

MTX 14VRS

Systembeschreibung

Projektierungsbeschreibung
R911342639

Ausgabe 05



Titel	MTX 14VRS Systembeschreibung
Art der Dokumentation	Projektierungsbeschreibung
Dokumentations-Type	DOK-MTX***-SYS*DES*V14-PR05-DE-P
Interner Ablagevermerk	RS-5e64ee410d19898c0a6846a5016285f0-5-de-DE-7
Änderungsverlauf	Ausgabe 05, 2020-10 Siehe Tab. 1-1 "Änderungsverlauf" auf Seite 1
Schutzvermerk	© Bosch Rexroth AG 2020 Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.
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.
Redaktion	Entwicklung Automationssysteme - Lösungsintegration HMI, NC-Steuerungen und Support, ReLa (MiSc)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zu dieser Dokumentation.....	1
1.1 Gültigkeit der Dokumentation.....	1
1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen MTX.....	2
1.2.1 Auswählen/Zusammenstellen.....	2
1.2.2 Konfigurieren.....	2
1.2.3 In Betrieb nehmen.....	3
1.2.4 Bedienen.....	4
1.2.5 OEM-Entwicklung.....	5
1.2.6 AddOns.....	5
1.3 Gebrauch der Sicherheitshinweise.....	5
1.3.1 Aufbau der Sicherheitshinweise.....	5
1.3.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.....	6
1.3.3 Verwendete Symbole.....	7
1.3.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät.....	7
1.4 Bezeichnungen und Abkürzungen.....	7
1.5 Kundenfeedback.....	8
2 Wichtige Gebrauchshinweise.....	9
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	9
2.1.1 Einführung.....	9
2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche.....	9
2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	9
3 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebs- und Steuerungssysteme.....	11
3.1 Begriffsdefinitionen.....	11
3.2 Grundsätzliche Hinweise.....	12
3.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise.....	12
3.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch.....	13
3.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch.....	14
3.3 Gefahrenbezogene Hinweise.....	15
3.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen.....	15
3.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag	16
3.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen.....	17
3.3.4 Schutz vor elektromagnetischen und magnetischen Feldern bei Betrieb und Montage.....	18
3.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile.....	18
3.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage.....	19
3.3.7 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen.....	19
3.4 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.....	21
4 Systemübersicht.....	23
5 IndraControl Steuerungen L45, L65, L75 und L85.....	25
5.1 Kurzbeschreibung.....	25

	Seite
5.2	Leistungsdaten..... 25
5.3	Technische Daten..... 26
5.4	Spannungsversorgung..... 26
5.4.1	Allgemeines..... 26
5.4.2	Extern anzuschließende Versorgungsspannungen..... 26
5.5	Umgebungsbedingungen..... 28
5.6	Schnittstellen..... 28
5.6.1	Sercos X7E1, X7E2..... 28
5.6.2	Profinet X7E3, X7E4..... 29
5.6.3	PROFIBUS-DP Master-Schnittstelle X7P..... 29
5.6.4	Ethernet-Schnittstelle X7E5..... 29
5.6.5	Ready Kontakt X2R..... 30
5.6.6	Schnittstelle für Compact Flash-Karte..... 31
5.6.7	Inline-Bus..... 31
5.6.8	Funktionsmodul-Stecker..... 31
5.6.9	Zusatzlüfter..... 31
5.7	Digitale Onboard Ein- und Ausgänge..... 32
5.7.1	Adresszuordnung der Ein- und Ausgänge..... 32
5.7.2	Digitale Onboard-Eingänge..... 32
5.7.3	Digitale Ausgänge..... 34
5.8	Anzeige- und Bedienkomponenten..... 36
5.8.1	Allgemeines..... 36
5.8.2	Display und Bedientasten..... 36
5.8.3	Reset-Taster und Leuchtdiode..... 37
5.8.4	Bedienung und Statusanzeige..... 37
5.9	Einschalten der Steuerung..... 44
5.10	Ausführung..... 44
5.11	Verschleißteile..... 44
5.12	Zubehör..... 45
5.12.1	Steckerset..... 45
5.12.2	Beschriftungsschilder..... 45
5.13	Dokumentation..... 45
6	Kompakt Industrie-PC VPP 16.3/40.3..... 47
6.1	Kurzbeschreibung..... 47
6.2	Einsatzbereich..... 47
6.3	Technische Daten..... 48
6.4	Verschleißteile..... 48
6.5	Ausführungen..... 48
6.5.1	Steuerungs-PCs mit Core i5-520M Prozessor (D4)..... 48
6.5.2	Steuerungs-PCs mit Core i7-620M Prozessor (D5)..... 48
6.5.3	Steuerungs-PCs mit Celeron P4500 Prozessor (C3)..... 49
6.6	Zubehör..... 49
6.6.1	Zubehör für VPP 16.3/40.3..... 49
6.7	Dokumentation..... 49

	Seite
7 Schaltschrank-PC VPB 40.x mit Bediendisplay VDP.....	51
7.1 Kurzbeschreibung.....	51
7.2 Einsatzbereich.....	51
7.3 Technische Daten.....	51
7.3.1 VPB 40.3.....	51
7.3.2 VPB 40.4.....	52
7.3.3 VDP 15.3, 16.3, 18.3, 21.3 und 40.3.....	52
7.4 Verschleißteile.....	52
7.5 Ausführungen Schaltschrank-PC VPB40.3	53
7.5.1 Core i5-520M Prozessor (D4).....	53
7.5.2 Core i7-620M Prozessor (D5).....	53
7.5.3 Core i7-3612QE Prozessor (D6).....	53
7.5.4 Celeron P4500 Prozessor (C3).....	53
7.6 Ausführungen Schaltschrank-PC VPB40.4 (D7)	53
7.6.1 Core i5-6300U, 2,40 GHz.....	53
7.6.2 Core i7-6820EQ, 2,80 GHz (D8).....	54
7.7 Ausführungen Bediendisplays.....	54
7.7.1 Bediendisplays VDP15.3, 18.3, 21.3.....	54
7.7.2 Bediendisplays VDP16.3 (12").....	54
7.7.3 Bediendisplays VDP40.3 (15").....	55
7.8 Zubehör.....	55
7.8.1 Verbindungskabel (CDI-Interface).....	55
7.8.2 Zubehör für VPB 40.X.....	55
7.9 Dokumentation.....	55
8 Embedded Terminal VEP40.4/50.4.....	57
8.1 Kurzbeschreibung.....	57
8.2 Technische Daten.....	58
8.3 Verschleißteile.....	58
8.4 Ausführungen.....	58
8.5 Zubehör.....	58
8.5.1 Zubehör für VEP40.4/50.4.....	58
8.5.2 Ersatzbatterie.....	58
8.6 Dokumentation.....	58
9 Kleinbedienfeld VCP.....	59
9.1 Kurzbeschreibung.....	59
9.2 Technische Daten.....	60
9.3 Ausführungen.....	60
9.4 Zubehör.....	61
9.4.1 Verbindungskabel (PROFIBUS-Schnittstelle).....	61
9.5 Dokumentation.....	61
10 Kleinbedienfelder VR21xx.....	63
10.1 Kurzbeschreibung.....	63

	Seite
10.2 Technische Daten.....	63
10.3 Schnittstellen.....	64
10.3.1 Spannungsversorgung X1.....	64
10.3.2 USB-Schnittstellen X9, X10.....	64
10.3.3 Ethernet-Schnittstelle X5.....	64
10.3.4 Steckplatz für SD-Speicherkarte.....	65
10.4 Verschleißteile.....	65
10.4.1 Hintergrundbeleuchtung.....	65
10.4.2 Touchscreen.....	65
10.5 Ausführungen.....	65
10.6 Dokumentation.....	65
 11 PR VR DR	 67
11.1 Kurzbeschreibung.....	67
11.2 Einsatzbereich.....	67
11.3 Ausführungen Schaltschrank-PC PR3/PR4.....	67
11.3.1 Allgemein.....	67
11.4 Ausführungen Bediendisplays.....	70
11.4.1 VR3115, VR4x15, VR4x21.....	70
11.4.2 DR0015, DR0018, DR0021.....	74
11.5 Zubehör.....	76
11.6 Verschleißteile.....	76
11.6.1 Die CMOS-Batterie.....	76
11.7 Dokumentation.....	76
 12 Maschinenbedienfeld VAM.....	 77
12.1 Kurzbeschreibung.....	77
12.2 Ausführungen.....	78
12.2.1 Bedienfelder mit PROFIBUS-DP Schnittstelle.....	78
12.2.2 Bedienfelder mit Sercos Schnittstelle.....	78
12.3 Zubehör.....	79
12.3.1 Verbindungskabel (PROFIBUS-DP Schnittstelle).....	79
12.3.2 Verbindungskabel für Sercos Schnittstelle.....	79
12.4 Dokumentation.....	79
 13 Handbediengerät VH2110.....	 81
13.1 Kurzbeschreibung.....	81
13.2 Technische Daten.....	81
13.3 Gehäuse und Display.....	82
13.4 Ersatz-, Zubehör- und Verschleißteile.....	82
13.5 Elektrischer Anschluss des Handbediengerätes.....	82
13.6 Inbetriebnahme.....	83
13.6.1 Allgemeines.....	83
13.6.2 Betriebssystem.....	83
13.6.3 Softwarespezifische Einstellungen.....	83

	Seite
13.6.4 Projektierung.....	83
13.7 Ausführungen.....	83
13.8 Dokumentation.....	83
14 PC-Tastaturen VAK.....	85
14.1 Allgemein.....	85
14.2 Einschubtastaturen.....	85
14.3 Einbautastaturen.....	85
14.4 Ausführungen.....	86
14.5 Dokumentation.....	86
15 Rexroth Inline Module.....	87
15.1 Kurzbeschreibung.....	87
15.2 Komponenten.....	87
15.3 Buskoppler.....	87
15.4 Zubehör.....	87
15.4.1 Verbindungskabel PROFIBUS-DP Schnittstelle.....	87
15.4.2 Verbindungskabel Sercos Schnittstelle.....	88
15.5 Dokumentation.....	88
16 Rexroth Fieldline Module.....	89
16.1 Kurzbeschreibung.....	89
16.2 Komponenten.....	89
16.3 Dokumentation.....	89
17 Firm- und Software für das CNC-System MTX.....	91
17.1 Allgemein.....	91
17.2 Betriebssystem für PC-basierende Steuerungen VPx16.3/40.3.....	91
17.3 Basissoftware für das CNC-System MTX.....	91
17.3.1 Systemübergreifende Basissoftware.....	91
17.3.2 System- bzw. Hardware-Voraussetzungen für den Betrieb der IndraWorks-Software für das CNC-System MTX.....	92
17.3.3 CNC-System MTX - Engineering.....	93
17.3.4 CNC-System MTX - Operation 2.0.....	93
17.3.5 CNC-System MTX - Kommunikation.....	93
17.3.6 CNC-System MTX - Workstation 2.0.....	94
17.4 Basisfirmware für das CNC-System MTX.....	94
17.4.1 Firmware für MTX standard L45.....	94
17.4.2 Firmware für MTX performance L65.....	94
17.4.3 Firmware für MTX performance L75.....	95
17.4.4 Firmware für MTX advanced L85.....	95
17.5 CNC-System MTX SWW-Software.....	95
17.6 Software-/Firmware-Optionen.....	95
17.6.1 8 Servoachsen - 2 Kanäle und 8 Achsen.....	95
17.6.2 Technologiepaket Drehen Stufe 1.1.....	96

	Seite
17.6.3 Bearbeitungszentrum Stufe 1.1.....	96
17.6.4 Bearbeitungszentrum Stufe 2.1.....	96
17.6.5 Technologiepaket Verzahnen / elektronisches Getriebe.....	97
17.6.6 Aktionsrekorder ACR.....	97
17.6.7 Taktzeitanalyse MTX cta.....	98
17.6.8 Energieanalyse MTX ega.....	98
17.6.9 IndraWorks View3D.....	98
17.6.10 IndraWorks I-Remote.....	99
17.6.11 CNC-Simulation mit Maschinenmodell.....	99
 18 Applikationsbeispiel CNC-System MTX.....	 101
 19 Sercos Installationsanleitung.....	 103
19.1 Geltungsbereich.....	103
19.2 Installationsplanung.....	103
19.2.1 Allgemeines.....	103
19.2.2 Verkabelungskanal.....	104
19.2.3 Netzwerkeigenschaften für eine symmetrische Verkabelung basierend auf Ethernet.....	105
19.2.4 Auswahl und Verwendung von Verkabelungskomponenten.....	106
19.3 Durchführung der Installation von Sercos.....	109
19.3.1 Allgemeine Anforderungen.....	109
19.3.2 Kabelinstallation.....	109
19.3.3 Steckerinstallation.....	115
19.3.4 Geräteinstallation.....	117
19.3.5 Erdung und Potentialausgleich bei Ausrüstung und Geräten und Kabelschirmung.....	117
19.4 Fehlersuche in der Installation.....	118
19.4.1 Allgemeine Beschreibung.....	118
19.4.2 Problemauswertung.....	119
19.4.3 Typische Probleme.....	119
 20 Service und Support.....	 121
 Index.....	 123

1 Zu dieser Dokumentation

Ausgaben dieser Dokumentation

Ausgabe	Stand	Bemerkung
01	2014-04	Erstausgabe
02	2014-09	Erweiterung der Systemgrenzen der MTX
03	2015-10	Neues Kapitel "Handbediengerät VH2110" Neues Target CML75 Neues Multitouch Display VDP15.3, 18.3, 21.3 Neues Maschinenbedienfeld VAM 15.1, 21.1
04	2020-03	Neues Kapitel "Firm- und Software für das CNC-System MTX" Neues Kapitel "PR VR DR" Änderungen in Kap. "Systemübersicht" Ergänzungen in Kap. "IndraControl Steuerungen L45, L65, L75 und L85" Ergänzungen in Kap. "Schaltschrank-PC VPB 40.x mit Bediendisplay VDP" Neuer Schaltschrank-PC VPB 40.4
05	2020-10	Änderungen in Kap. "Systemübersicht", Behebung Defdb00209060

Tab. 1-1: Änderungsverlauf

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an Anwender, die sich einen Gesamtüberblick über das CNC-System MTX verschaffen wollen.

Übersicht über Zielgruppen und Produktphasen

In der folgenden Grafik beziehen sich die umrandeten Aktivitäten, Produktphasen und Zielgruppen auf die vorliegende Dokumentation.

Beispiel: In der Produktphase "Engineering" kann die Zielgruppe "Inbetriebnehmer" mit Hilfe dieser Dokumentation die Aktivität "Konfigurieren" ausführen.

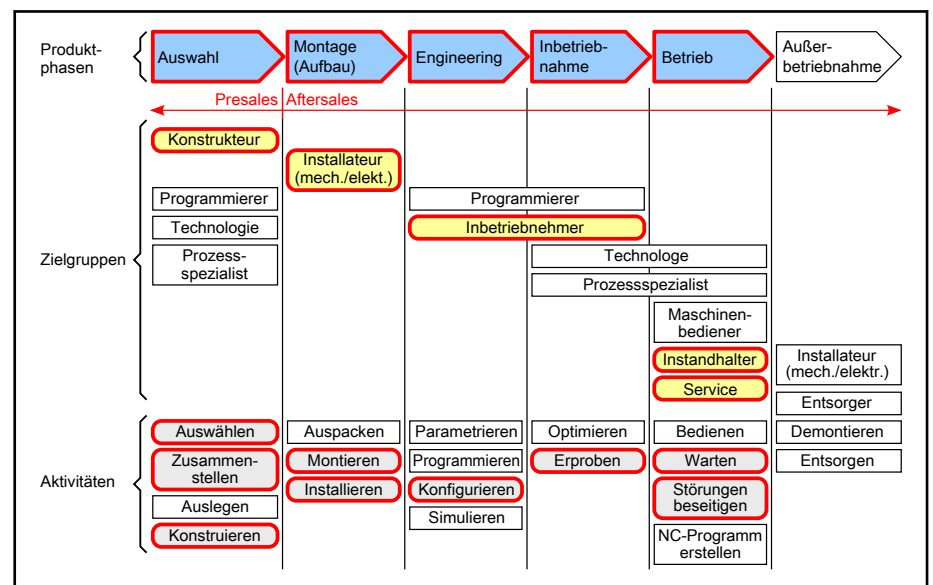


Abb. 1-1: Zuordnung der vorliegenden Dokumentation zu den Zielgruppen, Produktphasen und den Aktivitäten der Zielgruppe

1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen MTX

1.2.1 Auswählen/Zusammenstellen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

MTX 14VRS Systembeschreibung DOK-MTX***-SYS*DES*V14-PRRS-DE-P, R911342639 Diese Dokumentation beschreibt das Steuerungssystem MTX. Beschrieben werden die Ausführungen, Technischen Daten, Schnittstellen und die Konfiguration der Steuerungsbaugruppen.
MTX 14VRS SafeLogic Systemübersicht DOK-MTX***-SL**SYS*V14-PRRS-DE-P, R911341697 Diese Dokumentation beschreibt den Einsatz der Sicherheitssteuerung SafeLogic im System MTX.

Tab. 1-2: MTX-Dokumentationsübersicht - Auswählen/Zusammenstellen

1.2.2 Konfigurieren

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

MTX 14VRS Maschinenparameter DOK-MTX***-MA*PAR**V14-RERS-DE-P, R911342629 Diese Dokumentation beschreibt den Aufbau und die Anpassung der verfügbaren Parameter der MTX. Ebenfalls beschrieben werden Funktion und Bedienung des NC-Konfigurators.
MTX 14VRS SPS-Interface DOK-MTX***-PLC*INT*V14-PRRS-DE-P, R911342621 Diese Dokumentation beschreibt die Interface-Signale und die Programmbausteine für die integrierte SPS.
MTX 14VRS Funktionsbeschreibung - Grundlagen DOK-MTX***-NC*F*BA*V14-RERS-DE-P, R911342625 Diese Dokumentation beschreibt die Basisfunktionen der MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
MTX 14VRS Funktionsbeschreibung - Erweiterung DOK-MTX***-NC*F*EX*V14-RERS-DE-P, R911342627 Diese Dokumentation beschreibt die erweiterten Funktionen der MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
MTX 14VRS Funktionsbeschreibung - Sonderfunktionen DOK-MTX***-NC*F*SP*V14-RERS-DE-P, R911342623 Diese Dokumentation beschreibt die Sonderfunktionen der MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.

MTX Freiformflächenbearbeitung

DOK-MTX***-FREEFORM***-APRS-DE-P, R911341434

Diese Dokumentation beschreibt die Vorgehensweise bei der Freiformflächenbearbeitung mit der MTX-Steuerung. CNC-Programme, die von einem CAD/CAM-System generiert werden, dienen als Grundlage für den gesamten Bearbeitungsprozess. Es wird ein Überblick über folgende Themen gegeben: Beschreibung der MTX- bzw. CNC-Funktionen zur Freiformflächenbearbeitung, Vorgehensweise bei der NC-Parametrierung, Rahmenbedingungen bei der Erzeugung von CNC-Programmen mit CAM-Software.

MTX Konvertierung von MTX-Projekten

DOK-MTX***-PROCONV****-PRRS-DE-P, R911342483

Diese Dokumentation unterstützt bei der Konvertierung von MTX 1.x Projekten nach MTX 2G. Es wird die Vorgehensweise beschrieben und auf mögliche Schwierigkeiten bei der Konvertierung hingewiesen.

Tab. 1-3: MTX-Dokumentationsübersicht - Konfigurieren

1.2.3 In Betrieb nehmen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

IndraWorks 13VRS Simulation

DOK-IWORKS-SIMU****V13-APRS-DE-P, R911339255

Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen der Simulationskomponenten View3D, virtuelles Bedienfeld und virtuelle Steuerung und deren Bedienung in IndraWorks.

MTX 14VRS Inbetriebnahme

DOK-MTX***-STARTUP*V14-CORS-DE-P, R911342619

Diese Dokumentation beschreibt die Inbetriebnahme der Steuerung MTX. Neben einer Gesamtübersicht werden die Inbetriebnahme und Konfiguration der Achsen und Bedienoberfläche und der SPS-Daten erläutert.

IndraWorks 14VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G

DOK-IL*2G*-BASLIB**V14-LIRS-DE-P, R911343918

Das vorliegende Handbuch beschreibt die systemübergreifenden SPS-Bibliotheken.

IndraWorks 14VRS Feldbusse

DOK-IWORKS-FB*****V14-APRS-DE-P, R911341484

Die Dokumentation dient der Beschreibung der von den Systemen XLC, MLC und MTX unterstützten Feldbus- und lokalen Peripherieanschlüssen. Der Schwerpunkt dieser Dokumentation liegt in der Konfiguration, Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose der verschiedenen Peripherieanschlüssen. Sie ist die Grundlage für die Online-Hilfe.

IndraWorks 14VRS WinStudio 7.4

DOK-IWORKS-WINSTUD*V14-APRS-DE-P, R911341584

Dieses "Benutzerhandbuch und Technische Referenz" soll Sie dabei unterstützen, mit Ihrer Software "Rexroth WinStudio"™ optimale Ergebnisse zu erzielen. Das Dokument bietet technische Informationen und Schritt-für-Schritt-Anleitungen zum Anlegen von webfähigen HMI/SCADA-Programmen.

IndraWorks 14VRS Software-Installation

DOK-IWORKS-SOFTINS*V14-CORS-DE-P, R911344285

Die Dokumentation beschreibt den Installationsprozess von IndraWorks.

IndraWorks 14VRS Engineering

DOK-IWORKS-ENGINEE*V14-APRS-DE-P, R911343564

Diese Dokumentation beschreibt die Verwendung von IndraWorks, in das sich die Engineering-Tools integrieren. Beschrieben werden das Arbeiten mit IndraWorks und die Bedienung der Oszilloskop-Funktion.

Zu dieser Dokumentation

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.
IndraWorks 14VRS SPS-Programmiersystem IndraLogic 2G DOK-IWORKS-IL2GPRO*V14-APRS-DE-P, R911343570 Diese Dokumentation beschreibt das SPS-Programmierzug IndraLogic 2G und seine Verwendung. Beschrieben werden die Basisverwendung, Erste Schritte, die Visualisierung, Menüpunkte und die Editoren.
IndraWorks 14VRS HMI DOK-IWORKS-HMI****V14-APRS-DE-P, R911343567 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen, die Konfiguration und die Bedienung der Bedienoberflächen IndraWorks HMI Engineering und IndraWorks HMI Operation.

Tab. 1-4: MTX-Dokumentationsübersicht - In Betrieb nehmen

1.2.4 Bedienen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

MTX 09VRS Werkstattprogrammierung Drehen und Fräsen DOK-MTX***-SF*PROG*V09-AWxx-DE-P, R911324376 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung und die Programmierung der Grafischen NC-Programmierung der Technologien Drehen und Fräsen, einschließlich der Werkstücksimulation.
MTX 12VRS Satzvorlauf DOK-MTX***-BLK*RUN*V12-APRS-DE-P, R911334378 Die Doku soll den Maschinenhersteller in die Lage versetzen, die Funktion "Satzvorlauf" an seiner Maschine für den Endanwender einzurichten.
MTX 14VRS Programmierhandbuch DOK-MTX***-NC**PRO*V14-RERS-DE-P, R911342633 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Standard-Programmierung der Steuerung MTX. Beschrieben werden neben den Grundlagen der NC-Programmierung sowohl die Anwendung der NC-Funktionen nach DIN 66025, als auch der NC-Funktionen mit Hochsprachensyntax und CPL-Funktionen.
MTX 14VRS Standard-NC-Bedienung DOK-MTX***-NC*OP***V14-APRS-DE-P, R911342631 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung der Standard-Bedienoberfläche der NC-Steuerung MTX. Beschrieben werden die Bedienung der Oberfläche, die NC-Programmerstellung und die Werkzeugverwaltung.
MTX 14VRS Multitouch DOK-MTX***-MULTI***V14-APRS-DE-P, R911384734 In dieser Dokumentation wird die Bedienung der Multitouch-Bedienoberfläche der NC-Steuerung MTX beschrieben.
MTX 14VRS Standard-NC-Zyklen DOK-MTX***-NC*CYC**V14-PRRS-DE-P, R911342637 Diese Dokumentation beschreibt für die Steuerung MTX die Anwendung der Standard-Zyklen der verschiedenen Technologien.
MTX 14VRS NC-Simulation DOK-MTX***-NC*SIM**V14-APRS-DE-P, R911379628 Diese Dokumentation beschreibt für die Steuerung MTX die NC-Simulation.

xx entsprechender Ausgabestand

Tab. 1-5: MTX-Dokumentationsübersicht - Bedienen

1.2.5 OEM-Entwicklung

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

MTX 13VRS Automation Interface DOK-MTX***-AUT*INT*V13-APRS-DE-P, R911337273 Diese Dokumentation beschreibt den scriptbasierten Zugriff auf IndraWorks-Projektdateien über die Schnittstelle des Automation Interfaces. Beschrieben werden die verschiedenen Objekte, einschließlich Code-Beispielen. Eine Beschreibung des Automation Builders schließt sich an.
MTX 14VRS OPC-Kommunikation DOK-MTX***-OPC*COM*V14-PRRS-DE-P, R911342635 Diese Dokumentation beschreibt die Syntax und den Aufbau der Items für die Kommunikation mit den Bosch Rexroth-Geräten.
IndraWorks OPC UA Kommunikation DOK-IWORKS-OPC*UA*****-APRS-DE-P, R911379308 Diese Dokumentation beschreibt die OPC UA Kommunikation der Steuerungssysteme MLC und MTX.

Tab. 1-6: MTX-Dokumentationsübersicht - OEM-Entwicklung

1.2.6 AddOns

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

MTX 11VRS Aktionsrekorder DOK-MTX***-ACR*****V11-APxx-DE-P, R911329942 Diese Dokumentation beschreibt den MTX Aktionsrekorder. Beschrieben werden sowohl die Installation und die Inbetriebnahme, einschließlich Schnittstellensignale, als auch die Anwendung und die Bedienung.
MTX 14VRS efficiency workbench MTX cta, MTX ega DOK-MTX***-EWB*****V14-APRS-DE-P, R911343915 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsweise und den Einsatzbereich der Analysetools MTX cta und MTX ega.
MTX Remote Condition Monitoring DOK-MTX***-RCM*****V01-APRS-DE-P, R911334382 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung des Remote Condition Monitoring Systems.
MTX visIREC Anwenderdokumentation DOK-MTX***-VISIREC*V01-APRS-DE-P, R911344241 Diese Dokumentation beschreibt das Analysewerkzeug visIREC, das zur Optimierung des Freiformflächenbearbeitungsprozesses eingesetzt werden kann. 2D- bzw. 4D-Anzeige der bahnbezogenen Daten. 2D- bzw. 4D-Anzeige der koordinatenbezogenen Daten. Analyse von kritischen Bereichen (Bahn- und Orientierungsabweichung). Vergleich zwischen den programmierten und den interpolierten NC-Sätzen.

xx entsprechender Ausgabestand

Tab. 1-7: MTX-Dokumentationsübersicht - AddOns

1.3 Gebrauch der Sicherheitshinweise

1.3.1 Aufbau der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

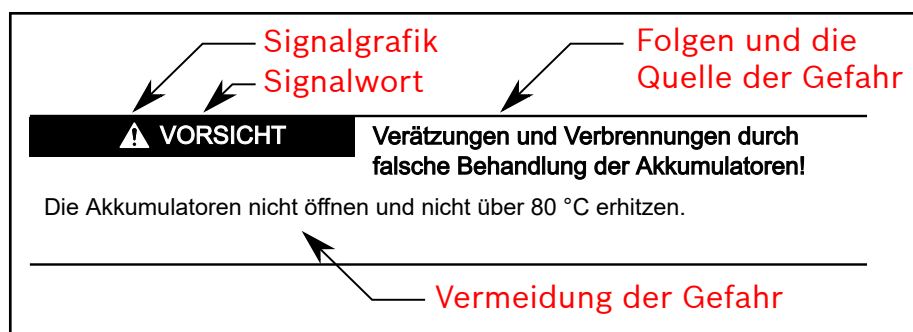


Abb. 1-2: Aufbau der Sicherheitshinweise

1.3.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Dokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und gegebenenfalls 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.

⚠ 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.

1.3.3 Verwendete Symbole

Fingerzeige werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Hinweis.

Tipps werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Tipp.

1.3.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät



Wenn dieses Symbol am Gerät angebracht ist, beachten Sie unbedingt die Dokumentation zu dem Gerät. In der jeweiligen Dokumentation finden Sie die Art der Gefährdung sowie die notwendigen Schritte zur Vermeidung der Gefährdung.

