

COMBICONTROL



C6

D Betriebsanleitung

Remote I/Os EtherCAT

Originalanleitung		
Document	Part	Version
20108679	DEU	00



1. Einführung	9
1.1 EtherCAT — Ethernet Control Automation Technology.....	9
1.2 C6 - Die Automatisierungsplattform	9
1.3 C6 Remote I/O	9
2. Sicherheit	10
2.1 Anwendungsbereich.....	10
2.2 Zielgruppe.....	10
2.3 Zuverlässigkeit.....	10
2.4 Hinweise	10
2.5 Sicherheit.....	11
2.5.1 Bei Projektierung und Installation beachten	11
2.5.2 Bei Instandhaltung oder Wartung beachten.....	12
2.6 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	12
2.6.1 Definition	12
2.6.2 Störemission	12
2.6.3 Allgemeine Installationshinweise	12
2.6.4 Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen.....	12
2.6.5 Leitungsführung	13
2.6.6 Installationsort.....	13
2.6.6.1 Temperatur.....	13
2.6.6.2 Verunreinigungen.....	13
2.6.6.3 Stoß und Schwingungen.....	13
2.6.6.4 Elektromagnetischer Einfluss	13
2.6.7 Besondere Störquellen	13
2.6.7.1 Induktive Aktoren	13
3. Systembeschreibung	14
3.1 Mechanischer Aufbau.....	14
3.1.1 Erdung	15
3.1.2 Montage.....	15
3.1.2.1 Aufrasten eines einzelnen Moduls.....	16
3.1.2.2 Verbinden zweier Module	16
3.1.2.3 Trennen zweier Module	16
3.1.2.4 Abnehmen eines einzelnen Moduls.....	16
3.2 Systemversorgung	17
3.2.1 Allgemeine Hinweise.....	17
3.2.2 Buskoppler	17
3.2.3 I/O-Module	17
3.3 Statusanzeigen.....	18
3.3.1 LED „EtherCAT“	18
3.3.2 LED „In“, LED „Out“	18
3.3.3 LED „IO“	18
3.3.4 LED „Power“	18
4. Module	19
4.1 Buskoppler	19
4.1.1 Anschlüsse.....	19
4.1.2 Statusanzeigen	19
4.1.2.1 LED „EtherCAT“	19
4.1.2.2 LED „In“, LED „Out“	20
4.1.3 Funktion	20
4.1.4 Modulstatus.....	20
4.1.5 Technische Daten	20
4.2 DI16/DO16.....	21
4.2.1 Anschlüsse.....	21
4.2.2 Statusanzeigen	21
4.2.2.1 LED „EtherCAT“	21

Inhaltsverzeichnis

4.2.2.2	LED „IO“	22
4.2.2.3	LED „Power“	22
4.2.2.4	LEDs „Kanal“	22
4.2.3	Funktion	22
4.2.3.1	Variable	22
4.2.4	Technische Daten	23
4.3	DI32	24
4.3.1	Anschlüsse	24
4.3.2	Statusanzeigen	24
4.3.2.1	LED "EtherCAT"	24
4.3.2.2	LED „IO“	24
4.3.2.3	LED „Power“	24
4.3.2.4	LEDs „Kanal“	24
4.3.3	Funktion	25
4.3.3.1	Variable	25
4.3.4	Technische Daten	25
4.4	DI16	26
4.4.1	Anschlüsse	26
4.4.2	Statusanzeigen	26
4.4.2.1	LED „EtherCAT“	26
4.4.2.2	LED „IO“	26
4.4.2.3	LED „Power“	27
4.4.3	Funktion	27
4.4.3.1	Variable	27
4.4.4	Technische Daten	27
4.5	DO16	28
4.5.1	Anschlüsse	28
4.5.2	Statusanzeigen	28
4.5.2.1	LED "EtherCAT"	28
4.5.2.2	LED "IO"	28
4.5.2.3	LED "Power"	29
4.5.2.4	LEDs "Kanal"	29
4.5.3	Funktion	29
4.5.3.1	Variable	29
4.5.4	Technische Daten	29
4.6	AI4-I	30
4.6.1	Anschlüsse	30
4.6.2	Statusanzeigen	30
4.6.2.1	LED „EtherCAT“	30
4.6.2.2	LED „IO“	31
4.6.2.3	LED „Power“	31
4.6.2.4	LEDs „Kanal“	31
4.6.3	Funktion	31
4.6.3.1	Analoge Eingänge	31
4.6.3.2	Messwert	31
4.6.3.3	Modulkontrolle	33
4.6.3.4	Modulooptionen	34
4.6.3.5	Modulstatus	34
4.6.3.6	Modulspezifische Meldungen	34
4.6.3.7	Wandlungszeit	34
4.6.3.8	Qualität der Analogwerte	35
4.6.4	Technische Daten	36
4.7	AI8-I	37
4.7.1	Anschlüsse	37
4.7.2	Statusanzeigen	37
4.7.2.1	LED „EtherCAT“	37
4.7.2.2	LED „IO“	38
4.7.2.3	LED „Power“	38

4.7.2.4	LEDs „Kanal“	38
4.7.3	Funktion	38
4.7.3.1	Analoge Eingänge	38
4.7.3.2	Messwert	38
4.7.3.3	Modulkontrolle	40
4.7.3.4	Modulooptionen	40
4.7.3.5	Modulstatus	41
4.7.3.6	Modulspezifische Meldungen	41
4.7.3.7	Wandlungszeit	41
4.7.3.8	Qualität der Analogwerte	42
4.7.4	Technische Daten	42
4.8	AI4/8-U	43
4.8.1	Anschlüsse	43
4.8.2	Statusanzeigen	43
4.8.2.1	LED „EtherCAT“	43
4.8.2.2	LED „IO“	44
4.8.2.3	LED „Power“	44
4.8.2.4	LEDs „Kanal“	44
4.8.3	Funktion	44
4.8.3.1	Analoge Eingänge	45
4.8.3.2	Messwert	45
4.8.3.3	Modulkontrolle	46
4.8.3.4	Modulooptionen	46
4.8.3.5	Modulstatus	46
4.8.3.6	Modulspezifische Meldungen	47
4.8.3.7	Wandlungszeit	47
4.8.3.8	Qualität der Analogwerte	47
4.8.4	Technische Daten	48
4.9	AI8/16-U	49
4.9.1	Anschlüsse	49
4.9.2	Statusanzeigen	49
4.9.2.1	LED „EtherCAT“	49
4.9.2.2	LED „IO“	50
4.9.2.3	LED „Power“	50
4.9.2.4	LEDs „Kanal“	50
4.9.3	Funktion	50
4.9.3.1	Analoge Eingänge	50
4.9.3.2	Messwert	51
4.9.3.3	Modulkontrolle	52
4.9.3.4	Modulooptionen	52
4.9.3.5	Modulstatus	52
4.9.3.6	Modulspezifische Meldungen	53
4.9.3.7	Wandlungszeit	53
4.9.3.8	Qualität der Analogwerte	53
4.9.4	Technische Daten	54
4.10	AO4-UI	55
4.10.1	Anschlüsse	55
4.10.2	Statusanzeigen	55
4.10.2.1	LED „EtherCAT“	55
4.10.2.2	LED „IO“	56
4.10.2.3	LED „Power“	56
4.10.2.4	LEDs „Kanal“	56
4.10.3	Funktion	56
4.10.3.1	Analoge Ausgänge	56
4.10.3.2	Modulkontrolle	57
4.10.3.3	Modulstatus	58
4.10.3.4	Modulspezifische Meldungen	58
4.10.3.5	Wandlungszeit	58

4.10.4 Technische Daten	59
4.11 AI4-Pt/Ni100, AI4-Pt/Ni1000	60
4.11.1 Anschlüsse	60
4.11.2 Statusanzeigen	60
4.11.2.1 LED „EtherCAT“	60
4.11.2.2 LED „IO“	61
4.11.2.3 LED „Power“	61
4.11.2.4 LEDs „Kanal“	61
4.11.3 Funktion	61
4.11.3.1 Analoge Eingänge	62
4.11.3.2 Modulkontrolle	62
4.11.3.3 Modulooptionen	63
4.11.3.4 Modulstatus	63
4.11.3.5 Modulspezifische Meldungen	63
4.11.3.6 Wandlungszeit	64
4.11.3.7 Qualität der Analogwerte	64
4.11.4 Technische Daten	65
4.12 AI8-Pt/Ni100, AI8-Pt/Ni1000	66
4.12.1 Anschlüsse	66
4.12.2 Statusanzeigen	66
4.12.2.1 LED „EtherCAT“	66
4.12.2.2 LED „IO“	67
4.12.2.3 LED „Power“	67
4.12.2.4 LEDs „Kanal“	67
4.12.3 Funktion	67
4.12.3.1 Analoge Eingänge	68
4.12.3.2 Modulkontrolle	68
4.12.3.3 Modulooptionen	69
4.12.3.4 Modulstatus	69
4.12.3.5 Modulspezifische Meldungen	69
4.12.3.6 Wandlungszeit	70
4.12.3.7 Qualität der Analogwerte	70
4.12.4 Technische Daten	71
4.13 AI4-Thermoelement	72
4.13.1 Anschlüsse	72
4.13.2 Statusanzeigen	72
4.13.2.1 LED „EtherCAT“	72
4.13.2.2 LED „IO“	73
4.13.2.3 LED „Power“	73
4.13.2.4 LEDs „Kanal“	73
4.13.3 Funktion	73
4.13.3.1 Analoge Eingänge	73
4.13.3.2 Modulkontrolle	74
4.13.3.3 Modulooptionen	75
4.13.3.4 Modulstatus	75
4.13.3.5 Modulspezifische Meldungen	76
4.13.3.6 Wandlungszeit	76
4.13.3.7 Qualität der Analogwerte	76
4.13.4 Technische Daten	77
4.14 AI8-Thermoelement	78
4.14.1 Anschlüsse	78
4.14.2 Statusanzeigen	78
4.14.2.1 LED „EtherCAT“	78
4.14.2.2 LED „IO“	79
4.14.2.3 LED „Power“	79
4.14.2.4 LEDs „Kanal“	79
4.14.3 Funktion	79
4.14.3.1 Analoge Eingänge	79

4.14.3.2	Modulkontrolle	80
4.14.3.3	Modulooptionen	80
4.14.3.4	Modulstatus	80
4.14.3.5	Modulspezifische Meldungen	81
4.14.3.6	Wandlungszeit	81
4.14.3.7	Qualität der Analogwerte	81
4.14.4	Technische Daten	82
4.15	PROFIBUS-DP-Slave.....	83
4.15.1	Anschlüsse	83
4.15.2	Statusanzeigen	83
4.15.2.1	LED „EtherCAT“	83
4.15.2.2	LED „PROFIBUS“	83
4.15.3	Funktion	84
4.15.3.1	Daten	84
4.15.3.2	Modulkontrolle	84
4.15.3.3	SPC3 address.....	84
4.15.3.4	Modulstatus	85
4.15.3.5	Modulspezifische Meldungen	85
4.15.3.6	Konfigurierung der Datenmodule.....	85
4.15.3.7	PROFIBUS	85
4.16	KEB I/O EtherCAT Counter2 Fast Input (DI8)	96
4.16.1	Anschlüsse	96
4.16.2	Statusanzeigen	96
4.16.2.1	LED „EtherCAT“	96
4.16.2.2	LED „IO“	97
4.16.2.3	LED „Power“	97
4.16.2.4	Status LEDs der IOs	97
4.16.3	Funktion	98
4.16.3.1	Frame- oder DC-synchroner Betrieb	98
4.16.3.2	Steuerung und Überwachung des gesamten Moduls.....	99
4.16.3.3	Steuerung/Überwachung	99
4.16.3.4	Zählwerte von	102
4.16.3.5	Digitale I/Os	103
4.16.4	Beispiele	107
4.16.4.1	Zählerfreigabe.....	107
4.16.4.2	Zähler setzen / löschen.....	107
4.16.4.3	Vergleichswert setzen.....	108
4.16.4.4	Vorwahlwert setzen.....	109
4.16.4.5	Maximalwert setzen	109
4.16.4.6	Digitaler Ausgang.....	109
4.16.4.7	Betrieb als A-B-Ref-Zähler oder Ereigniszähler	109
4.16.4.8	Einfach- und Mehrfachzählung	110
4.16.4.9	Referenzierung	110
4.16.4.10	Einfang-Betrieb (Capture).....	112
4.16.4.11	Digitale Eingänge (Input_0_x)	112
4.17	Extender 2 Port	114
4.17.1	Anschlüsse	114
4.17.2	Statusanzeigen	115
4.17.2.1	LED „EtherCAT“	115
4.17.2.2	LED „Out2“, LED „Out1“	115
4.17.3	Funktion	116
4.17.4	Konfigurationsbeispiel	116
4.17.4.1	Online Konfigurierung	117
4.17.4.2	Offline Konfigurierung mit dem ETG-Konfigurator	117

5. Zubehör	119
5.1 Schirmanschlussklemme	119
5.1.1 Anschlüsse	119
5.1.2 Funktion	119
5.1.3 Technische Daten	120
6. Konfiguration mit COMBIVIS studio 6	121
6.1 Offline Konfiguration	121
7. Konfiguration mit EtherCat Technology Group Konfigurator	122
7.1 Offline Konfigurierung	122
8. Anhang	124
8.1 Technische Daten (Übersicht)	124
8.1.1 Systemeigenschaften C6 Remote I/O	124
8.1.2 C6 Remote I/O Buskoppler	124
8.1.3 C6 Remo I/O-Module	125
8.1.3.1 C6 Remote I/O DI16/DO16 1ms/0,5A	125
8.1.3.2 6 Remote I/O DI32 1ms	125
8.1.3.3 C6 Remote I/O DI16 1ms	125
8.1.3.4 C6 Remote I/O DO16 0,5A	125
8.1.3.5 C6 Remote I/O AI4-I 12Bit	125
8.1.3.6 C6 Remote I/O AI8-I 12Bit	126
8.1.3.7 C6 Remote I/O AI4/8-U 13Bit	126
8.1.3.8 C6 Remote I/O AI8/16-U 13Bit	126
8.1.3.9 C6 Remote I/O AO4, 12 Bit	126
8.1.3.10 C6 Remote I/O AI4-Pt/Ni100, 16 Bit	127
8.1.3.11 C6 Remote I/O AI8-Pt/Ni100, 16 Bit	127
8.1.3.12 C6 Remote I/O AI4-Pt/Ni1000, 16 Bit	127
8.1.3.13 C6 Remote I/O AI8-Pt/Ni1000, 16 Bit	127
8.1.3.14 C6 Remote I/O AI4-Thermo, 16 Bit	128
8.1.3.15 C6 Remote I/O AI8-Thermo, 16 Bit	128
8.1.3.16 C6 Remote I/O PROFIBUS DP Slave	128
8.1.3.17 C6 Remote I/O Counter2 Fast Input (DI8)	128
8.1.3.18 C6 Remote I/O Extender 2 Port	128
8.2 Bestellangaben	129
8.2.1 C6 Remote I/O Module	129
8.2.2 C6 Remote I/O Zubehör	130

1. Einführung

1.1 EtherCAT¹ — Ethernet Control Automation Technology

EtherCAT ist das derzeit leistungsfähigste Ethernet-basierte Feldbussystem. EtherCAT setzt neue Geschwindigkeits-Standards und ist dank flexibler Topologie und einfacher Konfiguration für die Steuerung von extrem schnellen Vorgängen hervorragend geeignet. Z.B. werden 1000 I/Os in 30 µs erreicht.

Wegen der hohen Performance, der einfachen Verdrahtung und Offenheit für andere Protokolle wird EtherCAT als schneller Antriebs- und I/O-Bus am Industrie-PC, oder auch in Kombination mit kleiner Steuerungstechnik, eingesetzt. Wo herkömmliche Feldbussysteme an ihre Grenzen kommen, setzt EtherCAT neue Maßstäbe. EtherCAT verbindet die Steuerung sowohl mit den I/O-Modulen als auch mit Antrieben so schnell wie ein Rückwandbus. Damit verhalten sich EtherCAT-Steuerungen nahezu wie zentrale Steuerungen und Buslaufzeiten, wie sie bei herkömmlichen Feldbussystemen auftreten, brauchen nicht berücksichtigt werden.

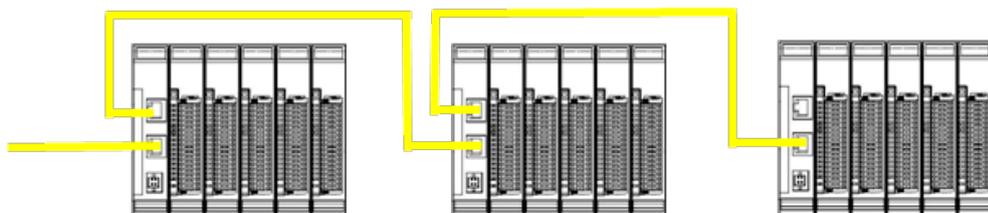
1.2 C6 - Die Automatisierungsplattform

Die Automatisierungsplattform C6 wurde speziell für den maschinennahen Einsatz entwickelt. C6 bietet flexible Automatisierungslösungen mit Hard- und Soft-PLCs auf der Basis von Industrie-PCs und Embedded Steuerungen, Remote I/Os, Remote PLCs und dezentralen Antrieben. Für die Vernetzung werden EtherCAT, PROFIBUS-DP und CANopen unterstützt. C6 Industrie PCs und Embedded Steuerungen als EtherCAT-Master sind mit hartem Echtzeitverhalten und einer CoDeSys-SPS ausgerüstet.

1.3 C6 Remote I/O

C6 Remote I/O ist ein System von I/O-Modulen für den Anschluss der Prozesssignale in einem EtherCAT-Netzwerk. C6 Remote I/O besteht aus dem C6 Remote I/O-Buskoppler und verschiedenen C6 Remote I/O-Modulen.

Im C6 Remote I/O-Buskoppler erfolgt die Wandlung der Übertragungsphysik von Twisted Pair auf LVDS (E-Bus) und die Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS-Module. Auf der einen Seite werden die im Officebereich üblichen 100 Base TX-Leitungen, auf der anderen Seite nacheinander die C6 Remote I/O-Module für die Prozesssignale angeschlossen. Dabei bleibt das EtherCAT-Protokoll bis in das einzelne letzte I/O-Modul erhalten. Am Ende des modularen Gerätes wird die Verbindung von Hin- und Rückleitung automatisch geschlossen, so dass am zweiten Port des Buskopplers oder des Extenders wieder mit einer 100 Base TX-Leitung das nächste EtherCAT-Gerät angeschlossen werden kann.



EtherCAT

C6 Remote I/O Buskoppler mit I/O-Modulen

¹ EtherCAT® ist ein eingetragenes Warenzeichen und patentierte Technologie, lizenziert von Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

2. Sicherheit

2.1 Anwendungsbereich

Die KEB Produkte sind als Betriebsmittel zum Einsatz in industrieller Umgebung konzipiert. Andere Anwendungen erfordern Rücksprache mit dem Werk. Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz und eventuell hieraus resultierenden Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten dieser Betriebsanleitung.

2.2 Zielgruppe

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält die notwendigen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des beschriebenen Produkts (Steuergerät, Bedienterminal, Software usw.). Sie wendet sich an Fachpersonal aus Konstruktion, Projektierung, Service und Inbetriebnahme. Zum richtigen Verständnis und zur fehlerfreien Umsetzung der technischen Beschreibungen, Bedieninformationen und insbesondere Gefahren- und Warnhinweise werden umfassende Kenntnisse in der Automatisierungstechnik vorausgesetzt.

2.3 Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit der KEB-Produkte wird durch umfangreiche und kostenwirksame Maßnahmen in Entwicklung und Fertigung so hoch wie möglich getrieben. Dazu gehören:

- Auswahl qualitativ hochwertiger Bauteile
- Qualitätsvereinbarungen mit unseren Zulieferanten
- Maßnahmen zur Verhinderung statischer Aufladungen beim Hantieren mit MOS-Schaltungen
- Worst-Case Dimensionierung aller Schaltungen
- Sichtkontrollen in verschiedenen Stufen der Fertigung
- Rechnergestützte Prüfung aller Baugruppen und deren Zusammenwirken in der Schaltung
- Statistische Auswertung der Fertigungsqualität und aller Rückwaren zur sofortigen Einleitung korrigierender Maßnahmen

2.4 Hinweise

Es muss in elektronischen Steuerungen mit dem Auftreten von Fehlern gerechnet werden, auch wenn sie noch so unwahrscheinlich sind. Bitte schenken Sie den zusätzlichen Hinweisen, die wir in dieser Bedienungsanleitung durch Symbole gekennzeichnet haben, besondere Aufmerksamkeit. Einige dieser Hinweise machen auf Gefahren aufmerksam, andere dienen mehr der Orientierung für den Leser. In der Reihenfolge abnehmender Wichtigkeit sind sie weiter unten beschrieben.



Dieses Zeichen macht auf Gefahren aufmerksam, die Tod oder Körperverletzung verursachen können, wenn die beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Dieses Zeichen macht auf Informationen aufmerksam, die unbedingt beachtet werden müssen, um Funktionsstörungen und möglicherweise Materialzerstörung oder gar gefährliche Zustände zu vermeiden.



Dieses Zeichen macht auf zusätzliche Informationen aufmerksam, die die Anwendung des beschriebenen Produkts betreffen. Es kann sich auch um einen Querverweis auf Informationen handeln, die an anderer Stelle (z. B. in anderen Handbüchern) zu finden sind.



Dieses Zeichen macht darauf aufmerksam, dass die beschriebene Funktion noch nicht oder nur teilweise fertig gestellt ist (zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Dokuments).



Überall, wo diese Zeichen am linken Rand auftauchen, sind Handlungsanweisungen für den Leser aufgelistet, die entweder auf dem Computer oder an der Hardware durchgeführt werden müssen.



Sie dienen insbesondere als Orientierung dort, wo Arbeitsschritte und Hintergrundinformationen einander ablösen (z. B. in Lernanleitungen).

2.5 Sicherheit

Unsere Produkte werden normalerweise zum Bestandteil größerer Systeme oder Anlagen. Die folgenden Hinweise sollen behilflich sein, das Produkt ohne Gefahr für Mensch und Maschine/Anlage in die Umgebung zu integrieren.



Um bei der Projektierung und Installation eines elektronischen Steuergeräts ein Höchstmaß an konzeptioneller Sicherheit zu erreichen, ist es unerlässlich, die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen genau zu befolgen, da durch falsches Hantieren möglicherweise Vorkehrungen zur Verhinderung gefährlicher Fehler außer Kraft gesetzt oder zusätzliche Gefahrenquellen geschaffen werden.

2.5.1 Bei Projektierung und Installation beachten

- Versorgung 24 VDC: Erzeugung als sicher elektrisch getrennte Kleinspannung. Geeignet sind z. B. Transformatoren mit getrennten Wicklungen, die nach EN 60742 (entspricht VDE 0551) aufgebaut sind.
- Bei Spannungsausfällen bzw. -einbrüchen: das Programm muss so aufgebaut werden, dass beim Neustart ein definierter Zustand hergestellt wird, der gefährliche Zustände ausschließt.
- Not-Aus-Einrichtungen müssen nach EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) realisiert werden und jederzeit wirksam sein.
- Die für den spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Beachten Sie bitte insbesondere die Gefahrenhinweise, die jeweils an geeigneter Stelle auf mögliche Fehlerquellen aufmerksam machen sollen.
- In jedem Fall sind die einschlägigen Normen und VDE-Vorschriften einzuhalten.
- Bedienelemente so installieren, dass unbeabsichtigte Betätigung ausgeschlossen ist.
- Steuerleitungen so verlegen, dass keine Einstreuungen (induktiv oder kapazitiv) auftreten, die die Funktion des Steuergeräts beeinflussen können.

2.5.2 Bei Instandhaltung oder Wartung beachten

- Bei Mess- und Prüfarbeiten am eingeschalteten Steuergerät ist die Unfallverhütungsvorschrift VBG 4.0 zu beachten. Insbesondere §8 (Zulässige Abweichungen beim Arbeiten an Teilen).
- Reparaturen dürfen nur von KEB-Fachpersonal durchgeführt werden (normalerweise im Stammwerk in Barntrup). Andernfalls erlischt jede Gewährleistung.
- Nur solche Ersatzteile verwenden, die von KEB zugelassen sind. Im modularen I/O System dürfen nur KEB-Originalmodule eingesetzt werden.
- Bei modularen Systemen: Module dürfen nur im spannungslosen Zustand in die Steuerung gesteckt bzw. herausgezogen werden. Sie können sonst zerstört oder aber in ihrer Funktion (evtl. nicht sofort erkennbar!) beeinträchtigt werden.

2.6 Elektromagnetische Verträglichkeit

2.6.1 Definition

Elektromagnetische Verträglichkeit ist die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umwelt zufrieden stellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandene Geräte unannehmbar wären.

Von allen bekannten elektromagnetischen Störphänomenen tritt je nach Einsatzort eines betreffenden Gerätes nur ein entsprechender Teil von Störungen auf. Diese Störungen sind in den entsprechenden Produktnormen festgelegt.

Für den Aufbau und die Störfestigkeit speicherprogrammierbarer Steuerungen gilt international die Norm IEC 61131-2, die auf europäischer Ebene in die Norm EN 61131-2 umgesetzt worden ist.



Allgemeine Installationsvorschriften, die eingehalten werden müssen, um die Kopplungsfaktoren und folglich Störspannungen auf Pegel, denen standgehalten werden kann, zu begrenzen, sind in IEC 61131-4, Leitfaden für Anwender, enthalten.

2.6.2 Störemission

Störaussendung elektromagnetischer Felder, HF nach EN 55011, Grenzwertklasse A, Gruppe 1



Soll das Steuergerät in Wohngebieten eingesetzt werden, muss bezüglich der Störaussendung die Grenzwertklasse B nach EN 55011 eingehalten werden. Dieses kann u. U. durch Einbau der Steuerung in geerdete Metallschränke und durch Einbau von Filtern in die Versorgungsleitungen erreicht werden.

2.6.3 Allgemeine Installationshinweise

Elektronische Steuerungssysteme als Bestandteil von Maschinen, Anlagen und Systemen erfordern je nach Einsatzgebiet die Berücksichtigung geltender Regeln und Vorschriften.

Allgemeine Anforderungen an die elektrische Ausrüstung von Maschinen mit dem Ziel der Sicherheit von Maschinen sind in der Norm EN 60204 Teil 1 (entspricht VDE 0113) enthalten.

2.6.4 Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

Steuerungssystem, wenn vorgesehen, zur Ableitung von elektromagnetischen Störungen an den Schutzleiter anschließen. Günstige Leitungsführung sicherstellen.

2.6.5 Leitungsführung

Getrennte Verlegung von Energiestromkreisen, nicht gemeinsam mit Steuerstromkreisen:

- Gleichspannung 60V...400V
- Wechselspannung 25V...400V

Gemeinsame Verlegung von Steuerstromkreisen möglich:

- Datensignale, abgeschirmt
- Analogsignale, abgeschirmt
- Digitale E/A-Leitungen, ungeschirmt
- Gleichspannungen < 60V, ungeschirmt
- Wechselspannung < 25V, ungeschirmt

2.6.6 Installationsort

Achten Sie darauf, dass hinsichtlich Temperatur, Verunreinigungen, Stoß, Schwingung und elektromagnetischem Einfluss keinerlei Beeinträchtigungen auftreten.

2.6.6.1 Temperatur

Beachtung von Wärmequellen, wie z. B. Raumbeheizung, Sonnenstrahlung, Wärmestau in Montageräumen und Steuerschränken.

2.6.6.2 Verunreinigungen

Verwendung entsprechender Gehäuse, um mögliche nachteilige Beeinflussung durch Feuchtigkeit, korrosive Gase, Flüssigkeiten und leitfähigen Staub zu vermeiden.

