

Kuhnke Elektronik Bedienungsanleitung

Ventura FIO

EtherCAT I/O Module in IP20

E 747 D

17.03.2021 101.008.58 - 03/16



Diese technische Information ist vor allem für den Konstrukteur, Projekteur und Geräteentwickler bestimmt. Sie gibt keine Auskunft über Liefermöglichkeiten. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als garantierte Beschaffenheit des

Produktes im Rechtssinne aufzufassen. Beschaffenheitsvereinbarungen bleiben dem konkreten Vertragsverhältnis vorbehalten. Etwasige Schadensersatzansprüche gegen uns – gleich aus welchem Rechtsgrund – sind ausgeschlossen, soweit uns nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit trifft. Vervielfältigungen, auch auszugsweise, dürfen nur mit Genehmigung des Autors vorgenommen werden. Änderungen, Auslassungen und Irrtümer vorbehalten. Abbildungen ähnlich.

Microsoft®, Windows® und das Windows® Logo sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corp. in den USA und anderen Ländern.

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

Unter www.plcopen.org finden Sie weitere Informationen zur PLCopen Organisation.

CiA® und CANopen® sind eingetragene Gemeinschaftsmarken von CAN in Automation e.V. Die Rechte aller hier genannten Firmen und Firmennamen sowie Waren und Warennamen liegen bei den jeweiligen Firmen.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	7
1.1 EtherCAT® — Ethernet Control Automation Technology	7
1.2 Ventura — die Automatisierungsplattform	7
1.3 Ventura FIO — Ventura Fast Input Output	7
1.4 Kuhnke FIO — Ventura FIO	8
2 Zuverlässigkeit, Sicherheit	9
2.1 Anwendungsbereich	9
2.2 Zielgruppe	9
2.3 Zuverlässigkeit	9
2.4 Hinweise	9
2.4.1 Gefahr	9
2.4.2 Achtung	10
2.4.3 Hinweis	10
2.4.4 In Bearbeitung	10
2.4.5 Handlungsanweisung	10
2.5 Sicherheit	11
2.5.1 Bei Projektierung und Installation beachten	11
2.5.2 Bei Instandhaltung oder Wartung beachten	11
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
2.6.7 Besondere Störquellen	13
3 Systembeschreibung	14
3.1 Mechanischer Aufbau	14
3.1.1 Erdung	15
3.1.2 Montage	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	19
3.3.1 LED "EtherCAT Run"	19
3.3.2 LED "In L/A", LED "Out L/A"	19
3.3.3 LED "IO"	19
3.3.4 LED "Power"	19
4 Module	20
4.1 Buskoppler	20
4.1.1 Anschlüsse	20
4.1.2 Statusanzeigen	20
4.1.3 Funktion	21
4.1.4 Technische Daten	21
4.2 DI8/DO8	22
4.2.1 Anschlüsse	22
4.2.2 Statusanzeigen	22
4.2.3 Funktion	23

4.2.4 Technische Daten	23
4.3 DI16/DO16	24
4.3.1 Anschlüsse	24
4.3.2 Statusanzeigen.....	24
4.3.3 Funktion.....	25
4.3.4 Technische Daten	25
4.4 DI16/DO8	26
4.4.1 Anschlüsse	26
4.4.2 Statusanzeigen.....	26
4.4.3 Funktion.....	27
4.4.4 Technische Daten	27
4.5 DI16/DO16 LS (Low side)	28
4.5.1 Anschlüsse	28
4.5.2 Statusanzeigen.....	28
4.5.3 Funktion.....	29
4.5.4 Technische Daten	29
4.6 DI32.....	30
4.6.1 Anschlüsse	30
4.6.2 Statusanzeigen.....	30
4.6.3 Funktion.....	31
4.6.4 Technische Daten	31
4.7 DI16.....	32
4.7.1 Anschlüsse	32
4.7.2 Statusanzeigen.....	32
4.7.3 Funktion.....	33
4.7.4 Technische Daten	33
4.8 DO16.....	34
4.8.1 Anschlüsse	34
4.8.2 Statusanzeigen.....	34
4.8.3 Funktion.....	35
4.8.4 Technische Daten	35
4.9 DO8.....	36
4.9.1 Anschlüsse	36
4.9.2 Statusanzeigen.....	36
4.9.3 Funktion.....	37
4.9.4 Technische Daten	37
4.10 AI4-I.....	38
4.10.1 Anschlüsse	38
4.10.2 Statusanzeigen.....	38
4.10.3 Funktion.....	39
4.10.4 Technische Daten	43
4.11 AI8-I.....	44
4.11.1 Anschlüsse	44
4.11.2 Statusanzeigen.....	44
4.11.3 Funktion.....	45
4.11.4 Technische Daten	49
4.12 AI4/8-U	50
4.12.1 Anschlüsse	50
4.12.2 Statusanzeigen.....	50
4.12.3 Funktion.....	51

4.12.4 Technische Daten	54
4.13 AI8/16-U	55
4.13.1 Anschlüsse	55
4.13.2 Statusanzeigen.....	55
4.13.3 Funktion.....	56
4.13.4 Technische Daten	59
4.14 AO4-U/I.....	60
4.14.1 Anschlüsse	60
4.14.2 Statusanzeigen.....	60
4.14.3 Funktion.....	61
4.14.4 Technische Daten	63
4.15 AI4-Pt/Ni100, AI4-Pt/Ni1000.....	64
4.15.1 Anschlüsse	64
4.15.2 Statusanzeigen.....	65
4.15.3 Funktion.....	66
4.15.4 Technische Daten	69
4.16 AI8-Pt/Ni100, AI8-Pt/Ni1000.....	70
4.16.1 Anschlüsse	70
4.16.2 Statusanzeigen.....	71
4.16.3 Funktion.....	72
4.16.4 Technische Daten	75
4.17 AI4-Thermoelement.....	77
4.17.1 Anschlüsse	77
4.17.2 Statusanzeigen.....	77
4.17.3 Funktion.....	78
4.17.4 Technische Daten	81
4.18 AI8-Thermoelement.....	82
4.18.1 Anschlüsse	82
4.18.2 Statusanzeigen.....	82
4.18.3 Funktion.....	83
4.18.4 Technische Daten	86
4.19 RS232 1 Port.....	87
4.19.1 Anschlüsse	87
4.19.2 Statusanzeigen.....	87
4.19.3 Funktion.....	88
4.19.4 Technische Daten	95
4.20 PROFIBUS-DP-Slave.....	96
4.20.1 Anschlüsse	96
4.20.2 Statusanzeigen.....	96
4.20.3 Funktion.....	97
4.20.4 Technische Daten	103
4.21 Counter/Posi2 5V, Counter2 5V.....	104
4.21.1 Anschlüsse	104
4.21.2 Statusanzeigen.....	105
4.21.3 Funktion.....	106
4.21.4 Beispiele	115
4.21.5 Technische Daten	120
4.22 Extender 2 Port.....	121
4.22.1 Anschlüsse	121
4.22.2 Statusanzeigen.....	122

Inhaltsverzeichnis

4.22.3 Funktion.....	122
4.22.4 Konfigurationsbeispiel	123
4.22.5 Technische Daten	126
4.23 MIX 02	127
4.23.1 Anschlüsse	127
4.23.2 Statusanzeigen.....	128
4.23.3 Funktion (CoE-Variante)	129
4.23.4 Technische Daten	136
5 Zubehör	137
5.1 Potenzialverteiler 2 x 16.....	137
5.1.1 Anschlüsse	137
5.1.2 Statusanzeigen.....	137
5.1.3 Funktion.....	137
5.1.4 . Technische Daten	137
5.2 Schirmanschlussklemme	138
5.2.1 Anschlüsse	138
5.2.2 Funktion.....	138
5.2.3 Technische Daten	138
6 Konfigurierung	140
6.1 Offline Konfigurierung	140
6.2 Online Konfigurierung	143
7 Anhang	144
7.1 Technische Daten (Übersicht)	144
7.1.1 Systemeigenschaften Ventura FIO	144
7.1.2 Ventura FIO Buskoppler.....	144
7.1.3 Ventura FIO I/O-Module.....	144
7.2 Bestellangaben	149
7.2.1 Ventura FIO Module	149
7.2.2 Ventura FIO Zubehör	150
7.3 Literaturhinweise	151
7.4 Sales & Service.....	152
7.4.1 Stammwerk Malente	152
7.4.2 Customer Service - Kundenbetreuung.....	152
7.5 Stichwortverzeichnis	153

1 Einführung

1.1 EtherCAT®¹ — 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 Ventura — die Automatisierungsplattform

Die Automatisierungsplattform Ventura wurde speziell für den maschinennahen Einsatz entwickelt. Ventura bietet flexible Automatisierungslösungen mit Hard- und Soft-PLCs auf der Basis von Industrie-PCs, Remote I/Os, Remote PLCs und dezentrale Antriebe. Für die Vernetzung werden EtherCAT, PRO-FIBUS-DP, CANopen und AS-Interface unterstützt.

Ventura Industrie PCs als EtherCAT-Master sind mit hartem Echtzeitverhalten und einer CoDeSys-SPS ausgerüstet.

1.3 Ventura FIO — Ventura Fast Input Output

Ventura FIO ist ein System von I/O-Modulen für den Anschluss der Prozesssignale in einem EtherCAT-Netzwerk.

Ventura FIO besteht aus dem Ventura FIO-Buskoppler und verschiedenen Ventura FIO-I/O-Modulen.

Im Ventura FIO-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 naheinander die Ventura FIO-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 wieder mit einer 100 Base TX-Leitung das nächste EtherCAT-Gerät angeschlossen werden kann.

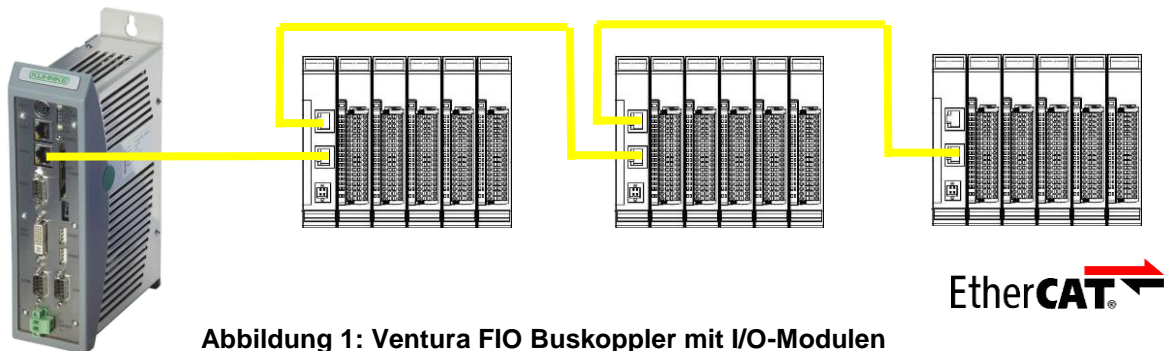


Abbildung 1: Ventura FIO Buskoppler mit I/O-Modulen

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

1.4 Kuhnke FIO — Ventura FIO

Im Zuge der Produktpflege wurden die Ventura FIO-Module ab 2014 sukzessive überarbeitet. Schwerpunkt der Überarbeitung waren die Verbesserung der EMV/ESD-Eigenschaften und die Herstellung der ETG-Konformität. Die überarbeiteten Module tragen den Namen Kuhnke FIO, oder auch FIO V2.

Kuhnke FIO mit derselben Bestellnummer wie Ventura FIO sind kompatibel, d.h. sie können gegeneinander ausgetauscht werden, ohne dass Steuerungsprogramme modifiziert werden müssen.

Ventura FIO-Module werden über ein breites Prozessabbild gesteuert.

Für Kuhnke FIO-Module mit Controller, wie z.B. die Analogmodule, werden Varianten mit Objektsteuerung CoE (CAN over EtherCAT) angeboten. Wenn erforderlich, könnten zu den Ventura FIO-Modulen kompatible Softwarevarianten mit Prozessabbildsteuerung entwickelt

Auf Ausnahmen, z.B. bezüglich des Signalbereichs beim AO4-Modul, wird in dieser Bedienungsanleitung bei der jeweiligen Modulbeschreibung ausdrücklich hingewiesen.

Die äußerlich sichtbaren Unterschiede zwischen Ventura FIO und Kuhnke FIO sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Merkmal	Ventura FIO	Kuhnke FIO
Herstelldatum		sukzessive ab 2014
Design	grüner Punkt	kein Punkt
Modulverriegelung	grün	grau
Stecker Lösehebel	grün	schwarz
LED-Bezeichnung	EtherCAT	EtherCAT Run
EtherCAT LED	grün/rot	grün/aus
LED-Bezeichnung (RJ45)	In, Out	In L/A, Out L/A
Modulsteuerung	Prozessabbild	Prozessabbild
		CoE
Prozesssignalstecker	extra	inklusive
	grüner Lösehebel (auch 2-polig)	schwarzer Lösehebel (2-polig schraubbar)
	Federzug (36-polig)	Push In (36-polig)

2 Zuverlässigkeit, Sicherheit

2.1 Anwendungsbereich

Die Kuhnke 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 Kuhnke-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

Trotz der unter 2.3 beschriebenen Maßnahmen 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.

2.4.1 Gefahr



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

2.4.2 Achtung



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

2.4.3 Hinweis



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.

2.4.4 In Bearbeitung



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

2.4.5 Handlungsanweisung



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 Lernleitungen).



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 V DC: 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 BGV A3 (Elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten), insbesondere §8 (Zulässige Abweichungen beim Arbeiten an Teilen).
- Reparaturen dürfen nur von Kuhnke-Fachpersonal durchgeführt werden (normalerweise im Stammwerk in Malente). Andernfalls erlischt jede Gewährleistung.
- Ersatzteile:
- Nur solche Ersatzteile verwenden, die von Kuhnke zugelassen sind. In den modularen Steuergeräten dürfen nur Kuhnke-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.
- Batterien und Akkumulatoren, sofern vorhanden, nur als Sondermüll entsorgen.

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.



Zur sicheren Installation unseres Steuerungssystems sind folgende Hinweise zu beachten (→ 2.6.4 ff).

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

Gemeinsame Verlegung von Steuerstromkreisen möglich:

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

Ventura FIO ist ein System von I/O-Modulen für den Anschluss der Prozesssignale in einem EtherCAT-Netzwerk.

Ventura FIO besteht aus dem Ventura FIO-Buskoppler und verschiedenen Ventura FIO-I/O-Modulen.

Im Ventura FIO-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 Ventura FIO-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 Ventura FIO-Module zeigt Abbildung 2.