1.4 Bezeichnungen und Abkürzungen

Begriff	Erklärung
ACS	Achskoordinatensystem
CANOpen	Feldbus
CIL	Kompilierte Anweisungsliste
DeviceNet	Feldbus
Ethernet	Kommunikationsschnittstelle
F-Taste	Funktionstaste
HMI	Bedienoberfläche
IWE	IndraWorks Engineering
IWO	IndraWorks Operation
M-Taste	Maschinentaste
MBF	Maschinenbedienfeld
MCS	Maschinenkoordinatensystem
MDI	Handeingabe
MSD	Maschinenstatusanzeige
NC	Numerical Control
OEM	Original Equipment Manufacturer
OP-Taste	Bedientaste
POU	Programmorganisationseinheit
PROFIBUS-DP	Feldbus

Sercos	Sercos ist eine weltweit genormte digitale Schnittstelle zur Kommunikation zwischen Steuerungen und Antrieben
WCS	Werkstückkoordinatensystem

Tab. 1-8: Verwendete Bezeichnungen und Abkürzungen

1.5 Kundenfeedback

Anregungen, Wünsche oder Verbesserungen von unseren Kunden haben bei uns einen hohen Stellenwert. Senden Sie uns Ihre Anmerkungen zu den Dokumentationen per E-Mail an Feedback.Documentation@boschrexroth.de. Sie können direkt im elektronischen PDF-Dokument Kommentare einfügen und uns die PDF-Datei zusenden.

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 Personenschaden nach sich ziehen.



Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Bosch Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht-bestimmungsgemäßigem 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 dekompiert 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

Zu den Einsatz- und Anwendungsbereichen der jeweiligen Komponenten siehe auch die dazugehörigen Dokumentationen in dem Kapitel 1.

2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch

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

Die Geräte dürfen 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 dürfen die Geräte 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 Antriebs- und Steuerungssysteme

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.
Antrieb	Ein Antrieb (Elektroantrieb) besteht aus einem Antriebsregelgerät mit einem Elektromotor.
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: Betriebsanleitung, Inbetriebnahmebeschreibung, Gebrauchsanleitung, Projektierungsbeschreibung, Anwendungsbeschreibung usw.
B-Muster	Im B-Muster ist die technische Funktion weitgehend vorhanden, es gibt aber Einschränkungen, z. B. kein ausreichender Test. Daher muss noch mit Fehlern bzw. Produktabweichungen gerechnet werden. Das Produkt darf nur nach unterzeichneter Prototypvereinbarung verwendet werden.
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.
Inkompatibilität	Inkompatible, neue Funktionen oder inkompatible Funktionserweiterungen erzeugen ein Geräteverhalten, das nicht der Vorgängerversion entspricht.
Kompatibilität	Kompatibilität einer neuen Funktion oder Funktionserweiterung bedeutet, dass z. B. ein Parameterfile aus einer Vorgängerversion in der neuen Firmware nutzbar ist.
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.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebs- und Steuerungssysteme

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.
Patch	Ein Patch korrigiert Fehler in der Firmware.
Produkt	Beispiele für ein Produkt: Gerät, Komponente, Bauteil, System, Software, Firmware u. a.
Projektierungsbeschreibung	Eine Projektierungsbeschreibung ist Teil der Anwendungsdokumentation zur Hilfestellung bei der Auslegung und Planung von Systemen, Maschinen oder Anlagen.
Release, Firmware-/Runtime-Release	Ein neues Release stellt kompatible Funktionserweiterungen zur Verfügung oder korrigiert Fehler in der Firmware, siehe "RS" in AXS-V-VSRS.
Version, Firmware-/Runtime-Version	Eine neue Version einer Firmware umfasst im Vergleich zur Vorgängerversion grundlegende Änderungen des Funktionsumfangs. Im Funktionsumfang können auch inkompatible Änderungen enthalten sein, siehe "VS" in AXS-V-VSRS.
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 ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Zu derartigen Qualifikationen gehören u. a.: • Eine Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, um Stromkreise und Geräte sicher ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen. • Eine Ausbildung oder Unterweisung für die Pflege und den Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung. • Eine Schulung in Erster Hilfe.
Qualifiziertes Personal für den Umgang mit funktional sicheren Produkten	Personen, die funktional sichere Produkte projektieren, in Betrieb nehmen und betreiben, müssen über die unter " Qualifiziertes Personal " genannten Kenntnisse verfügen. Zusätzlich müssen diese Personen über Kenntnisse von technischen Sicherheitskonzepten, sowie den geltenden Normen und Vorschriften im Bereich der funktionalen Sicherheit verfügen.
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.
- 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,

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebs- und Steuerungssysteme

- 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.
- 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 keine elektrischen Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand.
- 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!

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebs- und Steuerungssysteme

- 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 mm² ist alternativ auch ein Anschluss von zwei Schutzleitern zulässig, welche jeweils den gleichen Querschnitt wie die Außenleiter aufweisen.

Querschnitt Außenleiter	Mindestquerschnitt Schutzleiter Ableitstrom $\geq 3,5$ 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)		-
16 mm ² (AWG 6)	16 mm ² (AWG 6)	-
25 mm ² (AWG 4)		-
35 mm ² (AWG 2)		-
50 mm ² (AWG 1/0)	25 mm ² (AWG 4)	-
70 mm ² (AWG 2/0)	35 mm ² (AWG 2)	-
...	...	...

Tab. 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 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 diesen 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 Aus-schalter/-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 elektromagnetischen und magnetischen Feldern bei Betrieb und Montage

Elektromagnetische und magnetische Felder!

Gesundheitsgefahr für Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln (AIMD) wie Herzschrittmachern oder passiven metallischen Implantaten.

- Gefahr durch elektromagnetische und magnetische Felder in unmittelbarer Nähe von Antriebsregelgeräten und dazugehörigen stromführenden Leitern für oben genannte Personengruppen.
- Zutritt zu diesen Bereichen kann für oben genannte Personengruppen ein erhöhtes Risiko darstellen, es sollte der behandelnde Arzt konsultiert werden.
- Bei möglichen Auswirkungen auf oben genannte Personen während des Betriebs von Antriebsregelgeräten und Zubehörteilen die gefährdeten Personen aus der Nähe von Zuleitungen und Geräten bringen.

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! Körpervletzung 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 vor unter Druck stehenden Leitungen

Flüssigkeits- und druckluftgekühlte Motoren und Komponenten können entsprechend den Angaben in den Projektierungsbeschreibungen 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!

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebs- und Steuerungssysteme

- 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 Körpervletzung eintreten.

WARNUNG

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

VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körpervletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

4 Systemübersicht

Das CNC-System MTX ist ein maßgeschneidertes konfigurierbares CNC-Steuerungssystem sowohl für Einzelmaschinen als auch für komplexe Hochproduktionsanlagen für die automatisierte Fertigung. Mit ihrer durchgängigen Hard- und Software ist das CNC-System MTX individuell in Leistung und Funktion skalierbar.

Zur Zeit stehen folgende Systemvarianten zur Verfügung:

Steuerungssystem CNC-System	Sercos		maximale Anzahl Sercos Teilnehmer
	maximale Anzahl NC -Achsen	maximale Anzahl IO-Teilnehmer	
MTX standard L45	12	64	76
MTX performance L65 bzw. L75	64	64	128
MTX advanced L85	bis zu 250 Achsen (ab MTX 14V12 ff.)	64	250

Tab. 4-1: MTX Systemvarianten

Alle IndraControl Steuerungen erfüllen sowohl CNC- als auch SPS-Funktionalitäten. In der höchsten Ausbaustufe steht eine MTX advanced zur Ansteuerung von bis zu 250 Achsen (ab MTX 14V12 ff.) in 60 unabhängigen CNC-Bearbeitungskanälen zur Verfügung. Zur Standardausstattung der Steuerungen gehören Schnittstellen für die Ansteuerung von I/Os über PROFIBUS-DP, intelligente Antriebe über Sercos und Peripheriebaugruppen über Ethernet.

Von Bosch Rexroth werden Industrie-PCs in unterschiedlichen Bauformen und Bildschirmgrößen geliefert, die für Engineering, Visualisierung und Bedienung der Steuerungen vorgesehen sind. Die Bedienfelder dieser Industrie-PCs sind in Design und Bauform mit weiteren Komponenten (Maschinenbedienfeldern und PC-Tastaturen) so abgestimmt, dass diese eine ideale Lösung für Steuerung, Bedienung und Visualisierung einer Werkzeugmaschine bilden.

Mit den Inline-Modulen für den Schaltschrankeinbau und den Fieldline-Modulen für die maschinennahe Installation stehen skalierbare I/O-Systeme mit PROFIBUS-DP, DeviceNet und Sercos zur Verfügung.

Als weiteres Zubehör sind konfektionierte Kabel erhältlich, um die Verkabelung des CNC-Systems MTX in kürzester Zeit zu ermöglichen.

5 IndraControl Steuerungen L45, L65, L75 und L85

5.1 Kurzbeschreibung



Abb. 5-1: Steuerung IndraControl L65

Die Steuerungen IndraControl L45, L65, L75 und L85 (Lx5) sind die zentralen Einheiten in den CNC-Systemen MTX standard L45, CNC-System MTX performance L65/L75 und CNC-System MTX advanced L85.

Die Steuerungen sind mit 8 digitalen Onboard-I/Os sowie Schnittstellen für Sercos, Profibus DP, Ethernet und EthernetIP ausgestattet. Durch die Anreicherung weiterer Inline I/O-Module im ultrakompakten Klemmenformat lassen sich die Steuerungen individuell an die jeweilige Aufgabe anpassen.

Aufgrund ihrer hohen Performanz können z.B. mit dem System CNC-System MTX L85 umfangreiche SPS-Funktionen realisiert sowie bis zu 250 Achsen (ab MTX 14V12 ff.) betrieben werden.

5.2 Leistungsdaten

Bezeichnung	MTX standard L45	MTX performance L65 MTX performance L75	MTX advanced L85
Anzahl der Achsen	max. 12	max. 64	max. 250 (ab MTX 14V12)
davon Spindeln	4	32	max. 60
Anzahl interpolierender Achsen/Kanal	4/8	4/8	4/8
Anzahl NC-Kanäle	2	3...12	3...60
SPS-Verarbeitungszeit für 1k Anweisungen	39 µs	18 µs 10 µs	3 µs
Min. Ipo-Takt	1 ms	0,5 ms	0,25 ms

Tab. 5-1: Leistungsdaten CNC-System MTX Lx5

5.3 Technische Daten

Prozessor	IndraControl L45: AMD LX800, 500 MHz IndraControl L65: Intel Celeron M, 1 GHz IndraControl L75: Intel Atom E3827, 1.75 GHz, Dual Core IndraControl L85: Intel Core2Duo, 1,2 GHz
Arbeitsspeicher	IndraControl L45: 256 MB DRAM, 8 MB SRAM IndraControl L65: 512 MB DRAM, 8 MB SRAM IndraControl L75: 4096 MB DRAM, 16 MB SRAM IndraControl L85: 1024 MB DRAM, 16 MB SRAM
Schnittstellen	• Bosch Rexroth PC104^{Plus} • Rexroth-Inline Schnittstelle • Ethernet-Anschluss (RJ45, 10/100 Base-T) • PROFIBUS DP-Master/Slave-Schnittstelle • Sercos Master/Slave-Schnittstelle
Ein- und Ausgänge	• 8 galvanisch getrennte digitale Eingänge • 8 galvanisch getrennte digitale Ausgänge

Tab. 5-2: Technische Daten IndraControl Lx5

5.4 Spannungsversorgung

5.4.1 Allgemeines

IndraControl Lx5 Steuerungen werden mit 24 V DC versorgt. Für die Betriebsspannung gelten folgende Werte nach DIN EN 61131-2:

Nennwert	24 V DC
Toleranz	-15 % / +20 % (ohne Restwelligkeit)
Restwelligkeit	+/-5 %
U_{max}	30 V
U_{min}	19,2 V

Tab. 5-3: Betriebsspannung nach DIN EN 61131-2

Neben der 24V-Spannungsversorgung sind drei Betriebsspannungen anzulegen. Die Stromaufnahme aus diesen Spannungen beträgt:

Stromaufnahme aus U_{LS}	max. 3 A
Stromaufnahme aus U_M und U_S	in Summe max. 8 A

Tab. 5-4: Stromaufnahme

5.4.2 Extern anzuschließende Versorgungsspannungen

Die Spannungsversorgung für die IndraControl Lx5 Steuerungsbaugruppe sowie der angeschlossenen Funktionsmodule und Inline-I/O-Baugruppen erfolgen über ein Einspeisemodul an der rechten Seite der Steuerung auf Steckplatz 5. An diesem Steckplatz werden die drei Spannungen über eine schwarze Steckklemme (PWR IN) eingespeist:

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

Tab. 5-5: Steckerbelegung der Spannungsklemme



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

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

Auf dem Einspeisemodul (Steckplatz 5) sind 5 Leuchtdioden angeordnet. Sie haben folgende Bedeutung:

LED U_M	Bedeutung
Aus	24 V Hauptkreisversorgung (U_M) fehlt
Grün	24 V Hauptkreisversorgung (U_M) vorhanden

Tab. 5-6: Diagnose-LED der Hauptkreisversorgung

LED U_S	Bedeutung
Aus	24 V Segmentkreisversorgung (U_S) fehlt
Grün	24 V Segmentkreisversorgung (U_S) vorhanden

Tab. 5-7: Diagnose-LED der Segmentkreisversorgung

LED U_L	Bedeutung
Aus	24 V Logikkreisversorgung (U_{LS}) fehlt
Grün	24 V Logikkreisversorgung (U_{LS}) vorhanden

Tab. 5-8: Diagnose-LED der Logikkreisversorgung

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

Tab. 5-9: Diagnose-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.

5.5 Umgebungsbedingungen

	Im Betrieb	Lagerung/Transport
Max. Umgebungstemperatur	+5... +55°C	-25°C bis +70°C
Relative Feuchte	RH-2; 5% bis 95% nach DIN EN 61131-2. Betauung nicht zulässig.	
Luftdruck	bis 2700 m über NN nach DIN 60204	bis 3000 m über NN nach DIN 60204
Mechanische Festigkeit	- max. Vibration: Frequenzbereich: 10... 150 Hz - Auslenkung: 0,075 mm bei 10... 57 Hz - Beschleunigung: 1 g bei 57... 150 Hz nach EN 60068-2-6	max. Schock: 15 g nach EN 60068-2-27, keine Störung der Funktion

Tab. 5-10: Umgebungsbedingungen



Die Umgebungsluft muss frei sein von höheren Konzentrationen an Säuren, Laugen, Korrosionsmitteln, Salz, Metaldämpfen und anderen elektrisch leitenden Verunreinigungen.

Für die Umgebung wird staubfreie Luft gefordert. Gehäuse und Einbauräume müssen mindestens der Schutzart IP 54 nach DIN VDE 0470-1 genügen.



Gefahr der Zerstörung durch Überhitzung

Sorgen Sie dafür, dass die Umgebungstemperatur unter 45°C bleibt.

Der Betrieb bis 55°C ist bei zirkulierender Umluft zulässig.

Wenn die Innentemperatur ca. 80°C erreicht, schaltet sich die Steuerung automatisch aus.

Bei einer Innentemperatur ab 70°C wird am Display die Warnung "Temp!!!" angezeigt.

5.6 Schnittstellen

5.6.1 Sercos X7E1, X7E2

An die Anschlüsse X7E1 und X7E2 werden die Sercos Geräte angeschlossen.

Stecker	X7E1, X/E2
Typ	Ethernet 100BaseT
Leitungslänge	max. 100 m
Leitungstyp	CAT5e mit S/STP
Übertragungsgeschwindigkeit	10 bzw. 100 MBit/s

Tab. 5-11: Sercos Schnittstellen

LED	
-----	--

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

Tab. 5-12: Diagnose-LEDs der Sercos Schnittstellen

5.6.2 Profinet X7E3, X7E4

An die Anschlüsse X7E3 und X7E4 werden die Profinet Geräte angeschlossen.

Stecker	X7E3, X/E4
Typ	Ethernet 100BaseT
Leitungslänge	max. 100 m
Leitungstyp	CAT5e mit S/STP
Übertragungsgeschwindigkeit	10 bzw. 100 MBIT/s

Tab. 5-13: Profinet Schnittstellen

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

Tab. 5-14: Diagnose-LEDs der Profinet Schnittstellen

5.6.3 PROFIBUS-DP Master-Schnittstelle X7P

Die Kommunikation einer IndraControl Lx5 mit den Bediengeräten (VAM...) und der Sensor- und Aktorebene (Inline-/Fieldline-Module) erfolgt über die PROFIBUS-DP Schnittstelle nach DIN EN 50170, Teil 2. Dazu stehen fertig konfektionierte Kabel mit variablen Längen zur Verfügung. Die maximale Übertragungsrate beträgt 12 Mbaud.

Stecker	X7P
Typ	RS 485
Leitungstyp	geschirmt, 2-adrig verdreht
Übertragungsgeschwindigkeit	10 bzw. 100 MBIT/s

Tab. 5-15: PROFIBUS-DP-Schnittstelle

LED	Status
Send	Ein: Daten werden ausgegeben Aus: Es werden keine Daten ausgegeben

Tab. 5-16: Diagnose-LED der PROFIBUS-Schnittstelle

5.6.4 Ethernet-Schnittstelle X7E5

Über die Ethernet-Schnittstelle X7E5 kann die IndraControl Lx5 mit einem Netzwerk verbunden werden.

Stecker	X7E5
Typ	Ethernet 100BaseT
Leitungslänge	max. 100 m
Leitungstyp	CAT5e mit S/STP
Übertragungsgeschwindigkeit	10 bzw. 100 MBit/s

Tab. 5-17: Ethernet-Schnittstelle

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

Tab. 5-18: Diagnose-LEDs der Ethernet-Schnittstelle

5.6.5 Ready Kontakt X2R

Allgemeines

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-Versorgung 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.



Es ist zweckmäßig, den Ready-Kontakt in die Not-Aus-Kette der Maschine zu verdrahten.

Anschlussbelegung X2R

Klemme	Signal
1	Relaiskontakt
2	Relaiskontakt
3	(nicht belegt)

Tab. 5-19: Steckerbelegung des Ready-Kontakts

Kontakt-Kennwerte

Schaltleistung	1 A, 60 V DC
UL-Rating	1 A, 60 V DC resistive
Abfallzeit	0,3 ms
Prellzeit	keine
Watchdogzeit (nur analoger Watchdog)	50 ms +/- 25 %

Tab. 5-20: Kennwerte des Ready-Kontakts

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

Bedeutung der Leuchtdioden

LED "Ready"	Bedeutung
Aus	Watchdog noch nicht gestartet 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

Tab. 5-21: Ready-LED

5.6.6 Schnittstelle für Compact Flash-Karte

Compact Flash

Das Gehäuse der IndraControl Lx5 enthält einen Steckplatz für eine Compact Flash-Karte. Hier wird die Speicherkarte mit der Firmware eingesteckt. Auf dieser Karte werden außerdem Daten und Programme gespeichert. Ein Betrieb ohne Flash-Karte ist nicht möglich.



Unkontrollierte Bewegung durch Betrieb ohne Compact Flash-Karte!

⇒ Compact Flash-Karte niemals entfernen, solange die Steuerung in Betrieb ist!

5.6.7 Inline-Bus

Die IndraControl Lx5 kann mit weiteren Rexroth Inline-Modulen erweitert werden. Durch solche Module kann die I/O-Einheit bis auf 32 Byte Eingänge und 32 Byte Ausgänge erweitert werden.

Es können maximal 63 Rexroth Inline-Module angeschlossen werden.



Weitere Informationen zum Anschluss von Rexroth Inline-Modulen finden Sie in der Dokumentation DOK-CONTRL-R-IL*DIO***-FKxx-DE-P.

5.6.8 Funktionsmodul-Stecker

An der linken Seite der IndraControl Lx5 können über den dort angebrachten Funktionsmodul-Stecker (FM-Bus) Erweiterungsmodule angeschlossen werden.

Dieser 120-polige Stecker ist ein Bosch Rexroth PC104^{Plus}-Stecker, an dem die PC104-Signale sowie zusätzliche systemspezifische Signale anliegen.

5.6.9 Zusatzlüfter

Eine IndraControl L85 muss mit einem zusätzlichen Lüfter betrieben werden. Dieser kann ohne Werkzeug an die Steuerung angebaut werden. Er schaltet sich bei einer CPU-Temperatur >55°C ein und schaltet sich bei +42°C wieder aus. Die Regelung des Lüfters erfolgt über die Firmware und kann nicht aus der Applikation heraus aus- oder eingeschaltet werden.

5.7 Digitale Onboard Ein- und Ausgänge

5.7.1 Adresszuordnung der Ein- und Ausgänge

Die von links nach rechts auf den Steckplätzen 1 bis 4 der IndraControl Lx5 verfügbaren acht digitalen Ein- und Ausgänge sind als "schnelle" Ein- und Ausgänge definiert. In der nachfolgenden Tabelle ist die Adresszuordnung der Ein- und Ausgänge ersichtlich:

		Acht digitale Eingänge								Acht digitale Ausgänge							
Steckplatz		1				2				3				4			
Status-LED		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Byte-Bit Sichtweise	Byte	IX0.0 – 0.7 (Default)								QX0.0 – 0.7 (Default)							
	Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Klemme	Klemmpunkt Signal)	1.1	2.1	1.4	2.4	1.1	2.1	1.4	2.4	1.1	2.1	1.4	2.4	1.1	2.1	1.4	2.4
	Klemmpunkt (24 V)	1.2	2.2	1.3	2.3	1.2	2.2	1.3	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klemmpunkt (Last-Ground)	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	2.2	1.3	2.3	1.2	2.2	1.3	2.3

Tab. 5-22: Adresszuordnung der Ein- und Ausgänge

5.7.2 Digitale Onboard-Eingänge

Acht digitale Eingänge stehen auf der linken Hälfte des Steckerfelds als On-board-Eingänge zur Verfügung.

Steckplätze 1 und 2:

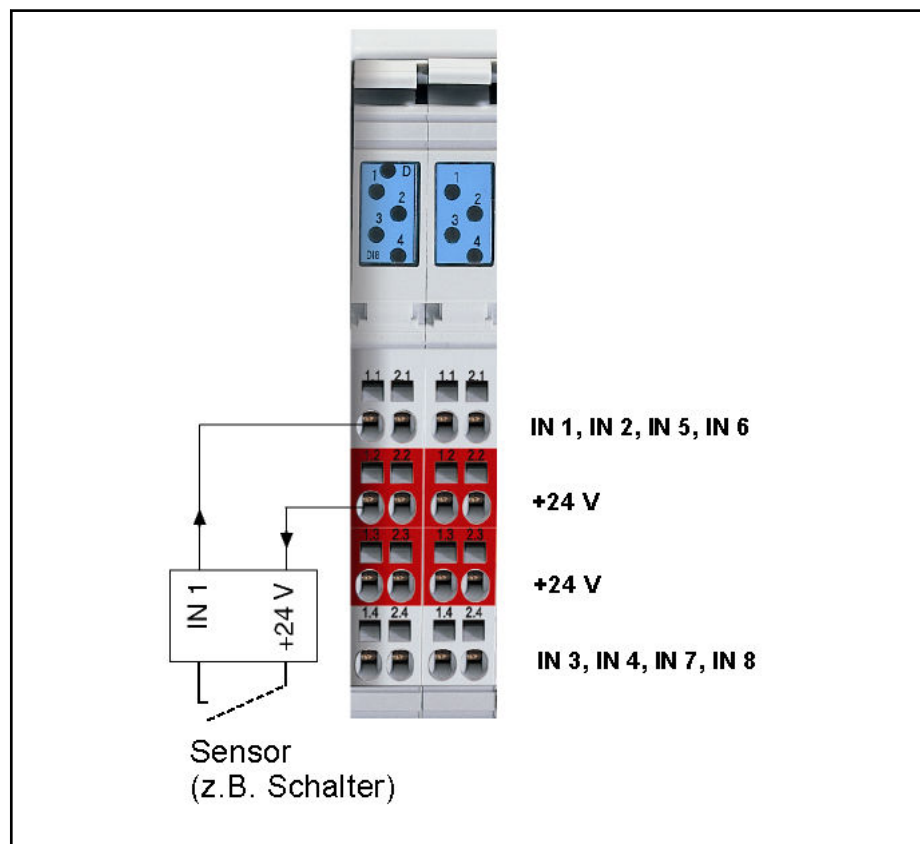


Abb. 5-2: Digitale Eingänge



Achten Sie auf die farbliche Kennzeichnung der Stecker!

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 μ s Typ. 50 μ s
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

Tab. 5-23: Daten der digitalen Eingänge

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

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

Tab. 5-24: Status-LEDs 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

Tab. 5-25: Leuchtdiode D

5.7.3 Digitale Ausgänge

Zwischen den digitalen Eingängen und den Klemmen für die Spannungsversorgung sind zwei Klemmreihen mit insgesamt 8 digitalen Ausgängen angeordnet.

Steckplätze 4 und 5:

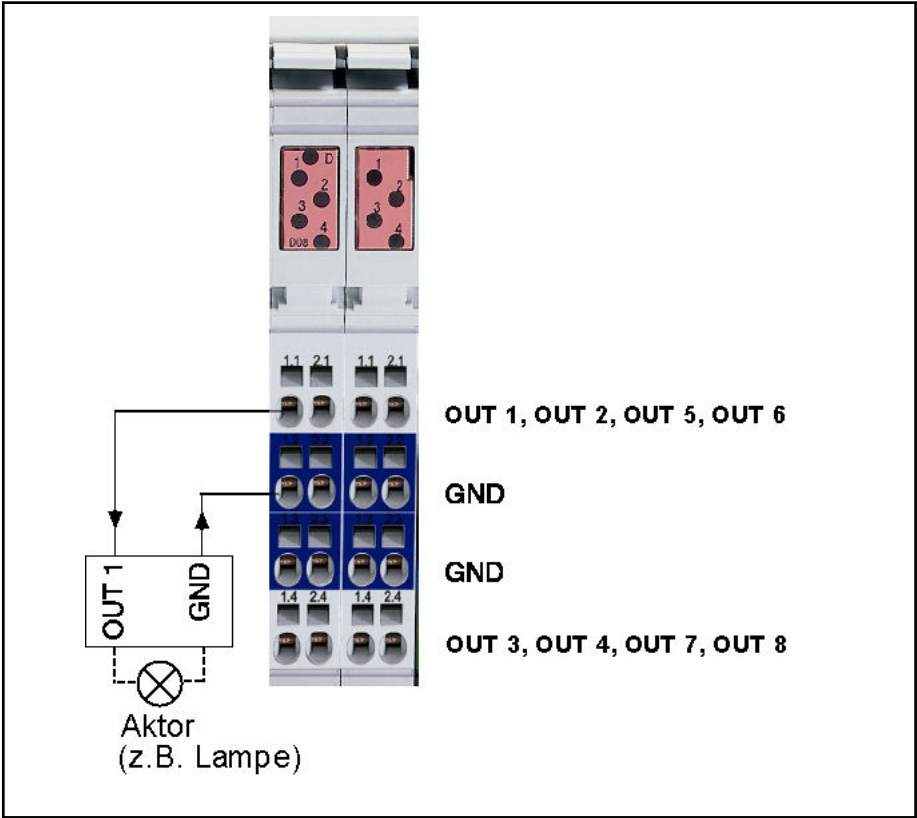


Abb. 5-3: Digitale Ausgänge

 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
Ausgangsspannung, Nennwert	24 V

Ausgangs-Bemessungsstrom:	
- Nennwert	0,5 A
- Maximalwert gem. DIN EN 61131-2	$\leq 0,6$ A
- 1-Signal	2 mA ... 0,6 A
- 0-Signal (Leckstrom)	$\leq 0,5$ mA
UL-Rating	
- General Purpose	0,5 A
- Tungsten	5 W
maximaler Summenstrom der Ausgänge	2 A
Parallelschaltung von Ausgängen	Ja, aber nur innerhalb einer Klemme
Ausgangs-Verzögerungszeit	< 500 μ s
Schützgröße (bei 1 Hz)	SG1 (6,2 W)
Lampenlast (bei 8 Hz)	5 W
Schaltfrequenz:	
- bei ohmscher Last	100 Hz
- bei induktiver Last	Funktion (Schütz)
Überlastschutz:	
- typischer Strompegel, der zum Abschalten führt	1,2 A
- Mindeststrompegel, der zum Abschalten führt	0,6 A
- automatischer Wiederanlauf bei reduzierter Last	Nach ca. 10 ms
Anzeige Überlast	Rote Sammel-LED für alle 8 Ausgänge
Begrenzung der induktiven Abschaltspannung bei Nennbetrieb auf	Elektronisch auf (Vext – 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

Tab. 5-26: Daten der digitalen Ausgänge

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

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

Tab. 5-27: Status-LEDs der digitalen Ausgänge

Eine weitere zweifarbig 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

Tab. 5-28: Leuchtdiode D



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 Lx5 zurückgeführt werden, d. h. es ist ein 2-poliger Anschluss sicherzustellen. Ansonsten ist die GND-Bruchsicherheit nicht gewährleistet.

5.8 Anzeige- und Bedienkomponenten

5.8.1 Allgemeines

Zur Anzeige und Bedienung befinden sich an der Frontseite der IndraControl Lx5 Steuerung ein einzeliliges Display mit vier Bedientasten sowie eine Leuchtdiode und ein Reset-Taster.