2.6.6.3 Stoß und Schwingungen

Beachtung möglicher Beeinflussung durch Motoren, Kompressoren, Transferstraßen, Pressen, Rammen und Fahrzeuge.

2.6.6.4 Elektromagnetischer Einfluss

Beachtung elektromagnetischer Störungen aus verschiedenen Quellen am Standort: Motore, Schaltvorrichtungen, Schaltthyristoren, funkgesteuerte Geräte, Schweißgeräte, Lichtbögen, Schaltnetzteile, Leistungswandler/Wechselrichter.

2.6.7 Besondere Störquellen

2.6.7.1 Induktive Aktoren

Beim Abschalten von Induktivitäten (z. B. von Relaispulen, Schützen, Magnetventilen und Betätigungsmagneten) entstehen Überspannungen. Es ist erforderlich, diese Störspannungen auf ein zulässiges Maß zu bedämpfen. Bedämpfungselemente können Dioden, Z-Dioden, Varistoren und RC-Glieder sein. Für die geeignete Dimensionierung sind die technischen Angaben des Herstellers oder Lieferanten der Aktoren zu beachten.

3. Systembeschreibung

C6 Remote I/O ist ein System von I/O-Modulen für den Anschluss der Prozesssignale an ein beliebiges in einem EtherCAT-Netzwerk.

C6 Remote I/O besteht aus dem C6 Remote I/O-Buskoppler und verschiedenen C6 Remote IO-Modulen.

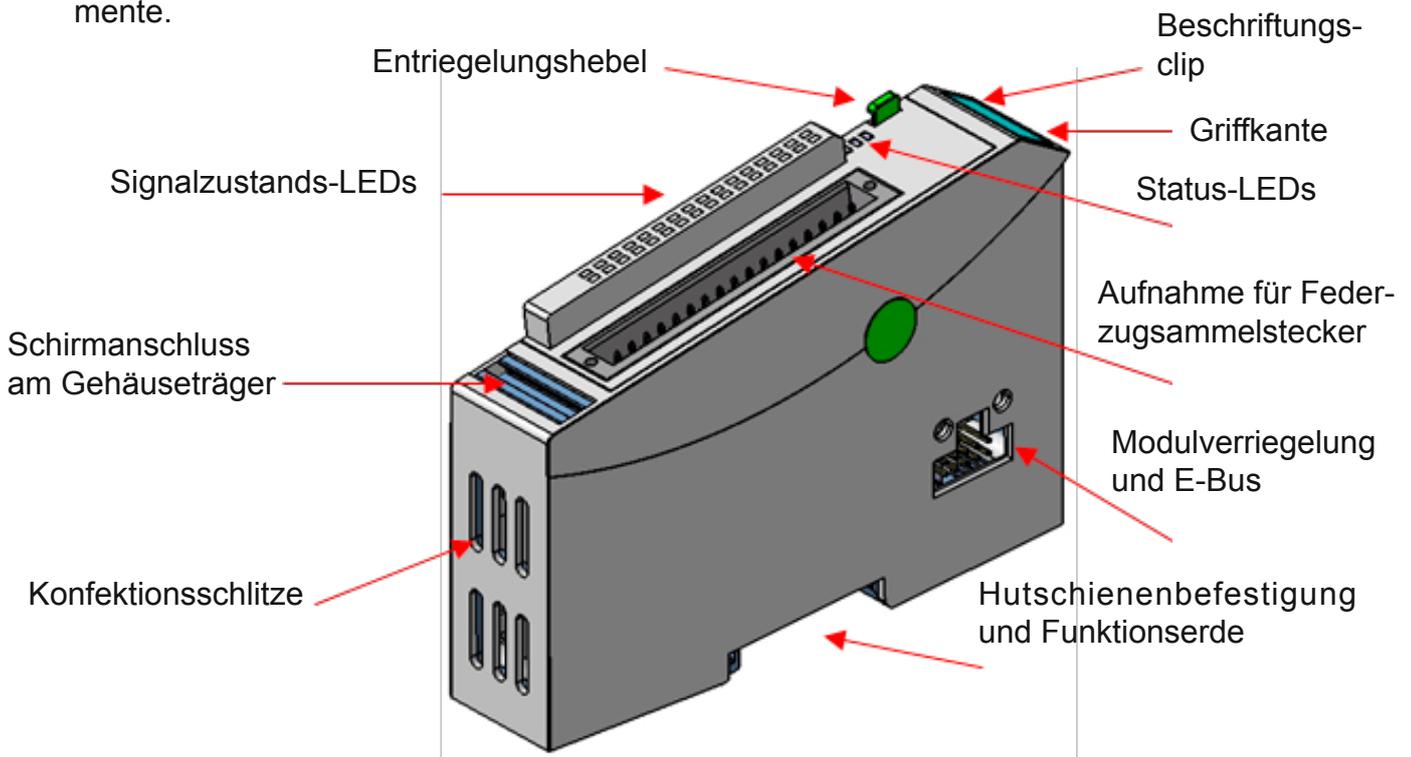
Im C6 Remote I/O-Buskoppler erfolgt die Wandlung der Übertragungsphysik von Twisted Pair auf LVDS (E-Bus) und die Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS-Module. Auf der einen Seite werden die im Officebereich üblichen 100 Base TX-Leitungen, auf der anderen Seite nacheinander die C6 I/O-Module für die Prozesssignale angeschlossen. Dabei bleibt das Ethernet EtherCAT -Protokoll bis in das letzte I/O-Modul erhalten. Am Ende des modularen Gerätes wird die Verbindung von Hin- und Rückleitung automatisch geschlossen, so dass am zweiten Port des Buskopplers wieder mit einer 100 Base TX-Leitung das nächste EtherCAT-Gerät angeschlossen werden kann.

Ist der Buskoppler das letzte Gerät im EtherCAT-Netzwerk, d.h. die RJ45-Buchse „Out“ bleibt frei, wird die Verbindung von Hin- und Rückleitung automatisch geschlossen.

3.1 Mechanischer Aufbau

Den prinzipiellen Aufbau der C6 Remote I/O-Module zeigt unten dargestelltes Bild.

Buskoppler und I/O-Module haben allerdings unterschiedliche Anschluss- und Anzeigeelemente.



Der Gehäuseträger besteht aus einem Aluminiumprofil mit integrierter Aufschnappvorrichtung für die Befestigung des Moduls auf einer 35mm DIN-Hutschiene. Die Gehäusewanne mit den Lichtleitern für die Statusanzeigen, die Seitenfläche und die Front sind aus Kunststoff und umschließen das Modul. Die Lichtleiter der Signalzustands-LEDs sind neben den Klemmstellen des Federzugsammelsteckers erhöht angeordnet. Damit wird eine eindeutige Diagnose auf den ersten Blick ermöglicht.

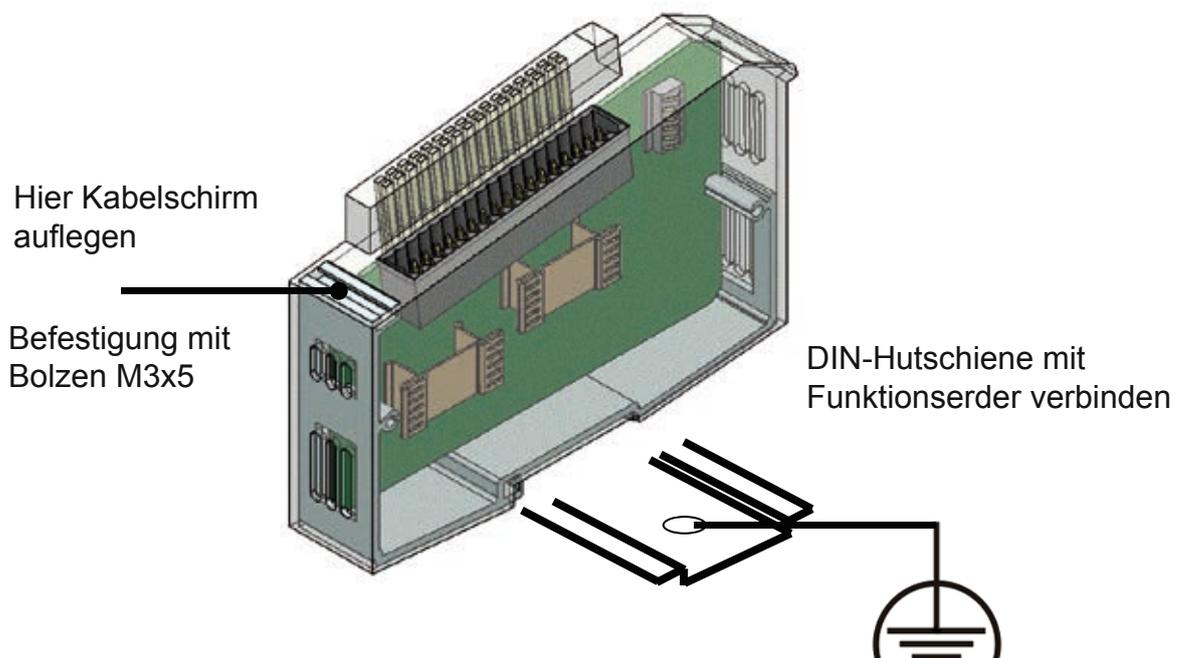
3.1.1 Erdung

Die C6 Remote I/O-Module sind zu erden. Dazu ist das Metallgehäuse mit einer Funktionserde zu verbinden.

Die Funktionserde dient zur Ableitung von HF-Strömen und ist für die Störfestigkeit des Moduls von großer Bedeutung. HF-Störungen werden von der Elektronik-Platine auf das Metallgehäuse abgeleitet. Das Metallgehäuse braucht nun eine geeignete Verbindung mit einem Funktionserder. Im Regelfall ist dafür zu sorgen, dass:

- das Modulgehäuse gut leitend mit der Hutschiene verbunden ist
- die Hutschiene gut leitend mit dem Schaltschrank verbunden ist
- der Schaltschrank eine gute Erdung besitzt.

Im Sonderfall kann auch die Erdung direkt am Modul angeschraubt werden.



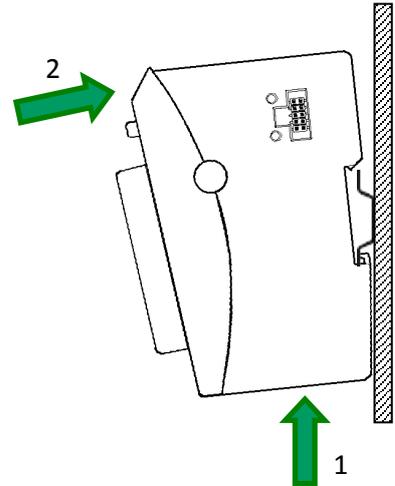
Die Funktionserde soll möglichst kurz gehalten und großflächig aufgelegt werden.

3.1.2 Montage

Die C6 Remote I/O-Module sind für die Montage auf Tragschienen (nach DIN EN 50022, 35 x 7,5 mm) bestimmt.

3.1.2.1 Aufrasten eines einzelnen Moduls

- Führen Sie das Modul gemäß Abbildung so von unten gegen die Tragschiene, dass sich die Metallfeder zwischen Tragschiene und Montagefläche eindrückt.
- Drücken Sie das Modul oben gegen die Montagewand bis es einrastet.



3.1.2.2 Verbinden zweier Module

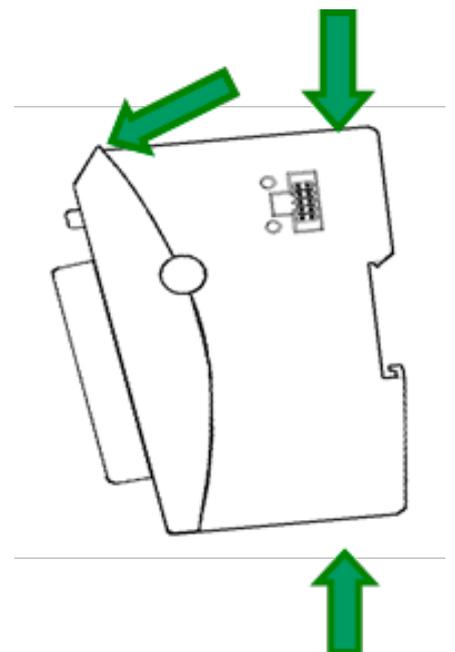
- Nachdem Sie das erste Modul auf die Tragschiene aufgerastet haben, rasten Sie das zweite Modul rechts in etwa 1cm Abstand vom ersten Modul auf die Tragschiene.
- Schieben Sie das zweite Modul auf der Tragschiene an das erste Modul heran bis der Entriegelungshebel einrastet.

3.1.2.3 Trennen zweier Module

- Drücken Sie den Entriegelungshebel (siehe Abbildung 5) von dem Modul, dass Sie von dem links davon befindlichen Modul trennen wollen.
- Schieben Sie gleichzeitig beide Module auf etwa 1 cm Abstand auseinander.

3.1.2.4 Abnehmen eines einzelnen Moduls

- Drücken Sie das Modul gegen die Metallfeder, die sich auf der Unterseite der Aufnahme befindet, nach oben.
- Schwenken Sie das Modul gemäß Abbildung von der Tragschiene weg nach vorn.
- Ziehen Sie das Modul nach unten aus der Tragschiene.



3.2 Systemversorgung

3.2.1 Allgemeine Hinweise

Buchsenleisten mit Zugfeder-Anschlussstechnik ermöglichen schnelles und einfaches Verdrahten. Die Buchsenleiste steht für hohe Anschlussdichte auf engstem Raum. Der Lösehebel erleichtert das Trennen der Steckverbindung bei engen Platzverhältnissen.

Werkzeug: Schraubendreherklinge: 0,4 x 2,5

Adern: 0,20 - 1,0 mm² (IEC) / 28 - 18 AWG (UL)

Nennstrom: Nennstrom: 5 A (CSA) / 10 A (UL)



Die Stromversorgungsleitungen dürfen nicht von einem Versorgungsanschluss der C6 Remote I/O zum nächsten weiter verbunden werden. Um störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen die Versorgungsleitungen sternförmig mit möglichst kurzen Leitungen von einem zentralen Versorgungsanschluss zu dem C6 Remote I/O verlegt werden.

3.2.2 Buskoppler

Ein 2poliger steckbarer Klemmenblock dient dem Anschluss der Systemversorgung an den Buskoppler. Da der Buskoppler den E-Bus und die Logik der I/O-Module versorgt, ist die Stromaufnahme abhängig von der Anzahl der angeschlossenen I/O-Module. Die Ausgänge der I/O-Module werden separat versorgt.



Federzugstecker mit Lösehebel Buskoppler

3.2.3 I/O-Module

Der Anschluss der I/O-Versorgung erfolgt auf dem I/O-Modul, in der Regel gemeinsam mit den I/Os. Dabei werden steckbare Klemmenblöcke mit unterschiedlicher Polzahl verwendet. Die Logik der I/O-Module wird vom Buskoppler versorgt.



Federzugstecker mit Lösehebel I/O-Modul

3.3 Statusanzeigen

3.3.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED befindet sich sowohl auf dem Buskoppler als auch auf den I/O-Modulen. Sie zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

3.3.2 LED „In“, LED „Out“

Die „In“-LED und „Out“-LED befinden sich auf dem Buskoppler. Sie zeigen den jeweiligen physikalischen Zustand des Ethernets an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Not connected	Aus	keine Ethernetverbindung vorhanden
Connected	Grün Dauerlicht	Ethernetverbindung ist vorhanden
Traffic	Grün Blinklicht	Telegrammverkehr

3.3.3 LED „IO“

Die „IO“-LED befindet sich auf jedem I/O-Modul. Sie zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an. Welche Zustände überwacht werden, erfahren Sie im Abschnitt des jeweiligen I/O-Moduls.

3.3.4 LED „Power“

Die „Power“-LED befindet sich auf jedem I/O-Modul, das einen Versorgungsspannungsanschluss besitzt (z. B. für digitale Ausgänge). Sie zeigt den Zustand der I/O-Versorgung des I/O-Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	24 VDC vorhanden
Aus	Aus	24 VDC nicht vorhanden

4. Module

4.1 Buskoppler



Im C6 Remote I/O-Buskoppler erfolgt die Wandlung der Übertragungsphysik von Twisted Pair auf LVDS (E-Bus) und die Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS-Module. Auf der einen Seite werden die im Officebereich üblichen 100 Base TX-Leitungen, auf der anderen Seite nacheinander die C6 Remote I/O-Module für die Prozesssignale angeschlossen. Dabei bleibt das Ethernet EtherCAT-Protokoll bis in das einzelne letzte I/O-Modul erhalten. Am Ende des modularen Gerätes wird die Verbindung von Hin- und Rückleitung automatisch geschlossen, so dass am zweiten Port des Buskopplers wieder mit einer 100 Base TX-Leitung das nächste EtherCAT-Gerät angeschlossen werden kann.

4.1.1 Anschlüsse

Versorgung des Moduls

L+ 24 V DC

L- 0 V

EtherCAT

IN RJ45-Buchse

Eingang (vom vorherigen EtherCAT-Gerät)

OUT RJ45-Buchse

Ausgang (zum nächsten EtherCAT-Gerät)

4.1.2 Statusanzeigen

4.1.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

Module

4.1.2.2 LED „In“, LED „Out“

Die „In“-LED und „Out“-LED zeigt den physikalischen Zustand des jeweiligen Ethernet-Ports an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Not connected	Aus	keine Ethernetverbindung vorhanden
Connected	Grün, Dauerlicht	Ethernetverbindung ist vorhanden
Traffic	Grün, Blinklicht	Telegrammverkehr

4.1.3 Funktion

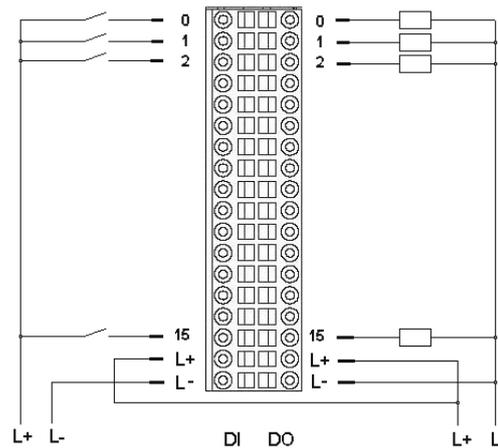
4.1.4 Modulstatus

Variable	Datentyp	Bedeutung
Undervoltage	BOOL	Unterspannung (Versorgung < 19,2V)

4.1.5 Technische Daten

Funktion	Verbindung von 100Base-TX EtherCAT mit den C6 Remote I/O-Modulen; Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS
Controller	ASIC ET1100
Baudrate	100Mbit/s
Kabel	CAT5
Kabellänge	max. 100m zwischen 2 Buskopplern
Anschluss	EtherCAT 2 x RJ45
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
Anschluss Power	Stecker 2-polig (Bestandteil des Moduls)
Eingangsstrom	50 mA + E-Bus-Versorgung
E-Bus-Versorgung	max. 3A (ca. 20 Module)
E-Bus-Last	195 mA
Bestell-Nr.	00C6CA1-0100

4.2 DI16/DO16



4.2.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+ 24 VDC

L- 0V



Übersteigt der Summenstrom 6A, muss L+ an beiden dafür vorgesehenen Klemmen angeschlossen werden.

4.2.2 Statusanzeigen

4.2.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.2.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Aus	kein Fehler vorhanden
KS	Rot, Dauerlicht	Kurzschluss an einem digitalen Ausgang



Die Ausgangstreiber besitzen eine thermische Sicherung und schalten die Ausgänge, die einen Kurzschluss haben, selbständig ab. Bei dauerhaftem Kurzschluss werden die Ausgänge nach der Abkühlung wieder solange eingeschaltet, bis die thermische Sicherung wieder anspricht.

4.2.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED zeigt den Zustand der I/O-Versorgung des I/O-Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün Dauerlicht	24 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden



Das Modul hat keine Unterspannungsüberwachung.

4.2.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Eingangssignal TRUE / Ausgang eingeschaltet
Aus	Aus	Eingangssignal FALSE / Ausgang ausgeschaltet

4.2.3 Funktion

Das Modul DI16/DO16 hat 16 digitale Eingänge und 16 digitale Ausgänge.

4.2.3.1 Variable

Variable	Datentyp	Bedeutung
DigitallInputn	BOOL	Digitaler Eingang (n=0...15)
DigitaOutputn	BOOL	Digitaler Ausgang (n=0...15)

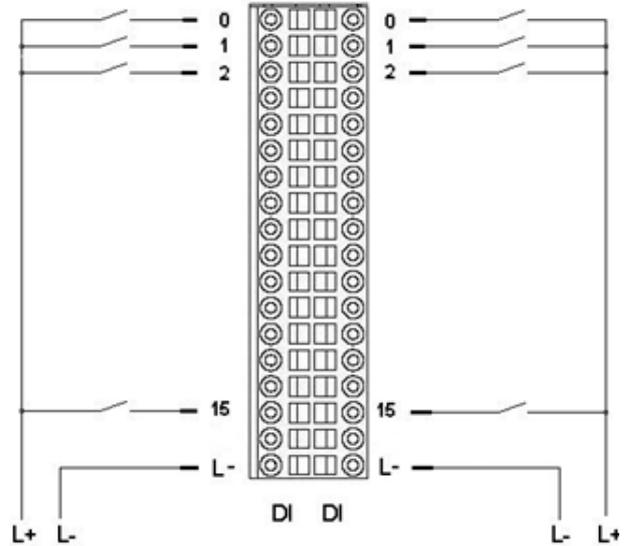
4.2.4 Technische Daten

Digitale Eingänge	16
Eingangsverzögerung	1ms / 5ms (typisch)
Signalpegel	Aus: -3...5V (EN 61131-3, Typ1)
	Ein: 15V...30V
Digitale Ausgänge	16
max. Strom	0,5A je Ausgang
Summenstrom	max. 8A
Anschluss IO/Power	Stecker 36polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last	135 mA
Bestell-Nr.	00C6CB1-0600 5ms/0,5A
Bestell-Nr.	00C6CB1-0600 1ms/0,5A

4.3 DI32



Frontansicht I/O-Modul DI32



Anschluss I/Os

4.3.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L- 0 V

4.3.2 Statusanzeigen

4.3.2.1 LED "EtherCAT"

Die "EtherCAT"-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.3.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED ist nicht vorhanden.

4.3.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED ist nicht vorhanden, da keine Extra-Einspeisung benötigt wird.

4.3.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Grün Dauerlicht	Eingangssignal TRUE
Aus	Aus	Eingangssignal FALSE

4.3.3 Funktion

Das Modul DI32 hat 32 digitale Eingänge.

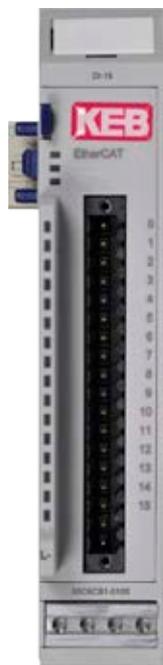
4.3.3.1 Variable

Variable	Datentyp	Bedeutung
DigitalInputn	BOOL	Digitaler Eingang (n=0...31)

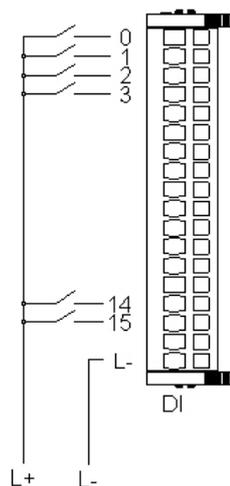
4.3.4 Technische Daten

Digitale Eingänge	32	
Eingangsverzögerung	1ms bzw. 5ms (typisch)	
Signalpegel	Aus: -3...5V (EN 61131-3, Typ1)	
	Ein: 15V...30V	
Anschluss IO/Power	Stecker 36polig (nicht Bestandteil des Moduls)	
Controller	ASIC ET1100	
Baudrate	100 Mbit/s	
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand	
Endmodul	nicht notwendig	
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%	
E-Bus-Last	85 mA	
Bestell-Nrn.		
C6 Remote I/O DI32, 1ms	00C6CB1-0200	

4.4 DI16



Frontansicht I/O-Modul DI16



Anschluss der I/Os

4.4.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls
L- 0 V

4.4.2 Statusanzeigen

4.4.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.4.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED ist nicht vorhanden.

4.4.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED ist nicht vorhanden, da keine Extra-Einspeisung benötigt wird.
LEDs „Kanal“

Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Eingangssignal TRUE
Aus	Aus	Eingangssignal FALSE

4.4.3 Funktion

Das Modul DI16 hat 16 digitale Eingänge.

4.4.3.1 Variable

Variable	Datentyp	Bedeutung
DigitalInputn	BOOL	Digitaler Eingang (n=0...15)

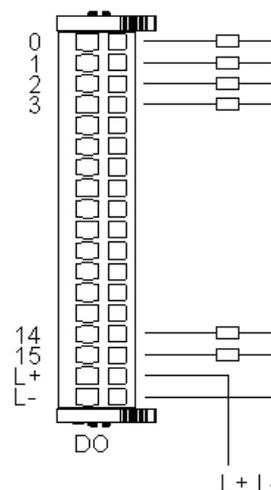
4.4.4 Technische Daten

Digitale Eingänge	31	
Eingangsverzögerung	1 ms bzw. 5 ms (typisch)	
Signalpegel	Aus: -3...5V (EN 61131-3, Typ1)	Ein: 15V...30V
Anschluss IO/Power	Stecker 18polig (nicht Bestandteil des Moduls)	
Controller	ASIC ET1200	
Baudrate	100 Mbit/s	
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand	
Endmodul	nicht notwendig	
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%	
E-Bus-Last	100 mA	
Bestell-Nrn.		
C6 Remote I/O DI16, 1ms	00C6CB1-0100	

4.5 DO16



Frontansicht I/O-Modul DO16



Anschluss der I/Os

4.5.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+ 24 V DC

L- 0 V

4.5.2 Statusanzeigen

4.5.2.1 LED "EtherCAT"
Die "EtherCAT"-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.5.2.2 LED "IO"
Die "IO"-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Aus	kein Fehler vorhanden
KS	Rot, Dauerlicht	Kurzschluss an einem digitalen Ausgang



Die Ausgangstreiber besitzen eine thermische Sicherung und schalten die Ausgänge, die einen Kurzschluss haben, selbständig ab. Bei dauerhaftem Kurzschluss werden die Ausgänge nach der Abkühlung wieder solange eingeschaltet, bis die thermische Sicherung wieder anspricht.

4.5.2.3 LED "Power"

Die "Power"-LED zeigt den Zustand der I/O-Versorgung des I/O-Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	24 VDC vorhanden
Aus	Aus	24 VDC nicht vorhanden



Das Modul hat keine Unterspannungsüberwachung.

4.5.2.4 LEDs "Kanal"

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Ausgang eingeschaltet
Aus	Aus	Ausgang ausgeschaltet

4.5.3 Funktion

Das Modul DO16 hat 16 digitale Ausgänge.

