (Protective Extra Low Voltage = PELV) mit Erdung des Bezugsleiters erfolgen.

Ein 3-Phasen-Netzteil mit einfacher Vollbrückengleichrichtung ist ausreichend. Der überlagerte Wechselspannungsanteil darf 5 % nicht überschreiten.

Alle Leitungen der 24-V-Spannungsversorgung müssen

- getrennt von Leitungen höherer Spannungen verlegt werden oder
- besonders isoliert sein, wobei die Isolation mindestes für die höchste vorkommende Spannung ausgelegt sein muss, siehe EN 60 204–1: 1997, Abschnitt 14.1.3

Alle Peripheriegeräte, wie z. B. digitale Sensoren/Aktoren, die mit den Schnittstellen des Funktionsmoduls verbunden werden, müssen ebenfalls den Kriterien der sicheren Trennung von Stromkreisen genügen.

Funktionsmodule

10.9 RT-Ethernet / Profibus-DP (CFL01.1-TP)

10.9.1 Allgemeines

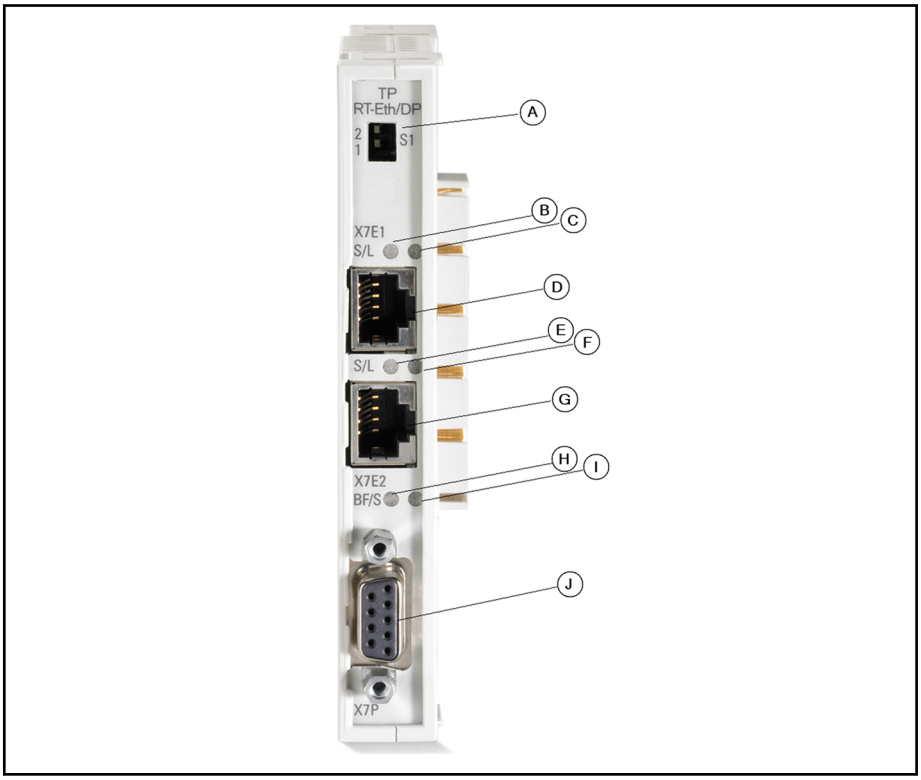
Das Funktionsmodul ist mit Realtime-Ethernet- und Profibus DP-Master oder -Slave Funktionalität ausgestattet. Je nach Konfiguration können Sie verschiedene Ethernetprotokolle auf dem Modul zusammen mit Profibus-DP ausführen. Als Ethernetprotokoll ist beispielsweise Profinet RT verfügbar.

Die Protokolle Ethernet-IP und Standard TCP/IP stehen ebenfalls zur Verfügung.

10.9.2 Hardware

Frontansicht

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Frontansicht des Real-Time Ethernet / Profibus-DP Funktionsmoduls.



A	S1, Adress-Schalter des Funktionsmoduls
B, E	S, Statusanzeige Ethernet-Port 1-2
C, F	L, Link Anzeige Ethernet-Port 1-2
D, G	X7E1, X7E2, Ethernet RJ-45 Buchsen Port 1-2
H	BF, Busfehler Anzeige DP-Port
I	S, Statusanzeige DP-Port
J	X7P, Profibus-DP Anschlussbuchse

Abb.10-31: Funktionsmodul RT-Ethernet / Profibus-DP (CFL01.1-TP)

10.9.3 Anschlüsse und Anzeigen

X7E1/2 Ethernet-Schnittstellen

Pin	Bedeutung
1	TD+
2	TD-
3	RD+

Pin	Bedeutung
4	reserviert
5	reserviert
6	RD-
7	reserviert
8	reserviert

Abb.10-32: Pinbelegung der RJ45-Buchse X7E1/2

X7P Profibus DP Schnittstellen

Pin	Bedeutung
1	n. c.
2	n. c.
3	RxD/TxD-P
4	CNTR-P
5	DGND
6	VP
7	n. c.
8	RxD/TxD-N
9	n. c.

Abb.10-33: Pinbelegung der 9-poligen Sub-D Buchse X7P

☞ Kabelfixierung beim Einbau erforderlich!

Verwenden Sie ausschließlich Kupferleitungen.

Weitere Beschreibungen und mögliche Einstellungen entnehmen Sie bitte dem jeweiligen systemspezifischen Handbuch.

10.9.4 LED-Anzeige

Ethernet LED	Farbe	Status	Beschreibung
L	grün	an	Ethernet-Verbindung erkannt
		aus	Keine Ethernet-Verbindung
S	gelb	blinkt	Ethernet-Datenverkehr
		aus	Kein Ethernet-Datenverkehr

Abb.10-34: Ethernet LED

Profibus-DP LED	Farbe	Status	Beschreibung
S	grün	an	Buskommunikation
		azyklisch	Keine Konfiguration
		zyklisch	Konfiguriert
		aus	Buskommunikation gestoppt

Funktionsmodule

Profibus-DP LED	Farbe	Status	Beschreibung
BF	rot	an	Keine DP-Verbindung
		blinkt	Slave Diagnose
		aus	Keine Busfehler

Abb.10-35: Profibus-DP LED

10.10 Safety-Funktionsmodul (CFL01.1-F1)

10.10.1 Allgemeines

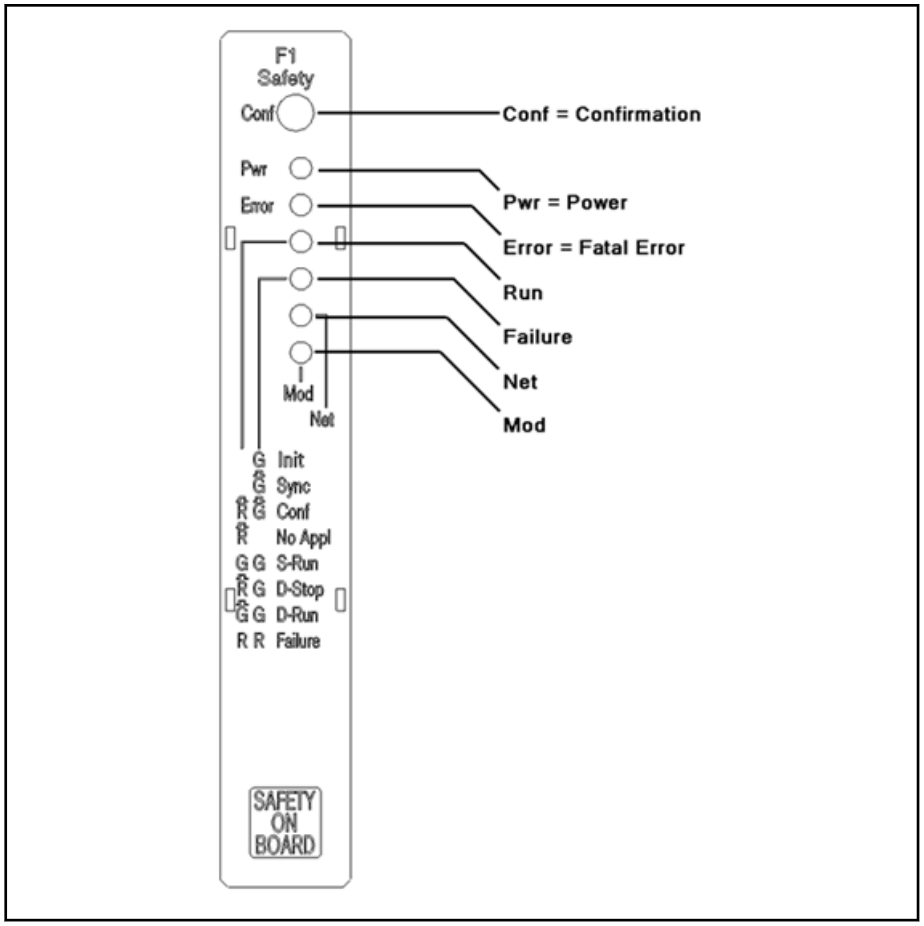
Das Funktionsmodul beinhaltet eine Safety SPS-Steuerung nach SIL3. Diese kann über ProfiSafe und CIP Safety on sercos mit sicheren Ein- und Ausgängen kommunizieren.

☞ Das Safety-Funktionsmodul wird von der IndraControl L25 Hardware nicht unterstützt.

10.10.2 Hardware

Frontansicht

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Frontansicht des Safety-Funktionsmoduls.



Conf	Taster für Bestätigung
Pwr	Statusanzeige Stromversorgung
Error	Statusanzeige Fehler
Run, Failure	Statusanzeige Betriebszustand
Net, Mod	Statusanzeige CIP Safety on sercos

Abb.10-36: Safety-Funktionsmodul (CFL01.1-F1)

Das Funktionsmodul ist unter der Materialnummer R911170129 bestellbar.

Statusanzeigen

Die Bedeutung der Anzeige-LEDs sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

LED	Farbe und Status	Beschreibung
Pwr	Aus	Keine Spannungsversorgung durch die Standardsteuerung liegt an
	Rot	Fehler: Die Spannungsüberwachung des Safety-Funktionsmoduls hat die sichere Logikspannung abgeschaltet
	Grün	Alle internen Spannungen des Safety-Funktionsmoduls sind im zulässigen Bereich

Funktionsmodule

LED	Farbe und Status	Beschreibung
Error	Aus	Das Safety-Funktionsmodul ist betriebsbereit
	Rot	Das Safety-Funktionsmodul ist nicht betriebsbereit. Diese LED leuchtet während der Initialisierungsphase. Leuchtet die LED nach der Initialisierung weiter (ca. 1 min) oder wird die LED im Betrieb dauerhaft eingeschaltet, haben integrierte Selbsttests einen "fatalen Fehler" (z. B. Hardwarefehler) festgestellt. Das Safety-Funktionsmodul ist dann in der Regel defekt und muss ausgetauscht werden. Kontaktieren Sie den Bosch Rexroth Service

Abb.10-37: LED zur Betriebsbereitschaft

LED "Run" (Farbe und Status)	LED "Failure" (Farbe und Status)	Betriebszustand des Safety-Funktionsmoduls
Aus	Aus	Keine Spannungsversorgung vorhanden oder Hardware-Reset ausgelöst
Aus	Grün	Initialisierungsphase 1. Teil (ca. 30 s) läuft
Rot	Aus	Initialisierungsphase 2. Teil (ca. 10 s) läuft
Rot, blinkend	Aus	Bereit zum Download. Im Safety-Funktionsmodul ist keine gültige Applikation oder ein Download-Vorgang ist noch nicht abgeschlossen
Rot	Grün, blinkend	Aufforderung zur Betätigung des Tasters "Conf"
Rot	Grün	SAFETY STOP
Grün	Grün	SAFETY RUN
Rot, blinkend	Grün	DEBUG STOP
Grün, blinkend	Grün	DEBUG RUN oder SERVICE RUN

LED "Run" (Farbe und Status)	LED "Failure" (Farbe und Status)	Betriebszustand des Safety-Funktionsmoduls
Rot	Rot	FAILURE STOP, Ausnahmezustand des Safety-Funktionsmoduls aufgrund eines internen Fehlers. Die unterschiedlichen Anzeigen dienen der Fehlereingrenzung
Rot	Rot, blinkend	
Rot, blinkend	Rot, blinkend	
Rot, blinkend	Grün, blinkend	Firmware-Update läuft
Grün, blinkend	Rot, blinkend	Spezieller Betriebsmode für Bosch Rexroth – Service-Personal

Abb.10-38: Anzeige des Betriebszustands des Safety-Funktionsmoduls

LED	Farbe und Status	Beschreibung
Mod	Aus	Keine Spannungsversorgung vorhanden oder keine CSos-Konfiguration geladen
	Grün, blinkend	Standby-Zustand
	Grün	Normalbetrieb
	Rot, blinkend	Beseitigbarer Fehler
	Rot	Nicht beseitigbarer Fehler
	Rot/Grün, blinkend	Selbsttest oder Konfiguration
Net	Aus	Keine Spannungsversorgung vorhanden oder keine CSos-Konfiguration geladen
	Grün, blinkend	Keine gültige Busverbindung
	Grün	Busverbindung OK
	Rot, blinkend	Time-Out
	Rot	Kritischer Verbindungsfehler
	Rot/Grün, blinkend	Kommunikationsfehler

Abb.10-39: Spezielle Anzeigen für CIP Safety on sercos

Funktionsmodule

10.10.3 Dokumentation

Folgende Dokumentationen stehen für das Safety-Funktionsmodul und dessen Anwendung zur Verfügung:

Titel	Typenschlüssel/ Material-Nummer	Beschreibung
Rexroth IndraControl CFL01.1-F1 Safety-Funktionsmodul	DOK-CONTRL-SL**FM*****-ITxx-DE-P	Betriebsanleitung Dieses Dokument leitet das technische Personal des Maschinenherstellers zur sicheren Montage und Elektroinstallation des Safety-Funktionsmoduls an.
Rexroth IndraWorks 13VRS SafeLogic Projektkonfiguration	DOK-IWORKS-SL**PRJ*V13-APxx-DE-P R911336683	Anwendungsbeschreibung Dieses Dokument dient als Leitfaden zur Erstellung einer sicherheitstechnischen Anwendung
Rexroth IndraWorks SafeLogic 13VRS Die Ersten Schritte	DOK-IWORKS-SL*STEP*V13-COxx-DE-P R911339470	Inbetriebnahmebeschreibung Diese Dokumentation enthält Beschreibungen zu folgenden Themen: • Erzeugung und Anwendung einer Sicherheitsapplikation • Grundlagen des Datenaustausches zwischen Sicherheitsapplikation und Standardapplikation der IndraLogic XLC/IndraMotion MLC/ IndraMotion MTX 13VRS • Hinweise zur Diagnose und Fehlersuche • Programmierung unter SafeLogic
Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS SafeLogic Systemübersicht	DOK-XLCMLC-SL**SYS*V13-PRxx-DE-P R911336573	Projektierungsbeschreibung Diese Dokumentation beschreibt die Projektierung von sicherheitstechnischen Vorrichtungen in den Systemen IndraLogic XLC und IndraMotion MLC
Rexroth IndraMotion MTX 13VRS SafeLogic Systemübersicht	DOK-MTX***-SL**SYS*V13-PRxx-DE-P R911336571	Projektierungsbeschreibung Diese Dokumentation beschreibt die Projektierung von sicherheitstechnischen Vorrichtungen im System IndraMotion MTX
Rexroth IndraControl L25*, L45, L65 und L85 Steuerungen	DOK-CONTRL-IC*LX5*****-ITxx-DE-P R911336524	Betriebsanleitung Diese Anleitung leitet das technische Personal des Maschinenherstellers zur sicheren mechanischen und elektrischen Montage sowie zur Inbetriebnahme der Steuerung an

xx Ausgabestand
* das Safety-Funktionsmodul wird von der IndraControl L25 nicht unterstützt

Abb.10-40: Weiterführende Dokumente

11 IndraControl V – Visualisierungsgeräte

11.1 Allgemeines

Rexroth IndraControl V ist das umfassende HMI-Geräteportfolio für individuelles Steuern, Bedienen und Beobachten in allen Industriebereichen. Mit skalierbarer Hard- und Software ist IndraControl V exakt auf Ihre maschinenspezifischen Anforderungen anpassbar.

IndraControl V integriert alle erforderlichen Funktionen für wirtschaftliches Automatisieren – angefangen vom komfortablen Bedienen und übersichtlichen Visualisieren über die integrierten Steuerungen bis hin zur Diagnose. In Verbindung mit den praxiserprobten Systemlösungen von Rexroth erhalten Sie so eine komplette Automatisierungslösung für:

- Transfermaschinen
- Druck- und Verarbeitungsmaschinen
- Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen
- Umformmaschinen
- Holzbearbeitungsmaschinen
- Textilmaschinen
- Handling- und Montagesysteme

IndraControl V ist in folgenden Ausführungen erhältlich:

- Control-basiert
  - IndraControl VCP (Kap. 11.2 "Kleinbedienfeld VCP" auf Seite 144)
  - IndraControl VCH (Kap. 11.3 "IndraControl VCH 08 – kompaktes Handbediengerät für mobilen Einsatz" auf Seite 148)
- Embedded-PC-basiert
  - IndraControl VEP xx.3 (Kap. 11.4 "IndraControl VEP 30.3 / 40.3 / 50.3 – Embedded-PC-basierte Bedienterminals" auf Seite 149)
  - IndraControl VEP xx.4 (Kap. 11.5 "IndraControl VEP 30.4 / 40.4 / 50.4 – Embedded-PC-basierte Bedienterminals" auf Seite 151)
  - IndraControl VEH 30.2 (Kap. 11.6 "IndraControl VEH 30.2 Embedded-PC-basiertes, tragbares Bedien- und Visualisierungsgerät" auf Seite 154)
- PC-basiert
  - IndraControl VPP (Kap. 11.7 "Panel-PC VPP 16.3 / 40.3 / 60.3" auf Seite 156)
  - IndraControl VPB (Kap. 11.9 "Kompakt Industrie-PC VPB 40.3 mit Bediengerät VDP 08.3 / 16.3 / 40.3" auf Seite 167)
  - IndraControl VSB (Kap. 11.10 "Standard Industrie-PC VSB 40.3 mit Bediengerät VDP 16.3 / 40.3 / 60.3" auf Seite 173)
  - IndraControl VDP (Kap. 11.9 "Kompakt Industrie-PC VPB 40.3 mit Bediengerät VDP 08.3 / 16.3 / 40.3" auf Seite 167 oder Kap. 11.10 "Standard Industrie-PC VSB 40.3 mit Bediengerät VDP 16.3 / 40.3 / 60.3" auf Seite 173)
- Bedienfelder
  - IndraControl VAM 10.2/40.2 (Kap. 11.11 "IndraControl VAM 10.2 / 40.2" auf Seite 180)

  - IndraControl VAM 10.3/40.3 (Kap. 11.12 "IndraControl VAM 10.3 / 40.3" auf Seite 187)
- Tastaturen
  - IndraControl VAK (Kap. 11.13 "PC-Tastaturen VAK" auf Seite 191)

11.2 Kleinbedienfeld VCP

11.2.1 Kurzbeschreibung

Die Kleinbedienfelder VCP sind Bedien- und Visualisierungsterminals zum Bedienen und zum Beobachten von Maschinen. Durch die kompakte Bauweise sind die Geräte besonders vielseitig einsetzbar. Die Kommunikation zu einer übergeordneten Steuerung erfolgt entweder über eine Profibus-DP- oder Ethernet-Schnittstelle.

Abb.11-1: Kleinbedienfeld VCP 02

Abb.11-2: Kleinbedienfeld VCP 05

Abb.11-3: Kleinbedienfeld VCP 08

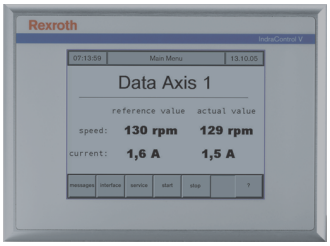


Abb.11-4: Kleinbedienfeld VCP 11

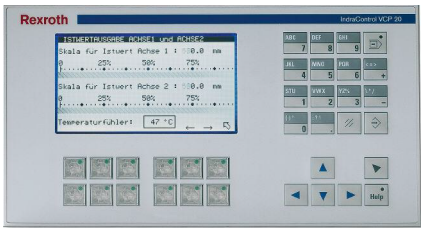


Abb.11-5: Kleinbedienfeld VCP 20

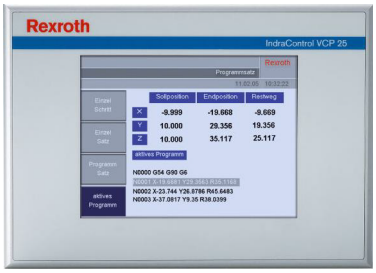


Abb.11-6: Kleinbedienfeld VCP 25

Abb.11-7: Kleinbedienfeld VCP 35

11.2.2 Technische Daten

	VCP 02	VCP 05	VCP 08	VCP 11	VCP 20	VCP 25	VCP 35
Display	3" Grafikdisplay, 160 x 80 Pixel			3,8" Grafikdisplay, 320 x 240 Pixel	5,7" Grafikdisplay, 320 x 240 Pixel	5,7" Grafikdisplay, 320 x 240 Pixel	10,4" Grafikdisplay, 640 x 480 Pixel
Frontplatte	100 x 148 mm	168 x 120 mm	159 x 209 mm	96 x 130 mm	160 x 300 mm	180 x 234	249 x 328 mm
Funktions-/ Systemtasten	4 / 7	6 / 24		Touchscreen	16 / 22	Touchscreen	Touchscreen

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

Prozessor	ARM 200 MHz
Applikationsspeicher	3 MB
Schnittstellen	1x Ethernet (10/100 Base T) 2x USB Host 2.0 Profibus-DP Interface
Spannungsversorgung	DC 24 V

Abb.11-8: Technische Daten Kleinbedienterminal VCP

11.2.3 Ausführungen

Die Kleinbedienfelder VCP sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

Type	Bemerkungen
VCP02.2DRN-003-NN-NN-PW	Tasten, Kommunikation über Ethernet
VCP02.2DRN-003-PB-NN-PW	Tasten, Kommunikation über Profibus-DP
VCP05.2DSN-003-NN-NN-PW	Tasten, Kommunikation über Ethernet
VCP05.2DSN-003-PB-NN-PW	Tasten, Kommunikation über Profibus-DP
VCP08.2DTN-003-NN-NN-PW	Tasten, Kommunikation über Ethernet
VCP08.2DTN-003-PB-NN-PW	Tasten, Kommunikation über Profibus-DP
VCP11.2DWN-003-NN-NN-PW	Touchscreen, Kommunikation über Ethernet
VCP11.2DWN-003-PB-NN-PW	Touchscreen, Kommunikation über Profibus-DP
VCP20.2DUN-003-NN-NN-PW	Tasten, Kommunikation über Ethernet
VCP20.2DUN-003-PB-NN-PW	Tasten, Kommunikation über Profibus-DP
VCP25.2DVN-003-NN-NN-PW	Touchscreen, Kommunikation über Ethernet
VCP25.2DVN-003-PB-NN-PW	Touchscreen, Kommunikation über Profibus-DP
VCP35.2ECN-003-NN-NN-PW	Touchscreen, Kommunikation über Ethernet
VCP35.2ECN-003-PB-NN-PW	Touchscreen, Kommunikation über Profibus-DP

Abb.11-9: Ausführungen VCP-Geräte

11.2.4 Zubehör

Verbindungskabel

Die Kommunikation der Kleinbedienfelder VCP mit den Steuerungen erfolgt entweder über Profibus-DP oder Ethernet. Für Profibus-DP ist folgendes Kabel erhältlich:

Type	Bemerkung
IKB0034/000,0	Verbindung Steuerung -> VCP; einseitig konfektioniert, variable Länge

Abb.11-10: Profibus-Verbindungskabel

Für die Kommunikation über Ethernet sind folgende Kabel erhältlich:

Type	Bemerkung
RKB0008/002,5	Bus - Kabel, konfektioniert Ethernetkabel, 100-Base-T, CAT 6+ konfektioniert, UL, schleppkettenfähig Kabellänge 2,5 m
RKB0008/005,0	wie oben, Kabellänge 5 m
RKB0008/010,0	wie oben, Kabellänge 10 m
RKB0008/015,0	wie oben, Kabellänge 15 m
RKB0008/020,0	wie oben, Kabellänge 20 m
RKB0008/025,0	wie oben, Kabellänge 25 m
RKB0008/030,0	wie oben, Kabellänge 30 m
RKB0008/035,0	wie oben, Kabellänge 35 m
RKB0008/040,0	wie oben, Kabellänge 40 m
RKB0008/050,0	wie oben, Kabellänge 50 m

Abb.11-11: Ethernet-Verbindungskabel

Batterie-Kit

Ein Batterie-Kit ist unter folgender Bezeichnung erhältlich:

Type	Bemerkung
VAS04.1-001-002-NN	Batterie-Kit

Abb.11-12: Batterie-Kit für VCP-Geräte

11.2.5 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Kleinbedienfelder VCP stehen die folgenden Dokumentationen zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VCP 02, DOK-SUPPL*-VCP02******-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraControl VCP 05, DOK-SUPPL*-VCP05******-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraControl VCP 08.2, DOK-SUPPL*-VCP*08.2***-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraControl VCP 11.2, DOK-SUPPL*-VCP*11.2***-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraControl VCP 20.2, DOK-SUPPL*-VCP*20.2***-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraControl VCP 25.2, DOK-SUPPL*-VCP*25.2***-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraControl VCP 35.2, DOK-SUPPL*-VCP*35.2***-PRxx-DE-P

xx - Ausgabe

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

11.3 IndraControl VCH 08 – kompaktes Handbediengerät für mobilen Einsatz

11.3.1 Kurzbeschreibung

Bedienen, Einrichten, Parametrieren und Diagnostizieren, ganz gleich von welchem Ort – IndraControl VCH 08 macht es über Ethernet TCP/IP möglich. Beim Anschließen und Abstecken wird die Stopp-Funktion automatisch überbrückt und gewährleistet störungsfreies Arbeiten.

Niedriges Gewicht und optimales Design ermöglichen ermüdungsfreies Arbeiten und hohen Bedienkomfort.

Der integrierte 3-stufige Zustimmschalter und der 2-kreisig ausgeführte Stopp-Taster werden durch die Anschaltbox VAC 30 eingeschleift und sorgen für maximale Sicherheit.

Besondere Merkmale:

- Sicherheitsfunktionen für Mensch und Maschine
- Haltegriffe mit integrierten Zustimmungs- und Stopp-Tastern
- robuste Konstruktion für industriellen Einsatz
- ergonomisch optimiert für sicheres ermüdungsfreies Handling
- brillantes 3,8“-Grafikdisplay und eine universell nutzbare Folientastatur für komfortables Bedienen und Visualisieren

Abb.11-13: IndraControl VCH 08

11.3.2 Einsatzbereich

Das VCH 08 ist für den Einsatz in Handlings-Applikationen konzipiert.

11.3.3 Technische Daten

	VCH 08
Display	3,8" Graustufen, 320 x 240 Pixel
Ausführung Frontplatte	15 Funktionstasten 25 Systemtasten 40 Bedientasten
Zustimmtaster	Anzahl: 2 2-kreisig, 3-stufig

Stopptaster	Anzahl: 1 2-kreisig
Handräder	Anzahl: 1
Override-Potentiometer	Anzahl: 1
Prozessor	CPU PXA 270/416 MHZ (Standard)
Speicher	64 MB (Anwendung) 64 MB (Flash)

Abb.11-14: Technische Daten VCH 08

11.3.4 Ausführungen

Das VCH 08 ist in folgenden Ausführungen erhältlich:

Type	Bemerkungen
VCH08.1EAB-064ET-A1D-064-CS-E2-PW	mit Handrad (0,5 m Ethernet Steuerkabel)
VCH08.1EAB-064ET-A1D-064-CS-E1-PW	(8 m Ethernet Steuerkabel)
VCH08.1EAB-064ET-A1D-064-DS-E1-PW	mit Handrad (8 m Ethernet Steuerkabel)

Abb.11-15: Ausführungen VCH 08

11.3.5 Zubehör

Für das VCH 08 ist folgendes Zubehör erhältlich:

Type	Bemerkungen
VAS01.1-002-NNN-NN	Wandhalterung VAS 01
VAC30.2N-NN	VAC 30

Abb.11-16: Zubehör für VCH 08

11.3.6 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung des Handbedienterminal VCH 08 steht die folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VCH 08.1 Handbediengerät, DOK-SUPPL*-VCH*08.1***-PRxx-DE-P

xx - Ausgabe

11.4 IndraControl VEP 30.3 / 40.3 / 50.3 – Embedded-PC-basierte Bedienterminals

11.4.1 Kurzbeschreibung

Mit diesen Terminals bedienen Sie Ihre Maschine einfach und komfortabel über Touchscreen oder virtuelles Keyboard. In diesen PC-nahen Geräten werden ausschließlich Embedded-Komponenten für einen robusten Aufbau verwendet.

Mit der Vielzahl an Schnittstellen und Steckplätzen passen sich die IndraControl VEP-Geräte optimal an die Maschinen- und Anlagenerfordernisse an.

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

Diese Flexibilität ermöglicht es Ihnen, die Geräte rein zur Visualisierung oder als Steuerungshardware zu nutzen.

Besondere Merkmale:

- kompakte Geräteausführung für Schaltschrank- oder Tragarmmontage
- festplattenlose Hardware, ohne rotierende Medien
- Steuerung und Visualisierung in einem Gerät
- Visualisieren, Bedienen und Beobachten mit durchgängiger Visualisierungssoftware WinStudio

Abb.11-17: IndraControl VEP-Varianten

11.4.2 Einsatzbereich

Die Standard Industrie-Bedienterminals VEP 30.3/40.3/50.3 werden vorwiegend für alle Aufgaben in der PC-basierten Automatisierung eingesetzt.

11.4.3 Technische Daten

	VEP 30.3	VEP 40.3	VEP 50.3
Display	8,4" Farbdisplay	12" Farbdisplay	15" Farbdisplay
Tastatur	über virtuelles Keyboard		
Modulplätze	1 Steckplatz		
Schnittstellen	• 2 x USB 2.0 - Anschluss (Typ A) • 1 x Ethernet-Anschluss (RJ 45, 10/100 Base-T) • 1 x serielle Standardschnittstelle RS232 (9-polig; D-Sub)		
Prozessor	Celeron 600 MHz		
Hauptspeicher	256 MB, 512 MB, 1 GB RAM		
Compact-Flash	128 MB		
Versorgungsspannung	DC 24 V		

Abb.11-18: Technische Daten VEP 30.3/40.3/50.3

11.4.4 Verschleißteile

In den Standard Industrie-Bedienterminals VEP 30.3/40.3/50.3 sind Teile eingebaut die eine begrenzte Lebensdauer besitzen und nicht der Gewährleistung unterliegen. Es sind folgende Komponenten betroffen:

- Festplatte

- CMOS-Batterie
- Hintergrundbeleuchtung

Die Lebensdauer der einzelnen Komponenten sind in den Dokumentationen der Geräte beschrieben (siehe Kap. 11.4.7 "Dokumentation" auf Seite 151).

11.4.5 Ausführungen

Die Standard Industrie-Bedienterminals VEP 30.3/40.3/50.3 sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

Type	Slots	Bemerkungen
VEP30.3CCN-256NN-MAD-128-NN-FW	1	Touchscreen (Lebensmittelindustrie geeignet)
VEP30.3DKN-256NN-MAD-128-CG-FW	1	Touchscreen (Lebensmittelindustrie geeignet), montiert in IP 54 Alugehäuse, 3 Tasten und Not-Aus
VEP40.3CEN-256NN-MAD-128-NN-FW	1	Touchscreen (Lebensmittelindustrie geeignet)
VEP50.3CHN-256NN-MAD-128-NN-FW	1	Touchscreen (Lebensmittelindustrie geeignet)

Abb.11-19: Ausführungen VEP 30.3/40.3/50.3

11.4.6 Zubehör

Für die VEP xx.3-Geräte ist folgendes Zubehör erhältlich:

Type	Bemerkungen
VAS02.1-001-NNN-NN	Tastaturerweiterung VAS 02

Abb.11-20: Zubehör für VEP 30.3/40.3/50.3

11.4.7 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Kompakt Industrie-PC VEP 30.3/40.3/50.3 steht die folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VEP **.3 Embedded Terminal, DOK-SUPPL*-VEP**.3****-PRxx-DE-P

xx - Ausgabe

11.5 IndraControl VEP 30.4 / 40.4 / 50.4 – Embedded-PC-basierte Bedienterminals

11.5.1 Kurzbeschreibung

Mit diesen Terminals bedienen Sie Ihre Maschine einfach und komfortabel über Touchscreen, virtuelles Keyboard und / oder Folientastatur. In diesen PC-nahen Geräten werden ausschließlich Embedded-Komponenten für einen robusten Aufbau verwendet.

Der Betrieb von WinStudio oder Operation Desktop Applikationen ist abhängig vom verwendeten Betriebssystem (siehe Kap. 11.5.5 "Ausführungen" auf Seite 153).

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

Mit der Vielzahl an Schnittstellen passen sich die IndraControl VEP-Geräte optimal an die Maschinen- und Anlagenerfordernisse an, und können somit optimal als Visualisierungsgeräte genutzt werden.

Besondere Merkmale:

- kompakte Geräteausführung für Schaltschrank- oder Tragarmmontage
- festplattenlose Hardware, ohne rotierende Medien
- Visualisieren, Bedienen und Beobachten mit Operation Desktop oder WinStudio Applikationen

Abb.11-21: IndraControl VEP-Varianten

11.5.2 Einsatzbereich

Die Standard Industrie-Bedienterminals VEP 30.4 / 40.4 / 50.4 werden vorwiegend für alle Aufgaben in der PC-basierten Automatisierung eingesetzt.

11.5.3 Technische Daten

	VEP 30.4	VEP 40.4	VEP 50.4
Display	8,4" Farbdisplay	12,1" Farbdisplay	15" Farbdisplay
Tastatur	virtuelles Keyboard und/oder Folientasten		
Schnittstellen	• 2 x USB 2.0 - Anschluss (Typ A) • 1 oder 2 x Ethernet-Anschluss (RJ 45, 10/100 Base-T)		
Prozessor	Celeron M, min. 600 MHz / Intel Atom, min. 1.1 GHz		
Hauptspeicher	512 MB, 1 GB RAM		
Compact-Flash	1 GB / 4 GB		
Versorgungsspannung	DC 24 V		

Abb.11-22: Technische Daten VEP 30.4 / 40.4 / 50.4

11.5.4 Verschleißteile

In den Standard Industrie-Bedienterminals VEP 30.4 / 40.4 / 50.4 sind Teile eingebaut die eine begrenzte Lebensdauer besitzen und nicht der Gewährleistung unterliegen. Es sind folgende Komponenten betroffen:

- CMOS-Batterie
- Hintergrundbeleuchtung

Die Lebensdauer der einzelnen Komponenten sind in den Dokumentationen der Geräte beschrieben (siehe Kap. 11.5.6 "Dokumentation" auf Seite 154).