5.8.2 Display und Bedientasten

Display Das Display ist ein LCD-Display mit 8 Zeichen (5 x 10 Punktmatrix).



Abb. 5-4: Display mit vier Bedientasten

Bedientasten Die Tasten unterhalb des Displays sind mit den folgenden Funktionen belegt:

Taste	Menünavigation	Eingabefunktion
<Esc>	eine Ebene höher	Eingabe abbrechen
<Down> (Pfeil nach unten)	einen Menüeintrag nach unten	Parameterwert vermindern

Taste	Menünavigation	Eingabefunktion
<Up> (Pfeil nach oben)	einen Menüeintrag nach oben	Parameterwert erhöhen
<Enter>	eine Ebene tiefer	Eingabe bestätigen

Tab. 5-29: Funktionen der Bedientasten

5.8.3 Reset-Taster und Leuchtdiode

Unter dem Display sind der Reset-Taster und eine rote Leuchtdiode angeordnet.

Reset-Taster S1

Der Reset-Taster kann nur mit einem Werkzeug, zum Beispiel mit einer Bleistiftspitze, betätigt werden.

Durch Betätigung des Reset-Tasters wird die gesamte Baugruppe zurück gesetzt und ein Wiederanlauf erzwungen, ohne dass die Versorgungsspannungen abgeschaltet werden müssen. Gleichzeitig wird der Ready-Kontakt geöffnet.



Durch Betätigen des Reset-Tasters wird die laufende Programmbearbeitung abgebrochen.

Leuchtdiode

Die Leuchtdiode dient zur Diagnose-/Status-Anzeige.

5.8.4 Bedienung und Statusanzeige

Allgemeines

Die Anzeige auf dem Bedienfeld der IndraControl Lx5 informiert Sie während des Boot-Vorgangs und im Betrieb über den aktuellen Status der Steuerung.

Statusmenü

Das Statusmenü wird aktiviert, indem Sie gleichzeitig <ESC> und <Enter> für ca. 4 Sekunden betätigen. Mit <Pfeil nach unten> können Sie nacheinander folgende Funktionen über das Bedienfeld aufrufen:

- Ethernetadresse (Ethernet)
- Firmwarestand (Firmware)
- CPU-Temperatur (Temp.)
- Betriebsstunden der Steuerung (OHC CTRL)
- Betriebsstunden des Lüfters (OHC FAN)
- Steuerungsdatensicherung auf die CF-Speicherkarte (Archiv)
- Hardwareinfo (HW-Info)

Betätigen Sie in der jeweiligen Anzeige die Taste <Enter>, wird der aktuelle Status angezeigt.

Mit <ESC> gelangen Sie zum jeweiligen Vorgänger. Drücken Sie <ESC> für ca. 4 Sekunden, wird das Statusmenü verlassen und das Display wechselt in die "normale" Anzeige.



Die Anzeige wechselt nach ca. 60 Sekunden automatisch in die "normale Anzeige", wenn Sie keine Bedienhandlung ausführen.

Einstellung der IP-Adresse der Steuerung

Die Steuerung wird standardmäßig mit der IP-Adresse 192.168.142.250 ausgeliefert.

Mit Hilfe des Bedienfelds konfigurieren Sie:

- die IP-Adresse
- den Firmwarestand (Firmware)
- die Sub-Netzmaske und
- das Gateway

Betätigen Sie gleichzeitig für ca. 4 Sekunden <ESC> und <Enter>. Dadurch wird das Konfigurationsmenü aktiviert. Die Anzeige wechselt auf "Ethernet".

Mit <Enter> wird Ihnen die eingestellte IP-Adresse angezeigt.

Sie sehen die zugehörigen Werte indem Sie mit den Pfeiltasten wechseln zwischen

- IP-Adresse
- Subnet
- Gateway
- MAC
- Speed

Betätigen Sie erneut <Enter> in der jeweiligen Anzeige, gelangen Sie in den Editor, um die Werte zu ändern. Verwenden Sie dazu die Pfeiltasten. Mit <ESC> gelangen Sie zum jeweiligen Vorgänger.



Halten Sie eine Pfeiltaste länger, beginnen die Zahlen automatisch durchzulaufen.

Mit <Enter> gelangen Sie in die nächsten Stellen der Ethernet-Adresse. Sie sind durch jeweils 3 Buchstaben wie folgt gekennzeichnet:

AAA	BBB	CCC	DDD
192	168	142	250

Mit einer weiteren Betätigung von <Enter> erfolgt eine Sicherheitsabfrage:

OK: ?

Ihre Einstellungen speichern Sie mit <Enter>. Mit <ESC> brechen Sie den Vorgang ab.

Die Ethernet-Geschwindigkeit und die Duplexeinstellungen werden per "Autonegotiation" selbstständig ermittelt.



In der Anzeige werden weiterhin die alten Werte angezeigt und bleiben auch in der Steuerung wirksam. Erst nach einem Neustart der Steuerung (indem Sie z.B. <Reset> betätigen) wird die geänderte Ethernet-Konfiguration wirksam und in der Anzeige sichtbar.

Anzeige des Firmwarestandes

Sie können den aktuellen Firmwarestand der IndraControl Lx5 in der Anzeige des Bedienfelds auslesen.

Betätigen Sie gleichzeitig für ca. 4 Sekunden <ESC> und <Enter>. Dadurch wechselt die Anzeige des Bedienfelds in das Konfigurationsmenü. Betätigen Sie die Taste <Pfeil nach Unten> so oft, bis in der Anzeige "Firmware" angezeigt wird. Mit Betätigung der Taste <Enter> wird der aktuelle Stand der Firmware angezeigt.



Mit <ESC> für ca. 4 Sekunden verlassen Sie das Konfigurationsmenü und das Display wechselt in die "normale Anzeige".



In IndraWorks Engineering können Sie über den Dialog "Firmwareverwaltung" den Firmwarestand ebenfalls auslesen und bei Bedarf aktualisieren. Den Dialog rufen Sie über das Kontextmenü des Geräteknotens "IndraMotion MTX xxx" auf.

Anzeige der CPU-Temperatur

Sie können die aktuelle CPU-Temperatur der IndraControl Lx5 in der Anzeige des Bedienfelds auslesen.

Betätigen Sie gleichzeitig für ca. 4 Sekunden <ESC> und <Enter>. Dadurch wechselt die Anzeige des Bedienfelds in das Konfigurationsmenü. Betätigen Sie die Taste <Pfeil nach unten> so oft, bis in der Anzeige "Temp." angezeigt wird. Mit Betätigung der Taste <Enter> wird die aktuelle CPU-Temperatur angezeigt.

Anzeige der Betriebsstunden der Steuerung

Sie können die Betriebsstunden der IndraControl Lx5 in der Anzeige des Bedienfelds auslesen.

Betätigen Sie gleichzeitig für ca. 4 Sekunden <ESC> und <Enter>. Dadurch wechselt die Anzeige des Bedienfelds in das Konfigurationsmenü. Betätigen Sie die Taste <Pfeil nach unten> so oft, bis in der Anzeige "OHC CTRL" angezeigt wird. Mit Betätigung der Taste <Enter> werden die Betriebsstunden der Steuerung angezeigt.

Anzeige der Betriebsstunden des Lüfters

Sie können die Betriebsstunden eines angebauten Lüfters der IndraControl Lx5 in der Anzeige des Bedienfelds auslesen.

Betätigen Sie gleichzeitig für ca. 4 Sekunden <ESC> und <Enter>. Dadurch wechselt die Anzeige des Bedienfelds in das Konfigurationsmenü. Betätigen Sie die Taste <Pfeil nach unten> so oft, bis in der Anzeige "OHC FAN" angezeigt wird. Mit Betätigung der Taste <Enter> werden die Betriebsstunden eines angebauten Lüfters angezeigt.



Ist an die IndraControl Lx5 kein Lüfter angebaut, wird beim Auslesen der Betriebsstunden des Lüfters "0 h" angezeigt.

Sicherung und Wiederherstellung der Steuerungsdaten

Allgemeines Über das Bedienfeld kann eine Sicherung und eine Wiederherstellung der Steuerungsdaten auf/von der Compact Flash-Karte durchgeführt werden. Mit dieser Funktion haben Sie die Möglichkeit, Steuerungsdaten (RAM Dateisystem, MACODA-Daten, Werkzeugtabelle, 1. Werkzeugtabelle (XML), 2. Werkzeugtabelle (XML), SPS-Daten, permanente CPL-Variablen und Systemdaten auf die Compact Flash-Karte zu archivieren und bei Bedarf wiederherzustellen.

Die Archivierungsdatei hat die Form: "backup_JJJJ-mm-dd-hh-mm-ss.tar".

Die Logdatei hat die Form: "backup_JJJJ-mm-dd-hh-mm-ss.log".

Archivierung Betätigen Sie gleichzeitig für ca. 4 Sekunden <ESC> und <Enter>. Dadurch wechselt die Anzeige des Bedienfelds in das Konfigurationsmenü. Betätigen Sie die Taste <Pfeil nach Unten> so oft, bis in der Anzeige "Archiv" angezeigt wird. Durch Betätigung von <Enter> erscheint in der Anzeige "Backup:". Mit

Betätigen der Taste <Enter> werden die Steuerungsdaten auf die Compact Flash-Karte gesichert. Dabei wird ein bereits vorhandenes Archiv überschrieben. Die Datensicherung dauert einige Minuten und wird in der Anzeige mit "Wait!" signalisiert.



Kommt es nach dem Auslösen des Archivierungsvorgangs durch <ENTER> zur Meldung "Error: no memory available", dann besteht kein Zugriff auf das Mountverzeichnis "cf_user".

Bitte prüfen Sie die korrekte Einrichtung des Mountverzeichnisses und ggf. die CF-Karte.

Wiederherstellung

Bei der Wiederherstellung der Steuerungsdaten von der Compact Flash-Karte betätigen Sie gleichzeitig für ca. 4 Sekunden <ESC> und <Enter>. Dadurch wechselt die Anzeige des Bedienfelds in das Konfigurationsmenü. Betätigen Sie die Taste <Pfeil nach Unten> so oft, bis in der Anzeige "Archiv" angezeigt wird. Durch Betätigung von <Enter> erscheint in der Anzeige "Backup:". Betätigen Sie die Taste <Pfeil nach Unten> so oft, bis in der Anzeige "Restore" erscheint. Mit Betätigung der Taste <Enter> für ca. 4 Sekunden wird die Wiederherstellung eines vorhandenen Archivs auf der CF-Speicherkarte gestartet. Der Vorgang kann einige Minuten dauern und wird mit einem "Reboot" der Steuerung abgeschlossen.



Kommt es nach dem Auslösen des Wiederherstellungsvorgangs durch <ENTER> zur Meldung "Archive not found!", steht keine Wiederherstellungsdatei "backup_JJJJ-mm-dd-hh-mm-ss.tar" zur Verfügung oder der Mountzugriff auf "cf_user" ist gestört.

Anzeige der Hardwareinformationen

Sie können diverse Informationen über die Hardware der IndraControl Lx5 in der Anzeige des Bedienfelds auslesen.

Betätigen Sie gleichzeitig für ca. 4 Sekunden <ESC> und <Enter>. Dadurch wechselt die Anzeige des Bedienfelds in das Konfigurationsmenü. Betätigen Sie die Taste <Pfeil nach unten> so oft, bis in der Anzeige "HW-Info" angezeigt wird. Mit Betätigung der Taste <Enter> wird die Materialnummer der Steuerung (LP number), der Hardware-Änderungsstand (Hardware version) und die Seriennummer (Serial number) der Steuerung angezeigt.

Anzeigen während des Boot-Vorgangs

Nach Anlegen der Versorgungsspannung erscheint im Display zunächst die Anzeige "SYSTEM IS BOOTING * PLEASE WAIT". Nach wenigen Sekunden werden dann die einzelnen Phasen des Bootvorgangs angezeigt.

Die Phasen untergliedern sich in folgende Teilbereiche:

1. Starten des Betriebssystems: BOOT1.nn
2. Starten des Firmware Laders: BOOT2.nn
3. Starten der Firmware Module BOOT3.nn
4. Laden der Steuerungskonfiguration: BOOT4.nn
Zur Steuerungskonfiguration gehört das FEPROM Dateisystem und die Datei "mtxtboot.ini" mit den Definitionen zu den Mountpunkten.
5. Booten der Steuerungskonfiguration: BOOT-Pnn

Die Boot-Phasen der Steuerung sind wie folgt definiert:

P -3	Ermitteln der vorhandenen Hardware
P -2	RTOS startup, Dateisysteme konfigurieren

P -1	RTOS Monitor starten
P 1	Initialisierung der NCS Basis-Kommunikation
P 2	Initialisierung von TCP/IP
P 3	Initialisierung BAPAS Datenbank
P 4	Sercos Initialisierung
P 5	NCB-TCP Server starten
P 6	Sercos Hochlauf starten
P 7	Mounten der NFS-Dateisysteme
P 8	Synchronisation mit Sercos
P 9	Freigabe NCB-TCP Server (Kommunikation zur Bedienoberfläche)
RUN	Normalbetrieb

Tab. 5-30: Anzeige Hochlaufphasen

Bootsperre und Vorgabe des Startup-Modus

Die IndraControl Lx5 bootet im Standardfall mit dem Startup-Modus 0 (Normalbetrieb). Soll ein anderer Startup-Modus vorgegeben werden, müssen Sie den Bootvorgang zunächst unterbinden (Bootsperre).

Die Bootsperre wird aktiv, wenn Sie nach dem Laden der Steuerungskonfiguration - also am Ende der Phase "Boot4.nn" - die Taste <ESC> drücken bis das Display "BOOT-S n" anzeigt. Die Steuerung wartet dann auf die Eingabe des Startup-Modus.

Den Startup-Modus wählen Sie mit den Pfeiltasten aus. Es wird der Defaultwert "0" unterlegt. Mit <Enter> setzen Sie den Boot-Vorgang mit dem gewählten Startup-Modus fort.

Soll die Steuerung immer mit einem bestimmten Startup-Modus gestartet werden, so speichern Sie den zuvor eingestellten Modus. Dazu müssen Sie <Enter> und <Pfeil nach unten> gleichzeitig betätigen.

Die Bedeutung der Startup-Modi ist in der folgenden Tabelle beschrieben:

Startup-Modus	Bedeutung
0	Normalbetrieb Alle vorhandenen Daten und Dateisysteme bleiben erhalten. Während des Hochlaufs erfolgt eine Überprüfung des Root-Dateisystems. Falls ein defektes Dateisystem erkannt wird, wird ein kritischer Systemfehler angezeigt. Mit dem folgenden Hochlauf wird automatisch ein neues, leeres Root-Dateisystem angelegt.
1	SPS STOP Das Verhalten entspricht Startup-Modus 0 mit dem Unterschied, dass die SPS im Zustand STOP bleibt und das SPS-Anwenderprogramm nicht abgearbeitet wird.
2	Neuladen des SPS-Bootprojekts Das SPS-Bootprojekt wird aus dem Benutzer-FEPROM geladen. Ein eventuell im Root-Dateisystem vorhandenes SPS-Projekt wird verworfen. Ansonsten entspricht das Verhalten Startup-Modus 0.

IndraControl Steuerungen L45, L65, L75 und L85

3	Abgesicherter Hochlauf Fehlerhafte Vorgaben von Maschinenparametern können im Extremfall dazu führen, dass kein Steuerungshochlauf mehr möglich ist. Startup-Modus 3 dient dazu, in dieser Fehlersituation einen Hochlauf unabhängig von den eingestellten Maschinenparametern durchzuführen. Es erfolgt ein Hochlauf mit Minimalkonfiguration, wobei die eingestellten Maschinenparameter ignoriert werden. Nach erfolgten Hochlauf können die unzulässigen Einstellungen der Maschinenparameter korrigiert werden und ein neuer Hochlauf mit Startup-Modus 0 durchgeführt werden.
4	Löschen der permanenten CPL Variablen und Systemdaten Die permanenten CPL Variablen und Systemdaten werden gelöscht, ansonsten entspricht das Verhalten Startup-Modus 0.
5	Kaltstart Die Powerup-Management-Logik wird nicht durchlaufen, ansonsten entspricht das Verhalten Startup-Modus 0.
6	Urladen Es wird ein neues Root-Dateisystem erzeugt, damit gehen alle Daten des alten Dateisystems verloren. Falls ein intaktes Benutzer-FEPROM-Dateisystem vorhanden ist, wird das SPS-Bootprojekt von dort in das Root-Dateisystem kopiert und geladen.
7	Neuanlegen des Benutzer- FEPROM-Dateisystems Das Benutzer-FEPROM wird neu erzeugt, damit gehen alle Daten auf dem alten Dateisystem verloren. Dies ist beispielsweise bei einem defekten Benutzer-FEPROM-Dateisystem notwendig. Das Root-Dateisystem bleibt erhalten. Die permanenten CPL Variablen und Systemdaten werden gelöscht.
8	identisch mit Startup-Modus 9
9	Debug-Modus Dies ist der Normalfall zum Debuggen, wenn die Steuerung nach Reset nicht automatisch anlaufen soll. Der Basis-Monitor wird initialisiert, anschließend wird der Bootlader aktiviert und die Subsysteme automatisch geladen.
10	Debug-Modus (ohne automatisches Laden) Der Basis-Monitor wird initialisiert, anschließend wird der Bootlader aktiviert. Anschließend kann über TCP/IP nachgeladen werden.
11	Debug-Modus (ohne automatisches Laden) Der Basis-Monitor wird initialisiert. Anschließend kann über TCP/IP geladen werden.
12	identisch mit Startup-Modus 15
13	identisch mit Startup-Modus 15
14	identisch mit Startup-Modus 15
15	Debug-Modus (Basis-Monitor Start) es wird nur der Basis-Monitor aktiviert.

Tab. 5-31: Startup-Modus

Anzeige des SPS-Zustands

Nach dem vollständigen Hochlauf der Steuerung sehen Sie in der rechten Anzeigehälfte den aktuellen Zustand der SPS.

Folgende Anzeigen sind möglich:

—	Kein SPS-Programm geladen
STOP	Die SPS ist im Zustand STOP. Das SPS-Programm wurde angehalten. Steht dieser Zustand direkt nach dem Hochlauf der Steuerung an, so ist kein Bootprojekt aktiv.
RUN	Die SPS ist im Zustand RUN. Das geladene SPS-Programm wird abgearbeitet.
BRK	Die SPS steht auf einem Breakpoint. Das SPS-Programm ist zum Zwecke der Fehlersuche unterbrochen worden.
SCYC	Die SPS arbeitet im Einzelzyklus-Betrieb. Jeder SPS-Zyklus muss von Hand freigegeben werden.
ERR	Das SPS-Programm wurde auf Grund eines Laufzeitfehlers unterbrochen.
???	Die SPS meldet einen unbekannten Zustand. Diese Anzeige weist auf einen Fehler in der Firmware hin und sollte niemals auftreten.

Tab. 5-32: Betriebszustände der SPS

Anzeige der Sercos Phasen

Nach dem vollständigen Hochlauf der Steuerung sehen Sie in der linken Hälfte der Anzeige den aktuellen Zustand der Sercos Schnittstelle. Folgende Anzeigen sind möglich:

P -1	Der Sercos Ring ist nicht geschlossen. Es wurden keine Antriebe erkannt.
P 0	Es wird versucht den Sercos Ring zu schließen.
P 1	Es wird versucht, alle Teilnehmer im Sercos Ring zu identifizieren.
P 2	Das Timing im Sercos Ring wird ermittelt und eingestellt.
P 3	Die Antriebe werden parametrisiert.
P 4	Alle Sercos Teilnehmer sind betriebsbereit.

Tab. 5-33: Anzeige der Sercos Phasen

Fehleranzeigen

Im Betrieb der Steuerung werden schwere Fehler am Display ausgegeben. Diese Fehler können nur durch Reboot behoben werden. Gegebenenfalls ist zuvor ein passender Startup-Modus auszuwählen.

SF	Kritischer Systemfehler steht an (System Fault).
FE	Boot-Panic-Fehler steht an (Fatal Error).

Tab. 5-34: Anzeige Fehlerstatus

Die Fehler werden durch vierstellige Nummern näher spezifiziert. Sie sind im Dokument "Diagnosemeldungen" näher beschrieben.

Weiterhin können folgende Ladefehler angezeigt werden:

ERR NoFw	keine gültige Firmware erkannt
ERR SRAM	kein SRAM Modul bestückt
Check ethernet settings	Ethernet Mask nicht korrekt oder Gateway nicht im eingestellten Subnetz

Tab. 5-35: Anzeige weiterer Fehler



Betätigen Sie <ESC> und <Pfeil nach oben> für ca. 4 Sekunden oder die Reset Taste (S1) auf dem Bedienfeld, lösen Sie einen Reboot der Steuerung aus.

5.9 Einschalten der Steuerung

Sie starten die IndraControl Lx5, indem Sie die Versorgungsspannung einschalten. Erscheint in der Anzeige "Pxx --" (kein SPS-Bootprojekt) oder "Pxx RUN" (SPS-Programm wird abgearbeitet), ist der Startvorgang abgeschlossen.

Wird eine IndraControl Lx5 das erste Mal mit einer neuen CF-Speicherkarte eingeschaltet, so erscheint nach dem Booten auf der Anzeige "HW-INIT". Warten Sie, bis die Anzeige mit "PWRCYCLE" zu blinken beginnt. Schalten Sie die Versorgungsspannung aus und wieder ein. Nach dem Neustart erscheint in der Anzeige "Pxx --" (kein SPS-Bootprojekt) oder "Pxx RUN" (SPS-Programm wird abgearbeitet). Damit ist der Startvorgang abgeschlossen.



Wenn in der Anzeige "HW-INIT" angezeigt wird, darf die Steuerung nicht ausgeschaltet werden, weil sonst die Sercos Anschaltung geschädigt wird.

5.10 Ausführung

IndraControl Lx5 Steuerungen sind unter folgender Typenbezeichnung erhältlich:

Type	Bemerkung
CML45.1-3P-504-NA-NNN-NW	Prozessor AMD LX800, 500 MHz, 256 MB DRAM, 8 MB SRAM
CML65.1-3P-504-NA-NNNN-NW	Prozessor Intel Celeron M, 1 GHz, 256 MB DRAM, 8 MB SRAM
CML75.1-3P-905-NA-NNNN-NW	Prozessor Intel Atom E3827, 1.75 GHz, 4096 MB DRAM, 16 MB SRAM
CML85.1-3P-705-NA-NNNN-NW	Prozessor Intel Core2Duo, 1,2 GHz, 1024 MB DRAM, 16 MB SRAM

Tab. 5-36: Bestellbezeichnung IndraControl Lx5

5.11 Verschleißteile

Bestimmte Bauteile einer IndraControl Lx5 Steuerung unterliegen einem natürlichen Verschleiß. Sie besitzen daher eine begrenzte Lebensdauer und unterliegen nicht der Gewährleistung.

Verschleißteil	Lebensdauer	Type	Materialnummer
Display	60.000 Stunden bei 23°C	BEDIENTEIL STANDARD	R911293458
Batterie	5 Jahre	CAP01.1-B2	R911170806
Lüfter	95.000 Stunden bei 24°C	CAL01.1-F2	R911171153

Tab. 5-37: Verschleißteile

5.12 Zubehör

5.12.1 Steckerset

Für die Spannungsversorgung der IndraControl Lx5 und für die Inline on Board I/Os ist folgendes Steckerset erhältlich:

Type	Bemerkung
R-IB IL CML S01-PLSET	Steckerset für IndraControl Lx5

Tab. 5-38: Steckerset R-IB IL CML S01.PLSET

5.12.2 Beschriftungsschilder

Für die Beschriftung der Inline-Stecker sind folgende Beschriftungsschilder erhältlich:

Type	Bemerkung
R-IB IL FIELD 2	Beschriftungsschilder für Inline-Stecker

Tab. 5-39: Beschriftungsschilder R-IB IL FIELD 2

5.13 Dokumentation

Für eine ausführliche Beschreibung der IndraControl Lx5 stehen folgende Dokumentationen zur Verfügung:

DOK-CONTRL-ICL45L65L85-PRxx-DE-P

DOK-CONTRL-IC*LX5*****-ITRS-DE-P

6 Kompakt Industrie-PC VPP 16.3/40.3

6.1 Kurzbeschreibung

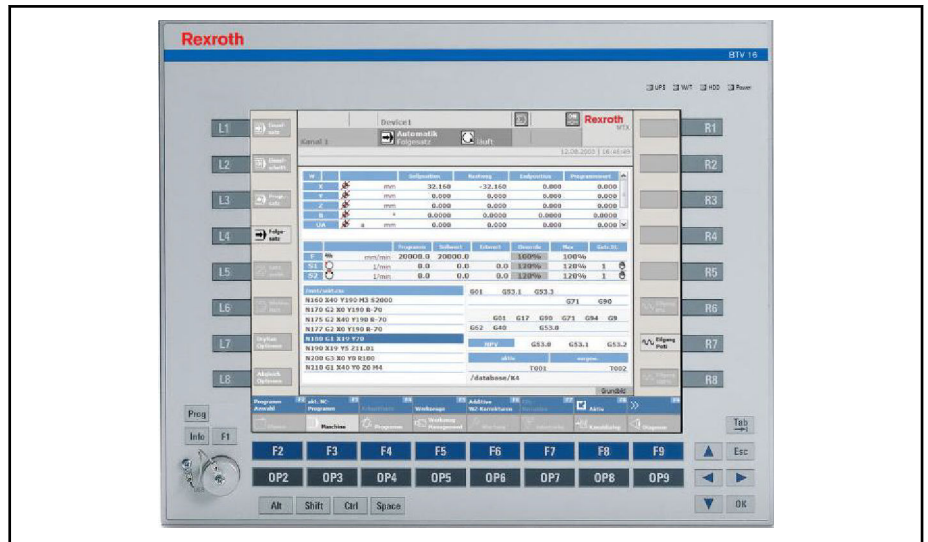


Abb. 6-1: Kompakt Industrie-PC VPP 16.3 mit 12" Farbdisplay

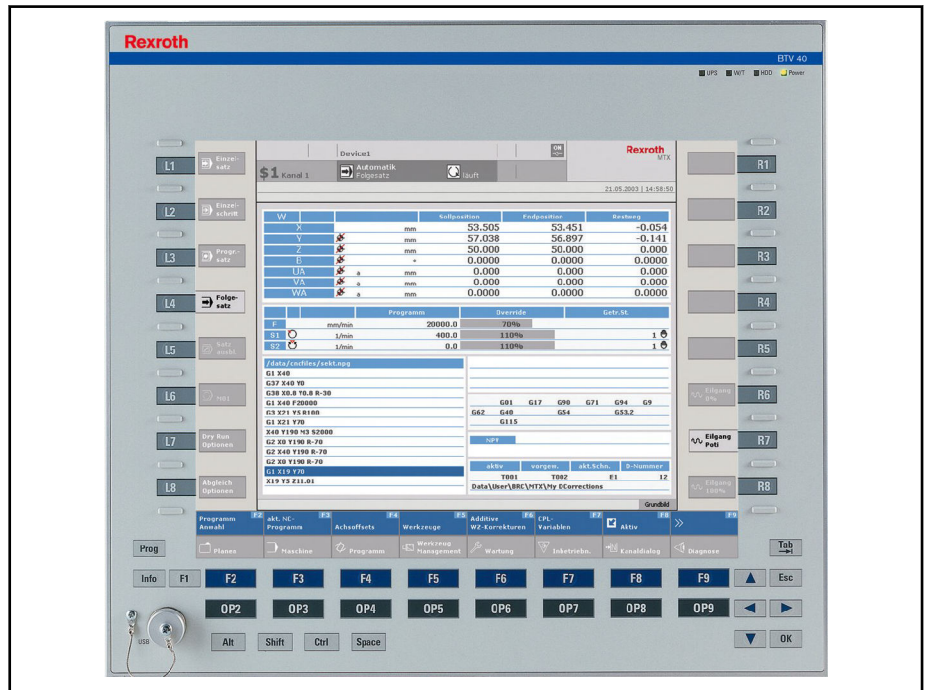


Abb. 6-2: Kompakt Industrie-PC VPP 40.3 mit 15" Farbdisplay

Die Bediengeräte VPP 16.3/40.3 sind aktive PC-basierende Bedien- und Visualisierungsterminals mit hoher Industrietauglichkeit. Sie werden vorwiegend in ein Bedienpult oder in eine Schaltschrankwand eingebaut. Sie dienen der Programmierung, Visualisierung und Bedienung des CNC-Systems MTX.

6.2 Einsatzbereich

Die Kompakt Industrie-PCs VPP 16.3/40.3 werden bei Standardanwendungen bis hin zu High-End-Anforderungen eingesetzt.

6.3 Technische Daten

		VPP 16.3	VPP 40.3
Display		12" Farbdisplay	15" Farbdisplay
Ausführung Frontplatte		16 Maschinenfunktionstasten oder Touch Screen	
PC-Box		1, 2 oder 4 Steckplätze	
Prozessor	D4	Core i5-520M, 2,4 GHz, 3 MB L2 Cache	
	D5	Core i7-620M, 2,66 GHz, 4 MB L2 Cache	
	C3	Celeron P4500 1,86 GHz, 2 MB L2 Cache	
Hauptspeicher		1 GB, 2 GB oder 4 GB RAM	
Versorgungsspannung		24 V DC	

Tab. 6-1: Technische Daten VPP 16/40

6.4 Verschleißteile

Im Kompakt Industrie-PC VPP16.3/40.3 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 (siehe [Kap. 6.7 "Dokumentation" auf Seite 49](#)) beschrieben.