4.5.3.1 Variable

Variable	Datentyp	Bedeutung
DigitOutputn	BOOL	Digitaler Ausgang (n=0...15)

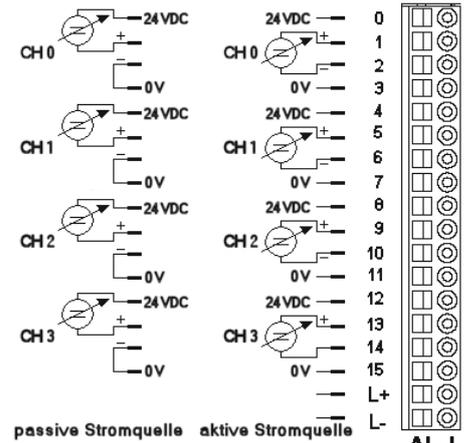
4.5.4 Technische Daten

Digitale Ausgänge	16
max. Strom	0,5A je Ausgang
Summenstrom	max. 8A
Anschluss IO/Power	Stecker 18polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET 1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last	130mA
Bestell-Nr.	00C6CB1-0500

4.6 AI4-I



Frontansicht I/O-Modul AI4-I



Anschluss der I/Os

4.6.1 Anschlüsse

Versorgung des Moduls: L+ 24 V DC
 L- 0 V

4.6.2 Statusanzeigen

4.6.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.6.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	Moduldefekt, wenn E-Bus-LED in Betrieb keine Funktion, wenn E-Bus-LED = Aus
	Rot, 2 x	Unterspannung (nicht implementiert)
	Rot, 3 x	Watchdog
	Rot, 4 x	Ansprechüberwachung EtherCAT
	Rot, 6 x	Modulspezifischer Fehler
	Rot, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus im Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.6.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED zeigt den Zustand der I/O-Versorgung des I/O-Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	24 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

4.6.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot	open, overcurrent

4.6.3 Funktion

Das Modul AI4-I hat 4 analoge Eingänge für Stromsignale. Der Messbereich kann kanalweise auf 0...20 mA oder 4...20 mA eingestellt werden.

4.6.3.1 Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n	INT	Messwert von Kanal n (n=0...3)

4.6.3.2 Messwert

Der maximale Messwert (0xFFFF0) des Stromeingangsmoduls beträgt:
 $0,5V/23,4 \Omega = 21,3675 \text{ mA}$.

Der Status wird auf der Kanal-LED angezeigt.

Messbereich*



* Der Messbereich 0 bis 21 mA wird von dem Modul zur Verfügung gestellt, d.h. der größte Ausgabewert ist HEX FB80.

Modus 0 .. 20 mA



Modus 4 .. 20 mA



Umrechnung Ausgabewert -> Strom [mA]: $\text{Strom [mA]} = \text{Ausgabewert} / 3066,336$

Umrechnung Strom [mA] -> Ausgabewert: $\text{Ausgabewert} = \text{Abrunden} (\text{Strom [mA]} * 191,646) * 16$

Messwerte, Variablenwerte und Status

Messwert	Variablenwert	
	dezimal	hexadezimal
11	33728	16#83C0
12	36784	16#8FB0
13	39856	16#9BB0
14	42928	16#A7B0
15	45984	16#B3A0
16	49056	16#BFA0
17	52112	16#CB90
18	55184	16#D790
19	58256	16#E390
20	61312	16#EF80
20,5	62848	16#F580
...		
≥ 21,37	65520	16#FFF0

Messwert	Variablenwert	
mA	dezimal	hexadezimal
0	0	0
1	3056	16#0BF0
2	6128	16#17F0
3	9184	16#23E0
4	12256	16#2FE0
5	15328	16#3BE0
6	18384	16#47D0
7	21456	16#53D0
8	24528	16#5FD0
9	27584	16#6BC0
10	30656	16#77C0

4.6.3.3 Modulkontrolle

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb verschiedene Optionen:

- Für die Einstellung des Moduls wählen Sie bitte die Optionen aus und geben Sie zur Übernahme der Einstellungen eine steigende Flanke auf das Steuerbit „SetOptions“. Das Modul meldet die Ausführung mit „OptionsSet“ zurück.
- Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen „Modulfehler“-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert und auch für die Signalisation über die „IO“-LED benutzt.
- Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit „ResetError“.

Variable	Datentyp	Bedeutung
SetOptions	BOOL	steigende Flanke → Übernahme der Modulooptionen
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

4.6.3.4 Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI4-I:

Variable	Datentyp		Bedeutung
Channel_n_0_20 mA	BOOL	TRUE	Kanal n auf 0...20 mA
		FALSE	Kanal n auf 4...20 mA
Channel_n_On	BOOL		Kanal n aktivieren
Channel_n_Filter	USINT	0...255	Filter für Kanal n neue Werte in k/3 ms (k=0...255)
n		0...3	Kanalnummer

4.6.3.5 Modulstatus

Folgende Zustandsmeldungen werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	Kurzschluss
Undervoltage	BOOL	Unterspannung (Versorgung < 19,2V)
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung
Specific_Error	BOOL	Modulspezifischer Fehler
OptionsSet	BOOL	Quittung des Moduls nach Ausführung von SetOptions

4.6.3.6 Modulspezifische Meldungen

Zusätzlich zum Modulstatus wird der aktuelle Zustand des Moduls detailliert in den modulspezifischen Meldungen abgebildet:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n_Open	BOOL	Mode 4..20mA: Eingangsstrom < 3,5 mA → Specific_Error = TRUE
Channel_n_Overcurrent	BOOL	Eingangsstrom > 20,5 mA → Specific_Error = TRUE

Diese Meldungen werden automatisch zurückgenommen, wenn der fehlerhafte Zustand nicht mehr vorliegt.

4.6.3.7 Wandlungszeit

Die Wandlung der analogen Signale erfolgt kanalweise nacheinander. Der gesamte AD-Wandlungszyklus wird kürzer, wenn einzelne Kanäle abgeschaltet werden.

Filter bedeutet Mittelwertberechnung nach Ablauf der eingestellten Filterzeit.

Die Analogwandlungen erfolgen zyklisch und asynchron zum Eintreffen der EtherCAT-Telegramme. Der Zyklus besteht aus den AD-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)
1	0,27
2	0,41
3	0,55
4	0,69



Wenn es auf eine hohe Abtastrate ankommt, sollte die Filterung (Mittelwertbildung) im EtherCAT-Master durchgeführt werden. Dieser verfügt in der Regel über eine weitaus höhere Rechenleistung.



Beachten Sie den EtherCAT-Zyklus für die Einschätzung der Aktualität der Messwerte im EtherCAT-Master. Aus Sicht dieses Moduls wären die oben angegebenen Zeiten die ideale EtherCAT-Zykluseinstellung.

4.6.3.8 Qualität der Analogwerte

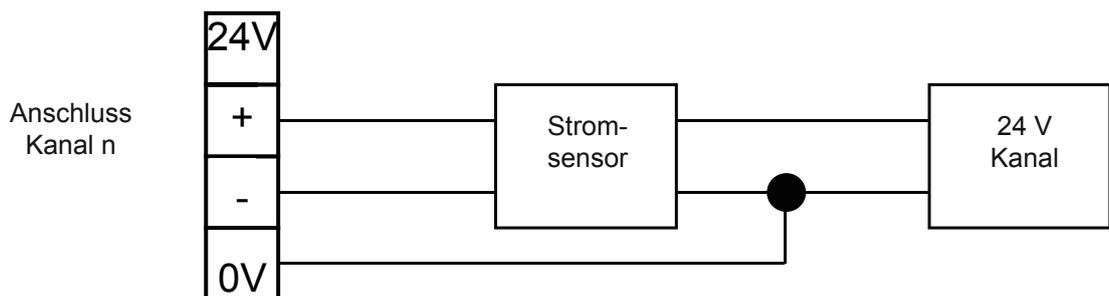
Die Eingänge sind für den Anschluss von aktiven und passiven Stromsensoren geeignet (siehe Abbildung 23: Anschluss der I/Os). Das Modul stellt für jeden Kanal Anschlussklemmen für die 24 VDC- Geberversorgung bereit.

Passive Stromsensoren:

Verbinden Sie die Anschluss „-“ und „0V“ miteinander.

Aktive Stromsensoren:

Verwenden Sie, wenn möglich, die Spannungsversorgung des Moduls. Werden die Stromsensoren von einer externen Spannungsquelle versorgt, so sind 0V dieser Spannungsquelle und 0V der Anschlussklemme am Modul miteinander zu verbinden.

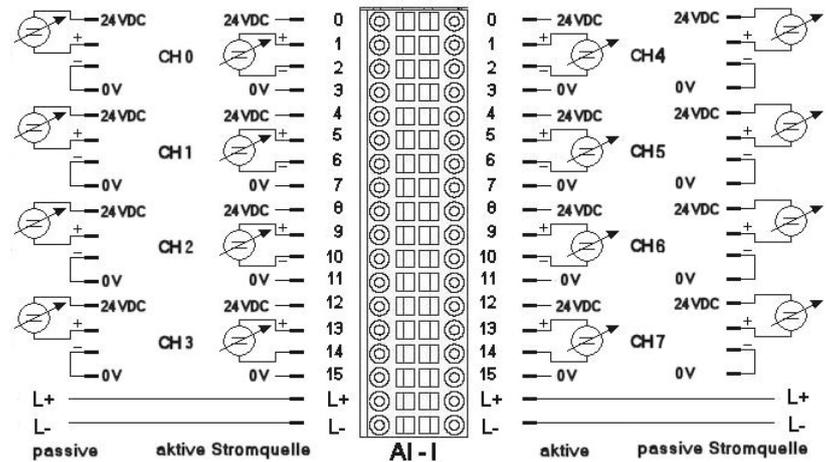


Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie den Schirm der Signalkabel auf die Funktionserde legen.

4.6.4 Technische Daten

Analoge Eingänge	4 single ended
Auflösung	12 Bit (5,2 μ A)
Messbereich	0...20 mA, 4...20 mA (Endwert 21,3675 mA)
Temperaturdrift	< \pm 25 ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 12,5 kHz
Bürde	< 75 Ω
Abtastrate	1,45 kHz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last	140 mA
Bestell-Nr.	00C6CC1-0100

4.7 AI8-I



Frontansicht I/O-Modul AI8-I

Anschluss der I/Os

4.7.1 Anschlüsse

Versorgung des Moduls	L+	24 V DC
	L-	0 V

4.7.2 Statusanzeigen

4.7.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.7.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	Moduldefekt, wenn E-Bus-LED in Betrieb keine Funktion, wenn E-Bus-LED = Aus
	Rot, 2 x	Unterspannung (nicht implementiert)
	Rot, 3 x	Watchdog
	Rot, 4 x	Ansprechüberwachung EtherCAT
	Rot, 6 x	Modulspezifischer Fehler
	Rot, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus im Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.7.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED zeigt den Zustand der I/O-Versorgung des I/O-Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün Dauerlicht	24 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

4.7.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot	open, overcurrent

4.7.3 Funktion

Das Modul AI4-I hat 4 analoge Eingänge für Stromsignale. Der Messbereich kann kanalweise auf 0...20 mA oder 4...20 mA eingestellt werden.

4.7.3.1 Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n	INT	Messwert von Kanal n (n= 0...7)

4.7.3.2 Messwert

Der maximale Messwert (0xFFF0) des Stromeingangsmoduls beträgt:

$$0,5V / 23,4 \Omega = 21,3675 \text{ mA.}$$

Der Status wird auf der Kanal-LED angezeigt.

Messbereich*



* Der Messbereich 0 bis 21 mA wird von dem Modul zur Verfügung gestellt, d.h. der größte Ausgabewert ist HEX FB80.

Modus 0 .. 20 mA



Modus 4 .. 20 mA



Umrechnung Ausgabewert -> Strom [mA]: $\text{Strom [mA]} = \text{Ausgabewert} / 3066,336$

Umrechnung Strom [mA] -> Ausgabewert: $\text{Ausgabewert} = \text{Abrunden} (\text{Strom [mA]} * 191,646) * 16$

Messwerte, Variablenwerte und Status

Messwert	Variablenwert	
	dezimal	hexadezimal
11	33728	16#83C0
12	36784	16#8FB0
13	39856	16#9BB0
14	42928	16#A7B0
15	45984	16#B3A0
16	49056	16#BFA0
17	52112	16#CB90
18	55184	16#D790
19	58256	16#E390
20	61312	16#EF80
20,5	62848	16#F580
...		
≥ 21,37	65520	16#FFF0

Messwert	Variablenwert	
mA	dezimal	hexadezimal
0	0	0
1	3056	16#0BF0
2	6128	16#17F0
3	9184	16#23E0
4	12256	16#2FE0
5	15328	16#3BE0
6	18384	16#47D0
7	21456	16#53D0
8	24528	16#5FD0
9	27584	16#6BC0
10	30656	16#77C0

4.7.3.3 Modulkontrolle

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb verschiedene Optionen.

- Für die Einstellung des Moduls wählen Sie bitte die Optionen aus und geben Sie zur Übernahme der Einstellungen eine steigende Flanke auf das Steuerbit „SetOptions“. Das Modul meldet die Ausführung mit „OptionsSet“ zurück.
- Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen „Modulfehler“-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert und auch für die Signalisation über die „IO“-LED benutzt.
- Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit „ResetError“.

Variable	Datentyp	Bedeutung
SetOptions	BOOL	steigende Flanke → Übernahme der Modulooptionen
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

4.7.3.4 Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI4-I:

Variable	Datentyp		Bedeutung
Channel_n_0_20mA	BOOL	TRUE	Kanal n auf 0...20mA
		FALSE	Kanal n auf 4...20mA
Channel_n_On	BOOL		Kanal n aktivieren
Channel_n_Filter	USINT	0...255	Filter für Kanal n neue Werte in k/3 ms (k=0...255)
n		0...3	Kanalnummer

4.7.3.5 Modulstatus

Folgende Zustandsmeldungen werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	Kurzschluss
Undervoltage	BOOL	Unterspannung (Versorgung < 19,2V)
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung
Specific_Error	BOOL	Modulspezifischer Fehler
OptionsSet	BOOL	Quittung des Moduls nach Ausführung von SetOptions

4.7.3.6 Modulspezifische Meldungen

Zusätzlich zum Modulstatus wird der aktuelle Zustand des Moduls detailliert in den modulspezifischen Meldungen abgebildet:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n_Open	BOOL	Mode 4..20mA: Eingangsstrom < 3,5 mA → Specific_Error = TRUE
Channel_n_Overcurrent	BOOL	Eingangsstrom > 20,5 mA → Specific_Error = TRUE

Diese Meldungen werden automatisch zurückgenommen, wenn der fehlerhafte Zustand nicht mehr vorliegt.

4.7.3.7 Wandlungszeit

Die Wandlung der analogen Signale erfolgt kanalweise nacheinander. Der gesamte AD-Wandlungszyklus wird kürzer, wenn einzelne Kanäle abgeschaltet werden. Filter bedeutet Mittelwertberechnung nach Ablauf der eingestellten Filterzeit.

Die Analogwandlungen erfolgen zyklisch und asynchron zum Eintreffen der EtherCAT-Telegramme. Der Zyklus besteht aus den AD-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms	Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms
1	0,40	5	0,92
2	0,53	6	1,06
3	0,66	7	1,19
4	0,79	8	1,32



Wenn es auf eine hohe Abtastrate ankommt, sollte die Filterung (Mittelwertbildung) im EtherCAT-Master durchgeführt werden. Dieser verfügt in der Regel über eine weitaus höhere Rechenleistung.



Beachten Sie den EtherCAT-Zyklus für die Einschätzung der Aktualität der Messwerte im EtherCAT-Master. Aus Sicht dieses Moduls wären die oben angegebenen Zeiten die ideale EtherCAT-Zykluseinstellung.

4.7.3.8 Qualität der Analogwerte

Die Eingänge sind für den Anschluss von aktiven und passiven Stromsensoren geeignet. Das Modul stellt für jeden Kanal Anschlussklemmen für die 24 VDC-Geberversorgung bereit.

Passive Stromsensoren:

- Verbinden Sie die Anschluss „-“ und „0V“ miteinander.

Aktive Stromsensoren:

- Verwenden Sie, wenn möglich, die Spannungsversorgung des Moduls.
- Werden die Stromsensoren von einer externen Spannungsquelle versorgt, so sind 0V dieser Spannungsquelle und 0V der Anschlussklemme am Modul miteinander zu verbinden.

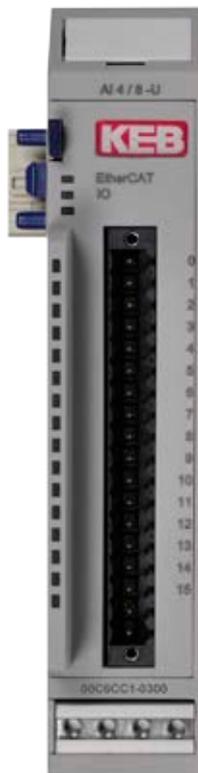


Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie den Schirm der Signalkabel auf die Funktionserde legen.

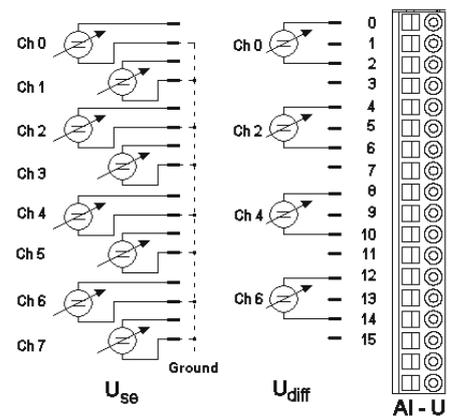
4.7.4 Technische Daten

Analoge Eingänge	8 single ended
Auflösung	12 Bit (5,2 μ A)
Messbereich	0...20 mA, 4...20 mA (Endwert 21,3675 mA)
Temperaturdrift	< \pm 25 ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 12,5 kHz
Bürde	< 75 Ω
Abtastrate	0,76 kHz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last	160 mA
Bestell-Nr.	00C6CC1-0200

4.8 AI4/8-U



Frontansicht I/O-Modul AI4/8-U



Anschluss der I/Os

4.8.1 Anschlüsse

Das Modul benötigt keinen extra 24V-Anschluss. Die Versorgung des Moduls erfolgt über den E-Bus-Stecker.

4.8.2 Statusanzeigen

4.8.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.8.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	Moduldefekt, wenn E-Bus-LED in Betrieb keine Funktion, wenn E-Bus-LED = Aus
	Rot, 3 x	Watchdog
	Rot, 4 x	Ansprechüberwachung EtherCAT
	Rot, 6 x	Modulspezifischer Fehler
	Rot, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus in Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.8.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED ist nicht vorhanden, da keine Extra-Einspeisung benötigt wird.

4.8.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert

4.8.3 Funktion

Das Modul AI4/8-U hat 8 analoge Eingänge. Werden die Signale gegenüber Masse (L-) gemessen (single ended), sind 8 Kanäle verfügbar. Sollen Differenzsignale gemessen werden, sind dafür jeweils 2 Kanäle zu benutzen, d.h. es können insgesamt 4 Differenzsignale erfasst werden. Dabei sind folgende Kanalkombinationen möglich: 0/1, 2/3, 4/5 und 6/7.

4.8.3.1 Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n	INT	Messwert von Kanal n (n= 0...7)

4.8.3.2 Messwert

Messwert	Variablenwert (bei 16Bit)			
	Bipolar		Unipolar	
Volt	dezimal	hexadezimal	dezimal	hexadezimal
-10	32768	16#8000		
-9	36044	16#8CCC		
-8	39321	16#9999		
-7	42598	16#A666		
-6	45875	16#B333		
-5	49152	16#C000		
-4	52428	16#CCCC		
-3	55705	16#D999		
-2	58982	16#E666		
-1	62244	16#F324		
0	0	0	0	0
1	3276	16#0CCC	6553	16#1999
2	6553	16#1999	13107	16#3332
3	9830	16#2666	19660	16#4CCC
4	13106	16#3332	26214	16#6665
5	16383	16#3FFF	32767	16#7FFF
6	19660	16#4CCC	39320	16#9998
7	22936	16#5998	45874	16#B332
8	26213	16#6665	52427	16#CCCB
9	29490	16#7332	58981	16#E665
10	32767	16#7FFF	65534	16#FFFE

4.8.3.3 Modulkontrolle

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb verschiedene Optionen.

- Für die Einstellung des Moduls wählen Sie bitte die Optionen aus und geben Sie zur Übernahme der Einstellungen eine steigende Flanke auf das Steuerbit „SetOptions“. Das Modul meldet die Ausführung mit „OptionsSet“ zurück.
- Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen „Modulfehler“-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert und auch für die Signalisation über die „IO“-LED benutzt.
- Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit „ResetError“.

Variable	Datentyp	Bedeutung
SetOptions	BOOL	steigende Flanke → Übernahme der Modulooptionen
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

4.8.3.4 Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI4/8-U:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n_n+1_Differential	BOOL	Die Spannung zwischen Kanal n und Kanal n+1 wird gemessen und auf Channel n ausgegeben.
Channel_n_On	BOOL	Kanal n aktivieren
Channel_n_Unipolar	BOOL	Messbereich von Kanal n von bipolar +10V...-10V auf unipolar 0...10V schalten (doppelte Auflösung)
Channel_n_Filter	USINT	Filter für Kanal n neue Werte in k/3 ms (k=1..255)
n		0 ... 7 Kanalnummer

4.8.3.5 Modulstatus

Folgende Zustandsmeldungen werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	nicht benutzt
Undervoltage	BOOL	nicht benutzt
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung
Specific_Error	BOOL	Modulspezifischer Fehler
OptionsSet	BOOL	Quittung des Moduls nach Ausführung von SetOptions

4.8.3.6 Modulspezifische Meldungen

Dieses Modul hat keine modulspezifischen Meldungen.

4.8.3.7 Wandlungszeit

Die Wandlung der analogen Signale erfolgt kanalweise nacheinander. Der gesamte AD-Wandlungs-Zyklus wird kürzer, wenn einzelne Kanäle abgeschaltet werden. Filter bedeutet bei diesem Modul Mittelwertberechnung nach Ablauf der eingestellten Filterzeit. Die Analogwandlungen erfolgen zyklisch und asynchron zum Eintreffen der EtherCAT-Telegramme. Der Zyklus besteht aus den AD-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)	Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)
1	270µs	5	630µs
2	360µs	6	710µs
3	450µs	7	800µs
4	540µs	8	890µs



Wenn es auf eine hohe Abtastrate ankommt, sollte die Filterung (Mittelwertbildung) im EtherCAT-Master durchgeführt werden. Dieser verfügt in der Regel über eine weitaus höhere Rechenleistung.



Beachten Sie den EtherCAT-Zyklus für die Einschätzung der Aktualität der Messwerte im EtherCAT-Master. Aus Sicht dieses Moduls wären die oben angegebenen Zeiten die ideale EtherCAT-Zykluseinstellung.

4.8.3.8 Qualität der Analogwerte



Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie den Schirm der Signalkabel auf die Funktionserde legen, unbenutzte single ended-Leitungen mit Ground verbinden und unbenutzte Differenzeingänge kurzschließen.

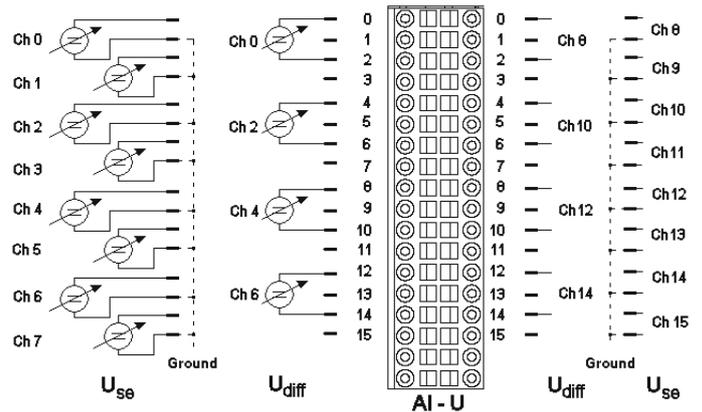
4.8.4 Technische Daten

Analoge Eingänge	8 single ended bzw. 4 differentiell
Auflösung	13 Bit (1,221 μ V unipolar, 2,442 μ V bipolar)
Messbereich	0 - 10V, \pm 10V
Temperaturdrift	< - 15 ppm/ $^{\circ}$ C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 1 MHz
Eingangswiderstand	> 100 M Ω
Abtastrate	1,12 kHz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last	190 mA
Bestell-Nr.	00C6CC1-0300

4.9 AI8/16-U



Frontansicht I/O-Modul AI8/16-U



Anschluss der I/Os

4.9.1 Anschlüsse

Das Modul benötigt keinen extra 24V-Anschluss. Die Versorgung des Moduls erfolgt über den E-Bus-Stecker.

4.9.2 Statusanzeigen

4.9.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.9.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	Moduldefekt, wenn E-Bus-LED in Betrieb keine Funktion, wenn E-Bus-LED = Aus
	Rot, 3 x	Watchdog
	Rot, 4 x	Ansprechüberwachung EtherCAT
	Rot, 6 x	Modulspezifischer Fehler
	Rot, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus in Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.9.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED ist nicht vorhanden, da keine Extra-Einspeisung benötigt wird.

4.9.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert

4.9.3 Funktion

Das Modul AI8/16-U hat 16 analoge Eingänge. Werden die Signale gegenüber Masse gemessen (single ended), sind 16 Kanäle verfügbar. Sollen Differenzsignale gemessen werden, sind dafür jeweils 2 Kanäle zu benutzen, d.h. es können insgesamt 8 Differenzsignale erfasst werden. Dabei sind folgende Kanalkombinationen möglich: 0/1, 2/3, 4/5, 6/7, 8/9, 10/11, 12/13 und 14/15.

4.9.3.1 Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n	INT	Messwert von Kanal n (n= 0...15)

4.9.3.2 Messwert

Messwert	Variablenwert (bei 16Bit)			
	Bipolar		Unipolar	
Volt	dezimal	hexadezimal	dezimal	hexadezimal
-10	32768	16#8000		
-9	36044	16#8CCC		
-8	39321	16#9999		
-7	42598	16#A666		
-6	45875	16#B333		
-5	49152	16#C000		
-4	52428	16#CCCC		
-3	55705	16#D999		
-2	58982	16#E666		
-1	62244	16#F324		
0	0	0	0	0
1	3276	16#0CCC	6553	16#1999
2	6553	16#1999	13107	16#3332
3	9830	16#2666	19660	16#4CCC
4	13106	16#3332	26214	16#6665
5	16383	16#3FFF	32767	16#7FFF
6	19660	16#4CCC	39320	16#9998
7	22936	16#5998	45874	16#B332
8	26213	16#6665	52427	16#CCCB
9	29490	16#7332	58981	16#E665
10	32767	16#7FFF	65534	16#FFFE

4.9.3.3 Modulkontrolle

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb verschiedene Optionen.

- Für die Einstellung des Moduls wählen Sie bitte die Optionen aus und geben Sie zur Übernahme der Einstellungen eine steigende Flanke auf das Steuerbit „SetOptions“. Das Modul meldet die Ausführung mit „OptionsSet“ zurück.
- Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen „Modulfehler“-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert und auch für die Signalisation über die „IO“-LED benutzt.
- Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit „ResetError“.

Variable	Datentyp	Bedeutung
SetOptions	BOOL	steigende Flanke → Übernahme der Modulooptionen
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

4.9.3.4 Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI4/8-U:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n_n+1_Differential	BOOL	Die Spannung zwischen Kanal n und Kanal n+1 wird gemessen und auf Channel n ausgegeben.
Channel_n_On	BOOL	Kanal n aktivieren
Channel_n_Unipolar	BOOL	Messbereich von Kanal n von bipolar +10V... -10V auf unipolar 0...10V schalten (doppelte Auflösung)
Channel_n_Filter	USINT	Filter für Kanal n neue Werte in k/3 ms (k = 1...255)
n		0...15 Kanalnummer

4.9.3.5 Modulstatus

Folgende Zustandsmeldungen werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	nicht benutzt
Undervoltage	BOOL	nicht benutzt
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung
Specific_Error	BOOL	Modulspezifischer Fehler
OptionsSet	BOOL	Quittung des Moduls nach Ausführung von SetOptions

4.9.3.6 Modulspezifische Meldungen

Dieses Modul hat keine modulspezifischen Meldungen.