11.5.5 Ausführungen

Die Standard Industrie-Bedienterminals VEP 30.4 / 40.4 / 50.4 sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

Type	Bemerkungen	Betriebs-system	HMI Appli-kation
VEP30.4EFN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 8,4" Touchscreen mit Front USB	Win CE 6.0	WinStudio
VEP30.4EFN-512NN-MAD-1G0-NN-FW	Celeron Prozessor, 8,4" Touchscreen mit Front USB	Win CE 6.0	WinStudio
VEP40.4DBN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 12" Touchscreen mit Front USB	Win CE 6.0	WinStudio
VEP40.4DBN-512NN-MAD-1G0-NN-FW	Celeron Prozessor, 12" Touchscreen mit Front USB	Win CE 6.0	WinStudio
VEP50.4DEN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 15" Touchscreen mit Front USB	Win CE 6.0	WinStudio
VEP50.4DEN-512NN-MAD-1G0-NN-FW	Celeron Prozessor,15" Touchscreen mit Front USB	Win CE 6.0	WinStudio
VEP30.4EFN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 8,4" Touchscreen mit Front USB	Win XPe	WinStudio
VEP40.4DBN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 12" Touchscreen mit Front USB	Win XPe	WinStudio
VEP50.4DEN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 15" Touchscreen mit Front USB	Win XPe	WinStudio
VEP40.4BKN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 12" mit 16 Maschinenfunktionstasten	Win XPe	WinStudio
VEP50.4BIN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 15" mit 16 Maschinenfunktionstasten	Win XPe	WinStudio
VEP40.4EIN-512NN-MAD-1G0-NN-FW	Celeron Prozessor, 12" Touchscreen mit Front USB und Maschinenfunktionstasten	Win XPe	Operation Desktop
VEP50.4DFN-512NN-MAD-1G0-NN-FW	Celeron Prozessor, 15" Touchscreen mit Front USB und Maschinenfunktionstasten	Win XPe	Operation Desktop
VEP40.4BKN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 12" mit 16 Maschinenfunktionstasten	Win XPe	Operation Desktop
VEP50.4BIN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 15" mit 16 Maschinenfunktionstasten	Win XPe	Operation Desktop
VEP40.4EIN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 12" Touchscreen mit Front USB und Maschinenfunktionstasten	Win XPe	Operation Desktop
VEP50.4DFN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	Atom Prozessor, 15" Touchscreen mit Front USB und Maschinenfunktionstasten	Win XPe	Operation Desktop

Abb.11-23: Ausführungen VEP 30.4 / 40.4 / 50.4

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

11.5.6 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Kompakt Industrie-PC VEP 30.4 / 40.4 / 50.4 steht die folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VEP **.4 Embedded Terminal, DOK-SUPPL*-VEP*XX.4***-PR0xx-DE-P

xx - Ausgabe

11.6 IndraControl VEH 30.2 Embedded-PC-basiertes, tragbares Bedien- und Visualisierungsgerät

11.6.1 Kurzbeschreibung

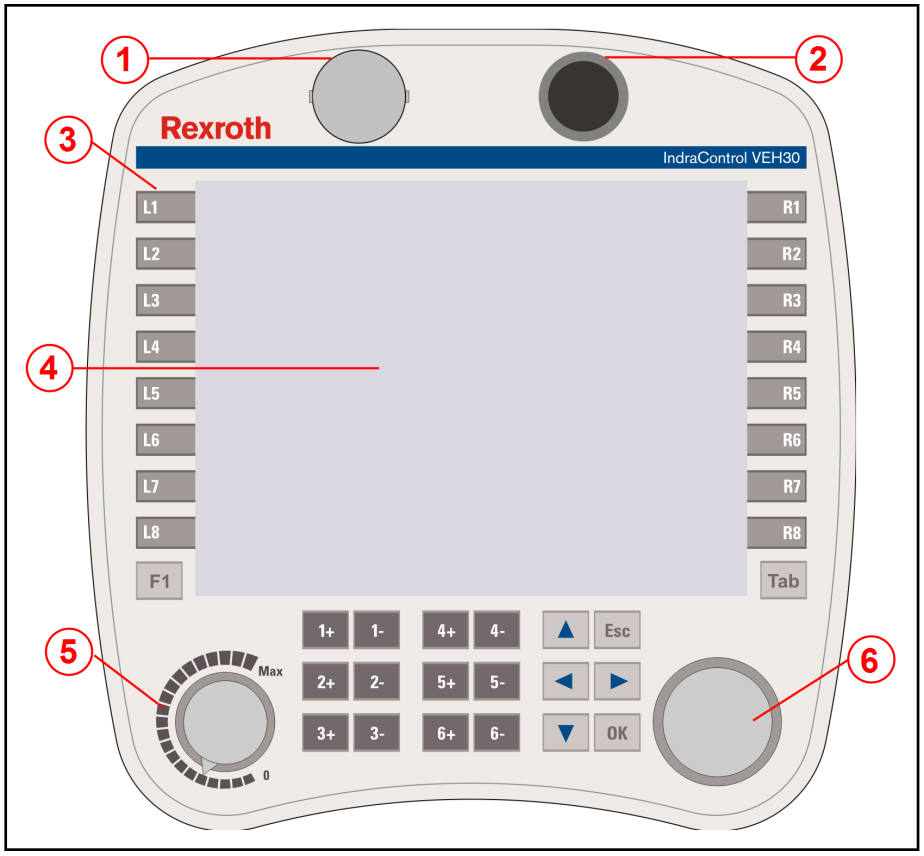
Das Handbediengerät VEH 30.2 ist ein tragbares, PC-basiertes Bedien- und Visualisierungsgerät.

Der zweikreisige, dreistufige Zustimmtaster sowie ein zweikreisiger STOPP-Taster gewährleisten ein sicheres Bedienen der Steuerungen IndraLogic und IndraMotion. Das VEH 30.2 ermöglicht das Einrichten von Maschinen und Anlagen, die über verteilte Anschlusspunkte weit ausgedehnt sein können.

Alle Gerätevarianten verfügen über ein 213,36 mm (8,4") großes TFT-Display mit je acht Funktionstasten rechts und links am Bildschirmrand, sowie Jog-Tasten für bis zu sechs Achsen zum einfachen Bedienen der Anlage. Außerdem stehen als Service-Schnittstelle eine USB-Buchse auf der Front sowie eine Ethernet-Schnittstelle auf dem Anschlussmodul VAC 30.2 zur Verfügung. Verschiedene Kabelvarianten erlauben eine individuelle Anpassung an die Gegebenheiten.

In der Tabelle Kap. 11.6.3 "Technische Daten" auf Seite 155 finden Sie eine Übersicht der wichtigsten Merkmale des VEH 30.2.

Unterschiede zwischen den Gerätevarianten finden Sie in Kap. 11.6.5 "Ausführungen" auf Seite 156.



① USB-Anschluss
② STOP-Taster
③ Folientastatur
④ Display
⑤ Einbauplatz für Override
⑥ Einbauplatz für elektronisches Handrad

Abb.11-24: Frontansicht des VEH 30.2

11.6.2 Einsatzbereich

Das VEH 30.2 eignet sich beispielsweise für folgende Einsatzbereiche:

- Das Bedienen und Visualisieren von Operation Desktop und WinStudio Anwendungen
- Das Einrichten von Maschinen und Anlagen
- Das Bedienen und die Diagnose ausgedehnter Handlingsanlagen
- Die Remote-Visualisierung von Einbaubedienpanels
- Das Visualisieren von Einfachbedienfeldern von Montagelinien

11.6.3 Technische Daten

	VEH 30.2
Betriebssystem	Windows XPe
Display	8,4" Farbdisplay
Auflösung	1024x768 / 800x600
Tastatur	Ja
Touchscreen	Ja

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

Zustimmtaster	Zweikreisig, dreistufig
STOP-Taster	Zweikreisig
Schnittstellen	1 x Ethernet-Anschluss (RJ 45, 10/100 Base-T)
Versorgungsspannung	DC 24 V

Abb.11-25: Technische Daten VEH 30.2

☞ Das Gerät IndraControl VEH 30.2 kann je nach installierter Visualisierungssoftware mit Operation Desktop und WinStudio-Applikationen betrieben werden.

11.6.4 Verschleißteile

In den Handbediengeräten VEH 30.2 sind Teile eingebaut die eine begrenzte Lebensdauer besitzen und nicht der Gewährleistung unterliegen. Es sind folgende Komponenten betroffen:

- CMOS-Batterie
- Hintergrundbeleuchtung

Die Lebensdauer der einzelnen Komponenten sind in den Dokumentationen der Geräte beschrieben (siehe Kap. 11.6.6 "Dokumentation" auf Seite 156).

11.6.5 Ausführungen

Die Handbediengeräte VEH 30.2 sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

Gerät	Optionselemente, Merkmale	Sicherheitstechnik
VEH30.2BNN-512ET-A2D-4G0-BS-E4-FW	Anschlusskabel 8m	STOPP-Taster, Zustimmtaster
VEH30.2BNN-512ET-A2D-4G0-DS-E4-FW	Handrad, Override Anschlusskabel 8m	STOPP-Taster, Zustimmtaster
VEH30.2BNN-512ET-A2D-4G0-DS-E2-FW	Handrad, Override, Anschlusskabel 0,5m für Verlängerung	STOPP-Taster, Zustimmtaster
VEH30.2BNN-512ET-A2D-4G0-BS-E2-FW	Anschlusskabel 0,5m für Verlängerung	STOPP-Taster, Zustimmtaster

Abb.11-26: Gerätevarianten VEH 30.2

11.6.6 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung des Handbediengeräts VEH 30.2 steht die folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VEH 30.2 Handbediengerät, DOK-SUPPL*-VEH*30.2***-PRxx-DE-P

xx - Ausgabe

11.7 Panel-PC VPP 16.3 / 40.3 / 60.3

11.7.1 Kurzbeschreibung

Die Panel-PC VPP 16.3/40.3/60.3 sind aktive PC-basierte Bedien- und Visualisierungsterminals mit hoher Industrietauglichkeit. Diese Panel-PC werden vorwiegend in ein Bedienpult oder in eine Schaltschrankwand eingebaut.

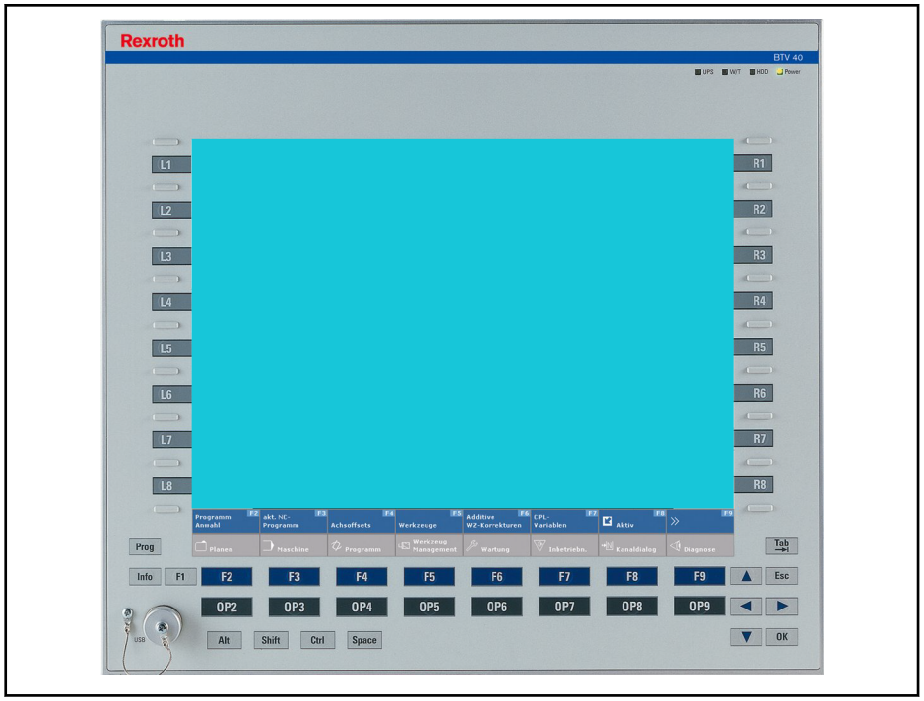


Abb.11-27: Panel-PC VPP XX.3 mit Farbdisplay

11.7.2 Einsatzbereich

Die Panel-PC VPP 16.3/40.3/60.3 werden bei Standardanwendungen bis hin zu High-End-Anforderungen eingesetzt.

11.7.3 Betriebssystem

Aus lizenzrechtlichen Gründen werden die Geräte VPP 16.3/40.3/60.3 nur mit bereits installiertem Betriebssystem Windows XP Professional oder Windows Embedded Standard 7 P ausgeliefert.

11.7.4 Technische Daten

	VPP 16.3	VPP 40.3	VPP 60.3
Display	12" Farbdisplay	15" Farbdisplay	19" Farbdisplay
Ausführung Frontplatte	16 Maschinenfunktionstasten Front USB Anschluss		
PC-Box	1, 2 oder 4 Steckplätze		
Prozessor	Intel® Core™ Duo L2400 1,66 GHz Intel® Core2™ Duo T7400 2,16 GHz Intel® Core™ i7-620M, 2,66 GHz Intel® Core™ i5-520M, 2,4 GHz Intel® Celeron® Dual-Core P4500, 1,86 GHz		
Arbeitsspeicher	1 GByte (max. 4 GByte)		
Festplatte HDD	80 GB SATA, alternativ 2 × 80 GByte (RAID1) oder 32 GByte SSD		
Optionale Laufwerke	DVD-Brenner (bei 4-Slot Variante)		

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

Schnittstellen	6 × USB-Anschluss (Typ A) 2 × Ethernet-Anschluss (RJ 45, 10/100/1000 Base-T) 1 × VGA-Anschluss
Spannungsversorgung	DC 24 V

Abb.11-28: Technische Daten VPP 16.3/40.3/60.3

11.7.5 Verschleißteile

Im Panel-PC VPP 16.3/40.3/60.3 sind Teile eingebaut die eine begrenzte Lebensdauer besitzen und nicht der Gewährleistung unterliegen. Es sind folgende Komponenten betroffen:

- Festplatte
- CMOS-Batterie
- Lüfter
- Hintergrundbeleuchtung

Die Lebensdauer der einzelnen Komponenten sind in den Dokumentationen der Geräte beschrieben (siehe Kap. 11.7.8 "Dokumentation" auf Seite 162).

11.7.6 Ausführungen

Die Panel-PC VPP 16.3/40.3/60.3 sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

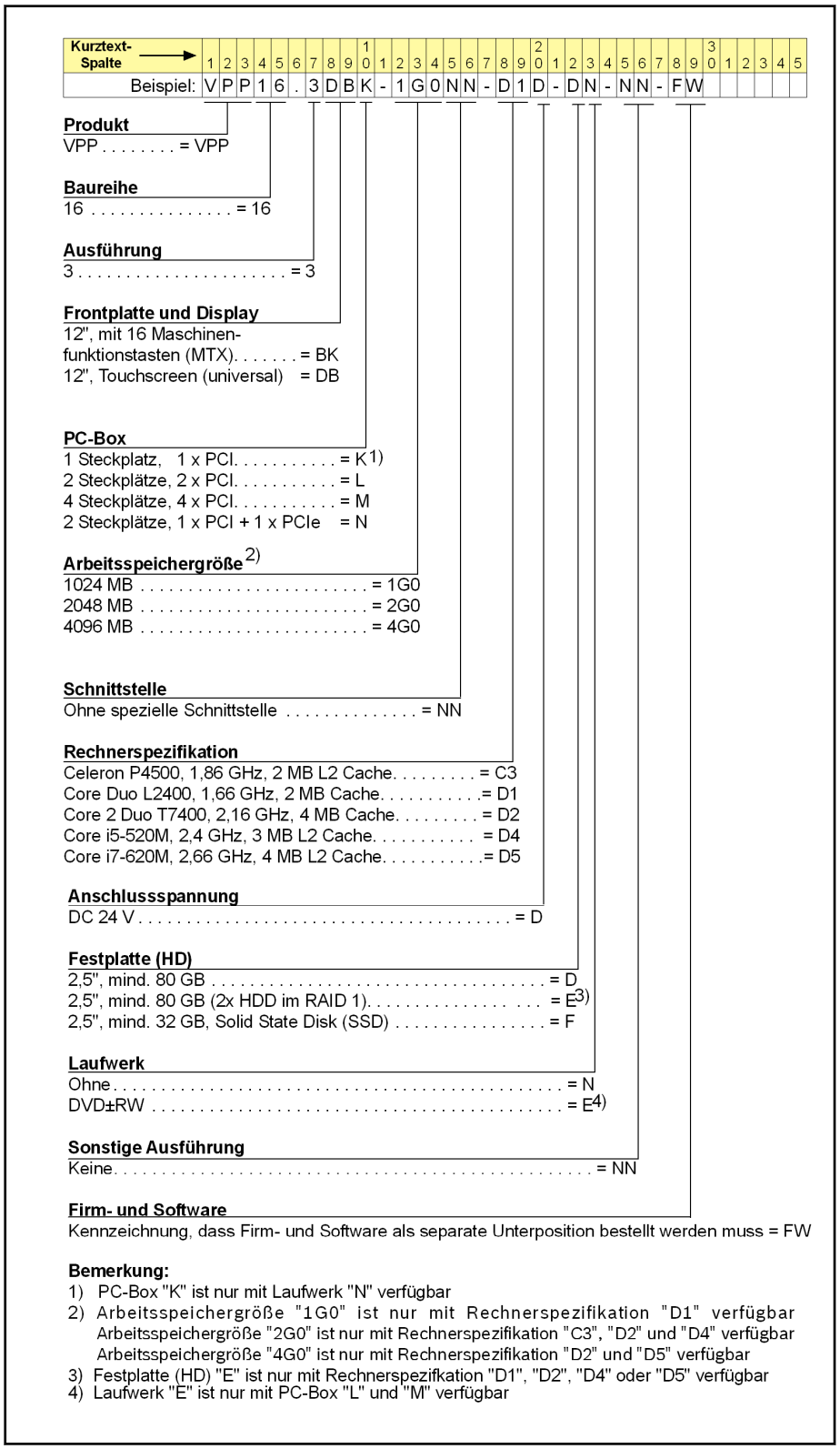


Abb.11-29: Typenschlüssel VPP 16.3

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

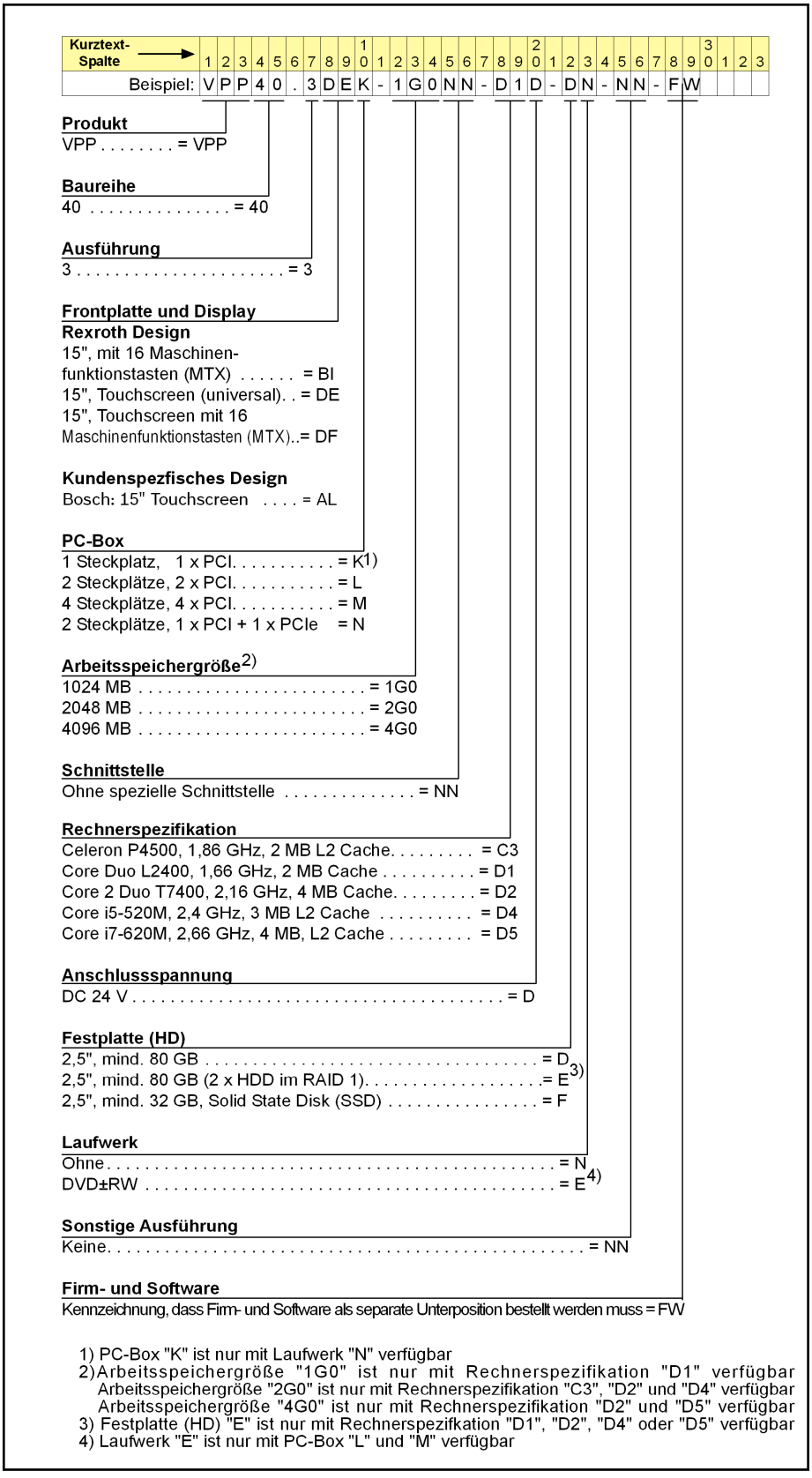


Abb.11-30: Typenschlüssel VPP 40.3

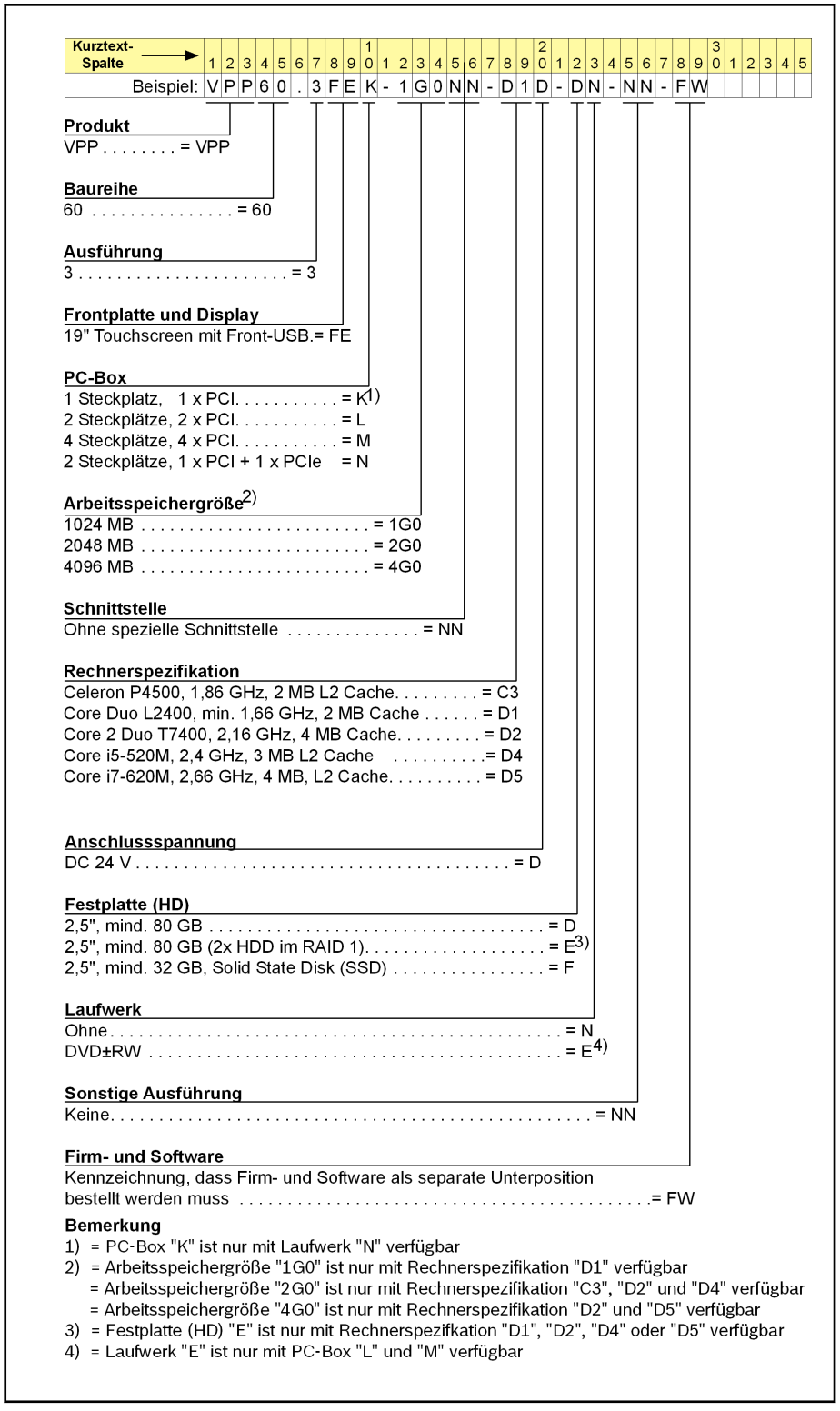


Abb.11-31: Typenschlüssel VPP 60.3

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

11.7.7 Zubehör

Für die VPP-Geräte ist folgendes Zubehör erhältlich:

Type	Bemerkungen
VAP01.1H-W23-024-010-NN	Netzteil 24 V DC; 10 A
VAU01.1U-024-024-240-NN	Unterbrechungsfreie Stromversorgung mit 24 V Eingang/24 V Ausgang 240 W
RKB0019/...	USB-Schnittstellenkabel zum Anschluss der unterbrechungsfreien Stromversorgung; Längen: 0,5 m; 1,0 m; 3,0 m; 5,0 m

Abb.11-32: Zubehör für VPP 16.3/40.3/60.3

11.7.8 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Panel-PC VPP 16.3/40.3/60.3 stehen die folgenden Dokumentationen zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VPP 16.3/40.3/60.3 Panel-PC, DOK-SUPPL*-VPP*XX.3***-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraControl VAU 01.1U USV mit USB-Schnittstelle, DOK-SUPPL*-VAU*01.1U**-PRxx-DE-P

xx - Ausgabe

11.8 Standard Industrie-PC VSP 16.3 / 40.3

11.8.1 Kurzbeschreibung

Die Standard Industrie-PC VSP 16.3/40.3 sind die wirtschaftliche Alternative für PC-basierte Bedien- und Visualisierungsgeräte. Diese Standard Industrie-PC werden vorwiegend in ein Bedienpult oder eine Schaltschrankwand eingebaut.

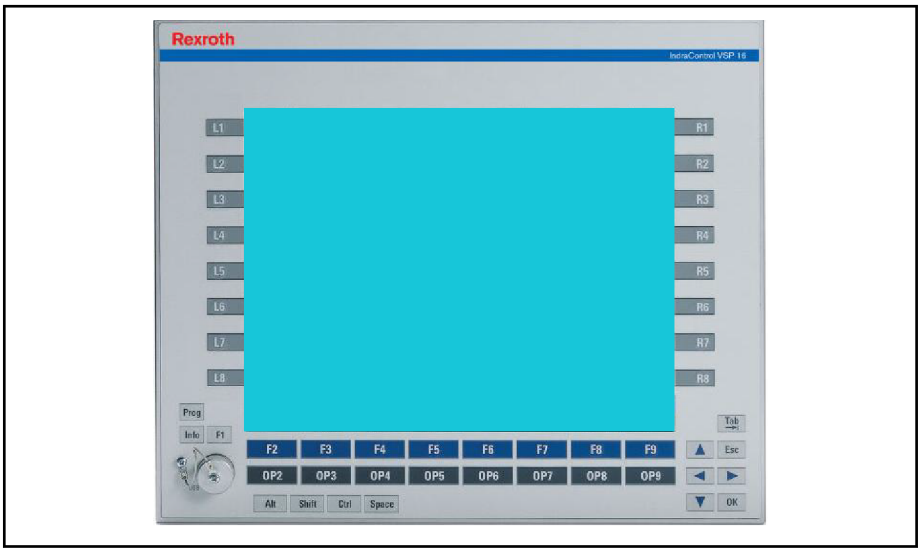


Abb.11-33: VSP 16.3 mit 12" Farbdisplay

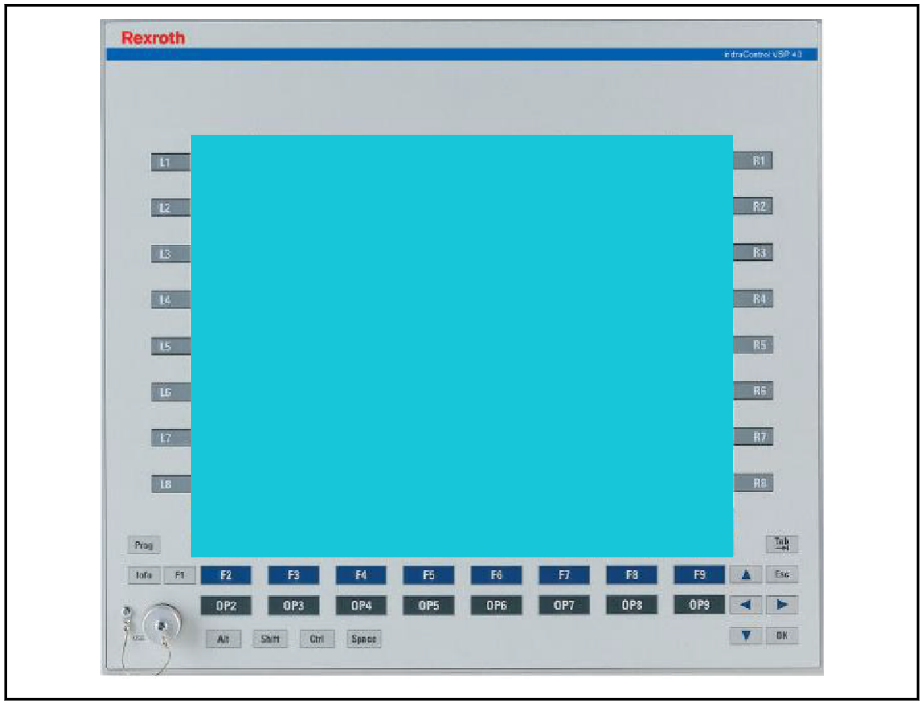


Abb.11-34: VSP 40.3 mit 15" Farbdisplay

11.8.2 Einsatzbereich

Die Standard Industrie-PC VSP 16.3/40.3 werden vorwiegend für alle Aufgaben in der PC-basierten Automatisierung eingesetzt.

11.8.3 Betriebssystem

Aus lizenzrechtlichen Gründen werden die Geräte VSP 16.3/40.3 nur mit bereits installiertem Betriebssystem Windows XP Professional oder Windows Embedded Standard 7 P ausgeliefert.

11.8.4 Technische Daten

	VSP 16.3	VSP 40.3
Display	12" Farbdisplay	15" Farbdisplay
Ausführung Frontplatte	16 Maschinenfunktionstasten Front USB Anschluss	
PC-Box	1, 2 oder 4 Steckplätze	
Prozessor	Intel® Core™ Duo L2400 1,66 GHz Intel® Core2™ Duo T7400 2,16 GHz Intel® Core™ i7-620M, 2,66 GHz Intel® Core™ i5-520M, 2,4 GHz Intel® Celeron® Dual-Core P4500, 1,86 GHz	
Arbeitsspeicher	1 GByte (max. 4 GByte)	
Festplatte HDD	80 GB SATA, alternativ 2 × 80 GByte (RAID1) oder 32 GByte SSD	
Optionale Laufwerke	DVD-Brenner (bei 4-Slot Variante)	

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

Schnittstellen	6 × USB-Anschluss (Typ A) 2 × Ethernet-Anschluss (RJ 45, 10/100/1000 Base-T) 1 × VGA-Anschluss
Spannungsversorgung	DC 24 V

Abb.11-35: Technische Daten VSP 16.3/40.3

11.8.5 Verschleißteile

Im Standard Industrie-PC VSP 16.3/40.3 sind Teile eingebaut die eine begrenzte Lebensdauer besitzen und nicht der Gewährleistung unterliegen. Es sind folgende Komponenten betroffen:

- Festplatte
- CMOS-Batterie
- Lüfter
- Hintergrundbeleuchtung

Die Lebensdauer der einzelnen Komponenten sind in den Dokumentationen der Geräte beschrieben (siehe Kap. 11.8.8 "Dokumentation" auf Seite 167).

11.8.6 Ausführungen

Die Standard Industrie-PC VSP 16.3/40.3 sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

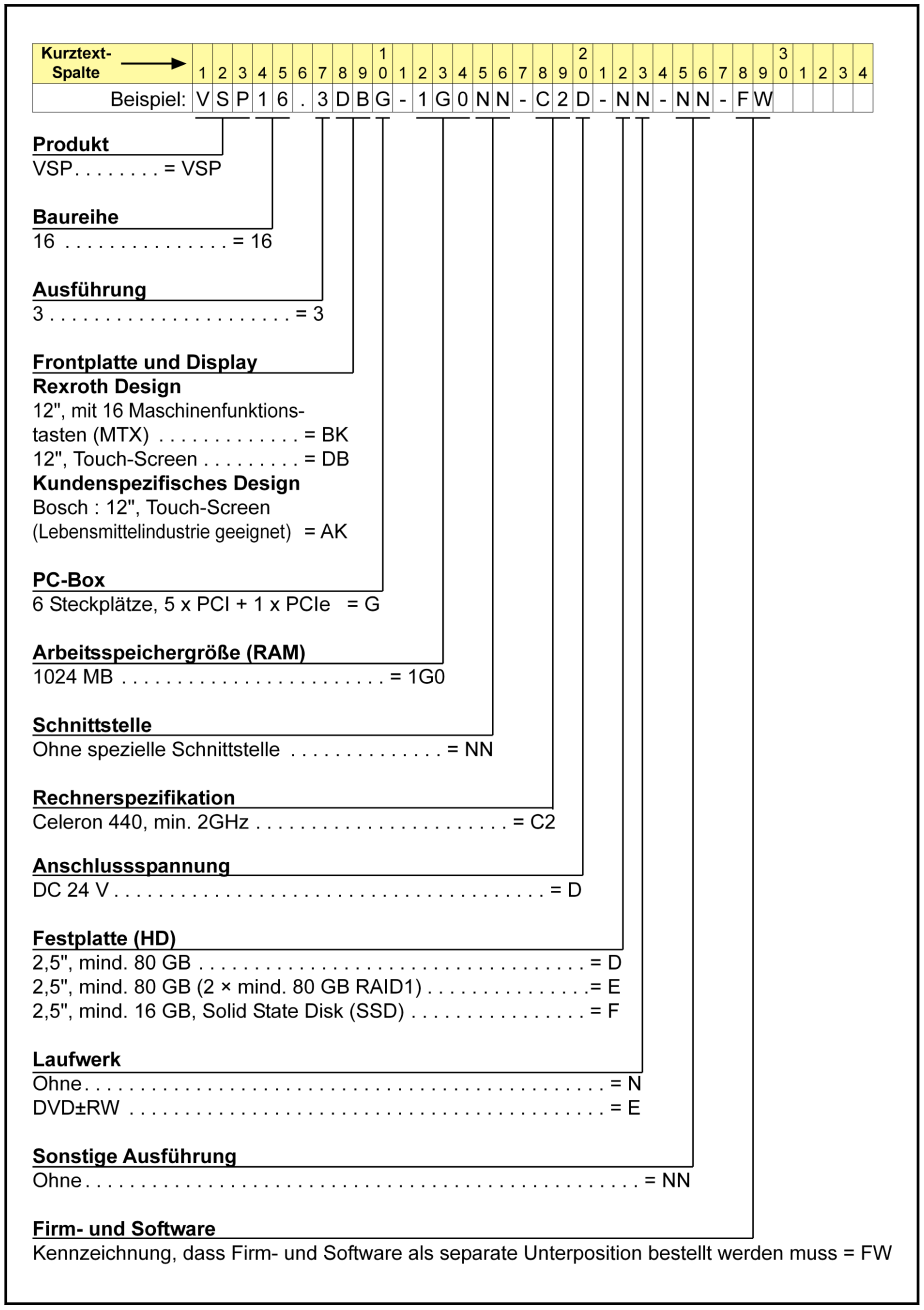


Abb.11-36: Typenschlüssel VSP 16.3

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

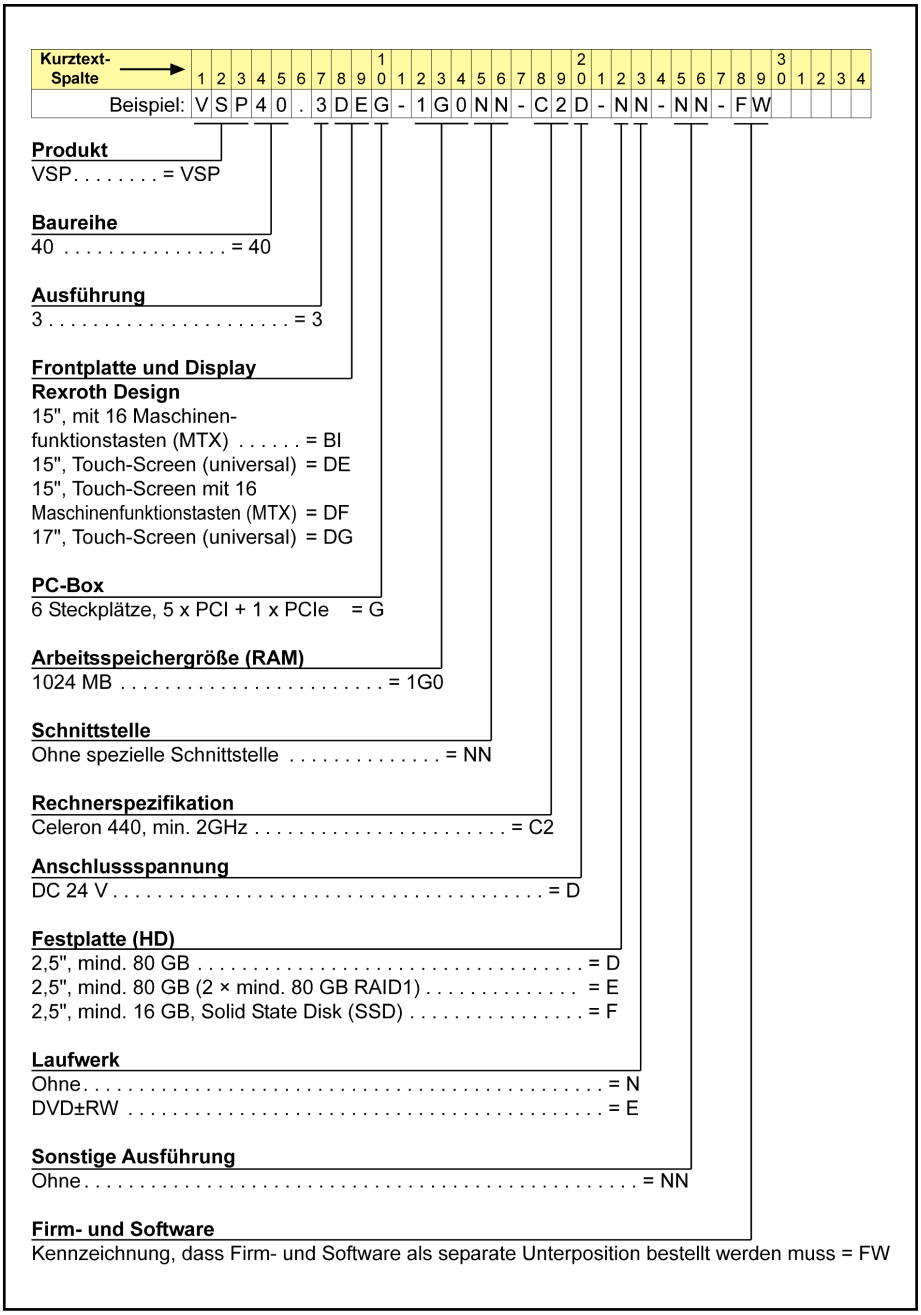


Abb.11-37: Typenschlüssel VSP 40.3

11.8.7 Zubehör

Für die VSP XX.3-Geräte ist folgendes Zubehör erhältlich:

Type	Bemerkung
VAP01.1H-W23-024-010-NN	Netzteil 24 V DC; 10 A
VAU01.1U-024-024-240-NN	Unterbrechungsfreie Stromversorgung mit 24 V Eingang/24 V Ausgang 240 W
RKB0019/...	USB Schnittstellenkabel zum Anschluss der unterbrechungsfreien Stromversorgung Längen: 0,5 m; 1,0 m; 3,0 m; 5,0 m

Abb.11-38: Zubehör für VSP 16.3/40.3

11.8.8 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Bediengeräte VSP 16.3/40.3 stehen die folgenden Dokumentationen zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VSP 16.3/40.3 Panel-PC, DOK-SUPPL*-VSP*XX.3***-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraControl VAU 01.1U USV mit USB-Schnittstelle, DOK-SUPPL*-VAU*01.1U**-PRxx-DE-P

xx - Ausgabe

11.9 Kompakt Industrie-PC VPB 40.3 mit Bediengerät VDP 08.3 / 16.3 / 40.3

11.9.1 Kurzbeschreibung

Der VPB 40.3 ist ein High End Industrie-PC, der in Verbindung mit den passiven Bediengeräten VDP 16.3, VDP 40.3 oder VDP 60.3 ein PC-basiertes Bedien- und Visualisierungsterminal mit hoher Industrietauglichkeit darstellt. Der VPB 40.3 ist für den Einbau in einen Schaltschrank vorgesehen. Die Bediengeräte sind für den Einbau in ein Bedienpult oder in eine Schaltschrankwand konzipiert. Die Verbindung zwischen VDP 16.3/40.3/60.3 und VPB 40.3 erfolgt über CDI-Schnittstelle.