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

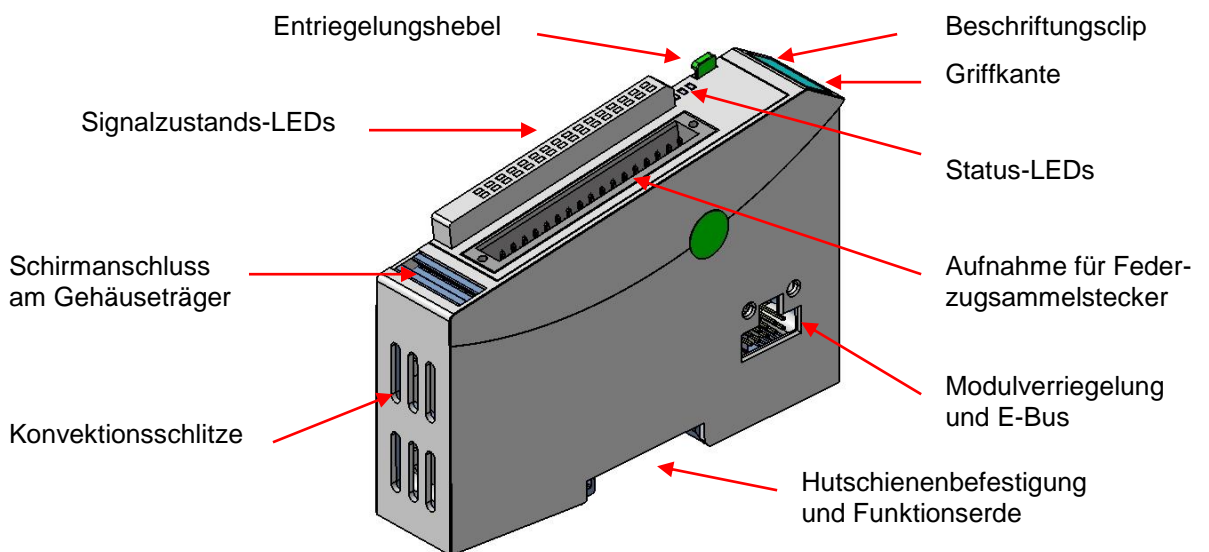


Abbildung 2 Modulaufbau

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 Ventura FIO-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.

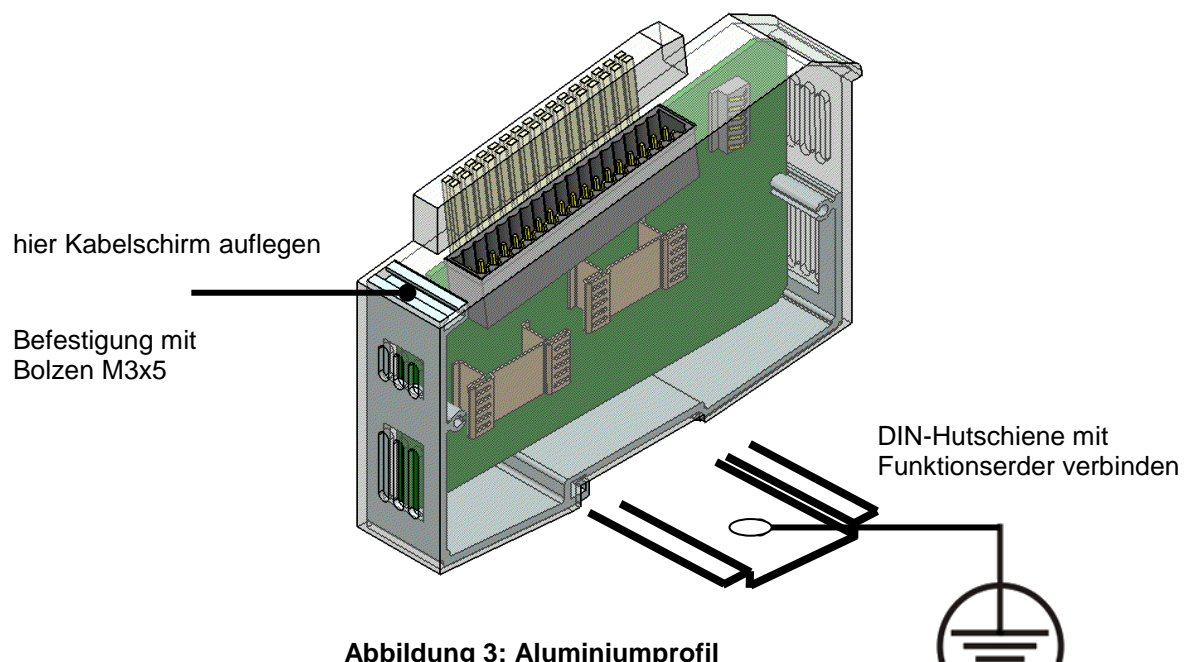


Abbildung 3: Aluminiumprofil



Erdungsleitungen sollen kurz sein, eine große Oberfläche haben. (Kupfergeflecht). Hinweise finden Sie z.B. unter [http://de.wikipedia.org/wiki/Masse_\(Elektronik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Masse_(Elektronik))

3.1.2 Montage

Die Ventura FIO-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

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

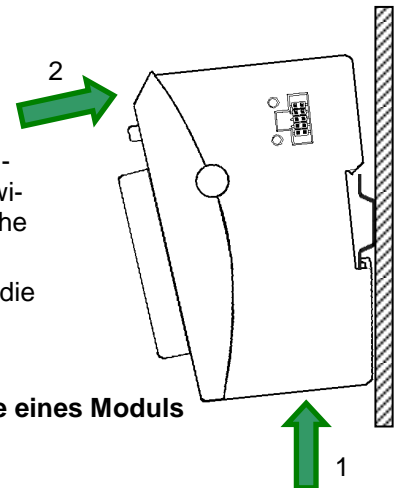


Abbildung 4: Montage eines Moduls

3.1.2.2 Verbinden zweier Module

- Nachdem Sie das erste Modul auf die Tragschiene aufrastet 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, das 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

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

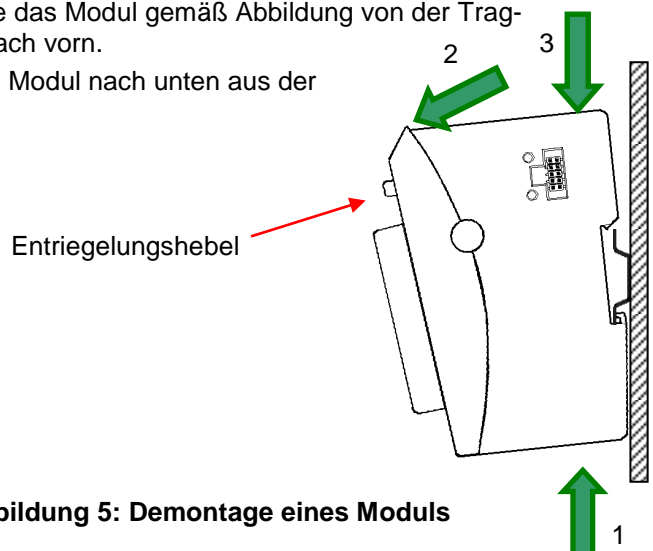


Abbildung 5: Demontage eines Moduls

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



Die Stromversorgungsleitungen dürfen nicht von einem Versorgungsanschluss der Ventura FIO-Moduls zum nächsten weiter verbunden werden. Um störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen die Versorgungsleitungen sternförmig mit möglichst kurzen Leitungen von einem zentralen Versorgungsanschluss zu den Ventura FIO-Modulen verlegt werden.

3.2.2 Buskoppler

Ein 2-poliger 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.



Abbildung 6: 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.

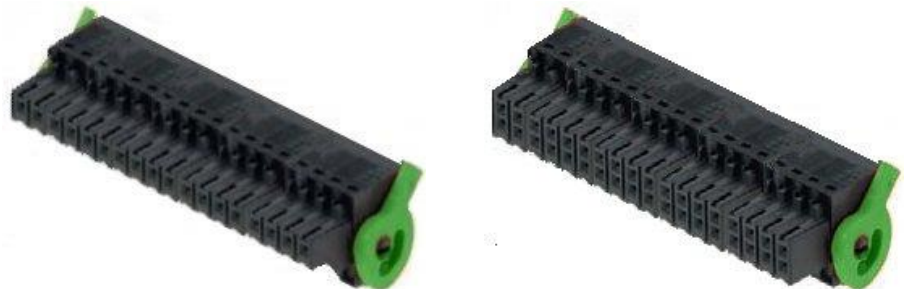


Abbildung 7: Federzugstecker mit Lösehebel I/O-Modul



Durch externe Abschaltung der I/O-Versorgungsspannung L+ kann eine Schnellabschaltung aller Ausgänge durchgeführt werden.

Die fehlende Versorgungsspannung wird über die Power-LED signalisiert. Nicht alle Module besitzen jedoch eine Unterspannungsüberwachung, die diesen Zustand an die Steuerung melden kann.

Wenn Sie die Überwachung der IO-Versorgungsspannung im Steuerungsprogramm benötigen, verbinden Sie L+ mit einem digitalen Eingang und fragen diesen stellvertretend für die IO-Versorgungsspannung ab.

Dabei ist aber folgendes zu beachten:



Ausgänge dürfen nicht rückwärts eingespeist werden, wenn die Versorgung derselben abgeschaltet ist.

Dies trifft dann zu, wenn das System weiterhin mit Spannung versorgt wird. Ausgänge, die vom Programm her gesetzt sind, können über die Schutzdiode eines rückwärts eingespeisten Ausgangs versorgt werden und so die Ausschaltfunktion für diese Ausgänge außer Kraft setzen. Darüber hinaus kann bei hoher Belastung die Schutzdiode des einspeisenden Ausgangs zerstört werden.

3.3 Statusanzeigen ¹

3.3.1 LED "EtherCAT Run"

Die "EtherCAT Run"-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	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

3.3.2 LED "In L/A", LED "Out L/A"

Die "In L/A"-LED und "Out L/A"-LED befinden sich auf dem Buskoppler. Sie zeigen den jeweiligen physikalischen Zustand des Ethernet 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.

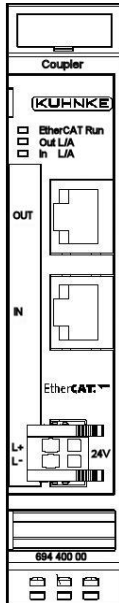
Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	24 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

¹ Wegen der Spezifikation ETG.1300 Indicator and Labeling wurden ab Oktober 2012 folgende Änderungen vorgenommen:

Bezeichnung alt	Bezeichnung neu	LED alt	LED neu
EtherCAT	EtherCAT Run	Rot/Grün	Aus/Grün
In, Out	In L/A, Out L/A		

4 Module

4.1 Buskoppler



Im Ventura FIO-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 Ventura FIO-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 wieder mit einer 100 Base TX-Leitung das nächste EtherCAT-Gerät angeschlossen werden kann.

Abbildung 8: Frontansicht Buskoppler



Die besten Ergebnisse bezüglich Störemission erzielen Sie, wenn Sie den Schirm des EtherCAT-Kabels auf die Funktionserde legen. Verwenden Sie dazu z.B. die Schirmanschlussklemme (siehe Abschnitt 5.2)

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 Run"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.1.2.2 LED "In L/A", LED "OutL/A"

Die "In L/A"-LED und "Out L/A"-LED zeigt den physikalischen Zustand des jeweiligen Ethernet-Ports an (Link/Activity).

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

4.1.3 Funktion

siehe Seite 20

4.1.3.1 Modulstatus

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

4.1.4 Technische Daten

Funktion.....Verbindung von 100Base-TX EtherCAT mit den
Ventura FIO I/O-Modulen
Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS

Controller.....ASIC ET1100

Baudrate.....100Mbit/s

KabeltypCAT5

Kabellängemax. 100m zwischen 2 Buskopplern

Anschluss EtherCAT2 x RJ45

Spannungsversorgung24V DC -20% +25%

Anschluss Power.....Stecker 2-polig (Bestandteil des Moduls)

Eingangsstrom50mA + E-Bus-Versorgung

E-Bus-Versorgung.....max. 3A (ca. 20 Module)

E-Bus-Last.....195 mA

Bestell-Nr.....694.400.00

4.2 DI8/DO8

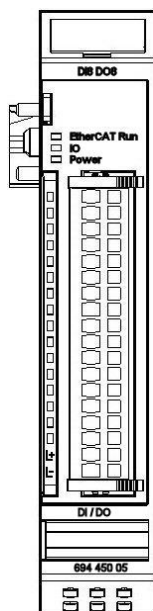


Abbildung 10: Frontansicht I/O-Modul DI8/DO8

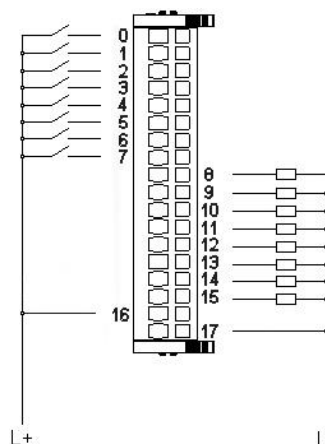


Abbildung 9: Anschluss der I/Os

4.2.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+ 24 V DC
L- 0 V

4.2.2 Statusanzeigen

4.2.2.1 LED "EtherCAT Run"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	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.

4.3 DI16/DO16

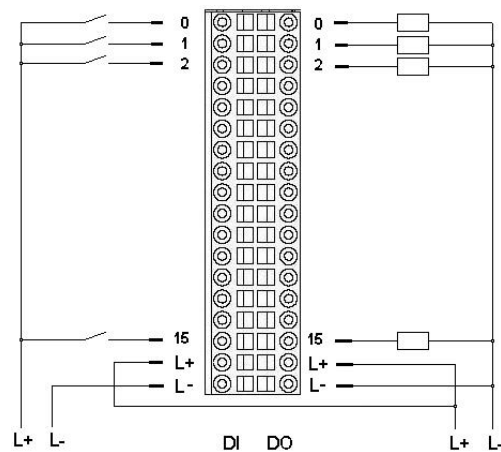
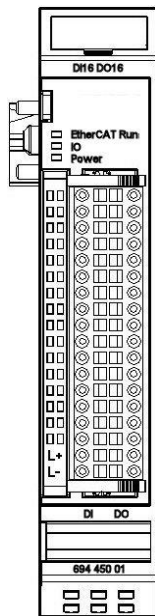


Abbildung 11: Anschluss der I/Os

Abbildung 12: Frontansicht I/O-Modul DI16/DO16

4.3.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+ 24 V DC

L- 0 V



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

4.3.2 Statusanzeigen

4.3.2.1 LED "EtherCAT Run"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.3.2.2 LED "IO"

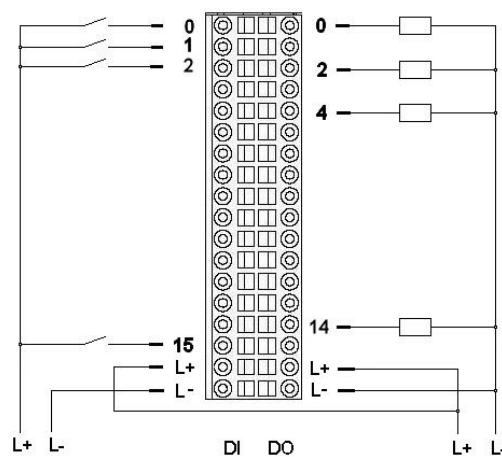
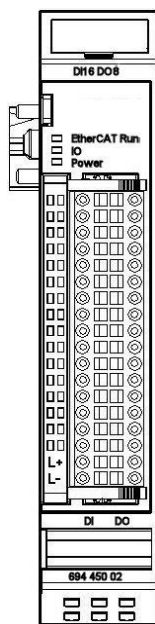
Die "IO"-LED zeigt den Zustand der I/Os des Moduls an.