4.9.3.7 Wandlungszeit

Die Wandlung der analogen Signale erfolgt kanalweise nacheinander. Der gesamte AD-Wandlungs-Zyklus wird kürzer, wenn einzelne Kanäle abgeschaltet werden. Filter bedeutet bei diesem Modul Mittelwertberechnung nach Ablauf der eingestellten Filterzeit. Die Analogwandlungen erfolgen zyklisch und asynchron zum Eintreffen der EtherCAT-Telegramme. Der Zyklus besteht aus den AD-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)	Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)
1	530µs	9	1,27ms
2	620µs	10	1,36ms
3	710µs	11	1,45ms
4	810µs	12	1,54ms
5	900µs	13	1,63ms
6	990µs	14	1,73ms
7	1,08ms	15	1,82ms
8	1,17ms	16	1,91ms



Beachten Sie den EtherCAT-Zyklus für die Einschätzung der Aktualität der Messwerte im EtherCAT-Master. Aus Sicht dieses Moduls wären die oben angegebenen Zeiten die ideale EtherCAT-Zykluseinstellung.



Wenn es auf eine hohe Abtastrate ankommt, sollte die Filterung (Mittelwertbildung) im EtherCAT-Master durchgeführt werden. Dieser verfügt in der Regel über eine weitaus höhere Rechenleistung.

4.9.3.8 Qualität der Analogwerte



Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie den Schirm der Signalkabel auf die Funktionserde legen, unbenutzte single ended - Leitungen mit Ground verbinden und unbenutzte Differenzeingänge kurzschließen.

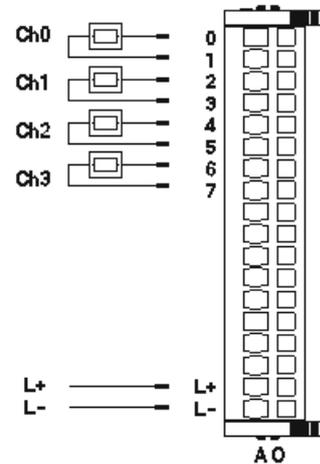
4.9.4 Technische Daten

Analoge Eingänge	16 single ended bzw. 8 differentiell
Auflösung	13 Bit (1,221 μ V unipolar, 2,442 μ V bipolar)
Messbereich	0 - 10V, \pm 10V
Temperaturdrift	< - 15 ppm/ $^{\circ}$ C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 1 MHz
Eingangswiderstand	> 100 M Ω
Abtastrate	> 524 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 36polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last	220 mA
Bestell-Nr.	00C6CC1-0400

4.10 AO4-U/I



Frontansicht I/O-Modul AO4



Anschluss der I/Os

4.10.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+ 24 V DC

L- 0 V

4.10.2 Statusanzeigen

4.10.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.10.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	Moduldefekt, wenn E-Bus-LED in Betrieb keine Funktion, wenn E-Bus-LED = Aus
	Rot, 1 x	Kurzschluss
	Rot, 2 x	Unterspannung
	Rot, 4 x	Ansprechüberwachung EtherCAT
	Rot, 6 x	Modulspezifischer Fehler
	Rot, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus in Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.10.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED zeigt den Zustand der I/O-Versorgung des I/O-Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	24 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

4.10.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot, 1 x	Kurzschluss
	Rot, 3 x	Drahtbruch
	Rot, 5 x	Übertemperatur der Ausgangstreiber

4.10.3 Funktion

Das Modul AO4 hat 4 analoge Ausgänge. Jeder Kanal kann unipolar oder bipolar für die Ausgabe von Spannung oder Strom genutzt werden.

In den folgenden Tabellen steht n für die Kanalnummer (n=0...3).

4.10.3.1 Analoge Ausgänge

Schreiben Sie Ausgabewerte in die folgenden Variablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n	UINT	Ausgabewert für Kanal n (n=0...3).

4.10.3.2 Modulkontrolle

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb verschiedene Optionen:

- Für die Einstellung des Moduls wählen Sie bitte die Optionen aus und geben Sie zur Übernahme der Einstellungen eine steigende Flanke auf das Steuerbit „SetOptions“. Das Modul meldet die Ausführung mit „OptionsSet“ zurück.
- Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen „Modulfehler“-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert und auch für die Signalisation über die „IO“-LED benutzt.
- Zum Zurücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit „ResetError“.

Variable	Datentyp	Bedeutung
SetOptions	BOOL	steigende Flanke → Übernahme der Modulooptionen
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AO4:

Variable	Datentyp	Bedeutung	
Channel_n_On	BOOL	Kanal n aktivieren (Deaktivieren bedeutet hochohmig schalten)	
Channel_n_Current	BOOL	Kanal n in Mode Stromausgang	
Channel_n_n+1_Unipolar	BOOL	Kanal 1 und 2 bzw. 2 und 3 in Mode Unipolar	
Outputs_Active_Shortcut	BOOL	Ausgänge bei Kurzschluss unverändert lassen	
Outputs_Active_Undervoltage	BOOL	Ausgänge bei Unterspannung unverändert lassen	
Outputs_Active_Specific_Error	BOOL	Ausgänge bei modulspezifischem Fehler unverändert lassen	
Outputs_Active_EtherCAT_Error	BOOL	Ausgänge bei Kurzschluss unverändert lassen	
n		0...3	Kanalnummer

4.10.3.3 Modulstatus

Folgende Modulstati werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	Kurzschluss (nicht benutzt)
Undervoltage	BOOL	Unterspannung (Versorgung < 19,2V)
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung
Specific_Error	BOOL	Modulspezifischer Fehler
OptionsSet	BOOL	Quittung des Moduls nach Ausführung von SetOptions

4.10.3.4 Modulspezifische Meldungen

Zusätzlich zum Modulstatus wird der aktuelle Zustand des Moduls detailliert in den modulspezifischen Meldungen abgebildet:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n_Overtemp	BOOL	Ausgangstreiber von Kanal n hat Temperatur > 140°C (selbständige Abschaltung) → Outputs_Active_Shortcut = TRUE
Undervoltage_24	BOOL	Versorgungsspannung des Moduls >19,2V → Outputs_Active_Undervoltage = TRUE
Channel_n_Open	BOOL	Mode Strom: Kanal n hat Last > 500Ω → Specific_Error = TRUE
Channel_n_Shortcut	BOOL	Mode Spannung: Kanal n hat Last < 600Ω → Specific_Error = TRUE

Diese Meldungen werden automatisch zurückgenommen, wenn der fehlerhafte Zustand nicht mehr vorliegt.

Diese Meldungen werden als „Specific_Error“ im Modulstatus zusammengefasst und als „Modulspezifischer Fehler“ auf der IO-LED abgebildet.

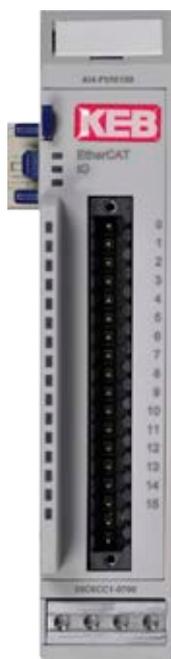
4.10.3.5 Wandlungszeit

Das AO4-Modul arbeitet mit einer von der Anzahl der aktivierten Kanäle unabhängigen Zykluszeit von 320µs (Zeit von der Übernahme der Ausgangswerte bis zum Starten der DA-Wandler).

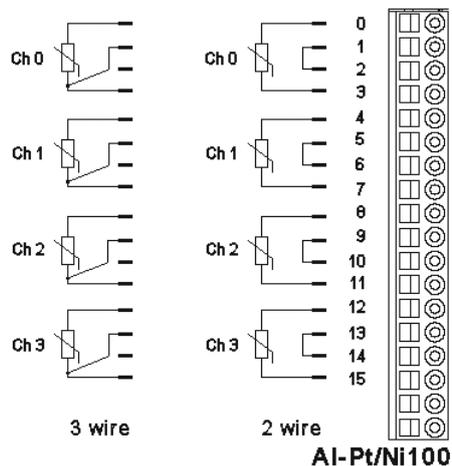
4.10.4 Technische Daten

Analoge Ausgänge	4
Auflösung	16 Bit, 12 Bit
Messbereich	0 10V, ± 10V, 0 20mA, ± 20mA
Ausgaberate	3,125 kHz
Anschluss IO/Power	Stecker 18polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last	150 mA
Bestell Nr.	00C6CC1-0600 16 Bit (geplant)
Bestell Nr.	00C6CC1-0500 12 Bit

4.11 AI4-Pt/Ni100, AI4-Pt/Ni1000



Frontansicht I/O-Modul Pt/Ni100



Anschluss der I/Os

4.11.1 Anschlüsse

Das Modul benötigt keinen extra 24V-Anschluss. Die Versorgung des Moduls erfolgt über den E-Bus-Stecker.

4.11.2 Statusanzeigen

4.11.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.11.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	Moduldefekt, wenn E-Bus-LED in Betrieb keine Funktion, wenn E-Bus-LED = Aus
	Rot, 4 x	Ansprechüberwachung EtherCAT
	Rot, 6 x	Modulspezifischer Fehler
	Rot, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus in Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.11.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED ist nicht vorhanden, da keine Extra-Einspeisung benötigt wird.

4.11.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot	Kurzschluss, Drahtbruch

4.11.3 Funktion

Das Modul AI4-Pt/Ni100 hat 4 analoge Eingänge für den Anschluss von Pt100- bzw. Ni100-Temperaturfühlern.

Es können auch Widerstandswerte im Bereich von 70...330 Ω gemessen werden.

Das Modul AI4-Pt/Ni1000 hat 4 analoge Eingänge für den Anschluss von Pt1000- bzw. Ni1000-Temperaturfühlern.

Es können auch Widerstandswerte im Bereich von 700...3000 Ω gemessen werden. In den folgenden Tabellen steht n für die Kanalnummer (n = 0...3).

4.11.3.1 Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung		
Channel_n	INT	Messwert von Kanal n (n = 0...3)		
		Default	in 1/10 °C	
		ResMode	Pt100	in 1/100 Ω
			Pt1000	in 1/10 Ω

4.11.3.2 Modulkontrolle

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb verschiedene Optionen.

- Für die Einstellung des Moduls wählen Sie bitte die Optionen aus und geben Sie zur Übernahme der Einstellungen eine steigende Flanke auf das Steuerbit „SetOptions“. Das Modul meldet die Ausführung mit „OptionsSet“ zurück.
- Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen „Modulfehler“-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert und auch für die Signalisation über die „IO“-LED benutzt.
- Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit „ResetError“.

Variable	Datentyp	Bedeutung
SetOptions	BOOL	steigende Flanke → Übernahme der Modulooptionen
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

4.11.3.3 Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI8-Pt/Ni100 bzw. 1000

Variable	Datentyp	Bedeutung	
Channel_n_Ni	BOOL	Kanal n auf Ni Sensor einstellen	
Channel_n_On	BOOL	Kanal n aktivieren	
Channel_n_ResMode	BOOL	Kanal n auf Widerstandsmode einstellen	
Channel_n_Filter	USINT	Kanal n Filter einstellen Ausgabe des arithmetischen Mittelwerts über n+1 Wandlungen	
n		0...3	Kanalnummer

4.11.3.4 Modulstatus

Folgende Modulstati werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	nicht benutzt
Undervoltage	BOOL	nicht benutzt
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung
Specific_Error	BOOL	Modulspezifischer Fehler
OptionsSet	BOOL	Quittung des Moduls nach Ausführung von SetOptions

4.11.3.5 Modulspezifische Meldungen

Zusätzlich zum Modulstatus wird der aktuelle Zustand des Moduls detailliert in den modulspezifischen Meldungen abgebildet:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n_Open	BOOL	- Kanal n hat Last > Maximum - Drahtbruch Anschluss 0* - Drahtbruch Anschluss 3* - Drahtbruch Anschluss 0/3* → Specific_Error = TRUE
Channel_n_Shortcut	BOOL	- Kanal n hat Last < Minimum - Kurzschluss Anschluss 0-3* - Drahtbruch Anschluss 1* → Specific_Error = TRUE

Diese Meldungen werden automatisch zurückgenommen, wenn der fehlerhafte Zustand nicht mehr vorliegt. Diese Meldungen werden als „Specific_Error“ im Modulstatus zusammengefasst und als „Modulspezifischer Fehler“ auf der I/O-LED abgebildet.

*Die Ursachen für Shortcut und Drahtbruch 0...3 sind für Kanal 0 dargestellt (andere Kanäle entsprechend).

4.11.3.6 Wandlungszeit

Die Wandlung der analogen Signale erfolgt kanalweise nacheinander. Der gesamte AD-Wandlungszyklus wird kürzer, wenn einzelne Kanäle abgeschaltet werden. Filter bedeutet bei diesem Modul Mittelwertberechnung nach Ablauf der eingestellten Filterzeit. Die Analogwandlungen erfolgen zyklisch und asynchron zum Eintreffen der EtherCAT-Telegramme. Der Zyklus besteht aus den AD-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)
1	32
2	65
3	97
4	129



Wenn es auf eine hohe Abtastrate ankommt, sollte die Filterung (Mittelwertbildung) im EtherCAT-Master durchgeführt werden. Dieser verfügt in der Regel über eine weitaus höhere Rechenleistung.



Beachten Sie den EtherCAT-Zyklus für die Einschätzung der Aktualität der Messwerte im EtherCAT-Master. Aus Sicht dieses Moduls wären die oben angegebenen Zeiten die ideale EtherCAT-Zykluseinstellung.

4.11.3.7 Qualität der Analogwerte



Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie den Schirm der Signalkabel auf die Funktionserde legen.

4.11.4 Technische Daten

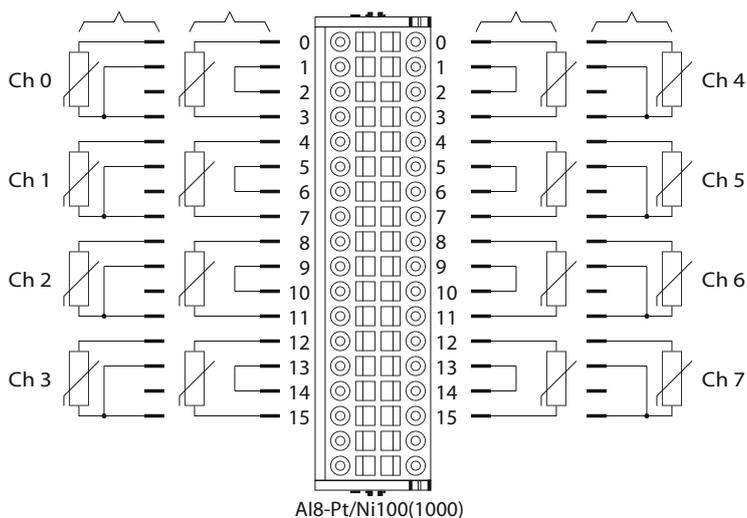
AI4-Pt/Ni100	
Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit (Widerstand 0,01 Ω , Temperatur 0,1°C)
Messbereich Pt100	-75°C +670°C
Messbereich Ni100	-60°C + 250°C
Widerstand	70...330 Ω
Temperaturdrift	< \pm 50ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 2 Hz
Messstrom	< 0,50 mA
Abtastrate	> 7,75 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last	150 mA
Bestell Nr.	00C6CC1-0700

AI4-Pt/Ni1000	
Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit (Widerstand 0,01 Ω , Temperatur 0,1°C)
Messbereich Pt1000	-75°C + 570°C
Messbereich Ni1000	-60°C + 250°C
Widerstand	700...3000 Ω
Temperaturdrift	< \pm 60ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 2 Hz
Messstrom	< 0,12 mA
Abtastrate	> 7,75 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last	150 mA
Bestell Nr.	00C6CC1-0900

4.12 AI8-Pt/Ni100, AI8-Pt/Ni1000



Frontansicht I/O-Modul Pt/Ni100



Anschluss der I/Os

4.12.1 Anschlüsse

Das Modul benötigt keinen extra 24V-Anschluss. Die Versorgung des Moduls erfolgt über den E-Bus-Stecker.

4.12.2 Statusanzeigen

4.12.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.12.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	Moduldefekt, wenn E-Bus-LED in Betrieb
		keine Funktion, wenn E-Bus-LED = Aus
	Rot, 4 x	Ansprechüberwachung EtherCAT
	Rot, 6 x	Modulspezifischer Fehler
	Rot, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus in Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.12.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED ist nicht vorhanden, da keine Extra-Einspeisung benötigt wird.

4.12.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot	Kurzschluss, Drahtbruch

4.12.3 Funktion

Das Modul AI8-Pt/Ni100 hat 8 analoge Eingänge für den Anschluss von Pt100- bzw. Ni100-Temperaturfühlern.

Es können auch Widerstandswerte im Bereich von 70...330 Ω gemessen werden.

Das Modul AI8-Pt/Ni1000 hat 8 analoge Eingänge für den Anschluss von Pt1000- bzw. Ni1000-Temperaturfühlern.

Es können auch Widerstandswerte im Bereich von 700...3000 Ω gemessen werden.

In den folgenden Tabellen steht n für die Kanalnummer (n = 0...7).

4.12.3.1 Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung		
Channel_n	INT	Messwert von Kanal n (n= 0...7)		
		Default	in 1/10 °C	
		ResMode	Pt100	in 1/100 Ω
			Pt1000	in 1/10 Ω

4.12.3.2 Modulkontrolle

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb verschiedene Optionen:

- Für die Einstellung des Moduls wählen Sie bitte die Optionen aus und geben Sie zur Übernahme der Einstellungen eine steigende Flanke auf das Steuerbit „SetOptions“. Das Modul meldet die Ausführung mit „OptionsSet“ zurück.
- Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen „Modulfehler“-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert und auch für die Signalisation über die „IO“-LED benutzt.
- Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit „ResetError“.

Variable	Datentyp	Bedeutung
SetOptions	BOOL	steigende Flanke → Übernahme der Modulooptionen
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

4.12.3.3 Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI8-Pt/Ni100 bzw. 1000

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n_Ni	BOOL	Kanal n auf Ni Sensor einstellen
Channel_n_On	BOOL	Kanal n aktivieren
Channel_n_ResMode	BOOL	Kanal n auf Widerstandsmode einstellen
Channel_n_Filter	USINT	Kanal n Filter einstellen Ausgabe des arithmetischen Mittelwerts über n+1 Wandlungen
n		0...7 Kanalnummer

4.12.3.4 Modulstatus

Folgende Modulstati werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	nicht benutzt
Undervoltage	BOOL	nicht benutzt
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung
Specific_Error	BOOL	Modulspezifischer Fehler
OptionsSet	BOOL	Quittung des Moduls nach Ausführung von SetOptions

4.12.3.5 Modulspezifische Meldungen

Zusätzlich zum Modulstatus wird der aktuelle Zustand des Moduls detailliert in den modulspezifischen Meldungen abgebildet:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n_Open	BOOL	- Kanal n hat Last > Maximum - Drahtbruch Anschluss 0* - Drahtbruch Anschluss 3* - Drahtbruch Anschluss 0/3* → Specific_Error = TRUE
Channel_n_Shortcut	BOOL	- Kanal n hat Last < Minimum - Kurzschluss Anschluss 0-3* - Drahtbruch Anschluss 1* → Specific_Error = TRUE

Diese Meldungen werden automatisch zurückgenommen, wenn der fehlerhafte Zustand nicht mehr vorliegt.

Diese Meldungen werden als „Specific_Error“ im Modulstatus zusammengefasst und als „Modulspezifischer Fehler“ auf der IO-LED abgebildet.

*Die Ursachen für Shortcut und Drahtbruch 0...3 sind für Kanal 0 dargestellt (andere Kanäle entsprechend).

4.12.3.6 Wandlungszeit

Die Wandlung der analogen Signale erfolgt kanalweise nacheinander. Der gesamte AD-Wandlungszyklus wird kürzer, wenn einzelne Kanäle abgeschaltet werden. Filter bedeutet bei diesem Modul Mittelwertberechnung nach Ablauf der eingestellten Filterzeit. Die Analogwandlungen erfolgen zyklisch und asynchron zum Eintreffen der EtherCAT-Telegramme. Der Zyklus besteht aus den AD-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)	Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)
1	34	5	162
2	66	6	194
3	98	7	226
4	130	8	258



Beachten Sie den EtherCAT-Zyklus für die Einschätzung der Aktualität der Messwerte im EtherCAT-Master. Aus Sicht dieses Moduls wären die oben angegebenen Zeiten die ideale EtherCAT-Zykluseinstellung.



Wenn es auf eine hohe Abtastrate ankommt, sollte die Filterung (Mittelwertbildung) im EtherCAT-Master durchgeführt werden. Dieser verfügt in der Regel über eine weitaus höhere Rechenleistung.

4.12.3.7 Qualität der Analogwerte



Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie den Schirm der Signalkabel auf die Funktionserde legen

4.12.4 Technische Daten

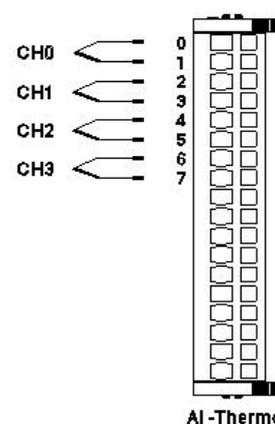
AI8-Pt/Ni100	
Analoge Eingänge	8
Auflösung	16 Bit (Widerstand 0,01 Ω , Temperatur 0,1°C)
Messbereich Pt100	-75°C +670°C
Messbereich Ni100	-60°C + 250°C
Widerstand	70...330 Ω
Temperaturdrift	< \pm 50ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 2 Hz
Messstrom	< 0,50 mA
Abtastrate	> 3,88 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 36polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last	170 mA
Bestell Nr.	00C6CC1-0800

AI8-Pt/Ni1000	
Analoge Eingänge	8
Auflösung	16 Bit (Widerstand 0,01 Ω , Temperatur 0,1°C)
Messbereich Pt1000	-75°C + 570°C
Messbereich Ni1000	-60°C + 250°C
Widerstand	700...3000 Ω
Temperaturdrift	< \pm 60 ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 2 Hz
Messstrom	< 0,12 mA
Abtastrate	> 3,88 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 36polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last	170 mA
Bestell Nr.	00C6CC1-1000

4.13 AI4-Thermoelement



Frontansicht I/O-Modul AI4-TE



Anschluss der I/Os

4.13.1 Anschlüsse

Das Modul benötigt keinen extra 24V-Anschluss. Die Versorgung des Moduls erfolgt über den E-Bus-Stecker.

4.13.2 Statusanzeigen

4.13.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.13.2.2 LED „IO“
Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	Moduldefekt, wenn E-Bus-LED in Betrieb
		keine Funktion, wenn E-Bus-LED = Aus
	Rot, 4 x	Ansprechüberwachung EtherCAT
	Rot, 6 x	Modulspezifischer Fehler
	Rot, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus in Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.13.2.3 LED „Power“
Die „Power“-LED ist nicht vorhanden, da keine Extra-Einspeisung benötigt wird.

4.13.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot	Messbereichsüberschreitung

4.13.3 Funktion

Das Modul AI4-TE hat 4 analoge Eingänge für den Anschluss von Thermoelementen. Es kann auch mV-Spannungen messen. In den folgenden Tabellen steht n für die Kanalnummer (n = 0...3).

4.13.3.1 Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung	
Channel_n	INT	Messwert von Kanal n (n= 0...3)	
		mV-Mode	in µV bzw. 2µV
		Default	in 1/10 °C

4.13.3.2 Modulkontrolle

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb verschiedene Optionen an:

- Für die Einstellung des Moduls wählen Sie bitte die Optionen aus und geben Sie zur Übernahme der Einstellungen eine steigende Flanke auf das Steuerbit „SetOptions“. Das Modul meldet die Ausführung mit „OptionsSet“ zurück.
- Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen „Modulfehler“-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert und auch für die Signalisation über die „I/O“-LED benutzt.
- Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit „ResetError“.

Variable	Datentyp	Bedeutung
SetOptions	BOOL	steigende Flanke → Übernahme der Modulooptionen
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

4.13.3.3 Modulooptionen
 Folgende Optionen bietet das Modul AI4-TE

Variable	Datentyp	Bedeutung	
Channel_n_SensorType	USINT	Sensortyp	
		16#00	mV: nicht benutzt
		16#10	mV: -40 ..+65mV, Werte in 2µV
		16#04	Typ K: nicht benutzt
		16#14	Typ K: -200°C .. +1372°C in 0,1°C
Channel_n_On	BOOL	Kanal n aktivieren	
Channel_n_Filter	USINT	Kanal n Filter einstellen Ausgabe des arithmetischen Mittelwerts über n+1 Wandlungen	
n		0 ... 3	Kanalnummer

4.13.3.4 Modulstatus
 Folgende Modulstati werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	nicht benutzt
Undervoltage	BOOL	nicht benutzt
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung
Specific_Error	BOOL	Modulspezifischer Fehler
OptionsSet	BOOL	Quittung des Moduls nach Ausführung von SetOptions

4.13.3.5 Modulspezifische Meldungen

Zusätzlich zum Modulstatus wird der aktuelle Zustand des Moduls detailliert in den modulspezifischen Meldungen abgebildet:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n_Out_of_Range	BOOL	Messbereichsüberschreitung

Diese Meldungen werden automatisch zurückgenommen, wenn der fehlerhafte Zustand nicht mehr vorliegt. Diese Meldungen werden als „Specific_Error“ im Modulstatus zusammengefasst und als „ Modulspezifischer Fehler „ auf der IÖ-LED abgebildet.

4.13.3.6 Wandlungszeit

Die Wandlung der analogen Signale erfolgt kanalweise nacheinander. Der gesamte AD-Wandlungszyklus wird kürzer, wenn einzelne Kanäle abgeschaltet werden.

Filter bedeutet bei diesem Modul Mittelwertberechnung nach Ablauf der eingestellten Filterzeit.

Die Analogwandlungen erfolgen zyklisch und asynchron zum Eintreffen der EtherCAT-Telegramme. Der Zyklus besteht aus den AD-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)
1	35
2	67
3	99
4	131



Wenn es auf eine hohe Abtastrate ankommt, sollte die Filterung (Mittelwertbildung) im EtherCAT-Master durchgeführt werden. Dieser verfügt in der Regel über eine weitaus höhere Rechenleistung.



Beachten Sie den EtherCAT-Zyklus für die Einschätzung der Aktualität der Messwerte im EtherCAT-Master. Aus Sicht dieses Moduls wären die oben angegebenen Zeiten die ideale EtherCAT-Zykluseinstellung.

4.13.3.7 Qualität der Analogwerte



Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie den Schirm der Signalkabel auf die Funktionserde legen.

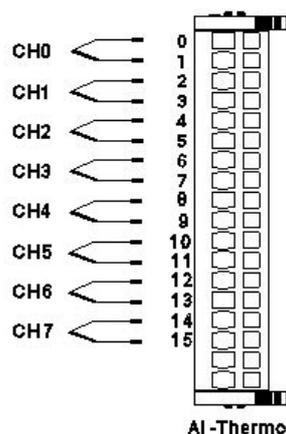
4.13.4 Technische Daten

AI4-Thermoelement	
Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit
Messbereich mV	-40 ..+65 mV, Werte in 2 μ V
Messbereich Typ K	-200°C .. +1372°C in 0,1°C
Messfehler bei 25°C	< \pm 0,4% vom Messbereichsendwert
kleinerer Messfehler	auf Anfrage
Kaltstellenkompensation	ja
Grenzfrequenz	typisch 0,33 Hz
Abtastrate	> 7,63 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last	150 mA
Bestell Nr.	00C6CC1-1100

4.14 AI8-Thermoelement



Frontansicht I/O-Modul AI8-TE



Anschluss der I/Os

4.14.1 Anschlüsse

Das Modul benötigt keinen extra 24V-Anschluss. Die Versorgung des Moduls erfolgt über den E-Bus-Stecker.