6.5 Ausführungen

6.5.1 Steuerungs-PCs mit Core i5-520M Prozessor (D4)

Type	Display / Front	Slots	Arbeits-speicher	Festplatte
VPP40.3BIM-2G0NN-D4D-DN-NN-FW	15" / 16 MKeys	4	2 GB	1 x HDD
VPP40.3BIM-2G0NN-D4D-FN-NN-FW	15" / 16 MKeys	4	2 GB	1 x SSD
VPP40.3DEM-2G0NN-D4D-DN-NN-FW	15" / Touch	4	2 GB	1 x HDD

Tab. 6-2: Ausführungen VPP 16.3/40.3 mit Core i5-520M Prozessor (D4)

6.5.2 Steuerungs-PCs mit Core i7-620M Prozessor (D5)

Type	Display / Front	Slots	Arbeits-speicher	Festplatte
VPP40.3BIM-4G0NN-D5D-DN-NN-FW	15" / 16 MKeys	4	4 GB	1 x HDD
VPP40.3DEM-4G0NN-D5D-DN-NN-FW	15" / Touch	4	4 GB	1 x HDD

Tab. 6-3: Ausführungen VPP 16.3/40.3 mit Core i7-620M Prozessor (D5)

6.5.3 Steuerungs-PCs mit Celeron P4500 Prozessor (C3)

Type	Display / Front	Slots	Arbeits-speicher	Festplatte
VPP40.3BIK-2G0NN-C3D-DN-NN-FW	15" / 16 MKeys	1	2 GB	1 x HDD
VPP40.3DEK-2G0NN-C3D-DN-NN-FW	15" / Touch	1	2 GB	1 x HDD

Tab. 6-4: Ausführungen VPP 16.3/40.3 mit Celeron P4500 Prozessor (C3)

6.6 Zubehör

6.6.1 Zubehör für VPP 16.3/40.3

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

Tab. 6-5: Zubehör für VPP 16.3 / 40.3

6.7 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Kompakt Industrie-PCs VPP 16.3/40.3 stehen die folgenden Dokumentationen zur Verfügung:

- DOK-SUPPL*-VPP*XX.3***-PRxx-DE-P
- DOK-SUPPL*-VAU*01.1U**-PRxx-DE-P

7 Schaltschrank-PC VPB 40.x mit Bediendisplay VDP

7.1 Kurzbeschreibung

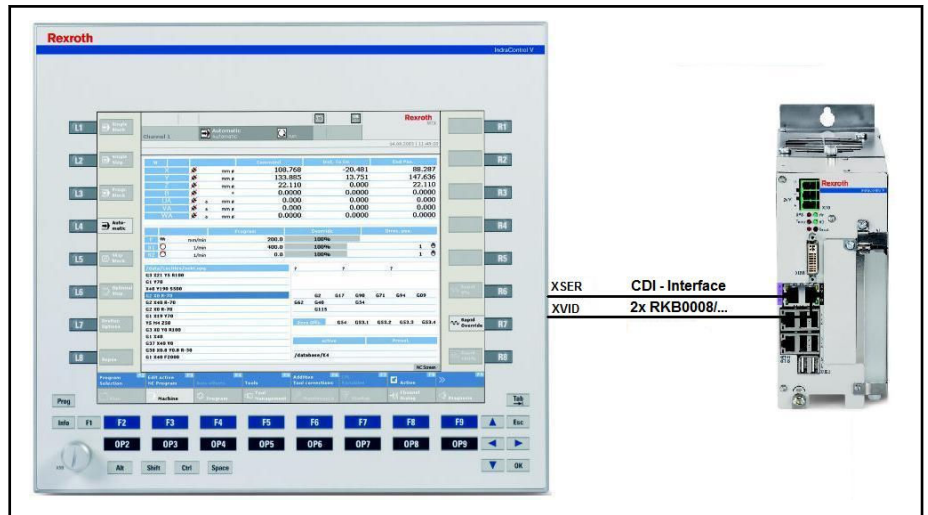


Abb. 7-1: Schaltschrank-PC VPB 40.3 mit Bediendisplay VDP 40.3

Der VPB 40.3 ist ein High End Industrie-PC, der in Verbindung mit einem passiven Bediendisplay VDP 15.3, 16.3, 18.3, 21.3 oder VDP 40.3 ein PC-basiertes Bedien- und Visualisierungsterminal mit hoher Industrietauglichkeit darstellt. Der VPB 40.x ist für den Einbau in einen Schaltschrank vorgesehen. Das VDP ist für den Einbau in ein Bedienpult oder in eine Schaltschrankwand konzipiert. Die Verbindung zwischen VDP und VPB 40.x erfolgt über eine CDI-Schnittstelle.

7.2 Einsatzbereich

Der Schaltschrank-PC VPB 40.x wird in Industrieumgebungen mit erhöhten Anforderungen für Vibration und Schock eingesetzt.

7.3 Technische Daten

7.3.1 VPB 40.3

Bezeichnung		VPB40.3
PC-Box		1, 2 oder 4 Steckplätze
Prozessor	C3	Celeron P4500, 1,86 GHz, 2 MB L2 Cache
	D4	Core i5-520M, 2,4 GHz, 3 MB L2 Cache
	D5	Core i7-620M, 2,66 GHz, 4 MB L2 Cache
	D6	Core i7-3612QE, 2,1 GHz, 6 MB L2 Cache
Hauptspeicher		4 GB RAM
Spannungsversorgung		24 V DC

Tab. 7-1: Technische Daten VPB 40.3

7.3.2 VPB 40.4

Bezeichnung		VPB40.4	
PC-Box		1, 2 oder 4 Steckplätze	
Prozessor	D7	Core i5-6300U, 2,40 GHz	
		Hauptspeicher	8 GB RAM
	D8	Core i7-6820EQ, 2,80 GHz	
		Hauptspeicher	16 GB RAM
Spannungsversorgung		24 V DC	

Tab. 7-2: Technische Daten VPB 40.4

7.3.3 VDP 15.3, 16.3, 18.3, 21.3 und 40.3

	True Color Display	Panel-Ausführung
VDP 15.3	15" 1366 x 768 Pixel	Multitouch
VDP 16.3	12" 800 x 600 Pixel	Maschinenbedientasten, Touch Screen
VDP 18.3	18" 1366 x 768 Pixel	Multitouch
VDP 21.3	21" 1920 x 1080 Pixel	Multitouch
VDP 40.3	15" 1024 x 768 Pixel	Maschinenbedientasten, Touch Screen

Tab. 7-3: Technische Daten VDPs

Alle VDPs benötigen eine Spannungsversorgung von 24V DC.

7.4 Verschleißteile

Im Schaltschrank-PC VPB40.3 und in den VDP Bediendisplays 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 (siehe [Kap. 7.9 "Dokumentation" auf Seite 55](#)) beschrieben.

7.5 Ausführungen Schaltschrank-PC VPB40.3

7.5.1 Core i5-520M Prozessor (D4)

Type	Slots	Arbeitsspeicher	Festplatte
VPB40.3D1L-2G0NN-D4D-DN-NN-FW	2	2 GB	1 x HDD
VPB40.3D1L-2G0NN-D4D-FN-NN-FW	2	2 GB	1 x SSD

Tab. 7-4: Ausführungen VPB40.3 mit Core i5-520M Prozessor (D4)

7.5.2 Core i7-620M Prozessor (D5)

Type	Slots	Arbeitsspeicher	Festplatte
VPB40.3D1L-4G0NN-D5D-DN-NN-FW	2	4 GB	1 x HDD
VPB40.3D1L-4G0NN-D5D-FN-NN-FW	2	4 GB	1 x SSD
VPB40.3D1M-4G0NN-D5D-FN-NN-FW	4	4 GB	1 x SSD

Tab. 7-5: Ausführungen VPB40.3 mit Core i7-620M Prozessor (D5)

7.5.3 Core i7-3612QE Prozessor (D6)

Type	Slots	Arbeitsspeicher	Festplatte
VPB40.3D1L-4G0NN-D6D-DN-NN-FW	2	4 GB	1 x HDD
VPB40.3D1L-4G0NN-D6D-FN-NN-FW	2	4 GB	1 x SSD
VPB40.3D1M-4G0NN-D6D-FN-NN-FW	4	4 GB	1 x SSD

Tab. 7-6: Ausführungen VPB40.3 mit Core i7-3612QE Prozessor (D6)

7.5.4 Celeron P4500 Prozessor (C3)

Type	Slots	Arbeitsspeicher	Festplatte
VPB40.3D1L-2G0NN-C3D-DN-NN-FW	1	2 GB	1 x HDD

Tab. 7-7: Ausführungen VPB40.3 mit Celeron P4500 Prozessor (C3)

7.6 Ausführungen Schaltschrank-PC VPB40.4 (D7)

7.6.1 Core i5-6300U, 2,40 GHz

Type	Slots	Arbeitsspeicher	Festplatte
VPB40.4D1P-8G0NN-D7D-HN-NN-FW R911174345	2 x PCIe	8 GB	192 GB SSD
VPB40.4D1L-8G0NN-D7D-HN-NN-FW R911174216	2 x PCI	8 GB	192 GB SSD
VPB40.4D1L-8G0NN-D7D-KN-NN-FW R911174338	2 x PCI	8 GB	2 x 192 GB SSD RAID1
VPB40.4D1M-8G0NN-D7D-HN-NN-FW R911174218	4 x PCI	8 GB	192 GB SSD
VPB40.4D1N-8G0NN-D7D-HN-NN-FW R911174349	1 x PCI + 1 x PCIe	8 GB	192 GB SSD

Schaltschrank-PC VPB 40.x mit Bediendisplay VDP

Type	Slots	Arbeitsspeicher	Festplatte
VPB40.4D1Q-8G0NN-D7D-HN-NN-FW R911174363	2 x PCI + 2 x PCIe	8 GB	192 GB SSD
VPB40.4D1R-8G0NN-D7D-HN-NN-FW R911174357	4 x PCIe	8 GB	192 GB SSD

Tab. 7-8: Ausführungen VPB40.3 mit Core i5-520M Prozessor (D4)

7.6.2 Core i7-6820EQ, 2,80 GHz (D8)

Type	Slots	Arbeitsspeicher	Festplatte
VPB40.4D1P-16GNN-D8D-HN-NN-FW R911174346	2 x PCIe	16 GB	192 GB SSD
VPB40.4D1L-16GNN-D8D-HN-NN-FW R911174217	2 x PCI	16 GB	192 GB SSD
VPB40.4D1L-16GNN-D8D-KN-NN-FW R911174341	2 x PCI	16 GB	2 x 192 GB SSD RAID1
VPB40.4D1M-16GNN-D8D-HN-NN-FW R911174219	4 x PCI	16 GB	192 GB SSD
VPB40.4D1M-16GNN-D8D-MN-NN-FW R911174499	4 x PCI	16 GB	2x 192GB SSD
VPB40.4D1N-16GNN-D8D-HN-NN-FW R911174350	1 x PCI + 1 x PCIe	16 GB	192 GB SSD
VPB40.4D1Q-16GNN-D8D-HN-NN-FW R911174365	2 x PCI + 2 x PCIe	16 GB	192 GB SSD
VPB40.4D1R-16GNN-D8D-HN-NN-FW R911174359	4 x PCIe	16 GB	192 GB SSD
VPB40.4D1R-16GNN-D8D-KN-NN-FW R911174361	4 x PCIe	16 GB	2 x 192 GB SSD RAID1
VPB40.4D1R-16GNN-D8D-MN-NN-FW R911174376	4 x PCIe	16 GB	2 x 192 GB SSD

Tab. 7-9: Ausführungen VPB40.3 mit Core i7-3612QE Prozessor (D6)

7.7 Ausführungen Bediendisplays

7.7.1 Bediendisplays VDP15.3, 18.3, 21.3

Type	Bemerkung
VDP15.3GAN-D1-NN-NN	VDP15.3: 15" Display, Multitouch
VDP18.3GBN-D1-NN-NN	VDP18.3: 18" Display, Multitouch mit Front-USB
VDP21.3GKN-D1-NN-NN	VDP21.3: 21" Display, Multitouch Portrait (vertikaler Einbau)

Tab. 7-10: Auswahl VDP15.3, 18.3, 21.3

7.7.2 Bediendisplays VDP16.3 (12")

Type	Bemerkung
VDP16.3BKN-D1-NN-NN	Bediengerät mit 12" Farbdisplay und Tastenfront
VDP16.3DBN-D1-NN-NN	Bediengerät mit 12" Farbdisplay und Touch

Tab. 7-11: Auswahl VDP16.3

7.7.3 Bediendisplays VDP40.3 (15")

Type	Bemerkung
VDP40.3BIN-D1-NN-NN	Bediengerät mit 15" Farbdisplay und Tastenfront
VDP40.3DFN-D1-NN-NN	Bediengerät mit 15" Farbdisplay und Touch mit Tastenfront
VDP40.3DEN-D1-NN-NN	Bediengerät mit 15" Farbdisplay und Touch

Tab. 7-12: Auswahl VDP40.3

7.8 Zubehör

7.8.1 Verbindungskabel (CDI-Interface)

Für die Verbindung des Schaltschrank-PCs VPB 40.3 und des Bediengeräts VDP erfolgt über das CDI-Interface. Es sind folgende konfektionierte Kabel erhältlich:

Type	Bemerkung
RKB0008/002,5	Verbindungskabel VPB40.3 - VDPxx.3 2,5 m
RKB0008/005,0	Verbindungskabel VPB40.3 - VDPxx.3 5,0 m
RKB0008/010,0	Verbindungskabel VPB40.3 - VDPxx.3 10,0 m
RKB0008/015,0	Verbindungskabel VPB40.3 - VDPxx.3 15,0 m
RKB0008/020,0	Verbindungskabel VPB40.3 - VDPxx.3 20,0 m
RKB0008/025,0	Verbindungskabel VPB40.3 - VDPxx.3 25,0 m
RKB0008/030,0	Verbindungskabel VPB40.3 - VDPxx.3 30,0 m
RKB0008/035,0	Verbindungskabel VPB40.3 - VDPxx.3 35,0 m
RKB0008/040,0	Verbindungskabel VPB40.3 - VDPxx.3 40,0 m
RKB0008/050,0	Verbindungskabel VPB40.3 - VDPxx.3 50,0 m

Tab. 7-13: Verbindungskabel VPB 40.3 - VDP



Für die Verbindung eines VPB 40.3 und eines VDP sind 2 Verbindungskabel vom Typ RKB0008/... erforderlich.

7.8.2 Zubehör für VPB 40.X

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
RKB0008/...	Verbindungskabel für CDI-Schnittstelle und CDI+-Schnittstelle Längen bis 70 m
RKB0019/...	USB Schnittstellenkabel zum Anschluss der unterbrechungsfreien Stromversorgung Längen: 0,5 m; 1,0 m; 3,0 m; 5,0 m
RKB0023/...	USB-Verbindungskabel mit höherer Störfestigkeit (USB2.0) Längen 1,0 m; 3,0 m

Tab. 7-14: Zubehör für VPB 40.3

7.9 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung des Schaltschrank-PCs VPB 40.x stehen folgende Dokumentationen zur Verfügung:

- DOK-SUPPL*-VPB*40.3***-PRxx-DE-P

Schaltschrank-PC VPB 40.x mit Bediendisplay VDP

- DOK-SUPPL*-VPB*40.3***-ITRS-DE-P
- DOK-SUPPL*-VAU*01.1U**-PRxx-DE-P
- DOK-SUPPL*-VPB*40.4***-PRxx-DE-P
- DOK-SUPPL*-VPB*40.4***-ITRS-DE-P

Für die ausführliche Beschreibung der Bediendisplays stehen die folgende Dokumentationen zur Verfügung:

- VDP 16.3/40.3:
DOK-SUPPL*-VDP*XX.3***-ITRS-DE-P
- VDP 15.3/18.3/21.3:
DOK-SUPPL*-VDPXX.3MTBU-ITRS-DE-P

8 Embedded Terminal VEP40.4/50.4

8.1 Kurzbeschreibung

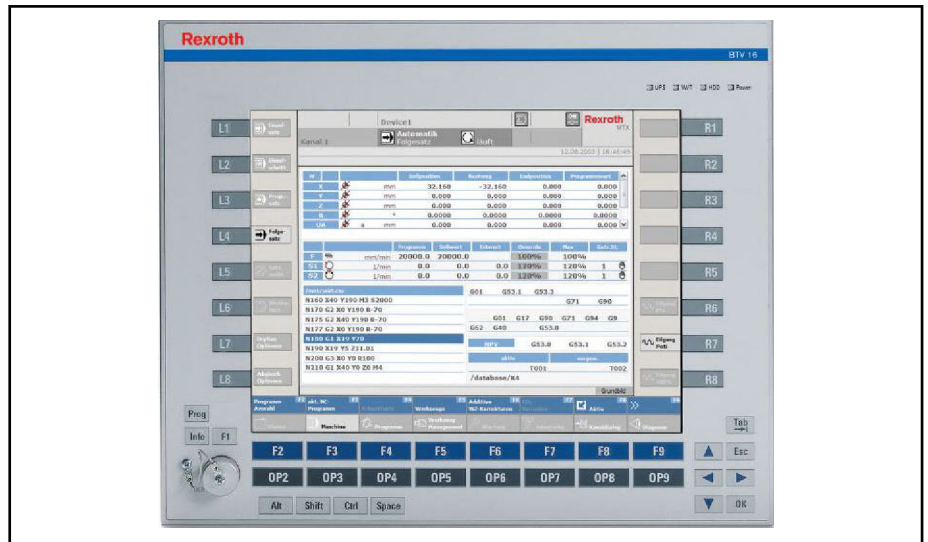


Abb. 8-1: Embedded Terminal mit 12" Farbdisplay

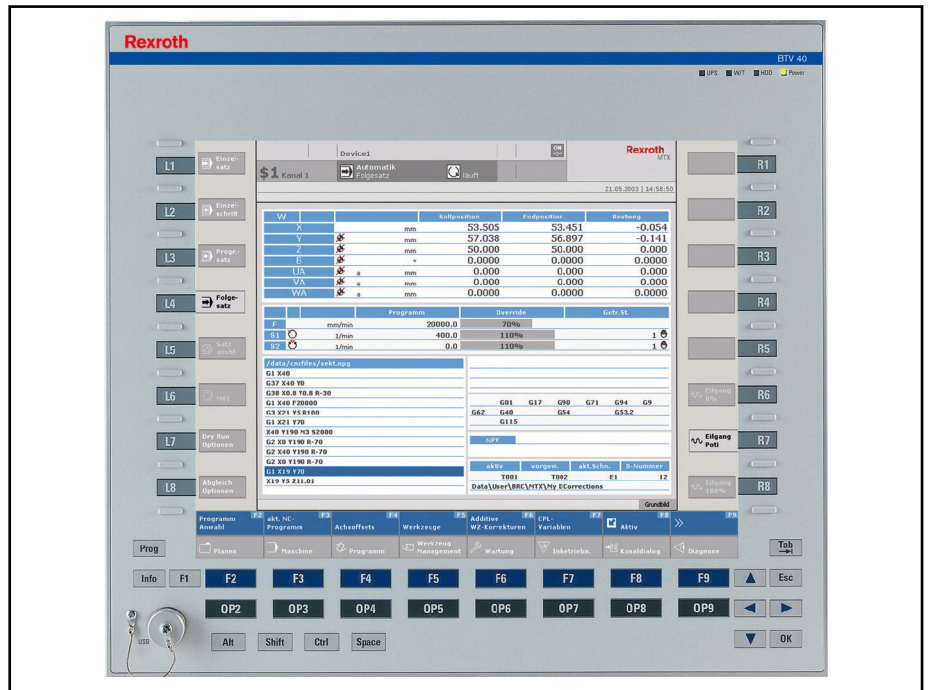


Abb. 8-2: Embedded Terminal mit 15" Farbdisplay

Die Embedded Terminals IndraControl VEP40.4/50.4 sind PC-basierte Bedien- und Visualisierungsterminals mit hoher Industrietauglichkeit. Sie werden vorwiegend in ein Bedienpult oder in eine Schaltschrankwand eingebaut. Die Bedienfelder dieser Industrie-PCs sind in Design und Bauform mit weiteren Komponenten (Maschinenbedienfeldern und PC-Tastaturen) so abgestimmt, dass diese eine ideale Lösung für die Bedienung und Visualisierung einer Werkzeugmaschine bilden.

8.2 Technische Daten

		VEP40.4	VEP50.4
Display		12" Farbdisplay	15" Farbdisplay
Ausführung Frontplatte		16 Maschinenfunktionstasten mit Touch Screen	
Prozessor	A2 MA	Intel Atom 510, min. 1,1 GHz Pentium M, min. 600 MHz	
Hauptspeicher		1 GB RAM	
Versorgungsspannung		24 V DC	

Tab. 8-1: Technische Daten VEP40.4/50.4

8.3 Verschleißteile

In den Embedded Terminals VEP40.4/50.4 sind Teile eingebaut die eine begrenzte Lebensdauer besitzen und nicht der Gewährleistung unterliegen:

- CMOS-Batterie
- LCD-Display

8.4 Ausführungen

Type	Display	Prozessor	Front
VEP40.4BKN-512NN-A2D-NNN-NN-FW	12"	Intel Atom 510	mit 16 Maschinenfunktionstasten
VEP40.4EIN-512NN-MAD-NNN-NN-FW	12"	Pentium M	mit 16 Maschinenfunktionstasten und Touch
VEP50.4BIN-512NN-2AD-NNN-NN-FW	15"	Intel Atom 510	mit 16 Maschinenfunktionstasten
VEP50.4DFN-512NN-MAD-NNN-NN-FW	15"	Pentium M	mit 16 Maschinenfunktionstasten und Touch

Tab. 8-2: Auswahl VEP40.4/50.4

8.5 Zubehör

8.5.1 Zubehör für VEP40.4/50.4

Type	Bemerkungen
VAP01.1H-W23-024-010-NN	Netzteil 24 V DC; 10 A

Tab. 8-3: Zubehör für VEP40.4/50.4

8.5.2 Ersatzbatterie

Die Ersatzbatterie für das VEP40.4/50.4 ist erhältlich unter:

Type	Bemerkungen
CAP01.1-B2	R911170806

Tab. 8-4: Zubehör für VEP40.4/50.4

8.6 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Embedded Terminals VEP40.4/50.4 steht die folgende Dokumentation zur Verfügung:

- DOK-SUPPL*-VEP*XX.4***-PRxx-DE-P

9 Kleinbedienfeld VCP

9.1 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 über eine PROFIBUS-Schnittstelle.



Abb. 9-1: Kleinbedienfeld VCP 02



Abb. 9-2: Kleinbedienfeld VCP 05

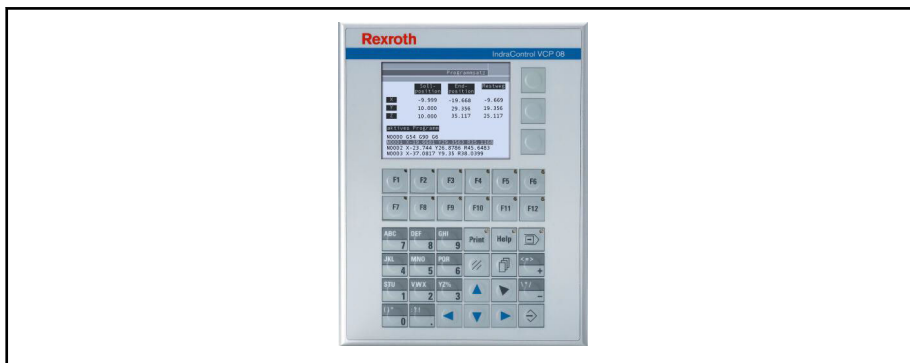


Abb. 9-3: Kleinbedienfeld VCP 08

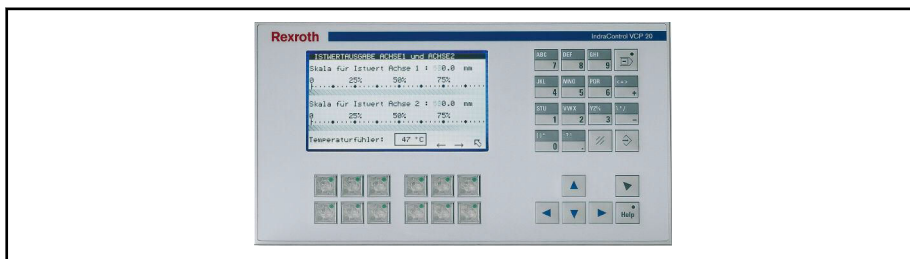


Abb. 9-4: Kleinbedienfeld VCP 20

Kleinbedienfeld VCP



Abb. 9-5: Kleinbedienfeld VCP 25



Abb. 9-6: Kleinbedienfeld VCP35

9.2 Technische Daten

	VCP02	VCP05	VCP08	VCP20	VCP25	VCP35
Display	3" Grafikdisplay, 160 x 80 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	160 x 300 mm	180 x 234 mm	249 x 328 mm
Funktions-/Systemtasten	4 / 7	6 / 24		16 / 22	Touch Screen	Touch Screen
Prozessor	ARM 200 MHz					
Applikationsspeicher	3 MB					
Schnittstellen	1x Ethernet (10/100 Base T) 2x USB Host 2.0 Profibus DP Interface					
Spannungsversorgung	24 V DC					

Tab. 9-1: Technische Daten Kleinbedienterminal VCP

9.3 Ausführungen

Die Kleinbedienfelder VCP sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

- VCP02.2DRN-003-PB-NN-PW
- VCP05.2DSN-003-PB-NN-PW
- VCP08.2DTN-003-PB-NN-PW

- VCP20.2DUN-003-PB-NN-PW
- VCP25.2DVN-003-PB-NN-PW
- VCP35.2ECN-003-PB-NN-PW

9.4 Zubehör

9.4.1 Verbindungskabel (PROFIBUS-Schnittstelle)

Die Kommunikation der Kleinbedienfelder VCP mit den MTX-Steuerungsbaugruppen erfolgt über PROFIBUS-DP. Dazu sind folgende konfektionierte Kabel erhältlich:

Type	Bemerkung
IKB0034/000,0	Verbindung zwischen IndraControl P40/P60 / VAM und VCP; Kabel einseitig konfektioniert, variable Länge
IKB0049/000,0	Verbindung zwischen VCP und Rexroth Fieldline-Modulen; einseitig konfektioniert, M12-Buchse, variable Länge

Tab. 9-2: PROFIBUS Verbindungskabel

9.5 Dokumentation

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

- DOK-SUPPL*-VCP*02.2***-PRxx-DE-P
- DOK-SUPPL*-VCP*05.2***-PRxx-DE-P
- DOK-SUPPL*-VCP*08.2***-PRxx-DE-P
- DOK-SUPPL*-VCP*20.2***-PRxx-DE-P
- DOK-SUPPL*-VCP*25.2***-PRxx-DE-P
- DOK-SUPPL*-VCP*35.2***-PRxx-DE-P

10 Kleinbedienfelder VR21xx

10.1 Kurzbeschreibung

Die Kleinbedienfelder VR21xx sind Bedien- und Visualisierungsterminals zum Bedienen und Beobachten von NC-, SPS- und Antriebsdaten. In Verbindung mit dem Steuerungssystem MTX sind die Geräte mit einer Bildschirmdiagonale von 4,3" und 7" verfügbar. Die Projektierung der Bedienbilder erfolgt mit Hilfe von Rexroth WinStudio™. Die Kommunikation zur Steuerung erfolgt über eine Ethernet-Schnittstelle.