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.

4.4 DI16/DO8



Out	Pin
0	0
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10
6	12
7	14

Abbildung 13: Anschluss der I/Os

Abbildung 14: Frontansicht I/O-Modul DI16/DO8

4.4.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+ 24 V DC

L- 0 V



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

4.4.2 Statusanzeigen

4.4.2.1 LED "EtherCAT Run"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.4.2.2 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 DI16/DO16 LS (Low side)

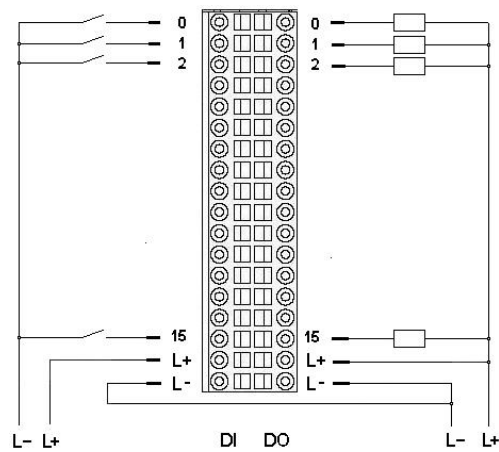
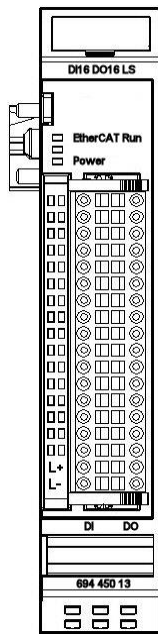


Abbildung 15: Anschluss der I/Os

Abbildung 16: Frontansicht I/O-Modul DI16/DO16 LS

4.5.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+ 24 V DC

L- 0 V



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

4.5.2 Statusanzeigen

4.5.2.1 LED "EtherCAT Run"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.5.2.2 LED "IO"

Die "IO"-LED ist nicht vorhanden,

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 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

4.5.2.4 LEDs "Kanal"

Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Eingangssignal Low (TRUE)/ Ausgang eingeschaltet
Aus	Aus	Eingangssignal High (FALSE) / Ausgang ausgeschaltet

4.5.3 Funktion

Das Modul DI16/DO16 LS hat 16 digitale low-side Eingänge und 16 digitale low-side Ausgänge.



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.



Das Modul hat keine Unterspannungsüberwachung.

4.5.3.1 Variable

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

4.5.4 Technische Daten

Digitale Eingänge	16
Eingangsverzögerung	1ms (typisch)
Signalpegel.....	Ein: -3 ... 5V Aus: 15V ... 30V
Eingangsstrom	2mA (typisch)
Digitale Ausgänge	16
max. Strom	0,5A je Ausgang
Summenstrom	max. 8A
Anschluss IO/Power	Stecker 36-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate.....	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last.....	135mA
Bestell-Nr.....	694.450.13



Zulassungen:

4.6 DI32

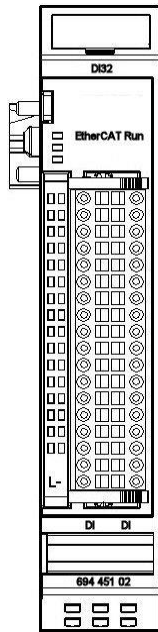


Abbildung 18: Frontansicht I/O-Modul DI32

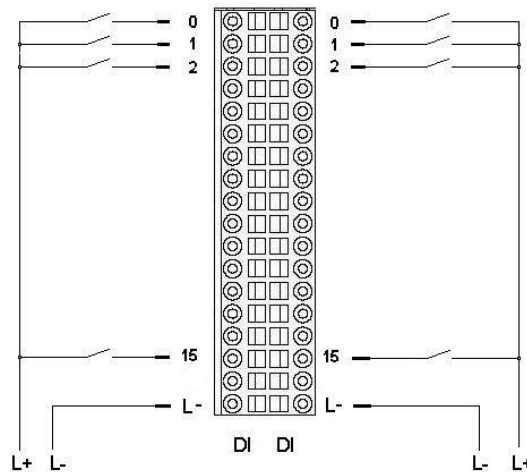


Abbildung 17: Anschluss der I/Os

4.6.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L- 0 V

4.6.2 Statusanzeigen

4.6.2.1 LED "EtherCAT Run"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.6.2.2 LED "IO"

Die "IO"-LED ist nicht vorhanden,

4.6.2.3 LED "Power"

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

4.6.2.4 LEDs "Kanal"

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

4.6.3 Funktion

Das Modul DI32 hat 32 digitale Eingänge.

4.6.3.1 Variable

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

4.6.4 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 36-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1100
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last.....	85mA
Bestell-Nr.....	694.451.02 1ms
Bestell-Nr.....	694.451.04 5ms



Zulassungen:

4.7 DI16

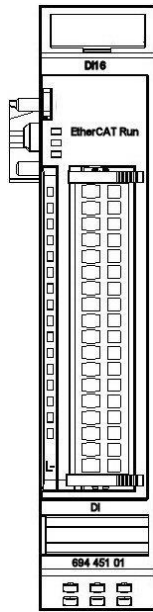


Abbildung 20: Frontansicht I/O-Modul DI16

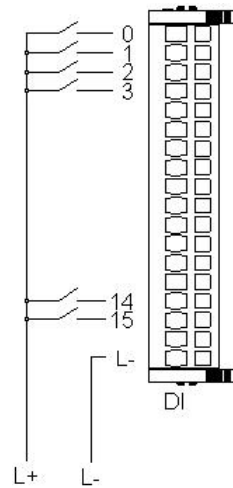


Abbildung 19: Anschluss der I/Os

4.7.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L- 0 V

4.7.2 Statusanzeigen

4.7.2.1 LED "EtherCAT Run"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.7.2.2 LED "IO"

Die "IO"-LED ist nicht vorhanden,

4.7.2.3 LED "Power"

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

4.7.2.4 LEDs "Kanal"

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

4.7.3 Funktion

Das Modul DI16 hat 16 digitale Eingänge.

4.7.3.1 Variable

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

4.7.4 Technische Daten

Digitale Eingänge	16
Eingangsverzögerung	1ms bzw. 5ms (typisch)
Signalpegel.....	Aus: -3 ... 5V (EN 61131-3, Typ1) Ein: 15V ... 30V
Anschluss IO/Power	Stecker 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last.....	100mA
Bestell-Nr.....	694.451.01 5ms
Bestell-Nr.....	694.451.03 1ms



Zulassungen:

4.8 DO16

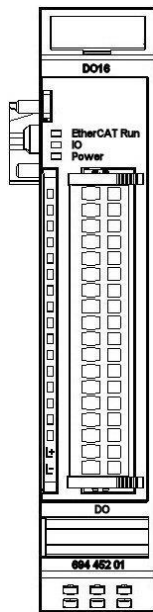


Abbildung 22: Frontansicht I/O-Modul DO16

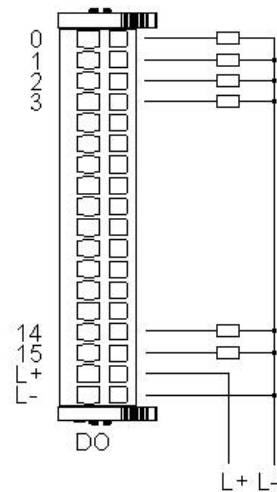


Abbildung 21: Anschluss der I/Os

4.8.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+ 24 V DC

L- 0 V

4.8.2 Statusanzeigen

4.8.2.1 LED "EtherCAT Run"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	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	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.

4.8.2.3 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.

4.8.2.4 LEDs "Kanal"

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

4.8.3 Funktion

Das Modul DO16 hat 16 digitale Ausgänge.

4.8.3.1 Variable

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

4.8.4 Technische Daten

Digitale Ausgänge 16
 max. Strom 0,5A je Ausgang
 Summenstrom max. 8A
 Anschluss IO/Power Stecker 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
 Controller ASIC ET1200
 Baudrate 100 Mbit/s
 Anschluss E-Bus 10-poliger Systemstecker in Seitenwand
 Endmodul nicht notwendig
 Spannungsversorgung 24V DC -20% +25%
 E-Bus-Last 130mA
 Bestell-Nr. 694.452.01



Zulassungen:

4.9 DO8

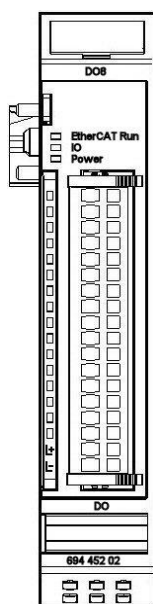
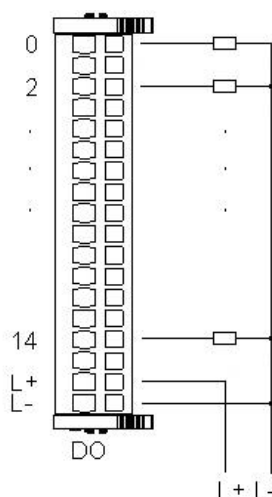


Abbildung 23: Frontansicht I/O-Modul DO8



Out	Pin
0	0
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10
6	12
7	14

Abbildung 24: Anschluss der I/Os

4.9.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+ 24 V DC

L- 0 V

4.9.2 Statusanzeigen

4.9.2.1 LED "EtherCAT Run"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	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	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.

4.9.2.3 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.

4.9.2.4 LEDs "Kanal"

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

4.9.3 Funktion

Das Modul DO8 hat 8 digitale Ausgänge.

4.9.3.1 Variable

Variable	Datentyp	Bedeutung
DigitalOutputn	BOOL	Digitaler Ausgang (n=0...7)
Reserved	BOOL	Unbenutzte Ausgangsadressen

4.9.4 Technische Daten

Digitale Ausgänge8
 max. Strom 1,0A je Ausgang
 Summenstrommax. 8A
 Anschluss IO/PowerStecker 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
 Controller.....ASIC ET1200
 Baudrate 100 Mbit/s
 Anschluss E-Bus 10-poliger Systemstecker in Seitenwand
 Endmodulnicht notwendig
 Spannungsversorgung24V DC -20% +25%
 E-Bus-Last..... 130mA
 Bestell-Nr.....694.452.02



Zulassungen:.....

4.10 AI4-I

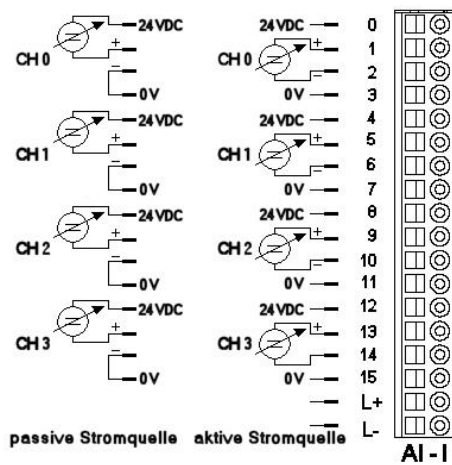
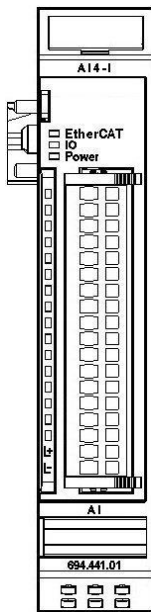


Abbildung 25: Anschluss der I/Os

Abbildung 26: Frontansicht I/O-Modul AI4-I

4.10.1 Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1

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, 5:1	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, 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

4.10.2.3 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	open, overcurrent (siehe Abbildung 31)

4.10.3 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.

4.10.3.1 Analoge Eingänge

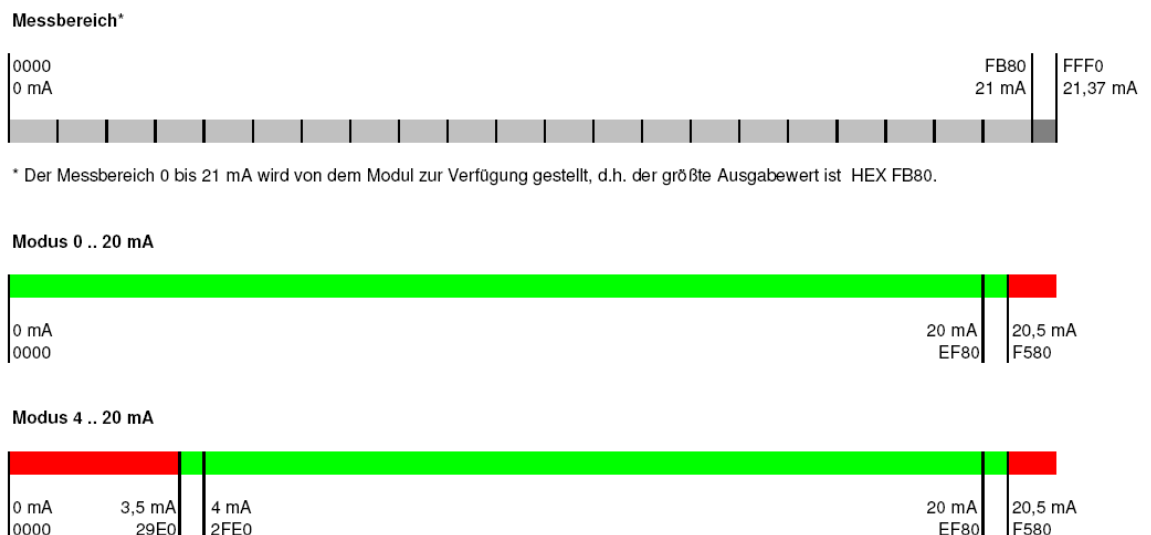
Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

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

4.10.3.2 Messwert

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

Der Status wird auf der Kanal-LED angezeigt.



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

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

Abbildung 27: Messwerte, Variablenwerte und Status

Messwert	Variablenwert		Messwert	Variablenwert	
	mA	dezimal		hexadezimal	mA
0	0	0	11	33728	16#83C0
1	3056	16#0BF0	12	36784	16#8FB0
2	6128	16#17F0	13	39856	16#9BB0
3	9184	16#23E0	14	42928	16#A7B0
4	12256	16#2FE0	15	45984	16#B3A0
5	15328	16#3BE0	16	49056	16#BFA0
6	18384	16#47D0	17	52112	16#CB90
7	21456	16#53D0	18	55184	16#D790
8	24528	16#5FD0	19	58256	16#E390
9	27584	16#6BC0	20	61312	16#EF80
10	30656	16#77C0	20,5	62848	16#F580
			...		
			≥ 21,37	65520	16#FFF0

Abbildung 28: Analogwerte Strom

4.10.3.3 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

4.10.3.4 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

Zur Übernahme der Optionen siehe Abschnitt: 4.10.3.3

4.10.3.5 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

Zum Rücksetzen der Meldungen siehe Abschnitt 4.10.3.3

4.10.3.6 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 < 3,5mA → 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.

4.10.3.7 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.