4.14.2 Statusanzeigen

4.14.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.14.2.2 LED „IO“
Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	Moduldefekt, wenn E-Bus-LED in Betrieb
		keine Funktion, wenn E-Bus-LED = Aus
	Rot, 4 x	Ansprechüberwachung EtherCAT
	Rot, 6 x	Modulspezifischer Fehler
	Rot, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus in Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.14.2.3 LED „Power“
Die „Power“-LED ist nicht vorhanden, da keine Extra-Einspeisung benötigt wird.

4.14.2.4 LEDs „Kanal“

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot	Messbereichsüberschreitung

4.14.3 Funktion

Das Modul AI8-TE hat 8 analoge Eingänge für den Anschluss von Thermoelementen. In den folgenden Tabellen steht n für die Kanalnummer (n=0...7).

4.14.3.1 Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung	
Channel_n	INT	Messwert von Kanal n (n= 0...7)	
		mV-Mode	in µV bzw. 2µV
		Default	in 1/10 °C

4.14.3.2 Modulkontrolle

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb verschiedene Optionen an:

- Für die Einstellung des Moduls wählen Sie bitte die Optionen aus und geben Sie zur Übernahme der Einstellungen eine steigende Flanke auf das Steuerbit „SetOptions“. Das Modul meldet die Ausführung mit „OptionsSet“ zurück.
- Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen „Modulfehler“-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert und auch für die Signalisation über die „IO“-LED benutzt.
- Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit „ResetError“.

Variable	Datentyp	Bedeutung
SetOptions	BOOL	steigende Flanke → Übernahme der Modulooptionen
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

4.14.3.3 Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI8-TE

Variable	Datentyp	Bedeutung	
Channel_n_SensorType	USINT	Sensortyp	
		16#00	mV: nicht benutzt
		16#10	mV: -40...+65mV, Werte in 2 µV
		16#04	Typ K: nicht benutzt
	16#14	Typ K: -200°C .. +1372°C	
Channel_n_On	BOOL	Kanal n aktivieren	
Channel_n_Filter	USINT	Kanal n Filter einstellen Ausgabe des arithmetischen Mittelwerts über n+1 Wandlungen	
n		0...7	Kanalnummer

4.14.3.4 Modulstatus

Folgende Modulstati werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	nicht benutzt
Undervoltage	BOOL	nicht benutzt
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung
Specific_Error	BOOL	Modulspezifischer Fehler
OptionsSet	BOOL	Quittung des Moduls nach Ausführung von SetOptions

4.14.3.5 Modulspezifische Meldungen

Zusätzlich zum Modulstatus wird der aktuelle Zustand des Moduls detailliert in den modulspezifischen Meldungen abgebildet:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Channel_n_Out_of_Range	BOOL	Messbereichsüberschreitung

Diese Meldungen werden automatisch zurückgenommen, wenn der fehlerhafte Zustand nicht mehr vorliegt.

Diese Meldungen werden als „Specific_Error“ im Modulstatus zusammengefasst und als „Modulspezifischer Fehler „ auf der IO-LED abgebildet.

4.14.3.6 Wandlungszeit

Die Wandlung der analogen Signale erfolgt kanalweise nacheinander. Der gesamte AD-Wandlungszyklus wird kürzer, wenn einzelne Kanäle abgeschaltet werden.

Filter bedeutet bei diesem Modul Mittelwertberechnung nach Ablauf der eingestellten Filterzeit.

Die Analogwandlungen erfolgen zyklisch und asynchron zum Eintreffen der EtherCAT-Telegramme. Der Zyklus besteht aus den AD-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)	Anzahl der Kanäle	Zykluszeit in ms (alle Filter=0)
1	39	5	167
2	71	6	198
3	103	7	230
4	135	8	262



Beachten Sie den EtherCAT-Zyklus für die Einschätzung der Aktualität der Messwerte im EtherCAT-Master. Aus Sicht dieses Moduls wären die oben angegebenen Zeiten die ideale EtherCAT-Zykluseinstellung.



Wenn es auf eine hohe Abtastrate ankommt, sollte die Filterung (Mittelwertbildung) im EtherCAT-Master durchgeführt werden. Dieser verfügt in der Regel über eine weitaus höhere Rechenleistung.

4.14.3.7 Qualität der Analogwerte



Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie den Schirm der Signalkabel auf die Funktionserde legen.

4.14.4 Technische Daten

AI8-Thermoelement	
Analoge Eingänge	8
Auflösung	16 Bit
Messbereich mV	-40 ..+65mV, Werte in 2 μ V
Messbereich Typ K	-200°C...+1372°C in 0,1°C
Messfehler bei 25°C	< \pm 0,4% vom Messbereichsendwert
kleinerer Messfehler	auf Anfrage
Kaltstellenkompensation	ja
Grenzfrequenz	typisch 0,33 Hz
Abtastrate	> 3,82 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last	170 mA
Bestell Nr.	00C6CC1-1200

4.15 PROFIBUS-DP-Slave

	Stift	Signal	Bedeutung
	1	Shield	Schirm bzw. Schutz Erde
	2	M24	–
	3	RxD/TxD-P	Empfang/ Sendedaten- Plus, B-Leitung
	4	CNTR-P	Repeater Steuersignal (Richtungssteuerung), RTS-Signal
	5	DGND	Datenübertragungspotential (Bezugspotential zu VP)
	6	VP	Versorgungsspannung- Plus, (P5V)
	7	P24	–
	8	RxD/TxD-N	Empfangs-/ Sendedaten -N, A-Leitung
	9	CNTR-N	Repeater Steuersignal (Richtungssteuerung)

Frontansicht I/O-Modul PROFIBUS-DP-Slave

4.15.1 Anschlüsse

Das Modul benötigt keinen extra 24V-Anschluss. Die Versorgung des Moduls erfolgt über den E-Bus-Stecker.

4.15.2 Statusanzeigen

4.15.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.15.2.2 LED „PROFIBUS“

Die „ PROFIBUS „-LED zeigt den Zustand des Moduls bezüglich PROFIBUS an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Rot, Blinklicht	Verbindungsfehler

Start, Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul nicht initialisiert
---------------	-----------------	---------------------------

4.15.3 Funktion

Das Modul PROFIBUS-DP-Slave ist ein Gateway EtherCAT/PROFIBUS-DP. Es ermöglicht den Austausch von Daten zwischen einem EtherCAT-System und einem PROFIBUS-DP-System.

4.15.3.1

Daten

Die Nutzdaten finden Sie in 4 Gruppen für Eingangsvariablen und 4 Gruppen von Ausgangsvariablen:

Variable	Datentyp	Anzahl	Bedeutung
InByteM1_0 .. _15	USINT	16	Eingangsdaten Modul1 Byte_0 ..Byte_15
InByteM2_0 .. _31	USINT	32	Eingangsdaten Modul2 Byte_0 ..Byte_31
InByteM3_0 .. _47	USINT	48	Eingangsdaten Modul3 Byte_0 ..Byte_47
InByteM4_0 .. _63	USINT	64	Eingangsdaten Modul4 Byte_0 ..Byte_63
OutByteM1_0 .. _15	USINT	16	Ausgangsdaten Modul1 Byte_0 ..Byte_15
OutByteM2_0 .. _31	USINT	32	Ausgangsdaten Modul2 Byte_0 ..Byte_31
OutByteM3_0 .. _47	USINT	48	Ausgangsdaten Modul3 Byte_0 ..Byte_47
OutByteM4_0 .. _63	USINT	64	Ausgangsdaten Modul4 Byte_0 ..Byte_63

4.15.3.2

Modulkontrolle

Das Modul hat für den Betrieb keine verschiedenen Optionen, aber eine PROFIBUS-Adresse, die vom EtherCAT-Master eingestellt wird.

Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen „Modulstatus“-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert. Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit „ResetError“.

Variable	Datentyp	Bedeutung
SetOptions	BOOL	steigende Flanke → Übernahme der PROFIBUS-Adresse
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

4.15.3.3

SPC3 address

Die PROFIBUS-DP-Slave Adresse wird über die folgende Variable eingestellt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Address	USINT	PROFIBUS-DP-Slave Adresse

Die Übernahme der Adresse wird mit der steigenden Flanke von SetOptions ausgelöst. Die Ausführung wird mit OptionsSet angezeigt.

Ab Revision 2 kann die PROFIBUS-DP-Slave-Adresse auch während des Betriebs geändert werden.

4.15.3.4 Modulstatus

Folgende Modulstati werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	nicht benutzt
Undervoltage	BOOL	nicht benutzt
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung
Specific_Error	BOOL	nicht benutzt
OptionsSet	BOOL	Quittung des Moduls nach Ausführung von SetOptions

4.15.3.5 Modulspezifische Meldungen

Zusätzlich zum Modulstatus wird der aktuelle Zustand des Moduls detailliert in den modulspezifischen Meldungen abgebildet:

Variable	Datentyp	Bedeutung
ProfibusRunning	BOOL	PROFIBUS läuft

4.15.3.6 Konfigurierung der Datenmodule

Für die Konfiguration des EtherCAT und des Profibusses werden die entsprechenden Konfigurationsdateien benötigt. Dies sind:

KebloModules.xml	für EtherCAT	[CV 6]\KEB\EtherCat
KEB6943.GSD	für PROFIBUS	[CV 6]\KEB\PROFIBUS

Beide Dateien sind in der COMBIVIS 6 Installation bereits enthalten und vorinstalliert („[CV 6]“ beschreibt das COMBIVIS 6 Installationsverzeichnis).

Die Anzahl und Länge der Datenmodule lassen sich konfigurieren.

Das Verhältnis von Eingangsdaten und Ausgangsdaten ist dabei immer 1:1.

Wählen Sie die gewünschten Datenmodule in den jeweiligen Konfiguratoren aus.



Achten Sie darauf, dass die Konfigurierung auf der EtherCAT-Seite und der PROFIBUS-Seite identisch ausgeführt werden muss.

4.15.3.7 PROFIBUS

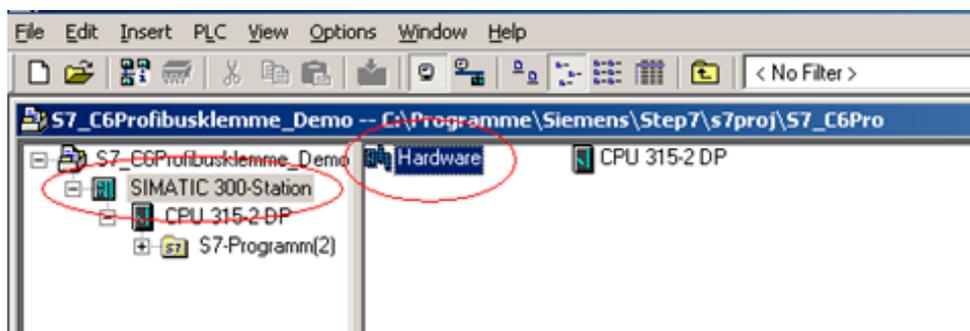
Für die Konfiguration des Profibusses benötigen Sie die Datei KEB6943.GSD.

Diese ist in den zu verwendenden PROFIBUS-Master Konfigurator zu importieren.

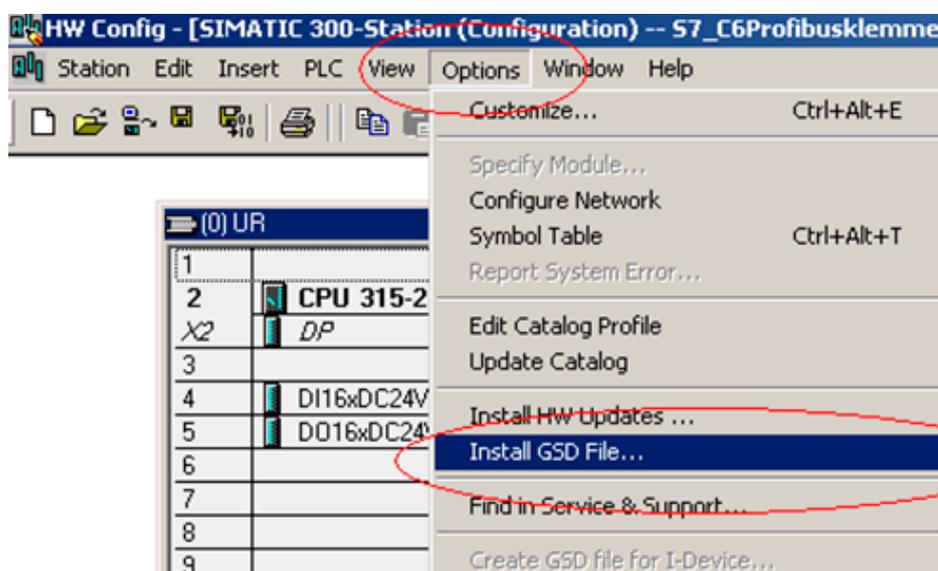
Beispiel:

Siemens S7 als PROFIBUS-Master, Konfigurierung mit Step 7

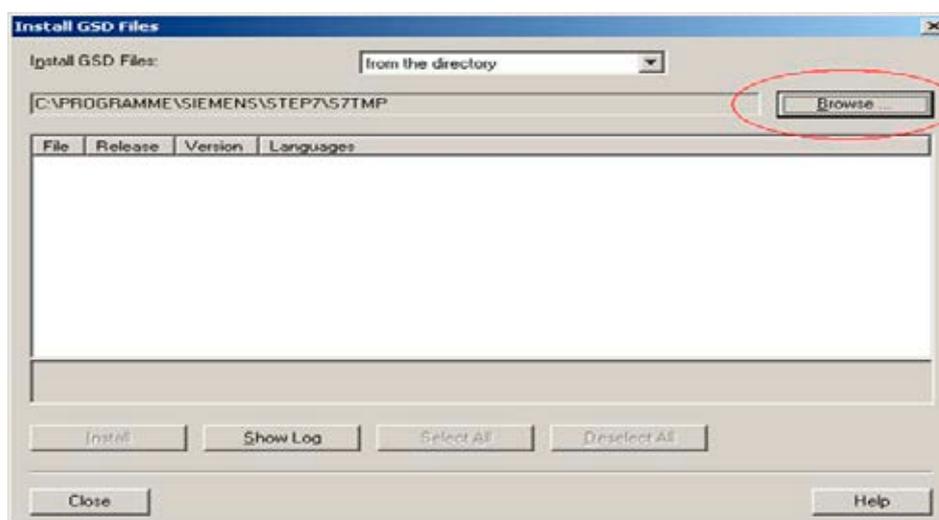
Installation der GSD-Datei:
Navigieren Sie zur Hardwarekonfiguration und starten Sie diese.



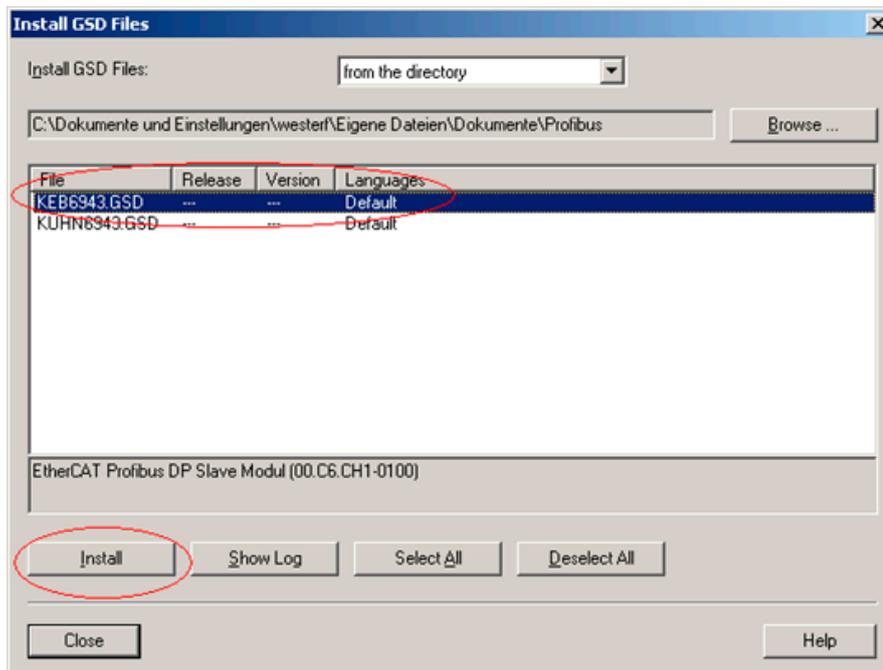
Unter Optionen wählen Sie ,Install GSD File'



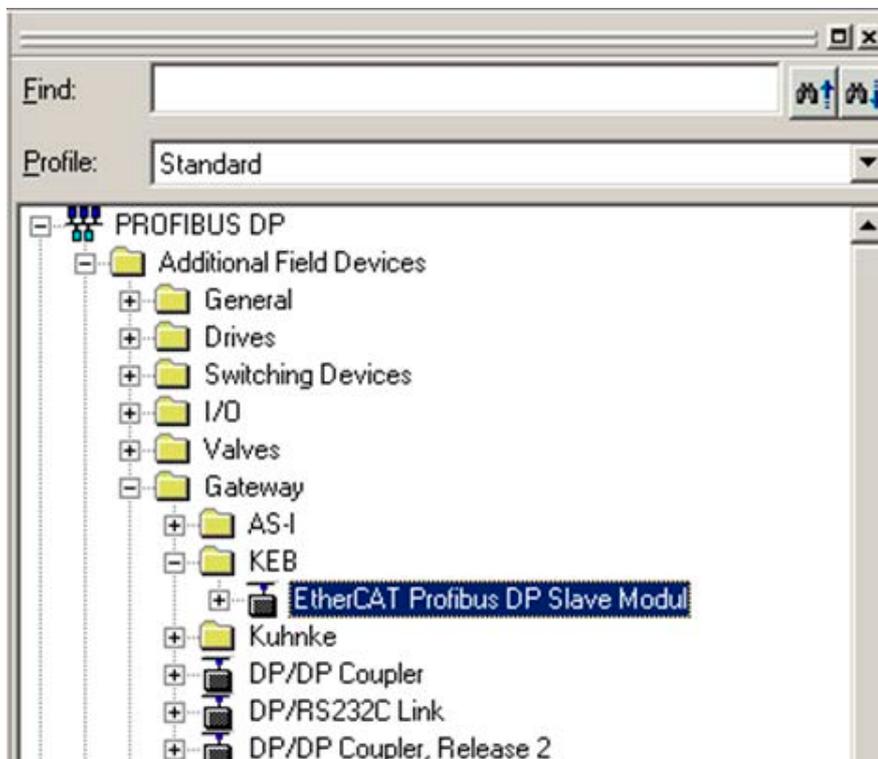
Navigieren Sie zu dem Ordner, der die Datei enthält und wählen Sie diese aus.



Mit einem Klick auf ‚Install‘ in der folgenden Ansicht wird die Datei in das System übernommen.



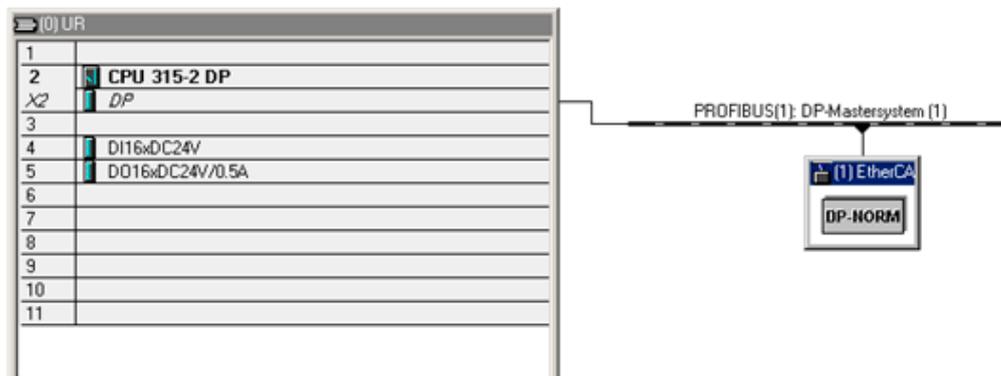
Während der Installation wurde ein neuer Ordner ‚KEB‘ im Bereich PROFIBUS DP\Additional Field Devices\Gateways angelegt:



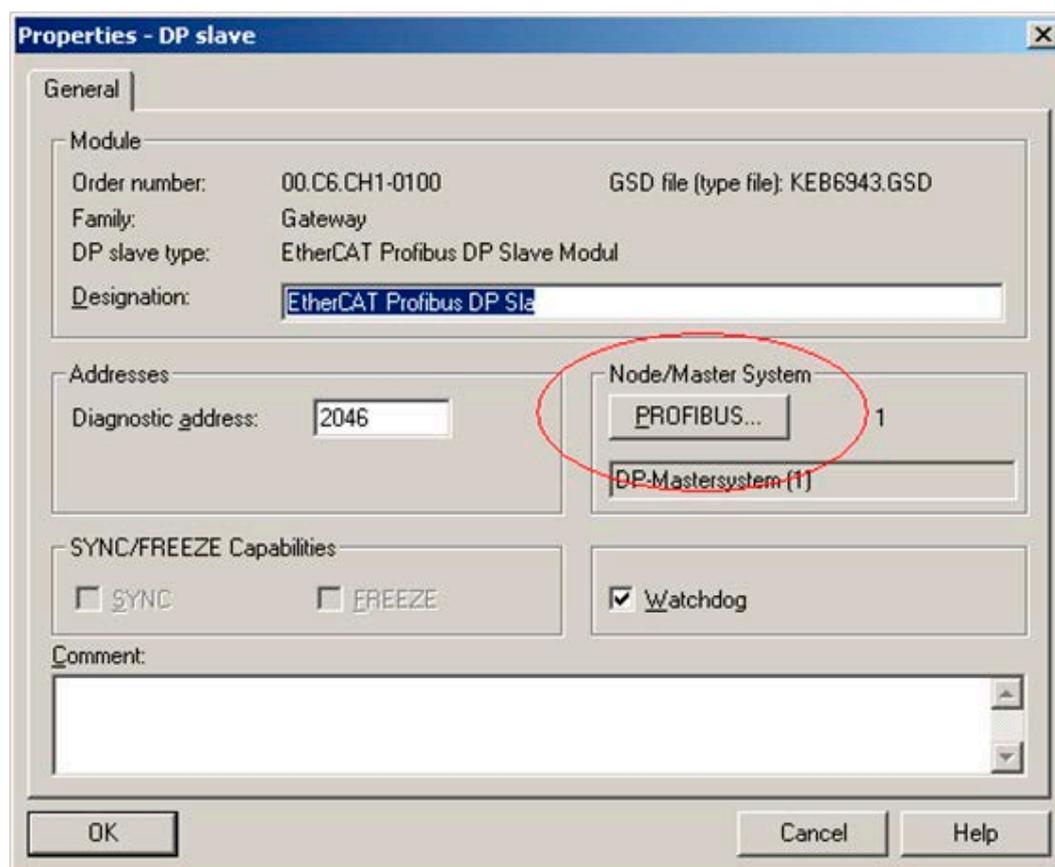
Die Installation der GSD-Datei ist abgeschlossen.

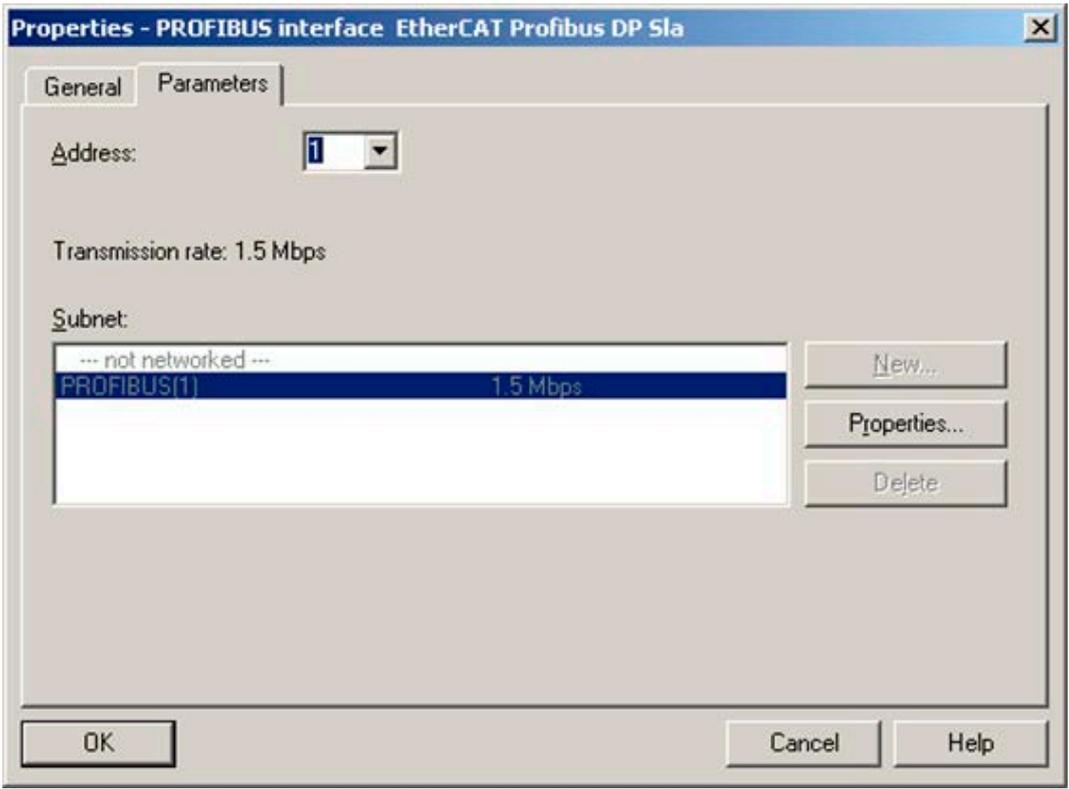
Hardware Konfiguration

Nachdem Sie eine Instanz des neu installierten Gerätes zu Ihrer Konfiguration hinzugefügt haben, können Sie dieses wie folgt konfigurieren:



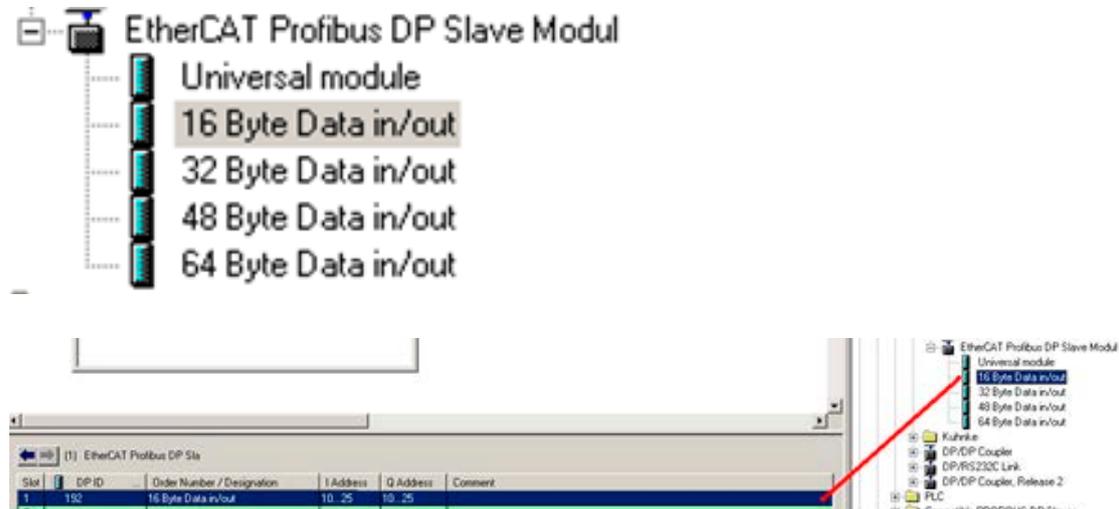
Mit einem Doppelklick gelangen Sie in die Geräteeigenschaften, wo Sie auch die PROFIBUS-Adresse anpassen können.