Abb. 10-1: Kleinbedienfeld VR21xx

Im Steuerungssystem MTX werden folgende Varianten unterstützt:

Variante	Display	Gerätehöhe	Gerätebreite	Einbautiefe	Montage-ausschnitt
VR2104	4,3 "	100 mm	140 mm	42 mm	H: 92 mm, B: 132 mm
VR2107	7 "	150 mm	211 mm	46,3 mm	H: 142 mm, B: 203 mm

Tab. 10-1: Varianten VR21xx

10.2 Technische Daten

	VR2104-Singletouch	VR2107-Singletouch	VR2107-Multitouch
Display	4,3 " TFT 480 x 272 Pixel 95,0 mm x 53,8 mm 65536 Farben 450 cd/m ² Helligkeit	9 " TFT 800 x 480 Pixel 152,4 mm x 91,4 mm 262144 Farben 350 cd/m ²	
Touch-Technik	Analog resistiv, 4-Draht-Technik		Projiziert-kapazitiv, mit Finger bedienbar
Touch-Aktivierungsdruck	15 g (Standard) mit R8 HS60 Silikonkautschuk		
Zentraleinheit	ARM Cortex™-A8, 800 MHz mit Echtzeituhr		
Flash-Speicher	512 MByte		
Arbeitsspeicher	512 MByte		
Spannungsversorgung	24 V DC (SELV, PELV entsprechend DIN EN61131)		

Kleinbedienfelder VR21xx

Stromaufnahme	0,2 A (typisch bei 24 V) 0,3 A (maximal)	0,3 A (typisch bei 24 V) 0,4 A (maximal)	0,4 A (typisch bei 24 V) 0,5 A (maximal)
Anschlusswert	4,8 W	7,2 W	9,6 W
USB-Schnittstelle	pro USB-Buchse maximal 500 mA, Summenstrom an allen USB-Buchsen maximal 1 A		
Gewicht	ca. 0,6 kg	ca. 0,8 kg	ca. 0,8 kg

Tab. 10-2: Technische Daten VR21xx

10.3 Schnittstellen

10.3.1 Spannungsversorgung X1

Pinbelegung	Bezeichnung	Funktion
1		Funktionserde
2	0 V	Versorgungsspannung 0 V (GND)
3	24 VDC	Versorgungsspannung 24 V

Tab. 10-3: Spannungsversorgung X1

10.3.2 USB-Schnittstellen X9, X10

Am Kleinbedienfeld VR21xx sind auf der Rückseite zwei USB-Host-Schnittstellen vorhanden. Es dürfen nur USB-Geräte angeschlossen werden, die die USB2.0-Spezifikation erfüllen.



Nicht alle USB-Geräte werden erkannt.

Das Betriebssystem unterstützt nicht alle USB-Geräte. Geräte, die einen speziellen Treiber benötigen, der nicht im System eingebunden ist, können an den USB-Schnittstellen nicht betrieben werden.

10.3.3 Ethernet-Schnittstelle X5

Über die Ethernet-Schnittstelle X5 kann das Kleinbedienfeld VR21xx mit einem Netzwerk verbunden werden:

Stecker	X5
Typ	Ethernet 100BaseT
Leitungslänge	max. 100 m
Leitungstyp	Twisted-Pair-Kabel CAT 5 oder CAT 6
Übertragungsgeschwindigkeit	10 bzw. 100 MBit/s

Tab. 10-4: Ethernet-Schnittstelle X5

LED	Status
LED ACT/LNK (grün)	Ein: Verbindung zum Netzwerk vorhanden Aus: Keine Verbindung
LED SPD 10/100 (gelb)	Ein: 100 MBit/s Modus Aus: 10MBit/s Modus oder Verbindung getrennt

Tab. 10-5: Diagnose-LEDs der Ethernet-Schnittstelle

10.3.4 Steckplatz für SD-Speicherkarte

Der Steckplatz für die SD-Speicherkarte befindet sich auf der Unterseite des Geräts.



Schieben Sie die Speicherkarte so weit ein, bis sie einrastet.

10.4 Verschleißteile

10.4.1 Hintergrundbeleuchtung

Die Hintergrundbeleuchtung hat eine begrenzte Lebensdauer, nach der die Helligkeit auf die Hälfte der Anfangshelligkeit abgesunken ist.

Die Lebensdauer in der folgenden Tabelle bezieht sich auf eine Umgebungstemperatur von 25 C°:

Display	Lebensdauer
4,3"	40 000 Stunden
7"	40 000 Stunden

Tab. 10-6: Halbwertszeiten der Displays

10.4.2 Touchscreen

Nach 3 Millionen Anschlägen sind keine Beschädigungen oder Fehlfunktionen unter folgenden Bedingungen aufgetreten:

- Anschlag Element: R8, HS40 Silikonkautschuk
- Anschlag Druck: 150 g
- Anschlag Frequenz: 3 Hz

10.5 Ausführungen

In Verbindung mit dem MTX-Steuerungssystem sind folgende Kleinbedienfelder VR21xx erhältlich:

Bestellbezeichnung	Display	Auslösung	Touch-Technologie
VR2104.01-00-01-N2-NNN-AA	4,3 "	480 x 272 Pixel	resistiv, Singletouch
VR2107.01-00-01-N2-NNN-AA	7 "	800 x 480 Pixel	resistiv, Singletouch
VR2107.01-00-01-N2-NNN-CA	7 "	800 x 480 Pixel	kapazitiv, Multitouch

Tab. 10-7: Ausführungen VR21xx

10.6 Dokumentation

Für eine ausführliche Beschreibung der Kleinbedienfelder VR21xx steht folgende Dokumentation zur Verfügung:

DOK-SUPPL*-VR21**-01**-ITRS-DE-P

11 PR | VR | DR

11.1 Kurzbeschreibung

Neues Produktportfolio von Industrie-PCs als Panel-PCs, Box-PCs, Displays.

11.2 Einsatzbereich

Der Schaltschrank-PC PR3/PR4 wird in Industrieumgebungen mit erhöhten Anforderungen für Vibration und Schock eingesetzt.

11.3 Ausführungen Schaltschrank-PC PR3/PR4

11.3.1 Allgemein

Die Reihe der Box-PCs besteht aus den Gehäusevarianten PR3 und PR4 mit durchgängigem und kompaktem Design. Die neuesten Intel-Prozessorgenerationen Apollo Lake und Skylake eröffnen eine hohe Systemperformance bei gleichzeitiger Kosteneffizienz. Die Vielzahl verfügbarer Standardschnittstellen vereinfacht die Einbindung in unterschiedliche Automatisierungskonzepte. Die Erweiterung mit Optionsmodulen ermöglicht eine hohe Vielzahl von Gerätekonfigurationen. Die Box-PCs eignen sich für den horizontalen oder vertikalen Einbau.



Abb. 11-1: Box PC's - PR3 und PR4

- In Leistung skalierte Produktvarianten
- Hohe Systemverfügbarkeit und Datensicherheit
- Flexibler Anwendungsbereich durch Erweiterungsoptionen und Schnittstellenvielfalt
- Echtzeitfähige Ethernet-Kommunikation über taktsynchrone Intel i210 Chipsätze
- Universelle Einbaulagen und Montagemöglichkeiten

Technische Daten

Typ	PR3100	PR4100	PR4200	PR4300
CPU	INTEL Atom E3940 4 * 1,6 GHz	Intel Core i3-6100OU 2 * 2,3 GHz	INTEL Core i5-6300OU 2*2,4 GHz	INTEL Core i7-6600OU 2 * 2,6 GHz
GPU	Intel® HD Graphics 500	Intel® HD Graphics 5200		
Betriebssystem	Windows 10 IoT Enterprise LTSC			
Hardware				
PCIe-Steckplätze	-	1		
mPCIe-Steckplätze (intern)	-	1 x (Anschluss an integrierte Antennenbuchse)		
mPCIe-Steckplätze (extern)	1 x (Anschluss an Interface-Modul)	1 x (Anschluss an Interface-Modul)		
mPCIe-Erweiterung (intern)	-	WLAN/Bluetooth 4 G: LTE/HSPA+/GPRS und GPS		
mPCIe-Erweiterung (extern)	2 x Gbit/RJ-45/Intel i350 WLAN 2 x RS-232/DB9 2 x RS-422/485/DB9 4G: LTE/HSPA+/GPRS und GPS 16 DI, 8 DO	2 x Gbit/RJ-45/Intel i350 2 x RS-232/DB9 2 x RS-422/485/DB9 4 G: LTE/HSPA+/GPRS und GPS 16 DI, 8 DO		
Solid State Disk SSD	32 GB/256 GB (MLC/Standard)	32 GB/256 GB (MLC/Standard)		
Solid State Disk SSD (RAID 1)	-	2 x 256 GB (Option)		
CFast-Slot	1 (Option)	1 (Option)		
Festplatte	320 GB (Option)	320 GB (Option)		
Festplatte (RAID 1)	-	2 x 320 GB (Option)		
Speicher				
Anwendung/ Applikation	4 (Standard) 8 (Option)	8 (Standard) 16 (Option)		
Schnittstellen				

Typ	PR3100	PR4100	PR4200	PR4300
Art	2 x Gbit LAN (i210) 2 x USB 2.0 2 x USB 3.0 1 x RS-232 1 x RS-232/422/485	2 x Gbit LAN (i210) 1 x Gbit LAN (i219) 2 x USB 2.0 2 x USB 3.0 1 x RS-232 1 x RS-232/422/485		
Video	Display-Port (Standard) Long-Distance-Video CDI+ (Option)	Display-Port (Standard) Long-Distance-Video CDI+ (Option)		

Tab. 11-1: Technische Daten

11.4 Ausführungen Bediendisplays

11.4.1 VR3115, VR4x15, VR4x21

Die Produktreihe VR vereint alle Eigenschaften von PR und DR zu kompakten Panel-PCs. Breite Skalierung, hohe Performance, die Vielzahl von Erweiterungsoptionen und Standardschnittstellen machen die Panel-PCs VR zur idealen Lösungsplattform aller HMI-basierten Anwendungen. Durch das Security-by-Design mittels integriertem TPM 2.0 sind die robusten Geräte bestens geeignet für Industrie 4.0. Die Panel-PCs eignen sich für den horizontalen oder vertikalen Einsatz.



Abb. 11-2: Panel PC's - VRx

- Hochauflösende Widescreen-Displays in den Größen 15,6 und 21 Zoll
- Durchgängiges Gerätedesign mit geringer Einbautiefe
- Hohe Zuverlässigkeit durch hohe EMV-, Schock- und Vibrationsfestigkeit
- Optimiert für horizontale und vertikale Einbautagen mit einfacher Ein-Mann-Montage
- Individualisiertes Design

Technische Daten

Typ	VR3115	VR3121
Prozessor		
CPU	INTEL Atom E3940 4 x 1,6	INTEL Atom E3940 4 x 1,6

Typ	VR3115	VR3121
GPU	Intel® HD Graphics 5200	
Betriebssystem	Windows 10 IoT Enterprise LTSC	
Display		
Größe	396 mm (15,6") Widescreen	546 mm (21") Widescreen
Farben	16 Mio	
Auflösung	1.366 × 768	1.920 × 1.080
Material	Gehärtete Glasfront	
Bedienung		
Art	Kapazitiver 10-Punkt-Multi-Touch	
Hardware		
PCIe-Steckplätze	-	
mPCIe-Steckplätze (intern)	-	
mPCIe-Steckplätze (extern)	1 x (Anschluss an Interface-Modul)	
mPCIe-Erweiterung (intern)	-	
mPCIe-Erweiterung (extern)	2 x Gbit/RJ-45/Intel i350 WLAN 2 x RS-232/DB9 2 x RS-422/485/DB9 4 G: LTE/HSPA+/GPRS und GPS 16 DI, 8 DO	
Solid State Disk SSD	32 GB/256 GB (MLC/Standard)	
Solid State Disk SSD (RAID 1)	-	
CFast-Slot	1 (Option)	
Festplatte	320 GB (Option)	
Festplatte (RAID 1)	-	
Speicher		
Anwendung/Applikation	4 (Standard), 8 (Option)	
Schnittstellen		

Typ	VR3115	VR3121
Art	2 x Gbit LAN (i210) 2 x USB 2.0 2 x USB 3.0 1 x RS-232 1 x RS-232/422/485	
Video	Display-Port (Standard) Long-Distance-Video CDI+ (Option)	

Tab. 11-2: VR31xx

Typ	VR4115	VR4215	VR4315	VR4121	VR4221	VR4321
Prozessor						
CPU	INTEL Core i3-6100U 2 x 2,3	INTEL Core i7-6600U 2 x 2,6	INTEL Core i7-6600U 2 x 2,6	INTEL Core i3-6100U 2 x 2,3	INTEL Core i7-6600U 2 x 2,6	INTEL Core i7-6600U 2 x 2,6
GPU	Intel® HD Graphics 5200					
Betriebs-system	Windows 10 IoT Enterprise LTSC					
Display						
Größe	396 mm (15,6") Widescreen			546 mm (21") Widescreen		
Farben	16 Mio					
Auflösung	1.366 × 768			1.920 × 1.080		
Material	Gehärtete Glasfront					
Bedienung						
Art	Kapazitiver 10-Punkt-Multi-Touch					
Hardware						
PCIe-Steckplätze	1					
mPCIe-Steckplätze (intern)	1 x (Anschluss an integrierte Antennenbuchse)					
mPCIe-Steckplätze (extern)	1 x (Anschluss an Interface-Modul)					
mPCIe-Erweiterung (intern)	WLAN/Bluetooth 4 G: LTE/HSPA+/GPRS und GPS					

Typ	VR4115	VR4215	VR4315	VR4121	VR4221	VR4321
mPCle-Erweiterung (extern)	2 x Gbit/RJ-45/Intel i350 2 x RS-232/DB9 2 x RS-422/485/DB9 4 G: LTE/HSPA+/GPRS und GPS 16 DI, 8 DO					
Solid State Disk SSD	32 GB/256 GB (MLC/Standard)					
Solid State Disk SSD (RAID 1)	2 x 256 GB (Option)					
CFast-Slot	1 (Option)					
Festplatte	320 GB (Option)					
Festplatte (RAID 1)	2 x 320 GB (Option)					
Speicher						
Anwendung/ Applikation	8 (Standard), 16 (Option)					
Schnittstellen						
Art	2 x Gbit LAN (i210) 1 x Gbit LAN (i219) 2 x USB 2.0 2 x USB 3.0 1 x RS-232 1 x RS-232/422/485					
Video	Display-Port (Standard) Long-Distance-Video CDI+ (Option)					

Tab. 11-3: VR4yxx

11.4.2 DR0015, DR0018, DR0021

Die kapazitiven Multi-Touch-Displays DR stehen in skalierten Größen und in Varianten für horizontale oder vertikale Anwendungen zur Auswahl. Die Anbindung an die Box-PCs PR erfolgt über die Standardschnittstellen Display-Port/USB oder die Long-Distance-Schnittstelle CDI+ als Einkabellösung mit Direct-Boot für Entfernungen bis zu 100 Meter. Bis zu drei Geräte der Reihe DR können zu einem Multi-Display-Verbund vernetzt werden.



Abb. 11-3: DR – Multi-Touch-Displays

- Hochauflösende Widescreen-Displays von 15 bis 21 Zoll
- Kapazitiver Multi-Touch mit Detektion von 5 Fingern für exakte Bedienung
- Entspiegelte und kratzfeste Panelfront
- Optimiert für horizontale und vertikale Einbaulagen mit einfacher Ein-Mann-Montage
- Einsatz auch unter rauen und anspruchsvollen Umgebungsbedingungen
- Linienvernetzung von bis zu 3 Displays
- Individualisiertes Design

Technische Daten

Typ	DR0015	DR0018	DR0021
Display			
Art	TFT		
Größe	396 mm (15,6")	470 mm (18,5")	546 mm (21,5")
	Widescreen	Widescreen	Widescreen
Farben	16 Mio		
Auflösung	1366 * 768	1366 * 768	1920 * 1080
Material	Gehärtete Glasfront		
Bedienung			
Art	Kapazitiver 10-Punkt-Multi-Touch		

Tab. 11-4: Technische Daten DR-Geräte

11.5 Zubehör

Type	Bemerkung
VAP01.1H-W23-024-010-NN	Externes 24 V Netzteil für V-Geräte
VAU02.1S-024-024-072-NN	Unterbrechungsfreie Stromversorgung DC 24 V, 72 Watt mit RS-232 Interface
RKB0008/...	Anschlusskabel für die CDI+-Schnittstelle Längen: 0,5 m; 1,0 m; 2,5 m; 5,0 m; 7,5 m; 10,0 m; 15,0 m; 20,0 m; 25,0 m; 30,0 m; 35,0 m; 40,0 m; 50,0 m
RKB0019/...	USB-Verbindungskabel Längen: 0,5 m; 1,0 m; 3,0 m; 5,0 m
RKB0063/...	Displayport-Verbindungskabel, Längen 3 m; 5 m

Tab. 11-5: Zubehör für VPB 40.3

11.6 Verschleißteile

11.6.1 Die CMOS-Batterie

Die CMOS-Batterie Typ BR2032 hat eine Lebensdauer von 5 bis 7 Jahre.

11.7 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung stehen die folgenden Dokumentationen zur Verfügung:

- DOK-CONTRL-PR*VR*OS*... de-DE
- DOK-CONTRL-PR4*VR4**... de-DE

12 Maschinenbedienfeld VAM

12.1 Kurzbeschreibung

Maschinenbedienfelder IndraControl VAM dienen sowohl der Auswahl der Betriebsarten, als auch der manuellen Bedienung der Maschine. Sie enthalten die erforderlichen Bedienelemente wie Tasten mit LED-Anzeigen, Drehschalter für Vorschub- und Spindel-Override, NOT-AUS-Taster, Schlüsselschalter und Maschinentaster. Sie sind in Funktion und Design optimal auf die Bediendisplays VDP und Panel-PCs VPP abgestimmt. Auf der Rückseite der Geräte befinden sich Stecker zum Anschluss eines Handrads und eines Handbediengeräts, sowie Stecker für 16 digitale 24 V-Eingänge und 8/16 digitale 24 V-Ausgänge. Die Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung erfolgt über PROFIBUS-DP oder Sercos.



Abb. 12-1: Maschinenbedienfeld VAM 10

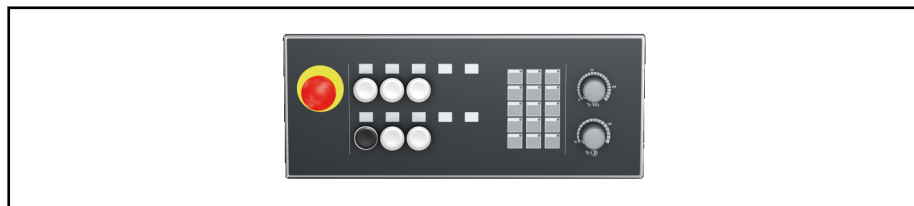


Abb. 12-2: Maschinenbedienfeld VAM 15.1



Abb. 12-3: Maschinenbedienfeld VAM 21.1

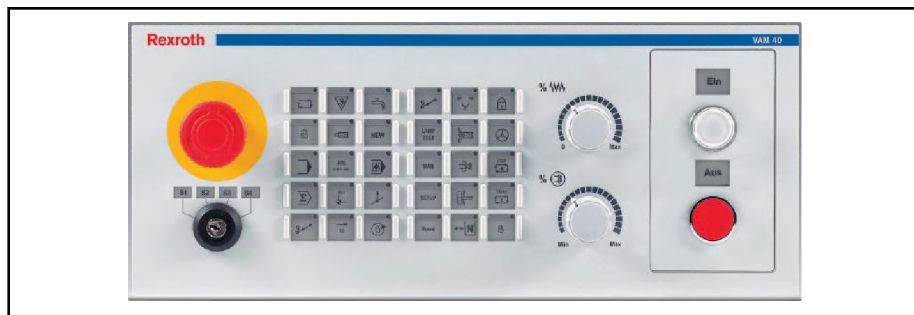


Abb. 12-4: Maschinenbedienfeld VAM 40

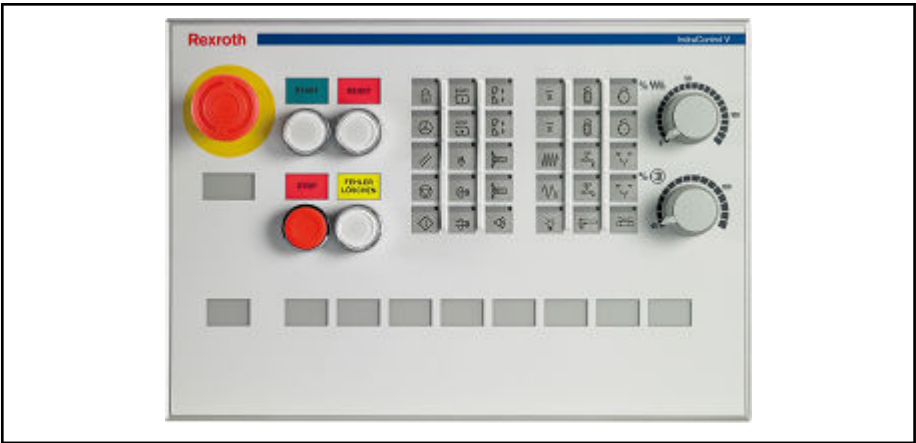


Abb. 12-5: Maschinenbedienfeld VAM12



Abb. 12-6: Maschinenbedienfeld VAM42

12.2 Ausführungen

12.2.1 Bedienfelder mit PROFIBUS-DP Schnittstelle

Es sind folgende Ausführungen erhältlich:

Type	Bemerkung
VAM10.2-PB-NA-TA-TA-VB-1608-NN	passend zu VxP16
VAM12.1-PB-NF-NN-TB-VD-NN-1608-NN	passend zu VxP16
VAM40.2-PB-NA-TA-TA-VB-MA-1608-NN	passend zu VxP40
VAM42.1-PB-NF-NN-TB-VD-NN-1608-NN	passend zu VxP40

Tab. 12-1: Bedienfelder mit PROFIBUS-DP Schnittstelle

12.2.2 Bedienfelder mit Sercos Schnittstelle

Es sind folgende Ausführungen erhältlich:

Type	Bemerkung
VAM10.3-S3-NF-TA-TA-VD-1616-NN	passend zu VxP16
VAM15.1-S3-NF-NN-TB-TAVD- NN	passend zu VDP15.1

Type	Bemerkung
VAM21.1-S3-NF-NN-TB-TAVD- NN	passend zu VDP21.1 Portrait (vertikaler Einbau)
VAM40.3-S3-NF-TA-TA-VD-MA-1616-NN	passend zu VxP40

Tab. 12-2: Bedienfelder mit Sercos Schnittstelle

12.3 Zubehör

12.3.1 Verbindungskabel (PROFIBUS-DP Schnittstelle)

Erfolgt die Kommunikation der Maschinenbedienfelder VAM mit den Steuerungsbaugruppen IndraControl L über PROFIBUS-DP, so sind folgende konfektionierte Kabel erhältlich:

Type	Bemerkung
IKB0033/000,0	Verbindung zwischen VAM und IndraControl L; Kabel beidseitig konfektionierte, variable Länge
IKB0034/000,0	Verbindung zwischen VAM und weiteren Profibus-Teilnehmern, Kabel einseitig konfektionierte, variable Länge

Tab. 12-3: PROFIBUS Verbindungskabel

12.3.2 Verbindungskabel für Sercos Schnittstelle

Erfolgt die Kommunikation der Maschinenbedienfelder VAM mit den Steuerungsbaugruppen IndraControl L über Sercos, so ist folgendes konfektionierte Kabel erhältlich:

Type	Bemerkung
RKB0011/....	Sercos Ethernetkabel; Kabel beidseitig konfektionierte, variable Länge

Tab. 12-4: Sercos Verbindungskabel

12.4 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Maschinenbedienfelder VAM stehen folgende Dokumentationen zur Verfügung:

DOK-SUPPL*-VAM*XX.2***-PRRS-DE-P

DOK-SUPPL*-VAM*XX.1***-PRxx-DE-P

13 Handbediengerät VH2110

13.1 Kurzbeschreibung

Das Handbediengerät VH2110 ist ein tragbares Bedien- und Visualisierungsterminal mit einem 10,1" Multitouch Bedienfeld im Widescreen Format. Das Gerät ist mit einem NOT-HALT-Taster, einem Override-Schalter und einer dreistufigen Zustimmungstaste ausgestattet. In Verbindung mit dem Steuerungssystem MTX können NC-, SPS- und Antriebsdaten angezeigt und beeinflusst werden. Die Projektierung der Bedienbilder erfolgt mit Hilfe von Rexroth WinStudio™. Das Gerät wird an einem Anschlussmodul VAC31.1 betrieben. Die Kommunikation zur Steuerung erfolgt über eine Ethernet-Schnittstelle.



Abb. 13-1: Handbediengerät VH2110

13.2 Technische Daten

Prozessor	ARM Cortex™-A9
Taktfrequenz	1,0 GHz
CPU Cores	2
Arbeitsspeicher	512 MB
Flash-Speicher	512 MB
Schnittstellen	Ethernet: 10/100 MBit 1x USB 2.0 OTG, extern zum Anschluss von Speichersticks, Maus oder Tastatur
Schutzart	IP53 IEC 60529, EN 60204-1, GS-ET-22 (2009)
Spannungsversorgung	DC 24 V (SELV, PELV entsprechend DIN EN 61131)

Eingangs-Spannungsbereich	DC 24 V (DC +19,2 V bis +30 V nach EN 61131-2)
Stromaufnahme	0,3 A (typisch bei 24 V)
Vorgeschriebene externe Absicherung	2 A Schmelzsicherung, träge
Maximale Leistungsaufnahme	7,2 W (300 mA bei 24 V)
Schutzklasse (nach EN 61131-2 oder EN 50178)	III
Gewicht	Ca. 1250 g (ohne Kabel)

Tab. 13-1: Technische Daten VH2110

13.3 Gehäuse und Display

Display	10,1", 1280 x 800 WXGA, 262144 Farben
Touch	kapazitiver Multitouch, mit zwei Fingern bedienbar
Oberfläche der Fronplatte	Glas
Abmessungen	Breite: 325 mm, Höhe: 185 mm, Tiefe: 59,6 mm
Flammwidrigkeit Kunststoff	UL94-HB
Sicherheits-Bauelemente	Ein dreistufiger Freigabetaster, zweikreisig, extern verdrahtet NOT-HALT-Taster, zweikreisig, extern verdrahtet
Standard-Bedienelemente	Override-Schalter 15 stufig, gray-codiert
Anschluss	Anschlusskabel 8 m mit Knickschutz

Tab. 13-2: Gehäuse und Display VH2110

13.4 Ersatz-, Zubehör- und Verschleißteile

Bestellbezeichnung	Materialnummer	Beschreibung
VAC31.1C-NN	R911171822	Anschlusseinheit mit Kurzschlussstecker für Handbediengeräte mit NOT-HALT-Taster
VAS01.1-003-NNN-NN	R9111173896	Wandhalterung (zum stationären Betrieb oder zur Ablage des Handbediengeräts)

Tab. 13-3: Ersatz-, Zubehör- und Verschleißteile VH2110

13.5 Elektrischer Anschluss des Handbediengerätes

Das Handbediengerät VH2110 wird über ein 8 m langes Anschlusskabel mit 17-poligem Stecker an das Anschlussmodul VAC31.1 anschlossen. Nähere Einzelheiten sind in der Dokumentation "Rexroth IndraControl VAC 05.1, VAC 30.2, VAC 31.1 Anschlussmodul" beschrieben.

13.6 Inbetriebnahme

13.6.1 Allgemeines

Zur Inbetriebnahme des Geräts ist eine weitere Parametrierung oder Programmierung erforderlich.

13.6.2 Betriebssystem

Aus lizenzrechtlichen Gründen werden die Handbediengeräte mit bereits installiertem Betriebssystem Windows Embedded Compact 7 und einer Rexroth WinStudio Lite Lizenz geliefert. Nähere Informationen über das Betriebssystem finden Sie in der Projektierungsbeschreibung "Rexroth IndraControl V-Geräte Betriebssysteme".

13.6.3 Softwarespezifische Einstellungen

Die Software-Konfiguration des Handbediengeräts erfolgt über die Anwendung "Rexroth-Settings". Sie können die Rexroth-Settings entweder beim Starten des Geräts für kurze Zeit aufrufen oder während des Betriebs über das Desktop-Symbol "RxSettings". Manche Konfigurationsdialoge sind mit einem Passwort geschützt. Das Standardpasswort lautet "12345". Das Passwort kann vom Anwender geändert werden.

Die Software-Einstellungen sind beschrieben in der Projektierungsbeschreibung "Rexroth IndraControl V-Geräte Betriebssysteme".

13.6.4 Projektierung

Für die Parametrierung und die Konfiguration eines Handbediengeräts VH2110 steht in der Projektablage von IndraWorks Engineering ein Beispielprojekt zur Verfügung, in das ein VH2110-Teilprojekt integriert ist. Mit Hilfe des Projektierungstools Rexroth WinStudio™ kann das vorhandene VH2110-Projekt an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden.

13.7 Ausführungen

In Verbindung mit dem Steuerungssystem MTX ist das Handbediengerät in folgender Ausführung erhältlich:

Type	Beschreibung
VH2110.01-00-02-N3-111-CA	Not-Halt, Zustimmung dreistufig, zweikreisig Override, Anschlusskabel 8 m

Tab. 13-4: Auswahl VH2110

13.8 Dokumentation

Für den elektrischen Anschluss und die Konfiguration des Handbediengeräts VH2110 stehen folgende Dokumentationen zur Verfügung:

- DOK-SUPPL*-VH*21**.*01*-ITRS-DE-P - Rexroth IndraControl VH2110.01 Handbediengerät
- DOK-SUPPL*-VAC*XX.X***-ITRS-DE-P - Rexroth IndraControl VAC 05.1, VAC 30.2, VAC 31.1 Anschlussmodule
- DOK-GENERL-IND*CL*V*SW-PRRS-DE-P - Rexroth IndraControl V-Geräte Betriebssysteme

14 PC-Tastaturen VAK

14.1 Allgemein

Zur Bedienung der Industrie-PCs sind entsprechend den Anforderungen Einschubtastaturen oder Einbautastaturen in Folienbauweise erhältlich.