4.10.3.8 Qualität der Analogwerte

Die Eingänge sind für den Anschluss von aktiven und passiven Stromsensoren geeignet. (Siehe Abbildung 29: Anschluss der I/Os)

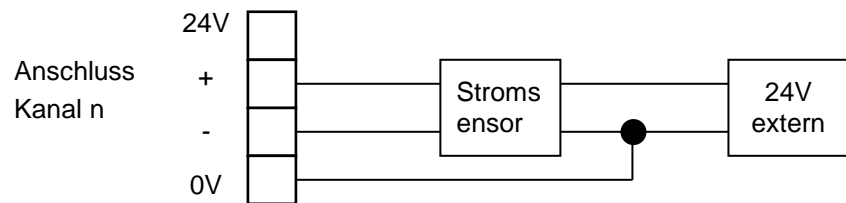
Das Modul stellt für jeden Kanal Anschlussklemmen für die 24VDC- Geberversorgung bereit.

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.

4.10.4 Technische Daten

Analoge Eingänge	4 single ended
Auflösung	12 Bit (5,2 μ A)
Messbereich	0 ... 20mA, 4..20mA (Endwert 21,3675mA)
Temperaturdrift.....	< \pm 25 ppm/ $^{\circ}$ C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz.....	typisch 12,5 kHz
Bürde	< 75 Ω
Abtastrate	1,45 kHz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last.....	140mA
Bestell-Nr.....	694.441.01



Zulassungen:

4.11 AI8-I

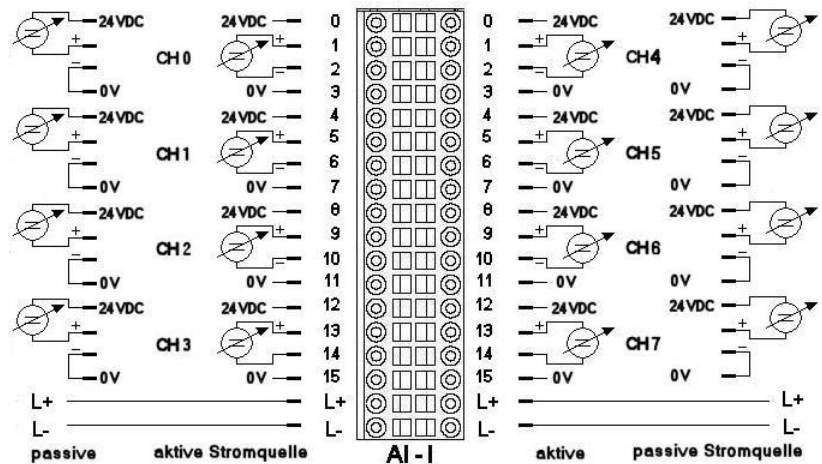
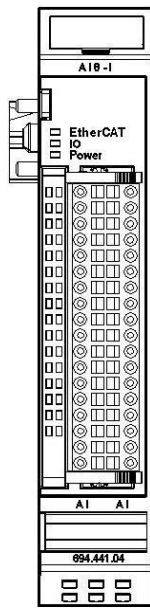


Abbildung 29: Anschluss der I/Os

Abbildung 30: Frontansicht I/O-Modul AI8-I

4.11.1 Anschlüsse

Versorgung des Moduls: L+ 24 V DC
 L- 0 V
 Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1

4.11.2 Statusanzeigen

4.11.2.1 LED "EtherCAT"

4.11.2.2 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, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.11.2.3 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

4.11.2.4 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

4.11.2.5 LEDs "Kanal"

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot	open, overcurrent (siehe Abbildung 31)

4.11.3 Funktion

Das Modul AI8-I hat 8 analoge Eingänge für Stromsignale. Der Messbereich kann kanalweise auf 0..20 mA oder 4..20 mA eingestellt werden.

4.11.3.1 Analoge Eingänge

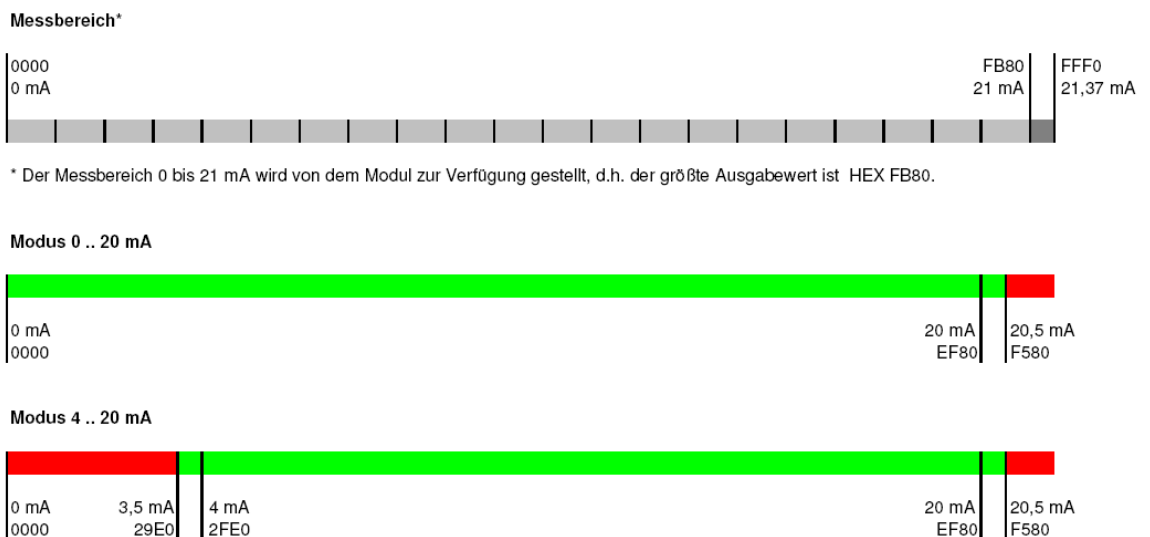
Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

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

4.11.3.2 Messwert

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

Der Status wird auf der Kanal-LED angezeigt.



Umrechnung Ausgabewert -> Strom [mA]: $Strom [mA] = Ausgabewert / 3066,336$

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

Abbildung 31: Messwerte, Variablenwerte und Status

Messwert	Variablenwert		Messwert	Variablenwert	
mA	dezimal	hexadezimal	mA	dezimal	hexadezimal
0	0	0	11	33728	16#83C0
1	3056	16#0BF0	12	36784	16#8FB0
2	6128	16#17F0	13	39856	16#9BB0
3	9184	16#23E0	14	42928	16#A7B0
4	12256	16#2FE0	15	45984	16#B3A0
5	15328	16#3BE0	16	49056	16#BFA0
6	18384	16#47D0	17	52112	16#CB90
7	21456	16#53D0	18	55184	16#D790
8	24528	16#5FD0	19	58256	16#E390
9	27584	16#6BC0	20	61312	16#EF80
10	30656	16#77C0	20,5	62848	16#F580
			...		
			≥ 21,37	65520	16#FFF0

Abbildung 32: Analogwerte Strom

4.11.3.3 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

4.11.3.4 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 ... 7	Kanalnummer

Zur Übernahme der Optionen siehe Abschnitt: 4.11.3.3

4.11.3.5 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

Zum Rücksetzen der Meldungen siehe Abschnitt 4.11.3.3

4.11.3.6 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 < 3,5mA → 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.

4.11.3.7 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.

4.11.3.8 Qualität der Analogwerte

Die Eingänge sind für den Anschluss von aktiven und passiven Stromsensoren geeignet. (Siehe Abbildung 29: Anschluss der I/Os)

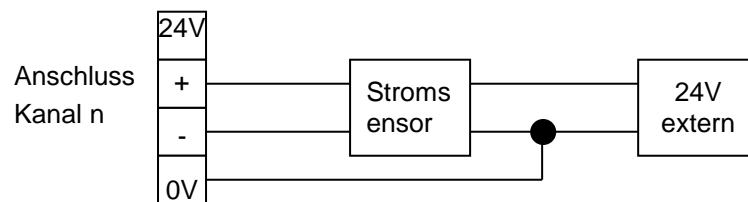
Das Modul stellt für jeden Kanal Anschlussklemmen für die 24VDC- Geberversorgung bereit.

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.

4.11.4 Technische Daten

Analoge Eingänge	8 single ended
Auflösung	12 Bit (5,2 μ A)
Messbereich	0 ... 20mA, 4..20mA (Endwert 21,3675mA)
Temperaturdrift.....	< \pm 25 ppm/ $^{\circ}$ C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz.....	typisch 12,5 kHz
Bürde	< 75 Ω
Abtastrate	0,76 kHz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller.....	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last.....	160mA
Bestell-Nr.....	694.441.04



Zulassungen:.....

4.12 AI4/8-U

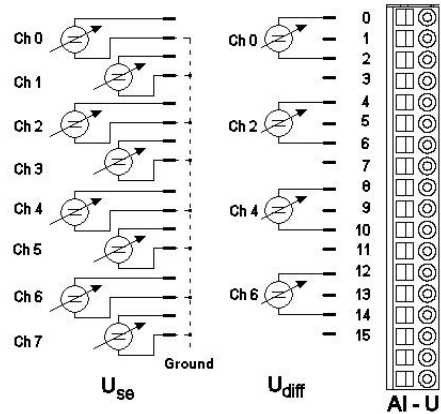
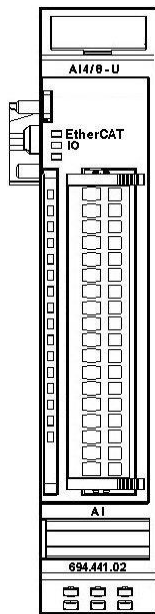


Abbildung 33: Anschluss der I/Os

Abbildung 34: Frontansicht I/O-Modul AI4/8-U

4.12.1 Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1

4.12.2 Statusanzeigen

4.12.2.1 LED "EtherCAT"

4.12.2.2 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, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.12.2.3 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

4.12.2.4 LED "Power"

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

4.12.2.5 LEDs "Kanal"

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

4.12.3 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.

4.12.3.1 Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

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

4.12.3.2 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

Abbildung 35: Analogwerte Spannung

4.12.3.3 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

4.12.3.4 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

Zur Übernahme der Optionen siehe Abschnitt: 4.12.3.3

4.12.3.5 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

Zum Rücksetzen der Meldungen siehe Abschnitt 4.12.3.3

4.12.3.6 Modulspezifische Meldungen

Dieses Modul hat keine modulspezifischen Meldungen.

4.12.3.7 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.

4.12.3.8 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
- unbenutzte Differenzeingänge kurzschließen

4.12.4 Technische Daten

Analoge Eingänge	8 single ended bzw. 4 differentiell
Auflösung	13 Bit (1,221 mV unipolar, 2,442 mV bipolar)
Messbereich	0 ... 10V, $\pm 10V$
Temperaturdrift.....	< -15 ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz.....	typisch 1 MHz
Eingangswiderstand	> 100 M Ω
Abtastrate	1,12 kHz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller.....	ASIC ET1200
Baudrate.....	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last.....	190mA
Bestell-Nr.....	694.441.02



Zulassungen:.....

4.13 AI8/16-U

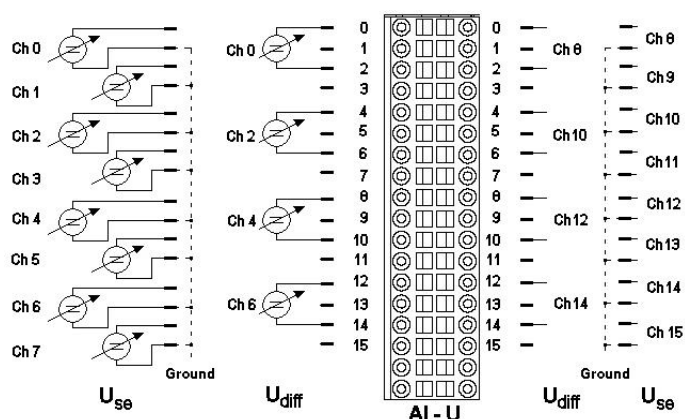
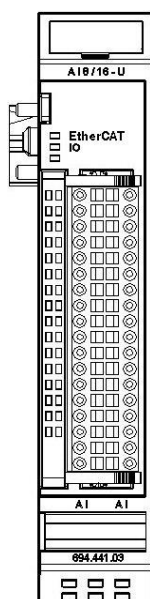


Abbildung 36: Anschluss der I/Os

Abbildung 37: Frontansicht I/O-Modul AI8/16-U

4.13.1 Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1

4.13.2 Statusanzeigen

4.13.2.1 LED "EtherCAT"

4.13.2.2 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, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.13.2.3 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

4.13.2.4 LED "Power"

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

4.13.2.5 LEDs "Kanal"

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

4.13.3 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.

4.13.3.1 Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

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

4.13.3.2 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

Abbildung 38: Analogwerte Spannung

4.13.3.3 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". Kontrollieren Sie die Ausführung mit der Modulstatusvariablen "OptionsSet". 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

4.13.3.4 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

Zur Übernahme der Optionen siehe Abschnitt: 4.13.3.3

4.13.3.5 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

Zum Rücksetzen der Meldungen siehe Abschnitt 4.13.3.3

4.13.3.6 Modulspezifische Meldungen

Dieses Modul hat keine modulspezifischen Meldungen.

4.13.3.7 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.

4.13.3.8 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*
- *unbenutzte Differenzeingänge kurzschließen*

4.13.4 Technische Daten

Analoge Eingänge	16 single ended bzw. 8 differentiell
Auflösung	13 Bit (1,221 mV unipolar, 2,442 mV bipolar)
Messbereich	0 ... 10V, \pm 10V
Abtastrate	> 524 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Temperaturdrift.....	< -15 ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz.....	typisch 1 MHz
Eingangswiderstand	> 100 M Ω
Anschluss IO/Power	Stecker 36-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller.....	ASIC ET1200
Baudrate.....	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last.....	220mA
Bestell-Nr.....	694.441.03



Zulassungen:.....

4.14 AO4-U/I

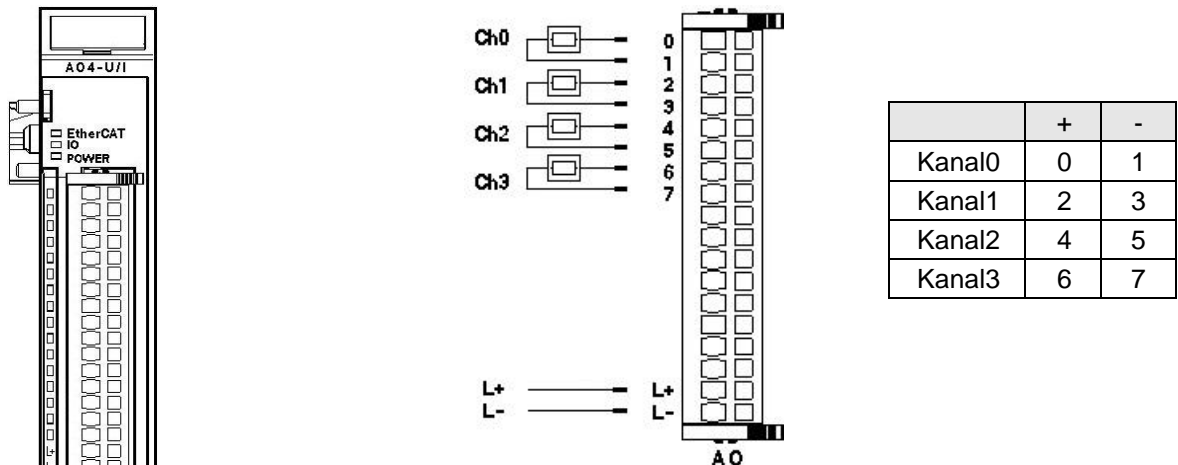


Abbildung 39: Anschluss der I/Os



Abbildung 40: Frontansicht I/O-Modul AO4

4.14.1 Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+ 24 V DC
L- 0 V

4.14.2 Statusanzeigen

4.14.2.1 LED "EtherCAT"

4.14.2.2 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, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.14.2.3 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

4.14.2.4 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

4.14.2.5 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

4.14.3 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).