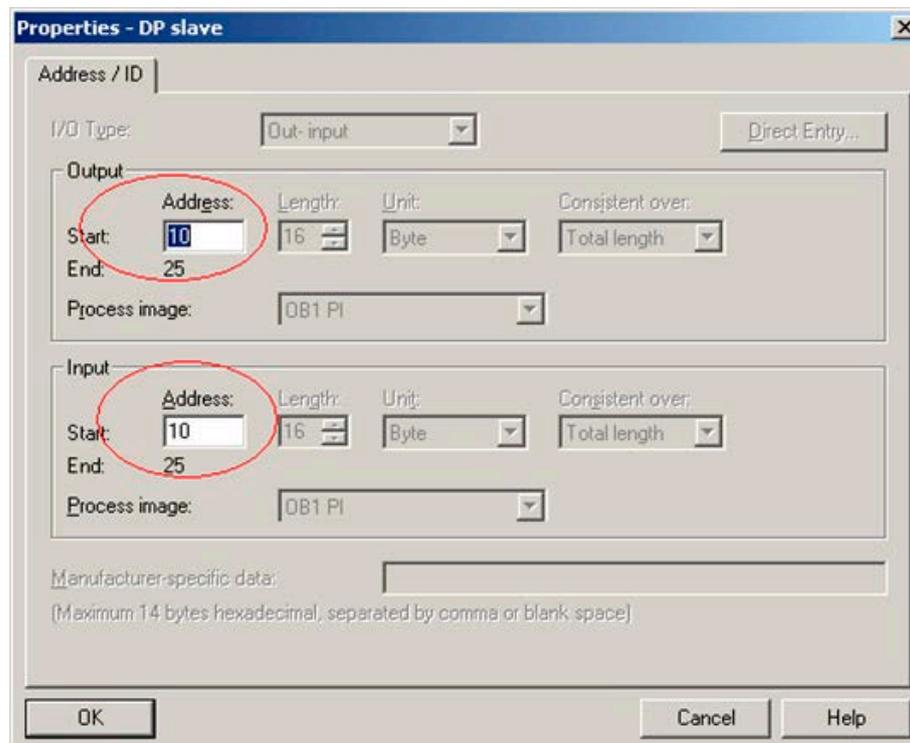


Prozessdaten Konfiguration

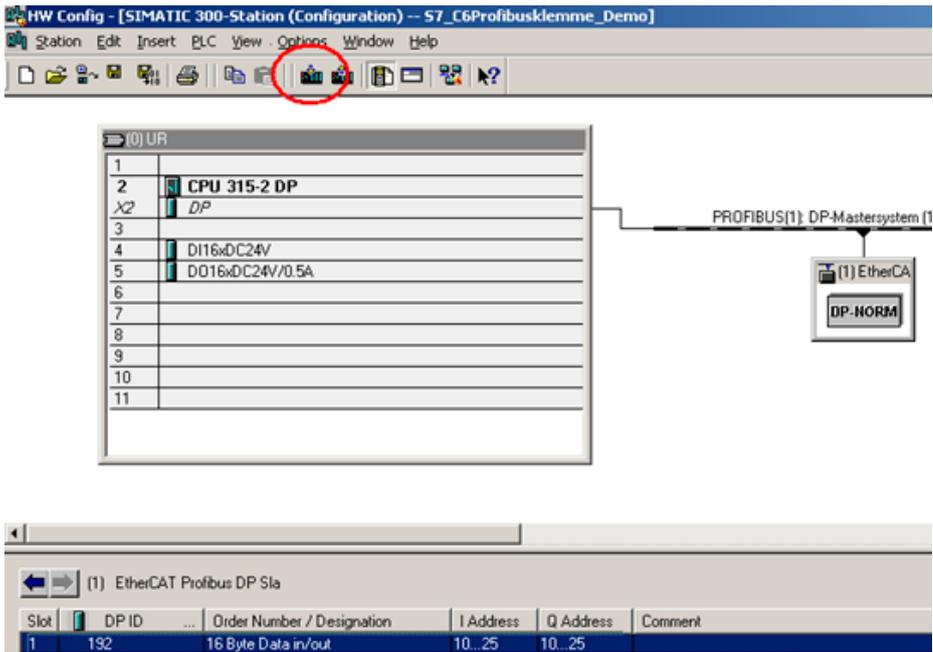
Die verfügbaren Prozessdaten sind unter dem Modul aufgelistet. Mit einem Doppelklick werden die Prozessdaten in die aktive Konfiguration übernommen.



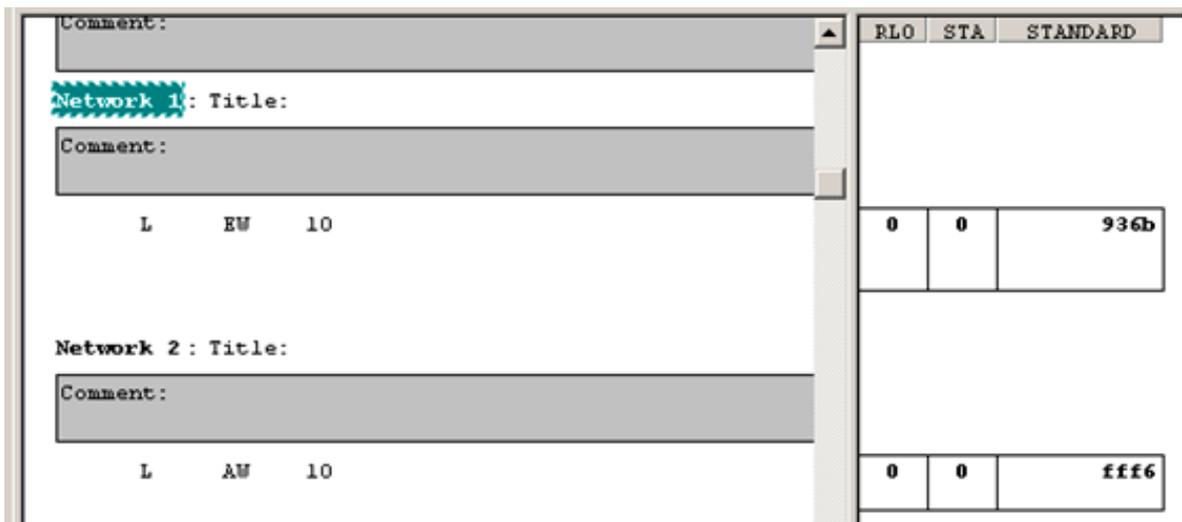
Falls die automatisch vergebenen I/O Adressen geändert werden müssen, ist ein Doppelklick auf die angehängenen Prozessdaten erforderlich. Dort tragen Sie die neue Adresse ein.



Nach Abschluss der Einstellungen wird die neue Hardware Konfiguration zum Controller übertragen.



Beispiel zum Lesen oder Schreiben von Prozessdaten



Es können maximal 4 Module mit einer maximalen Datenbereichslänge von 160 Bytes je Richtung ausgewählt werden. Die einzelnen Module sind für sich konsistent.

Das Modul liefert folgende gerätespezifische Diagnosedaten „Ext_Diag_Data“:

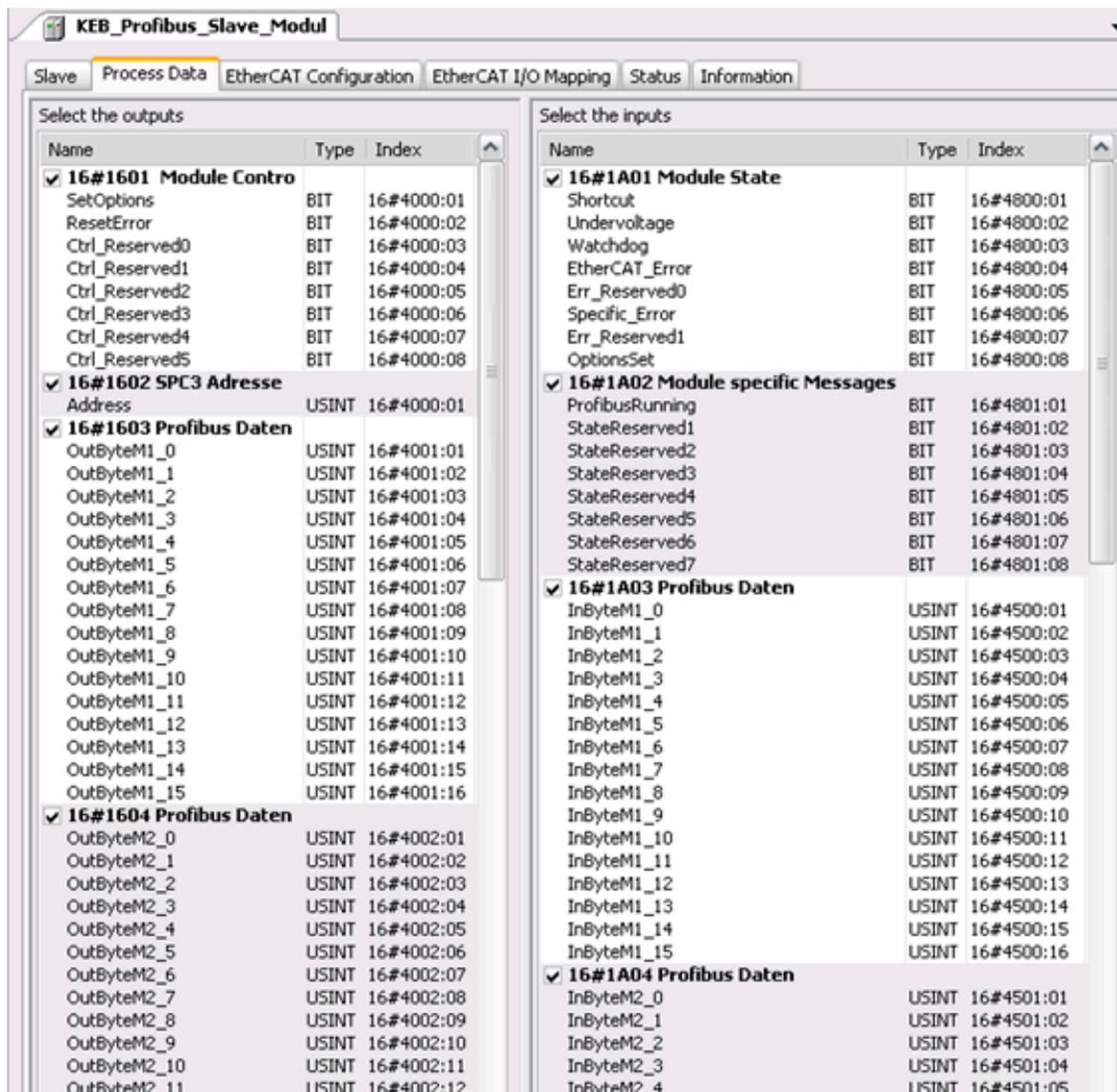
Octet	Wert	Bedeutung
1...4	...	Standarddiagnose
5	0x43	Standarddiagnose: Modulkennung 6943
6	0x69	
7	3	3 (1+2) Byte erweiterte Diagnose
8	0	EtherCAT läuft
	6	EtherCAT Fehler
9	0x11	Revision 1
	0x12	Revision 2 (mit DP-Adresswechsel)

EtherCAT

Für die Konfiguration der EtherCAT Prozessdaten stehen entsprechende PDOs zur Verfügung.

Index	Eingangsvariable	Index	Ausgangsvariable
0x1601	ModulKontrolle	0x1A01	ModulStatus
0x1602	Modulspezifische Meldungen	0x1A02	SPC3address_Adress
0x1603	Profibusdata_InByteM1_0 .. _15	0x1A03	Profibusdata_OutByteM1_0 .. _15
0x1604	Profibusdata_InByteM2_0 .. _31	0x1A04	Profibusdata_OutByteM2_0 .. _31
0x1605	Profibusdata_InByteM3_0 .. _47	0x1A05	Profibusdata_OutByteM3_0 .. _47
0x1606	Profibusdata_InByteM4_0 .. _63	0x1A06	Profibusdata_OutByteM4_0 .. _63

Wenn das PROFIBUS-Modul zur Konfiguration hinzugefügt wurde, kann die zu verwendende Prozessdatenbreite im Bereich Process data des Moduls in COMBIVIS Studio6 eingestellt werden. Diese Einstellung muss mit der für den PROFIBUS-Slave im verwendeten PROFIBUS-Konfigurator übereinstimmen.



Abschließend können dann den Prozessdatenkanälen konkrete Variablen im Bereich EtherCat I/O eines jeden Slaves zugeordnet werden.

Durch diese Methode ist eine Abrüstung der Datenlänge möglich.



Achten Sie darauf, dass die Konfigurierung auf der EtherCAT-Seite und der PROFIBUS-Seite identisch ausgeführt werden muss.

Einstellung der PROFIBUS-Adresse

Die PROFIBUS-Adresse wird im SPS Programm in die Variable „Address“ geschrieben und als PDO 1602 an das PROFIBUS-DP-Slave-Modul übertragen.

Mit Setzen des Bits „SetOptions“ wird die Übernahme der Adresse im Modul ausgelöst. Das Modul quittiert die Übernahme der Adresse durch das Setzen von „OptionsSet“.

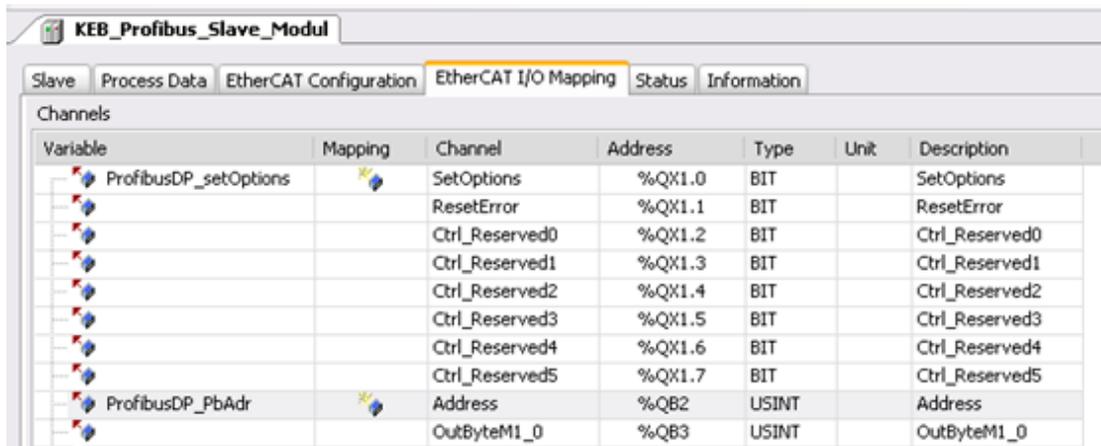
Nach Erhalt einer gültigen PROFIBUS-Adresse initialisiert das Modul den PROFIBUS. Wenn ein Master über den PROFIBUS auf das Modul zugreift und eine gültige Konfiguration überträgt, ist der PROFIBUS funktionsfähig. Dies wird durch das Bit „PROFIBUSRunning“ angezeigt. Erst dann ist der Datenaustausch EtherCAT ↔ PROFIBUS möglich.

Diese Adressänderung ist auch zur Laufzeit möglich. Dabei kommt es zur kurzen Unterbrechung der Verbindung mit dem PROFIBUS-Master, der mit GAP-Update die Verbindung zur neuen Adresse wieder aufbaut. Der Zustand der Verbindung wird in "PROFIBUSRunning" angezeigt.

Beispiel:

Einstellung von usiDP_Adresse als DP-Slave-Adresse mit einer C6 PLC. In diesem Beispiel sind im Bereich EtherCat I/O folgende Variable gemappt:

Variablenname	Channelname im Modul
ProfibusDP_PbAdr	Address
ProfibusDP_setOptions	SetOptions
ProfibusDP_OptionsSet	OptionsSet



(* Start (Einmalige Aktion) *)

ProfibusDP_PbAdr := usiDP_Adresse; (* Übergabe der DP-Slave-Adresse *)

ProfibusDP_SetOptions := TRUE; (* Start der Adresseinstellung *)

(* Kontrolle *)

IF ProfibusDP_SetOptions THEN

IF ProfibusDP_OptionsSet THEN (* Warten auf Ausführungsbestätigung *)

ProfibusDP_SetOptions := FALSE; (* Rücksetzen*)

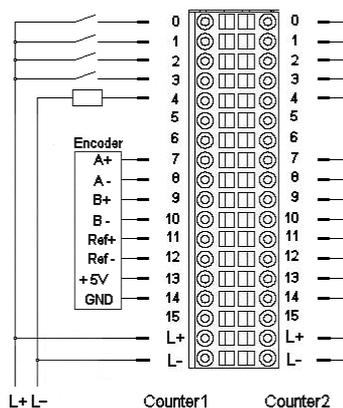
END_IF

END_IF

Technische Daten

PROFIBUS-DP-Slave	
Feldbus1 (System)	EtherCAT 100 Mbit/s
EtherCAT-Datei	KebloModules.xml
Feldbus2	PROFIBUS-DP-Slave
Implementationstyp	VPC3
Anschluss	9polig D-SUB female
	(Stecker ist nicht Bestandteil des Moduls)
Baudrate	max. 12 Mbit/s
Erkennung	automatisch
Adressierung	über EtherCAT-Variable
BxHxT	25x120x90 mm
Montage	35 mm DIN-Hutschiene
Controller	ASIC ET1200
Anschluss	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom EtherCAT-Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last	210 mA
Potentialtrennung	Module untereinander und gegen den Bus
Lagertemperatur	-25°C...+70°C
Betriebstemperatur	0°C...+55°C
Relative Luftfeuchte	5 %...95 % ohne Betauung
Schutzart	IP20
Störfestigkeit	Zone B
Bestell-Nr.	00C6CH1-0100

4.16 KEB I/O EtherCAT Counter2 Fast Input (DI8)



Anschlussbelegung Counter2



Frontansicht I/O-Modul Counter2

4.16.1 Anschlüsse

Klemme	Signal	Bedeutung
0..3	In_0..3	Digitale Eingänge
4	Out_0	Digitaler Ausgang
5..6	n. c.	frei
7..12	A, B, Ref	Inkrementalgebersignale
13..14	5V	Inkrementalgeberversorgung 5V
15	n. c.	frei
16..17	24V	Modulversorgung

4.16.2 Statusanzeigen

4.16.2.1

LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.16.2.2 LED „IO“

Die „IO“-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	Moduldefekt, wenn E-Bus-LED in Betrieb
		keine Funktion, wenn E-Bus-LED = Aus
	Rot, 2 x	Unterspannung
	Rot, 3 x	Watchdog intern
	Rot, 4 x	Ansprechüberwachung EtherCAT
	Rot, 6 x	Modulspezifischer Fehler
	Rot, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus in Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.16.2.3 LED „Power“

Die „Power“-LED zeigt den Zustand der I/O-Versorgung des I/O-Moduls an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün Dauerlicht	24 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

4.16.2.4 Status LEDs der IOs

Die Status-LEDs der einzelnen IOs zeigen den Zustand der einzelnen I/Os an.

Klemme	Spannung	LED	Bedeutung
0...3	24V	Grün	Digitale Eingänge
4	24V	Grün	Digitaler Ausgang
7, 9, 11	5V	Grün	Inkrementalgebersignale A, B, Ref

4.16.3 Funktion

Das Modul Counter2 besitzt 2 identische Kanäle. Jeder Kanal besitzt einen Anschluss für einen Inkrementalgeber (Encoder) sowie 4 digitale Eingänge und 1 digitalen Ausgang.

Die Variablen sind in Gruppen strukturiert aufgebaut.

1. Für Steuerung und Überwachung des gesamten Moduls:
 - Modul Kontrolle/Modul Status
2. Für Steuerung und Überwachung des Moduls:
 - Optionen/Kontrolle/Status/Fehler
3. Für die Zählwerte des Moduls:
 - Sollwerte/Istwerte
4. Für den Zustand der digitalen IOs des Moduls:
 - Digitale Ausgänge/Digitale Eingänge/Eingangsfanken-Zeitstempel/Ausgangsverzögerung

Prinzip von Kontrolle (Steuerung) und Status:

Wird ein Steuerbit (=TRUE) gesetzt, führt das Modul wegen der steigenden Flanke die entsprechende Funktion aus.

Das Modul meldet die Ausführung der Funktion, indem es das zugehörige Statusbit (=TRUE) setzt. Wird dann das Steuerbit wieder (=FALSE) zurückgesetzt, setzt das Modul auch das Statusbit (=FALSE) zurück.

4.16.3.1 Frame- oder DC-synchroner Betrieb

In Abhängigkeit davon, ob Distributed Clocks (DC) verwendet werden oder nicht, stellt sich das Modul selbständig auf die passende Betriebsart ein.

Das Modul ist auf Frame-synchronen Betrieb voreingestellt. Beim Empfang des ersten DC-Telegramms wird das Modul auf DC-synchronen Betrieb umgestellt und behält diese Betriebsweise bis zum nächsten Ausschalten bei.

Frame-synchron

Der EtherCAT-Master verschickt EtherCAT-Frames mit den Ausgangsdaten für das Modul. Beim Eintreffen eines solchen Frames werden die Ausgangsdaten vom Modul übernommen und verarbeitet. Das Modul stellt seine Eingangsdaten in den EtherCAT-Frame, damit der Master sie empfangen kann.

DC-synchron

Ist das Modul auf DC-synchronen Betrieb eingestellt, erzeugt es selbst nach den Regeln der Distributed Clocks DC-Interrupts.

Der EtherCAT-Master verschickt auch hier EtherCAT-Frames mit den Ausgangsdaten für das Modul. Beim Eintreffen eines solchen Frames werden die Ausgangsdaten vom Modul übernommen aber erst dann verarbeitet, wenn ein DC-Interrupt ausgelöst wurde. Mit dem DC-Interrupt stellt das Modul seine Eingangsdaten in einen Buffer, von dem aus sie mit dem nächsten EtherCAT-Frame zum Master transportiert werden. Mit dieser Methode lassen zeitsynchrone Funktionen für digitale Eingänge und digitale Ausgänge für mehrere Module in einem EtherCAT-Netzwerk realisieren. Siehe hierzu Zähler 1 Eingangsflanken-Zeitstempel und Ausgangsverzögerung (in Vorbereitung).

4.16.3.2 Steuerung und Überwachung des gesamten Moduls
 Die Modulsteuerung erfolgt mit den Variablen aus der Gruppe "Modul Kontrolle". Der Zustand der erfolgten Einstellungen wird in den Variablen der Gruppe Modul Status abgebildet.

Modul Kontrolle

Das Modul hat z. Zt. keine verschiedenen Optionen. Das Modul meldet Fehler mit verschiedenen "Modulstatus"-Bits. Diese Fehlerbits werden gespeichert. Sie lassen sich erst dann löschen, wenn der Fehler nicht mehr vorliegt. Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit "ResetError".

Variable	Datentyp	Bedeutung
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

Modul Status

Folgende Modulstati werden angezeigt:

Variable	Datentyp	Bedeutung
LowSupplyVoltage	BOOL	Unterspannung
Watchdog	BOOL	modulinterner Watchdog
EtherCAT_Error	BOOL	Konfigurationsfehler oder Ansprechüberwachung

Quittung: siehe Modul Kontrolle

4.16.3.3 Steuerung / Überwachung
 Die Einstellung der Eigenschaften des Zählers erfolgt mit den Variablen aus der Gruppe "Optionen". Die Modulsteuerung erfolgt mit den Variablen aus der Gruppe "Kontrolle". Der Zustand der Einstellungen wird in den Variablen der Gruppe "Status" abgebildet.



Durch Nutzung der Variablen aus den Gruppen Optionen, Modul Kontrolle und Modul Status, ist der Einsatz des Zählermoduls für die unterschiedlichsten Aufgaben möglich.

Optionen

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb von verschiedene Optionen. Die Optionen werden vom Modul mit Hilfe des Steuerbits "SetOptions_1" (siehe Kontrolle) gesetzt und sind dann bis zum nächsten Einstellvorgang gültig.

Für die Einstellung des Moduls wählen Sie bitte die Optionen aus und geben zur Übernahme der Einstellungen eine steigende Flanke auf das Steuerbit "SetOptions_1". Das Modul meldet die Ausführung mit "OptionsSet_1=TRUE" zurück. Wird "SetOptions_1" wieder FALSE, antwortet das Modul mit "OptionsSet_1=FALSE". Damit zeigt das Modul die Bereitschaft zum nächsten Einstellvorgang an.

Variable	Datentyp	Wert	Bedeutung
Enable_Compare_1	BOOL	0	Vergleichswertfunktion deaktivieren
		1	Vergleichswertfunktion aktivieren
SelectEncoder_1	BOOL	0	A, B, Ref mit Richtungserkennung
		1	Ereigniszähler an A B = 0 abwärts B = 1 aufwärts
SetResolution_1	BOOL		Nur bei SelectEncoder = 1 (Ereigniszähler)
		0	Steigende und fallende Flanken
		1	Nur steigende Flanken
ControlOutput_1	BOOL	0	Output_0_0 ist ein digitaler Ausgang
		1	Output_0_0 wird von Vergleichswertfunktion gesteuert.
OnErrForceOutputsOff_1	BOOL	0	Bei Modulfehler sollen alle digitalen und analogen Ausgänge weiter aktualisiert werden.
		1	Bei Modulfehler sollen alle digitalen und analogen Ausgänge auf 0 gesetzt werden.

Kontrolle

Freigabe und Sperrung von Zähler und Referenzierung werden durch den Zustand der Steuervariablen bestimmt. Die Set und Reset-Funktionen werden durch Setzen der entsprechenden Variablen ausgelöst.

Die Ausführung wird in der zugehörigen Statusvariablen angezeigt.

Wird die Steuervariable zurückgesetzt, nimmt das Countermodul auch die zugehörige Statusvariable zurück.

Variable	Datentyp	Wert	Bedeutung
SetOptions_1	BOOL	0/1	Zähler 1 Optionen übernehmen
ResetReferenced_1	BOOL	0/1	Rücksetzen des Statusbits „Referenced_1“
ResetCompared_1	BOOL	0/1	Rücksetzen des Statusbits „Compared_1“
ResetCaptured_1	BOOL	0/1	Rücksetzen des Statusbits „Captured_1“
EnableCounter_1	BOOL	0	Zähler gesperrt
		1	Zählerfreigabe
EnableReferencing_1	BOOL	0	Referenzierung gesperrt
		1	Freigabe Referenzierung
SetCounter_1	BOOL	0/1	Zähler auf Vorwahlwert setzen
SetCompare_1	BOOL	0/1	Vergleichswert setzen
SetPreset_1	BOOL	0/1	Vorwahlwert setzen
SetMax_1	BOOL	0/1	Zählerendwert setzen

Status

Die Statusvariablen zeigen den Zustand des Zählers an. Das betrifft das Auftreten von Ereignissen und die Meldung über die Ausführung von Einstellungen.

Variable	Datentyp	Wert	Bedeutung
Counting_1	BOOL		Zähler ist freigegeben
Referenced_1	BOOL		Referenzfunktion wurde ausgeführt, Rücksetzen mit ResetReferenced_1
Clockwise_1	BOOL		Zähler zählt aufwärts
Compared_1	BOOL		Vergleichswertfunktion wurde ausgeführt Rücksetzen mit ResetCompared_1
Captured_1	BOOL		Capturefunktion wurde ausgeführt Rücksetzen mit ResetCaptured_1
CounterSet_1	BOOL		Zähler wurde auf Vorwahlwert gesetzt
CompareSet_1	BOOL		Vergleichswert wurde gesetzt
PresetSet_1	BOOL		Vorwahlwert wurde gesetzt
MaxSet_1	BOOL		Zählerendwert wurde gesetzt
OptionsSet_1	BOOL		Die Optionen von Zähler 1 wurden übernommen
OutputsOnErrorOff_1	BOOL	0	Bei Modulfehler werden alle digitalen und analogen Ausgänge weiter aktualisiert.
		1	Bei Modulfehler werden alle digitalen und analogen Ausgänge auf 0 gesetzt.