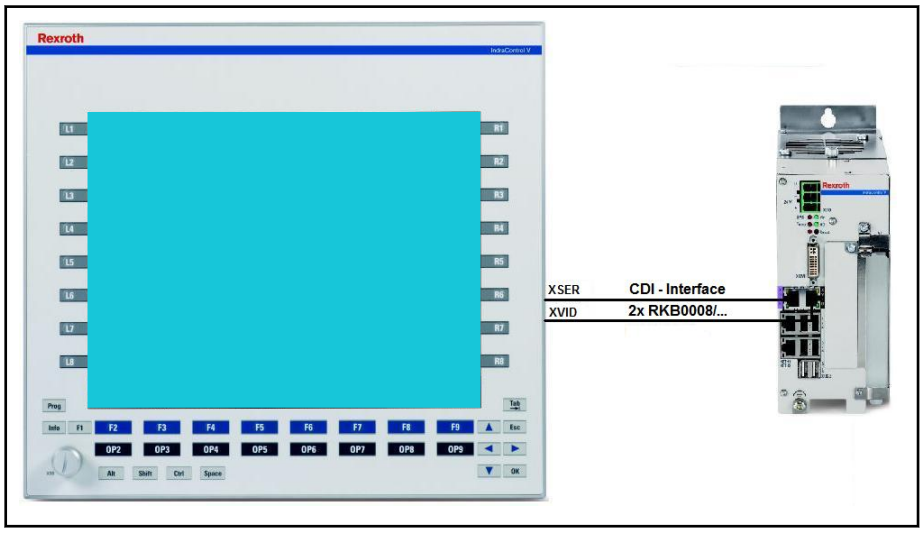


Abb.11-39: High End Industrie-PC VPB 40.3 mit Bediengerät VDP 40.3

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

11.9.2 Einsatzbereich

Der Kompakt Industrie-PC VPB 40.3 wird in Industrieumgebungen mit erhöhten Anforderungen für Vibration und Schock eingesetzt.

11.9.3 Betriebssystem

Aus lizenzrechtlichen Gründen werden die Geräte VPP 16.3, VPP 40.3 und VPP 60.3 nur mit bereits installiertem Betriebssystem Windows XP Professional oder Windows Embedded Standard 7 P ausgeliefert.

11.9.4 Technische Daten

	VPB 40.3
PC-Box	1, 2 oder 4 Steckplätze
Prozessor	Intel® Core™ Duo L2400 1,66 GHz Intel® Core2™ Duo T7400 2,16 GHz Intel® Core™ i7-620M, 2,66 GHz Intel® Core™ i5-520M, 2,4 GHz Intel® Celeron® Dual-Core P4500, 1,86 GHz
Arbeitsspeicher	1 GByte (max. 4 GByte)
Festplatte HDD	80 GB SATA, alternativ 2 × 80 GByte (RAID1) oder 32 GByte SSD
Optionale Laufwerke	DVD-Brenner (bei 4-Slot Variante)
Schnittstellen	6 × USB-Anschluss (Typ A) 2 × Ethernet-Anschluss (RJ 45, 10/100/1000 Base-T) 1 × VGA-Anschluss
Spannungsversorgung	DC 24 V

Abb.11-40: Technische Daten VPB 40.3

11.9.5 VDP 16.3/40.3/60.3

	VDP 16.3	VDP 40.3	VDP 60.3
Display	12” Farbdisplay	15” Farbdisplay	19” Farbdisplay
Ausführung Frontplatte	16 Maschinenfunktionstasten oder Touchscreen		
Versorgungsspannung	DC 24 V		

Abb.11-41: Technische Daten VDP 16.3/40.3/60.3

11.9.6 Verschleißteile

Im Kompakt Industrie-PC VPB 40.3 und im Bediengerät VDP 08.3/16.3/40.3 sind Teile eingebaut, die eine begrenzte Lebensdauer besitzen und nicht der Gewährleistung unterliegen. Es sind folgende Komponenten betroffen:

- Festplatte
- CMOS-Batterie
- Lüfter
- Hintergrundbeleuchtung

Die Lebensdauer der einzelnen Komponenten sind in den Dokumentationen der Geräte beschrieben (siehe Kap. 11.9.9 "Dokumentation" auf Seite 173).

11.9.7 Ausführungen

Die High End Industrie-PC VPB 40.3 sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

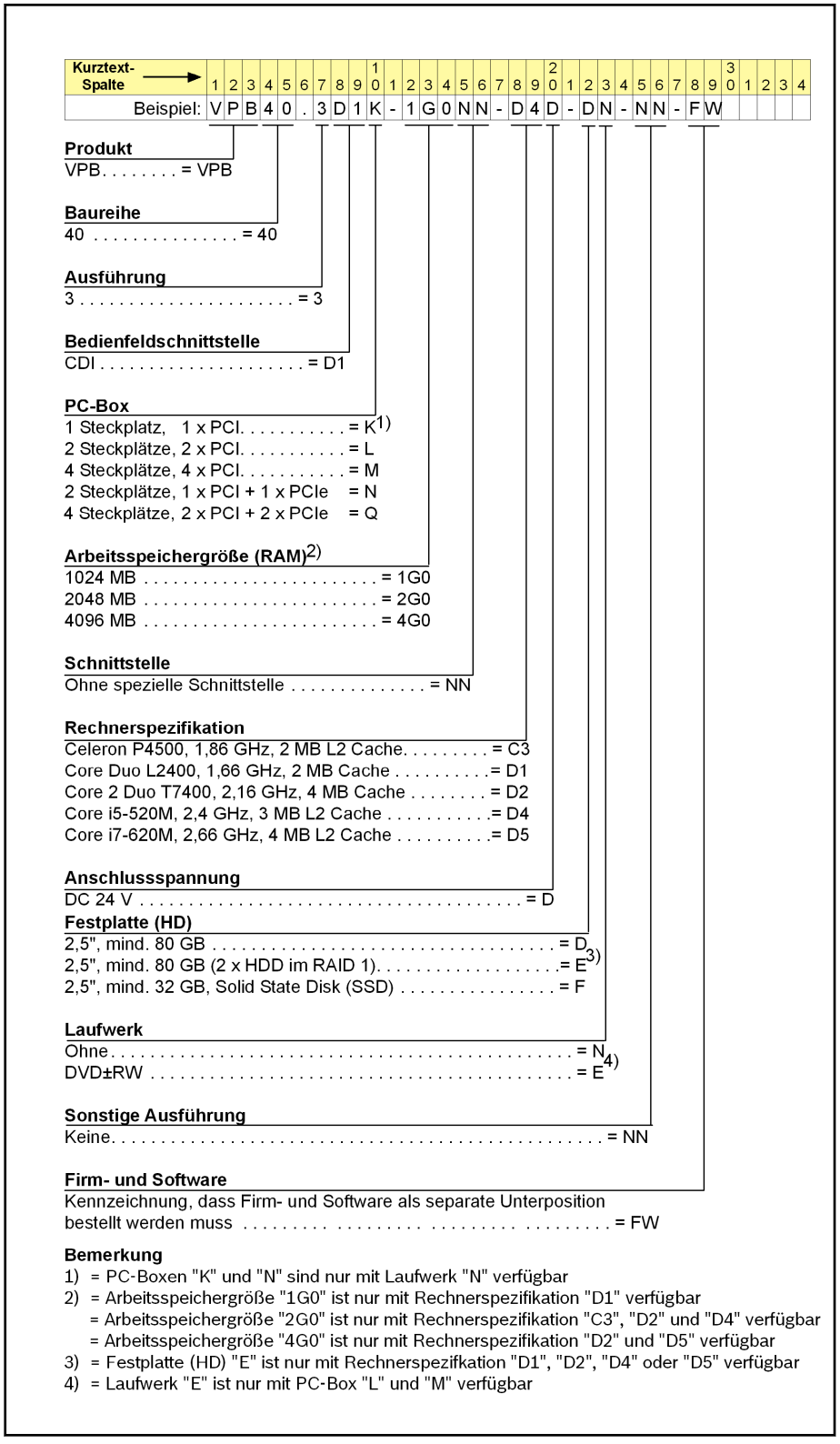


Abb.11-42: Typenschlüssel VPB 40.3

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

Die Bediengeräte VDP 16.3/40.3/60.3 sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

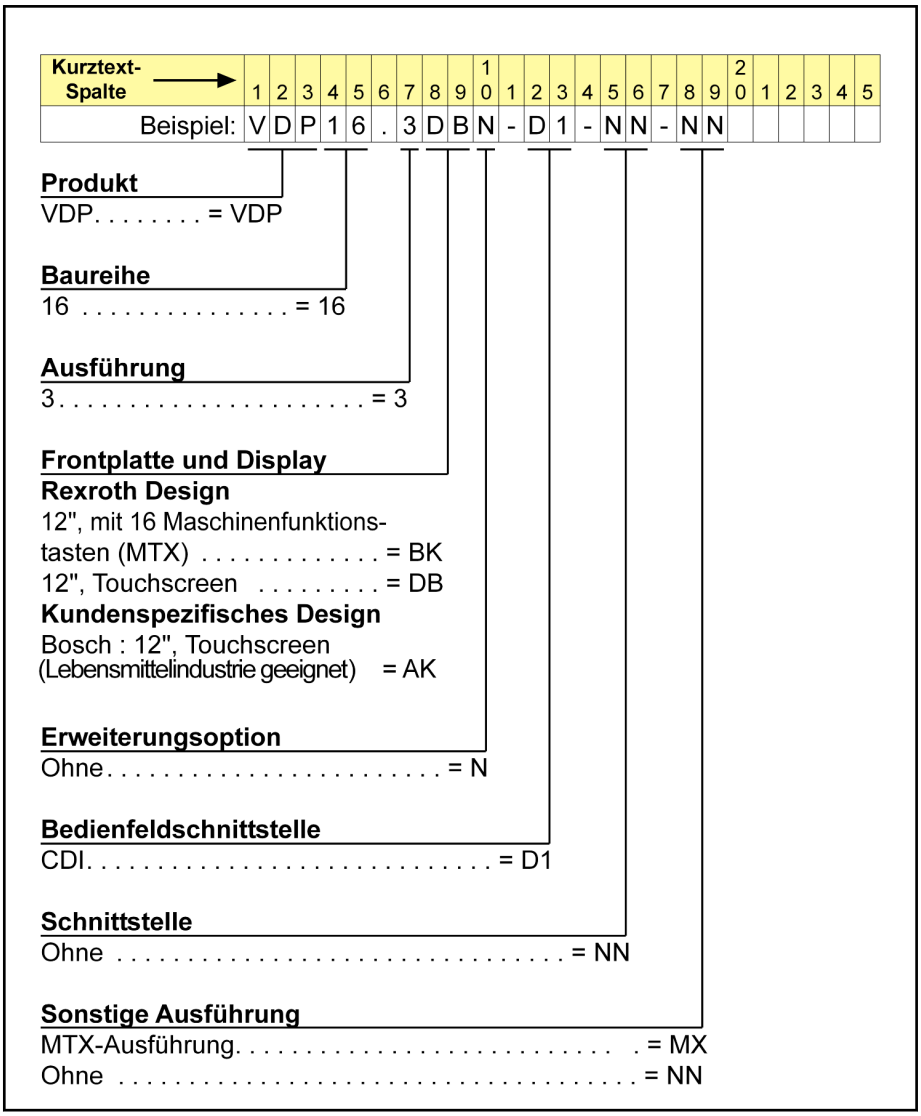


Abb.11-43: Typenschlüssel VDP 16.3

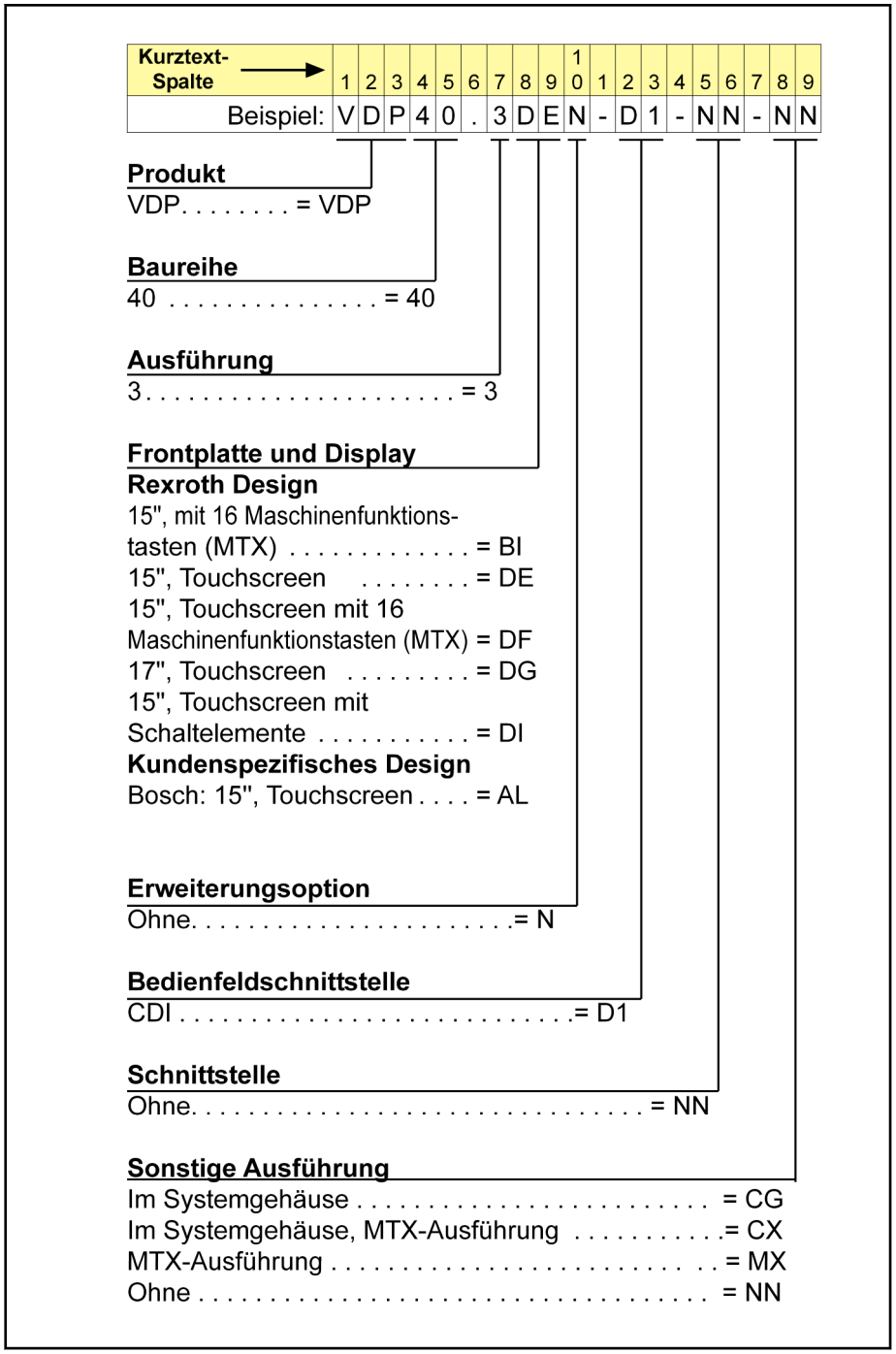


Abb.11-44: Typenschlüssel VDP 40.3

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

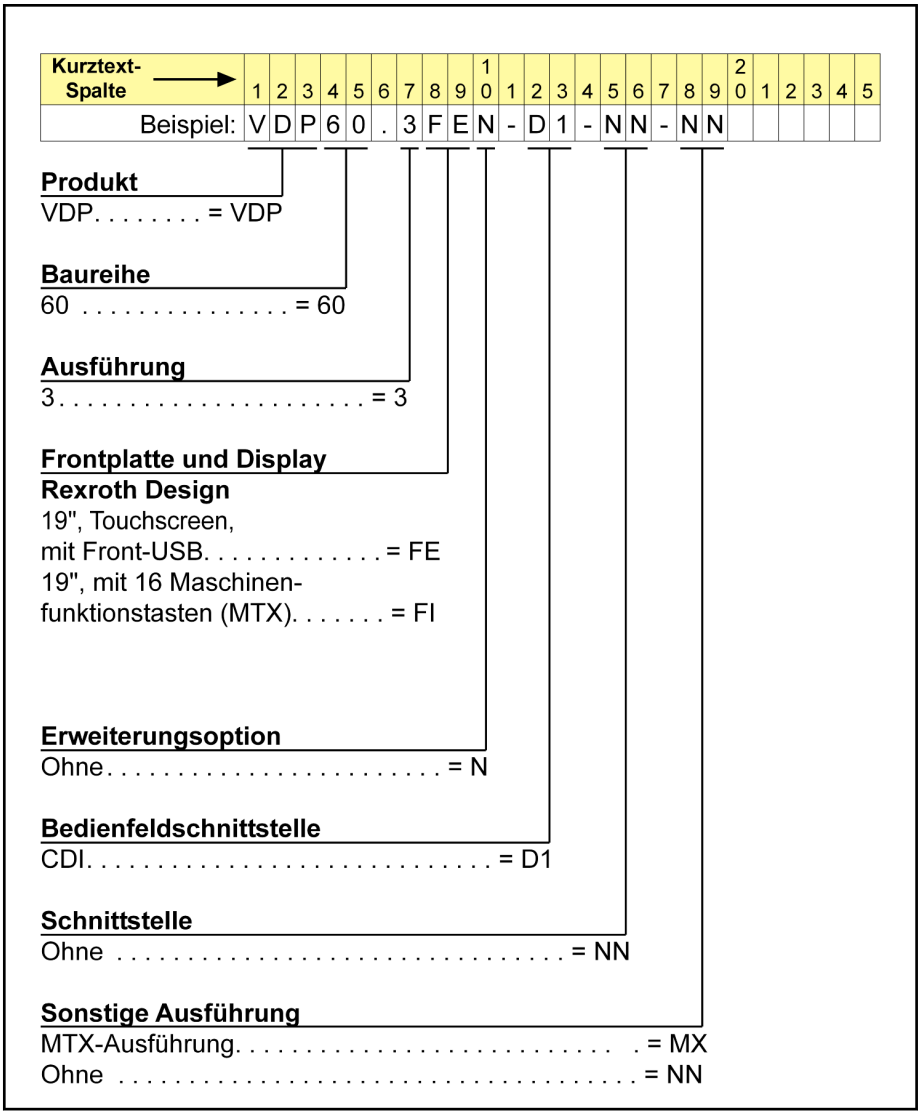


Abb.11-45: Typenschlüssel VDP 60.3

11.9.8 Zubehör

Verbindungskabel (CDI-Interface)

Die Verbindung zwischen Industrie-PC VPB 40.3 und Bediengerät VDP 16.3/40.3/60.3 erfolgt über das CDI-Interface. Es sind folgende konfektionierte Kabel erhältlich:

Type	Bemerkung
RKB0008/002,5	Bus - Kabel, konfektioniert Ethernetkabel, 100-Base-T, CAT 6+ konfektioniert, UL, schleppkettenfähig Kabellänge 2,5 m
RKB0008/005,0	wie oben, Kabellänge 5 m
RKB0008/010,0	wie oben, Kabellänge 10 m
RKB0008/015,0	wie oben, Kabellänge 15 m
RKB0008/020,0	wie oben, Kabellänge 20 m
RKB0008/025,0	wie oben, Kabellänge 25 m

Type	Bemerkung
RKB0008/030,0	wie oben, Kabellänge 30 m
RKB0008/035,0	wie oben, Kabellänge 35 m
RKB0008/040,0	wie oben, Kabellänge 40 m
RKB0008/050,0	wie oben, Kabellänge 50 m

Abb.11-46: Verbindungskabel VPB 40.3 - VDP 16.3/40.3/60.3

☞ Für die Verbindung eines VPB 40.3 mit einem VDP 16.3/40.3/60.3 sind 2 Verbindungskabel vom Typ RKB0008/... erforderlich.

Zubehör für VPB 40.3

Type	Bemerkung
VAP01.1H-W23-024-010-NN	Netzteil 24V DC; 10 A
VAU01.1U-024-024-240-NN	Unterbrechungsfreie Stromversorgung mit 24 V Eingang/24 V Ausgang 240 W
RKB0019/...	USB Schnittstellenkabel zum Anschluss der unterbrechungsfreien Stromversorgung Längen: 0,5m; 1,0m; 3,0m; 5,0m

Abb.11-47: Zubehör für VPB 40.3

11.9.9 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung des High End Industrie-PC VPB 40.3 stehen die folgenden Dokumentationen zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VPB 40.3 Schaltschrank-PC, DOK-SUPPL*-VPB*40.3***-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraControl VAU 01.1U USV mit USB-Schnittstelle, DOK-SUPPL*-VAU*01.1U**-PRxx-DE-P

Für die ausführliche Beschreibung der Bediengeräte VDP 08.3/16.3/40.3 steht die folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VDP 16.3/40.3/60.3 Bediendisplay, DOK-SUPPL*-VDP*XX.3***-PRxx-DE-P

xx - Ausgabe

11.10 Standard Industrie-PC VSB 40.3 mit Bediengerät VDP 16.3 / 40.3 / 60.3

11.10.1 Kurzbeschreibung

Der VSB 40.3 ist ein Industrie-PC, der in Verbindung mit den passiven Bediengeräten VDP 16.3, VDP 40.3 oder VDP 60.3 ein PC-basiertes Bedien- und Visualisierungsterminal mit normaler Industrietauglichkeit darstellt. Der VSB 40.3 ist für den Einbau in einen Schaltschrank vorgesehen. Die Bediengeräte sind für den Einbau in ein Bedienpult oder in eine Schaltschrankwand konzipiert. Die Verbindung zwischen VDP 16.3/40.3/60.3 und VSB 40.3 erfolgt über eine CDI-Schnittstelle.

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

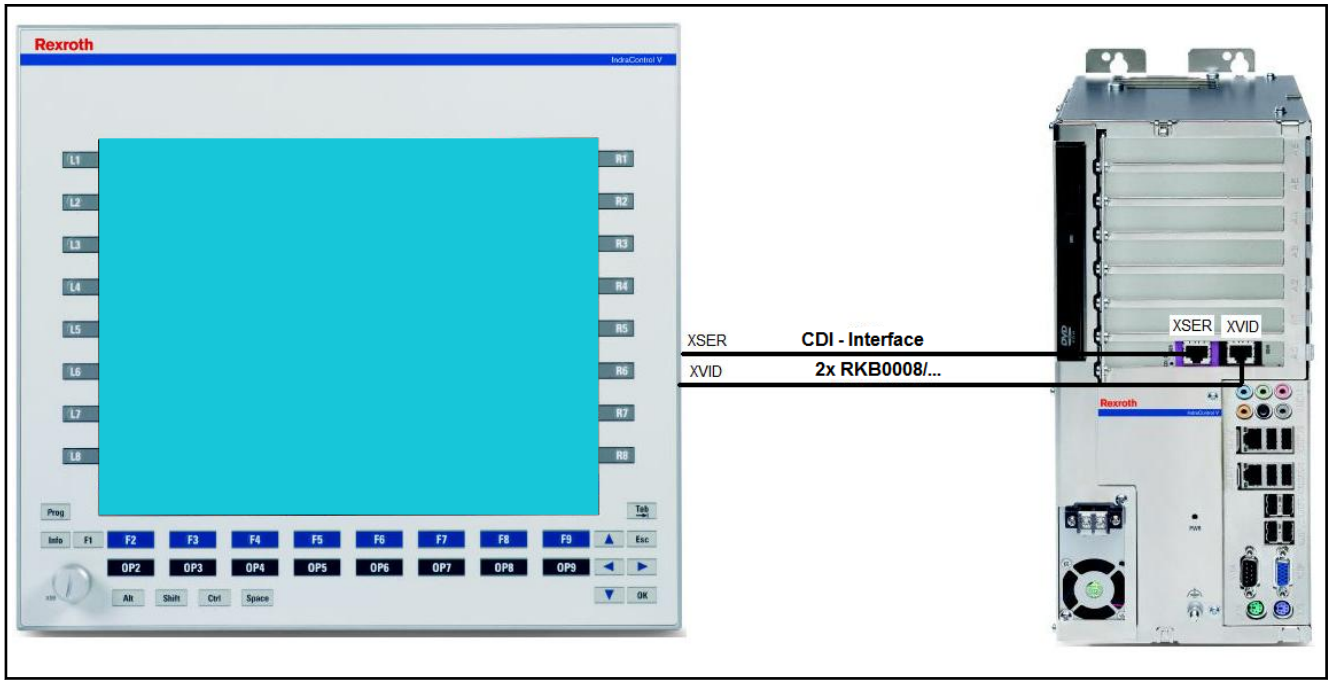


Abb.11-48: Standard Industrie-PC VSB 40.3 mit Bediengerät VDP 40.3

11.10.2 Einsatzbereich

Der Standard Industrie-PC VSB 40.3 wird für alle Aufgaben in der PC-basierten Automatisierung eingesetzt.

11.10.3 Betriebssystem

Aus lizenzrechtlichen Gründen werden die Geräte VPP 16.3/40.3/60.3 nur mit bereits installiertem Betriebssystem Windows XP Professional oder Windows Embedded Standard 7 P ausgeliefert.

11.10.4 Technische Daten

	VSB 40.3
PC-Box	1, 2 oder 4 Steckplätze
Prozessor	Intel® Core™ Duo L2400 1,66 GHz Intel® Core2™ Duo T7400 2,16 GHz Intel® Core™ i7-620M, 2,66 GHz Intel® Core™ i5-520M, 2,4 GHz Intel® Celeron® Dual-Core P4500, 1,86 GHz
Arbeitsspeicher	1 GByte (max. 4 GByte)
Festplatte HDD	80 GB SATA, alternativ 2 × 80 GByte (RAID1) oder 32 GByte SSD
Optionale Laufwerke	DVD-Brenner (bei 4-Slot Variante)
Schnittstellen	6 × USB-Anschluss (Typ A) 2 × Ethernet-Anschluss (RJ 45, 10/100/1000 Base-T) 1 × VGA-Anschluss
Spannungsversorgung	DC 24 V

Abb.11-49: Technische Daten VSB 40.3

11.10.5 VDP 16.3/40.3/60.3

	VDP 16.3	VDP 40.3	VDP 60.3
Display	12” Farbdisplay	15” Farbdisplay	19” Farbdisplay
Ausführung Frontplatte	16 Maschinenfunktionstasten oder Touchscreen		
Versorgungsspannung	DC 24 V		

Abb.11-50: Technische Daten VDP 16.3/40.3/60.3

11.10.6 Verschleißteile

Im Standard Industrie-PC VSB 40.3 und im Bediengerät VDP 16.3/40.3/60.3 sind Teile eingebaut die eine begrenzte Lebensdauer besitzen und nicht der Gewährleistung unterliegen. Es sind folgende Komponenten betroffen:

- Festplatte
- CMOS-Batterie
- Lüfter
- Hintergrundbeleuchtung

Die Lebensdauer der einzelnen Komponenten sind in den Dokumentationen der Geräte beschrieben (siehe Kap. 11.10.9 "Dokumentation" auf Seite 180).

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

11.10.7 Ausführungen

Der Standard Industrie-PC VSB 40.3 ist in folgender Ausführung erhältlich:

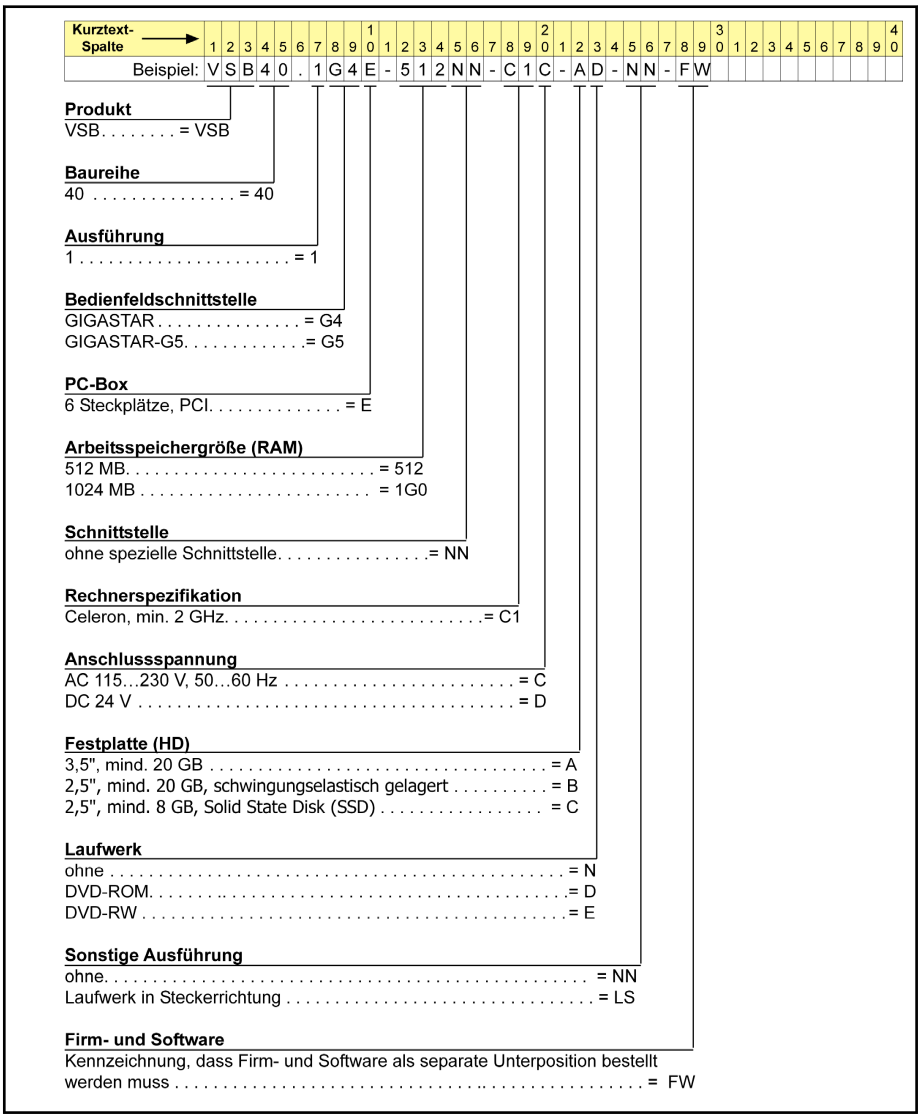


Abb.11-51: Typenschlüssel VSB 40.3

Die Bediengeräte VDP 16.3/40.3/60.3 sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