4.14.3.1 Analoge Ausgänge

➤ Schreiben Sie Ausgabewerte in die folgenden Variablen:

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

Spannungswerte siehe S. 51 Abbildung 35: Analogwerte Spannung
Stromwerte: 0 ... 0xFFFF0 für 0... 20mA

4.14.3.2 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

4.14.3.3 Moduloptionen

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 (s. 4.14.3.5)
Outputs_Active_EtherCAT_Error	BOOL	Ausgänge bei Kurzschluss unverändert lassen
n		0 ... 3 Kanalnummer

Zur Übernahme der Option siehe Abschnitt 4.14.3.2.

4.14.3.4 Modulstatus

Folgende Modulstatus 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

Zum Zurücksetzen der Meldungen siehe Abschnitt 4.14.3.2

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_Overtemp	BOOL	Ausgangstreiber von Kanal n hat Kurzschluss, d.h. Temperatur > 140°C (selbständige Abschaltung) (siehe Moduloptionen, Outputs_Active_Shortcut)
Undervoltage_24	BOOL	Versorgungsspannung des Moduls < 19,2V (siehe Moduloptionen, Outputs_Active_Undervoltage)
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.

Die Meldungen Channel_n_Open und Channel_n_Shortcut werden als "Specific_Error" im Modulstatus zusammengefasst und als "Modulspezifischer Fehler" auf der IO-LED abgebildet.

4.14.3.6 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.)

4.14.4 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 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller.....	ASIC ET1200
Baudrate.....	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last.....	150mA
Bestell-Nr.....	694.442.02 12 Bit



Zulassungen:.....

4.15 AI4-Pt/Ni100, AI4-Pt/Ni1000

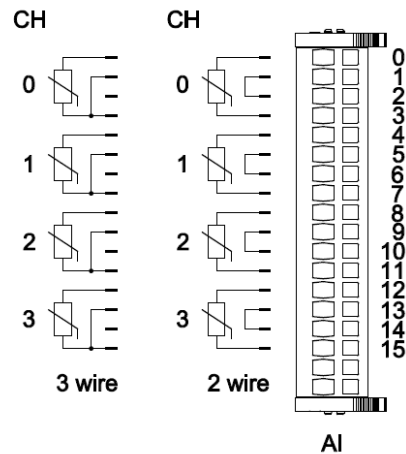
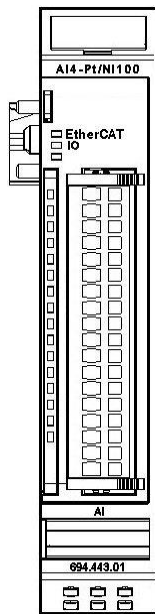


Abbildung 41: Anschluss der I/Os

Abbildung 42: Frontansicht I/O-Modul Pt/Ni100

4.15.1 Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1



Information – neue Modulversion V2.0

Die Version 2.0 der Module

Kuhnke FIO AI4-Pt/Ni100 (694 443 01) und

Kuhnke FIO AI4-Pt/Ni1000 (694 443 03) sind kompatibel zu ihren Vorgängerversionen.

Aufgrund der Hardwareänderung ergeben sich allerdings folgende Änderungen der Eigenschaften:

- In der Betriebsart Pt100 und Ni100 wird die Fehlermeldung „Input High“ nicht ausgegeben wenn kein Temperaturfühler angeschlossen ist. Bei korrekter Verdrahtung (2-Draht-Anschluss mit Brücke oder 3-Draht-Anschluss) werden die Fehler korrekt erkannt/angezeigt.
- Messbereich

Sensor	Alte Version	Ab Version 2.0
Pt/Ni 100	70...330 Ohm	70...320 Ohm
Pt/Ni 1000	700...3000 Ohm	700...3200 Ohm

4.15.2 Statusanzeigen

4.15.2.1 LED "EtherCAT"

4.15.2.2 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, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.15.2.3 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

4.15.2.4 LED "Power"

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

4.15.2.5 LEDs "Kanal"

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

4.15.3 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 (V2.0 - 70...320 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 (V2.0 - 700...3200 Ω) gemessen werden.

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

4.15.3.1 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

4.15.3.2 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

4.15.3.3 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

Zur Übernahme der Option siehe Abschnitt 4.15.3.2.

4.15.3.4 Modulstatus

Folgende Modulstatus 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

Zum Rücksetzen der Meldungen siehe Abschnitt 4.15.3.2.

4.15.3.5 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)

4.15.3.6 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)
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.

4.15.3.7 Qualität der Analogwerte



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

4.15.4 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 (V2.0 - 70...320 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 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller.....	ASIC ET1200
Baudrate.....	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last.....	150mA
Bestell-Nr.....	694.443.01

AI4-Pt/Ni1000

Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit (Widerstand 0,1 Ω , Temperatur 0,1°C)
Messbereich Pt100	- 75°C...+ 570°C
Messbereich Ni100	- 60°C...+ 250°C
Widerstand	700...3000 Ω (V2.0 - 700...3200 Ω)
Temperaturdrift.....	< \pm 60ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz.....	typisch 2Hz
Messstrom.....	< 0,12 mA
Abtastrate	> 7,75 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller.....	ASIC ET1200
Baudrate.....	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last.....	150mA
Bestell-Nr.....	694.443.03



Zulassungen:.....

4.16 AI8-Pt/Ni100, AI8-Pt/Ni1000

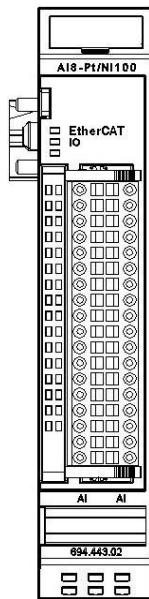


Abbildung 44: Frontansicht I/O-Modul Pt/Ni100

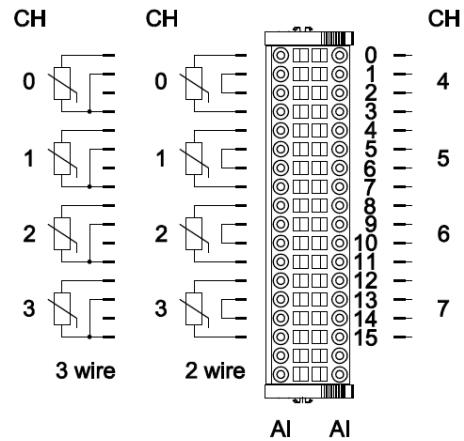


Abbildung 43: Anschluss der I/Os

4.16.1 Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1



Information – neue Modulversion V2.0

Die Version 2.0 der Module

Kuhnke FIO AI8-Pt/Ni100 (694 443 02) und

Kuhnke FIO AI8-Pt/Ni1000 (694 443 04) sind kompatibel zu ihren Vorgängerversionen.

Aufgrund der Hardwareänderung ergeben sich allerdings folgende Änderungen der Eigenschaften:

- In der Betriebsart Pt100 und Ni100 wird die Fehlermeldung „Input High“ nicht ausgegeben wenn kein Temperaturfühler angeschlossen ist. Bei korrekter Verdrahtung (2-Draht-Anschluss mit Brücke oder 3-Draht-Anschluss) werden die Fehler korrekt erkannt/angezeigt.
- Messbereich

Sensor	Alte Version	Ab Version 2.0
Pt/Ni 100	70...330 Ohm	70...320 Ohm
Pt/Ni 1000	700...3000 Ohm	700...3200 Ohm

4.16.2 Statusanzeigen

4.16.2.1 LED "EtherCAT"

4.16.2.2 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, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.16.2.3 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

4.16.2.4 LED "Power"

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

4.16.2.5 LEDs "Kanal"

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

4.16.3 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 (V2.0 - 70...320 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 (V2.0 - 700...3200 Ω) gemessen werden.

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

4.16.3.1 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

4.16.3.2 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

4.16.3.3 Moduloptionen

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

Zur Übernahme der Option siehe Abschnitt 4.16.3.2.

4.16.3.4 Modulstatus

Folgende Modulstatus 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

Zum Rücksetzen der Meldungen siehe Abschnitt 4.16.3.2.

4.16.3.5 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)

4.16.3.6 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	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.

4.16.3.7 Qualität der Analogwerte



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

4.16.4 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 (V2.0 - 70...320 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 36-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller.....	ASIC ET1200
Baudrate.....	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last.....	170mA
Bestell-Nr.....	694.443.02

AI8-Pt/Ni1000

Analoge Eingänge	8
Auflösung	16 Bit (Widerstand 0,1 Ω , Temperatur 0,1°C)
Messbereich Pt1000	- 75°C...+ 570°C
Messbereich Ni1000	- 60°C...+ 250°C
Widerstand	700...3000 Ω (V2.0 - 700...3200 Ω)
Temperaturdrift.....	< \pm 60ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz.....	typisch 2 Hz
Messstrom.....	< 0,12 mA
Abtastrate	> 3,88 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Anschluss IO/Power	Stecker 36-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller.....	ASIC ET1200
Baudrate.....	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last.....	170mA
Bestell-Nr.....	694.443.04



Zulassungen:.....

4.17 AI4-Thermoelement

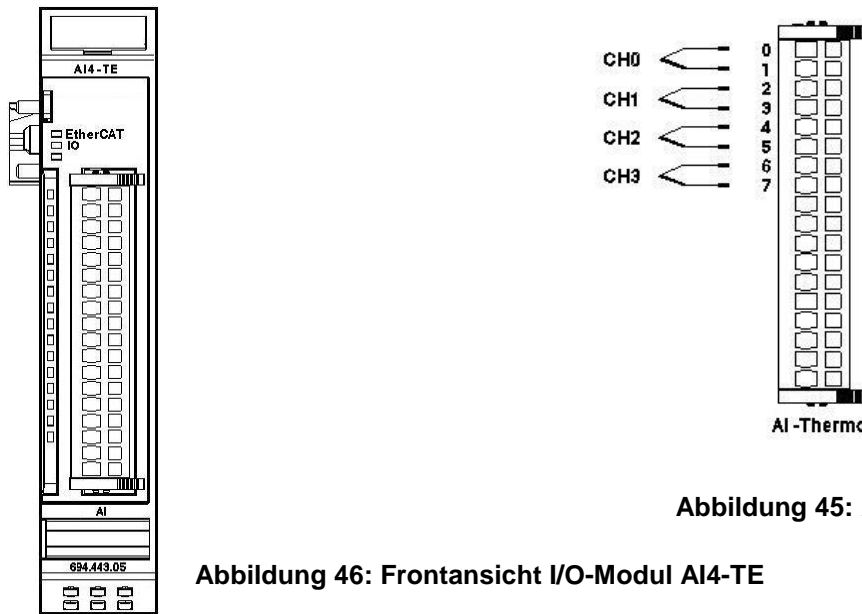


Abbildung 45: Anschluss der I/Os

Abbildung 46: Frontansicht I/O-Modul AI4-TE

4.17.1 Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1

4.17.2 Statusanzeigen

4.17.2.1 LED "EtherCAT"

4.17.2.2 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, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.17.2.3 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

4.17.2.4 LED "Power"

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

4.17.2.5 LEDs "Kanal"

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

4.17.3 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).

4.17.3.1 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. $2\mu\text{V}$
		Default	in $1/10\text{ }^\circ\text{C}$

4.17.3.2 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 Moduloptionen
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

4.17.3.3 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	

Zur Übernahme der Option siehe Abschnitt 4.17.3.2

4.17.3.4 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

Zum Zurücksetzen der Meldungen siehe Abschnitt 4.17.3.2.

4.17.3.5 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.

4.17.3.6 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)
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.

4.17.3.7 Qualität der Analogwerte



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

4.17.4 Technische Daten

AI4-Thermoelement

Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit
Messbereich mV	mV: -40 ..+65mV, Werte in 2µV
Messbereich Typ K	Typ K: -200°C .. +1372°C in 0,1°C
Messfehler bei 25°C	< ± 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 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller.....	ASIC ET1200
Baudrate.....	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last.....	150mA
Bestell-Nr.....	694.443.05



Zulassungen:

4.18 AI8-Thermoelement

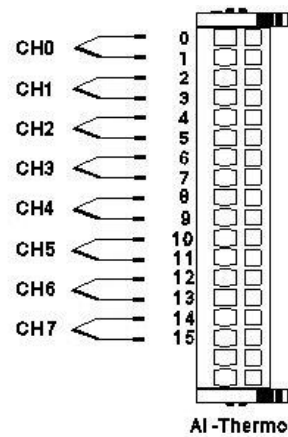
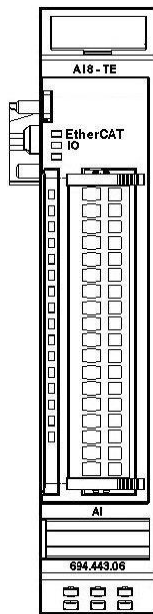


Abbildung 47: Anschluss der I/Os

Abbildung 48: Frontansicht I/O-Modul AI8-TE

4.18.1 Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1

4.18.2 Statusanzeigen

4.18.2.1 LED "EtherCAT"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.18.2.2 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

4.18.2.3 LED "Power"

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

4.18.2.4 LEDs "Kanal"

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

4.18.3 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).

4.18.3.1 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. $2\mu\text{V}$
		Default	in $1/10\text{ }^\circ\text{C}$

4.18.3.2 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

4.18.3.3 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 2µV (Info: Faktor 2 – ohne Kaltstellenkom- pensation)
		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	

Zur Übernahme der Option siehe Abschnitt 4.17.3.2

4.18.3.4 Modulstatus

Folgende Modulstatus 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

Zum Zurücksetzen der Meldungen siehe Abschnitt 4.17.3.2.

4.18.3.5 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.

4.18.3.6 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	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.

4.18.3.7 Qualität der Analogwerte



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

4.18.4 Technische Daten

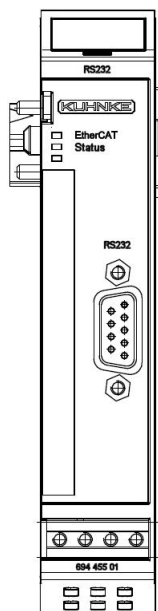
AI8-Thermoelement

Analoge Eingänge	8
Auflösung	16 Bit
Messbereich mV	mV: -40 ..+65mV, Werte in 2µV
Messbereich Typ K	Typ K: -200°C .. +1372°C in 0,1°C
Messfehler bei 25°C	< ±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 18-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
Controller.....	ASIC ET1200
Baudrate.....	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%
E-Bus-Last.....	170mA
Bestell-Nr.....	694.443.06



Zulassungen:

4.19 RS232 1 Port



Stift	Signal	Bedeutung
1		-
2	TxD	Sendedaten
3	RxD	Empfangdaten
4		-
5	DGND	Datenmassepotential (Bezugspotential zu TxD/RxD)
6		-
7		-
8		-
9		-

Abbildung 49: Anschlussbelegung RS232

Abbildung 50: Frontansicht I/O-Modul RS232 1 Port

4.19.1 Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1



Das RS232 Modul hat eine RS232-Slave-Steckerbelegung.