14.2 Einschubtastaturen

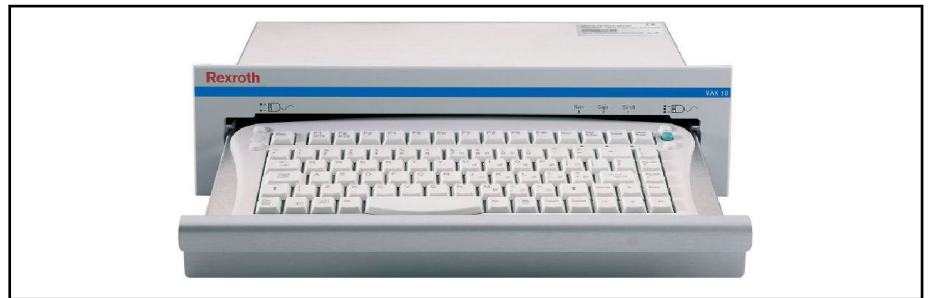


Abb. 14-1: *Einschubtastatur VAK 10.1*



Abb. 14-2: *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 Kugellasterverschluss konstruiert.

14.3 Einbautastaturen



Abb. 14-3: *Einbautastatur VAK 11.2*



Abb. 14-4: 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 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 und zeichnen sich durch eine besonders geringe Einbautiefe aus.

14.4 Ausführungen

Die Tastaturen für die Industrie-PCs 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

Tab. 14-1: Auswahl VAK 10/11/40/41

14.5 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung der Einbautastaturen VAK 11/41 steht folgende Dokumentation zur Verfügung:

DOK-SUPPL*-VAK*11/41**-PRxx-DE-P

Für die ausführliche Beschreibung der Einschubtastaturen VAK 10/40 steht folgende Dokumentation zur Verfügung:

DOK-SUPPL*-VAK*40.1***-PRxx-DE-P

15 Rexroth Inline Module

15.1 Kurzbeschreibung

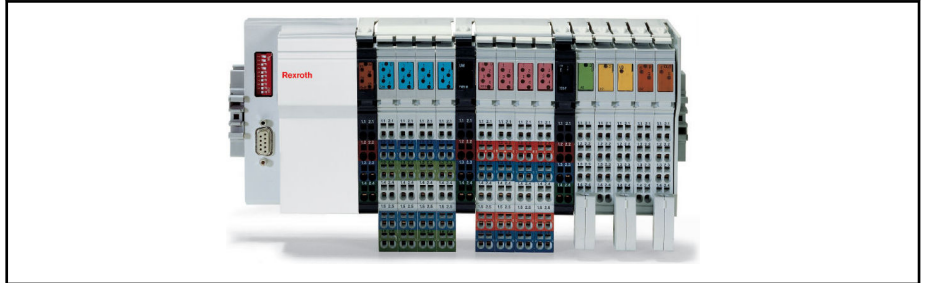


Abb. 15-1: Rexroth Inline System

Das Rexroth Inline System ist ein flexibles I/O-System und für die Montage auf einer Hutschiene in einem Schaltschrank konzipiert. Das System ist modular aufgebaut, d. h. es kann auf die jeweilige Anwendung angepasst werden. Die Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung erfolgt über PROFIBUS-DP oder Sercos.

15.2 Komponenten

Das Rexroth Inline System besteht aus folgenden Komponenten:

- Feldbuskoppelmodule
- Einspeisemodule
- Eingangsmodule 24 V
- Ausgangsmodule 24 V
- Relais Ausgangsmodule
- Analogmodule
- Zählermodule
- Zubehör

15.3 Buskoppler

Es sind folgende Ausführungen erhältlich:

Type	Bemerkung
R-IL PB BK DP/V1-PAC	Buskoppler mit PROFIBUS-DP Schnittstelle
R-IL S3 BK DI8 DO4-PAC	Buskoppler mit Sercos Schnittstelle

Tab. 15-1: Buskoppler

15.4 Zubehör

15.4.1 Verbindungskabel PROFIBUS-DP Schnittstelle

Erfolgt die Kommunikation der Buskoppler mit den Steuerungsbaugruppen IndraControl L über PROFIBUS-DP, so sind folgende konfektionierte Kabel erhältlich:

Type	Bemerkung
IKB0033/000,0	Verbindung zwischen Buskoppler und IndraControl L; Kabel beidseitig konfektioniert, variable Länge
IKB0034/000,0	Verbindung zwischen VAM und weiteren Profibus-Teilnehmern, Kabel einseitig konfektioniert, variable Länge

Tab. 15-2: PROFIBUS Verbindungskabel

15.4.2 Verbindungskabel Sercos Schnittstelle

Erfolgt die Kommunikation der Buskoppler mit den Steuerungsbaugruppen IndraControl L über Sercos, so ist folgendes konfektierte Kabel erhältlich:

Type	Bemerkung
RKB0011/....	Sercos Ethernetkabel; Kabel beidseitig konfektioniert, variable Länge

Tab. 15-3: Sercos Verbindungskabel

15.5 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung des Rexroth Inline Systems steht die folgende Dokumentation zur Verfügung:

DOK-CONTRL-ILSYSINS***-AWxx-DE-P

16 Rexroth Fieldline Module

16.1 Kurzbeschreibung



Abb. 16-1: Rexroth Fieldline Module

Die Ein- und Ausgangsmodule der Produktfamilie Rexroth Fieldline sind für dezentrale Automatisierungsaufgaben unter rauen Umgebungsbedingungen konzipiert. Die Module erfüllen die Schutzart IP65/IP67. Mit ihnen wird der direkte Anschluss von Sensoren und Aktoren in der stationsnahen Umgebung ermöglicht. Die Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung erfolgt über PROFIBUS-DP.

16.2 Komponenten

Die Rexroth Fieldline Module sind in 3 Ausführungen erhältlich:

Type	Beschreibung
RF-FLS PB M12 DI 8 M12	8 Eingänge 24V
RF-FLS PB M12 DIO 4/4 M12-2A	4 Eingänge 24V; 4 Ausgänge 24V/2A
RF-FLS PB M12 DO 8 M12-2A	8 Ausgänge 24V/2A

Tab. 16-1: Modulauswahl

16.3 Dokumentation

Für die ausführliche Beschreibung des Rexroth Fieldline Systems steht folgende Dokumentation zur Verfügung:

DOK-CONTRL-RF-FLS-PB**-PRxx-DE-P

17 Firm- und Software für das CNC-System MTX

17.1 Allgemein

Das CNC-System MTX ist mit skalierbaren Firm- und Softwarepaketen ausgestattet, die ein breites Anwenderspektrum abdecken und zahlreiche Technologiefunktionen beinhalten. Die einzelnen Produkte können optional ausgewählt und freigeschaltet werden.

17.2 Betriebssystem für PC-basierende Steuerungen VPx16.3/40.3

Auf den MTX Bediengeräten IndraControl VPB40.4/PR_VR ist das Betriebssystem Windows 10 IoT 64 Bit installiert. Das Betriebssystem kann in den Sprachen Englisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch, Portugiesisch und Schwedisch eingestellt werden. Die MTX Bediengeräte sind mit und ohne vorinstallierter Systemsoftware lieferbar.

Bestellbezeichnung

Betriebssystem	Type	Materialnummer
Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2016	FWA-VP4***-W10-02VRS-A0-HE	R911381746
	FWA-VP4***-W10-02VRS-A0-VA	R911381747

VA (Value) für den Einsatz mit i5 Prozessor

HE (High End) für den Einsatz mit i7 Prozessor

Tab. 17-1: Betriebssysteme Windows für VPx 16.3/40.3

Diese Betriebssysteme werden abgelöst durch:

Bestellbezeichnung

Betriebssystem	Type	Materialnummer
Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2019	FWA-VP4***-W10-03VRS-A0-VA	R911400798
	FWA-VP4***-W10-03VRS-A0-HE	R911400799

VA (Value) für den Einsatz mit i5 Prozessor

HE (High End) für den Einsatz mit i7 Prozessor

Tab. 17-2: Betriebssysteme Windows für VPx 16.3/40.3

17.3 Basissoftware für das CNC-System MTX

17.3.1 Systemübergreifende Basissoftware

Das systemübergreifende Engineering-Framework IndraWorks steht in unterschiedlichen Varianten für die Systeme CNC-System MTX, IndraLogic und IndraDrive zur Verfügung. Die Bereitstellung der Software erfolgt über ein systemübergreifendes Basispaket in einer einheitlichen Suite-Installation. Die Systemvarianten werden in Form einer gemeinsamen SWA bereitgestellt.

Diese ist unter folgender Bezeichnung erhältlich:

- SWA-IWORKS-MTX-14VRS-D0-DVD**

Mit Hilfe von Softwarelizenzen können für das CNC-System MTX die nachfolgenden Softwarevarianten installiert werden:

17.3.2 System- bzw. Hardware-Voraussetzungen für den Betrieb der IndraWorks-Software für das CNC-System MTX

- Minimal-Voraussetzungen**
- Intel Atom 510, min. 1,1 GHz
 - 4GB RAM
 - 32GB Festplatte



Bei den minimalen Voraussetzungen können es bei Anwendungen wie der NC-Simulation zu Performanceeinschränkungen kommen!

Empfohlene Voraussetzungen

Klassifizierung	Beschreibung, Anforderungen	Bosch Rexroth Industrie-PCs
Standard (minimal)	Mindestanforderungen für einfache, kleine Werkzeugmaschinen: • Prozessor: Intel Atom x5 E3940 (Quad Core), oder vergleichbare Rechenleistung • Arbeitsspeicher: 8 GB RAM • Festplatte: mind. 64 GB SSD	• PR31 / VR31
Performance (empfohlen)	Anforderungen für Standard-Werkzeugmaschinen und auch komplexere Bearbeitungszentren, für ein sicheres und performantes Arbeiten und höheren Anforderungen an die NC-Simulation: • Prozessor: Intel Core i3, Intel Core i5, oder vergleichbare Rechenleistung • Arbeitsspeicher: 8 GB RAM • Festplatte: mind. 64 GB SSD	• PR41 / VR41 • PR42 / VR42 • VPB40.4 (i5)
Advanced (optimal)	Anforderungen für anspruchsvolle Maschinen und anspruchsvolle Anforderungen an die NC-Simulation: • Prozessor: Intel Core i7 (Quad Core), oder vergleichbare Rechenleistung • Arbeitsspeicher: 16 GB RAM • Festplatte: mind. 128 GB SSD	• PR43 / VR43 • VPB40.4 (i7)

Tab. 17-3:

17.3.3 CNC-System MTX - Engineering

Die Software beinhaltet die folgenden Funktionen:

- Standard MTX Inbetriebnahmesoftware für die Steuerungsfamilie MTX
- Sprachen: Deutsch (DE) / Englisch (EN)



Diese Software wird für die Inbetriebnahme der MTX standard, MTX performance und MTX advanced eingesetzt.

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWL-IWORKS-MTX-NNVRS-D0-ENG	R911337570

Tab. 17-4: Software IndraWorks Engineering

17.3.4 CNC-System MTX - Operation 2.0

Die Software beinhaltet die folgenden Funktionen:

- Standard CNC-Bediensoftware
- WinStudio Lite Runtime
- CNC Online Simulation
- Sprachen: Deutsch (DE) / Englisch (EN)



Die Software wird in den PC-basierten Steuerungen MTX standard, MTX performance und MTX advanced eingesetzt. Zur Projektierung ist die Software "CNC-System MTX Engineering" oder "CNC-System MTX Workstation" auf einem separaten PC erforderlich.

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWL-IWORKS-MTX-NNVRS-D0-OPD2	R911374093

Tab. 17-5: Software IndraWorks Operation

17.3.5 CNC-System MTX - Kommunikation

Die Software beinhaltet folgende Funktionen:

- Kommunikationsschnittstelle für kundenspezifische Bedienoberflächen
- Sprachen: Deutsch (DE) / Englisch (EN)



Die Software wird bei MTX standard, MTX performance und MTX advanced mit OEM-Bedienoberfläche eingesetzt. Es stehen keine Engineering-Werkzeuge zur Verfügung. Zur Projektierung ist die Software "CNC-System MTX Engineering" oder "CNC-System MTX Workstation" auf einem separaten PC erforderlich.

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWL-IWORKS-MTX-NNVRS-D0-COM	R911331696

Tab. 17-6: Software IndraWorks Communication

17.3.6 CNC-System MTX - Workstation 2.0

Die Software beinhaltet die folgenden Funktionen:

- CNC- und SPS-Programmerstellung
- WinStudio Lite zur Erstellung von HMI-Anwenderbilder
- VAM Simulator
- Steuerungssimulation zum Programmtest
- Remote Engineering und Programmierung für MTX standard, MTX performance und MTX advanced Systeme
- 3D-Viewer für eine animierte Maschinenkinematik
- CNC Online Simulation
- Sprache: Deutsch (DE) / Englisch (EN)



Die Software wird für Offline- oder Remote Engineering sowie als Engineeringsoftware für die MTX standard, MTX performance und MTX advanced eingesetzt.

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWL-IWORKS-MTX-NNVRS-D0-WORKSTATION2	R911374095

Tab. 17-7: Software IndraWorks MTX Workstation

17.4 Basisfirmware für das CNC-System MTX

17.4.1 Firmware für MTX standard L45

Die Firmware für das CNC-System MTX standard L45 beinhaltet folgende Funktionen:

- CNC Runtime modul für die Technologien Bohren, Drehen, Fräsen, Schleifen
- Lizenz zur Ansteuerung von maximal 12 Achsen/Spindeln und 2 CNC-Kanäle
- Interpolationsverbände bis maximal 4 Achsen
- Runtime modul für die integrierte SPS IndraLogic

Die Firmware ist unter folgender Bezeichnung erhältlich:

- FWA-CML45*-MTX-14VRS-NN

17.4.2 Firmware für MTX performance L65

Die Firmware für die CNC-System MTX performance L65 beinhaltet folgende Funktionen:

- CNC Runtime modul für die Technologien Bohren, Drehen, Fräsen, Schleifen
- Lizenz zur Ansteuerung von maximal 8 Achsen/Spindeln und 2 CNC-Kanäle (optional erweiterbar)
- Optional erweiterbar bis max. 64 Achsen und 12 CNC-Kanälen
- Interpolationsverbände bis maximal 4 Achsen (optional erweiterbar)
- Runtime modul für die integrierte SPS IndraLogic

Die Firmware ist unter folgender Bezeichnung erhältlich:

- FWA-CML65*-MTX-14VRS-NN

17.4.3 Firmware für MTX performance L75

Die Firmware für das CNC-System MTX performance L75 beinhaltet folgende Funktionen:

- CNC Runtime-Modul für die Technologien Bohren, Drehen, Fräsen, Schleifen
- Lizenz zur Ansteuerung von maximal 8 Achsen/Spindeln und 2 CNC-Kanälen (optional erweiterbar)
- Optional erweiterbar bis max. 64 Achsen und 12 CNC-Kanälen
- Interpolationsverbände bis maximal 4 Achsen (optional erweiterbar)
- Runtime-Modul für die integrierte SPS IndraLogic

Die Firmware ist unter folgender Bezeichnung erhältlich:

- FWA-CML65*-MTX-14VRS-NN

17.4.4 Firmware für MTX advanced L85

Die Firmware für das CNC-System MTX advanced L85 beinhaltet folgende Funktionen:

- CNC Runtime-Modul für die Technologien Bohren, Drehen, Fräsen, Schleifen
- Lizenz zur Ansteuerung von maximal 8 Achsen/Spindeln und 2 CNC-Kanälen (optional erweiterbar)
- Optional erweiterbar bis max. 250 Achsen und 60 CNC-Kanälen
- Interpolationsverbände bis maximal 4 Achsen (optional erweiterbar)
- Runtime-Modul für die integrierte SPS IndraLogic

Die Firmware ist unter folgender Bezeichnung erhältlich:

- FWA-CML85*-MTX-14VRS-NN

17.5 CNC-System MTX SWW-Software

Diese Software wird als separates Produkt geliefert und wird vor Ort beim Kunden installiert.

Die Software

- enthält diverse Funktionserweiterungen der CNC und
- unterstützt Interpolationsverbände mit bis zu 8 Achsen zur Bahnsteuerung.



Diese Software ist ein ausföhrungenehmigungspflichtiges Produkt nach Teil 1 C der Ausföhrliste (EG-VO).

Die Software ist unter folgender Bezeichnung erhältlich:

- SWW-IWORKS-MTX-14VRS-D0-CD650

17.6 Software-/Firmware-Optionen

17.6.1 8 Servoachsen - 2 Kanäle und 8 Achsen

Die Software wird über Freischaltcode aktiviert .

Die Software enthält

- eine Lizenz zur Nutzung von zusätzlichen 8 Achsen (Servoachsen oder Spindeln) und 2 NC-Kanälen



Die Steuerungssysteme MTX standard und MTX micro können maximal auf 12 Achsen und 2 Kanäle erweitert werden.

Die Steuerungssysteme MTX performance können maximal auf 64 Achsen und 12 Kanäle erweitert werden.

Die Steuerungssysteme MTX advanced können maximal auf 250 Achsen und 60 Kanäle erweitert werden.

Die Software ist unter folgender Bezeichnung erhältlich:

- SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-08A02C

17.6.2 Technologiepaket Drehen Stufe 1.1

Die Software wird über einen Freischaltcode aktiviert und enthält die folgenden Funktionen:

- Hauptspindelsynchronisation Vorschub pro Umdrehung
- konstante Schnittgeschwindigkeit
- Zylindermanteltransformation
- Spline Interpolation, NURBS

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-TUR1.1	R911347929

Tab. 17-8: Technologiepaket Drehen Stufe 1.1

17.6.3 Bearbeitungszentrum Stufe 1.1

Die Software wird über einen Freischaltcode aktiviert und enthält die folgenden Funktionen:

- Hauptspindelsynchronisation
- Gantryachsen
- Placements/Frames (Bearbeitung auf schrägen Flächen)
- Spline Interpolation, NURBS

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-BAZ1.1	R911347930

Tab. 17-9: Bearbeitungszentrum Stufe 1

17.6.4 Bearbeitungszentrum Stufe 2.1

Die Software wird über einen Freischaltcode aktiviert und enthält alle Funktionen des Technologiepakets 1.

Zusätzlich sind folgende Funktionen implementiert:

- 5/6-Achstransformation mit TCP-Programmierung
- Tippen mit aktiver Transformation
- 3D-Fräseradiuskorrektur

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-BAZ2.1	R911347931

Tab. 17-10: Bearbeitungszentrum Stufe 2

17.6.5 Technologiepaket Verzahnen / elektronisches Getriebe

Die Software wird über einen Freischaltcode aktiviert und beinhaltet die elektronischen Getriebefunktionen mit den folgenden Eigenschaften:

- Eine Folgeachse kann sich auf bis zu 3 Leitachsen beziehen.
- Kaskadierung von Kopplungen über bis zu 3 Ebenen.
- Fliegendes An- und Abkoppeln oder Verändern der Koppelbedingungen.
- Betriebsartenunabhängige Steuerung über Systemdaten.



Hinsichtlich Achsanzahl, Interpolationsverbände und Kanalanzahl gelten die Beschränkungen der jeweiligen gewählten Systemausprägung.



Wird dieses Technologiepaket in Verbindung mit MTX compact oder MTX standard eingesetzt, so sind lediglich Interpolationsverbände von bis zu 4 Achsen möglich. Bei Einsatz in der MTX performance und in Verbindung der Software-Option "Interpolationsverband für mehr als 4 Achsen" (siehe [Kap. 17.5 "CNC-System MTX SWW-Software" auf Seite 95](#)) können Interpolationsverbände bis auf 8 Achsen pro Kanal erweitert werden.

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-GEAR	R911318989

Tab. 17-11: Technologiepaket Verzahnen / elektronisches Getriebe

17.6.6 Aktionsrekorder ACR

Die Software wird über einen Freischaltcode aktiviert und enthält dient der Aufzeichnung und Archivierung von Bedienhandlungen und steuerungsinternen Ereignissen.

Es können folgende Ereignisse protokolliert werden:

- Änderung von Nullpunktverschiebungen
- Anwahl von NC-Programmen
- Auftreten von Antriebsfehlern
- Auftreten von allgemeinen Fehlermeldungen

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-ACR	R911327104

Tab. 17-12: Aktionsrekorder ACR

17.6.7 Taktzeitanalyse MTX cta

Die Software dient der gezielten und effektiven Analyse und Optimierung der Maschinentaktzeit.

Es werden folgende Analysefenster angeboten:

- Satzanzeige
- Kanalanzeige
- Diagramme
- Oszilloskopfunktion
- Programmbaum
- Split-Menüs
- Tabellenanzeige
- Tabellenvergleich
- Profiler
- 4D-Grafik

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-CTA*ANALYZER-DGL	R911328219

Tab. 17-13: Taktzeitanalyse MTX cta

17.6.8 Energieanalyse MTX ega

Die Software dient der gezielten und effektiven Analyse und Optimierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs einer Maschine.

Es werden folgende Analysefenster angeboten:

- Diagramme
- Oszilloskopfunktion
- Programmbaum
- 4D-Grafik
- Modelleditor

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-EGA*ANALYZER-DGL	R911328219

Tab. 17-14: Energieanalyse MTX eta

17.6.9 IndraWorks View3D

Die Software wird über einen Freischaltcode aktiviert und enthält die folgenden Funktionen:

- Darstellung von 3D Volumenmodellen und Animation durch Verknüpfung mit Prozessdaten
- Datenimport aus CAD/CAM Systemen im Datenformat VRML

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWS-IWORKS-V3D-NNVRS-D0	R911318428

Tab. 17-15: *IndraWorks View3D***17.6.10 IndraWorks I-Remote**

Mit I-Remote steht eine leistungsfähige Software für die Fernwartung von MTX-Steuerungssystemen zur Verfügung.

Das System verfügt über folgende Leistungsmerkmale:

- Integrierter WEB-Server auf dem Client-PC
 - Fernsteuerung über WEB-Browser per ActiveX Control (keine Client Installation notwendig)
 - Hohe Geschwindigkeit durch Datenkompression
 - Delta-Dateitransfer mit SplitScreen und "drag-and-drop"
 - Dateisynchronisation
 - System Snapshot
 - Audio Support
 - Aufnahme-/Wiedergabe-Funktion zur Protokollierung
 - Leistungsstarke Scriptsprache für automatisierte Abläufe
- Konfigurierbare Sicherheit

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWS-IWORKS-REM-01VRS-D0	R911310767

Tab. 17-16: *IndraWorks I-Remote***17.6.11 CNC-Simulation mit Maschinenmodell**

In der CNC-Simulation kann ein Maschinenmodell verwendet werden. Mit diesen Maschinenmodell ist eine Kollisionsüberwachung möglich.

Bestellbezeichnung

Type	Materialnummer
SWS-	

Tab. 17-17: *IndraWorks I-Remote*

18 Applikationsbeispiel CNC-System MTX

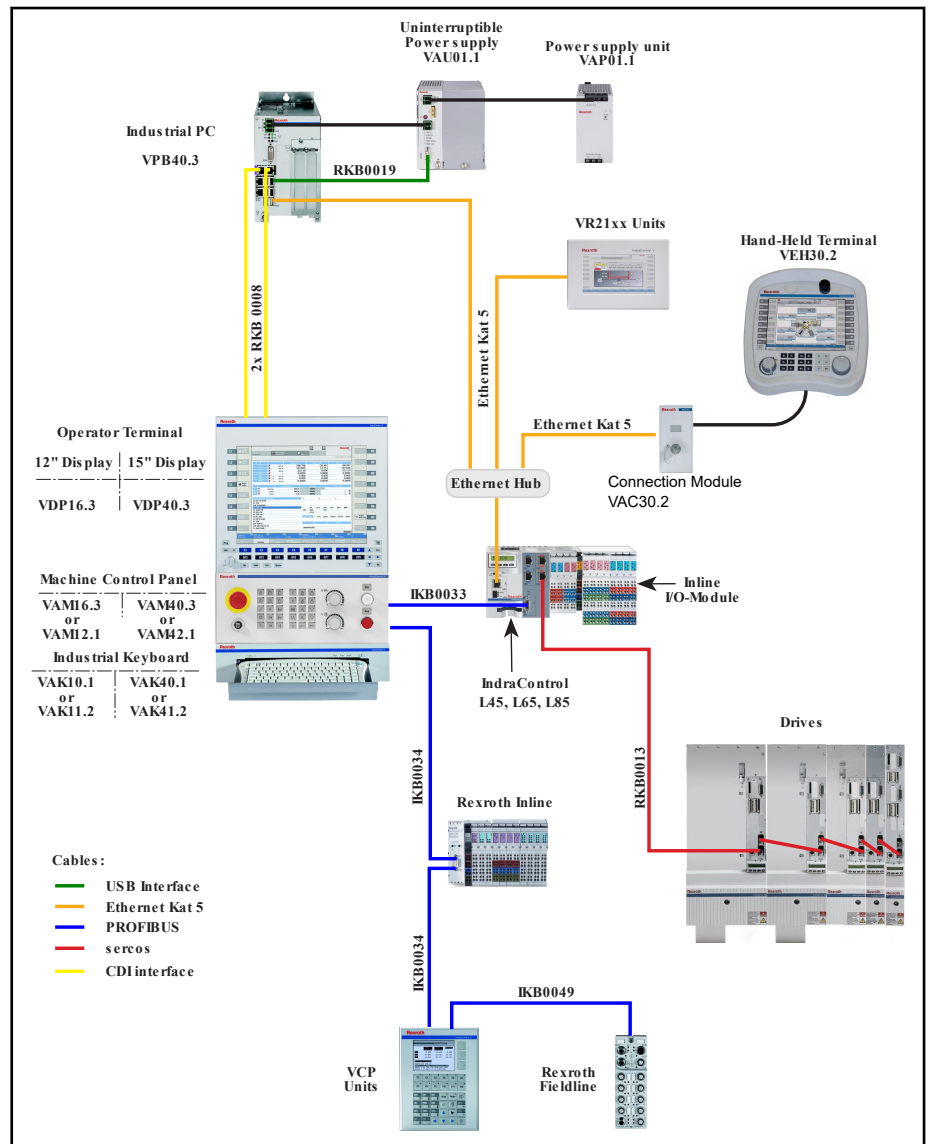


Abb. 18-1: Applikationsbeispiel CNC-System MTX

19 Sercos Installationsanleitung

19.1 Geltungsbereich

Innerhalb von Räumlichkeiten und Industrieanlagen ist die Kabelinfrastruktur der Informationstechnologie vergleichbar mit der Gebäudetechnik wie z. B. Heizung, Beleuchtung und Versorgungsnetz. Wie bei anderen Betriebsmitteln können Unterbrechungen bei den Diensten schwerwiegende Folgen haben. Eine schlechte Qualität der Dienste aufgrund mangelnder Planung, Verwendung ungeeigneter Komponenten, inkorrektter Installation, schlechter Administration oder ungeeigneter Support kann die Effektivität einer Organisation bedrohen.

Für eine erfolgreiche Installation der Verkabelung in der Informationstechnologie in Industrieanlagen gibt es vier Phasen.

Dies sind im Einzelnen:

1. **Gestaltung** - die Auswahl der Verkabelungskomponenten und ihre Konfiguration
2. **Spezifikation** - die detaillierte Anforderung an die Verkabelung, ihre Unterbringung und die verbundene Gebäudetechnik. Berücksichtigt werden hier die spezifischen Umgebungsbedingungen und die anzuwendenden Qualitätssicherungsanforderungen.
3. **Implementierung** - die physikalische Installation in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Spezifikation
4. **Betrieb** - die Verwaltung der Konnektivität und die Aufrechterhaltung der Übertragungsleistung während der Lebensdauer der Verkabelung

19.2 Installationsplanung

19.2.1 Allgemeines

Die Verbindungen zwischen dem Netzwerk einer Automationsinsel und den allgemeinen Verbindungen sind über einen geeigneten Umsetzer/Adapter möglich. Die Verbindungen zwischen Automationsinseln dagegen sind über eine oder mehrere Feldbus-Feldbus-Verbindungen und geeignete Umsetzer/Adapter oder über allgemeine Verkabelung möglich (siehe [Abb. 19-1 "Automationsinsel bestehend aus einem Sercos Netzwerk" auf Seite 104](#)).

Es sollten allgemein Umsetzer/Adapter wie z. B. Router, Brücken und Gateways verwendet werden, um für eine physikalische Umwandlung und Protokoll-Transformation zwischen unterschiedlichen Feldbussen zu sorgen, wie in der relevanten Installation angegeben.

Automationsinseln auf Basis von Sercos können aus einem oder mehreren Sercos Netzwerken bestehen. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Automationsinsel (AI), die aus einem Sercos Netzwerk mit einer Netzwerkschnittstelle und einer optionalen Feldbus-Schnittstelle (FI) besteht.