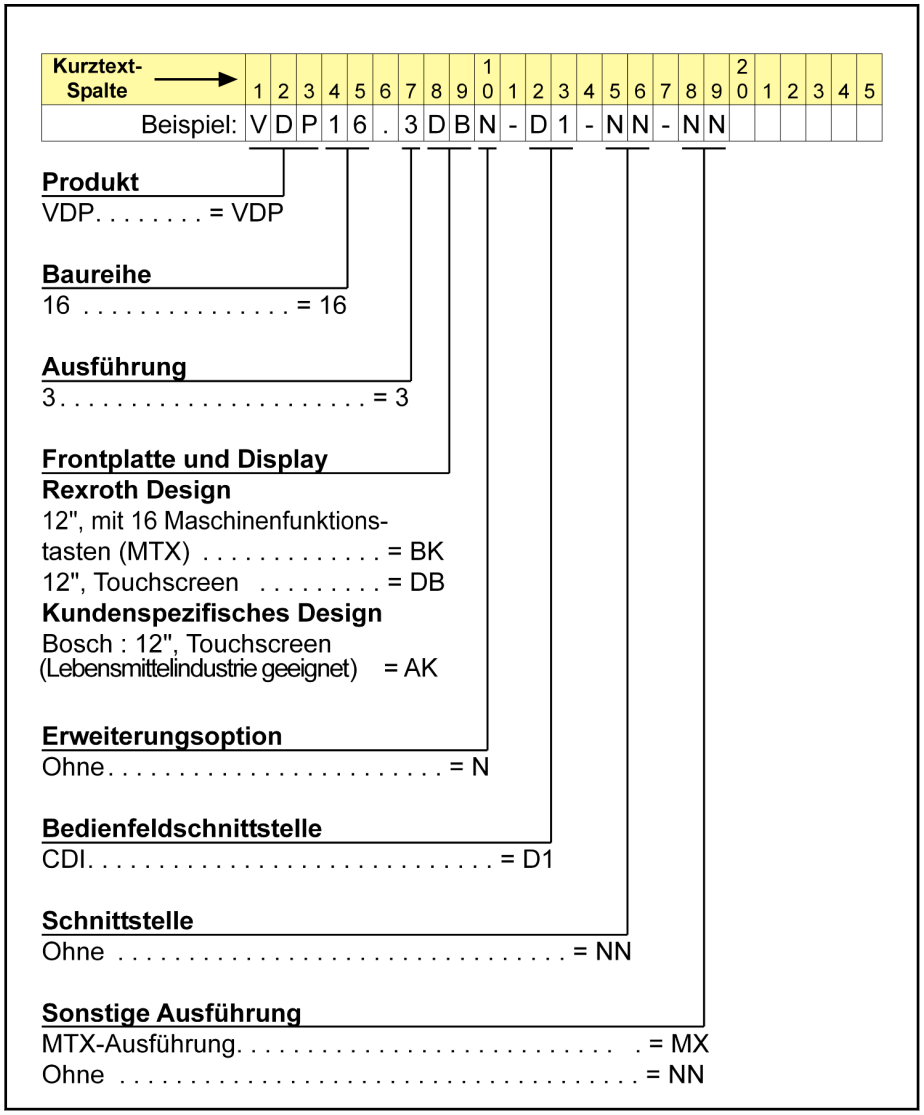


Abb.11-52: Typenschlüssel VDP 16.3

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

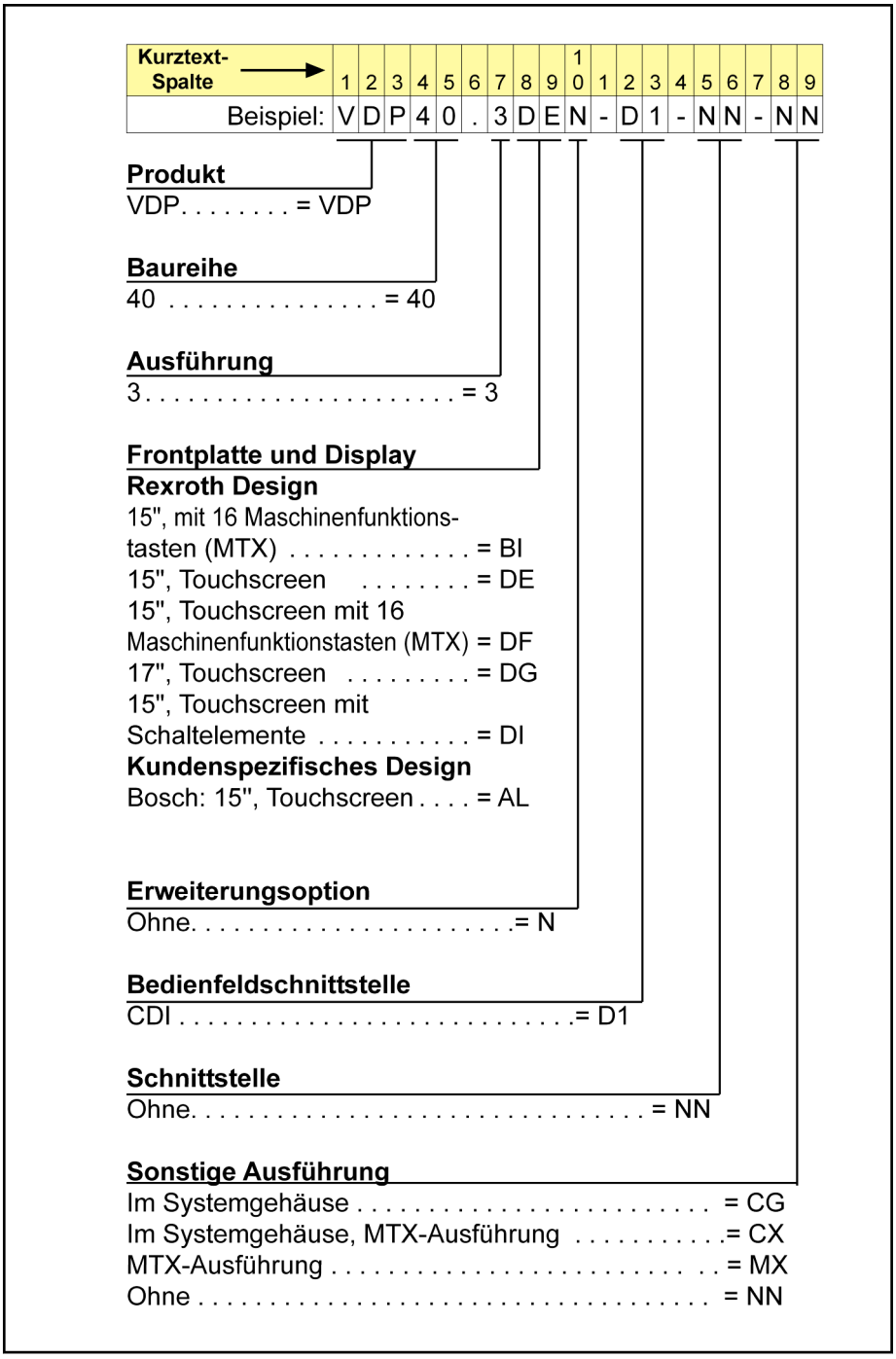


Abb.11-53: Typenschlüssel VDP 40.3

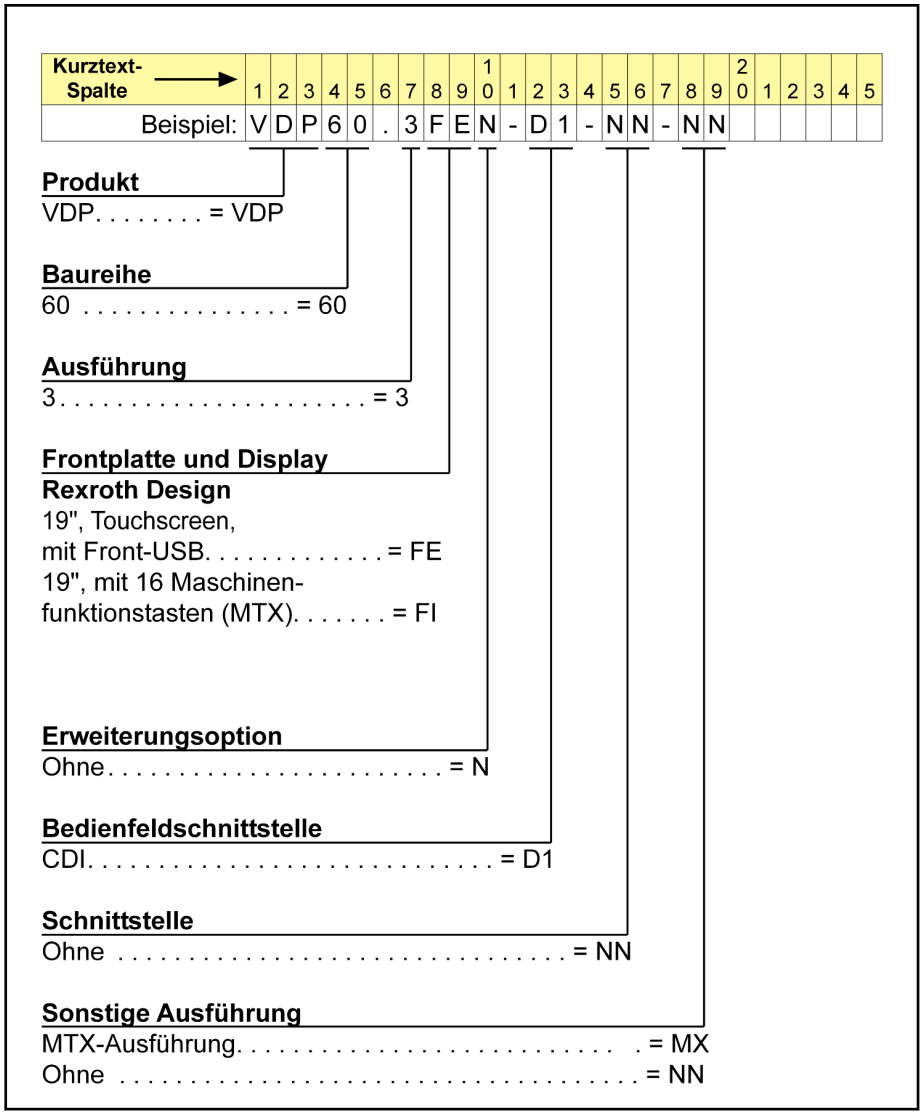


Abb.11-54: Typenschlüssel VDP 60.3

11.10.8 Zubehör

Verbindungskabel (CDI-Schnittstelle)

Die Verbindung zwischen Industrie-PC VSB 40.3 und Bediengerät VDP 16.3/40.3/60.3 erfolgt über das CDI-Interface. Es sind folgende konfektionierte Kabel erhältlich:

Type	Bemerkung
RKB0008/002,5	Bus - Kabel, konfektioniert Ethernetkabel, 100-Base-T, CAT 6+ konfektioniert, UL, schleppkettenfähig Kabellänge 2,5 m
RKB0008/005,0	wie oben, Kabellänge 5 m
RKB0008/010,0	wie oben, Kabellänge 10 m
RKB0008/015,0	wie oben, Kabellänge 15 m
RKB0008/020,0	wie oben, Kabellänge 20 m
RKB0008/025,0	wie oben, Kabellänge 25 m

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

Type	Bemerkung
RKB0008/030,0	wie oben, Kabellänge 30 m
RKB0008/035,0	wie oben, Kabellänge 35 m
RKB0008/040,0	wie oben, Kabellänge 40 m
RKB0008/050,0	wie oben, Kabellänge 50 m

Abb.11-55: Verbindungskabel VSB 40.3 - VDP 16.3/40.3/60.3

☞ Für die Verbindung eines VSB 40.3 mit einem VDP 16.3/40.3/60.3 sind 2 Verbindungskabel vom Typ RKB0008/... erforderlich.

Zubehör für VSB 40.3

Type	Bemerkung
VAP01.1H-W23-024-010-NN	Netzteil 24V DC; 10 A
VAU01.1U-024-024-240-NN	Unterbrechungsfreie Stromversorgung mit 24 V Eingang/24 V Ausgang 240 W
RKB0019/...	USB Schnittstellenkabel zum Anschluss der unterbrechungsfreien Stromversorgung Längen: 0,5 m; 1,0 m; 3,0 m; 5,0 m

Abb.11-56: Zubehör für VSB 40.3

11.10.9 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Standard Industrie-PC VSB 40.3 stehen die folgenden Dokumentationen zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VSB 40.3 Schaltschrank-PC, DOK-SUPPL*-VSB*40.3***-PRxx-DE-P
- Rexroth IndraControl VAU 01.1U USV mit USB-Schnittstelle, DOK-SUPPL*-VAU*01.1U**-PRxx-DE-P

Für die ausführliche Beschreibung der Bediengeräte VDP 16.3/40.3/60.3 steht die folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VDP 16.3/40.3/60.3 Bediendisplay, DOK-SUPPL*-VDP*XX.3***-PRxx-DE-P

xx - Ausgabe

11.11 IndraControl VAM 10.2 / 40.2

11.11.1 Kurzbeschreibung

Maschinenbedienfelder ergänzen Bedien- und Visualisierungsterminals und dienen der Auswahl der Betriebsarten, sowie der manuellen Bedienung der Maschine. Die Maschinenbedienfelder enthalten daher Bedienelemente, wie Tasten mit LED-Anzeigen, Drehschalter für Vorschub- und Spindel-Override, NOT-HALT-Taster, Schlüsselschalter mit Berechtigungssystem und Maschinentaster.

Die Maschinenbedienfelder VAM 10.2 / VAM 40.2 wurden speziell für den Einsatz mit den Geräten der Produktfamilie VPB, VPP, Vxx konzipiert und sind dem Design dieser Geräte angepasst. Dabei entspricht das VAM 10.2 in der Breite dem Panel-PC VPP 16 und das VAM 40.2 in der Breite dem Panel-PC VPP 40.

Bei den Geräten VAM 10.2 / VAM 40.2 handelt es sich um Maschinenbedienfelder mit Profibus-Anschaltung.

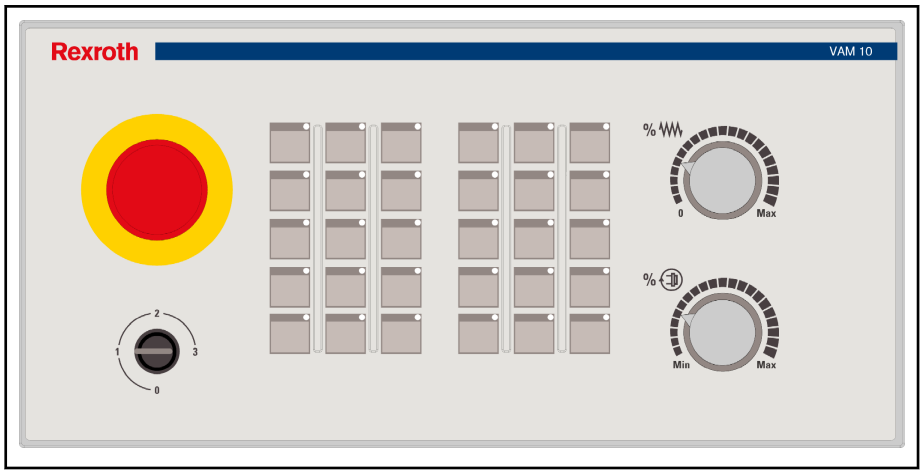


Abb.11-57: Frontansicht VAM 10.2

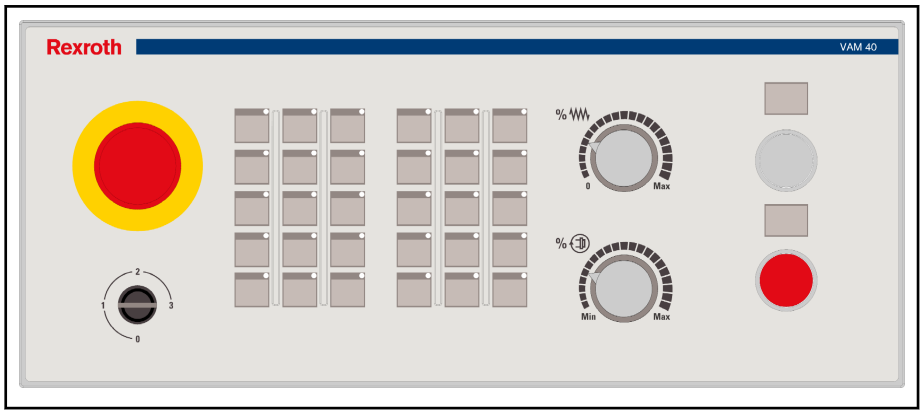


Abb.11-58: Frontansicht VAM 40.2

11.11.2 Einsatzbereiche

Maschinenbedienfelder der Bauart VAM 10.2 / VAM 40.2 sind zum Bedienen von Steuerungseinheiten bestimmt.

11.11.3 Technische Daten

	VAM 10.2	VAM 40.2
Spannungsversorgung	Galvanisch getrennt	
Logikversorgung U_L	DC 24 V (19,2 ... 30 V), PELV	
Stromaufnahme aus U_L	0,5 A max.	
Ein- und Ausgangsversorgung U_Q	DC 24 V (19,2 ... 30 V), PELV	
Stromaufnahme aus U_Q	1,7 A max.	
Sicherung	SMD-Sicherung 3 A	
Verpolschutz	Integriert	

Abb.11-59: Elektrische Daten

HINWEIS **Zerstörung der Filterdrossel im Eingangsbereich durch Dauerbetrieb außerhalb des Bereichs 19,2 V bis 30 V.**

Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb des zulässigen Bereichs 19,2 V bis 30 V.

Folgende Komponenten befinden sich auf der Rückseite der Geräte:

- ein 25-poliger Stecker zum Anschluss eines Handbediengerätes
- ein 6-poliger Stecker zum Anschluss eines Handrades
- 16 digitale 24-V-Eingänge
- 8 digitale 24-V-Ausgänge

GSD-Datei

Zu den Geräten werden zwei GSD-Dateien nach EN 50170 Teil 2 (DP) bereitgestellt. Diese Dateien enthalten alle Daten um die Baugruppen VAM 10.2 / 40.2 an einem beliebigen Profibus-DP-Master (nach EN 50170 Teil 2 (DP)) anschließen zu können.

RX010123.GSD ist eine universelle GSD-Datei, welche die Maschinenbedienfelder VAM 10.2 / VAM 40.2 (und weitere VAM-Bedienfelder) als modularen Profibus-DP-Slave beschreibt. Die Auswahl dieser GSD-Datei geschieht im Profibus-DP-Konfigurationswerkzeug über den Stationsnamen "VAM". Die Module müssen im Profibus-DP-Konfigurationswerkzeug in der richtigen Reihenfolge konfiguriert werden. Die Reihenfolge der Module ist in den beiden folgenden Tabellen beschrieben.

Modulnummer	Modul	Datenformat	Eingänge (in Bytes)	Ausgänge (in Bytes)
0	16DI, 8DO	Byte	2	1
1	Manual Control Unit	Wort	4	0
2	Handwheel	Wort	2	0
3	Keypad TA	Byte	2	2
4	Keypad TA	Byte	2	2
5	Override VB	Byte	2	0

Abb.11-60: VAM 10.2-PB-NA-TA-TA-VB-1608-NN

Modulnummer	Modul	Datenformat	Eingänge (in Bytes)	Ausgänge (in Bytes)
0	16DI, 8DO	Byte	2	1
1	Manual Control Unit	Wort	4	0
2	Handwheel	Wort	2	0
3	Keypad TA	Byte	2	2
4	Keypad TA	Byte	2	2
5	Override VB	Byte	2	0

Abb.11-61: VAM 40.2-PB-NA-TA-TA-VB-1608-NN

☞ Zur vereinfachten Konfiguration empfehlen wir Ihnen die GSD-Datei **RX020123.GSD** mit dem Stationsnamen "VAM10, VAM40".

RX020123.GSD ist eine GSD-Datei, welche die Maschinenbedienfelder VAM 10.2 / VAM 40.2 als kompakten DP-Slave beschreibt. Diese GSD-Datei dient zur einfachen Konfiguration des VAM 10.2 und in der Grundausführung des VAM 40.2. Bei Auswahl des Stationsnamens "VAM10, VAM40" im Profibus-DP-Konfigurationswerkzeug wird automatisch die richtige Konfiguration der Module dargestellt.

Die GSD-Dateien finden Sie auf den Internetseiten von Internetseiten von Bosch Rexroth oder wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner vor Ort.

Profibus-DP Adresseinstellungen

Die Einstellung der Stationsadresse erfolgt über zwei BCD-Drehschalter S1 und S2 für die Stationsadressen 1-99. Dabei stellt S1 die Zehnerstelle und S2 die Einerstelle der Stationsadresse dar.

Die Adresse muss im spannungslosen Zustand eingestellt werden.

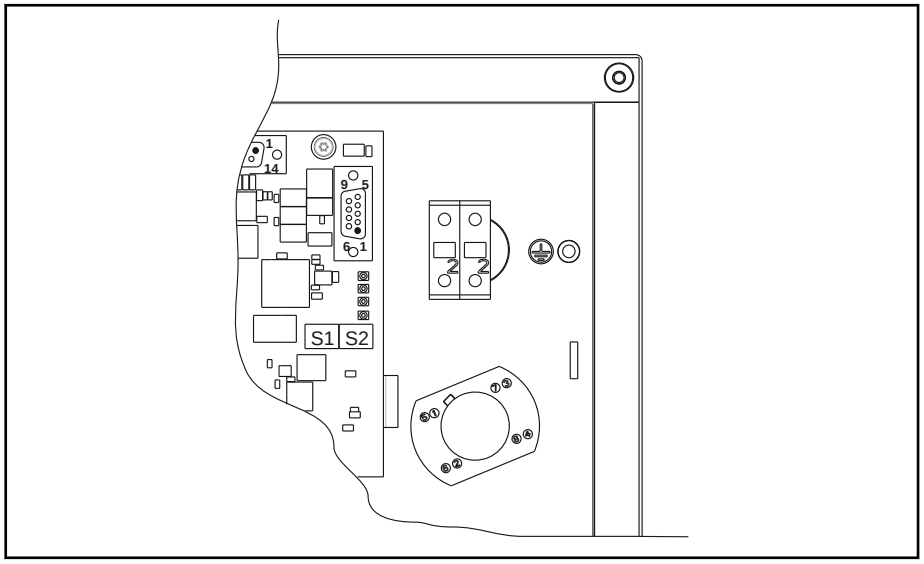


Abb.11-62: BCD-Drehschalter S1 und S2

Baudrateneinstellung

Die Maschinenbedienfelder VAM 10.2 / VAM 40.2 erkennen automatisch die am Profibus-DP eingestellte Baudrate. Unterstützt werden Baudraten von 9,6 kBaud bis 12 MBaud:

- 9,6 kBaud
- 19,2 kBaud
- 45,45 kBaud
- 93,75 kBaud
- 187,5 kBaud
- 500 kBaud
- 1,5 MBaud
- 3 MBaud
- 6 MBaud
- 12 MBaud

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

11.11.4 Ausführungen

	Tastenfeld mit beschriftbaren, frei programmierbaren Tasten und LED	Weitere Elemente	Bestellnummern und Typenschlüssel
VAM 10.2	2 Tastenfelder mit jeweils 15 Tasten	• NOT-HALT-Taster • Prioritätenschalter • 2 Override-Drehschalter für Vorschub und Spindel • Schnell-Stop Modul mit zwei Maschinentastern	R911170770 VAM10.2-PB-NA-TA-TA-VB-1608-NN
VAM 40.2	2 Tastenfelder mit jeweils 15 Tasten	• NOT-HALT-Taster • Prioritätenschalter • 2 Override-Drehschalter für Vorschub und Spindel	R911170772 VAM40.2-PB-NA-TA-TA-VB-MA-1608-NN

Abb.11-63: Ausführungen IndraControl VAM 10.2 / 40.2

11.11.5 Bestellinformationen

Typenschlüssel

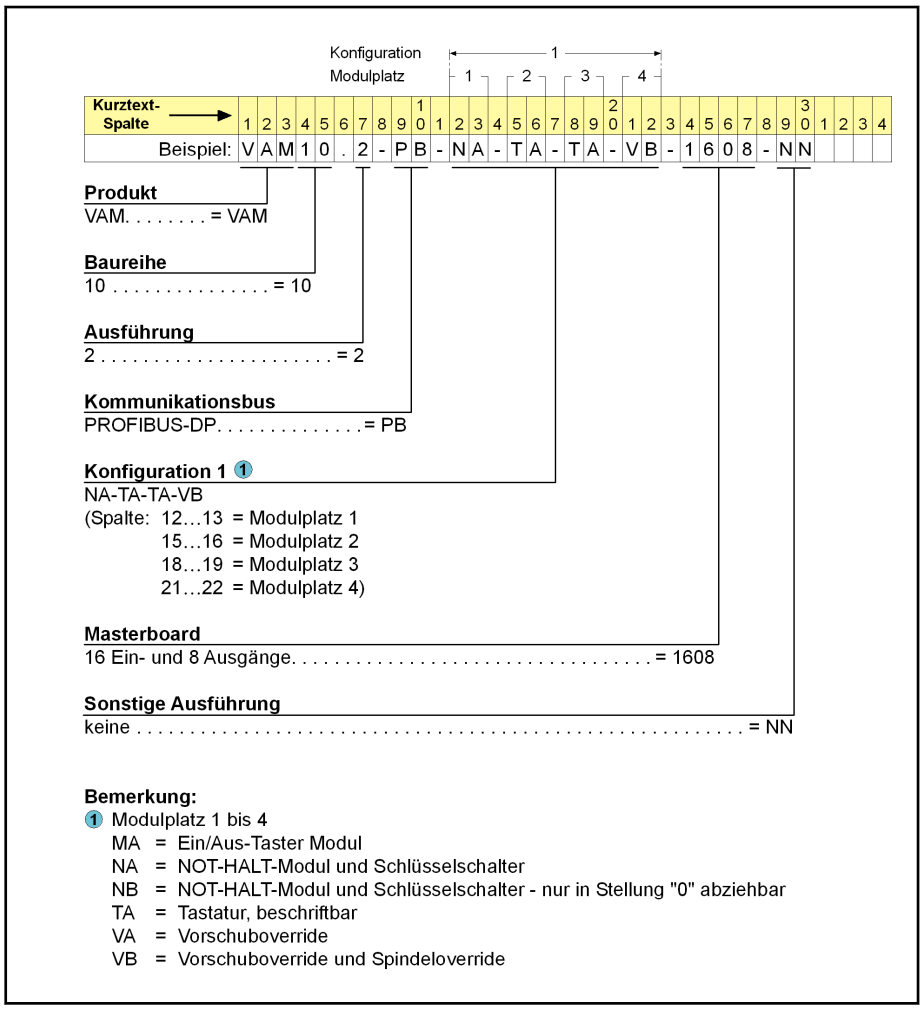


Abb.11-64: Typenschlüssel VAM 10.2

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

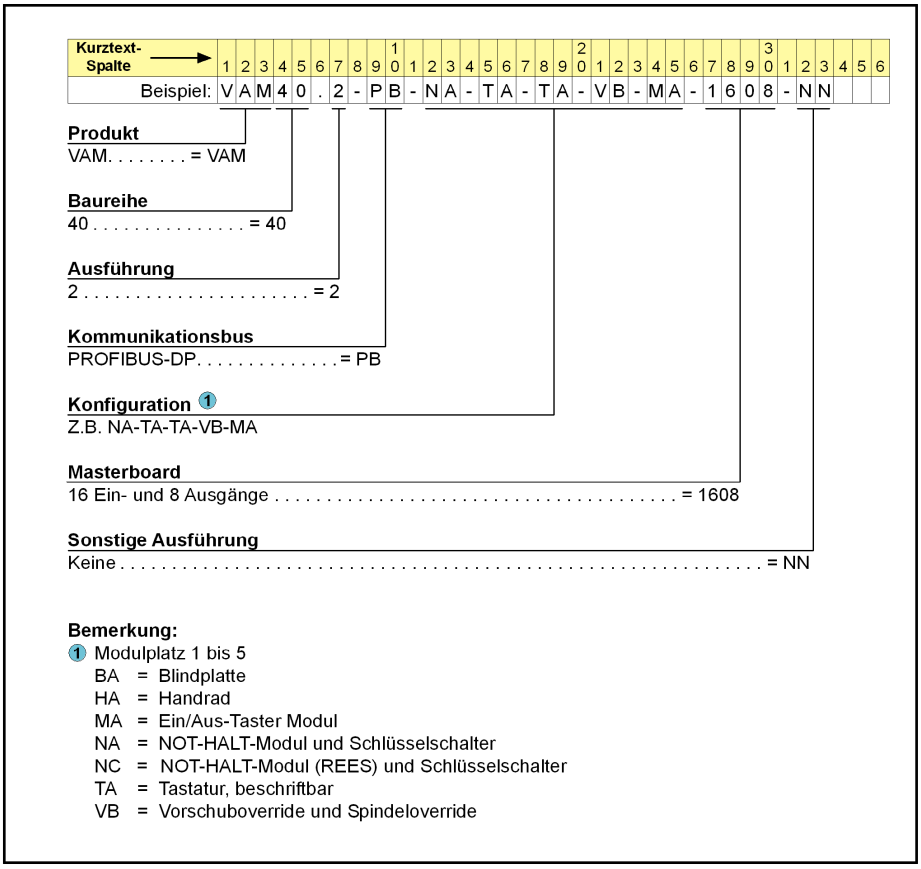


Abb.11-65: Typenschlüssel VAM 40.2

11.11.6 Zubehör, Stecker und konfektionierte Kabel

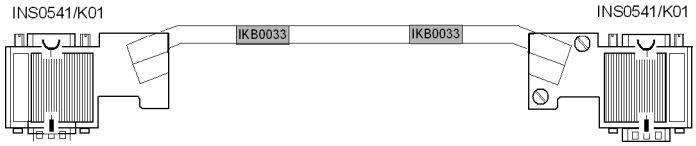
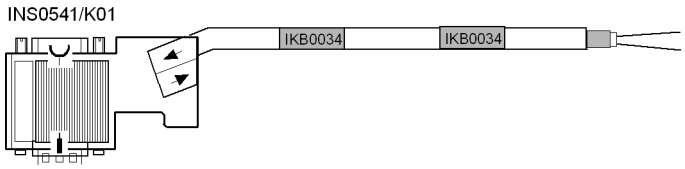
Bestellbezeichnung konfektionierter Kabel	Gegenstecker des Gerätes	Rexroth-Kabel	Ausführung des Kabelendes
IKB0033/000,0 MN: 291808 Profibus-Kabel			
IKB0034/000,0 MN: 291809 Profibus-Kabel			

Abb.11-66: Kabelzubehör

11.11.7 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Bedienfelder VAM 10.2 / 40.2 steht die folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VAM 10.2/40.2, DOK-SUPPL*-VAM*XX.2***-PR02-DE-P

xx - Ausgabe

11.12 IndraControl VAM 10.3 / 40.3

11.12.1 Kurzbeschreibung

Maschinenbedienfelder ergänzen Bedien- und Visualisierungsterminals und dienen der Auswahl der Betriebsarten, sowie der manuellen Bedienung der Maschine. Die Maschinenbedienfelder enthalten Bedienelemente, wie Tasten mit LED-Anzeigen, Drehschalter für Vorschub- und Spindel-Override, NOT-HALT-Taster und Maschinentaster.

Die Maschinenbedienfelder VAM 10.3 / VAM 40.3 wurden speziell für den Einsatz mit den Geräten der Produktfamilie VPP, VSP und Vxx konzipiert und sind dem Design dieser Geräte angepasst. Dabei entspricht das VAM 10.3 in der Breite dem Panel-PC VPP/VSP 16 und das VAM 40.3 in der Breite dem Panel-PC VPP/VSP 40.

Bei den Geräten VAM 10.3 / VAM 40.3 handelt es sich um Maschinenbedienfelder mit sercos III oder Profinet-Anschaltung.

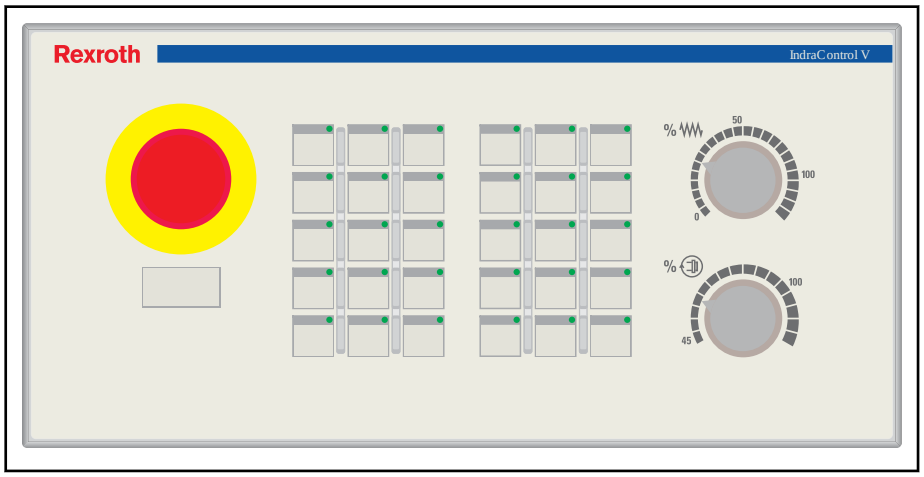


Abb.11-67: Frontansicht VAM 10.3

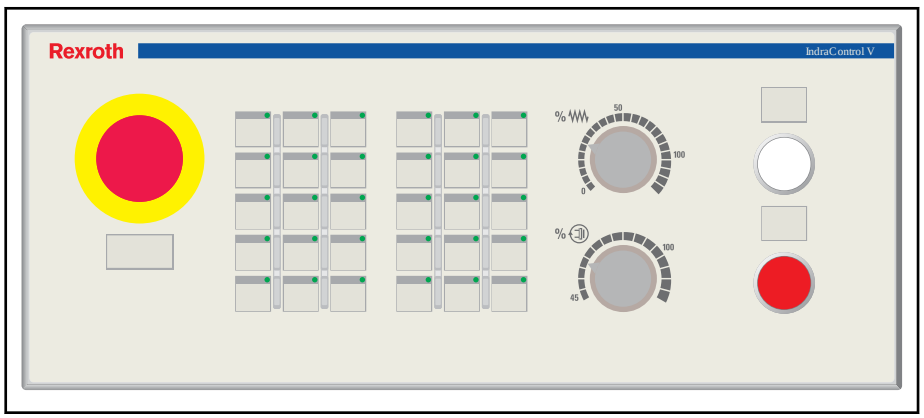


Abb.11-68: Frontansicht VAM 40.3

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

11.12.2 Einsatzbereiche

Maschinenbedienfelder der Bauart VAM 10.3 / VAM 40.3 sind zum Bedienen von Steuerungseinheiten bestimmt.

11.12.3 Technische Daten

	VAM 10.3	VAM 40.3
Spannungsversorgung	Galvanisch getrennt	
Logikversorgung U_L	DC 24 V (19,2 V bis 30 V), PELV	
Stromaufnahme aus U_L	0,3 A typ.	
Ein- und Ausgangsversorgung U_M	DC 24 V (19,2 V bis 30 V), PELV	
Stromaufnahme aus U_M	3,5 A max.	
Sicherung für U_L und U_M	SMD-Sicherung 4 A	
Verpolschutz	Integriert	

Abb.11-69: Elektrische Daten

HINWEIS **Zerstörung der Filterdrossel im Eingangsbereich durch falsche Eingangsspannung.**

Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb des zulässigen Spannungsbereichs 19,2 V bis 30 V.

Folgende Komponenten befinden sich auf der Rückseite der Geräte:

- ein 25-poliger Stecker zum Anschluss eines Handbediengerätes
- ein 6-poliger Stecker zum Anschluss eines Handrades
- 16 digitale 24-V-Eingänge
- 8 digitale 24-V-Ausgänge

sercos III

Zur Inbetriebnahme an einem sercos III Master benötigen Sie eine sercos Gerätebeschreibungsdatei (SDDML-Datei). Für die Geräte VAM 10.3 / VAM 40.3 sind zwei SDDML-Dateien verfügbar (siehe folgende Tabelle). Die Dateien finden Sie auf den Internetseiten von Bosch Rexroth oder wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner vor Ort.

Gerät	SDDML-Datei
VAM10.3-S3-NF-TA-TA-VD-1616-NN	SDDML-Vx.x-Bosch Rexroth AG-VAM10_3_S3_NF_TA_TA_VD_1616_NN-JJJJMMDD.xml
VAM40.3-S3-NF-TA-TA-VD-MA-1616-NN	SDDML-Vx.x-Bosch Rexroth AG-VAM40_3_S3_NF_TA_TA_VD_MA_1616_NN-JJJJMMDD.xml

JJJJ Jahr
MM Monat
DD Tag
Abb.11-70: SDDML-Dateien

sercos Adresse

- Im Auslieferzustand ist die sercos Adresse 254 voreingestellt

- Automatische Adressvergabe nach sercos III wird unterstützt
- Die sercos Adresse wird remanent im Gerät gespeichert

Gerätetausch

Das Verhalten des sercos III Rings nach dem Austausch eines VAM 10.3 / VAM 40.3 hängt vom eingesetzten Master ab. Da die Geräte automatische Adressvergabe und remanentes Speichern der sercos Adresse auf dem Gerät unterstützen, kann das Gerät ohne Konfigurationswerkzeug getauscht werden. Details hierzu finden Sie in der Dokumentation des Masters.

Profinet

Zur Inbetriebnahme an einem Profinet IO-Controller ist eine Gerätebeschreibungsdatei (GSDML-Datei) erforderlich. Für die Geräte VAM 10.3 / VAM 40.3 ist eine GSDML-Datei verfügbar. Die Dateien finden Sie auf den Internetseiten von Bosch Rexroth oder wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner vor Ort.