Eine PC- Verbindung kann mit einem 1:1 Kabel mit 9-poligen D-SUB-Steckern hergestellt werden und z.B. mit MS Hyperterminal getestet werden.

4.19.2 Statusanzeigen

4.19.2.1 LED "EtherCAT"

4.19.2.2 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, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.19.2.3 LED "Status"

Die " Status "-LED zeigt den Zustand des Moduls bezüglich RS232 an.

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Rot, Blinklicht	Verbindungsfehler
Start, Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul nicht initialisiert

4.19.3 Funktion

Das Modul RS232 1 Port ist ein Gateway EtherCAT/RS232. Es ermöglicht den Austausch von Daten zwischen einem EtherCAT-System und einem Gerät mit RS232-Schnittstelle.

4.19.3.1 RS232 Daten

Die Empfangsdaten finden Sie in 4 Gruppen von Eingangsvariablen:

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

Die Sendedaten finden Sie in 4 Gruppen von Ausgangsvariablen:

Variable	Datentyp	Anzahl	Bedeutung
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

Wie sich die Nutzdaten konfigurieren lassen, finden Sie im Abschnitt 4.19.3.11 auf S.93.

4.19.3.2 Modulkontrolle

Das erste Out-Byte ist für das Senden von Kommandos an das Modul und Zugriffssteuerung der Mailboxen zuständig.

MBXout Kontrolle ist eine Gruppe von booleschen Ausgangsvariablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung
command1	BOOL	Command (siehe ab Abschnitt 4.19.3.5)
command2	BOOL	
command3	BOOL	
command4	BOOL	
reserved	BOOL	nicht benutzt
MBXoutBit	BOOL	Zugriffskontrolle für Ausgangsdaten-Mailbox
MBXinBit	BOOL	Zugriffskontrolle für Eingangsdaten-Mailbox
Reset	BOOL	

Das erste In-Byte ist für die Antwort des Moduls auf Kommandos und die Zugriffssteuerung der Mailboxen zuständig.

MBXin Kontrolle ist eine Gruppe von booleschen Eingangsvariablen:

Variable	Datentyp	Bedeutung
Response1	BOOL	Response (siehe ab Abschnitt 4.19.3.5)
Response2	BOOL	
Response3	BOOL	
Response4	BOOL	
ErrorInd	BOOL	Fehlerindikator
MBXoutBit	BOOL	Zugriffskontrolle für Ausgangsdaten-Mailbox
MBXinBit	BOOL	Zugriffskontrolle für Eingangsdaten-Mailbox
Reset	BOOL	

4.19.3.3 Anzahl Daten

Anzahl Daten ist eine Gruppe mit der Ausgangsvariablen "Length".

Die Ausgangsvariable "Length" gibt die Anzahl von Bytes an, die als Nutzdaten gesendet werden sollen.

Variable	Datentyp	Bedeutung
Length	USINT	Anzahl der Sendedaten

Anzahl Daten ist eine Gruppe mit der Eingangsvariablen "Length".

Die Eingangsvariable "Length" gibt die Anzahl von Bytes an, die von den über RS232 empfangenen Daten bereitgestellt und an den EtherCAT-Master geschickt werden.

Variable	Datentyp	Bedeutung
Length	USINT	Anzahl der Empfangsdaten

4.19.3.4 Mailboxen, Master-Slave

Der Datenaustausch wird über 2 Mailboxen abgewickelt. Sie realisieren den Vollduplex-Betrieb bis in die CoDeSys-Anwendung hinein. Um auch bei höheren Baudraten einen einwandfreien Betrieb zu ermöglichen, ist die Größe der Mailboxen und damit auch die des Prozessabbildes konfigurierbar.

Empfangs-Mailbox und Sende-Mailbox haben folgende Struktur:

Variable	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
MBXin/out Kontrolle	0	Reset	res ³	ind ⁴	Error	Command/Response			
AnzahlDaten: Length	1	Anzahl der folgenden Bytes							
RS232 Daten...	2	Sende-/Empfangsdatenbyte 0							
							
	n	Sende-/Empfangsdatenbyte n-2							

Die Kommunikation zwischen der EtherCAT-Mastersteuerung (Master) und dem RS232-Modul (Slave) erfolgt über ein Protokoll. Dabei ist der Wert von Command (Bit0..Bit3 von MBXout) entscheidend dafür, was das Modul tun soll. Das Modul antwortet mit Response in MBXin.

Command	Funktion
0	Initialisierung der Mailboxen
4	Setzen der Optionen
6	Schreiben der Daten vom Master zum Slave (Senden)
7	Schreiben der Daten vom Slave zum Master (Empfangen)
8	Anforderung der Fehler

4.19.3.5 Initialisierung der Mailboxen: Command=0

Zur Initialisierung gibt der Master das Kommando 0:

Variable	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
MBXout Kontrolle	0	1	0	0	0	0x00			
AnzahlDaten: Length	1	0							

³ response, Bit für Mailboxzugriffssteuerung

⁴ indication, Bit für Mailboxzugriffssteuerung

Der Slave antwortet mit der Spiegelung des Kommandos, d.h Response=0x00.

Variable	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
MBXin Kontrolle	0	1	0	0	0	0x00			
AnzahlDaten: Length	1	0x80							

4.19.3.6 Zugriffsteuerung der Mailboxen

Die weitere Steuerung der Mailboxen erfolgt über diese vier Bits:

Gruppe	Bit	Bool-Variable	Byte-Variable	Mailbox
MBXout Kontrolle	5	MBXoutBit	MBXout.ind	Ausgangsdaten
	6	MBXinBit	MBXout.res	Eingangsdaten
MBXin Kontrolle	5	MBXoutBit	MBXin.ind	Ausgangsdaten
	6	MBXinBit	MBXin.res	Eingangsdaten

Master darf schreiben, schreibt und sperrt das Schreibrecht:

Sind MBXout.ind und MBXin.ind gleich, so darf der Master in die MBXout Mailbox schreiben. Hat er dies getan, so invertiert er MBXout.ind.

Damit sind MBXout.ind und MBXin.ind nun verschieden und der Master darf nicht mehr schreiben. Diese Mailbox wird nun an den Slave gesendet.

Slave darf lesen, liest und erteilt das Schreibrecht:

Der Slave stellt fest, dass MBXout.ind und MBXin.ind verschieden sind und hat damit die Erlaubnis die Mailbox MBXout auszulesen. Nachdem der Slave dies getan hat, invertiert er nun MBXin.ind. Damit sind MBXout.ind und MBXin.ind nun wieder gleich und der Slave darf nicht mehr zugreifen.

Damit hat der Master wieder die Erlaubnis, in die Mailbox zu schreiben.

Dasselbe Verfahren wird für das Senden von Daten vom Slave an den Master angewandt, jedoch mit vertauschten Rollen und mit den Bits MBXout.res und MBXin.res.



Mit dem Mailboxverfahren wird der Vollduplex Betrieb für die RS232 auf EtherCAT abgebildet.

Beide Datenrichtungen können völlig getrennt voneinander behandelt werden.

4.19.3.7 Setzen der Optionen: Command=4

Zum Setzen der Optionen gibt der Master das Kommando 4.

bSETOPTIONS: Code 0x04

Variable	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
MBXout Kontrolle	0	Reset	res	in	Error	0x04			
AnzahlDaten: Length	1	4							
	2	Code für Baudrate							
	3	Code für Mode							
	4	Größe der Mailboxen							
	5	1=XON,XOFF-Protokoll, sonst 0							

Code	Baudrate
0	1200
1	2400
2	4800
3	9600
4	19200
5	38400
6	57600
7	115200

Code	Mode	Bit	Abkürzungen
0	7E1	8	Datenbits: 7 oder 8 Parität: E=Even O=Odd N=No Stoppbits: 1 oder 2
1	7O1	8	
2	7E2	9	
3	7O2	9	
4	8N1	9	
5	8E1	9	
6	8O1	9	
7	8N2	10	

Nach Erhalt dieses Kommandos initialisiert das Modul die Schnittstelle neu.
Als Quittung erhält der Master vom Modul als Response 0x05:

bOPTIONSSET: Code 0x05

Variable	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
MBXin Kontrolle	0	Reset	res	in	Error	0x05			
AnzahlDaten: Length	1	0							

4.19.3.8 Schreiben von Daten (Senden): Command=6

Zum Schreiben von Daten gibt der Master das Kommando 6.

bWRITE: Code 0x06

Variable	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
MBXout Kontrolle	0	Reset	res	in	Error	0x06			
AnzahlDaten: Length	1	n							
OutByteM1_0	2	1. Datenbyte							
OutByteM?_?		...							
OutByteM?_?	n+2	n-tes Datenbyte							

4.19.3.9 Lesen von Daten (Empfangen): Command=7

Wenn das Modul über die RS232 Daten empfangen hat, bietet es diese dem Master zum Lesen an. Das erfolgt mit Response 7.

bREAD : Code 0x07

Variable	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
MBXin Kontrolle	0	Reset	res	in	Error	0x07			
AnzahlDaten: Length	1	n							
InByteM1_0	2	1. Datenbyte							
InByteM?_?		...							
InByteM?_?	n+2	n-tes Datenbyte							



*Wenn der Master die Daten nicht abholt, kann ein Overflow entstehen.
Nur mit XON,XOFF-Protokoll ist es möglich, den Datenaustausch mit dem RS232 Partner zu stoppen.*

4.19.3.10 Anforderung von Fehlerinformation: Command=8

Zum Lesen von Fehlerinformation gibt der Master das Kommando 8.

bGETERRORS: Code 0x08

Out-Variable	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
MBXout Kontrolle	0	Reset	res	in	Error	0x08			
AnzahlDaten: Length	1	0							

Das Modul antwortet mit Response 9 und den Fehlerinformationen in 6 Datenbytes.

bGETERRORS: Code 0x09

In-Variable	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
MBXin Kontrolle	0	Reset	res	in	Error	0x09			
AnzahlDaten: Length	1	6							
InByteM1_0	2	Errorflags (siehe nächste Tabelle)							
InByteM1_1	3	0							
InByteM1_2	4	Anzahl der Overflows, Lowbyte							
InByteM1_3	5	Anzahl der Overflows, Highbyte							
InByteM1_4	6	Anzahl der Parity-Fehler, Lowbyte							
InByteM1_5	7	Anzahl der Parity-Fehler, Highbyte							

Errorflags:

Bit	Bedeutung
0	Overflow
1	Parity
2	Falsche Baudrate
3	Mode wird nicht unterstützt
4	-
5	-
6	-
7	-

4.19.3.11 Konfigurierung der Datenmodule für EtherCAT

Für die EtherCAT-Konfiguration benötigen Sie KuhnkeRS232Modul.xml. Diese ist in den zu verwendenden EtherCAT-Master-Konfigurator zu importieren. (Siehe auch Abschnitt 6 ab Seite 140)



Die Online-Konfigurierung (Scan Boxes = Lesen der Konfigurationsdaten der angeschlossenen EtherCAT-Devices) ist wegen zu großer Datenmenge nicht möglich).

Beispiel:

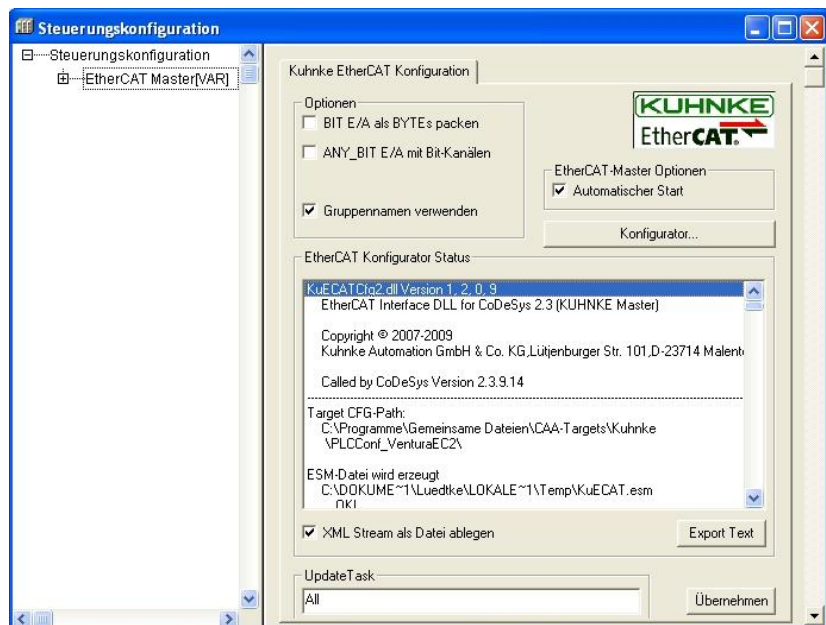
Ventura EC2 als EtherCAT-Master, Konfigurierung mit EtherCAT-Konfigurator aus CoDeSys 2.3.