Fehler

Die Variablen sind für die Indikation von Fehlerzuständen vorgesehen.

Variable	Datentyp	Bedeutung
Err_Reserved_1_x	BOOL	reservierte Fehlerbits
OutputsForcedOff_1	BOOL	Ausgänge wurden durch einen Modulfehler auf 0 gesetzt.

4.16.3.4 Zählwerte von

Sollwerte

Der Zähler lässt sich mit verschiedenen Sollwerten vor einstellen. Dazu dient die Variable "SetValue_1", deren Wert mit Hilfe folgender Steuerbits aus der Gruppe "Kontrolle" als Sollwert in die entsprechenden Register übernommen wird.

Variable	Bedeutung
SetCounter_1	Übernahme in den Zähleristwert
SetCompare_1	Übernahme in den Vergleichswert
SetPreset_1	Übernahme in den Vorwahlwert
SetMax_1	Übernahme in den Zählerendwert

Die aktuellen voreingestellten Werte können bei den Zähleristwerten in der Variablen "SelectedValue" kontrolliert werden.

Wählen Sie mit der Variablen "Select_1" aus, welchen Wert Sie in der Variablen "SelectedValue" sehen möchten.

Variable	Datentyp	Bedeutung	
Select_1	USINT	USINTAuswahl des Wertes von Zähler1, der in der Variablen "SelectedValue" angezeigt werden soll.	
		0	Keiner
		1	Vergleichswert (Compare)
		2	Vorwahlwert (Preset)
		3	Endwert (Max)
		4	Fangwert (Capture)
		5	Zählpulse/Sekunde
		6	Umdrehungen/Minute
	128	Versionsinfo	
SetValue_1	DINT	Sollwert von Zähler1 zur Übernahme mit Hilfe eines Steuerbits	

Istwerte

Diese Variablen zeigen den aktuellen Zähleristwert und die aktuellen Voreinstellwerte an. Die Voreinstellwerte werden in der Variablen "SelectedValue" gemultiplext (Auswahl mit Select_1) dargestellt.

Variable	Datentyp	Bedeutung
Counter_1	DINT	Istwert von Zähler1
Selected_1	USINT	Auswahl des Wertes von Zähler1, der in der Variablen SelectedValue angezeigt wird. (Rückgelesener Wert von Select_1)
		0 Keiner
		1 Vergleichswert (Compare)
		2 Vorwahlwert (Preset)
		3 Endwert (Max)
		4 Fangwert (Capture)
		5 Zählpause / Minute
		6 Umdrehungen / Minute
128 Versionsinfo		
SelectedValue	DINT	Aktueller Auswahlwert von Zähler1

Versionsinfo:

Byte	3	2	1	0
Bedeutung	Version #	Release	Level	Type code
Beispiel	0x2	0x00	0x00	0x53
	2	0	0	S

4.16.3.5 Digitale I/Os

Digitale Eingänge

Die Variablen zeigen den Zustand der digitalen Eingänge an.

Variable	Datentyp	Bedeutung
Input_0_0	BOOL	Digitaler Eingang 0
Input_0_1	BOOL	Digitaler Eingang 1
Input_0_2	BOOL	Digitaler Eingang 2
Input_0_3	BOOL	Digitaler Eingang 3
In_Output_0_0	BOOL	Rückgelesener Wert von Digitaler Ausgang 0

Eingangsflanken-Zeitstempel

Die Variablen zeigen den Zeitpunkt eines Zustandswechsels an den digitalen Eingängen. Wann die Zeitmessung gestartet wird, ist abhängig von der Betriebsart.

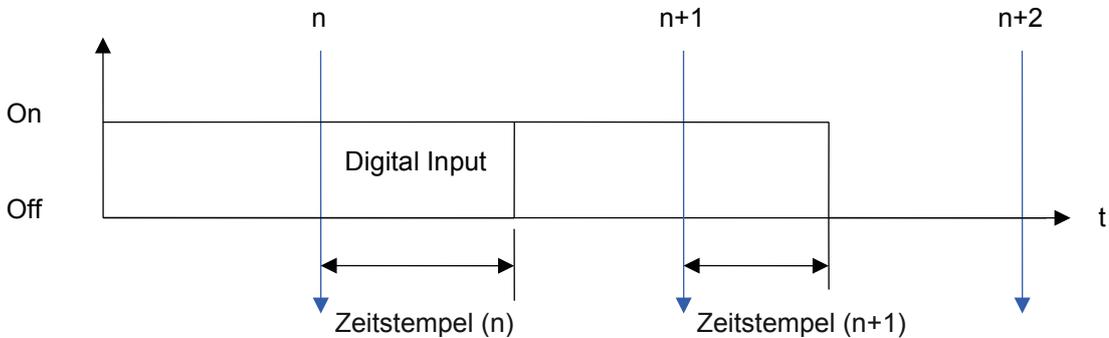
Variable	Datentyp	Bedeutung
Input_0_0_TS	UINT	Zeitstempel für Digitaler Eingang 0 (Hardware Capture)
Input_0_1_TS	UINT	Zeitstempel für Digitaler Eingang 1 (Software Polling)
Input_0_2_TS	UINT	Zeitstempel für Digitaler Eingang 2 (Software Polling)
Input_0_3_TS	UINT	Zeitstempel für Digitaler Eingang 3 (Software Polling)



- Der Zeitstempel wird zwischen Frame- bzw. DC-Interrupt und Signalwechsel am Eingang in μs gemessen.
- Findet zwischen zwei Frame- bzw. DC-Interrupts kein Signalwechsel statt, wird der Wert des Zeitstempels zu 0xFFFF.
- Durch das Layout bedingt ist eine Totzeit zu beachten, die in der Größenordnung 1200 μs liegt und vom gemessenen Wert noch abgezogen werden muss!

Frame-synchronen Betrieb:

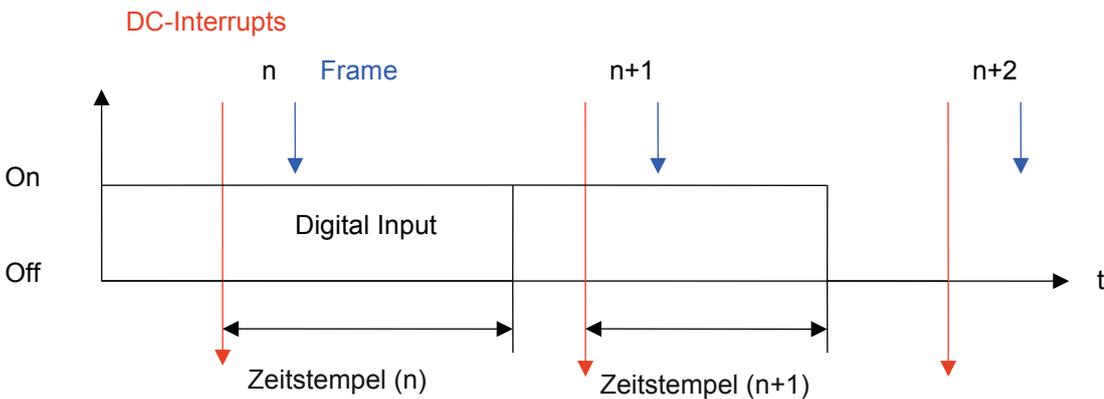
Die Zeit vom letzten Frame-Interrupt bis zum Zustandswechsel am Eingang wird im Zeitstempel gespeichert und im folgenden Frame an den EtherCAT-Master geschickt.



Frame	Digital Input	
	Variabe	Zeitstempel
n+1	TRUE	Zeitstempel (n)
n+2	FALSE	Zeitstempel (n+1)

DC-synchronen Betrieb:

Die Zeit vom letzten DC-Interrupt bis zum Zustandswechsel am Eingang wird im Zeitstempel gespeichert und im folgenden Frame an den EtherCAT-Master geschickt.



Frame	Digital Input	
	Variabe	Zeitstempel
n+1	TRUE	Zeitstempel (n)
n+2	FALSE	Zeitstempel (n+1)

Digitale Ausgänge

Die Variablen zeigen den Zustand der digitalen Ausgänge an.

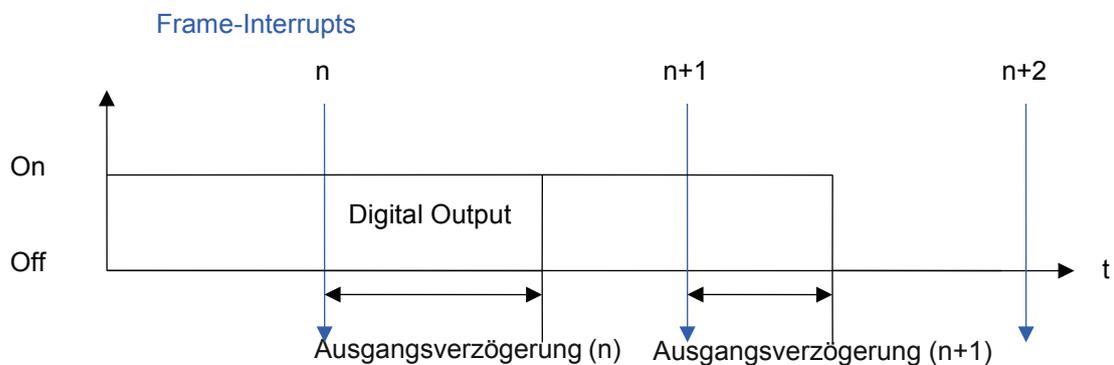
Variable	Datentyp	Bedeutung
Output_0_0	BOOL	Digitaler Ausgang 0

Ausgangsverzögerung (in Vorbereitung)

Diese Variable bestimmt den Zeitpunkt, an dem der Ausgang gesetzt wird.

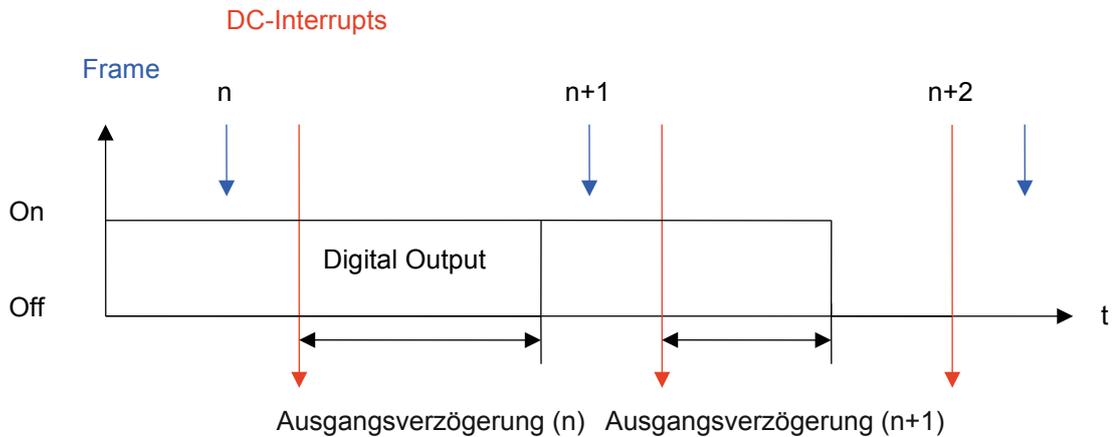
Variable	Datentyp	Bedeutung
Output_0_0_Del	UINT	Ausgangsverzögerung in μs

Frame-synchronen Betrieb:



Frame	Digital Input	
	Variabe	Zeitstempel
n	TRUE	Ausgangsverzögerung (n)
n+1	FALSE	Ausgangsverzögerung (n+1)

DC-synchronen Betrieb:



Frame	Digital Output	
	Variabe	Zeitstempel
n	TRUE	Ausgangsverzögerung (n)
n+1	FALSE	Ausgangsverzögerung (n+1)

4.16.4 Beispiele

Zum besseren Verständnis wird direkt auf die Bezeichnungen der Channels Bezug genommen; [SetOptions] meint zum Beispiel die Variable, die in der I/O Konfiguration des Moduls für den Channel SetOptions gemapped wurde.

4.16.4.1 Zählerfreigabe

Der Zähler bleibt solange aktiv, wie die Variable " EnableCounter_1" TRUE ist.

```
[EnableCounter_1] := TRUE;           (*Freigabe des Zählers*)
[Counting_1];                       (*TRUE, wenn Zähler freigegeben ist*)
[Clockwise_1];                      (*Zählrichtung, TRUE, wenn aufwärts*)
```

4.16.4.2 Zähler setzen / löschen

Die Übernahme des Wertes von "SetValue_1" in den Zählerwert wird durch eine steigende Flanke auf " SetCounter_1" ausgelöst. Die Ausführung wird mit "CounterSet_1=TRUE" angezeigt.

Wird "SetCounter_1" wieder auf FALSE gesetzt, wird auch "CounterSet_1" wieder FALSE.

```
[SetValue_1] := diCounterValue ;    (*Wert ins Register schreiben*)
                                     (* 0 = Löschen*)
[SetCounter_1] := TRUE;             (*und als Zählerwert übernehmen*)
[CounterSet_1];                     (*TRUE, wenn übernommen*)
```

4.16.4.3

Vergleichswert setzen

Die in 'Optionen' gesetzten Konfigurationseinstellungen werden mit steigender Flanke des Steuerbits "SetOptions_1" übernommen. Die erfolgreiche Übernahme der Einstellungen wird mit dem Statusbit "OptionsSet_1" bestätigt; z.B. Vergleichswertfunktion einstellen.

```
PROGRAM Initialisierung
```

```
VAR
```

```
    bInit: BOOL := TRUE;
```

```
    Step: USINT;
```

```
END_VAR
```

```
-----  
IF bInit THEN
```

```
    CASE Step OF
```

```
(*Optionen wählen u. mit steigender Flanke v. "Set_Options" Übernahme auslösen*)
```

```
    0:    [EnableCounter_1] := TRUE;        (*Zählerfreigabe*)
```

```
          [EnableCompare_1] := TRUE;      (*Vergleichsfunktion aktivieren*)
```

```
          [ControlOutput_1] := TRUE;      (*Vergleichsfunktion setzt Ausgang*)
```

```
          [SetValue_1] := 10000;          (*Setzwert = 10000..*)
```

```
          [SetCompare_1] := TRUE;         (*..als Vergleichswert übernehmen*)
```

```
          [SetOptions_1] := TRUE;         (*Übernahme auslösen*)
```

```
          Step:= 1;
```

```
(* auf Übernahmebestätigung "OptionsSet" und " CompareSet" warten*)
```

```
    1:    IF [OptionsSet_1] AND [CompareSet_1] THEN
```

```
          Step:= 2;
```

```
          END_IF
```

```
(* "Set_Options" und " SetCompare" wieder in Grundstellung bringen*)
```

```
    2:    [SetOptions_1] :=FALSE;
```

```
          [SetCompare_1] :=FALSE;
```

```
          Step:=0;
```

```
          bInit:=FALSE;
```

```
    END_CASE
```

```
END_IF
```

4.16.4.4

Vorwahlwert setzen

Die Übernahme des Wertes von "SetValue_1" in den Vorwahlwert wird durch eine steigende Flanke auf "SetPreset_1" ausgelöst. Die Ausführung wird mit "PresetSet_1=TRUE" angezeigt.

Wird "SetPreset_1" wieder auf FALSE gesetzt, wird auch "PresetSet_1" wieder FALSE.

```
[SetValue_1] := diPresetValue ;      (*Wert ins Register schreiben*)
[SetPreset_1] := TRUE;                (*und als Vorwahlwert übernehmen*)
[PresetSet_1];                        (*TRUE, wenn übernommen*)
```

4.16.4.5

Maximalwert setzen

Die Übernahme des Wertes von "SetValue_1" in den Zählerendwert wird durch eine steigende Flanke auf "SetMax_1" ausgelöst. Die Ausführung wird mit "MaxSet_1=TRUE" angezeigt.

Wird "SetMax_1" wieder auf FALSE gesetzt, wird auch "MaxSet_1" wieder FALSE.

```
[SetValue_1] := diMaxValue ;        (*Wert ins Register schreiben*)
[SetMax_1] := TRUE;                  (*und als Zählerendwert übernehmen*)
[MaxSet_1];
```

4.16.4.6

Digitaler Ausgang

Die Steuerung des Ausgangs kann optional über die Variable "Output_0_0" oder die Vergleichswertfunktion) erfolgen. Die Auswahl erfolgt mit der Variablen "ControlOutput_1"

Der Zustand des Ausgangs wird aus dem Modul zurück gelesen und in "In_Output_0_0" angezeigt.

```
[ControlOutput_1] := FALSE;         (*[Output_0_0 setzt Ausgang*)
[ControlOutput_1] := TRUE;          (*Vergleichsfunktion setzt Ausgang*)
[In_Output_0_0];                    (*Zustand des Ausgangs*)
```

4.16.4.7

Betrieb als A-B-Ref-Zähler oder Ereigniszähler

Der Zähler kann als A, B, Ref –Zähler mit Richtungserkennung oder als Ereigniszähler arbeiten. Die Auswahl erfolgt mit der Variablen "SelectEncoder_1"

```
[SelectEncoder_1] := FALSE;         (*A, B, Ref mit Richtungserkennung*)
[SelectEncoder_1] := TRUE;          (*Ereigniszähler an A*)
(*B=FALSE:abwärts, B=TRUE:aufwärts*)
```

4.16.4.8 Einfach- und Mehrfachzählung

Diese Option gilt nur für die Betriebsart Ereigniszähler

Der Zähler kann (alle steigenden und fallenden) Flanken oder (nur die steigenden Flanken) Impulse zählen. Die Auswahl erfolgt mit der Variablen "SetResolution_1"

```
[SetResolution_1] := FALSE;      (*alle Flanken*)  
[SetResolution_1] := TRUE;       (*Impulse*)
```

4.16.4.9 Referenzierung

Der Zähler kann bei Auftreten eines Impulses am Ref-Eingang auf einen Vorwahlwert gesetzt werden. Der Vorwahlwert kann 0, oder aber auch jeder andere 32-bit Wert sein.

Aufgabe:

Ein Drehgeber mit 500 Pulsen liefert im 4fach-Modus 2000 Inkremente je Umdrehung. Bei jedem Ref-Signal soll der Zähler auf den Vorwahlwert 2000 gestellt werden. Innerhalb einer Geberumdrehung soll auf 0 runtergezählt werden.
(Die Zählrichtung ist durch die Drehrichtung des Inkrementalgebers vorbestimmt.)

PROGRAM Referenzierung

VAR

 bInit: BOOL := TRUE;

 StepInit: USINT;

 bInitReady: BOOL;

 Step: USINT;

END_VAR

```
(*1. Initialisierung: Zählerfreigabe und Vorwahlwert setzen*)
IF bInit THEN
    CASE StepInit OF
    (*Optionen wählen u. mit steigender Flanke v. "Set_Options" Übernahme auslösen*)
    0:    [EnableCounter_1] := TRUE;
         [SetValue_1] := 2000;
         [SetPreset_1] := TRUE;
         [SetOptions_1] := TRUE;
         StepInit:=1;
    (* auf Übernahmebestätigung "OptionsSet" und "PresetSet" warten*)
    1:    IF [OptionsSet_1] AND [PresetSet_1] THEN
         StepInit:=2;
        END_IF
    (* "Set_Options" und "Set_Preset" wieder in Grundstellung bringen*)
    2:    [SetOptions_1] := FALSE;
         [SetPreset_1] := FALSE;
         StepInit:=0;
         bInit:=FALSE;
         bInitReady:=TRUE;
    END_CASE
END_IF
```

```
(*2. Referenzbetrieb steuern*)
IF bInitReady THEN
    CASE Step OF
    (*Referenzierung einschalten*)
    0:    [EnableReferencing_1]:=TRUE;
         Step:=1;
    (* auf Referenzierung warten*)
    1:    IF [Referenced_1] THEN
         Step:=2;
        END_IF
    (* Referenzierungsmeldung zurücksetzen*)
    2:    [ResetReferenced_1] := TRUE;
         Step:=3;
    3:    IF NOT [Referenced_1] THEN
    (* Reset der Referenzierungsmeldung beenden*)
         [ResetReferenced_1]:=FALSE;
    (*Referenzierung ausschalten*)
         [EnableReferencing_1]:=FALSE;
         Step:=0;    (*In der nächsten Umdrehung wieder referenzieren.*)
        END_IF
    END_CASE
END_IF
```

- 4.16.4.10 **Einfang-Betrieb (Capture)**
Eine fallende Flanke am digitalen Eingang 1 kann als Trigger für das Wegschreiben des aktuellen Zählerwertes benutzt werden.
Das Captureereignis wird im Statusbit "Captured_1" gemeldet. Damit das nächste Captureereignis gemeldet werden kann, muss "Captured_1" mit Hilfe von "ResetCaptured_1" zurückgesetzt werden.

```
[Input_0_1];            (*Zustand von Eingang 1*)  
[Select_1]:=4;        (*Capturewert in [SelectedValue_1 anzeigen*)  
[Selected_1];        (* =4, wenn Capturewert in [SelectedValue_1*)  
[SelectedValue_1];    (* Hier kann der Capturewert gelesen werden*)  
[Captured_1];        (* Ein Captureereignis ist aufgetreten*)  
[ResetCaptured_1];    (* Rücksetzen von [Captured_1*)
```

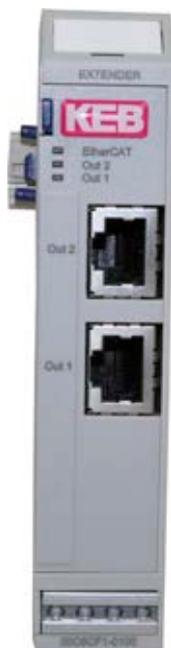
- 4.16.4.11 **Digitale Eingänge (Input_0_x)**
Die Zustände der digitalen Eingänge kann über die Variablen "Input_0_x" abgefragt werden.
Permanente Zusatzfunktion:
Bei fallender Flanke an Eingang 1 wird der aktuelle Zählerstand in das Captureregister geschrieben.

```
[Input_0_0];            (*Zustand des Eingangs 0*)  
[Input_0_1];            (*Zustand des Eingangs 1*)  
[Input_0_2];            (*Zustand des Eingangs 2*)  
[Input_0_3];            (*Zustand des Eingangs 3*)
```

Technische Daten

Counter2 Fast Input (DI8)	
Encoder	2 A, B, Ref
Encodertyp	5 V (RS422)
Zählfrequenz	max. 400 kHz
Digitale Eingänge	8
Eingangsverzögerung	1 ms
Signalpegel	Aus: -3...5V Ein: 15...30V (EN61131-3, Typ1)
Digitale Ausgänge	2
max. Strom	2A je Ausgang
Feldbus	EtherCAT 100 Mbit/s
EtherCAT-Datei	KebloModules.xml
BxHxT	25x120x90 mm
Montage	35 mm DIN-Hutschiene
Controller	ASIC ET1200
Anschluss	10poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom EtherCAT-Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last	300 mA
Anschluss IO/Power	Stecker 36-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Power	24 VDC -20 % +25 %
Potentialtrennung	Module untereinander und gegen den Bus
Lagertemperatur	-25 °C +70 °C
Betriebstemperatur	0°C +55°C
Relative Luftfeuchte	5%...95% ohne Betauung
Schutzart	IP20
Störfestigkeit	Zone B
Bestell-Nr.	00C6CB1-0800

4.17 Extender 2 Port



Der C6 Remote I/O Extender dient der Erweiterung eines C6 Remote I/O-Blocks mit EtherCAT-Slaves, die einen Standard 100 Base-TX Anschluss besitzen. Im Extender erfolgt die Wandlung der Übertragungsphysik von LVDS (E-Bus) auf Twisted Pair.

Das Modul wird dabei in der Regel am Ende des Blocks angeordnet. Der Extender kann aber auch an beliebiger Stelle hinter dem Buskoppler eingesetzt werden. Damit lassen sich dann auch EtherCAT-Slaves in Sterntopologie verkabeln.

4.17.1 Anschlüsse

Versorgung des Moduls:
über E-Bus

EtherCAT:

OUT1 RJ45-Buchse

Ausgang (zum nächsten EtherCAT-Gerät)

OUT2 RJ45-Buchse

Ausgang (zum nächsten EtherCAT-Gerät)

4.17.2 Statusanzeigen

4.17.2.1 LED „EtherCAT“

Die „EtherCAT“-LED zeigt den Zustand des EtherCAT-ASICs an.

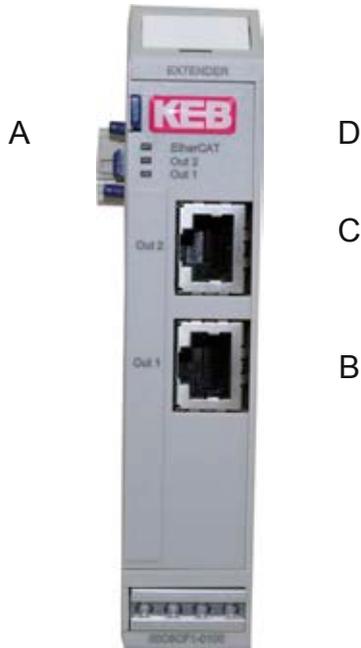
Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 3:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.17.2.2 LED „Out2“, LED „Out1“

Die „Out2“-LED und „Out1“-LED zeigen den physikalischen Zustand des jeweiligen Ethernet-Ports an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Not connected	Aus	keine Ethernetverbindung vorhanden
Connected	Grün, Dauerlicht	Ethernetverbindung ist vorhanden
Traffic	Grün, Blinklicht	Telegrammverkehr

4.17.3 Funktion



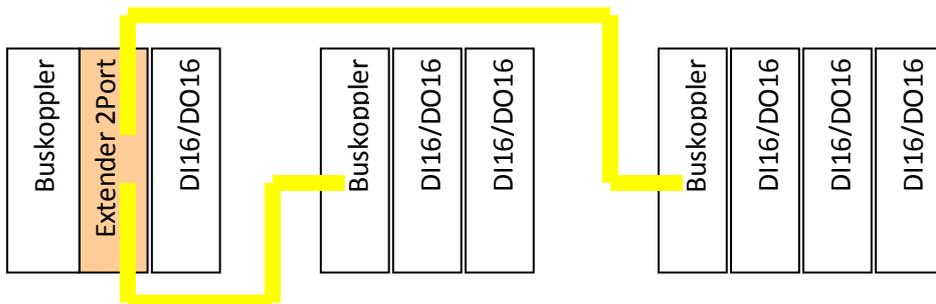
Das Extender 2 Port-Modul besitzt eigentlich 4 Ports. Der Name 2 Port-Modul wurde wegen der 2 Standard 100 Base-TX (OUT1, OUT2) RJ45-Anschlüsse gewählt. Weitere 2 Ports werden durch den E-Bus belegt.

Für die Konfiguration ist es wichtig, in welcher Reihenfolge die Anschlüsse bedient werden, d.h. welchen Weg der EtherCAT-Frame nimmt.

Port	Anschluss	Reihenfolge
Port A	E-Bus In	1
Port B	Out 1	3
Port C	Out 2	4
Port D	E-Bus Out	2

4.17.4 Konfigurationsbeispiel

Für folgende Zusammenstellung und Verkabelung von Modulen soll die Konfiguration erstellt werden:



4.17.4.1 Online Konfigurierung

Bei einem Busscan mit dem EtherCAT-Konfigurator erhalten Sie folgende Konfiguration:

Beim Busscan fügt der EtherCAT-Konfigurator automatisch Endmodule EL9001 ein. Das ist eine Eigenschaft des Konfigurators. Endmodule sind bei KEB nicht notwendig und können bedenkenlos gelöscht werden. Der Gerätebaum im Konfigurator lässt eine Darstellung von 3 Abzweigungen unterhalb des Buskopplers Term1 nicht zu.