Gerät	GSDML-Datei
VAM10.3-N1-NF-TA-TA-VD-1616-NN VAM40.3-N1-NF-TA-TA-VD-MA-1616-NN	GSDML-Vx.x-Bosch Rexroth AG-IndraControl-VAM-JJJJMMDD.xml

JJJJ Jahr
MM Monat
DD Tag

Abb.11-71: GSDML-Datei

11.12.4 Ausführungen

	Tastenfeld mit beschriftbaren, frei programmierbaren Tasten und LED	Weitere Elemente	Bestellnummern und Typenschlüssel
VAM 10.3 (sercos III)	2 Tastenfelder mit jeweils 15 Tasten	• NOT-HALT-Taster • 2 Override-Drehschalter für Vorschub und Spindel	R911172210 VAM10.3-S3-NF-TA-TA-VD-1616-NN
VAM 10.3 (Profinet)	2 Tastenfelder mit jeweils 15 Tasten	• NOT-HALT-Taster • 2 Override-Drehschalter für Vorschub und Spindel	R911172613 VAM10.3-N1-NF-TA-TA-VD-1616-NN
VAM 40.3 (sercos III)	2 Tastenfelder mit jeweils 15 Tasten	• NOT-HALT-Taster • 2 Override-Drehschalter für Vorschub und Spindel • Schnell-Stopp Modul mit zwei Maschinentastern	R911172211 VAM40.3-S3-NF-TA-TA-VD-MA-1616-NN
VAM 40.3 (Profinet)	2 Tastenfelder mit jeweils 15 Tasten	• NOT-HALT-Taster • 2 Override-Drehschalter für Vorschub und Spindel • Schnell-Stopp Modul mit zwei Maschinentastern	R911172614 VAM40.3-N1-NF-TA-TA-VD-MA-1616-NN

Abb.11-72: Standardvarianten

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

11.12.5 Bestellinformationen

Typenschlüssel

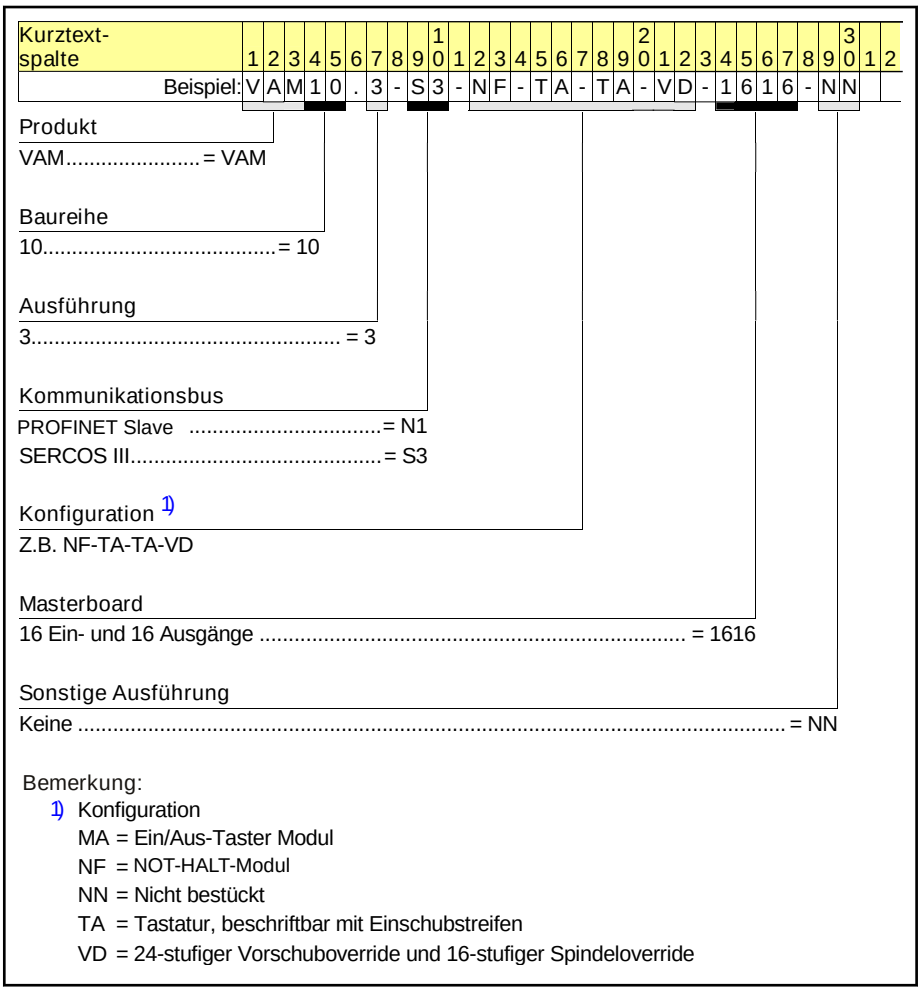


Abb.11-73: Typenschlüssel VAM 10.3

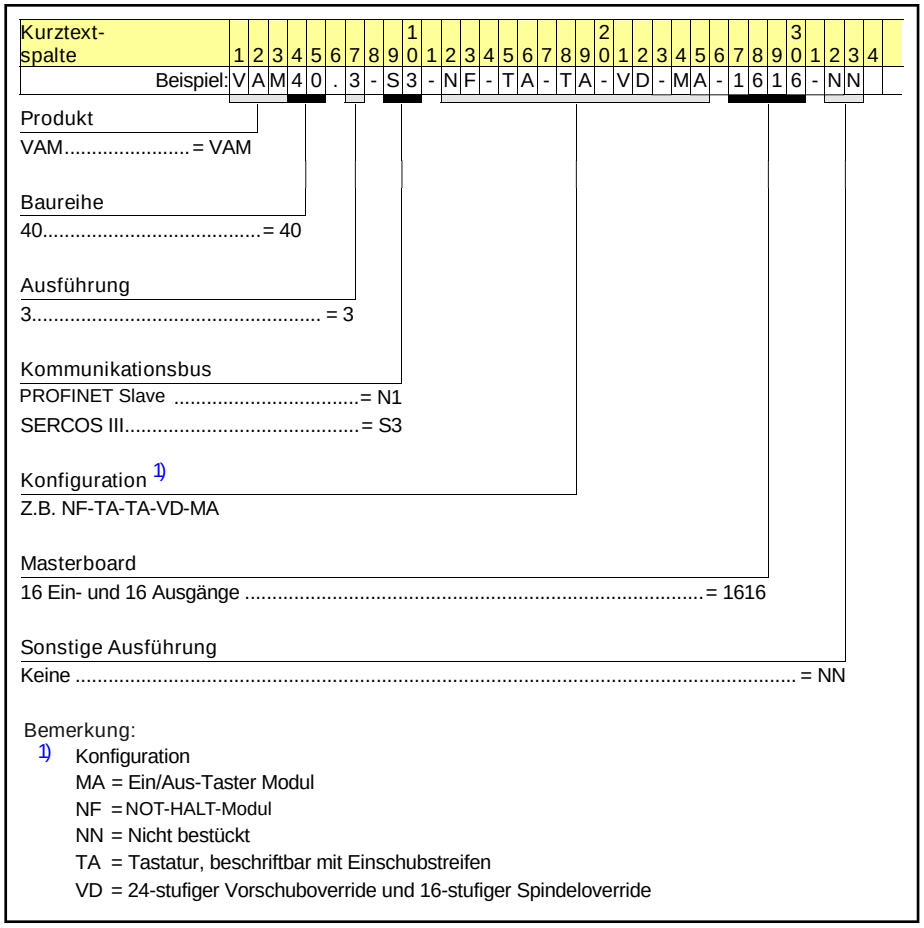


Abb.11-74: Typenschlüssel VAM 40.3

11.12.6 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Bedienfelder VAM 10.3 / 40.3 steht die folgende Dokumentation zur Verfügung:

- Rexroth IndraControl VAM 10.3/40.3, DOK-SUPPL*-VAM*XX.3***-PR01-DE-P

xx - Ausgabe

11.13 PC-Tastaturen VAK

11.13.1 Allgemein

Zur Bedienung der Industrie-PC sind entsprechend den Anforderungen Einschubtastaturen oder Einbautastaturen in Folienbauweise erhältlich.

IndraControl V – Visualisierungsgeräte

11.13.2 Einschubtastaturen

Abb.11-75: Einschubtastatur VAK 10.1

Abb.11-76: Einschubtastatur VAK 40.1

Bei den Einschubtastaturen VAK 10.1 und VAK 40.1 handelt es sich um AT-kompatible PS/2-Tastaturen mit 86 Tasten und integriertem Maus-Pointer. Die beiden Geräte unterscheiden sich lediglich durch die unterschiedliche Breite der Frontplatten. Sie sind in Funktion und Design optimal auf die Bediengeräte VSP-, VDP- und VPP-Serie abgestimmt. Die integrierte Maus mit ihren Maustasten ermöglicht das leichte Navigieren innerhalb der grafischen Benutzeroberflächen. Die Schublade ist mit Gleitschienen und einem Kugelrasterverschluss konstruiert.

11.13.3 Einbautastaturen

Abb.11-77: Einbautastatur VAK 11.2

Abb.11-78: Einbautastatur VAK 41.2

Bei den Einbautastaturen VAK 11 und VAK 41 handelt es sich um AT-kompatible PS/2-Folientastaturen mit 106 Tasten. Die beiden Geräte unterschei-

den sich lediglich durch die unterschiedliche Breite der Frontplatten. Die Geräte sind in Funktion und Design optimal auf die Bediengeräte VSP-, VDP- und VPP-Serie abgestimmt und zeichnen sich durch eine besonders geringe Einbautiefe aus.

11.13.4 Ausführungen

Die Tastaturen für die Industrie-PC sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

Bauart	Type	Bemerkungen
Einschubtastatur	VAK10.1E-EN-P-MPNN	abgestimmt auf VSP 16, VDP 16, VPP 16
	VAK40.1E-EN-P-MPNN	abgestimmt auf VSP 40, VDP 40, VPP 40
	VAK40.1E-DE-P-MPNN	abgestimmt auf VSP 40, VDP 40, VPP 40
Einbautastatur (Folienbauweise)	VAK11.2F-EN-P-NNNN	abgestimmt auf VSP 16, VDP 16, VPP 16
	VAK41.2F-EN-P-NNNN	abgestimmt auf VSP 40, VDP 40, VPP 40

Abb.11-79: Auswahl VAK 10/11/40/41

11.13.5 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Einbautastaturen VAK 10/40 und VAK 11/41 stehen die folgenden Dokumentationen zur Verfügung:

- Rexroth VAK 11.2 Rexroth VAK 41.2, DOK-SUPPL*-VAK*11/41**-PRxx-DE-P
- Rexroth VAK 10.1 Rexroth VAK 40.1, DOK-SUPPL*-VAK*40.1***-PRxx-DE-P

xx - Ausgabe

12 Achstypen und Achsbetriebsarten

12.1 Überblick über Achstypen und Achsbetriebsarten

In diesem Kapitel wird eine kurze Einführung in die verschiedenen Achstypen und die damit möglichen Betriebsarten gegeben.

In IndraMotion sind Achsen elementare Motion-Objekte. Die Ansteuerung der Achsen erfolgt aus dem SPS-Programm.

Die Parametrierung der Achsen erfolgt hauptsächlich über A-Parameter. In manchen Anwendungen werden auch S-/P-Parameter von realen Achsen zur Parametrierung benötigt.

Übersicht

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Achstypen (s. Seite 195)
- Einzelachs-Betriebsarten (s. Seite 196)
- Kinematikachsen (s. Seite 205)
- Steuerung der Achsen aus dem SPS-Programm (s. Seite 207)

Weiterführende Dokumentation

Weiterführende Dokumentationen werden in Kapitel "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen auf Seite 10" aufgelistet. Dort finden sie weiterführende Informationen zu diesem Thema.

12.2 Achstypen

12.2.1 Überblick

Übersicht

In diesem Kapitel sollen Gemeinsamkeiten und Besonderheiten der Achstypen erläutert werden.

Wie bereits erwähnt, werden folgende Achstypen unterschieden, die für die fokussierten Anwendungen von Interesse sind:

- Virtuelle Achse

  Achse die in der Steuerung existiert, keinem Antrieb zugeordnet ist und Bewegungsbefehle ausführen kann. Verwendung z. B. als virtuelle Leitachse (Königswelle)
- Reale Achse

  Achse die einem Antrieb zugeordnet ist, z. B. IndraDrive, SercosDrive, HydraulicDrive, und Bewegungsbefehle ausführen kann
- Reglerachsen

  Achse deren Regler in der SPS implementiert ist
- Geberachse

  Achse die nur Istwerte liefert (z. B. von einem zusätzlichen Geber eines Antriebs)
- Verbundachse

  Achse die Positionswerte einer Achse einer anderen Steuerung zur Verfügung stellt (sercos II CrossComm, nicht bei sercos III C2C)

Für jede Achse steht ein Satz von Parametern zur Verfügung (A-Parameter). Diese Parameter können in der IndraWorks Engineering Umgebung unmittelbar oder im SPS-Projekt über entsprechende Zugriffsfunktionen gelesen und geschrieben werden. Die Bedeutung eines A-Parameters ist für jeden Achstypen identisch. Damit ist es grundsätzlich möglich, Achstypen gegeneinander auszutauschen, ohne die Programmierung dieser Achse im SPS-Projekt

zu ändern. Es existieren jedoch nicht alle A-Parameter für jeden Achstypen (siehe nachfolgende Tabelle).

Jeder Achstyp stellt spezielle Funktionalitäten zur Verfügung, die in den nachfolgenden Kapiteln detaillierter betrachtet werden sollen.

	Reale Achse	Virt. Achse	Geber-achse	Verbund-achse	Regler-achse
Kommandierung	X	X			X
Verwendung als Master-Achse	X	X	X	X	X
Verwendung als Slave-Achse	X	X			X
Verwendung als Achse einer Kinematik	X	X			X

Abb.12-1: Überblick Funktionsumfang der Achstypen

12.3 Einzelachs-Betriebsarten

12.3.1 Überblick

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Betriebsarten der Achsen beschrieben.

Die vom SPS-Programm vorgegebene Betriebsart definiert die Bewegung der Achse.

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Positionierarten (s. Seite 197)
  - Positionieren (Absolut, Additiv oder Relativ)

    Bewegen der Achse an eine bestimmte Position. Der Positionswert kann absolut oder relativ zur Soll- oder Istposition angegeben werden. Diese Betriebsart steht nicht bei geberlosen Antrieben zur Verfügung
  - Geschwindigkeitsregelung

    Kontinuierliche Bewegung der Achse mit einer definierten Geschwindigkeit
  - Drehmoment-/Kraftregelung

    Kontinuierliche Bewegung der Achse mit einem definierten Drehmoment / einer definierten Kraft
- Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion (s. Seite 198)
  - Geschwindigkeitssynchronisation

    Bei der Betriebsart "Geschwindigkeitssynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsgeschwindigkeit geschwindigkeitssynchron
  - Winkelsynchronisation

    Bei der Betriebsart "Winkelsynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsposition absolut oder relativ winkelsynchron. Diese Betriebsart steht nicht bei geberlosen Antrieben zur Verfügung
  - Elektronische Kurvenscheibe

Bei der Betriebsart "Elektronische Kurvenscheibe" besteht eine feste Beziehung zwischen Leitachsposition und Folgeachse. Diese Beziehung wird durch Punkte in einer Kurventabelle definiert. Diese Betriebsart steht nicht bei geberlosen Antrieben zur Verfügung

– Elektronisches Bewegungsprofil FlexProfile

  Die "FlexProfile" gehören zur Gruppe Elektronische Bewegungsgesetze. Dieses wird mittels mathematischer Bewegungsgesetze in Form von analytischen Funktionen beschrieben. Diese Betriebsart steht nicht bei geberlosen Antrieben zur Verfügung

12.3.2 Positionierarten

Absolutes Positionieren

Durch diese Betriebsart kann die zeitoptimale Positionierung einer Einzelachse realisiert werden. In der Betriebsart "Absolutes Positionieren" wird der Achse eine Zielposition direkt vorgegeben. Im Interpolator wird aus dem Vorgabewert für die Zielposition unter Einbeziehung vorgegebener Positionierdaten (Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck) ein Lagesollwertverlauf als Eingangsgröße für den Lageregler generiert.

Typische Anwendungen

- Steuerung von Zustellachsen
- manuell ausgelöste Positioniervorgänge für Einrichtarbeiten
- Positionieren einer virtuellen Leitachse ...

☞ Diese Betriebsart steht nicht bei geberlosen Antrieben zur Verfügung.

Additives Positionieren

Durch diese Betriebsart kann die zeitoptimale Positionierung einer Einzelachse realisiert werden. In der Betriebsart "Additives Positionieren" wird eine Distanz vorgegeben. Die Distanz wird zur aktuellen **Zielposition** addiert und als neue Zielposition an den Interpolator übergeben. Der Interpolator errechnet unter Einbeziehung vorgegebener Positionierdaten (Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck) einen Lagesollwertverlauf als Eingangsgröße für den Lageregler.

Typische Anwendungen

- Weitertakten einer Fächerkette (Stacker)

☞ Diese Betriebsart steht nicht bei geberlosen Antrieben zur Verfügung.

Relatives Positionieren

Durch diese Betriebsart kann die zeitoptimale Positionierung einer Einzelachse realisiert werden. In der Betriebsart "Relatives Positionieren" wird eine Distanz vorgegeben. Die Distanz wird zur aktuellen **Istposition** addiert und als neue Zielposition an den Interpolator übergeben. Der Interpolator errechnet unter Einbeziehung vorgegebener Positionierdaten (Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck) einen Lagesollwertverlauf als Eingangsgröße für den Lageregler.

Typische Anwendungen

- Getakteter Vorschub

☞ Diese Betriebsart steht nicht bei geberlosen Antrieben zur Verfügung.

Geschwindigkeitsregelung

In der Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" wird der Achse ein Geschwindigkeits-Sollwert für eine "endlose" Bewegung bis zum nächsten Bewegungsbefehl vorgegeben.

Typische Anwendungen

- Steuerung der Drehzahl einer virtuellen Leitachse
- Weiterlauf von Farbauftrags- oder Leimwalzen bei Maschinenstillstand
- Kontinuierlicher Produkteinzug ...

Drehmoment-/Kraftregelung

In der Betriebsart "Drehmoment-/Kraftregelung" wird dem Antrieb ein Drehmoment-/Kraft-Sollwert vorgegeben.

Typische Anwendungen

- Momentenkopplung für mechanisch gekoppelte ("parallel geschaltete") Achsen
- Hydraulikanwendungen

Die "Drehmoment-/Kraftregelung" steht nur für reale Achsen mit Interpolation im Antrieb zur Verfügung.

12.3.3 Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion

Geschwindigkeitssynchronisation

Bei der Betriebsart "Geschwindigkeitssynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsgeschwindigkeit geschwindigkeitssynchron. Die Leitachsgeschwindigkeit kann von einer Geberachse (reale Leitachse), einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse) oder von einer realen Achse vorgegeben werden.

Ziel ist ein geschwindigkeitssynchroner (driftfreier) Lauf zwischen der Leitachse und der ausgewählten Folgeachse.

Typische Anwendungen

- einfache Transportachsen
- Zugwalzen bei Wicklerapplikation
- Kühlwalzen
- Gegendruckzylinder
- Farbauftragswalzen
- Folien-/Papierabzug ....

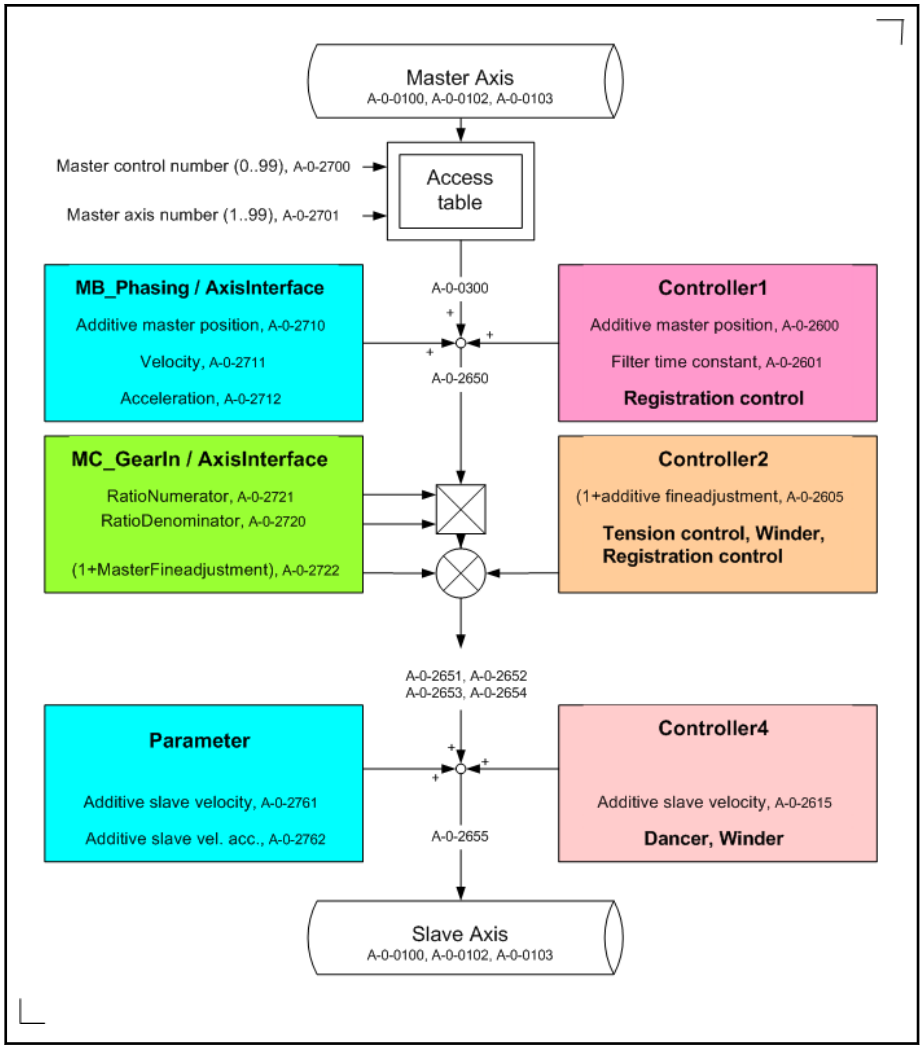


Abb. 12-2: MotionControl-Wirkungskette "Geschwindigkeitssynchronisation"

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachsposition definiert durch "A-0-2710, Leitachse, Lagesollwert additiv," und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface vorgebbar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, Leitachsgetriebe Ausgangsumdrehungen" und "A-0-2720, Leitachsgetriebe Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, Getriebefeinabgleich". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als (1 + Feinabgleich) verrechnet. Mittels MC_GearIn bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben
- additive Sollgeschwindigkeit der Folgeachse definiert durch "A-0-2761, Folgeachse, Sollgeschwindigkeit additiv"

Winkelsynchronisation

Bei der Betriebsart "Winkelsynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsposition absolut oder relativ winkelsynchron. Die Leitachsposition kann von einer Geberachse (reale Leitachse), einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse) oder von einer realen Achse vorgegeben werden.

Ziel ist ein phasen- und geschwindigkeitssynchroner (driftfreier) Lauf zwischen der Leitachse und der ausgewählten Folgeachse.

Achstypen und Achsbetriebsarten

Typische Anwendungen

- Bearbeitungseinheiten zum Stanzen, Prägen, Perforieren ...
- Druckzylinder
- Materialtransport ....

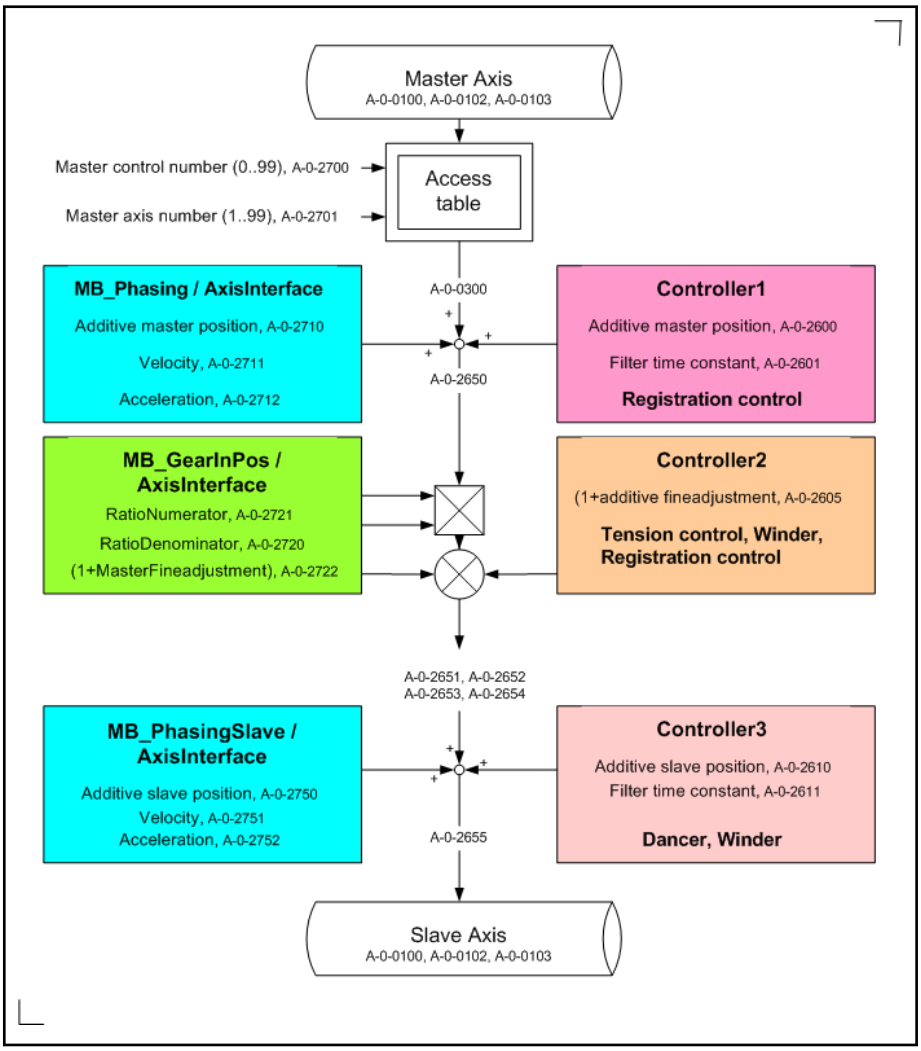


Abb.12-3: MotionControl-Wirkungskette "Winkelsynchronisation"

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachsposition definiert durch "A-0-2710, Leitachse, Lagesollwert additiv," und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface vorgebbar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, Leitachsgetriebe Ausgangsumdrehungen" und "A-0-2720, Leitachsgetriebe Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, Getriebefeinabgleich". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als (1 + Feinabgleich) verrechnet. Mittels MB_GearInPos bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben
- additive Folgeachsposition definiert durch "A-0-2750, Folgeachse, Lagesollwert additiv" und über MB_PhasingSlave bzw. über das Achs-Interface vorgebbar

☞ Diese Betriebsart steht nicht bei geberlosen Antrieben zur Verfügung.

Elektronische Kurvenscheibe

Bei der Betriebsart "Elektronische Kurvenscheibe" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsposition definiert durch eine feste Beziehung zwischen Leitachsposition und Folgeachse. Diese Beziehung wird durch Punkte in einer Kurventabelle definiert. Die Leitachsposition kann von einer Geberachse (reale Leitachse), einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse) oder von einer realen Achse vorgegeben werden.

Ziel ist eine in der Kurvenscheibentabelle niedergelegte Abhängigkeit zwischen der Leitachse und der ausgewählten Folgeachse zu realisieren.

Typische Anwendungen

- Querschneider
- Fliegende Säge
- Taktsynchrones Ein- und Auskoppeln ....

Die Kurvenscheibentabellen können mit dem in IndraWorks integrierten "CamBuilder" erzeugt und geladen werden. Des Weiteren werden auch SPS-Funktionsbausteine zum Erzeugen von Kurvenscheibentabellen für spezielle Anwendungen wie Querschneider, Quersiegler, usw. von IndraMotion zur Verfügung gestellt.

☞ Die "Elektronische Kurvenscheibe" steht nur für reale Achsen mit Interpolation im Antrieb zur Verfügung.

Achstypen und Achsbetriebsarten

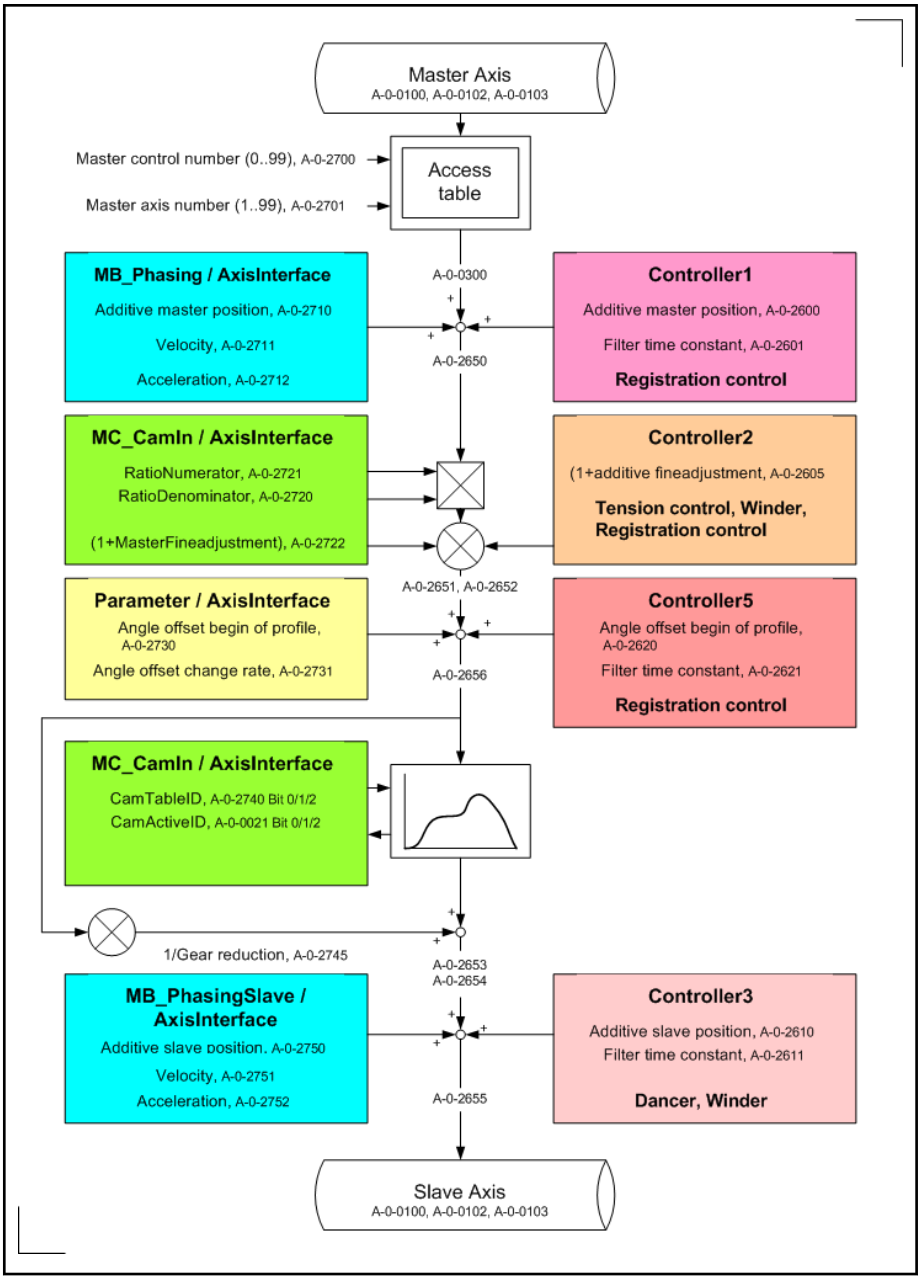


Abb.12-4: MotionControl-Wirkungskette "Elektronische Kurvenscheibe"

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachsposition definiert durch "A-0-2710, Leitachse, Lagesollwert additiv," und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface vorgebbar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, Leitachsgetriebe Ausgangsumdrehungen" und "A-0-2720, Leitachsgetriebe Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, Getriebefeinabgleich". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als (1 + Feinabgleich) verrechnet.

  Die Auswahl einer der möglichen Kurvenscheiben-Tabellen, die vorher im Antrieb abzulegen sind erfolgt über "A-0-2740, Kurvenscheibenvorwahl".

Mittels MC_CamIn bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben

- additive Folgeachsposition definiert durch "A-0-2750, Folgeachse, Lagesollwert additiv" und über MB_PhasingSlave bzw. über das Achs-Interface vorgebbar

☞ Diese Betriebsart steht nicht bei geberlosen Antrieben zur Verfügung.

Elektronisches Bewegungsprofil FlexProfile

Bei der Betriebsart "FlexProfile" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsposition definiert durch mathematische Bewegungsgesetze in Form von analytischen Funktionen. Die Leitachsposition kann von einer Geberachse (reale Leitachse), einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse) oder von einer realen Achse vorgegeben werden.

Ziel ist es, eine im FlexProfile niedergelegte Abhängigkeit zwischen der Leitachse und der ausgewählten Folgeachse zu realisieren.

Typische Anwendungen

- Zeitgesteuerte Profile bei Thermoformmaschinen
- Siegelachse bei Schlauchbeutelmaschinen
- Fliegende Säge / Flaschenfüller ...

Die FlexProfile können mit dem in IndraWorks integrierten "CamBuilder" erzeugt und geladen werden.

☞ Die "FlexProfile" stehen auf der IndraMotion MLC nur für virtuelle Achsen und reale Achsen mit Interpolation in der Steuerung zur Verfügung.

Achstypen und Achsbetriebsarten

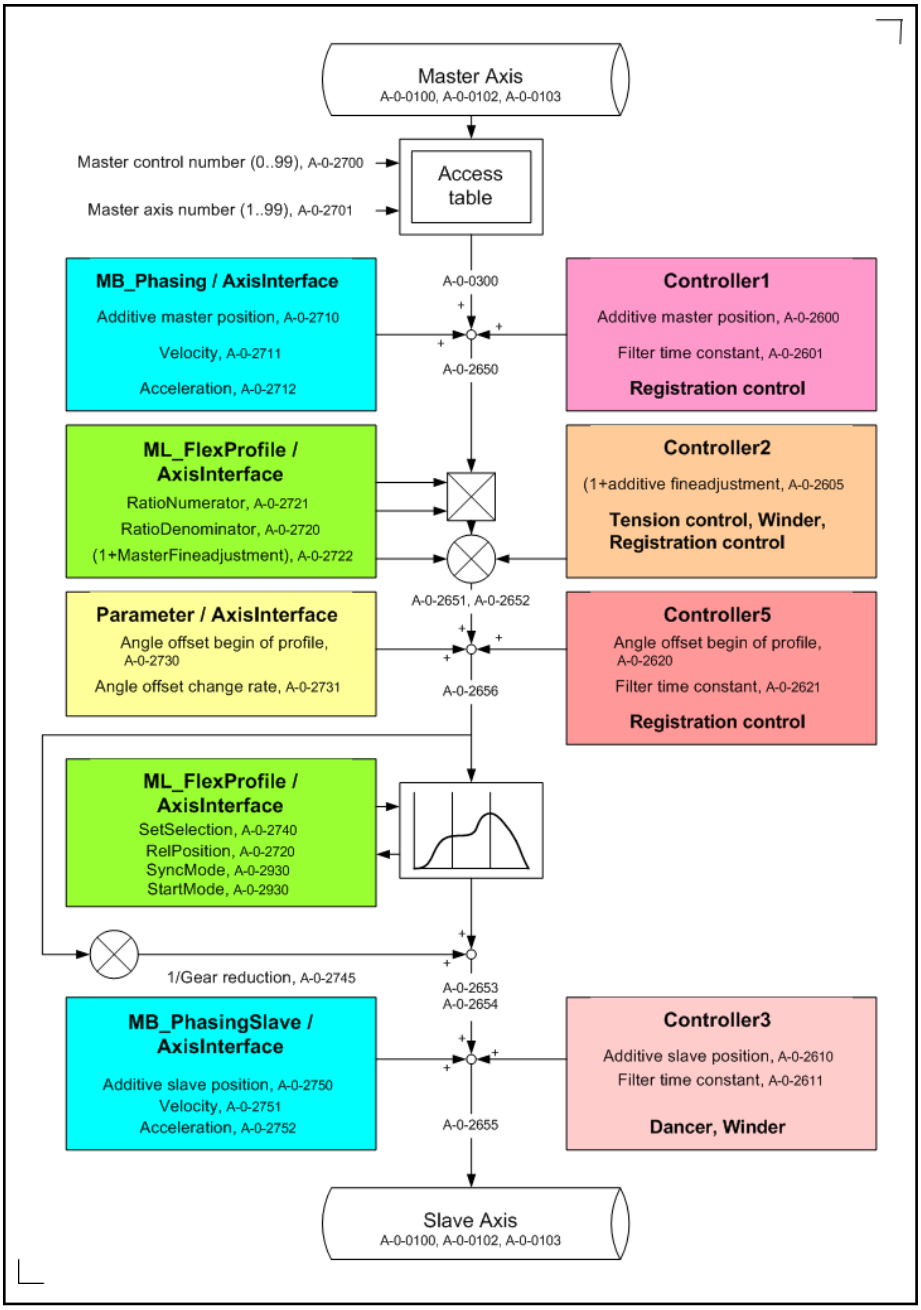


Abb.12-5: MotionControl-Wirkungskette "Elektronisches Bewegungsprofil FlexProfile"

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachsposition definiert durch "A-0-2710, Leitachse, Lagesollwert additiv," und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface vorgebbar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, Leitachsgetriebe Ausgangsumdrehungen" und "A-0-2720, Leitachsgetriebe Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, Getriebefeinabgleich". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als (1 + Feinabgleich) verrechnet.

Die Auswahl eines der beiden möglichen FlexProfile, die vorher in der Steuerung abzulegen sind erfolgt über "A-0-2740, Kurvenscheibenvorwahl".

Mittels ML_Flexprofile bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben

- additive Folgeachsposition definiert durch "A-0-2750, Folgeachse, Lagesollwert additiv" und über MB_PhasingSlave bzw. über das Achs-Interface vorgebbar

☞ Diese Betriebsart steht nicht bei geberlosen Antrieben zur Verfügung.