Für die Konfiguration des EtherCAT stehen entsprechende PDOs zur Verfügung. Anzahl und Länge der Datenmodule lassen sich konfigurieren:

Index	Eingangsvariable	Index	Ausgangsvariable
0x1A01	MBXin Kontrolle	0x1601	MBXout Kontrolle
0x1A02	Anzahl Daten	0x1602	Anzahl Daten
0x1A03	RS232 Daten InByteM1_0 .. _15	0x1603	RS232 Daten OutByteM1_0 .. _15
0x1A04	RS232 Daten InByteM2_0 .. _31	0x1604	RS232 Daten OutByteM2_0 .. _31
0x1A05	RS232 Daten InByteM3_0 .. _47	0x1605	RS232 Daten OutByteM3_0 .. _47
0x1A06	RS232 Daten InByteM4_0 .. _63	0x1606	RS232 Daten OutByteM4_0 .. _63

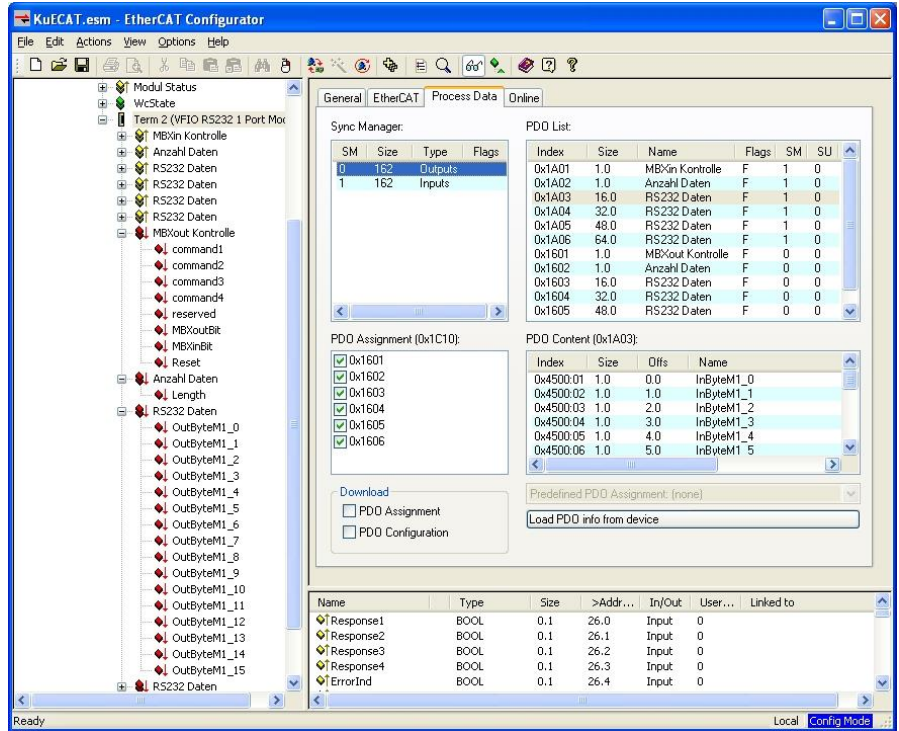
S

- Starten Sie den EtherCAT-Konfigurator, indem Sie die Schaltfläche "Konfigurator" betätigen.
- Mit der Option "Gruppennamen verwenden" erhalten Sie dann ausdrucksstärkere Variablennamen. (ab Target_VenturaEC2_V05)



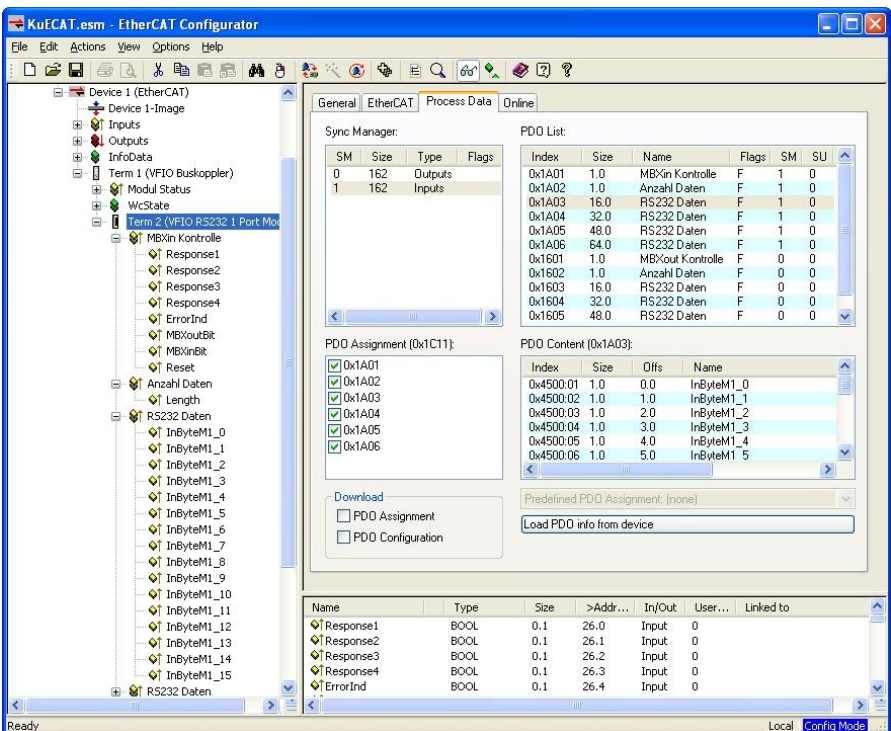
Ausgangsdaten:

- Nachdem Sie das "RS232 1 Port Modul (694.455.01)" in die Konfiguration eingefügt haben, wechseln Sie auf der rechten Seite in das Feld "Sync Manager". Klicken Sie auf die Zeile "Outputs", damit das PDO-Assignment für die Ausgangs-PDOs erscheint.
- Treffen Sie die Auswahl, indem Sie die Checkboxes markieren/demarkieren:



Eingangsdaten:

- Klicken Sie auf die Zeile "Inputs", damit das PDO-Assignment für die Eingangs-PDOs erscheint.
- Treffen Sie die Auswahl, indem Sie die Checkboxes markieren/demarkieren:



Durch diese Methode ist eine Abrüstung der Datenlänge möglich.



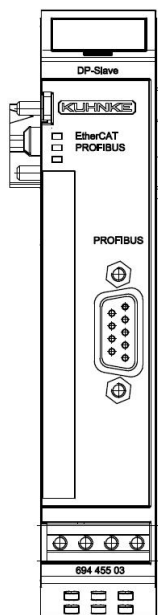
Es ist sinnvoll, dass die Konfiguration für Eingangsdaten und Ausgangsdaten identisch durchgeführt wird.

4.19.4 Technische Daten

RS232 1 Port

Feldbus1 (System).....	EtherCAT 100 Mbit/s
EtherCAT-Datei.....	KuhnkeRS232Modul.xml
serielles Interface	RS232
Anschluss	9-polig D-SUB female (Stecker ist nicht Bestandteil des Moduls)
Baudrate.....	1200 .. 115200 bit/s
BxHxT.....	25x120x90 mm
Montage	35mm DIN-Hutschiene
Controller.....	ASIC ET1200
Anschluss	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom EtherCAT-Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last.....	195mA
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.....	694.455.01

4.20 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)

Abbildung 51: Anschlussbelegung PROFIBUS

Abbildung 52: Frontansicht I/O-Modul PROFIBUS-DP-Slave

4.20.1 Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1

4.20.2 Statusanzeigen

4.20.2.1 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, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.20.2.2 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

4.20.3 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.

4.20.3.1 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 Modul4Byte_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

Wie sich die Nutzdaten konfigurieren lassen, finden Sie im Abschnitt 4.20.3.6 auf S. 99.

4.20.3.2 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

4.20.3.3 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.

4.20.3.4 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

Zum Rücksetzen der Meldungen siehe Abschnitt 4.19.3.2.

4.20.3.5 Modulspezifische Meldungen

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

Variable	Datentyp	Bedeutung
ProfibusRunning	BOOL	PROFIBUS läuft

4.20.3.6 Konfigurierung der Datenmodule

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

KuhnkeEtherCATModules.xml für EtherCAT
 KUHN6943.GSD für Profibus

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.



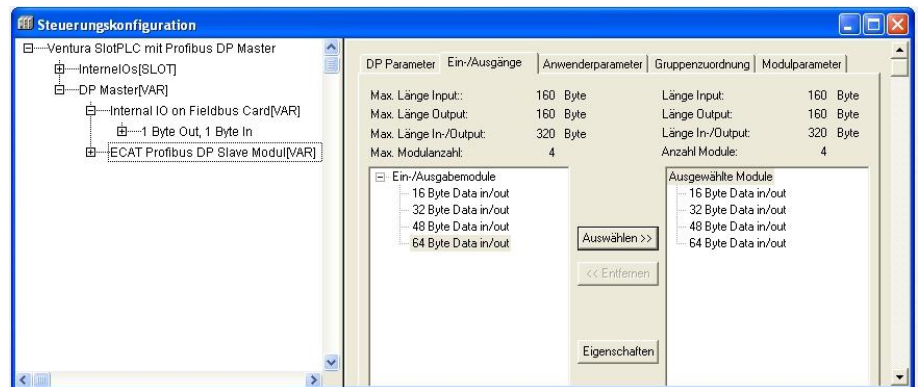
Achten Sie darauf, dass die Konfigurierung auf der EtherCAT-Seite und der PROFIBUS-Seite identisch ausgeführt werden muss.

4.20.3.6.1 PROFIBUS

Für die Konfiguration des Profibusses benötigen Sie KUHN6943.GSD. Diese ist in den zu verwendenden PROFIBUS-Master Konfigurator zu importieren.

Beispiel:

Ventura SlotPLC als PROFIBUS-Master, Konfigurierung mit CoDeSys 2.3



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)

4.20.3.6.2 EtherCAT

Für die EtherCAT-Konfiguration benötigen Sie KuhnkeProfibusModul.xml. Diese ist in den zu verwendenden EtherCAT-Master-Konfigurator zu importieren. (Siehe auch Abschnitt 6 ab Seite 140)



Die Online-Konfigurierung (Scan Boxes = Lesen der Konfigurationsdaten der angeschlossenen EtherCAT-Devices ist wegen zu großer Datenmenge nicht möglich).

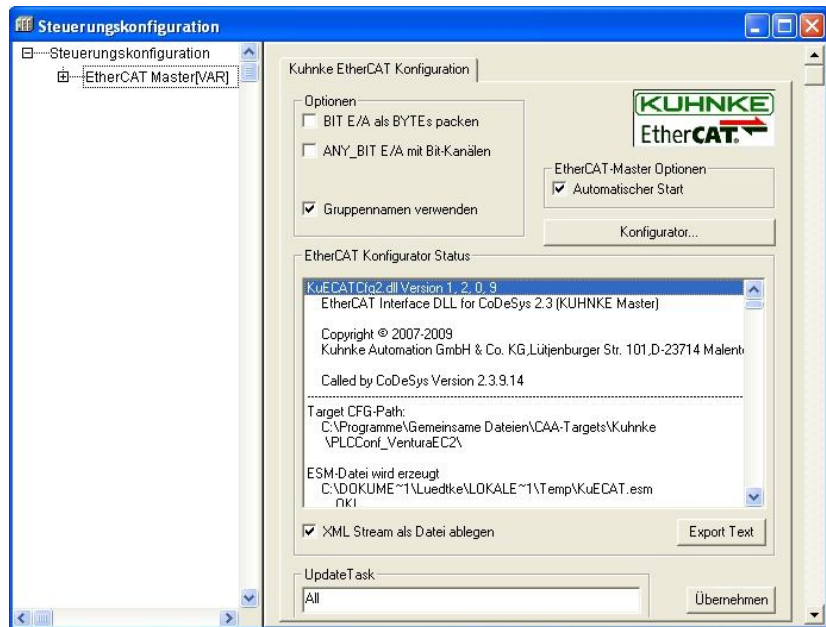
Beispiel:

Ventura EC2 als EtherCAT-Master, Konfigurierung mit EtherCAT-Konfigurator aus CoDeSys 2.3.

Für die Konfiguration des EtherCAT 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

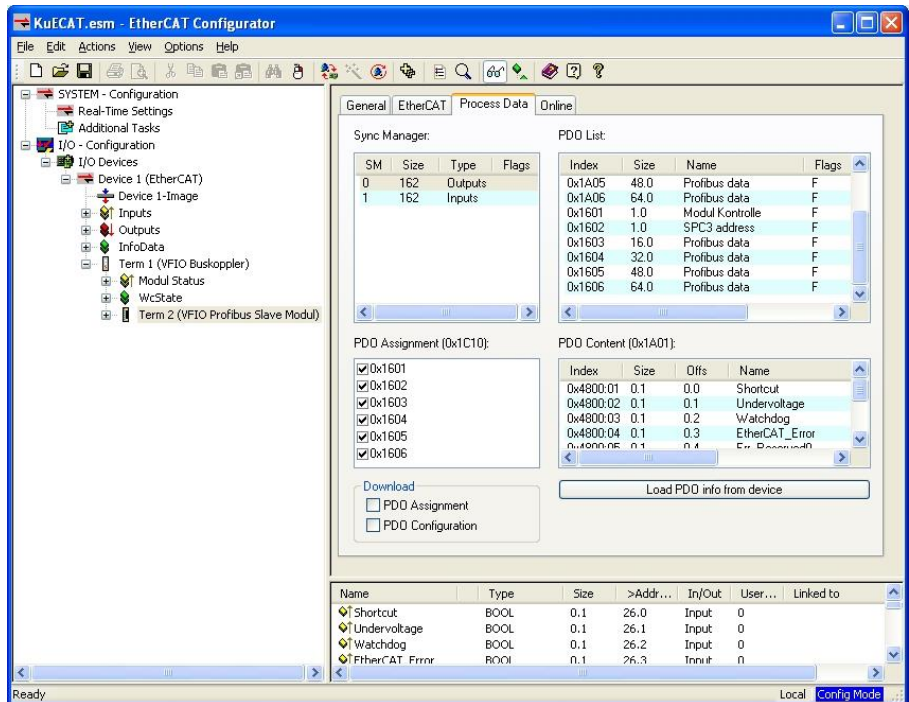
- Starten Sie den EtherCAT-Konfigurator, indem Sie die Schaltfläche "Konfigurator" betätigen. Mit der Option "Gruppennamen verwenden" erhalten Sie dann ausdrucksstärkere Variablennamen. (ab Target_VenturaEC2_V05)



Ausgangsdaten:

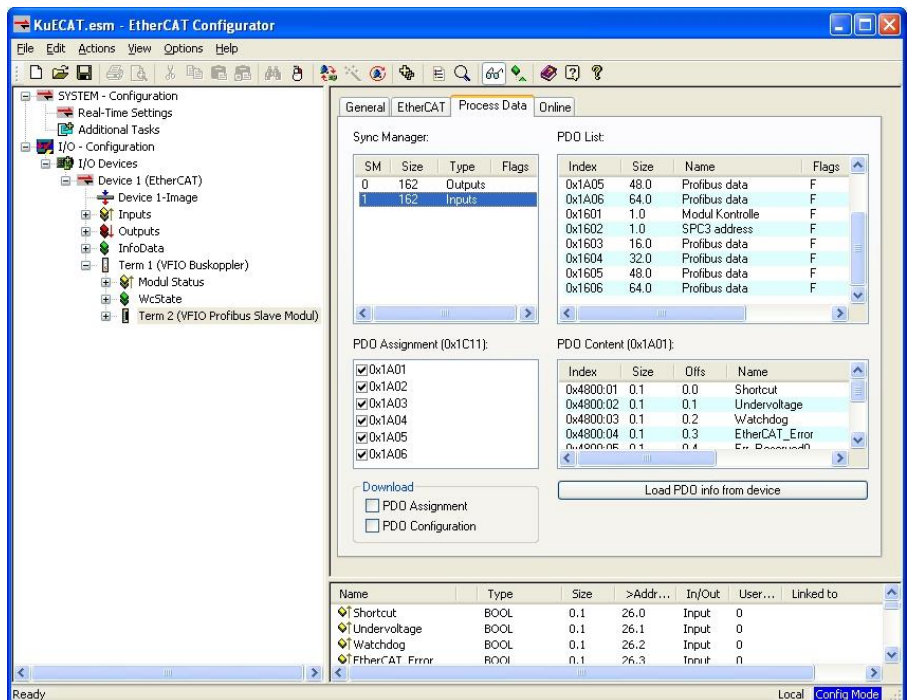
- Nachdem Sie das "Profibus slave modul (694.455.03)" in die Konfiguration eingefügt haben, wechseln Sie auf der rechten Seite in das Feld "Sync Manager". Klicken Sie auf die Zeile "Outputs", damit das PDO-Assignment für die Ausgangs-PDOs erscheint.

- Treffen Sie die Auswahl, indem Sie die Checkboxes markieren/demarkieren:



Eingangsdaten:

- Klicken Sie auf die Zeile "Inputs", damit das PDO-Assignment für die Eingangs-PDOs erscheint.
- Treffen Sie die Auswahl, indem Sie die Checkboxes markieren/demarkieren:



Durch diese Methode ist eine Abrüstung der Datenlänge möglich.



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

4.20.3.6.3 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.