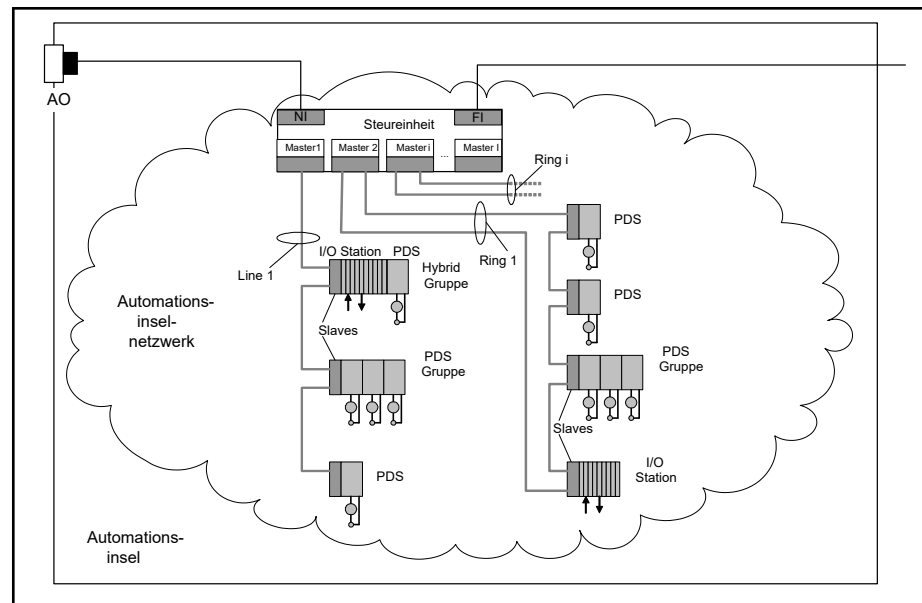


Abb. 19-1: Automationsinsel bestehend aus einem Sercos Netzwerk



- **AO (Automation-Outlet):** Feste Anschlusshardware, in der das AI-Netzwerk endet und die die Schnittstelle liefert, an der ein industrielles Kommunikationsgerät an die installierte Verkabelung angeschlossen ist
- **AI (Automationsinsel):** Kombination aller Systeme, die den Prozess einer Anlage steuern, überwachen und schützen
- **NI (Netzwerkschnittstelle):** Die Schnittstelle zwischen der Verkabelung zur Befestigung des Geräts und des Geräte-Netzwerks
- **FI (Feldbus-Schnittstelle):** Die Schnittstelle zum Anschließen von Feldbus-Geräten
- **PDS:** Stromversorgung Antrieb

19.2.2 Verkabelungskanal

Der Kanal ist die Übertragungsstrecke zwischen aktiven Geräteschnittstellen. Ein typischer Kanal bestünde aus dem dazwischen liegenden Verkabelungs-Untersystem zusammen mit den Leitungen zur Befestigung des Geräts und den Leitungen der Anlage. Zur Versorgung über längere Entfernungen ließe sich der Kanal durch die Verbindung von zwei oder mehr Untersystemen bilden (wieder mit Leitungen zur Befestigung des Geräts und den Leitungen der Anlage). Es ist wichtig, dass der generische Verkabelungskanal entwickelt wurde, um die benötigte Leistungsklasse für die zu unterstützenden Anwendungen zu erfüllen. Der Kanal umfasst nicht den passenden Anschluss am aktiven Gerät (siehe die folgende Abbildung).

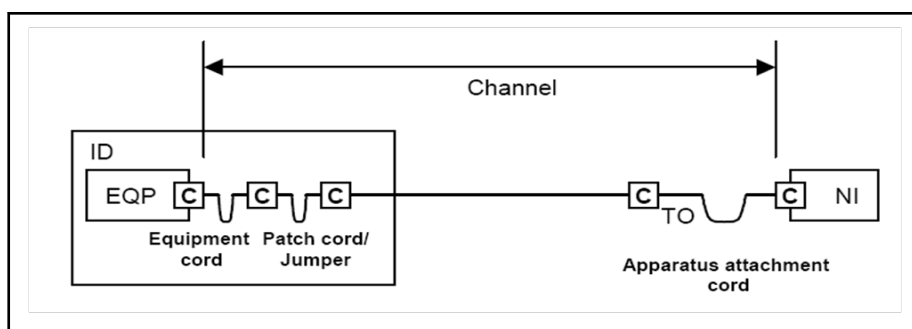


Abb. 19-2: Übertragungsleistung eines Kanals



- **EQP:** Ausstattung
- **TO:** Telekommunikationsausgang
- **NI:** Netzwerkschnittstelle: ein festes Anschlussgerät, in dem das Zwischenkabel endet und das die Schnittstelle zur Verkabelung zur Befestigung des Geräts liefert
- **ID:** Zwischenverteiler: wird verwendet, um Verbindungen zwischen dem Zwischenkabel, anderen Verkabelungs-Untersystemen und dem aktiven Gerät herzustellen

19.2.3 Netzwerkeigenschaften für eine symmetrische Verkabelung basierend auf Ethernet

Die Übertragung eines Signals über ein symmetrisches Kabel verringert den Einfluss von Störsignalen oder Störungen aufgrund externer elektrischer Streufelder. Das symmetrische Kabel hat dieselbe Impedanz zur Erde, so dass die Störfelder oder -ströme dieselbe Spannung in beiden Adern erzeugen. Die symmetrischen Kabel verringern das Ausmaß der Störsignale über die Distanz.

Da der Empfänger nur auf den Unterschied zwischen den Adern reagiert, wird er nicht von der induzierten Störspannung beeinflusst. Das liegt daran, dass die elektromagnetische Störung beide Signale gleichermaßen beeinflusst. Ähnlichkeiten zwischen den beiden Signalen werden automatisch am Ende des Übertragungspfades entfernt, wenn ein Signal vom anderen subtrahiert wird.

Für symmetrische Kabel muss der Planer die grundlegenden Netzwerkeigenschaften gemäß der folgenden Tabelle verwenden

Netzwerkeigenschaften Sercos	Daten
Unterstützte Datenraten	100 MBit/s
Unterstützte Leitungslänge (maximale Kanallänge)	100 m
Länge der Steckerleitung	100 m (AWG 22)
Anzahl der Adern im Kabel	4 (Minimum) 8 (Maximum)
Anzahl der Verbindungen in einem Verkabelungskanal	4
Kabelklasse gemäß ISO/IEC 24702	D

Netzwerkeigenschaften Sercos	Daten
Kabelkategorie gemäß ISO/IEC 24702	CAT 5 ¹⁾
Kabelkategorie gemäß ANSI/EIA/TIA	CAT 5e ¹⁾
Kabelschirmung - Screened unshielded twisted pair (Twisted-Pair-Kabel ohne Paarschirm und einem Gesamtschirm als Drahtgeflecht) - Screened shielded twisted pair (Twisted-Pair-Kabel mit einem Paarschirm als Drahtgeflecht und einem Gesamtschirm als Drahtgeflecht) - Screened foiled twisted pair (Twisted-Pair-Kabel mit einem Paarschirm aus Folie und einem Gesamtschirm als Drahtgeflecht) - Screened foiled twisted quad pair (Twisted-Quad-Pair-Kabel mit einem Sternvierer-Schirm als Folie und einem Gesamtschirm als Drahtgeflecht)	S/UTP S/STP S/FTP S/FTQ

¹⁾ CAT 5 der ISO/IEC entspricht CAT5e der ANSI

Tab. 19-1: Sercos Netzwerkeigenschaften für symmetrische Kabel

Das nachfolgende Bild zeigt Beispiele der Schirmung von S/FTP- und S/FTQ-Kabeln.

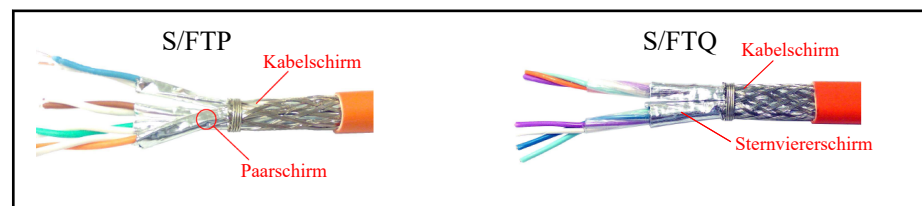


Abb. 19-3: Beispiele eines Kabelschirms und eines Paarschirms

19.2.4 Auswahl und Verwendung von Verkabelungskomponenten

Kabelauswahl

Allgemeine Beschreibung

Der Planer muss sicherstellen, dass die Kabel in der angegebenen Umgebung die notwendige Übertragungsleistung erbringen. Industriekabel können extremen mechanischen Belastungen ausgesetzt werden.

In diesen Fällen müssen die Kabel in Übereinstimmung mit den Bedürfnissen der vorgesehenen Anwendung ausgewählt werden. Die Anweisungen des jeweiligen Herstellers sind zu beachten.

Der Planer kann sich dazu entschließen, einen Teil eines bestehenden generischen Verkabelungssystems zum Anschluss von Automationsinsel-Netzwerken zu verwenden. In diesem Fall liegt es in der Verantwortung des Planers sicherzustellen, dass dieses Verkabelungssystem die Anforderungen für die Anwendung erfüllt.

Der Planer muss sicherstellen, dass ein System vorhanden ist, das die Kanalleistung während der Lebensdauer der Verkabelung aufrecht erhält.

Der Planer muss sicherstellen, dass Kabel, die installiert werden sollen, geeignet sind und den folgenden Anforderungen entsprechen:

- lokalen Bestimmungen
- Schutz vor Blitzschlag
- Widerstandsfähigkeit gegen Schäden durch Nagetiere

- chemische Widerstandsfähigkeit
- Temperaturbereich und Feuchte
- Schwingungen, Biegen und Durchbiegen
- elektrisches Störsignale

Wenn der Einsatzort der Geräte die Verwendung spezieller Kabel bzw. Verbindungselemente erfordert, die nicht von den Anforderungen dieser Spezifikation abgedeckt werden, dann muss sich der Planer an Bosch Rexroth wenden, um die Informationen einzuholen, die zur Bestimmung der speziellen Verkabelungskomponenten notwendig sind.

Symmetrische Kabel für Sercos

Symmetrische Kabel für Sercos müssen die Anforderungen aus [Tab. 19-1 "Sercos Netzwerkeigenschaften für symmetrische Kabel"](#) auf Seite 105 und [Tab. 19-2 "Parameter der mechanischen Kraft für symmetrische Kabel"](#) auf Seite 107 erfüllen.

Mechanische Kräfte

Eigenschaften der mechanischen Kraft	Daten ¹⁾
Minimaler Biegeradius, einmaliges Biegen	20 – 65 mm
Biegeradius, mehrfaches Biegen	50 – 100 mm
Zugkräfte	≤ 150 N
Permanente Zugkräfte	≤ 50 N
Maximale Seitenkräfte	-- N/cm
Temperaturbereich während der Installation	- 20 bis + 60 °C

¹⁾ Abhängig vom Kabeltyp; siehe Datenblatt des Herstellers

Tab. 19-2: Parameter der mechanischen Kraft für symmetrische Kabel

Der Planer muss die Kabel verwenden, die in der nachfolgenden Tabelle für Sercos aufgeführt und von Bosch Rexroth angeboten werden

Typenschlüssel	Mat.-Nr.	Stecker	Länge	Kommentare
RKB0011/005,0	R911321548	RJ45-RJ45, IP20-IP20	5 m	Standardkabel mit RJ45, fixe Länge
RKB0011/x,x	R911316888	RJ45-RJ45, IP20-IP20	0,5 bis 100 m	Standardkabel mit RJ45, frei bestellbare Länge
RKB0013/00,25	R911317797	RJ45-RJ45, IP20-IP20	0,25 m	Standardkabel, Slave-Slave, fixe Länge
RKB0013/00,35	R911317800	RJ45-RJ45, IP20-IP20	0,35 m	Standardkabel, Slave-Slave, fixe Länge
RKB0013/00,55	R911317801	RJ45-RJ45, IP20-IP20	0,55 m	Standardkabel, Slave-Slave, fixe Länge
RKB0043/x,x	R911172134	M12-M12, IP67-IP67	0,1 bis 100 m	Standardkabel mit M12, frei bestellbare Länge
RKB0044/x,x	R911172135	RJ45-M12, IP20-IP67	0,1 bis 100 m	Adapterkabel mit RJ45 und M12, frei bestellbare Länge

Tab. 19-3: Sercos Kabel von Bosch Rexroth

Verbindungen innerhalb eines Verkabelungskanals

Allgemeine Beschreibung

Kanal:	Der End-zu-End-Übertragungspfad zwischen zwei Punkten, an denen anwendungsspezifische Geräte angeschlossen werden
Link:	Ein Übertragungspfad zwischen zwei Punkten

Die maximalen Kanallängen für Verkabelungsmaterial zur Unterstützung von Sercos dürfen nicht überschritten werden. Die Qualität der Verbindung hängt jedoch von der Länge des Kanals und der Anzahl der darin enthaltenen Verbindungen ab.

Die Anzahl der Verbindungen im Kanal erhöht den Rauschpegel innerhalb des Kanals.

Der Planer muss sicherstellen, dass die Auswirkung der Anzahl an Verbindungen innerhalb des Kanals berücksichtigt wird, wie in diesem Unterpunkt beschrieben. Die Anzahl der Verbindungen in einem Kanal ist auf 4 begrenzt. Wenn die Planung mehr als 4 Verbindungen erforderlich macht, dann ist möglicherweise eine zusätzliche Analyse notwendig und es müssen Kanal-Leistungsmessungen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass der Kanal die Anforderungen der Anwendung erfüllt.

Die Verwendung von End-zu-End-Links ohne Kupplungen ist bei Industrieanwendungen gängige Praxis. End-zu-End-Links haben nur 2 Anschlüsse (siehe [Abb. 19-4 "Kanal ohne Kupplung" auf Seite 108](#)).

End-zu-End-Links ohne Kupplungen werden verwendet um

- die Kosten für die Verkabelung zu reduzieren
- die Verfügbarkeit zu steigern (da Verbindungen potentielle Fehlerpunkte sind)
- die Dämpfung zu reduzieren

Symmetrische Verkabelungsverbindungen für Sercos

[Abb. 19-4 "Kanal ohne Kupplung" auf Seite 108](#) und [Abb. 19-5 "Kanal mit Kupplung" auf Seite 109](#) gelten für die symmetrische Verkabelung von Maschinen bzw. im Produktionsbereich.

Die folgende Abbildung zeigt einen Kanal ohne Kupplung mit einer Länge von 100 m und Steckern, die direkt an beiden Enden des Kabels installiert sind.

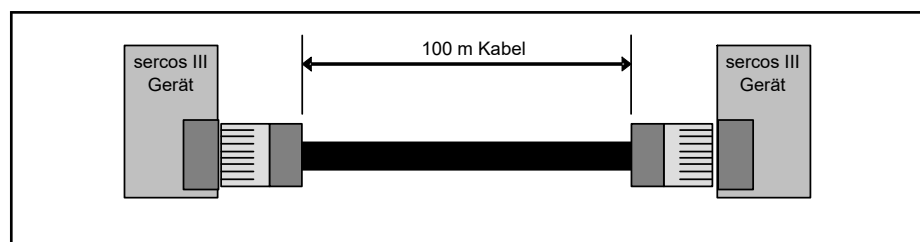


Abb. 19-4: Kanal ohne Kupplung

Die folgende Abbildung zeigt einen Kanal mit einer Länge von 100 m, der eine Zwischen-Steckverbindung umfasst, die mit einer Kupplung realisiert wurde. Die Anzahl an Verbindungen in einem Link ist auf 4 begrenzt.

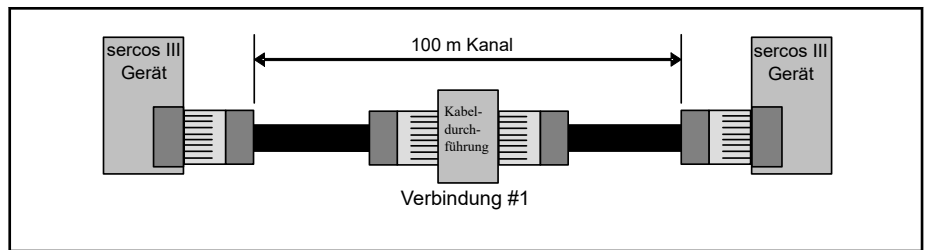


Abb. 19-5: Kanal mit Kupplung

19.3 Durchführung der Installation von Sercos

19.3.1 Allgemeine Anforderungen

Der Planer muss die Planungsdokumentation der Verkabelung erstellen. Die Installation muss in Übereinstimmung mit der Planungsdokumentation der Verkabelung erfolgen. Der Installateur muss sich mit dem Planer absprechen, bevor er von der Installationsspezifikation abweicht. Alle vereinbarten Abweichungen müssen in der Planungsdokumentation der Verkabelung vermerkt werden. Das Installationspersonal ("der Installateur" genannt) muss mit den Installationsanforderungen für Sercos vertraut sein.

19.3.2 Kabelinstallation

Lagerung und Installation

Die Verkabelungskomponenten müssen in Übereinstimmung mit den Richtlinien des Herstellers transportiert, gelagert und installiert werden.

Kommunikationskabel vor möglichen mechanischen Schäden schützen

Kommunikationskabel dürfen keinen mechanischen Belastungen ausgesetzt werden, die die Spezifikationen des Herstellers überschreiten. Kabelkanäle, die vom Planer spezifiziert wurden, müssen so installiert werden, dass ein Schutz der Kabel vor Beschädigung sicherstellt ist und dass die Spezifikationen des Lieferanten in Bezug auf Biegeradius, Zugfestigkeit, Stauchfestigkeit und Temperaturbereich während der Installation eingehalten werden.

Es müssen die Anweisungen des Kabellieferanten zu Rate gezogen werden um zu bestätigen, dass der gewählte Kabelkanal für das zu installierende Kabel geeignet ist.

Kabelkanäle müssen vom Planer spezifiziert und installiert werden, um das Risiko von Schäden durch scharfe Kanten oder Ecken zu beseitigen. Es sollte ein Kantenschutz, wie in der folgenden Abbildung gezeigt, verwendet werden. Wenn nötig sollten Kabelkanäle Schutz vor Wasser oder anderen verunreinigten Flüssigkeiten bieten.

Kabelkanäle sollten immer sauber und frei von Hindernissen sein; alle Trennelemente und Brücken sollten vor der Installation der Verkabelung an ihrem Platz sein. Zugangspunkte dürfen nicht blockiert sein.

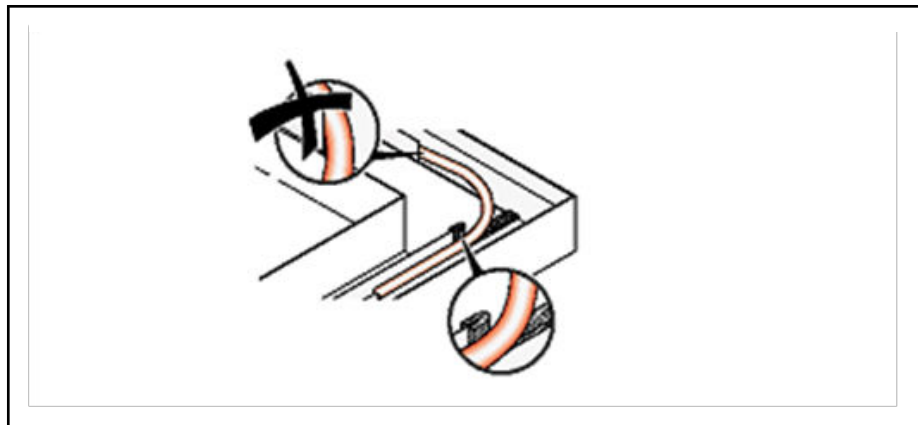


Abb. 19-6: *Kantenschutz vorsehen*

Wenn das Kabel in gemeinsamen Kabelkanälen verlegt werden soll, dann muss der Installateur Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, um eine Beschädigung der neuen und der bestehenden Kabel und Strukturen zu vermeiden.

Redundante Kabel sollten immer in separaten Kabelkanälen verlegt werden, um eine gleichzeitige Beschädigung durch das Auftreten desselben Ereignisses zu verhindern.

Vermeiden Sie das Legen von Schleifen

Wenn Sie Kabel in Kabelkanäle ziehen, dann muss eine geeignete Methode zur Führung der Kabelspule angewendet werden, um Schäden zu vermeiden, die durch Verdrehen und Schleifenbildung (siehe nachfolgende Abbildung) verursacht werden.

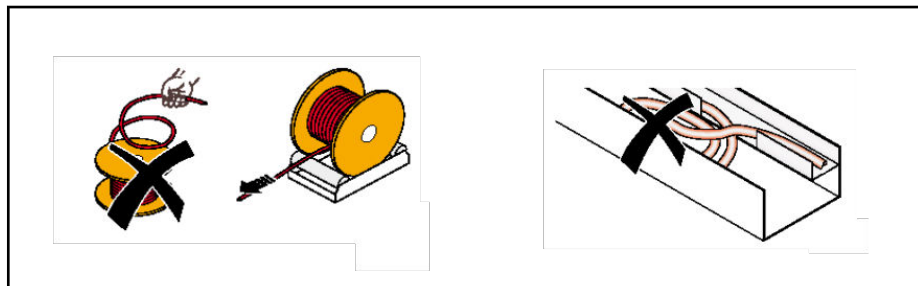


Abb. 19-7: *Verwenden Sie eine Abwickelvorrückung und Vermeiden Sie Schleifenbildung*

Verdrehen (Verdrillen)

Torsionsbelastung kann zur Verschiebung einzelner Kabelbauelemente führen und somit eine negative Auswirkung auf die elektrischen Eigenschaften des Kabels haben. Aus diesem Grund dürfen Kommunikationskabel nicht verdreht werden, wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt, außer es handelt sich um speziell entwickelte Kabel für Torsionsbelastung (z. B. in Roboteranwendungen).

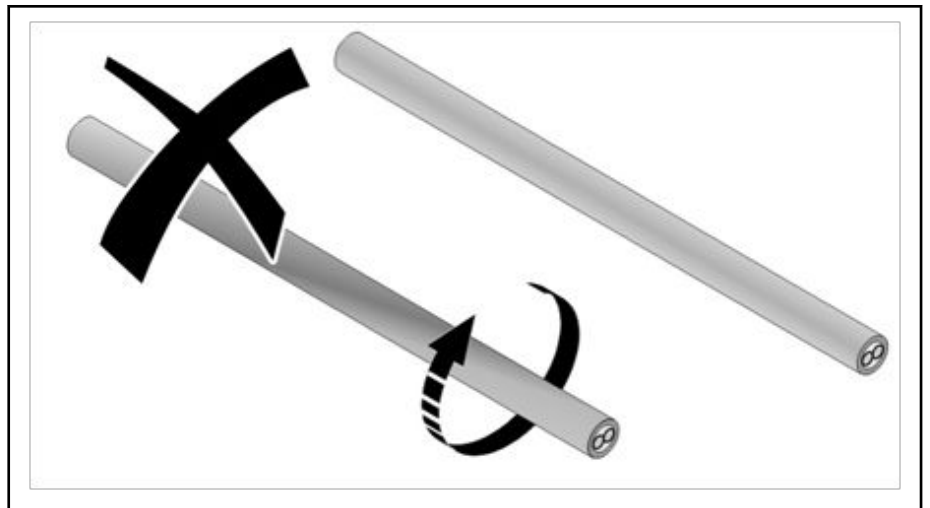


Abb. 19-8: Vermeiden Sie Verdrehen

Zugfestigkeit (bei installierten Kabeln)

Bei der Installation zusätzlicher Kabel in Kabelkanälen muss der Installateur Installationsmethoden anwenden, die sicherstellen, dass die Zugbelastungsgrenzen der installierten Kabel nicht überschritten werden. Mechanische Kräfte von Kabeln werden in [Tab. 19-2 "Parameter der mechanischen Kraft für symmetrische Kabel" auf Seite 107](#) spezifiziert.

Biegeradius

Der Mindest-Biegeradius eines Kabels entspricht den Angaben in [Tab. 19-2 "Parameter der mechanischen Kraft für symmetrische Kabel" auf Seite 107](#) in Übereinstimmung mit dem Datenblatt des Herstellers. Der Biegeradius darf zu keinem Zeitpunkt die Spezifikation unterschreiten.



Ein Nichtbeachten dieser Anforderung könnte zu einer dauerhaften Verschlechterung der elektrischen Leistung des Kabels führen.



Für den Biegeradius eines Kabels gilt:

- Wenn das Kabel einer Zugbelastung ausgesetzt ist, ist der Biegeradius größer als im eingebauten Ruhezustand
- Beim Biegen abgeflachter Kabel gilt der Biegeradius nur für die flache Seite. Das Biegen über die abgerundete Seite erfordert viel größere Radien

Es wird empfohlen, Kabel mit Kabelklemmen zu sichern, wenn sie im rechten Winkel installiert sind, sowie mit einer angemessenen Zugentlastung, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



Die Klemmen nicht zu stark festziehen. Klemmen könnten das Kabel zerdrücken.

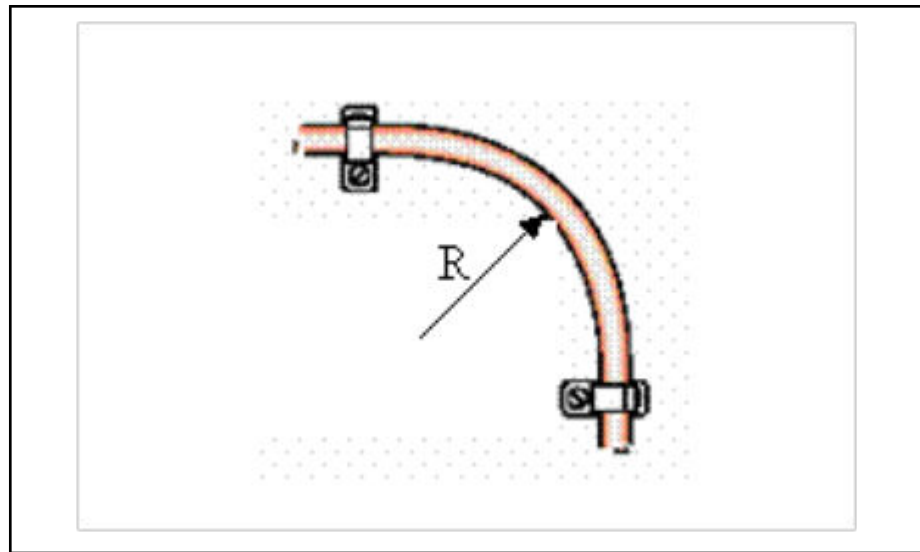


Abb. 19-9: Beachten Sie den Mindest-Biegeradius

Zugkraft

Die zulässige Zugkraft eines Kabels entspricht den Angaben in [Tab. 19-2 "Parameter der mechanischen Kraft für symmetrische Kabel" auf Seite 107](#) in Übereinstimmung mit dem Datenblatt des Herstellers. Die Zugkraft, die auf das Kabel wirkt, darf die maximale Zugfestigkeit des Kabels während der Handhabung (z. B. erneutes Aufwickeln) oder der Installation nicht überschreiten. Kabel dürfen nicht an den einzelnen Adern oder den Glasfasern gezogen werden, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

Befestigen Sie einen Zuggriff am Ende des Kabels, das gezogen werden soll. Dies hilft dabei, die Last auf das Kabel während des Ziehens in den Kabelkanälen zu verringern. Es sollten Drahtrollen verwendet werden, um die Last, die auf das Kabel wirkt, während es in den Kabelkanal gezogen wird, zu reduzieren.

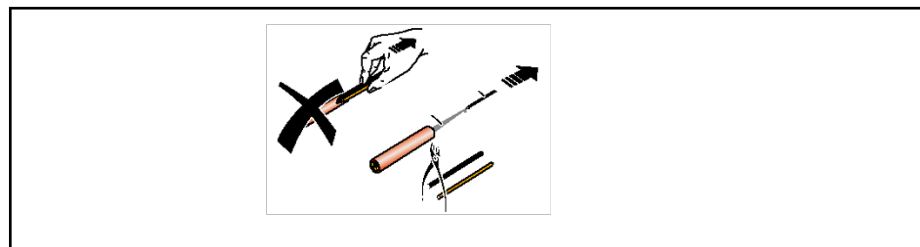


Abb. 19-10: Nicht an den einzelnen Adern ziehen

Befestigung der Zugentlastung

Eine Zugentlastungsvorrichtung muss im Abstand von ungefähr 1 m vom Anschlusspunkt aller Kabel befestigt werden, die Zugkräften ausgesetzt sind (siehe nachfolgende Abbildung).



Kabelklemmen, die an Mantelschirmen befestigt sind, reichen als Zugentlastung nicht aus.