12.4 Kinematikachsen

12.4.1 Überblick

Im System IndraMotion MLC können mittels der integrierten RobotControl komplexe Kinematiken als Achsgruppen koordiniert verfahren werden (Coordinated Motion).

Als Kinematikachsen bezeichnet man die einzelnen Achsen, die zu einer Kinematik gehören.

Die Konfiguration der Kinematik erfolgt über die Kinematik-Dialoge in IndraWorks.

In diesem Kapitel werden die einzelnen Typen der Kinematikachsen und deren Kommandierungsmöglichkeiten beschrieben.

Achstypen

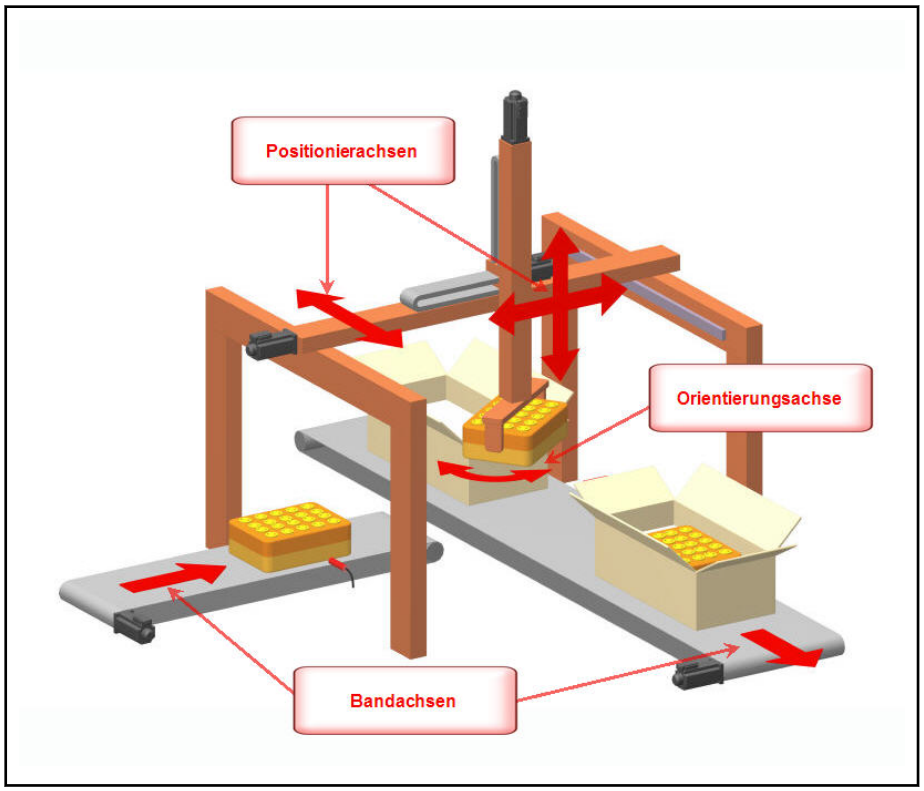


Abb. 12-6: Kartesische Kinematik mit Bandachsen

- Positionierungsachsen (s. Seite 206)

Positionierungsachsen dienen zur räumlichen Positionierung des **T**ool **C**enter **P**oint der Kinematik (nachfolgend TCP genannt) (z.B. X-Achse, Y-Achse und Z-Achse eines kartesischen Portals)

- Orientierungsachsen (s. Seite 206)

  Orientierungsachsen sind optionale Achsen der Kinematik. Orientierungsachsen dienen zur Orientierung des TCP (z.B. C-Achse eines kartesischen Portals -> Orientierung um Z-Achse)

- Bandachsen (s. Seite 207)

  Bandachsen sind optionale Achsen die dazu dienen, dass die Bewegung des TCP zu einem Montage- oder Förderband hinsichtlich Position synchronisiert werden kann

12.4.2 Positionierungsachsen

Positionierungsachsen sind die primär an der Bahninterpolation beteiligten Achsen einer Kinematik. Durch diese Achsen wird die Bewegung des TCP eines Roboters hinsichtlich seiner Position im Raum ausgeführt. Abhängig vom Kinematiktyp können unterschiedlich viele Positionierungsachsen nötig sein.

Als Positionierungsachsen können folgende Achstypen verwendet werden:

- reale Achse
- virtuelle Achse

☞ Um die Positionierungsachsen mittels RobotControl koordiniert verfahren zu können, müssen sie erst zur entsprechenden Kinematik (Achsgruppe) hinzugefügt werden.

Hierzu muss der Funktionsbaustein "MC_AddAxisToGroup" aus der Bibliothek "ML_Robot" verwendet werden. Danach befindet sich die Achse im Zustand "Coordinated Motion".

Interpolationsarten

Für die koordinierte Bewegung des TCP im Raum stehen verschiedene Interpolationsarten zur Verfügung:

- **Linear** - Bewegung auf einer Geraden zwischen zwei Raumpunkten
- **Circular** - Bewegung auf einer Kreisbahn im Raum
- **PTP** - Bewegung in Achskoordinaten (alle beteiligten Achsen starten die Bewegung zur gleichen Zeit und erreichen die Zielposition zur gleichen Zeit)

Alternativ zum koordinierten Verfahren mittels RobotControl können die einzelnen Positionierungsachsen der Kinematik auch in den zuvor genannten Einzelachsbetriebsarten betrieben werden.

12.4.3 Orientierungsachsen

Orientierungsachsen sind optional und dienen zur Orientierung des TCP.

Eine Orientierungsänderung des TCP kann sowohl als separate Bewegung, als auch während der Ausführung einer Positionsänderung des TCP durchgeführt werden. Die Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungsgrenzwerte der Orientierungsachsen werden bei der Bahninterpolation berücksichtigt. D. h. die Grenzwerte der Orientierungsachse limitieren auch die Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung der Positionsänderung des TCP bei gleichzeitiger Orientierungsänderung.

Als Orientierungsachsen können folgende Achstypen verwendet werden:

- reale Achse
- virtuelle Achse

Um die Orientierungsachsen mittels RobotControl koordiniert verfahren zu können, müssen sie erst zur entsprechenden Kinematik (Achsgruppe) hinzugefügt werden.

Hierzu muss der Funktionsbaustein MC_AddAxisToGroup verwendet werden. Danach befindet sich die Achse im Zustand "Coordinated Motion".

Alternativ zum koordinierten Verfahren mittels RobotControl können die einzelnen Orientierungsachsen der Kinematik auch in den zuvor genannten Einzelachsbetriebsarten betrieben werden.

12.4.4 Bandachsen

Bandachsen sind optionale Achsen, die nicht aktiv durch die RobotControl kommandiert werden. Sie dienen dazu, dass die koordinierte Bewegung des TCP zu einem Montage- oder Förderband hinsichtlich Position synchronisiert werden kann.

Als Bandachsen können folgende Achstypen verwendet werden:

- reale Achse
- virtuelle Achse
- Geberachsen

Da Bandachsen durch die Kinematik nicht aktiv kommandiert werden, dürfen sie auch **nicht** zur entsprechenden Kinematik (Achsgruppe) hinzugefügt werden.

Ein Aufruf des Funktionsbausteins MC_AddAxisToGroup für diese Achse würde mit einem Fehler quittiert werden.

12.5 Steuerung der Achsen aus dem SPS-Programm

12.5.1 Überblick

Im System IndraMotion werden die Bewegungsabläufe der Achsen aus dem SPS-Programm vorgegeben.

Dieses Kapitel beschreibt die Schnittstellen zur Bewegungssteuerung der Achsen und die zyklischen Datenkanäle zwischen Steuerung und Antrieben zur Vorgabe weiterer Sollwerte.

Übersicht

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Achs-Interface (s. Seite 208)

  Das **Achs-Interface** bündelt und erweitert PLCopen-Bewegungs-Funktionsbausteine und stellt ein einfach zu bedienendes Interface für die Antriebs-Funktionalität zur Verfügung. Weniger Code und leistungsfähigere Kommandos beschleunigen die Applikations-Programmentwicklung. Das Achs-Interface enthält Steuersignale und Parameter für die verschiedenen Betriebsarten der Leitachse und Folgeachse sowie Einstellmöglichkeiten für angewählte Prozesswerte

- PLCopen (s. Seite 213)

  Auf dem MotionControl Markt gibt es eine große Vielfalt von inkompatiblen Systemen und Lösungen. Wenn mehrere verschiedene Systeme in einem Bereich genutzt werden, erhöhen diese Inkompatibilitäten die Kosten für den Endanwender. Die Einarbeitung ist verwirrend, Inbetriebnahmen werden schwieriger. Die Standardisierung der Schnittstelle zu

verschiedenen MotionControl-Lösungen erfolgt durch PLCopen. Der Grundgedanke der PLCopen besteht darin, dem Anwender der SPS den Zugriff auf geregelte Antriebe zur Steuerung von Bewegungsvorgängen mit den Möglichkeiten und nach der Programmierphilosophie der SPS zu ermöglichen

- Kinematiken (s. Seite 218)

  Im System IndraMotion MLC können mittels der integrierten Robot-Control komplexe Kinematiken als Achsgruppen koordiniert verfahren werden (Coordinated Motion).

  Es sind je nach Steuerungshardware bis zu 16 Kinematiken möglich, wobei jede Kinematik einen anderen Robotertyp beinhalten kann (z.B. Kartesisches Portal, Scara, Delta, Parallelogramm Kinematik, ...)

- Zyklische Datenkanäle zwischen Steuerung und Antrieben (s. Seite 223)

  Alle Antriebe im sercos Ring kommunizieren in jedem sercos Zyklus mit der Steuerung. Wichtigste Bestandteile sind das "Master-Datentelegramm" (MDT) und das "Antriebstelegramm" (AT). MDT ist das Steuertelegramm. Über das Master-Datentelegramm werden Sollwerte vorgegeben. AT ist das Antworttelegramm. Über das Antworttelegramm werden Istwerte empfangen. Beide Telegramme besitzen eine feste Anzahl von Plätzen für die Angabe von Parametern. Die Mehrzahl dieser Plätze ist von der IndraMotion-Steuerungsfirmware zur Steuerung der Antriebe belegt. Jeweils mehrere Plätze können jedoch vom Anwender frei belegt werden. Der Anwender kann damit selbst ausgewählte Parameter im sercos Takt übertragen z.B. um Sollwerte von Prozessreglern an den realen Antrieb zu schicken. Neben kompletten Parametern können auch einzelne Parameter-Bits übertragen werden. Die Parameter bzw. Parameter-Bits sind im SPS-Programm über die "Funktionalen Variablen" jeder Achse (AxisData[ ]) erreichbar.

12.5.2 Achs-Interface

Das **Achs-Interface** bündelt und erweitert PLCopen-Bewegungs-Funktionsbausteine und stellt ein einfach zu bedienendes Interface für die Antriebs-Funktionalität zur Verfügung. Weniger Code und leistungsfähigere Kommandos beschleunigen die Applikations-Programmentwicklung. Das Achs-Interface enthält Steuersignale und Parameter für die verschiedenen Betriebsarten der Leitachse und Folgeachse sowie Einstellmöglichkeiten für angewählte Prozesswerte.

Das Achs-Interface besteht aus SPS-Funktionsbausteinen (FB), die im Anwendungsprogramm mitlaufen. Der FB MB_AxisInterfaceType01 wird zyklisch für jede Achse aufgerufen, überprüft die Eingänge von arAxisCtrl_gb[ ] und generiert intern die angeforderten Kommandos für die Achse. Die Ausgänge von arAxisStatus_gb[ ] werden aktualisiert in Abhängigkeit des Ergebnisses dieser Kommandos.

Zum Beispiel führt das Setzen der Betriebsartenvorgabe arAxisCtrl_gb[ ].Admin._OpMode von ModeAb auf ModePosAbs zu folgendem Ablauf:

- Überprüfen der erforderlichen Zustände zum Aktivieren eines Bewegungsbefehls, wie "Achse in Ab"
- Aktivierung des PLCopen-Funktionsbausteins MC_Power
- Warten auf die Quittung, dass die Leistung der Achse zugeschaltet ist (AH/AF)
- Aktivierung des PLCopen-Funktionsbausteins MC_MoveAbsolute mit den Sollwerten von PosModeCtrl

- Quittieren des arAxisStatus_gb[ ].Admin._OpModeAck auf ModePosAbs (Bit MODE_POS_ABS)
- Scannen der Werte PosModeCtrl.Position und PosModeCtrl.Velocity und erneutes Aktivieren des MC_MoveAbsolute im Fall von Änderungen

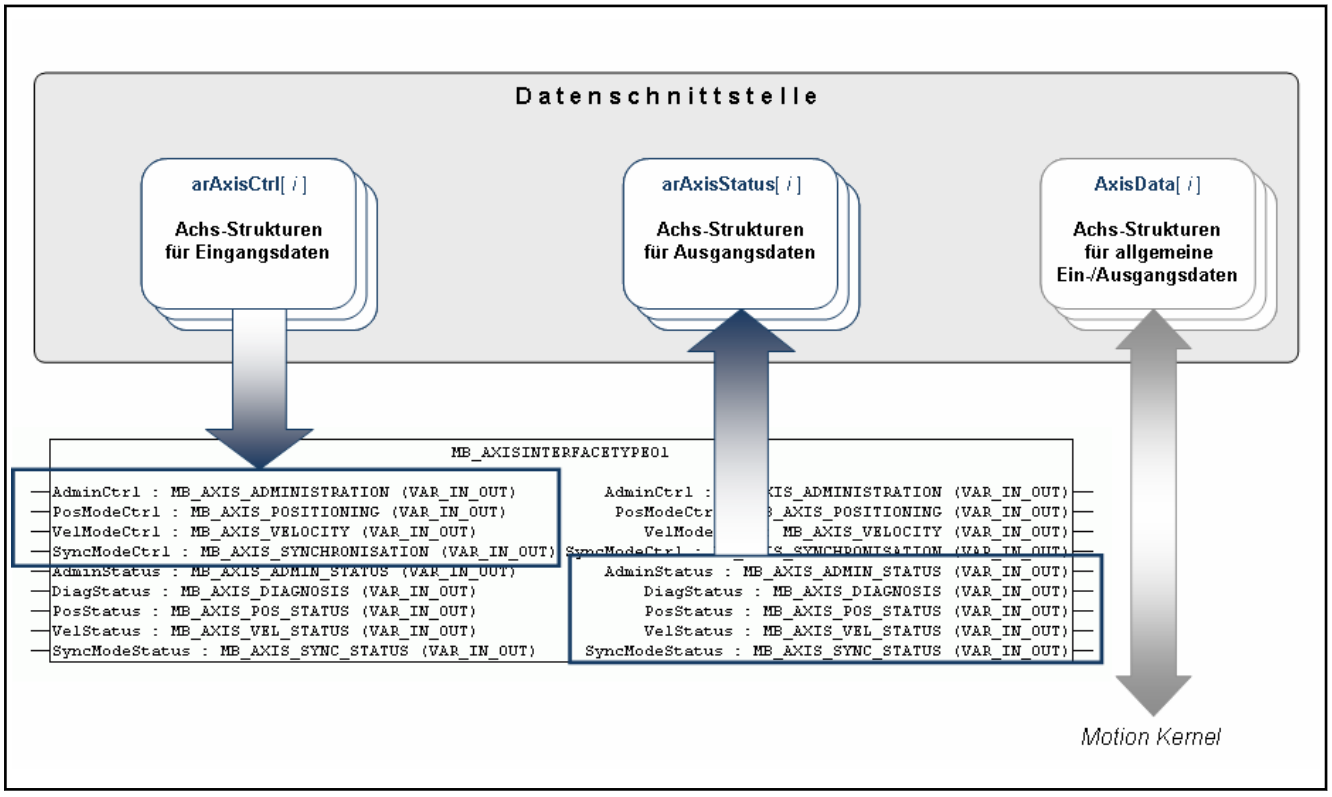


Abb.12-7: Achs-Interface Datenstruktur

Das Achs-Interface wird als IndraMotion Programmier-Template oder als stand-alone-Interface für die Achs-Funktionalität zur Verfügung gestellt.

Wenn es mit dem Programmier-Template GAT (**G**eneric **A**pplication **T**emplate) bzw. GAT compact benutzt wird, muss sich der Anwender nicht mit Instanz-Aufrufen der Funktionsbausteine innerhalb des Projektes befassen. Diese Funktionalität ist komplett in das Template integriert und der Anwender muss nur ein paar Zeilen Code schreiben.

Wird hingegen das Achs-Interface als eigenständige Funktionalität benutzt, erfordert dies das Anlegen von Instanzen von den beiden Funktionsbausteinen MB_AxisInitType01 und MB_AxisInterfaceType01 für jede Achse durch den Anwender.

Achstypen und Achsbetriebsarten

Anwender-Interface	Typ	Beschreibung
arAxisCtrl[ ]_gb	MB_AXIS_CONTROL_TYPE01	Steuerungsstruktur inklusive Sollwerte und Variablen zum Aktivieren der Betriebsarten
arAxisStatus[ ]_gb	MB_AXIS_STATUS_TYPE01	Statusstruktur inklusive Diagnose-Info und Quittungen für die Betriebsarten
AxisData[ ]		Status- und Steuerungsstruktur inklusive Istwerte, Status-Bits und Zugriff auf die zyklisch konfigurierbaren Anwenderdaten (wird durch die MotionControl in der Firmware bearbeitet)

Abb. 12-8: Anwender-Interface zur Achs-Interface Datenstruktur

Benutzen Sie die AxisNo der AXIS_REF-Struktur als Index für das Feld, z.B. arAxisCtrl_gb[MyVirtualAxis.AxisNo].Admin. usw.

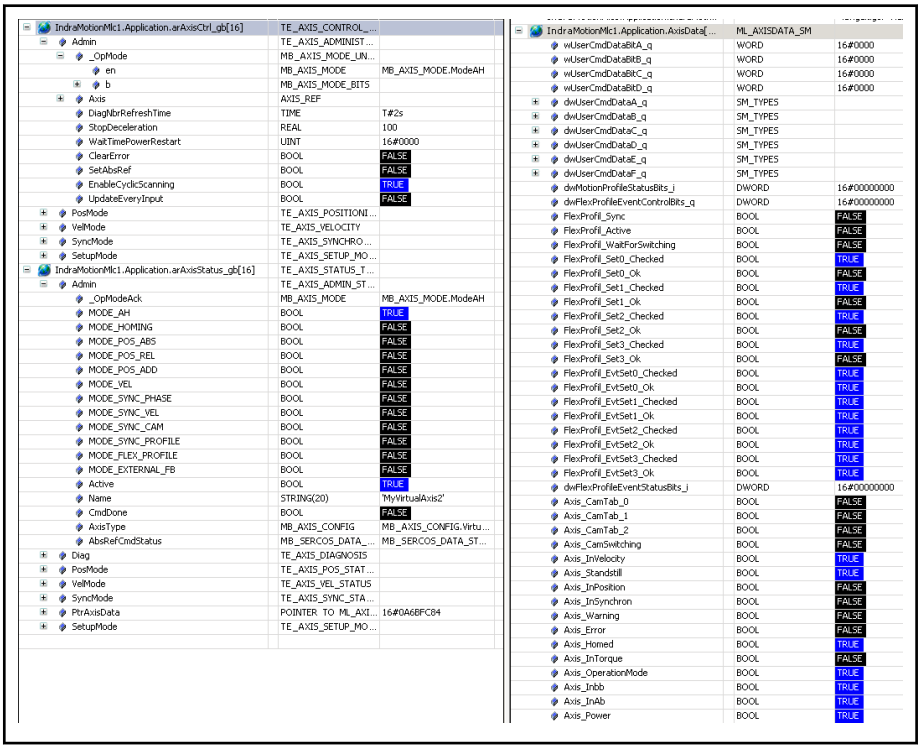


Abb. 12-9: Überblick über die Datenstrukturen des Achs-Interface

Funktionalität	Vorgaben	Statusmeldungen
AchsInformationen	-	arAxisStatus_gb[ ].Admin
Fehlerbehandlung	arAxisCtrl_gb[ ].Admin.ClearError	arAxisStatus_gb[ ].Diag
Diagnose	-	arAxisStatus_gb[ ].Diag
Referenzieren / Homing	arAxisCtrl_gb[ ].Admin	arAxisStatus_gb[ ].Admin
Positionier-Betriebsarten	arAxisCtrl_gb[ ].Admin._OpMode arAxisCtrl_gb[ ].PosMode	arAxisStatus_gb[ ].Admin._OpModeAck arAxisStatus_gb[ ].Admin.CmdDone arAxisStatus_gb[ ].PosMode AxisData[ ]

Funktionalität	Vorgaben	Statusmeldungen
Geschwindigkeitsregelung	arAxisCtrl_gb[ ].Admin._OpMode arAxisCtrl_gb[ ].VelMode	arAxisStatus_gb[ ].Admin._OpModeAck arAxisStatus_gb[ ].VelMode AxisData[ ]
Synchron-Betriebsarten	arAxisCtrl_gb[ ].Admin._OpMode arAxisCtrl_gb[ ].SyncMode	arAxisStatus_gb[ ].Admin._OpModeAck arAxisStatus_gb[ ].SyncMode AxisData[ ]

Abb.12-10: Übersicht über die Funktionalitäten des Achs-Interface

Betriebsartenanwahl

Die Betriebsartenanwahl erfolgt über arAxisCtrl_gb[ ].Admin._OpMode und bietet zwei Varianten an:

1. **Auswahl über Enum-Werte**

   Zuweisen eines Wertes vom TYPE MB_AXIS_MODE an arAxisCtrl_gb[ ].Admin._OpMode.en:

   ```
   arAxisCtrl_gb[].Admin._OpMode.en := ModePosAbs;
   ```

   - oder -

   ```
   arAxisCtrl_gb[].Admin._OpMode.en := ModeAB;
   ```

2. **Benutzung des Bit-Zugriffs**

   Zuerst Löschen des "_OpMode" durch Programmierung...

   ```
   arAxisCtrl_gb[].Admin._OpMode.en := ModeAB;
   ```

   dann Setzen eines Bits über die Bit-Zugriffs Funktionalität.

   ```
   arAxisCtrl_gb[].Admin._OpMode.b.MODE_POS_ABS := TRUE;
   ```

☞ Das Setzen mehrerer Bits in `arAxisCtrl_gb[].Admin._OpMode` verursacht einen Fehler und der Antrieb schaltet in AB.

Deshalb sollte vorzugsweise die Auswahl über Enum-Werte genutzt werden.

Bevor eine Betriebsart aktiviert werden kann, müssen jedem Attribut zuerst Werte zugewiesen werden. Alle Attribute haben Defaultwerte. Einige haben Werte ungleich Null, während andere als 0 definiert sind und, aufgrund der speziellen Anforderungen, ihnen ein Wert zugewiesen werden muss.

☞ Nur die Attribute (z.B. Position, Geschwindigkeit), die benutzt werden oder deren Defaultwert geändert wurde, müssen deklariert werden, bevor der aktuelle Betriebsarten-Wechsel ausgeführt wird.

Das folgende Beispiel zeigt die korrekte Reihenfolge zum Programmieren eines Betriebsarten-Wechsels:

Achstypen und Achsbetriebsarten

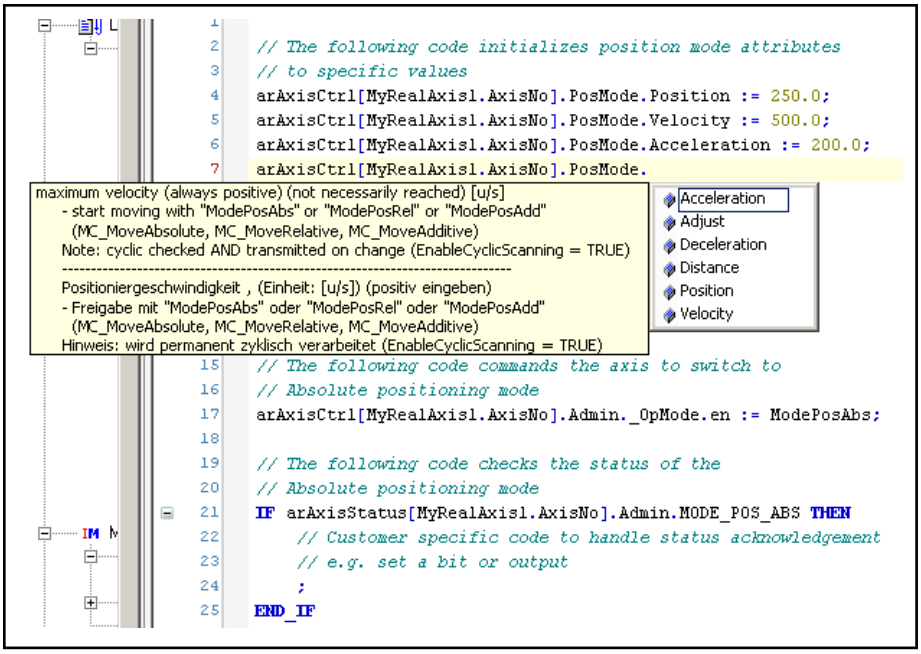


Abb.12-11: Beispiel eines absoluten Positionierungsbetrieb-Wechsels

Anwender-Erweiterung

Das Achs-Interface erlaubt fast beliebige Erweiterungen der Strukturen. Es können zusätzliche Unterstrukturen eingefügt und auch die vorhandenen Unterstrukturen erweitert werden.

Die folgenden Strukturelemente sind als Anwendererweiterungen in der AxisCtrl Struktur im GAT bzw. GAT^{compact} beispielhaft programmiert:

- SetupMode: zusätzliche Unterstruktur in der AxisCtrl Struktur
  - Enable: Freigabe Einrichtbetrieb
  - JogPlus: Tippen +
  - JogMinus: Tippen –
  - Vel: Tipp-/Referenzfahrgeschwindigkeit
  - Accel: Tipp/Referenzfahr(brems)beschleunigung
  - Homing: aktiviert ModeHoming|SetAbsRef|ModesPosAbs abhängig vom Achstyp/-konfiguration
- SyncMode: Erweiterung der vorhandenen Unterstruktur in der AxisCtrl Struktur
  - AngleOffset: Winkelverschiebung Tabellenanfang -> der Parameter A-0-2730 wird mit diesem Wert beschrieben
  - PhaseShift: Offset zur Leitachse vor dem Getriebe (PhaseOffset: Offset zur Leitachse nach dem Getriebe)
  - PhaseShiftVel: Geschwindigkeit zur Verstellung des PhaseShift
  - PhaseShiftAcc: Beschleunigung zur Verstellung des PhaseShift
  - SyncVelocity: Aufsynchronisiergeschwindigkeit -> der Parameter A-0-2790 wird mit diesem Wert beschrieben
  - SyncAcceleration: Aufsynchronisierbeschleunigung -> der Parameter A-0-2791 wird mit diesem Wert beschrieben

Die folgenden Strukturelemente sind als Anwendererweiterungen in der AxisStatus Struktur beispielhaft programmiert:

- SetupMode: zusätzliche Unterstruktur in der AxisStatus Struktur

  - EnableAck: Einrichtbetrieb ist aktiv
  - HomingAck: Homing ist abgeschlossen
- SyncMode: Erweiterung der vorhandenen Unterstruktur in der AxisStatus Struktur
  - AngleOffsetDone: Übertragung Winkelverschiebung Tabellenanfang ist abgeschlossen -> der Parameter A-0-2730 wurde beschrieben
  - PhasingMasterDone: der PhaseShift wurde verfahren
  - SyncVelocityDone: Übertragung Aufsynchronisiergeschwindigkeit ist abgeschlossen -> der Parameter A-0-2790 wurde übertragen
  - SyncAccelerationDone: Übertragung Aufsynchronisierbeschleunigung ist abgeschlossen -> der Parameter A-0-2791 wurde übertragen

Der Code zu diesen Erweiterungen ist in den Aktionen des Bausteins TE_AxisInterface() im Ordner GAT bzw. GAT^{compact}/AxisInterface zu finden. Die dazugehörigen Strukturen sind in den Ordnern GAT bzw. GAT^{compact}/AxisInterface/Type/Control und GAT bzw. GAT^{compact}/AxisInterface/Type/Status zu finden.

Es können eigene Erweiterungen hinzugefügt werden. Siehe dazu das Kapitel "Achs-Interface Anwender-Erweiterung" in der Dokumentation "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion 13VRS Generic Application Template".

12.5.3 PLCopen

Überblick

Der Grundgedanke der PLCopen besteht darin, dem Anwender der SPS den Zugriff auf geregelte Antriebe zur Steuerung von Bewegungsvorgängen **mit den Möglichkeiten und nach der Programmierphilosophie der SPS** zu ermöglichen.

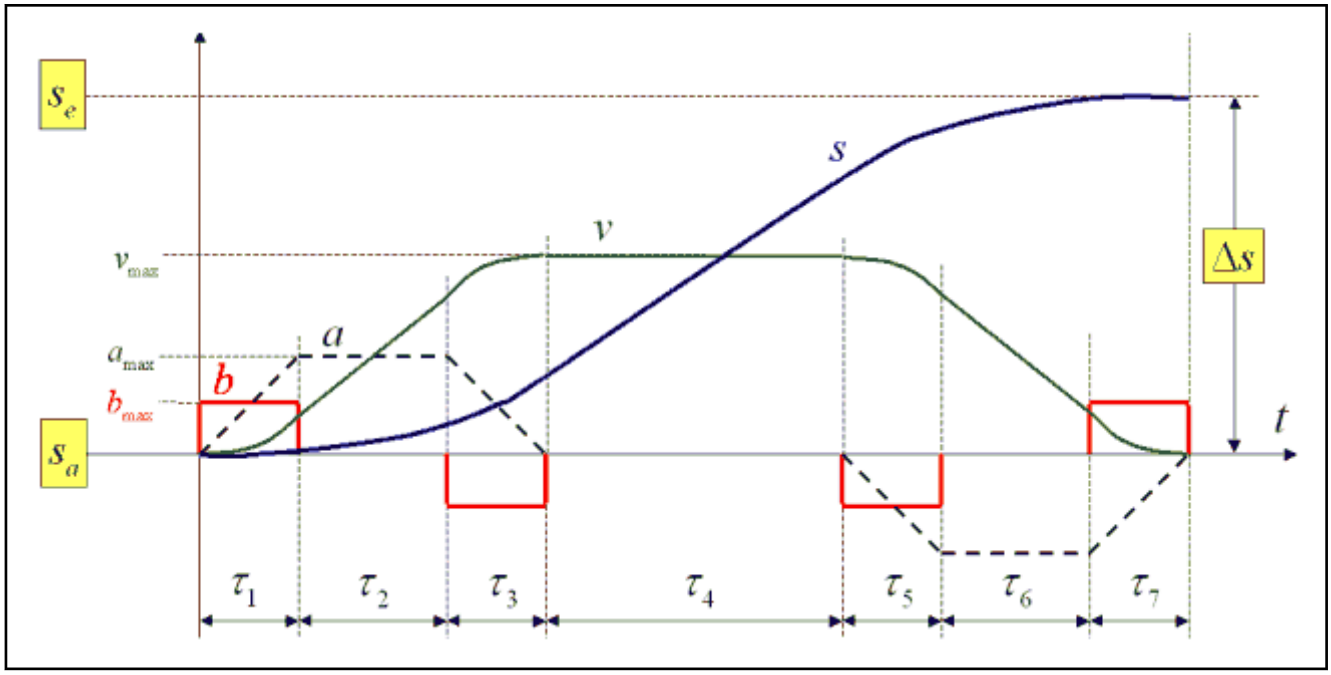
Aus **Sicht der Antriebstechnik** (Motion) werden Daten, die einem Antrieb/einer Achse zugeordnet sind, also Istwerte, Grenzwerte, Sollwerte, Reglerparameter u.ä. als **Parameter** bezeichnet und je nach Verwendung des Parameters zum Lese- und/oder Schreibzugriff zur Verfügung gestellt. Der Datentyp des jeweiligen Parameters ist z.B. durch den sercos Standard vorgegeben.

Aus der Sicht der SPS-Technik handelt es sich um Variablen, die den Inhalt der Parameter auf der Basis eines durch die EN 6 1131-3 erlaubten Datentyps darstellen.

Beispiel einer Bewegung vom Punkt Sa zum Punkt Se mit Hilfe des Funktionsbausteines MC_MoveAbsolute

Die Übergabe von Werten von der SPS zur Achse/zum Antrieb und von der Achse/vom Antrieb zur SPS soll näher betrachtet werden:

Achstypen und Achsbetriebsarten



v_{max} vom Anwender vorgegebener Maximalwert der Geschwindigkeit
a_{max} vom Anwender vorgegebener Maximalwert der Beschleunigung
b_{max} vom Anwender vorgegebener Maximalwert des Ruck

Abb.12-12: Bewegung vom Punkt Sa zum Punkt Se

Gesteuert werden soll von der SPS aus die Bewegung vom Punkt S_a zum Punkt S_e.

Als zusätzliche Informationen werden die vom Anwender vorgegebene Maximalwerte für Geschwindigkeit, Beschleunigung, ggf. Verzögerung und Ruck benötigt. Diese Maximalwerte müssen natürlich geringer sein als die für den Antrieb zulässigen Maximalwerte.

☞ Die Begrenzung auf die für den Antrieb zulässigen Werte wird stets automatisch gesichert.

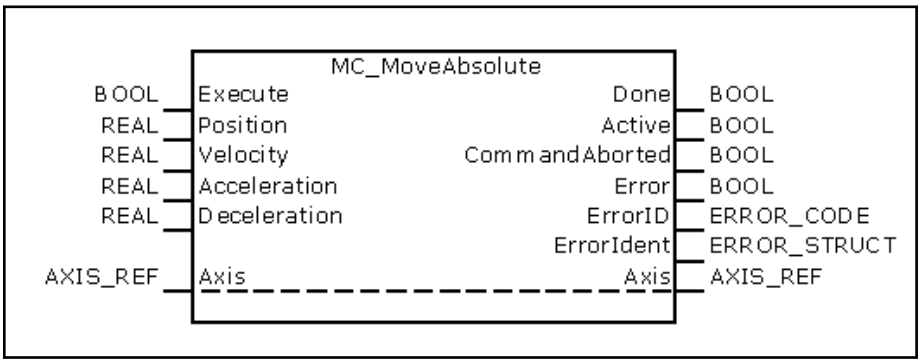


Abb.12-13: PLCopen-Baustein MC_MoveAbsolute

Mit steigender Flanke am Eingang "Execute" werden die an der Baustein-Instanz anliegenden Eingangswerte in die "Soll"-Parameter übernommen:

- Position: "A-0-2200, Sollposition"
- Velocity: "A-0-2202, Sollgeschwindigkeit"
- Acceleration: "A-0-2203, Sollbeschleunigung"
- Deceleration: "A-0-2204, Sollverzögerung"

Eine Angabe des Sollrucks wird durch den Baustein nicht gefordert, hier wird der Wert des Parameters "A-0-2205, Sollruck" ohne Änderung übernommen.

Die Berechnung des kompletten Bewegungsvorgangs erfolgt

- bei IndraDrive oder HydraulicDrive-Geräten auf dem Antrieb gerechnet nach dem Kopieren der Werte von den Eingängen der Funktionsbausteininstanz an die A-Parameter der Achse und weiterer Übertragung an die S-und P-Parameter des Antriebs

  - oder -

- bei auf der Steuerung gerechneten Achsen nach dem Kopieren der Werte von den Eingängen der Funktionsbausteininstanz an die A-Parameter mit nachfolgender Übergabe der Sollwerte an die Antriebe

☞ Voraussetzung für eine erfolgreiche Ausführung des Bewegungsbefehls ist der vorherige Aufruf des Funktionsbausteins MC_Power.

Achstypen und durch sie unterstützte Funktionsbausteine

Nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Unterstützung der Funktionsbausteine durch die einzelnen Achstypen auf den jeweiligen Systemen.

Handelt es sich um Bausteine, die eine Leit- und eine Folgeachse benötigen, bezieht sich die Aussage auf die Folgeachse.

☞ Wird eine Reale Achse (IndraDrive) auf der Steuerung unter Nutzung der Sollwertschnittstelle zum Antrieb berechnet, gelten die Angaben in Spalte SercosDrive.

☞ Nicht unterstützte Funktionsbausteine erzeugen den Fehler: "F2229204, Kommando durch Achse nicht unterstützt."