Die Darstellung ist wie folgt zu interpretieren:

Nach dem Extendermodul folgen die Geräte an Port D (Term 3).

Dann folgen die Geräte an Port B (Term 4 mit Term 5 und Term 6).

Dann folgen die Geräte an Port C (Term 7 mit Term 8, Term 9 und Term 10)

4.17.4.2 Offline Konfigurierung mit dem ETG-Konfigurator

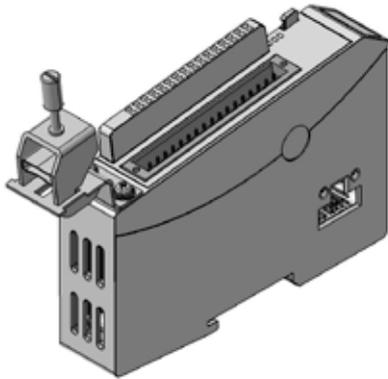
- File, New führt zu einer neuen I/O-Configuration.
- Markieren Sie „I/O Devices“ und führen Sie „Append Devices“ aus. Damit fügen Sie „Device 1 (EtherCAT)“ ein, was einem EtherCAT-Strang entspricht.
- Markieren Sie dann „Device 1 (EtherCAT)“ und führen Sie „Append Box“ aus.
- Erweitern Sie die Sicht auf die Gruppe KEB (und eventuell noch eine Untergruppe) und wählen Sie dann „Buskoppler“ (00C6CA1-0100).
- Markieren Sie dann „Term 1 (C6 Remote I/O Buskoppler)“ und führen Sie „Append Box“ aus.
- Erweitern Sie im Feld „Type“ die Sicht auf die Gruppe „KEB - Karl E. Brinkmann GmbH“ und die Untergruppe „Communication modules“ und wählen Sie dann „Extender 2 Port“ (00C6CF1-0100). Auf der rechten Seite ist Port B angewählt. Das bedeutet den Anschluss an Port B von Term 1 (E-Bus-Anschluss vom Buskoppler).
- Führen Sie „Append Box“ aus und wählen Sie „DI16/DO16 (00C6CB1-0600)“. Auf der rechten Seite ist Port D vorgewählt. Das bedeutet den Anschluss an Port D (E-Bus) vom Extendermodul.
- Markieren Sie im Gerätebaum „Term 2 (VRemote I/O Extender 2 Port)“ und führen Sie „Append Box“ aus. Wählen Sie „Buskoppler (00C6CA1-0100)“ und stellen Sie rechts die Auswahl auf B (Ethernet). Das bedeutet den Anschluss an Port B von Term 2, d.h. Out1.
- Führen Sie „Append Box“ aus, wählen Sie „DI16 DO16 (00C6CB1-0600)“ und stellen Sie Multiple auf 2.
- Markieren Sie im Gerätebaum wieder „Term 2 (VRemote I/O Extender 2 Port)“ und führen Sie „Append Box“ aus. Wählen Sie „Buskoppler (00C6CA1-0100)“ und stellen Sie rechts die Auswahl auf C (Ethernet). Das bedeutet den Anschluss an Port C von Term 2, d. h. Out2.
- Führen Sie „Append Box“ aus, wählen Sie „DI16/DO16 (00C6CB1-0600)“ und stellen Sie Multiple auf 3, um drei Module gleichzeitig hinzuzufügen. Damit ist die Konfiguration vollständig.

Technische Daten

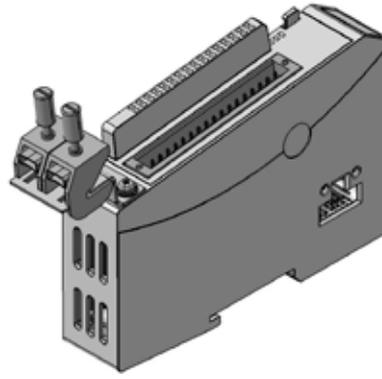
Funktion	Erweiterung eines C6 Remote I/O-Blocks. Wandlung der Übertragungsphysik von LVDS (E-Bus) auf 100Base-TX.
Controller	ASIC ET1100
Baudrate	100 Mbit/s
Kabel	CAT5
Kabellänge	max. 100 m
Anschluss EtherCAT	2xRJ45
Spannungsversorgung	über E-Bus
E-Bus-Last	160mA für Out1 / 210 mA für Out1+Out2
Bestell-Nr.	00C6CF1-0100

5. Zubehör

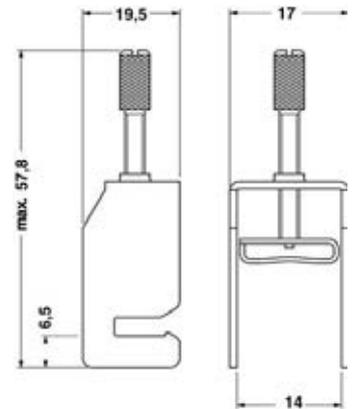
5.1 Schirmanschlussklemme



Schirmanschlussklemme
1 x 14 mm



2 x 8 mm



Abmessungen Schirmklemme
14 mm

5.1.1 Anschlüsse



Die Schirmanschlussklemme besteht aus der Schirmklemme, dem Klemmenhalter, 2 Schrauben M3x5, 2 Scheiben und 2 Federringen.

Der Klemmenhalter ist mit den 2 Schrauben unter Verwendung von Scheiben und Federringen am Gehäuseträger des C6 Remote I/O-Moduls zu befestigen.

Dafür sind die an der Frontseite unten vorgesehenen 2 Gewindelöcher zu nutzen.

5.1.2 Funktion

Die Schirmanschlussklemme ermöglicht ein einfaches Auflegen des Kabelschirms. Die Schirmanschlussklemme leitet das Potenzial des Kabelschirms auf die DIN-Hutschiene, auf der das C6 Remote I/O-Modul aufgeschnappt ist.



Die Hutschiene muss mit eine geeignete Erdverbindung besitzen.



Die Schirmanschlussklemmen dürfen nicht als Zugentlastung verwendet werden.

5.1.3 Technische Daten

Schirmanschlussklemme	2x8 mm
Schirmklemme 8 mm	2 Stück
Bestell-Nr.	00C6CD1-0400

Schirmanschlussklemme	14 mm
Schirmklemmen 8 mm	1 Stück
Bestell-Nr.	00C6CD1-0500

6. Konfiguration mit COMBIVIS studio 6

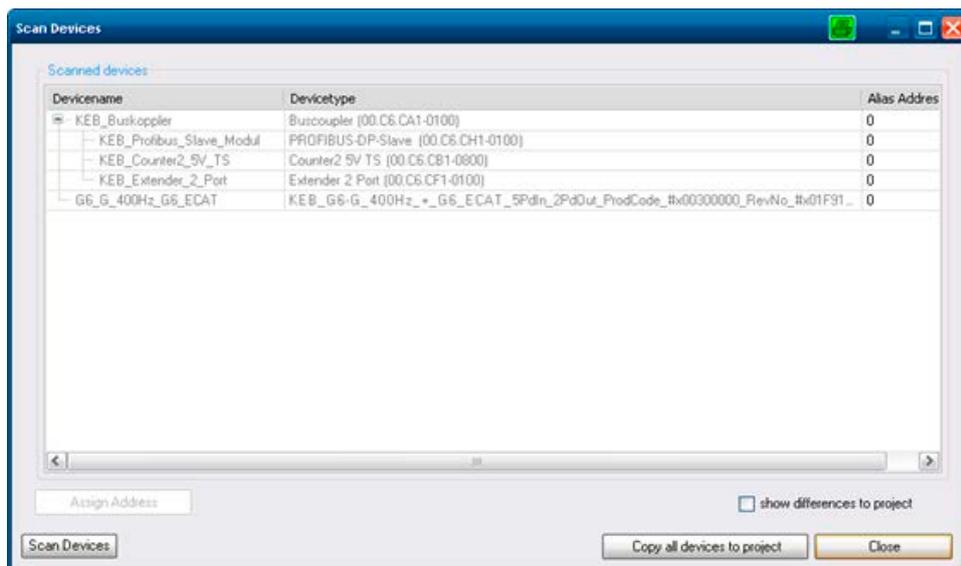
Für die EtherCAT-Konfiguration benötigen Sie die Datei KEBloModules.xml welche in COMBIVIS studio 6 bereits mitgeliefert und vorinstalliert ist. Diese ist ggf. in den zu verwendenden (Fremd-) EtherCAT-Master-Konfigurator zu importieren.

Beispiel:

C6 SPS als EtherCAT-Master, Konfigurierung mit EtherCAT-Konfigurator aus COMBIVIS studio 6.

Online Scan nach Geräten

Für die grundlegende Buskonfiguration ergänzen Sie einen EtherCat Master unterhalb der verwendeten Zielsteuerung, wählen das entsprechende Hardwareinterface aus und loggen sich (ohne weitere EtherCat Slaves zu projektieren) auf die Steuerung ein. Dann lassen sich die angeschlossenen Slaves mittels Rechtsklick auf den EtherCat Master → Scan devices online suchen. Die IDE führt dann einen Abgleich der online identifizierten Geräte mit denen im Geräterepository durch und listet das Ergebnis tabellarisch auf. Die identifizierten Slaves können dann über einen Klick auf, Copy all devices to project' in das PLC Projekt übernommen werden.



6.1 Offline Konfiguration

Anstelle des Scans lässt sich die Gerätekonfiguration auch manuell vornehmen. Dazu klicken Sie rechts auf den hinzugefügten EtherCat Master und wählen ‚Add device‘ aus. Es öffnet sich ein Fenster mit einer Übersicht über die aktuell auf dem Entwicklungsrechner verfügbaren EtherCat Slave Gerätebeschreibungen. Wählen Sie den betreffenden Slave aus und bestätigen Sie mit ‚OK‘.

7. Konfiguration mit EtherCat Technology Group Konfigurator

Bei der Verwendung des ETG Konfigurators ist folgende Vorgehensweise anzuwenden. Es gibt zwei Möglichkeiten, die Eigenschaften eines EtherCAT-Slaves zu dokumentieren.

- Die Basiseigenschaften sind in einem EEPROM des Slaves abgelegt, weitere sind in einer XML-Gerätedatei beschrieben.
- Die Eigenschaften sind vollständig in einem EEPROM des Slaves abgelegt. Diese Methode wird nicht von jedem Hersteller unterstützt.

Durch die XML-Gerätedateien erhalten EtherCAT-Konfiguratoren komfortable Möglichkeiten.

EtherCAT ermöglicht sowohl die Offline-Konfigurierung als auch das Scannen der Teilnehmer an einer Ethernet-Leitung (Online-Konfigurierung).

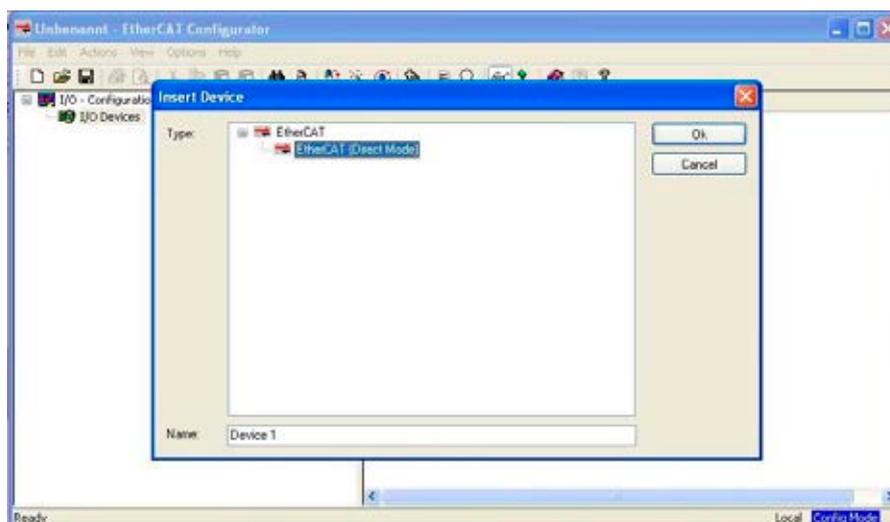
In den nun folgenden Beispielen wurde der Standard-Konfigurator der ETG (EtherCAT-Konfigurator der Firma Beckhoff Automation GmbH) verwendet. Dieser benutzt sowohl offline als auch online die XML-Gerätedateien.

Für C6 Remote I/O ist es die Datei "KebloModules.xml".

Kopieren Sie die Datei "KebloModules.xml" in das Verzeichnis C:\Programme\EtherCAT Konfigurator\EtherCAT bzw. in das für den verwendeten Konfigurator vorgeschrieben Verzeichnis.

7.1 Offline Konfigurierung

- Starten Sie den EtherCAT Konfigurator.
- File, New führt zu einer neuen I/O-Configuration.
- Markieren Sie I/O Devices und führen Sie "Append Devices" aus. Damit fügen Sie "Device 1 (EtherCAT)" ein, was einem EtherCAT-Strang entspricht.



- Markieren Sie dann „Device 1 (EtherCAT)“ und führen Sie „Append Box“ aus.
- Erweitern Sie die Sicht auf die Gruppe KEB und die Untergruppe und wählen Sie dann "Buskoppler (00C6CA1-0100)".
- Der Konfigurator schlägt als Name „Term1“ vor. Editieren Sie Namen und Kommentare nach Ihren Bedürfnissen.
- Markieren Sie dann „Term 1 (C6 Remote I/O-Buskoppler)“ und führen Sie „Append Box“ aus.
- Erweitern Sie die Sicht auf die Gruppe "KEB - Karl E. Brinkmann GmbH" und die Untergruppe "Digitale IO Module) und wählen Sie dann z.B. "DI16/DO16 (00C6CB1-0600)".
- Wiederholen Sie den letzten Schritt so lange, bis die Konfiguration vollständig ist.

Damit ist die Konfiguration für den EtherCAT-Master hergestellt und eine *.esm-Datei kann gespeichert werden. Diese Datei kann dann auch von an-deren EtherCat Mastern eingelesen werden.

8. Anhang

8.1 Technische Daten (Übersicht)

8.1.1 Systemeigenschaften C6 Remote I/O

Feldbus	EtherCAT 100Mbit/s
Abmessungen	25mm x 120mm x 90mm (B x H x T)
Gehäuseträger	Aluminium
Schirmanschluss	direkt am Modulgehäuse
Montage	35mm DIN-Schiene (Hutschiene)
IO-Anschluss	Federzugsammelstecker mit mechanischem Auswerfer, 4 ... 36-polig
Signalanzeige	LED, der Klemmstelle örtlich zugeordnet
Diagnose	LED: Status Bus, Status Modul, Draht-bruch/Überstrom
Anzahl der Anschlüsse	bis zu 32 digitale I/Os je Modul, bis zu 8 analoge Kanäle je Modul
Versorgungsspannung	24 V DC -20% / +25%
Anzahl der I/O-Module	20 je Buskoppler (zusammen max. 3A Stromaufnahme)
Potenzialtrennung	Module untereinander und gegen den Bus
Lagertemperatur	-25°C...70°C
Betriebstemperatur	0°C ... + 55°C
Rel. Luftfeuchte	5%...95 ohne Betauung
Schutzart	IP20
Störfestigkeit	Zone B nach EN61131-2, Einbau auf geerdeter Hutschiene im geerdeten Schaltschrank

8.1.2 C6 Remote I/O Buskoppler

Bestell-Nr.	00C6CA1-0100
Feldbus	EtherCAT 100Mbit/s 100 Base TX nach IEEE802.3
Anschluss	2xRJ45
Controller	ASIC ET 1100
Erweiterung	Anschluss des ersten C6 Remote I/O, I/O-Modul in der Modulseitenwand integriert
Diagnose	LED: EtherCAT Modul Status EtherCAT In/Out Status

8.1.3 C6 Remo I/O-Module

Feldbus	EtherCAT 100Mbit/s LVDS: E-Bus	
Anschluss	2xRJ45	
Controller	ASIC ET 1200 bzw. ET1100	
Erweiterung	Anschluss des benachbarten C6 Remote I/O, I/O-Modul in der Modulseitenwand integriert	
Diagnose	LED:	Status EtherCAT
		Status der I/O (Zusammenfassung)*
		Status IO-Spannungsversorgung*
		Status der einzelnen I/O
		*wenn vorhanden

8.1.3.1 C6 Remote I/O DI16/DO16 1ms/0,5A

Bestell-Nr.	00C6CB1-0600
Digitale Eingänge	16, 1 ms Verzögerung
Digitale Ausgänge	16, 0,5A Last, Highside-Halbleiter

8.1.3.2 6 Remote I/O DI32 1ms

Bestell-Nr.	00C6CB1-0200
Digitale Eingänge	32, 1 ms Verzögerung

8.1.3.3 C6 Remote I/O DI16 1ms

Bestell-Nr.	00C6CB1-0100
Digitale Eingänge	16, 1 ms Verzögerung

8.1.3.4 C6 Remote I/O DO16 0,5A

Bestell-Nr.	00C6CB1-0500
Digitale Ausgänge	16, Last: 0,5A, Highside-Halbleiter

8.1.3.5 C6 Remote I/O AI4-I 12Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-0100
Analoge Eingänge	4
Auflösung	12 Bit
Messbereich	0(4)...20 mA (Endwert 21 mA)
Abtastrate	1,45 kHz (4 Kanäle)

8.1.3.6 C6 Remote I/O AI8-I 12Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-0200
Analoge Eingänge	8
Auflösung	12 Bit
Messbereich	0(4)...20 mA (Endwert 21 mA)
Abtastrate	0,76 kHz (8 Kanäle)

8.1.3.7 C6 Remote I/O AI4/8-U 13Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-0300
Analoge Eingänge	4 Differenzsignal oder 8 single ended:
Auflösung	13 Bit
Messbereich	0...10V, +/- 10V, +/- 5V, +/- 2,5V
Abtastrate	1,12 kHz (8 Kanäle)

8.1.3.8 C6 Remote I/O AI8/16-U 13Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-0400
Analoge Eingänge	8 Differenzsignal oder 16 single ended:
Auflösung	13 Bit
Messbereich	0...10V, +/- 10V, +/- 5V, +/- 2,5V
Abtastrate	0,52 kHz (16 Kanäle)

8.1.3.9 C6 Remote I/O AO4, 12 Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-0500
Analoge Ausgänge	4
Auflösung	12 Bit
Ausgangssignal	0..10V, +/- 10V, (bei Last < 10mA) 0(4)...20mA (bei Last < 560W) (konfigurierbar)
Ausgaberate	3,125 kHz

8.1.3.10 C6 Remote I/O AI4-Pt/Ni100, 16 Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-0700
Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit
Messbereich Pt100	- 75°C...+ 670°C
Messbereich Ni100	- 60°C...+ 250°C
Messbereich Widerstand	70...330 Ω
Abtastrate	7,75 Hz (4 Kanäle)

8.1.3.11 C6 Remote I/O AI8-Pt/Ni100, 16 Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-0800
Analoge Eingänge	8
Auflösung	16 Bit
Messbereich Pt100	- 75°C...+ 670°C
Messbereich Ni100	- 60°C...+ 250°C
Messbereich Widerstand	70...330 Ω
Abtastrate	3,88 Hz (8 Kanäle)

8.1.3.12 C6 Remote I/O AI4-Pt/Ni1000, 16 Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-0900
Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit
Messbereich Pt100	- 75°C...+ 570°C
Messbereich Ni100	- 60°C...+ 250°C
Messbereich Widerstand	70...3000 Ω
Abtastrate	7,75 Hz (4 Kanäle)

8.1.3.13 C6 Remote I/O AI8-Pt/Ni1000, 16 Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-1000
Analoge Eingänge	8
Auflösung	16 Bit
Messbereich Pt100	- 75°C...+ 570°C
Messbereich Ni100	- 60°C...+ 250°C
Messbereich Widerstand	70...3000 Ω
Abtastrate	3,88 Hz (8 Kanäle)

8.1.3.14 C6 Remote I/O AI4-Thermo, 16 Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-1100
Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit
Messbereich mV	-40 ..+65mV, Werte in 2µV
Messbereich Typ K	-200°C .. +1372°C in 0,1°C
Abtastrate	7,63Hz (4 Kanäle)

8.1.3.15 C6 Remote I/O AI8-Thermo, 16 Bit

Bestell-Nr.	00C6CC1-1200
Analoge Eingänge	8
Auflösung	16 Bit
Messbereich mV	-40 ..+65mV, Werte in 2µV
Messbereich Typ K	-200°C .. +1372°C in 0,1°C
Abtastrate	3,82Hz (8 Kanäle)

8.1.3.16 C6 Remote I/O PROFIBUS DP Slave

Bestell-Nr.	00C6CH1-0100
Baudrate PROFIBUS	max. 12 Mbit/s
Nutzdaten	max. 160 Byte In / 160 Byte Out

8.1.3.17 C6 Remote I/O Counter2 Fast Input (DI8)

Bestell-Nr.	00C6CB1-0800
Encodereingänge	2
Zählfrequenz	max. 400kHz
Digitale Eingänge	8, 1 ms Verzögerung
Digitale Ausgänge	2, 2,0 A Last, Highside-Halbleiter

8.1.3.18 C6 Remote I/O Extender 2 Port

Bestell-Nr.	00C6CF1-0100
Anschlüsse	2xRJ45

8.2 Bestellungen

8.2.1 C6 Remote I/O Module

Name	Bestell-Nr.	Technische Daten	IO/Power Stecker
C6 Remote I/O Buskoppler			
C6 Remote I/O Buskoppler	00C6CA1-0100	„00C6CA1-0100“ auf Seite 20	2polig
C6 Extender 2 Port	00C6CF1-0100	„00C6CF1-0100“ auf Seite 118	–
C6 Remote I/O I/O-Module			
C6 Remote I/O DI16/DO16 5 ms/0,5A	00C6CB1-0600	„00C6CB1-0600 5ms/0,5A“ auf Seite 26	36polig
C6 Remote I/O DI16/DO16 1 ms/0,5A	00C6CB1-0600		
C6 Remote I/O DI32 1ms	00C6CB1-0200	„00C6CB1-0200“ auf Seite 25	36polig
C6 Remote I/O DI16 1ms	00C6CB1-0100	„00C6CB1-0100“ auf Seite 27	18polig
C6 Remote I/O DO16 0,5A	00C6CB1-0500	„00C6CB1-0500“ auf Seite 29	18polig
C6 Remote I/O AI4-I 12 Bit	00C6CC1-0100	„00C6CC1-0100“ auf Seite 36	18polig
C6 Remote I/O AI8-I 12 Bit	00C6CC1-0200	„00C6CC1-0200“ auf Seite 42	36polig
C6 Remote I/O AI4/8-U 13 Bit	00C6CC1-0300	„00C6CC1-0300“ auf Seite 48	18polig
C6 Remote I/O AI8/16-U 13 Bit	00C6CC1-0400	„00C6CC1-0400“ auf Seite 54	36polig
C6 Remote I/O AO4, 16 Bit	00C6CC1-0600	„00C6CC1-0600 16 Bit (geplant)“ auf Seite 59 „00C6CC1-0500 12 Bit“ auf Seite 59	18polig
C6 Remote I/O AO4, 12 Bit	00C6CC1-0500		
C6 Remote I/O AI4-Pt/Ni100, 16 Bit	00C6CC1-0700	„00C6CC1-0700“ auf Seite 65 „00C6CC1-0900“ auf Seite 65	18polig
C6 Remote I/O AI4-Pt/Ni1000, 16 Bit	00C6CC1-0900		
C6 Remote I/O AI8-Pt/Ni100, 16 Bit	00C6CC1-0800	„00C6CC1-0800“ auf Seite 71 „00C6CC1-1000“ auf Seite 71	36polig
C6 Remote I/O AI8-Pt/Ni1000, 16 Bit	00C6CC1-1000		

C6 Remote I/O AI4-Thermo, 16 Bit	00C6CC1-1100	„00C6CC1-1100“ auf Seite 77	18polig
C6 Remote I/O AI8-Thermo, 16 Bit	00C6CC1-1200	„00C6CC1-1200“ auf Seite 82	18polig
C6 Remote I/O PROFIBUS-DP-Slave	00C6CH1-0100	„00C6CH1-0100“ auf Seite 95	D-SUB 9polig
C6 Remote I/O Counter2 Fast Input (DI8)	00C6CB1-0800	„00C6CB1-0800“ auf Seite 113	36polig
C6 Remote I/O Extender 2 Port	00C6CF1-0100	„00C6CF1-0100“ auf Seite 118	2xRJ45

8.2.2 C6 Remote I/O Zubehör

Name	Bestell-Nr.	Technische Daten
C6 Remote I/O Schirmanschlussklemme		
C6 Remote Schirmanschlussklemme 2x8mm	00C6CD1-0400	„00C6CD1-0400“ auf Seite 120 „00C6CD1-0500“ auf Seite 120
C6 Remote Schirmanschlussklemme 14mm	00C6CD1-0500	

Name	Bestell-Nr.
C6 Remote I/O Stecker 2polig 1 Stück	auf Anfrage
C6 Remote I/O Stecker 18-polig 1 Stück	00C6CD1-0200
C6 Remote I/O Stecker 36-polig 1 Stück	00C6CD1-0300



Nur die 2poligen Stecker des C6 Remote I/O Buskopplermoduls sind Bestandteil des Moduls und werden automatisch mitgeliefert.

Die 18 und 36poligen IO/Power-Stecker sowie D-SUB Stecker sind nicht Bestandteil der Module und müssen gesondert bestellt werden.

Änderungshistorie:

Revision	Datum	Beschreibung
Rev. 1A	2012-06	Erste veröffentlichte Version



Karl E. Brinkmann GmbH

Försterweg 36-38 • D-32683 Barntrup
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: info@keb.de

KEB worldwide...

KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21
net: www.keb.at • mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B-9500 Geraadsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: vb.belgien@keb.de

KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co.,Ltd.

No. 435 Qianpu Road, Chedun Town, Songjiang District,
CHN-Shanghai 201611, P.R. China
fon: +86 21 37746688 • fax: +86 21 37746600
net: www.keb.de • mail: info@keb.cn

KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Organizační složka
K. Weise 1675/5 • CZ-370 04 České Budějovice
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119
mail: info.keb@seznam.cz

KEB Antriebstechnik GmbH

Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: info@keb-drive.de

KEB España

C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA
E-08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035
mail: vb.espana@keb.de

Société Française KEB

Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F-94510 LA QUEUE EN BRIE
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495
net: www.keb.fr • mail: info@keb.fr

KEB (UK) Ltd.

Morris Close, Park Farm Industrial Estate
GB-Wellingborough, NN8 6 XF
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724
net: www.keb.co.uk • mail: info@keb.co.uk

KEB Italia S.r.l.

Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)
fon: +39 02 3353531 • fax: +39 02 33500790
net: www.keb.de • mail: kebitalia@keb.it

KEB Japan Ltd.

15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku
J-Tokyo 108-0074
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215
mail: info@keb.jp

KEB Korea Seoul

Room 1709, 415 Missy 2000
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu
ROK-135-757 Seoul/South Korea
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770
mail: vb.korea@keb.de

KEB RUS Ltd.

Lesnaya Str. House 30, Dzerzhinsky (MO)
RUS-140091 Moscow region
fon: +7 495 632 0217 • fax: +7 495 632 0217
net: www.keb.ru • mail: info@keb.ru

KEB America, Inc.

5100 Valley Industrial Blvd. South
USA-Shakopee, MN 55379
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499
net: www.kebamerica.com • mail: info@kebamerica.com

More and latest addresses at <http://www.keb.de>

© KEB		
Document	20108678	
Part/Version	DEU	00
Date	2015-08-19	