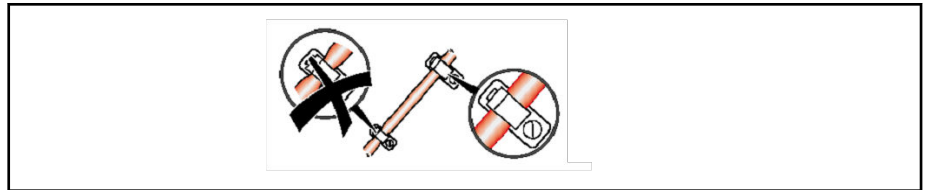


Abb. 19-11: Verwenden Sie Kabelklemmen mit einer großen (breiten) Oberfläche

- Bei Kabeln, die bei Hängenanwendungen von der Decke hängen, muss für eine ordnungsgemäße Zugentlastung gesorgt werden
- Es müssen Kabelklemmen verwendet werden, um Kabel in Schaltschränken an der richtigen Stelle zu sichern
- Kabel müssen mit Textil-Klettverschlüssen oder Plastikbefestigungselementen mit einer großen Oberfläche gesichert werden, um eine Verformung der Kabel zu verhindern



Achten Sie darauf, die Klemmen nicht zu stark festzuziehen, z. B. wenn Sie Elektrowerkzeuge verwenden.

Trennung der Stromkreise

Kommunikationskabel sollten in einem separaten Kabelkanal, getrennt von anderen Stromkreisen installiert werden, um die Auswirkungen elektromagnetischer Interferenz (EMI) auf die Kommunikationskabel zu reduzieren. In gemeinsamen Kabelkanälen müssen Kommunikationskabel mit Hilfe metallischer Barrieren von anderen Stromkreisen isoliert werden (siehe [Abb. 19-12](#) "Separate Kabelkanäle" auf Seite 113).



Die Trennung bietet folgende Vorteile:

- Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)
- Schutz bestehender Kabel vor Schäden, die durch das Verlegen zusätzlicher Kabel im Kabelkanal verursacht werden
- Einfachere Lokalisierung, wenn Fehlerbehebung notwendig wird

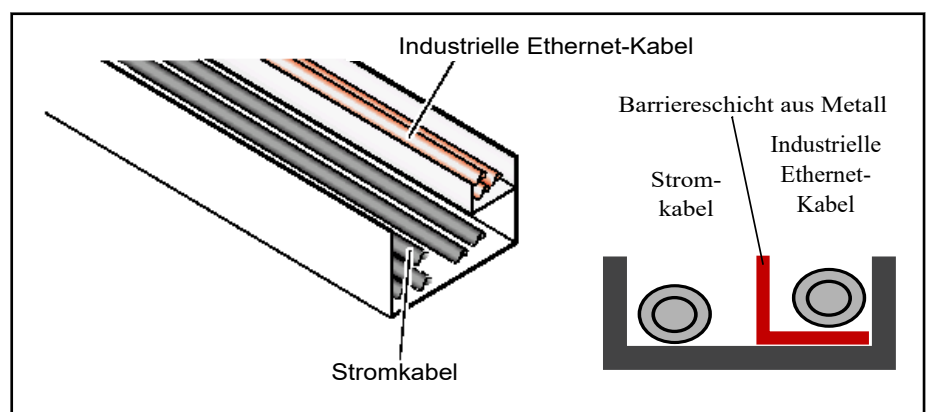


Abb. 19-12: Separate Kabelkanäle

Das Risiko von Interferenzen (Übersprechen) ist allgemein geringer, wenn der Abstand zwischen den Kabeln größer ist und die Kabelkanäle, in denen die Kabel parallel verlaufen, so kurz wie möglich sind. Wenn sich Kabel unterschiedlicher Kategorien kreuzen müssen, dann sollte dies im rechten Winkel geschehen (siehe nachfolgende Abbildung).

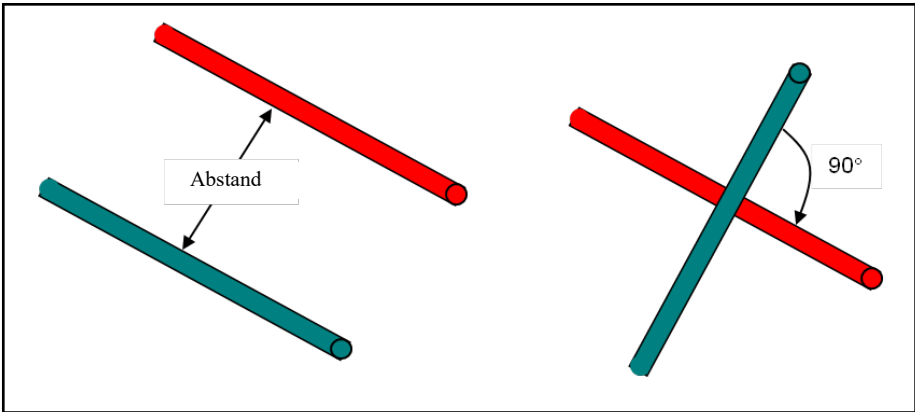


Abb. 19-13: Methoden der Verlegung

Die Mindestabstände zwischen Leistungskabel und Sercos Kabeln sind in den beiden folgenden Tabellen angegeben.

Leistungskabel (Störquellen dieser Stärke)	Abstand für die Verlegung ohne metallische Trennung	Abstand für die Verlegung mit metallischer Trennung
AC-Stromleitungen mit mehr als 100 kVA Stromanschlüsse (Leiter) von Antriebsverstärkern zu den Motoren	0,6 m	0,3 m
AC-Stromleitungen mit 20 A oder mehr, aber nur bis zu 100 kVA	0,3 m	0,15 m
Leiter mit weniger als 20 A Niederspannungs-DC-Stromleitungen	0,15 m	0,08 m

Tab. 19-4: Abstand zu Störquellen

Elektrisches Licht und Strom (Spannungslevel)	Mindestabstand
0-100 V	0,08 m
101-200 V	0,10 m
201-300 V	0,13 m
301-400 V	0,15 m

Tab. 19-5: Abstand zu Hochspannungsleitern

Einbau von Kabeln in Schränken und Gehäusen

Kabeldrahtdurchführungen mit Biegeschutz oder andere geeignete Methoden müssen verwendet werden, um eine Beschädigung des Kabels aufgrund Nichtbeachtung des Mindest-Biegeradius des Kabels zu vermeiden (siehe nachfolgende Abbildung).

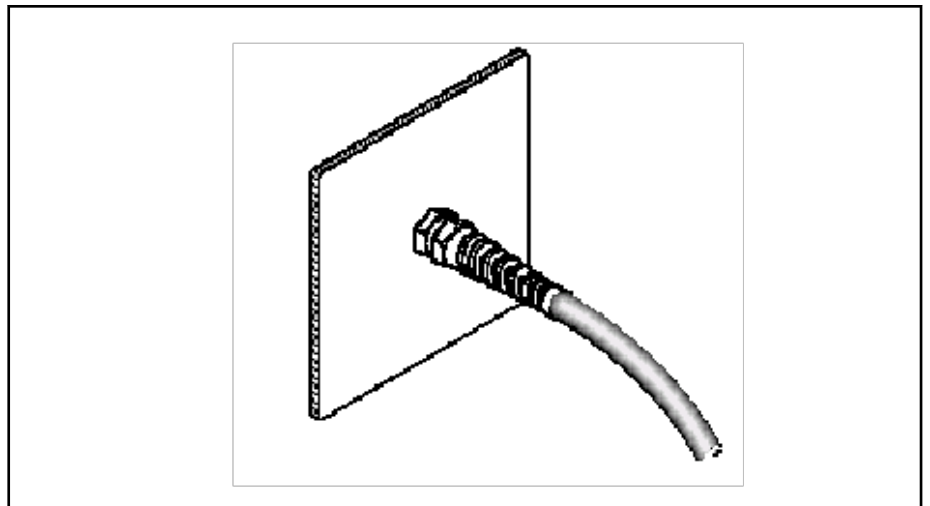


Abb. 19-14: Kabeldurchführung mit Biegeschutz

Installation auf beweglichen Teilen

Wenn Kabel auf oder zwischen beweglichen Teilen installiert werden (z. B. Türen in industriellen Gehäusen/Schaltschränken oder beweglichen Kabelbahnen), dann müssen sie mit geeignetem Zubehör geschützt werden, um eine Missachtung des angegebenen Biegeradius zu verhindern (siehe [Abb. 19-15 "Spiralschlauch" auf Seite 115](#)).

Um flexible Kabel im Wartungsfall austauschen zu können, sollten sie an jedem Ende über eine Steckverbindung verfügen.

Kabelquetschung

Kabel müssen vor Quetschung geschützt werden. Eine ordnungsgemäße Verlegung der Kabel oder mechanischer Schutz ist notwendig.

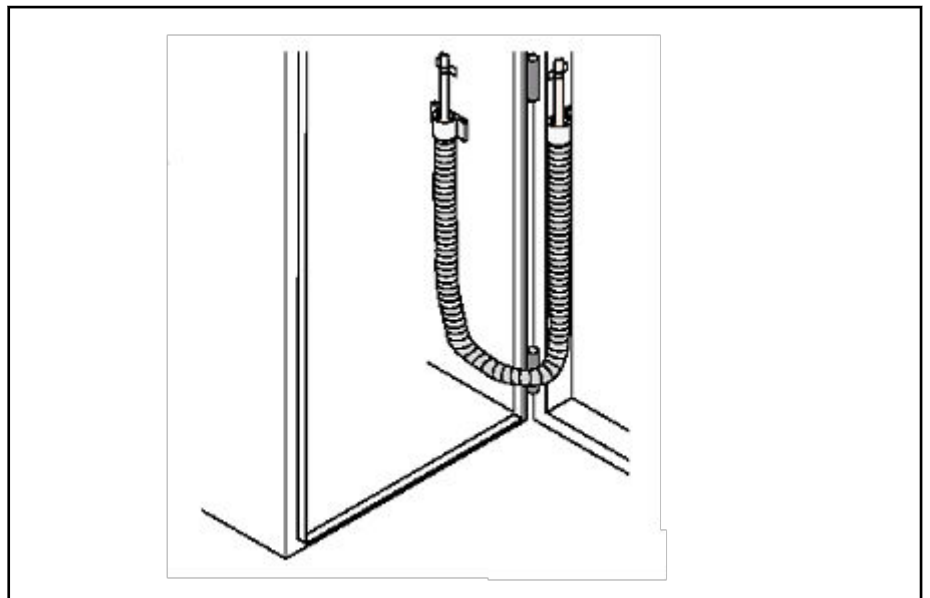


Abb. 19-15: Spiralschlauch

19.3.3 Steckerinstallation

Allgemeine Beschreibung

Die Enden der Kabel müssen in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers/Lieferanten der Anschlusshardware ausgeführt werden. Wenn für

den Endabschluss besondere Werkzeuge notwendig sind, dann dürfen nur die vom Hersteller empfohlenen verwendet werden.

Im Anschluss an die Herstellung des Endabschlusses müssen die Kabelelemente so angeordnet werden, dass während einer nachfolgenden Reparatur oder Erweiterung der installierten Kabel Zugang zu einzelnen Steckern, Verbindungen und Kabelelemente bei minimaler Störung der benachbarten Komponenten möglich ist.

Die Bezeichnung des Steckerpin-Paares muss [Tab. 19-6 "Farbkodierung für Sercos Kabel mit 4 Adern" auf Seite 116](#) entsprechen.

Abgeschirmte Stecker müssen in Übereinstimmung mit Verfahren für den Endabschluss von Steckern und Geräteanschlussleitungen installiert werden, die in [Tab. 19-6 "Farbkodierung für Sercos Kabel mit 4 Adern" auf Seite 116](#) angegeben sind.

Die folgende Abbildung zeigt Beispiele eines RJ-45-Steckers mit Schutzklasse IP20.

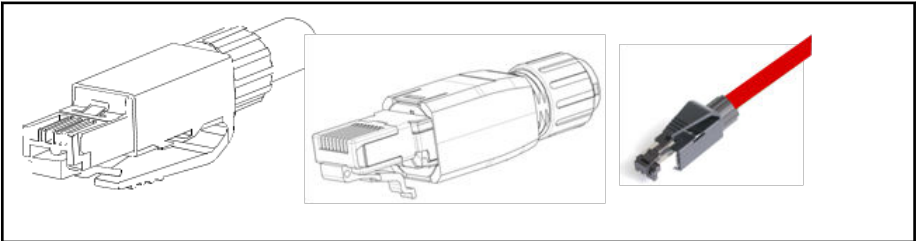


Abb. 19-16: Abgeschirmte RJ-45-Stecker für Sercos

Die folgende Abbildung zeigt Beispiele von M12-Stecker mit D-Kodierung mit Schutzklasse IP67, die für Sercos verwendet werden können.



Abb. 19-17: Abgeschirmte M12-Stecker mit D-Kodierung für Sercos

[Tab. 19-6 "Farbkodierung für Sercos Kabel mit 4 Adern" auf Seite 116](#) und [Tab. 19-7 "Farbkodierung für Sercos Kabel mit 8 Adern" auf Seite 117](#) zeigen die Kontaktanordnung und Farbkodierung des Kabels für Sercos Stecker.

Signal	Funktion	Aderfarben	Kontaktzuordnung	
			RJ-45	M12 D-Kodierung
TD +	Übertragungsdaten +	Gelb (GE)	1	1
TD-	Übertragungsdaten -	Orange (OG)	2	3
RD +	Empfängerdaten +	Weiß (WE)	3	2
RD -	Empfängerdaten -	Blau (BU)	6	4

Tab. 19-6: Farbkodierung für Sercos Kabel mit 4 Adern

Signal	Funktion	Aderfarben	Kontaktzuordnung	
			RJ-45	M12 D-Kodierung
TD +	Übertragungsdaten +	Weiß Orange	1	1
TD-	Übertragungsdaten -	Orange	2	3
RD +	Empfängerdaten +	Weiß Grün	3	2
RD -	Empfängerdaten -	Grün	6	4
+	3. Paar + ¹⁾	Blau	4	-
-	3. Paar - ¹⁾	Weiß Blau	5	-
+	4. Paar + ¹⁾	Weiß Braun	7	-
-	4. Paar - ¹⁾	Braun	8	-

¹⁾ wird nicht bei Sercos verwendet

Tab. 19-7: Farbkodierung für Sercos Kabel mit 8 Adern

Sercos verwendet nur Patch-Kabel. Da Sercos Geräte jedoch das Auto-Crossing unterstützen, können Crossover-Kabel verwendet werden, z. B. für Service-Aufgaben.

19.3.4 Geräteinstallation

Sobald er sich mit dem Planer verständigt hat, muss der Installateur auf der Verkabelungsdokumentation, die den tatsächlichen Zustand widerspiegeln, einen Vermerk in Bezug auf die Platzierung der Geräte machen, die von der Planungsdokumentation der Verkabelung abweicht.

Es müssen Beschriftungen in Übereinstimmung mit der Planungsdokumentation der Verkabelung angebracht werden.

19.3.5 Erdung und Potentialausgleich bei Ausrüstung und Geräten und Kabelschirmung

Allgemeine Beschreibung

Der Installateur muss die Installation (einschließlich Ausrüstung, Kabelkanäle, Geräte und Kabelschirme) in Übereinstimmung mit dieser Dokumentation erden und die Empfehlungen der IEC/TR 61000-5-2: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2-5: Umgebung – Beschreibung und Klassifikation elektromagnetischer Umgebungen beachten.

Es müssen Beschriftungen in Übereinstimmung mit der Planungsdokumentation der Verkabelung angebracht werden.

Erdungsmethoden

Erdung von Ausrüstung (Geräten)

Die Geräte müssen in Übereinstimmung mit den folgenden Dokumentationen entsprechend geerdet werden:

- "Planungsdokumentation der Verkabelung"
- "Konstruktion und Aufbau von Schaltschränken" (Bosch Rexroth Materialnummer R911171506)
- "Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bei Antriebs- und Steuerungssystemen" (Bosch Rexroth Materialnummer R911259814)
- Diesem "Sercos Installationshandbuch von Bosch Rexroth"

Wenn die Planungsdokumentation der Verkabelung die Verwendung isolierter Stromschienen vorschreiben, dann müssen die vom Planer spezifizierten Anforderungen mit den folgenden Ergänzungen verwendet werden:

- Verwendung von Verbindungspunkten, die isolierte Stromschienen liefern
- Verwendung von Isolierstücken für die DIN-Schienen, wenn die Kommunikationskomponenten auf DIN-Schienen montiert werden

Erdung des Schirms von Sercos Kommunikationskabeln

Allgemeines Wenn geschirmte Kabel verwendet werden, dann müssen das Gerät und auch der Schaltschrank, in dem das Feldbus-Gerät montiert ist, über dasselbe Erdungspotential verfügen; dies wird erreicht, indem man einen großflächigen Kontakt zur Erde herstellt (verwenden Sie z. B. Kupfergewebeband um eine gute Verbindung sicherzustellen).

Schirme von Kommunikationskabeln sollten Ausgleichsströme aufgrund eines Potentialunterschiedes der Erdung und unsachgemäßer Erdung von Geräten und Gehäusen nicht weiterleiten. Ausgleichsströme im Kabelschirm können zu Unterbrechungen im Kommunikationsnetzwerk führen.

Der folgende Unterpunkt liefert eine Beschreibung von Erdungstechniken, bei denen sich gezeigt hat, dass sie dabei helfen, Kommunikationsfehler aufgrund eines Potentialausgleiches bei der Erdung, bei dem Schirme möglicherweise enden, zu reduzieren.

Parallele RC-Erdung des Schirms

Die parallele RC-Erdung wird für Sercos Geräte definiert und muss vom Gerätehersteller geliefert werden. Die folgende Abbildung gibt ein Beispiel dafür an, wie die Schirmerdung in Kombination mit Schränken verwendet wird.

Der Kabelschirm soll durch die Kabeldurchführung angeschlossen werden, er soll aber nicht an die Erdung des Schanks angeschlossen werden. Wenn der Schirm an das Gehäuse der Kabeldurchführung angeschlossen wird, dann muss die Kabeldurchführung vom Schrank isoliert werden.

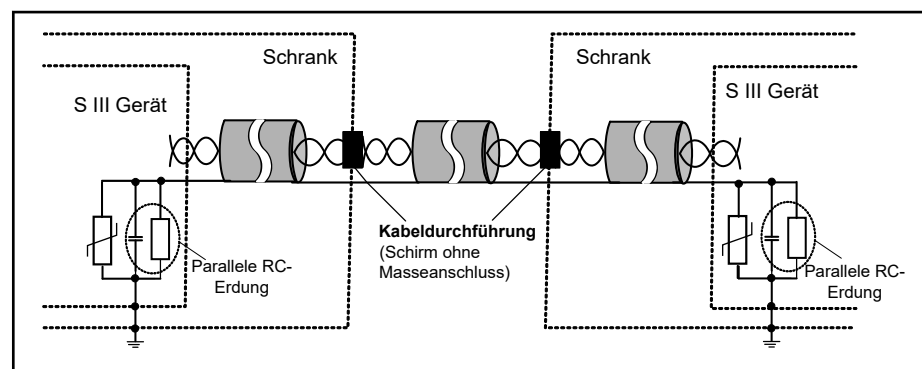


Abb. 19-18: Beispiele einer parallelen RC-Erdung des Schirms

19.4 Fehlersuche in der Installation

19.4.1 Allgemeine Beschreibung

Die Fehlersuche startet nach einem Netzerkausfall oder eines Leistungsabfalls des Netzwerkes. Die erste Aufgabe der für die Beseitigung von Fehler zuständigen Teams ist die Erstellung der Dokumentation und die Schulung von Mitarbeitern, die sich mit der Beseitigung von Fehlern beschäftigen.

Die folgenden Punkte sind in der Dokumentation für Fehlersuche enthalten:

- Eine Anleitung für die systematische Fehlersuche in Netzwerken. Die Anleitung enthält eine Checkliste sowie ein Flussdiagramm, welche auf der vom Lieferanten bereitgestellten Dokumentation basieren
- Eine Anleitung für Komponenten zur Fehlersuche, welche auf der vom Lieferanten bereitgestellten Dokumentation basieren
- Testwerkzeuge für Sercos (Sercos Monitor)

19.4.2 Problemauswertung

Die Beantwortung der folgenden Fragen soll dabei helfen, einen umfassenden Überblick über das Problem zu erhalten und eine effiziente Fehlerbeseitigung von Problemen im Netzwerk zu gewährleisten:

- Liegt die vollständige Netzwerkdokumentation vor?
- Wurden kürzlich Änderungen an der Netzwerkinfrastruktur vorgenommen?
- Wie wurde das Problem identifiziert?
- Wann wurde das Problem identifiziert?
- Lief die betroffene Anwendung bereits fehlerfrei?
- Welche Nutzer/Geräte sind von dem Problem betroffen?
- Tritt das Problem in bestimmten Zeitspannen auf?
- Lässt sich das Problem reproduzieren?
- Wurden bereits Schritte unternommen, um den Fehler zu korrigieren?

19.4.3 Typische Probleme

Häufig auftretende Probleme, die durch das Wartungspersonal beobachtet werden, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Problem	Wahrscheinlichste Fehlerursache	Korrekturmaßnahme
Fehlgeschlagene Kommunikation und/oder hohe Fehlerraten	Anschluss ist locker oder mangelhafter Steckverbindung (oder Klemme)	Unterbrochene Verbindung muss lokalisiert und wiederhergestellt werden
	EMV-Einfluss von anderen Geräten, mangelhafte Erdung, unsachgemäß Trennung von emittierenden Geräten oder Kabeln	Erdung muss lokalisiert und korrigiert werden, die unsachgemäße Trennung oder Abschirmung identifiziert werden. Verwenden Sie optische Kabel
	Korrosion der Abschirmkontakte	Beschädigte Komponenten lokalisieren und entweder durch kompatible Komponenten ersetzen oder mit sachgemäßer Abschirmung ausstatten
	mechanische Spannungen in Kabeln oder Verbindungen	Installieren Sie eine mechanische Halterung und eine Zugentlastung

Problem	Wahrscheinlichste Fehlerursache	Korrekturmaßnahme
Verbindungen, die kurze Zeit unterbrochen sind und/oder Burst-Fehlerraten	EMV-Einfluss anderer Geräte	Analysieren des Kommunikationsproblems vor dem Hintergrund physischer oder umgebungsbedingter Ereignisse. Lokalisieren des Problems und Ergreifen von Korrekturmaßnahmen (Verringerung, etc.)
	Anschluss ist locker oder mangelhafte Steckverbindung (oder Klemme), wie z. B. Schwingung oder Temperatureinfluss	Beschädigte Komponenten lokalisieren und entweder durch kompatible Komponenten ersetzen oder mit sachgemäßer Abschirmung ausstatten
	Korrosion der Abschirmkontakte	Beschädigte Komponenten lokalisieren und entweder durch kompatible Komponenten ersetzen oder mit sachgemäßer Abschirmung ausstatten
	mechanische Spannungen in Kabeln oder Verbindungen	Installieren Sie eine mechanische Halterung und eine Zugentlastung
	Kondensierende Flüssigkeiten in elektrischen Kontakten	Säubern Sie die Steckverbindungen. Beschädigte Komponenten entweder durch kompatible Komponenten ersetzen oder mit sachgemäßer Abschirmung ausstatten
Fehlerbericht des Diagnosegeräts für symmetrische Verkabelung: Rückflussdämpfung zu groß	Kabel oder Leitungen mit falschem Wellenwiderstand werden verwendet; z. B. ein anderer Wert als 100 Ω wird für Ethernet-Systeme eingesetzt	Verwenden Sie kompatible Komponenten
Fehlerbericht des Diagnosegeräts für symmetrische Verkabelung: Kabellänge zu lang, Dämpfung oder Schleifenwiderstand zu groß	Kabel oder Leitungen mit unzulässigem kleineren Drahtdurchmesser oder längerer Kabel-/Leitungslänge werden für die Anwendung verwendet. Eine Schädigung ist ebenso möglich	Verwenden Sie kompatible Komponenten und Kabellängen oder tauschen Sie die Komponenten aus
Fehlerbericht des Diagnosegeräts für symmetrische Verkabelung: NEXT, PSNEXT, ACR, PSACR, ELFEXT, PSELFEXT	Verbindungsstecker, Kabel oder Leitungen werden verwendet, die nicht dem erwarteten Qualitätsstandard entsprechen. Eine Schädigung ist ebenso möglich	Verwenden Sie kompatible Komponenten und Kabellängen oder tauschen Sie die Komponenten aus

Tab. 19-8: *Typische Probleme in einem Netzwerk mit symmetrischer Verkabelung*

20 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 an Wochenenden und Feiertagen**.

Service Deutschland Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** 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:

- Eine 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

Abgeschirmte M12-Stecker mit D-Kodierung für Sercos.....	116
Abgeschirmte RJ-45-Stecker für Sercos.....	116
Abkürzungen.....	7
Abstand zu Hochspannungsleitern.....	114
Abstand zu Störquellen.....	114
Adressen	
Digitale Ein- und Ausgänge.....	32
Anregungen.....	8
ANSI Z535.6-2006.....	6
Antriebssystem.....	11
Applikationsbeispiel CNC-System MTX.....	101
Auswahl und Verwendung von Verkabelungskomponenten.....	106
Automationsinsel-Netzwerk.....	103

B

B-Muster.....	11
Befestigung der Zugentlastung.....	112
Beschwerde.....	8
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	
Anwendungsbereiche.....	9
Einleitung.....	9
Einsatzfälle.....	9
Betrieb.....	103
Biegeradius.....	111

C

CNC-System MTX.....	23
---------------------	----

D

Darstellung von Informationen	
Bezeichnungen und Abkürzungen.....	7
DeviceNet.....	23
Digitale Ausgänge.....	34
Adressen.....	32
Digitale Eingänge.....	32
Adressen.....	32
Dokumentation	
Änderungsverlauf.....	1

E

Einbau von Kabeln in Schränken und Gehäusen.....	114
Elektrisches Antriebssystem.....	11
Erdung des Schirms von Sercos Kommunikationskabeln.....	118
Erdung und Potentialausgleich bei Ausrüstung, Geräten und Kabelschirmung.....	117
Erdung von Ausrüstung (Geräten).....	117
Ethernet.....	23

F

Farbkodierung für Sercos Kabel.....	116
Feedback.....	8
Fehlersuche in der Installation.....	118
Funktionsmodul-Stecker.....	31

G

Gefahrenhinweise.....	5
Geräteinstallation.....	117
Gestaltung.....	103

H

Helpdesk.....	121
High End Industrie-PC.....	51
Hotline.....	121

I

Implementierung.....	103
IndraControl L45, L65, L75 und L85.....	25
Installation auf beweglichen Teilen.....	115

K

Kabel, Eigenschaften der mechanischen Kraft.....	107
Kabelinstallation.....	109
Kabelkategorie.....	106
Kabelklasse.....	105
Kabelquetschung.....	115
Kommunikationskabel vor möglichen mechanischen Schäden schützen.....	109
Kritik.....	8
Kundenfeedback.....	8

M

MTX-System	
Systemübersicht.....	23

N

Netzwerkeigenschaften für eine symmetrische Verkabelung basierend auf Ethernet.....	105
Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	9
Folgen, Haftungsausschluss.....	9

P

Parallele RC-Erdung des Schirms.....	118
PELV.....	16
Problemauswertung.....	119
PROFIBUS-DP.....	23, 61, 77, 87, 89

R

Rexroth Fieldline Module.....	89
Rexroth Inline Module.....	87

S

Schnittstellen	
Digitale Ausgänge.....	34
Digitale Eingänge.....	32
Schutzkleinspannung.....	16
Sercos Installationsanleitung.....	103
Durchführung der Installation von Sercos....	109
Fehlersuche in der Installation.....	118
Geltungsbereich.....	103
Installationsplanung.....	103
Sercos Kabel von Bosch Rexroth.....	107
Sercos Netzwerk.....	103
Service-Hotline.....	121
Sicherheitshinweise.....	5
Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen.....	11
Signalgrafik.....	6
Signalwörter.....	6
Spezifikation.....	103
Steckerinstallation.....	115
Support.....	121
Symbole.....	7
Symmetrische Kabel für Sercos.....	107

T

Trennung der Stromkreise.....	113
Typische Probleme.....	119

V

VAK.....	85
VAM.....	29, 61, 77, 94
VCP.....	59
VDP 16.....	51, 77, 85, 86
VDP 40.....	51, 77, 85, 86
VEP40.4/50.4.....	57
Verbindungen innerhalb eines Verkabe- lungskanals.....	108
Verdrehen (Verdrillen).....	110
Verkabelungskanal.....	104
Verkabelungsverbindungen für Sercos.....	108
Vermeidung von Schleifen bei der Kabelver- legung.....	110
VPB 40.....	51
VPB 40.3	
VDP 16.3/40.3.....	51
VPB 40.4	
VDP 16.3/40.3.....	51
VPP 16.....	77, 86
VPP 16.3/40.3.....	47
VPP 40.....	77, 86
VR21xx.....	63
VSP 16.....	85, 86
VSP 40.....	85, 86

W

Warnhinweise.....	5
-------------------	---

Z

Zielgruppen.....	1
Zu dieser Dokumentation.....	1
Gültigkeit der Dokumentation.....	1
Zugfestigkeit.....	111
Zugkraft.....	112

Notizen

Bosch Rexroth AG

Postfach 13 57

97803 Lohr a.Main, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr a.Main, Deutschland

Tel. +49 932 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R911342639