Funktionsbaustein	IndraMotion MLC				
	Indra-Drive	HNC3x	Sercos Drive	Virtuelle Achse	Regler-achse
MC_Power	X	X	X		X
MC_Reset	X	X	X	X	X
MC_Stop	X	X	X	X	X
MB_Home	X	X	X	X	
MC_GearIn	X		X	X	X
MB_GearInPos	X		X	X	X
MC_GearOut	X		X	X	X
MC_CamIn	X				
MC_CamOut	X				
MB_MotionProfile			X	X	X
ML_FlexProfile			X	X	X
MC_MoveAbsolute	X	X	X	X	X
MC_MoveAdditive	X	X	X	X	X

Achstypen und Achsbetriebsarten

Funktionsbaustein	IndraMotion MLC				
	Indra-Drive	HNC3x	Sercos Drive	Virtuelle Achse	Regler-achse
MC_MoveRelative	X	X	X	X	X
MC_MoveVelocity	X	X	X	X	X
MC_TorqueControl	X	X			X
MB_Phasing	X		X	X	X
MB_PhasingSlave	X		X	X	X

Abb.12-14: Von IndraMotion MLC unterstützte Funktionsbausteine

Zustandsdiagramm einer realen Achse

Das nachstehende Zustandsdiagramm definiert das Verhalten von IndraMotion-Achsen aus der Sicht des Anwenders, wenn mehrere IndraMotion-Funktionsbausteine gleichzeitig aktiviert sind. Diese Kombination von Bewegungsprofilen ist bei der Erzeugung komplizierterer Profile und bei der Reaktion auf Ausnahmesituationen in Programmen nützlich.

Grundsätzlich werden Motion-Kommandos sequentiell gegeben und abgearbeitet, selbst wenn die SPS in der Lage ist, eine parallele Verarbeitung vorzunehmen. Die Motion-Kommandos folgen dem Zustandsdiagramm der IndraMotion-Achsen.

Jede Achse ist in genau einem der definierten Zustände (siehe nachstehendes Zustandsdiagramm). Jedes Bewegungskommando stellt einen Zustandsübergang für die konkrete Achse dar. Die Folge dieser Übergänge beschreibt das gesamte Verhalten der Achse.

Die möglichen Status werden in der SPS-Struktur AxisData[ ] angezeigt bzw. können über den Funktionsbaustein MC_ReadStatus ausgelesen werden.

Das Diagramm beschreibt das Verhalten einer Einzelachse.

Multiachs-Funktionsbausteine wie MB_MotionProfile, MC_CamIn, MC_GearIn und MB_GearInPos können so gesehen werden, dass sich jede Achse aus der Sicht des Betrachters in ihrem speziellen Zustand im Zustandsdiagramm befindet, z.B. kann sich die CAM-Leitachse im Zustand "Continuous Motion" befinden, während sich die korrespondierende Folgeachse im Zustand "Synchronized Motion" befindet.

Das Anhängen einer Folgeachse an eine Leitachse hat keinen Einfluss auf das Verhalten der Leitachse.

Funktionsbausteine mit "Verwaltungscharakter", wie z.B. Funktionsbausteine zum Schreiben und Lesen von Parametern haben keinen Einfluss auf das Zustandsdiagramm.

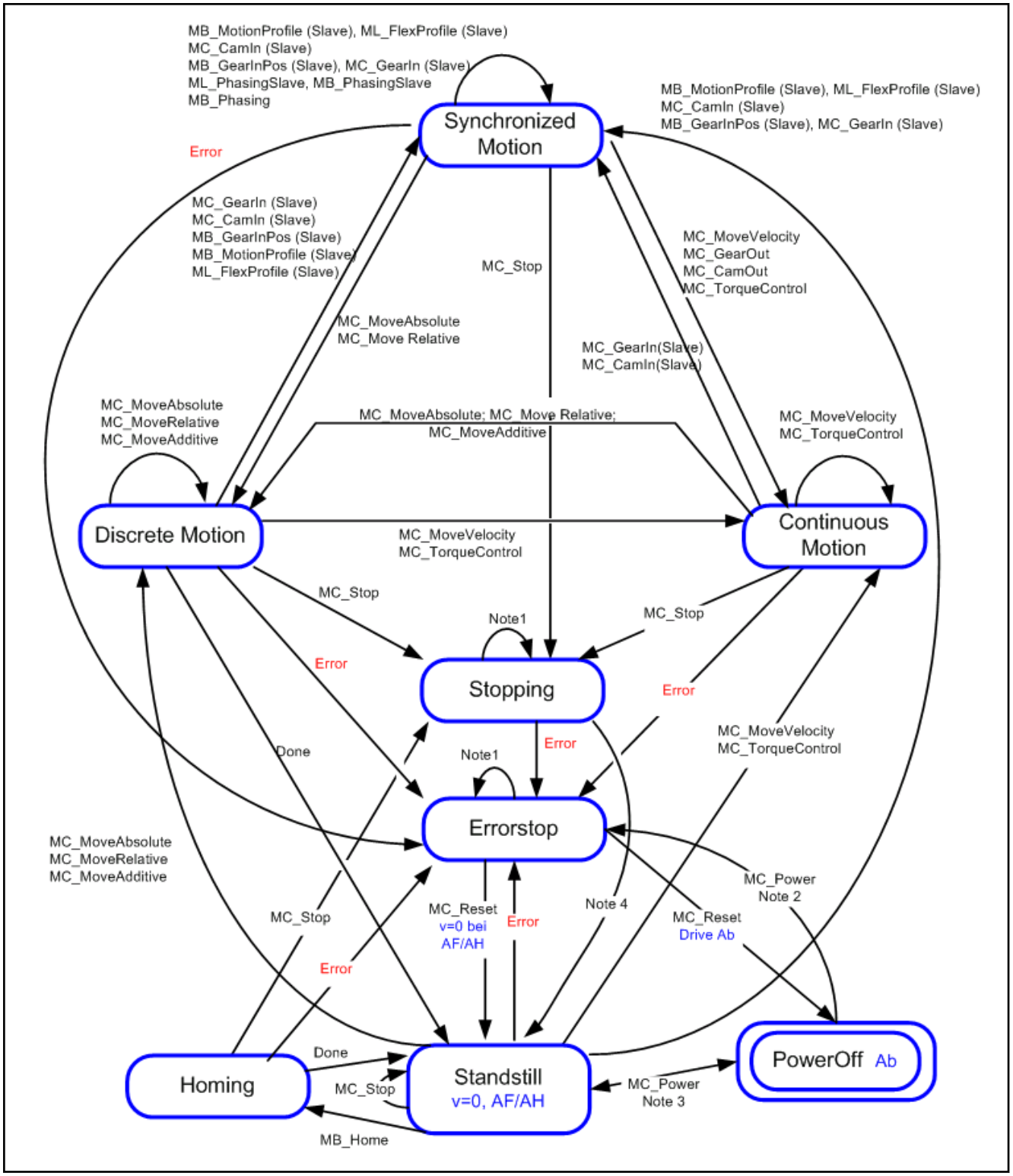


Abb.12-15: IndraMotion-Zustandsdiagramm einer realen Achse (IndraMotion MLC)

Legende

(Note 1) - Alle Funktionsbausteine können aufgerufen werden, ohne dass sie bearbeitet werden, mit Ausnahme von MC_Reset und Error – diese erzeugen jeweils den Übergang zu StandStill oder ErrorStop.

(Note 2) - Power.Enable= TRUE und Fehler in der Achse.

(Note 3) - Power.Enable= TRUE und fehlerfreie Achse.

(Note 4) - MC_Stop.Done AND NOT MC_Stop.Execute

Ein Fehler im Antrieb führt abhängig von der programmierten Fehlerreaktion irgendwann zur Leistungsabschaltung. Die Zustandsmaschine bleibt aber im ErrorStop, MC_Reset führt bei abgeschalteter Leistung in den Power-Off-Zustand.

12.5.4 Kinematiken

Allgemein

Im System IndraMotion MLC können mittels der integrierten RobotControl komplexe Kinematiken als Achsgruppen koordiniert verfahren werden (Coordinated Motion).

Es sind je nach Steuerungshardware bis zu 16 Kinematiken möglich, wobei jede Kinematik einen anderen Robotertyp beinhalten kann (z.B. kartesisches Portal, Scara, Delta, Parallelogramm Kinematik, ...).

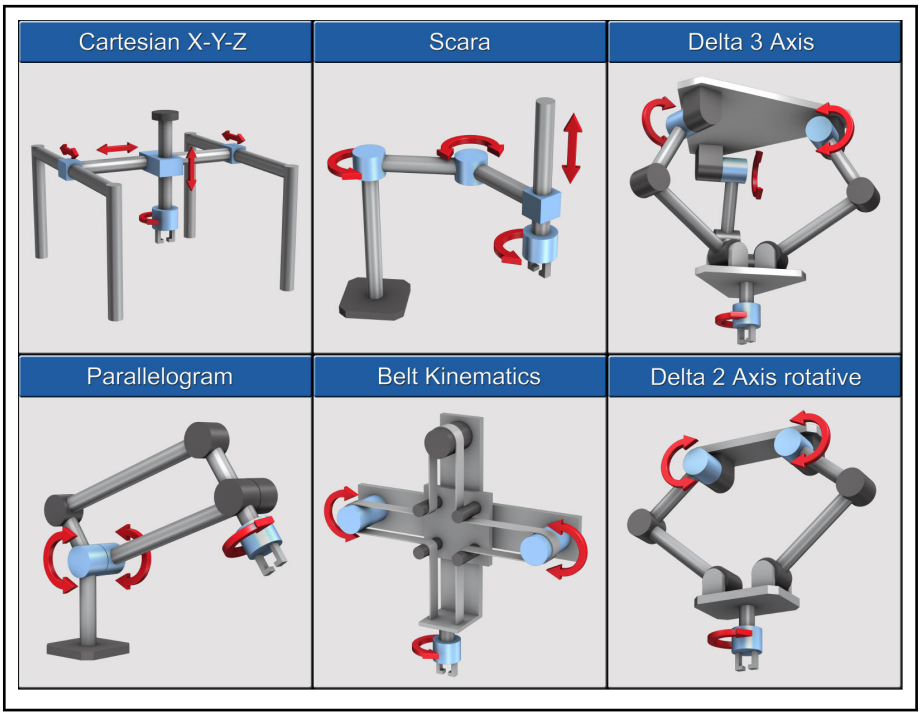


Abb.12-16: Beispiele verfügbarer Kinematiken

Die Verwaltung der Kinematiken erfolgt aus der SPS, während der Bewegungsablauf sequenziell in einem RCL-Programm programmiert werden kann (RCL = **R**obot **C**ontrol **L**anguage).

Zum Datenaustausch zwischen SPS und RCL-Programm existiert für jede Kinematik ein eigenes PLC-Shared-Memory-Interface (KinData[xy]).

Konfiguration und Parametrierung

Die Konfiguration einer Kinematik erfolgt in Indraworks über den Kinematik-Wizard. Dieser Wizard wird über den Eintrag "Robot" im Projektbaum geöffnet. Die hier konfigurierten kinematikspezifischen Eigenschaften werden in einem Satz von K-Parametern abgelegt.

Dies sind zum Beispiel:

- Achskonfiguration der Kinematik
- Transformationsschema
- Transformationslängen
- Bewegungsgrenzwerte
- ...

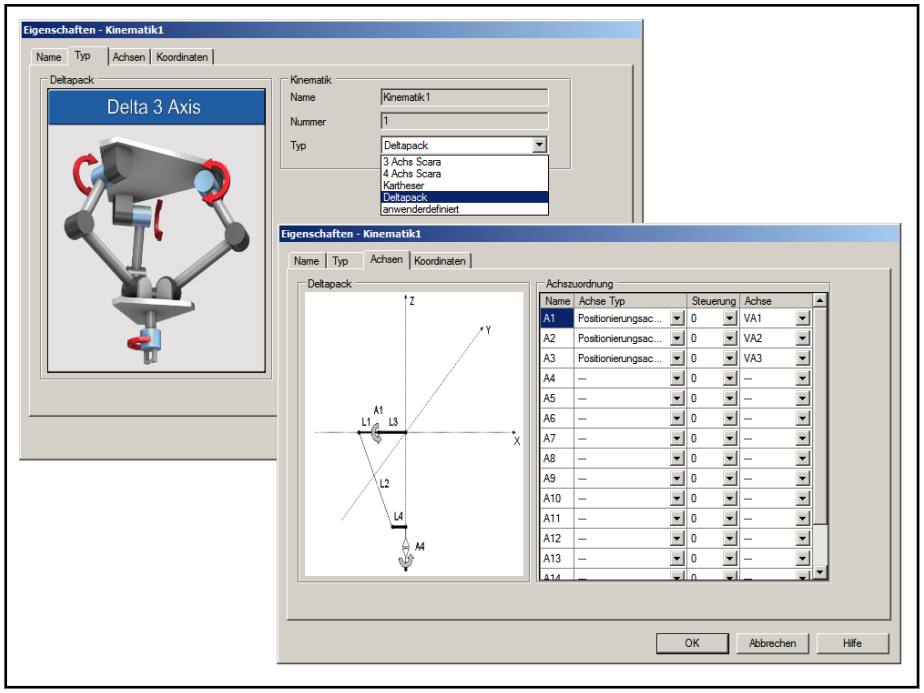


Abb.12-17: Kinematik Wizard – Überblick

Jede Kinematik verfügt über einen eigenen Satz von K-Parametern.

Verwaltung der Kinematik im SPS-Programm

Zur Verwaltung einer Kinematik stehen verschiedene Funktionsbausteine zur Verfügung. Diese Funktionsbausteine sind in der SPS-Bibliothek **"ML_Robot"** enthalten. Auch das PLC-Shared-Memory-Interface "KinData[xy]" der Kinematiken ist in dieser Bibliothek unter "Globale Variablen" enthalten.

Um eine Kinematik koordiniert Verfahren zu können, müssen innerhalb des SPS-Programms zuerst die zur Kinematik gehörenden Achsen hinzugefügt werden (nur Positionierungs- und Orientierungsachsen).

Hierzu muss der Funktionsbaustein "MC_AddAxisToGroup" verwendet werden. Danach befindet sich die Achse im Zustand "Coordinated Motion".

☞ Um eine Achse zur Kinematik hinzufügen zu können, muss diese Achse referenziert, fehlerfrei, im Stillstand und unter Leistung sein.

Nachdem alle Positionierungs- und Orientierungsachsen zur Kinematik hinzugefügt wurden, befindet die Kinematik im Zustand "Standstill Complete".

Um einen Überblick über die möglichen Zustände der Kinematik zu bieten, ist nachfolgend das Zustandsdiagramm einer Kinematik abgebildet. Das Diagramm zeigt die wesentlichen Zustände und die entsprechenden Funktionsbausteine, die zur Zustandsänderung benötigt werden.

Achstypen und Achsbetriebsarten

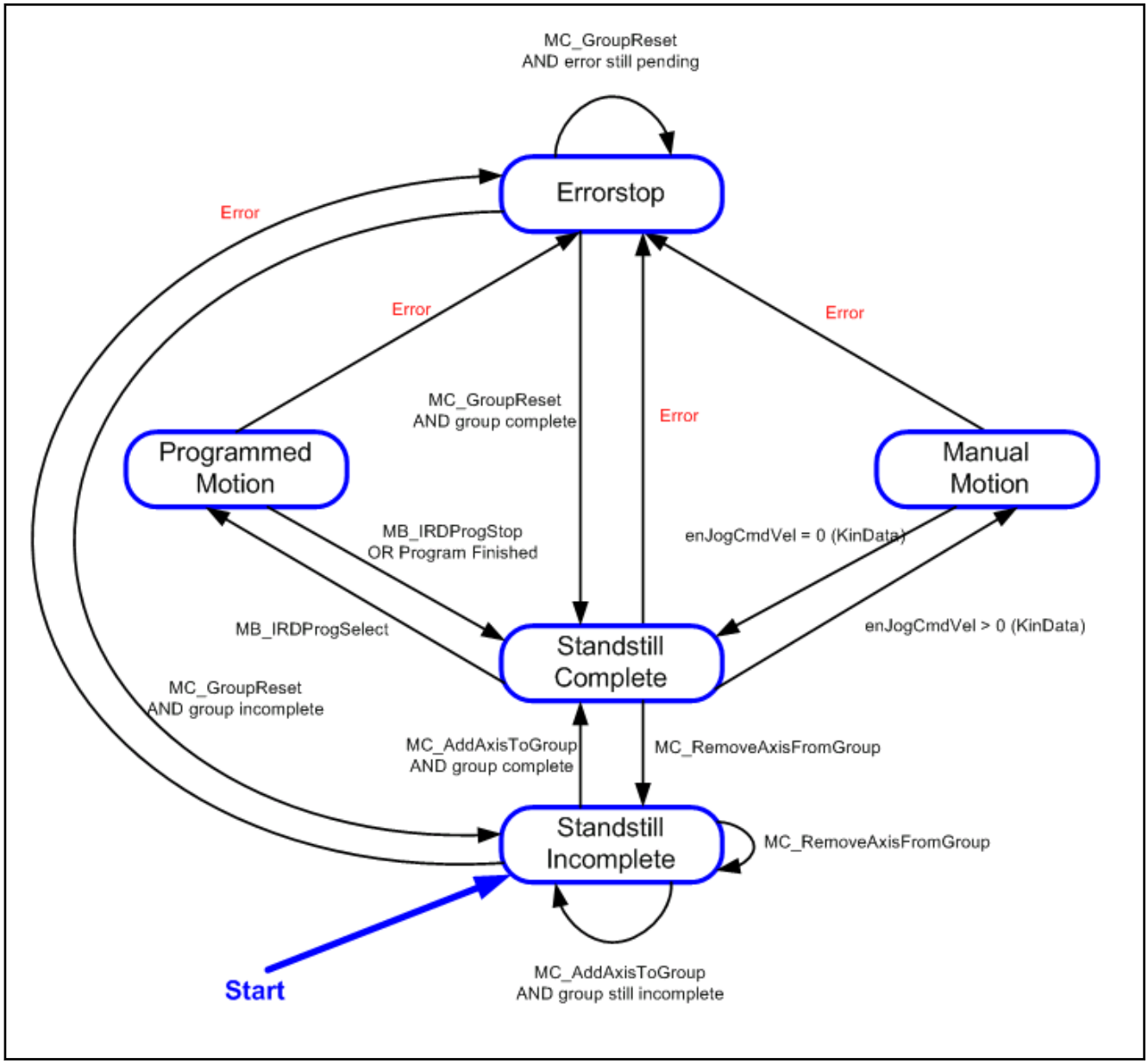


Abb.12-18: Kinematik – Zustandsdiagramm

Im Zustand "Standstill Complete" bestehen nun die folgenden Möglichkeiten die Kinematik zu verfahren:

- **"Manual Motion"**

  Im Zustand "Manual Motion" kann die Kinematik über das Jog-Interface manuell verfahren werden.

  Die einzelnen Elemente des Jog-Interface können über die Struktur "Kindata[xy].stJogCmd_q" erreicht werden.

  Das Jog-Interface bietet die Möglichkeit die Kinematik inkrementell oder kontinuierlich in Raum- oder Achskoordinaten zu verfahren.

  Beim inkrementellen/kontinuierlichen Joggen stehen zwei verschiedene, parametrierbare Schrittweiten zur Verfügung

- **"Programmed Motion"**

Im Zustand "Programmed Motion" wird ein RCL-Programm abgearbeitet. Das abzuarbeitende RCL-Programm muss zuerst selektiert und anschließend gestartet werden.

Zum Selektieren des RCL-Programms muss der Funktionsbaustein "MB_IRDProgSelect" verwendet werden. Nach Ausführung des Funktionsbausteins "MB_IRDProgSelect" befindet sich die Kinematik im Zustand "Programmed Motion - Program Selected".

Das Starten des RCL-Programms erfolgt über den Funktionsbaustein "MB_IRDProgStart". Nach Ausführung des Funktionsbausteins "MB_IRDProgStart" befindet sich die Kinematik im Zustand "Programmed Motion - Program Running".

In der nachfolgenden Abbildung finden Sie eine Übersicht über die Unter-Zustände in der Betriebsart "Programmed Motion"

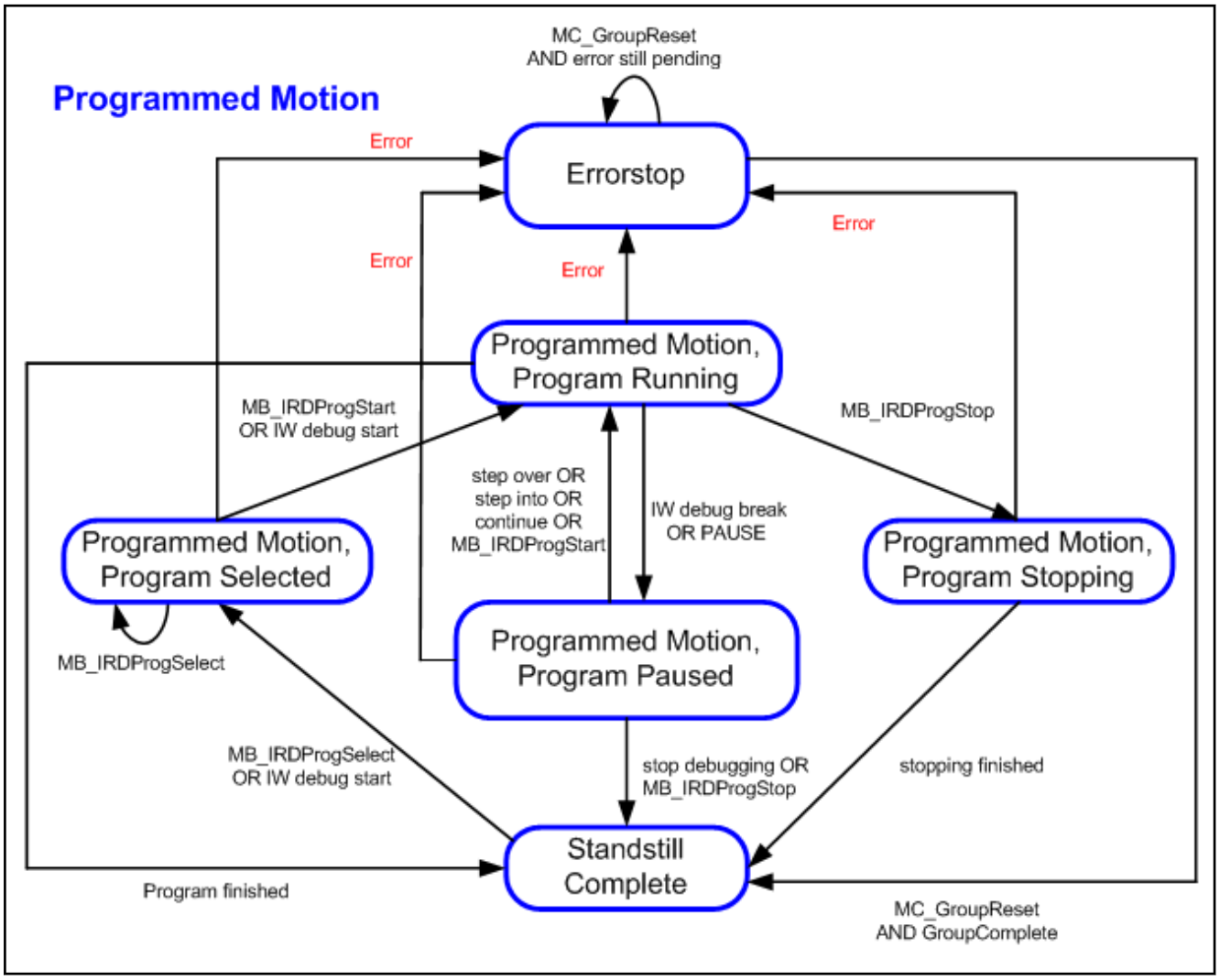


Abb. 12-19: "Programmed Motion"-Zustandsmaschine

Zum Datenaustausch zwischen der SPS und dem RCL-Programm steht das PLC-Shared-Memory-Interface (KinData[xy]) zur Verfügung.

Achstypen und Achsbetriebsarten

Das PLC-Shared-Memory-Interface wird im Motion-Zyklus aktualisiert und beinhaltet die folgenden Informationen:

Programm:

```
TYPE  ML_KINEMATICSDATA_SM :
STRUCT
 uiCoordSum_i               :UINT;           (* K-0-0007 -RD- Sum of coord. (number of axes) *)
 uiUpdateCount_i            :UINT;           (* x-x-xxxx -RD- Odd=begin of updating, *)
                                             (*Even= ready *)
 arPositionJointCoord_i     :ML_ARR_COORDS;  (* A-0-0100 -RD- Kin. pos. in joint coord. *)
 arPositionOriginalCoord_i  :ML_ARR_COORDS;  (* K-0-0100 -RD- Kin. pos. in carth. original coord. *)
 arPositionWorkpieceCoord_i :ML_ARR_COORDS;  (* K-0-0105 -RD- Kin. pos. in carth. workpiece coord. *)

 strToolName_i              :ML_ROCO_NAME;      (* K-0-0140 -RD- Tool name *)
 arToolCoord_i              :ML_ARR_PLACEMENT;  (* K-0-0106 -RD- Coordinate values of tool *)

 strWorkpieceName_i         :ML_ROCO_NAME;      (* K-0-0141 -RD- Workpiece name *)
 arWorkpieceCoord_i         :ML_ARR_PLACEMENT;  (* K-0-0107 -RD- Coordinate values of workpiece *)

 Kin_OpMode_Auto            :BIT;  (* K-0-0021.00 -RD- Operating mode Automatic active *)
 Kin_OpMode_Manual          :BIT;  (* K-0-0021.01 -RD- Operating mode Manual active *)
 Kin_JogCoord1              :BIT;  (* K-0-0021.03 -RD- Jog Coordinate System *)
 Kin_JogCoord2              :BIT;  (* K-0-0021.04 -RD- Jog Coordinate System *)
 Kin_StandStill             :BIT;  (* K-0-0021.05 -RD- All axes in Stand Still *)
 Kin_InPosition             :BIT;  (* K-0-0021.06 -RD- All axes in position *)
 Kin_BeltSynchron           :BIT;  (* K-0-0021.07 -RD- Belt synchron movement active *)
 Kin_Warning                :BIT;  (* K-0-0021.08 -RD- Warning *)
 Kin_Error                  :BIT;  (* K-0-0021.09 -RD- Error *)
 Kin_NotHomed               :BIT;  (* K-0-0021.10 -RD- Not all axes in reference *)
 Kin_TrafoValuesInvalide    :BIT;  (* K-0-0021.12 -RD- Not all axes in reference *)
 Kin_JogEnable              :BIT;  (* K-0-0021.13 -RD- Jog motion enabled *)
 Kin_DriveOn                :BIT;  (* K-0-0021.14 -RD- All axes drive on, torque on axis *)
 Kin_FeedEnabled            :BIT;  (* K-0-0021.15 -RD- Feed enabled *)
 Kin_BlockEnabled           :BIT;  (* K-0-0021.16 -RD- Block transfer enabled *)
 Kin_ErrorReaction          :BIT;  (* K-0-0021.17 -RD- Error reaction active *)
 Kin_JogMode1               :BIT;  (* K-0-0021.18 -RD- Jog Mode *)
 Kin_JogMode2               :BIT;  (* K-0-0021.19 -RD- Jog Mode *)
 Kin_ProgSelected           :BIT;  (* K-0-0021.21 -RD- RCL program selected *)
 Kin_ResetActive            :BIT;  (* K-0-0021.23 -RD- Reset is active *)
 Kin_ProgEnded              :BIT;  (* K-0-0021.24 -RD- RCL program ended *)
 Kin_ProgStarted            :BIT;  (* K-0-0021.25 -RD- RCL program started *)
 Kin_ProgPaused             :BIT;  (* K-0-0021.26 -RD- RCL program paused *)

 Kis_ErrorStop              :BIT;  (* K-0-0022.00 -RD- State "Error" *)
 Kis_Stopping               :BIT;  (* K-0-0022.01 -RD- State "Stopping" *)
 Kis_Incomplete             :BIT;  (* K-0-0022.03 -RD- State "Incomplete", not all axes grouped *)
 Kis_ProgrammedMotion       :BIT;  (* K-0-0022.05 -RD- State "Programmed Motion" *)
 Kis_StandStill             :BIT;  (* K-0-0022.07 -RD- State "Stand Still" *)
 Kis_ProgramSelected        :BIT;  (* K-0-0022.08 -RD- State "Program Selected" *)
 Kis_Running                :BIT;  (* K-0-0022.09 -RD- State "Program Running" *)
 Kis_ManualMotion           :BIT;  (* K-0-0022.10 -RD- State "Manual Motion" *)
 Kis_ProgramPaused          :BIT;  (* K-0-0022.11 -RD- State "Program Paused" *)

 arProgrEndPos_i     :ARRAY[1..2] OF ML_ARR_COORDS; (* K-0-2200/2201 -RD- Current act. progr. pos.*)
 wProgrEndPosType_i  :WORD;                 (* K-0-2202 -RD- Current active programmed pos. type*)
                                            (* 0 = notvalid (e.g. non moving block active)
                                               1 = arProgrEndPos_i in WC (world coordinates)
                                               2 = arProgrEndPos_i in JC (joint coordinates) *)
 wIpoType_i                 :WORD;          (* K-0-2203 -RD- current Interpolation Type*)
                                            (* bit 0, 1:0=Nointerpolationactive
                                               bit 0, 1 : 1 = Linear
                                               bit 0, 1 : 2 = Circular
                                               bit 2, 3 : Reserved
                                               bit 4, 5 : 0 = No slope active
                                               bit 4, 5 : 1 = Block slope
                                               bit 4, 5 : 2 = Program slope *)
 strQLLFileName_i    :ML_ROCO_NAME;   (* K-0-2204 -RD- Name of the current active QLL-file *)
 dwQLLLnNumber_i     :DWORD;          (* K-0-2205 -RD- Current act. line number of act. QLL-file *)

 dwUserBits_i    :DWORD;                (* -RD- User data, PLC inp. / RoCo outp. *)
 adiUserDInt_i   :ARRAY[1..4] OF DINT;  (* -RD- User data, PLC inp. / RoCo outp. *)
 arUserReals_i   :ARRAY[1..4] OF REAL;  (* -RD- User data, PLC inp. / RoCo outp. *)

 stJogCmd_q                 :ML_KIN_JOG;        (* x-x-xxxx -RW- Command interface for jog mode *)

 dwUserBits_q    :DWORD;                        (* -RW- User data, PLC outp. / RoCo inp. *)
 adiUserDInt_q   :ARRAY[1..4] OF DINT;          (* -RW- User data, PLC outp. / RoCo inp. *)
```

```
 arUserReals_q   :ARRAY[1..4] OF REAL;          (* -RW- User data, PLC outp. / RoCo inp. *)
 arUserPoints_q  :ARRAY[1..4] OF ML_ARR_COORDS; (* -RW- User data, PLC outp. / RoCo inp. *)
END_STRUCT
END_TYPE
```

Programmierung der Bewegung im RCL-Programm

Jede Kinematik wird von einem eigenen RCL-Programm gesteuert.

Im RCL-Programm wird der Bewegungsablauf des Roboters sequenziell mittels Bewegungsanweisungen programmiert. Bewegungsanweisungen beschreiben die Bewegung des Roboters von einer aktuellen Position und Orientierung zu einem Zielpunkt.

Eine Bewegungsanweisung setzt sich aus den folgenden Einzelanweisungen zusammen:

- Bewegungsbefehl
- Interpolationsart
- Zusatzinformationen
- Abbruchbedingung (optional)
- Anfahrart
- Zielposition

Die folgende Tabelle stellt eine Übersicht über die möglichen Eingaben dar:

Bewegungsanweisungen				
Bewegungsbefehl	**Interpolationsart**	**Zusatzinformationen**	**Abbruchbedingung**	**Anfahrart**
MOVE	LINEAR	A	UNTIL	TO
MOVE_REL	CIRCULAR	V		VIA
	PTP	R		APPROX
		VFACTOR		EXACT
		AFACTOR		
		DFACTOR		
		V_PTP		
		R_PTP		
		T		

Abb. 12-20: Überblick zu Bewegungsanweisungen

Die Programmierung einer Abbruchbedingung ist optional.

Anfahrart und Zielposition müssen zu jedem Bewegungsbefehl mit angegeben werden.

Weiterführende Informationen zur RCL-Programmierung, den Kinematikparametern und der KinData[xy] - Schnittstelle finden Sie im Handbuch "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS RCL-Programmieranleitung" (siehe Kap. 1.3 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 10).

12.5.5 Zyklische Datenkanäle zwischen Steuerung und Antrieben

Der Datenaustausch zwischen der Steuerung und den Antrieben wird realisiert über den sercos Bus durch:

- das Master-Daten-Telegramm (Steuerung ⇒ Antriebe) und die
- Antriebs-Telegramme (Antrieb ⇒ Steuerung)

Dieser Datenaustausch ist nur im Betriebsmodus (sercos Phase 4) wirksam.

Neben den durch die Steuerung vorgegebenen Parametern kann der Anwender weitere Antriebsparameter bzw. einzelne Bits aus Antriebsparametern über die zyklischen Telegramme parametrieren.

Die zyklisch aufgelegten Parameter stehen in der AxisData Struktur der jeweiligen Achse zur Verfügung. Die Istwerte stehen in den UserActualDataX-Einträgen, die Sollwerte werden über UserCmdDataX beschrieben. Entsprechend des Attributes des eingetragenen Parameters muss noch der richtige Datentyp angegeben werden.

Es gilt folgende Regel:

Sind im Attribut des Parameters die Nachkommastellen ungleich Null, so muss der Typ REAL_ verwendet werden.

Sind im Attribut des Parameters die Nachkommastellen Null, so muss der Typ anhand der Datenlänge und des Formates im Attribut des Parameters bestimmt werden.

Möglich sind:

- DINT_ (4 Byte mit Vorzeichen)
- INT_ (2 Byte mit Vorzeichen)
- REAL_ (Gleitpunkt)
- UDINT_ (4 Byte ohne Vorzeichen)
- UINT_ (2 Byte ohne Vorzeichen)

Alternativ zum Zugriff über AxisData können die Funktionsbausteine MB_ReadCyclicParameter und MB_WriteCyclicParameter zum Zugriff auf die zyklisch aufgelegten Daten verwendet werden. Der Zugriff über die Funktionsbausteine MB_ReadCyclicParameter und MB_WriteCyclicParameter erlaubt einen abstrahierten Zugriff aus Anwenderbausteinen heraus und es wird automatisch auf den richtigen Datentyp konvertiert.

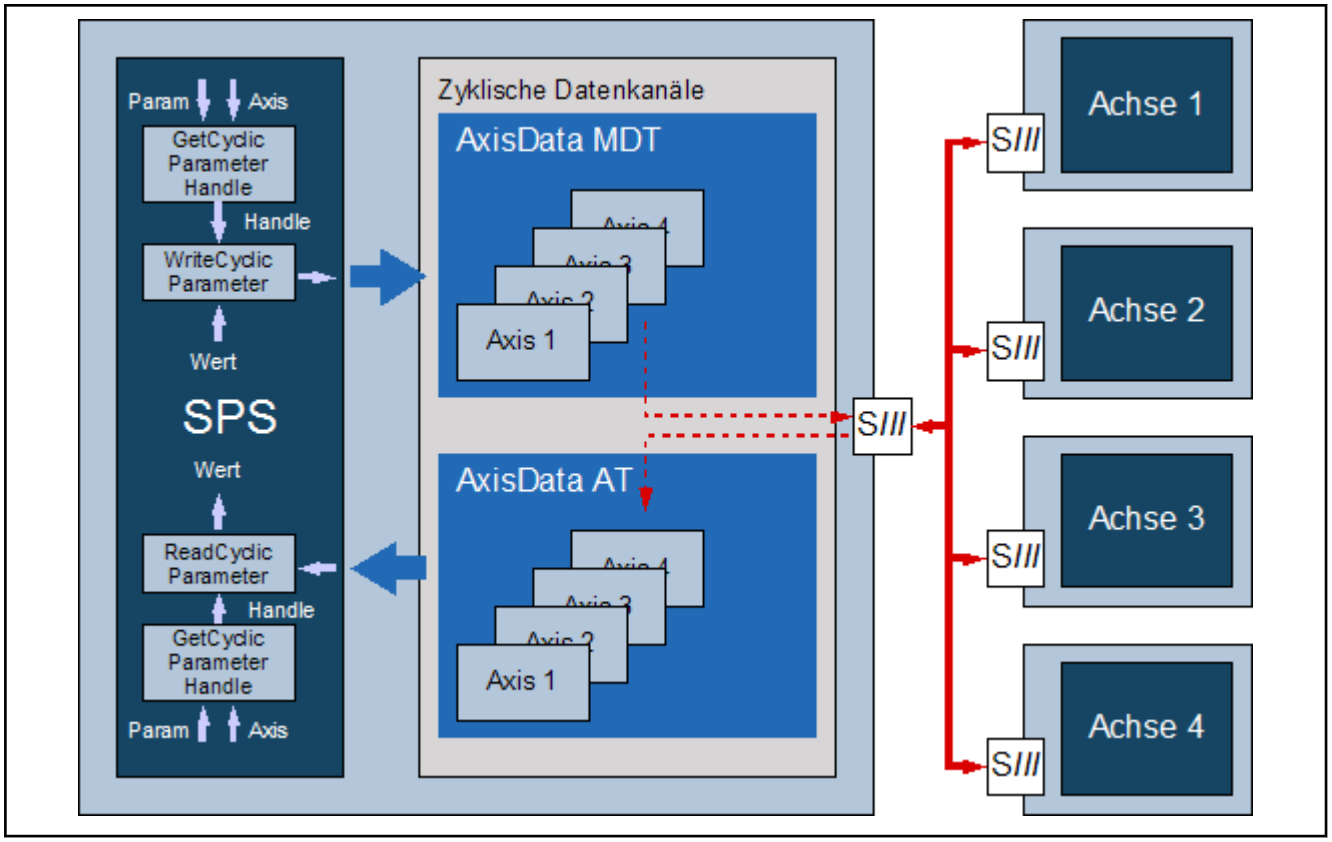


Abb.12-21: Zugriff auf zyklische Daten mit Hilfe der CyclicParameter Funktionsbausteine und Funktionen

MDT (Steuerung ⇒ Antriebe): S-0-0145, Signal-Steuerwort

Das Signal-Steuerwort ist in seiner Verwendung geteilt in zwölf Bits, die fest vorgegeben sind, und vier Bits, die entweder über den Parameter-Editor oder die IndraWorks-Oberfläche **Reale Achse (IndraDrive) ▸ PopUp-Menü ▸ Kommunikation ▸ Signal-Steuerwort** vorgewählt werden können.

Alternativ kann mit Hilfe der Bibliothek ML_TechBase (Unterordner Utilities->CyclicData) das Signalsteuerwort konfiguriert und Zugriffe darauf ausgeführt werden. Für die Konfiguration siehe Funktionsbaustein MB_AllocCyclicParameter().

Der Parameter "A-0-0598, Liste der frei konfigurierbaren Parameter im Signal-Steuerwort" enthält die möglichen Parameter, deren Werte übertragen werden dürfen.

Achstypen und Achsbetriebsarten

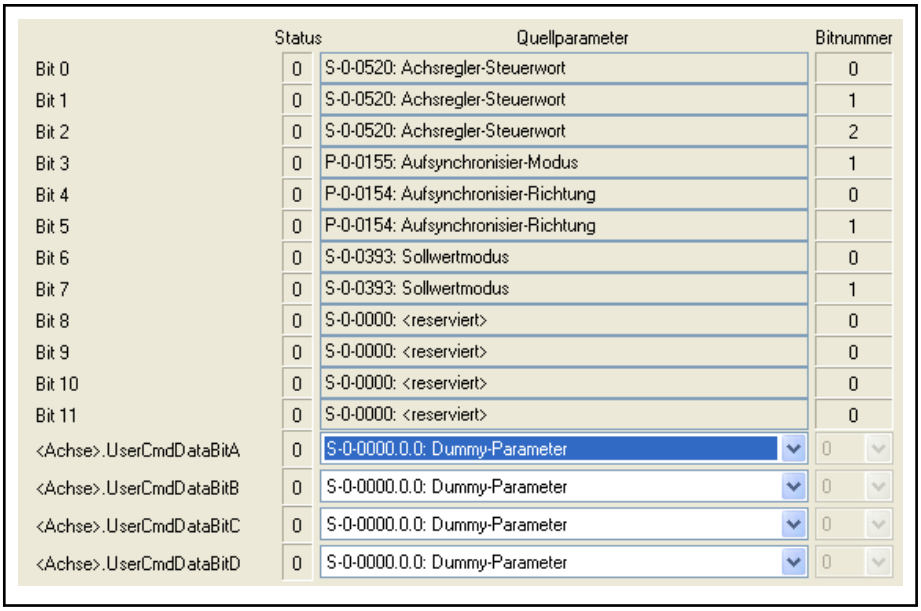


Abb.12-22: S-0-0145, Signal-Steuerwort (IndraWorks-Dialog bei IndraMotion MLC)

Die konfigurierten Bits werden in jedem sercos Zyklus von der Steuerung zum Antrieb übertragen. Bei Ansteuerung aus der MotionTask der SPS heraus, kann also das Bit im Antriebsparameter (falls gewünscht und sinnvoll) in jedem sercos Zyklus geändert werden. Des Weiteren werden zyklisch konfigurierte Parameter unabhängig vom eingestellten Speicherungsmodus (S-0-0269) nicht gesichert. Ein Beschädigen des Antriebspeichers bei zu häufiger Änderung ist ausgeschlossen.

Anwendungsbeispiel: Die Messtasterfunktion des Antriebs soll aus dem SPS-Programm heraus freigegeben werden. Das Bit 0 des Parameters "S-0-0405, Messtaster 1 Freigabe" wird im Signal-Steuerwort konfiguriert.

Für die Nutzung der Messtasterfunktion bietet das System IndraMotion fertige Funktionsbausteine (z.B. MB_TouchProbe) an, die dann die Ansteuerung aus der SPS heraus übernehmen. Alternativ kann das Bit auch direkt angesteuert werden:

SPS-Beispielcode für das Setzen des externen Triggersignals des Antrieb-Oszilloskops (Konfiguration wie oben):

Deklaration:

```
bTriggerOskar: BOOL; // Triggers the drive oscilloscope
```

Implementation:

```
AxisData[Drive1.AxisNo].wUserCmdDataBitB_q.0 := bTrigger-
Oskar;
```

Alternativ kann mit Hilfe der Bibliothek ML_TechBase (Unterordner Utilities->CyclicData) das Signal-Steuerwort konfiguriert und Zugriffe darauf ausgeführt werden. Für den Zugriff siehe Funktionsbaustein MB_GetCyclicParameterHandle() und Funktion MB_WriteCyclicParameter().

MDT (Steuerung ⇒ Antriebe): Anwender-konfigurierbare 4-Byte-Container

Komplettiert wird das Ganze durch sechs Container á 4 Byte, die entweder über den Parameter-Editor oder die IndraWorks-Oberfläche **Reale Achse (IndraDrive) ▸ PopUp-Menü ▸ Kommunikation ▸ Zyklischer sercos Datenkanal** vorgewählt werden können.

Alternativ können mit Hilfe der Bibliothek ML_TechBase (Unterordner Utilities->CyclicData) die Datencontainer konfiguriert und Zugriffe darauf ausge-

führt werden. Für die Konfiguration siehe Funktionsbaustein MB_AllocCyclicParameter().

Der Parameter "A-0-0596, Liste der frei konfigurierbaren Parameter im MDT" enthält die möglichen Parameter, deren Werte übertragen werden dürfen.

Die konfigurierten Parameter werden in jedem sercos Zyklus von der Steuerung zum Antrieb übertragen. Bei Ansteuerung aus der MotionTask der SPS heraus, kann also der Antriebsparameter (falls gewünscht und sinnvoll), in jedem sercos Zyklus geändert werden. Des Weiteren werden zyklisch konfigurierte Parameter unabhängig vom eingestellten Speicherungsmodus (S-0-0269) nicht gesichert. Ein Beschädigen des Antriebspeichers bei zu häufiger Änderung ist ausgeschlossen.

Anwendungsbeispiel: Das Erwartungsfenster zur Messtasterfunktion des Antriebs soll aus dem SPS-Programm heraus verändert werden. Der Parameter "P-0-0204, Startposition Messtasterfunktion 1 aktiv" wird in den zyklischen Datencontainern für das MDT konfiguriert.

Für die Nutzung der Messtasterfunktion bietet das System IndraMotion fertige Funktionsbausteine (z.B. MB_TouchProbe) an, die dann die Ansteuerung aus der SPS heraus übernehmen. Alternativ kann der Parameter auch direkt angesteuert werden:

SPS-Beispielcode für das Beschreiben der unteren Grenze des Erwartungsfensters (P-0-0204 für UserCmdDataA im MDT konfiguriert):

Deklaration:

```
rExpectationWindowLow: REAL; // Lower Limit of the expectation window
```

Implementation:

```
AxisData[Drive1.AxisNo].dwUserCmdDataA_q.REAL_ := rExpectationWindowLow;
```

Da der P-0-0204 Nachkommastellen besitzt, muss mit "REAL_" darauf zugegriffen werden.

Alternativ kann mit Hilfe der Bibliothek ML_TechBase (Unterordner Utilities->CyclicData) der Datencontainer konfiguriert und Zugriffe darauf ausgeführt werden. Für den Zugriff siehe Funktionsbaustein MB_GetCyclicParameterHandle() und Funktionen MB_WriteCyclicParameter() oder MB_WriteCyclicRealParameter().

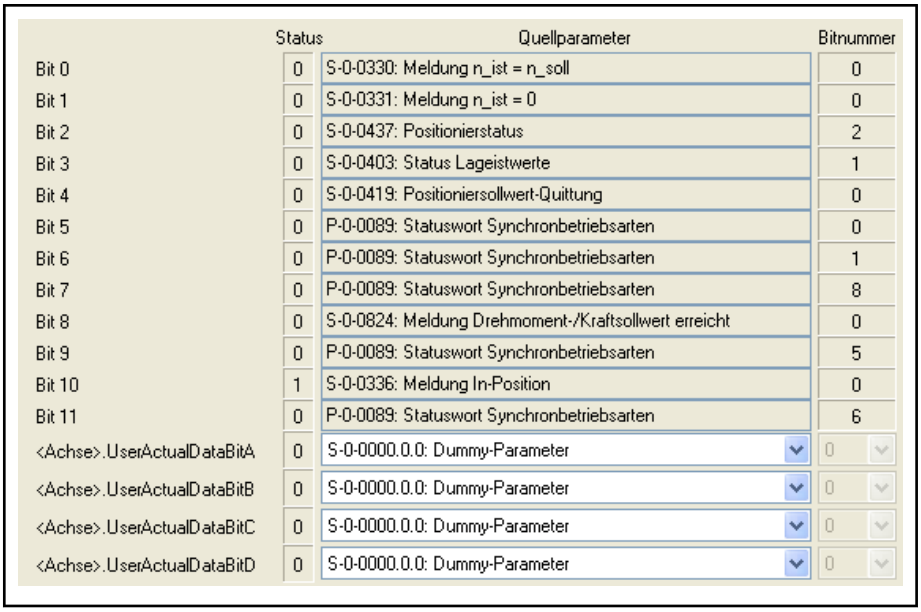
AT (Antrieb ⇒ Steuerung): S-0-0144, Signal-Statuswort

Das Signal-Statuswort ist in seiner Verwendung geteilt in zwölf Bits, die fest vorgegeben sind und vier Bits, die entweder über den Parameter-Editor oder die IndraWorks-Oberfläche **Reale Achse (IndraDrive) ▸ PopUp-Menü ▸ Kommunikation ▸ Signal-Statuswort** vorgewählt werden können.

Alternativ kann mit Hilfe der Bibliothek ML_TechBase (Unterordner Utilities->CyclicData) das Signal-Statuswort konfiguriert und Zugriffe darauf ausgeführt werden. Für die Konfiguration siehe Funktionsbaustein MB_AllocCyclicParameter().

Der Parameter "A-0-0599, Liste der frei konfigurierbaren Parameter im Signal-Statuswort" enthält die möglichen Parameter, deren Werte übertragen werden dürfen.

Achstypen und Achsbetriebsarten



	Status	Quellparameter	Bitnummer
Bit 0	0	S-0-0330: Meldung n_ist = n_soll	0
Bit 1	0	S-0-0331: Meldung n_ist = 0	0
Bit 2	0	S-0-0437: Positionierstatus	2
Bit 3	0	S-0-0403: Status Lageistwerte	1
Bit 4	0	S-0-0419: Positioniersollwert-Quittung	0
Bit 5	0	P-0-0089: Statuswort Synchronbetriebsarten	0
Bit 6	0	P-0-0089: Statuswort Synchronbetriebsarten	1
Bit 7	0	P-0-0089: Statuswort Synchronbetriebsarten	8
Bit 8	0	S-0-0824: Meldung Drehmoment-/Kraftsollwert erreicht	0
Bit 9	0	P-0-0089: Statuswort Synchronbetriebsarten	5
Bit 10	1	S-0-0336: Meldung In-Position	0
Bit 11	0	P-0-0089: Statuswort Synchronbetriebsarten	6
<Achse>.UserActualDataBitA	0	S-0-0000.0.0: Dummy-Parameter	0
<Achse>.UserActualDataBitB	0	S-0-0000.0.0: Dummy-Parameter	0
<Achse>.UserActualDataBitC	0	S-0-0000.0.0: Dummy-Parameter	0
<Achse>.UserActualDataBitD	0	S-0-0000.0.0: Dummy-Parameter	0

Abb.12-23: S-0-0144, Signal-Statuswort (IndraWorks-Dialog IndraMotion MLC)

Die konfigurierten Bits werden in jedem sercos Zyklus vom Antrieb zur Steuerung übertragen. Beim Lesen der Information aus der MotionTask der SPS heraus kann also das Bit aus dem Antriebsparameter sich in jedem sercos Zyklus ändern.

Anwendungsbeispiel: Die Messtasterfunktion des Antriebes soll aus dem SPS-Programm heraus ausgewertet werden. Das Bit 0 des Parameters "S-0-0409, Messtaster 1 positiv erfasst" wird in das Signal-Statuswort konfiguriert.

Für die Nutzung der Messtasterfunktion bietet das System IndraMotion fertige Funktionsbausteine (z.B. MB_TouchProbe) an, die das Lesen aus der SPS heraus übernehmen. Alternativ kann das Bit auch direkt gelesen werden:

SPS-Beispielcode für das Lesen des Status eines Positioniervorgangs des Antriebs (Konfiguration wie oben):

Deklaration:

```
bTargetPositionAttained: BOOL; // The drive reached the target position
```

Implementation:

```
bTargetPositionAttained := AxisData[Drive1.AxisNo].wUserActualDataBitA_i.0;
```

Alternativ kann mit Hilfe der Bibliothek ML_TechBase (Unterordner Utilities->CyclicData) das Signal-Statuswort konfiguriert und Zugriffe darauf ausgeführt werden. Für den Zugriff siehe Funktionsbaustein MB_GetCyclicParameterHandle() und Funktion MB_ReadCyclicParameter().

AT (Antrieb ⇒ Steuerung): Anwender-konfigurierbare 4-Byte-Container

Komplettiert wird das Ganze durch sechs Container á 4 Byte, die entweder über den Parameter-Editor oder die IndraWorks-Oberfläche **Reale Achse (IndraDrive) ▸ PopUp-Menü ▸ Kommunikation ▸ Zyklischer sercos Datenkanal** vorgewählt werden können.

Alternativ können mit Hilfe der Bibliothek ML_TechBase (Unterordner Utilities->CyclicData) die Datencontainer konfiguriert und Zugriffe darauf ausgeführt werden. Für die Konfiguration siehe Funktionsbaustein MB_AllocCyclicParameter().

Der Parameter "A-0-0597, Liste der frei konfigurierbaren Parameter im AT" enthält die möglichen Parameter, deren Werte übertragen werden dürfen.

Die konfigurierten Parameter werden in jedem sercos Zyklus vom Antrieb zur Steuerung übertragen. Beim Lesen der Information aus der MotionTask der SPS heraus, kann sich also der Antriebsparameter in jedem sercos Zyklus ändern.

Anwendungsbeispiel: Der Messwert zur Messtasterfunktion des Antriebs soll aus dem SPS-Programm heraus ausgewertet werden. Der Parameter "S-0-0130, Messwert 1 positive Flanke" wird in den zyklischen Datencontainern für das AT konfiguriert.

Für die Nutzung der Messtasterfunktion bietet das System IndraMotion fertige Funktionsbausteine (z.B. MB_TouchProbe) an, die dann die Ansteuerung aus der SPS heraus übernehmen. Alternativ kann der Parameter auch direkt angesteuert werden:

SPS-Beispielcode für das Lesen des Messwertes bei der positiven Flanke des Messtaster 1-Eingangs (S-0-0130 für UserActualDataA im MDT konfiguriert):

Deklaration:

```
rProbeValue1PosEdge: REAL; // Measured value probe 1 positive edge
```

Implementation:

```
rProbeValue1PosEdge := AxisData[Drive1.AxisNo].dwUserActualDataA_i.REAL_;
```

Da der S-0-0130 Nachkommastellen besitzt, muss mit "REAL_" darauf zugegriffen werden.

Alternativ kann mit Hilfe der Bibliothek ML_TechBase (Unterordner Utilities->CyclicData) der Datencontainer konfiguriert und Zugriffe darauf ausgeführt werden. Für den Zugriff siehe Funktionsbaustein MB_GetCyclicParameterHandle() und Funktionen MB_ReadCyclicParameter() oder MB_ReadCyclicRealParameter().

13 Bestellbeispiel

13.1 Systemkonfiguration

Das Bestellbeispiel nimmt Bezug auf die folgende Systemkonfiguration.

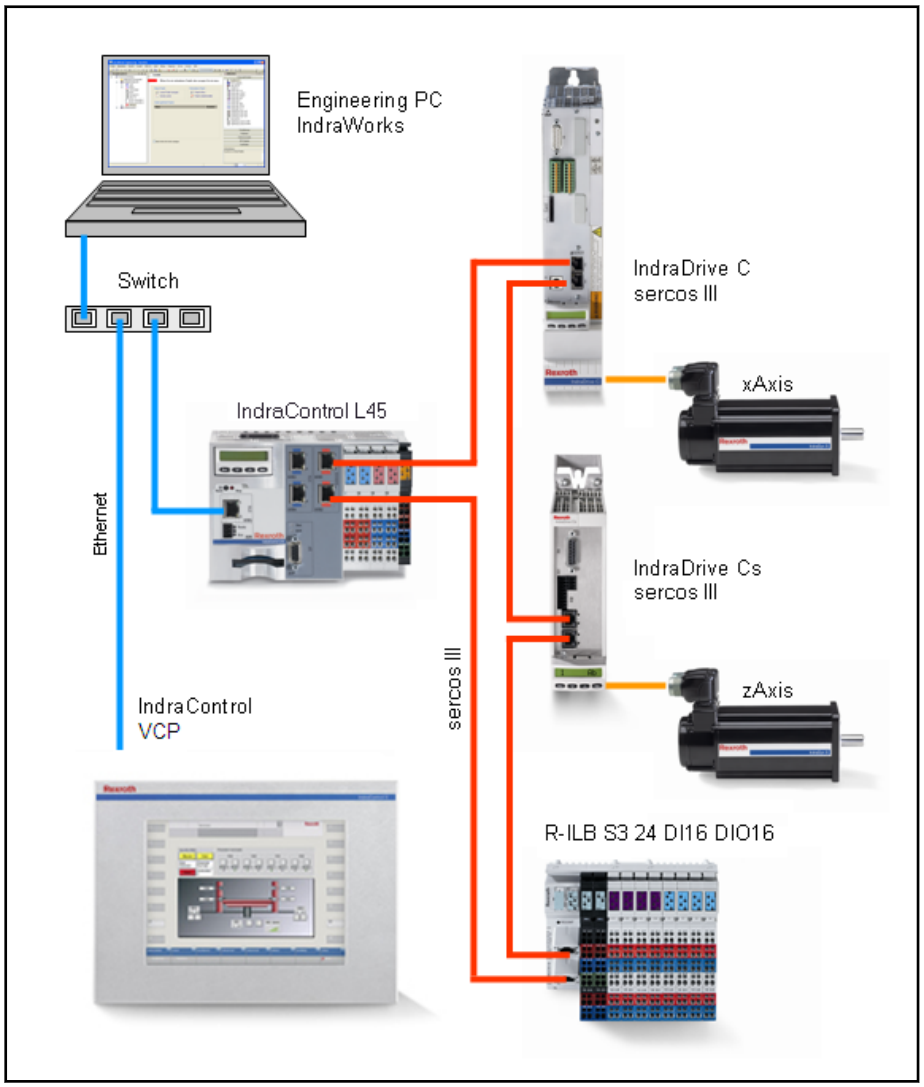


Abb. 13-1: Systemkonfiguration

Bestellbeispiel

13.2 Materialliste

An-zahl	Bezeichnung	Bestell-/Material-Nr.	Beschreibung
Computer:			
1	PC oder Laptop	handelsüblich	Voraussetzungen: 1 GB RAM (empfohlen 4 GB), 5 GB Fest-plattenkapazität, WindowsXP mit SP3 oder Windows 7 64 Bit
Engineering-Software: IndraWorks Engineering-Framework			
1	Software	SWA-IWORKS-ML*-13VRS-D0-DVD**	DVD-Datenträger
1	Software Lizenz	SWL-IWORKS-ML*-13VRS-D0-ENG	Einzellizenz mit Freischaltcode für IndraMotion MLC
CamBuilder (optional):			
1	Software Optionen	SWS-IWORKS-CAM-13VRS-D0	Einzellizenz IndraWorks Tool CamBuilder
Steuerung: IndraMotion MLC			
1	Steuerung	CML45.1-3P-504-NA-NNNN-NW	IndraControl L45.1 Control: x86-kompatibel, 500 MHz 256 MB RAM, 8 MB SRAM batterie-gepuffert Schnittstellen: Ethernet, Profibus-DP, RT-Ethernet, sercos III, Digitale on-board I/O: 8DI/8DO
1	Firmware	FWA-CML45*-MLC-13VRS-D0	IndraMotion MLC Runtime in-stalliert auf Memory-Modul (CF)
1	Rexroth Inline	R-IB IL CML S01-PLSET	Rexroth Inline Steckerset Indra-Control L
Visualisierungsgerät: IndraControl VCP 35.2			
1	Bedienterminal	VCP35.2ECN-003-NN-NN-PW	10,4" TFT-Touchdisplay Indra-Control VCP 35
1	Kabel, konfektioniert	RKB0007/002,5	Bus-Kabel, konfektioniert, Ethernetkabel, 100-Base-T, CAT.7, konfektioniert, crosslink, UL Kabellänge 2,5 m
WinStudio-Visualisierung (optional):			
1	Software Optionen	SWS-WINSTU-RUN-07VRS-D0-WCE1K5	Winstudio 07VRS Runtime Ein-zellizenz WIN CE, 1,5 K Variab-len
1	Software Optionen	SWS-WINSTU-RUD-07VRS-D0-1K5	Winstudio 07VRS Engineering und Runtime, Einzellizenz 1,5 K Variablen
Antrieb IndraDrive C: IndraDrive HCS02			

Bestellbeispiel

Anzahl	Bezeichnung	Bestell-/Material-Nr.	Beschreibung
1			bestehend aus • IndraDrive Kompaktumrichter, einachsig • IndraDrive Steuerteil BASIC, einachsig • IndraDrive Firmware • IndraDrive Zubehör
	IndraDrive Kompaktumrichter, einachsig	HCS02.1E-W0012-A-03-NNNN	Eff. Maximalstrom 12 A, Bremstransistor und Bremswiderstand integriert
	IndraDrive Steuerteil BASIC, einachsig	CSB01.1C-ET-ENS-NNN-NN-S-NN-FW	Multi-Ethernet (ET), Encoder BRC-Standard/Hiperface/1Vss (ENS), Standarddisplay (S)
	IndraDrive Firmware	FWA-INDRV*-MPB-07VRS-D5-1-NNN-NN	Einachs Basic, Closed Loop
	IndraDrive Zubehör	PFM02.1-016-FW	MultiMediaCard für digitale Antriebsregelgeräte IndraDrive
1	IndraDrive Zubehör	HAS01.1-065-NNN-CN	Grundzubehör IndraDrive passend für Geräte mit Breite 65 mm, Kompakt-Geräte
1	IndraDrive Zubehör	HAS02.1-002-NNN-NN	Schirmanschluss
Antrieb IndraDrive Cs: IndraDrive HCS02			
1	IndraDrive Kompaktumrichter, einachsig	HCS01.1E-W0008-A-03-B-ET-EC-NN-NN-NN-FW	Maximalstrom 8 A, BASIC, Multi-Ethernet
1	IndraDrive Firmware	FWA-INDRV*-MPB-16VRS-D5-1-NNN-NN	Einachs Basic, Closed Loop
I/O-Gerät:			
1	Rexroth Inline	1 R-ILB S3 24 DI16 DIO16	sercos III, Inline Block IO Digital-Ein-/Ausgangsmodul, 16/32 Eingänge, DC 24 V, 16 Ausgänge DC 24 V, 500 mA, 2-, 3-Leiter-Anschlusstechnik, Komplett mit Zubehör (Stecker, Beschriftungsfeld)
Zubehör:			
4	sercos III Kabel, konfektioniert	RKB0011/001,0	Bus-Kabel, konfektioniert sercos III, Ethernet-Kabel, konfektioniert, flexible Längen, Kabellänge 1,0 m
1	ggf. Switch mit Netzteil	handelsüblich	
1	ggf. 24V Netzteil	handelsüblich	
1	ggf. Schraubendreher	handelsüblich	

Abb.13-2: Materialliste

14 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr - auch am Wochenende und an Feiertagen**.

Service Deutschland

Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Die **Service Helpdesk & Hotline** erreichen Sie unter:

Telefon:	**+49 9352 40 5060**
Fax:	**+49 9352 18 4941**
E-Mail:	service.svc@boschrexroth.de
Internet:	http://www.boschrexroth.com

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z.B. Anlieferadressen) und Training.

Service weltweit

Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

Vorbereitung der Informationen

Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer und E-Mail-Adresse)

Index

A

Abkürzungen 15
Achsen in IndraMotion 195
- Achstypen 195
- Achstypen, Überblick 195
- Einzelachs-Betriebsarten 196
- Einzelachs-Betriebsarten, Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion 198
- Einzelachs-Betriebsarten, Positionierarten 197
- Kinematikachsen 205
- Steuerung der Achsen aus dem SPS-Programm 207
- Steuerung der Achsen aus dem SPS-Programm, Achs-Interface 208
- Steuerung der Achsen aus dem SPS-Programm, Kinematiken 218
- Steuerung der Achsen aus dem SPS-Programm, PLCopen 213
- Steuerung der Achsen aus dem SPS-Programm, Zyklische Datenkanäle zwischen Steuerung und Antrieben 223
- Überblick über Achstypen und Achs-Betriebsarten 195

Achstypen und durch sie unterstützte Funktionsbausteine 215
Anschlüsse 53
- IndraControl L 53

Anschlüsse und Bedienelemente
- Bedienelemente und Anzeigen 69
- Compact-Flash-Slot 61
- Digitale Ein- und Ausgänge, Digitale Onboard-Ausgänge 65
- Digitale Ein- und Ausgänge, Digitale Onboard-Eingänge 63
- Digitale Onboard Ein- und Ausgänge 63
- Funktionsmodul-Stecker 62
- IndraControl L, Schnittstellen 55
- IndraControl L, Übersicht 53
- Inline-Bus 62
- Spannungsversorgung 67
- Spannungsversorgung, Extern anzuschließende Versorgungsspannungen 67

Antrieb
- bestellen 232

Antriebssystem 21
Anwendungsphasen 9
Ausprägungen des sercos Interface 110

B

BCD-Drehschalter S1 und S2 183
Bedienelemente 53
Bedienfeld VAM 180, 187
Bedienterminal 232
Bestellbeispiel 231

B

...Bestellbeispiel
- Systemkonfiguration 231

Bestellnummer 232
Bestimmungsgemäßer Gebrauch
- Anwendungsbereiche 19
- Einleitung 19
- Einsatzfälle 19

Bezeichnungen und Abkürzungen 15

C

CamBuilder 232
Compact-Flash (CF) 232
Computer
- Voraussetzungen 232

CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2)
- Doppelring 118
- Einfachring 118
- Verzerrungsanzeige 119

CrossComm sercos III (CFL01.1-R3)
- Linie 114, 116
- Ring 114, 116

D

Diagnose- und Service-Tools 51

E

Elektrische Daten 181, 188
Elektrisches Antriebssystem 21
Engineering-Software
- bestellen 232

Ethernet-Anschluss 55

F

Firmware
- Antrieb 233
- IndraMotion MLC 47
- Steuerung 232

Firmware/Software
- Software 47
- Software-AddOns 49

Firmware/Software Steuerung 47
Funktionsmodul, sercos II (CFL01.1-Q2)
- Verzerrungsanzeige 123

G

Geräte
- bestellen 232

Geräteliste 232
Gliederung der Dokumentation 9

Index

H

Hardware ... 35
Allgemeines ... 35
Steuerungs-Varianten ... 35
Technische Daten ... 36
High End Industrie-PC ... 167
HydraulicDrive HDB ... 90

I

I/O-Gerät
bestellen ... 233
I/O-Peripherie ... 93
Allgemeines ... 93
FDT/DTM ... 93
Rexroth Block I/O ... 107
Rexroth Fieldline M8 (modular) ... 106
Rexroth IndraControl S20 ... 99
Rexroth IndraControl S67 ... 102
Rexroth Inline-Klemmen ... 93
IndraControl VAM 10.2 / 40.2
Ausführungen ... 184
Bestellinformationen ... 185
Einsatzbereiche ... 181
Kurzbeschreibung ... 180
Technische Daten ... 181
Zubehör, Stecker und konfektionierte Kabel ... 186
IndraControl VAM 10.3 / 40.3
Ausführungen ... 189
Bestellinformationen ... 190
Dokumentation ... 191
Einsatzbereiche ... 188
Kurzbeschreibung ... 187
Technische Daten ... 188
IndraControl VCH 08 – kompaktes Handbediengerät für mobilen Einsatz ... 148
Ausführungen ... 149
Dokumentation ... 149
Einsatzbereich ... 148
Kurzbeschreibung ... 148
Technische Daten ... 148
Zubehör ... 149
IndraControl VCP, siehe Visualisierungsgerät ... 232
IndraControl VEH 30.2
Ausführungen ... 156
Dokumentation ... 156
Einsatzbereich ... 155
Kurzbeschreibung ... 154
Technische Daten ... 155
Verschleißteile ... 156
IndraControl VEP 30.3 / 40.3 / 50.3 – Embedded-PC-basierte Bedienterminals ... 149
Ausführungen ... 151
Dokumentation ... 151
Einsatzbereich ... 150
Kurzbeschreibung ... 149
Technische Daten ... 150

I

...IndraControl VEP 30.3 / 40.3 / 50.3 – Embedded-PC-basierte Bedienterminals
Verschleißteile ... 150
Zubehör ... 151
IndraControl VEP 30.4 / 40.4 / 50.4 – Embedded-PC-basierte Bedienterminals ... 151
Ausführungen ... 153
Dokumentation ... 154
Einsatzbereich ... 152
Kurzbeschreibung ... 151
Technische Daten ... 152
Verschleißteile ... 152
IndraControl V – Visualisierungsgeräte ... 143
Allgemeines ... 143
IndraDrive, siehe Antrieb ... 232
IndraDrive und HydraulicDrive – Antriebstechnik 71
IndraMotion MLC, siehe Steuerung ... 232
IndraMotion Service Tool ... 51
IndraWorks, siehe Engineering-Software ... 232
Inline ... 233
I-Remote ... 51

K

Kabel ... 232, 233
Kabelzubehör ... 186
Kleinbedienfeld VAM
Dokumentation ... 187
Kleinbedienfeld VCP ... 144
Ausführungen ... 146
Dokumentation ... 147
Kurzbeschreibung ... 144
Technische Daten ... 145
Zubehör ... 146
Kompakt Industrie-PC VPB 40.3 mit Bediengerät VDP 16.3 / 40.3 / 60.3 ... 167
Ausführungen ... 169
Betriebssystem ... 168
Dokumentation ... 173
Einsatzbereich ... 168
Kurzbeschreibung ... 167
Technische Daten ... 168
Verschleißteile ... 168
Zubehör ... 172
Kompakt Industrie-PC VSP 16.3 / 40.3
Betriebssystem ... 163
Kompaktsystem IndraDrive Cs ... 71
Kompaktumrichter ... 233
Komponentenliste ... 232
Kurzbeschreibung ... 33
Allgemeines ... 33
Topologie ... 34

L

Lizenz ... 232

M

Materialliste ... 232
Materialnummer ... 232
Materialnummer CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) ... 117
Materialnummer CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) ... 112
Materialnummer Safety-Funktionsmodul (CFL01.1-F1) ... 139
Materialnummer sercos II (CFL01.1-Q2) ... 122
Memory Card ... 61
Memory-Modul ... 232
Menü-Übersicht zur Bedienung von Display und Tastatur ... 69
ML_TechBase.library ... 48
ML_TechInterface.library ... 48
ML_TechMotion.library ... 48

N

Netzteil ... 233
Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch ... 20
  Folgen, Haftungsausschluss ... 19

O

OPEN LOOP ... 71

P

Panel-PC VPP 16.3 / 40.3 / 60.3 ... 156
  Ausführungen ... 159
  Betriebssystem ... 157
  Dokumentation ... 162
  Einsatzbereich ... 157
  Kurzbeschreibung ... 156
  Technische Daten ... 157
  Verschleißteile ... 158
  Zubehör ... 162
PC, siehe Computer ... 232
PC-Tastaturen VAK ... 191
  Allgemein ... 191
  Ausführungen ... 193
  Dokumentation ... 193
  Einbautastaturen ... 192
  Einschubtastaturen ... 192
PELV ... 26
Peripherie
  Funktionsmodule ... 109
  Funktionsmodule, CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2) – sercos II Querkommunikation ... 117
  Funktionsmodule, CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) – sercos III Querkommunikation ... 112
  Funktionsmodule, Fast I/O (CFL01.1-E2) ... 130
  Funktionsmodule, PLS (CFL01.1-N1) – Nockenschaltwerk ... 125

P

...Peripherie
  Funktionsmodule, RT-Ethernet / Profibus-DP (CFL01.1-TP) ... 136
  Funktionsmodule, Safety-Funktionsmodul (CFL01.1-F1) ... 138
  Funktionsmodule, sercos II (CFL01.1-Q2) – Führungskommunikation ... 122
  Funktionsmodule, S-RAM Module (CFL01.1-Y1) – Speichererweiterung für die IndraMotion MLC ... 123
PLS (CFL01.1-N1)
  Arbeitsprinzip des hardware-basierten PLS ... 126
Profibus-DP ... 146

R

Ready-Kontakt ... 60
Reaktionszeit
  Fast I/O ... 134

S

Schnittstellen
  Ethernet-Schnittstelle X7E5 ... 55
  Profibus-DP X7P ... 58
  Realtime-Ethernet-Schnittstellen X7E3 / X7E4 ... 56
  sercos III X7E1 / X72 ... 57
Schutzkleinspannung ... 26
sercos III
  I/O-Gerät ... 233
Sicherheitshinweise ... 15
Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen ... 21
Software, siehe Engineering-Software ... 232
Standard Industrie-PC ... 162
Standard Industrie-PC VSB 40.3 mit Bediengerät VDP 16.3 / 40.3 / 60.3 ... 173
  Ausführungen ... 176
  Betriebssystem ... 174
  Dokumentation ... 180
  Einsatzbereich ... 174
  Kurzbeschreibung ... 173
  Technische Daten ... 174
  Verschleißteile ... 175
  Zubehör ... 179
Standard Industrie-PC VSP 16.3 / 40.3 ... 162
  Ausführungen ... 165
  Dokumentation ... 167
  Einsatzbereich ... 163
  Kurzbeschreibung ... 162
  Verschleißteile ... 164
  Zubehör ... 167
Steckerset ... 232
Steuerteil ... 233

Index

S
Steuerung
bestellen 232
Support
siehe Service-Hotline 235
Switch..... 233

T
Typenschlüssel VAM 10.2..... 185
Typenschlüssel VAM 10.3..... 190
Typenschlüssel VAM 40.2..... 186
Typenschlüssel VAM 40.3..... 191
Typenschlüssel VDP 16.3..... 170
Typenschlüssel VDP 40.3..... 171, 178
Typenschlüssel VDP 60.3..... 172, 179
Typenschlüssel VPB 40.3..... 169
Typenschlüssel VPP 16.3..... 159
Typenschlüssel VPP 40.3..... 160
Typenschlüssel VPP 60.3..... 161
Typenschlüssel VSB 40.3..... 176
Typenschlüssel VSP 16.3..... 165
Typenschlüssel VSP 40.3..... 166

U
Umrichter IndraDrive C..... 78

V
VDP 16.3..... 167
VDP 40.3..... 167
VDP 60.3..... 167
Versorgungsgeräte IndraDrive M..... 87
Verwendete Symbole..... 15
Visualisierung (WinStudio)
bestellen 232
Visualisierungsgerät
bestellen 232
Voraussetzungen
Geräte 232
VPB 40..... 167
VSP 16.3 / 40.3
Technische Daten 163

W
Wechselrichter IndraDrive M..... 83
WinStudio, siehe Visualisierung..... 232

Z
Zielgruppe..... 9
Zubehör..... 233
Zu dieser Dokumentation..... 9
Darstellung von Informationen 15
Gültigkeit der Dokumentation 9
Zustandsdiagramm einer realen Achse..... 216

Notizen

Rexroth
Bosch Group

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
Postfach 13 57
97803 Lohr, Deutschland
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr, Deutschland
Tel. +49 9352 18 0
Fax +49 9352 18 8400
www.boschrexroth.com/electrics

R911336309

DOK-MLC***-SYSTEM**V13-PR02-DE-P