Ab Revision 2 ist die Adressänderung 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 in der CoDeSys PLC Ventura Intime EC2.

```
(* Start (Einmalige Aktion) *)
Term2_Address:=usiDP_Adresse;      (* Übergabe der DP-Slave-Adresse *)
Term2_SetOptions_Byte.0:=TRUE;     (* Start der Adresseinstellung *)

(* Kontrolle *)
IF Term2_SetOptions_Byte.0=TRUE THEN
    IF Term2_Shortcut_Byte.7=TRUE THEN (* Warten auf Ausführungsbestätigung *)
        Term2_SetOptions_Byte.0=FALSE; (* Rücksetzen*)
    END_IF
END_IF
```

4.20.4 Technische Daten

PROFIBUS-DP-Slave

Feldbus1 (System)	EtherCAT 100 Mbit/s
EtherCAT-Datei	KuhnkeProfibusModul.xml
Feldbus2	PROFIBUS-DP-Slave
Implementationstyp	VPC3
Anschluss	9-polig D-SUB female (Stecker ist nicht Bestandteil des Moduls)
Baudrate	max. 12 Mbit/s,
- Erkennung	automatisch
Adressierung	über EtherCAT-Variable
GSD-Datei	KUHN6943.GSD
BxHxT	25x120x90 mm
Montage	35mm DIN-Hutschiene
Controller	ASIC ET1200
Anschluss	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	vom EtherCAT-Koppler über E-Bus-Stecker
E-Bus-Last	210mA
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.	694.455.03



Zulassungen:

4.21 Counter/Posi2 5V, Counter2 5V

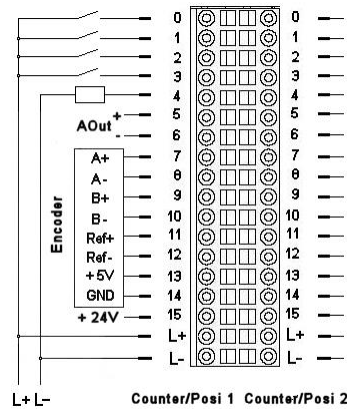
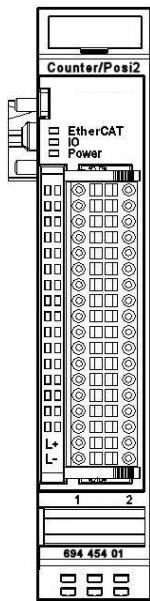


Abbildung 53: Anschlussbelegung Counter/Posi2

Abbildung 54: Frontansicht I/O-Modul Counter/Posi2

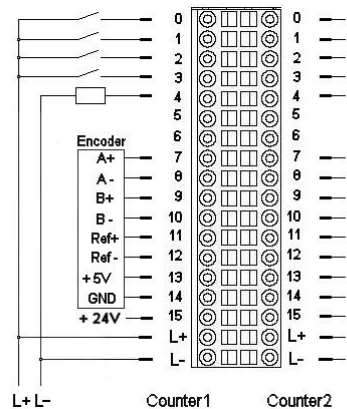
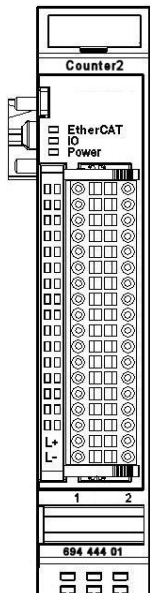


Abbildung 55: Anschlussbelegung Counter2

Abbildung 56: Frontansicht I/O-Modul Counter2

4.21.1 Anschlüsse

Klemme	Signal	Bedeutung
0..3	In_0..3	Digitale Eingänge
4	Out_0	Digitaler Ausgang
5..6	A_Out	Analoger Ausgang (nur Counter/Posi2)
7..12	A, B, Ref	Inkrementalgebersignale*
13..14	5V	Geberversorgung 5V (0,2A Sicherung)
15	+24V	Geberversorgung +24V (0,2A Sicherung)
16..17	24V	Modulversorgung

*24V-Geber: für >25kHz: nicht verwendete Gebersignale an +5V
Funktionserde / Schirm → Abschnitt 3.1.1

4.21.2 Statusanzeigen

4.21.2.1 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, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.21.2.2 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, 7 x	Konfigurationsfehler (E-Bus in Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

4.21.2.3 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

4.21.2.4 Status LEDs der IOs

Die Status-LEDs der einzelnen IOs zeigen den Zustand der einzelnen digitalen 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

4.21.3 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.

Das Modul Counter/Posi2 hat darüber hinaus einen Analogausgang.

Die Variablen sind in Gruppen strukturiert aufgebaut.

1. Für Steuerung und Überwachung des gesamten Moduls:
 - Modul Kontrolle/Modul Status
2. Für Steuerung und Überwachung von Zähler 1 bzw. 2:
 - Optionen/Kontrolle/Status/Fehler
3. Für die Zählwerte von Zähler 1 bzw. 2:
 - Sollwerte/Istwerte
4. Für den Zustand der digitalen IOs von Zähler 1 bzw. 2:
 - Digitale Ausgänge/Digitale Eingänge/Eingangsfanken-Zeitstempel/Ausgangsverzögerung
5. Für den Zustand der analogen Ausgänge von Zähler 1 bzw. 2:
 - Optional Analogausgang (Funktion nur beim Modul Counter/Posi2)

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.



Im Folgenden wird die Funktion von Zähler/Posi 1 beschrieben. Für Zähler/Posi 2 gelten die Angaben entsprechend.

4.21.3.1 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.

4.21.3.1.1 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.

4.21.3.1.2 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 auch S.111 ff. Zähler 1 Eingangsflanken-Zeitstempel und Ausgangsverzögerung (in Vorbereitung).

4.21.3.2 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.

4.21.3.2.1 Modul Kontrolle

Das Modul hat z.Zt. keine verschiedenen modulglobalen 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

4.21.3.2.2 Modul Status

Folgende Modulstati werden angezeigt:

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

Quittung: siehe 4.21.3.2.1 Modul Kontrolle

4.21.3.3 Steuerung/Überwachung Zähler 1

Die Einstellung der Eigenschaften des Zählers erfolgt mit den Variablen aus der Gruppe "Zähler 1 Optionen".

Die Modulsteuerung erfolgt mit den Variablen aus der Gruppe "Zähler 1 Kontrolle".

Der Zustand der Einstellungen wird in den Variablen der Gruppe "Zähler 1 Status" abgebildet.



Durch Nutzung der Variablen aus den Gruppen Zähler 1-Optionen, -Kontrolle und -Status ist der Einsatz des Zählermoduls für die unterschiedlichsten Aufgaben möglich.

4.21.3.3.1 Zähler 1 Optionen

Das Modul bietet Ihnen für den Betrieb von Zähler 1 verschiedene Optionen. Die Optionen werden vom Modul mit Hilfe des Steuerbits "SetOptions_1" (siehe auch 4.21.3.3.2 Zähler 1 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.
OnErrorForceOutputsOff_1 (ab Release 3)	BOOL	0	Bei Modulfehler werden alle digitalen und analogen Ausgänge weiter aktualisiert.
		1	Bei Modulfehler werden alle digitalen und analogen Ausgänge auf 0 gesetzt.

4.21.3.3.2 Zähler 1 Kontrolle

Freigaben 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

4.21.3.3.3 Zähler 1 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	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	Die Ausgänge werden bei Fehler ausgeschaltet. (ab Release 3)

4.21.3.3.4 Zähler 1 Fehler

Die Variablen sind für die Indikation von Fehlerzuständen vorgesehen.

Variable	Datentyp	Bedeutung
OutputsForcedOff_1	BOOL	Ausgänge wurden bei Modulfehler auf 0 gesetzt (ab Release 3)
Err_Reserved_1_x	BOOL	reservierte Fehlerbits

4.21.3.4 Zählwerte von Zähler 1

4.21.3.4.1 Zähler 1 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 "Zähler 1 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	Auswahl 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

4.21.3.4.2 Zähler 1 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 Zählpulse/Sekunde
		6 Umdrehungen/Minute
128 Versionsinfo		
SelectedValue	DINT	Aktueller Auswahlwert von Zähler1

Version info:

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

4.21.3.5 Digitale I/Os

4.21.3.5.1 Zähler 1 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

4.21.3.5.2 Zähler 1 Eingangsflanken-Zeitstempel

Die Variablen zeigen den Zeitpunkt an, an dem an den digitalen Eingängen ein Zustandswechsel stattgefunden hat. Wann die Zeitmessung gestartet wird, ist abhängig von der Betriebsart.

(Siehe auch Abschnitt 4.21.3.1 auf S. 106)

Variable	Datentyp	Bedeutung
Input_0_0_TS	UINT	Zeitstempel für Digitaler Eingang 0 (Hardware Trigger)
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)

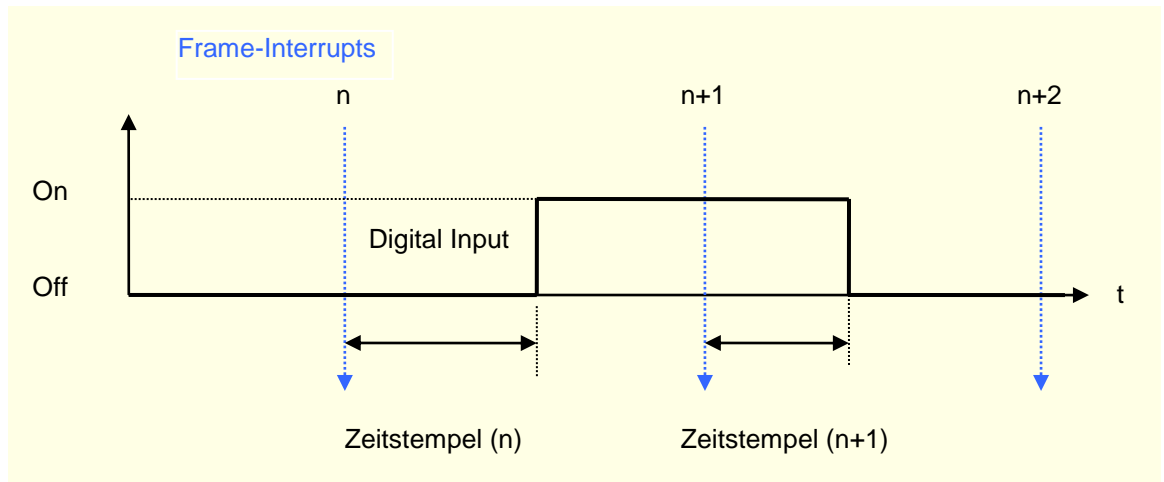


Der Zeitstempel wird zwischen Frame- bzw. DC-Interrupt und Signalwechsel am Eingang in μs gemessen.

Findet zwischen zwei Frame- bzw. DC-Interrupts kein Signalwechsel statt, wird der Wert des Zeitstempels zu 0xFFFF .

im Frame-synchronen Betrieb:

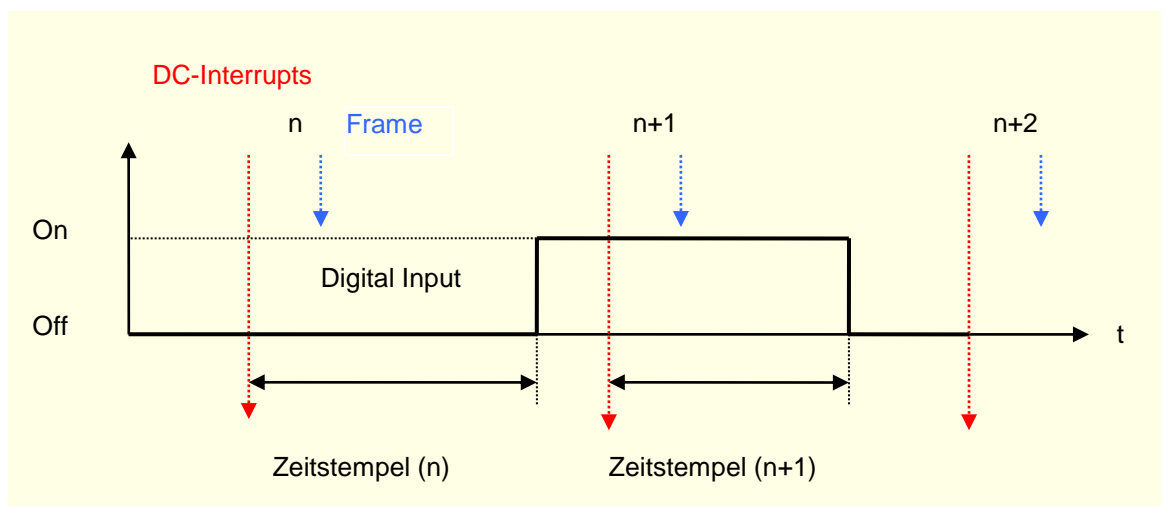
Die Zeit vom letzten Frame-Interrupt bis zum Zustandswechsel am Eingang wird im Zeitstempel gespeichert und im folgenden Frame an den EtherCAT-Master geschickt.



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

im 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	
	Variable	Zeitstempel
n+1	TRUE	Zeitstempel (n)
n+2	FALSE	Zeitstempel (n+1)

4.21.3.5.3 Digitale Ausgänge

Die Variablen bestimmen den Zustand der digitalen Ausgänge.

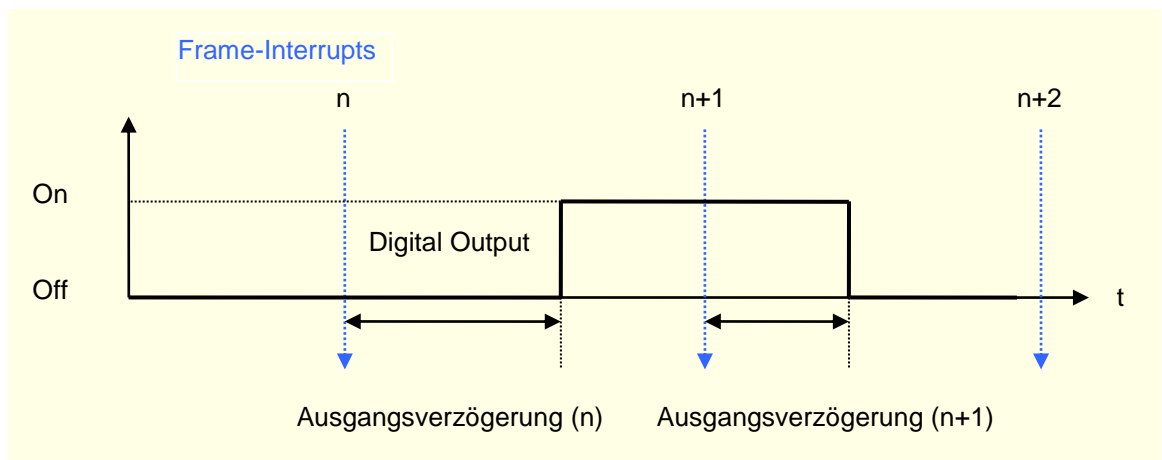
Variable	Datentyp	Bedeutung
Output_0_0	BOOL	Digitaler Ausgang 0

4.21.3.5.4 Ausgangsverzögerung (in Vorbereitung)

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

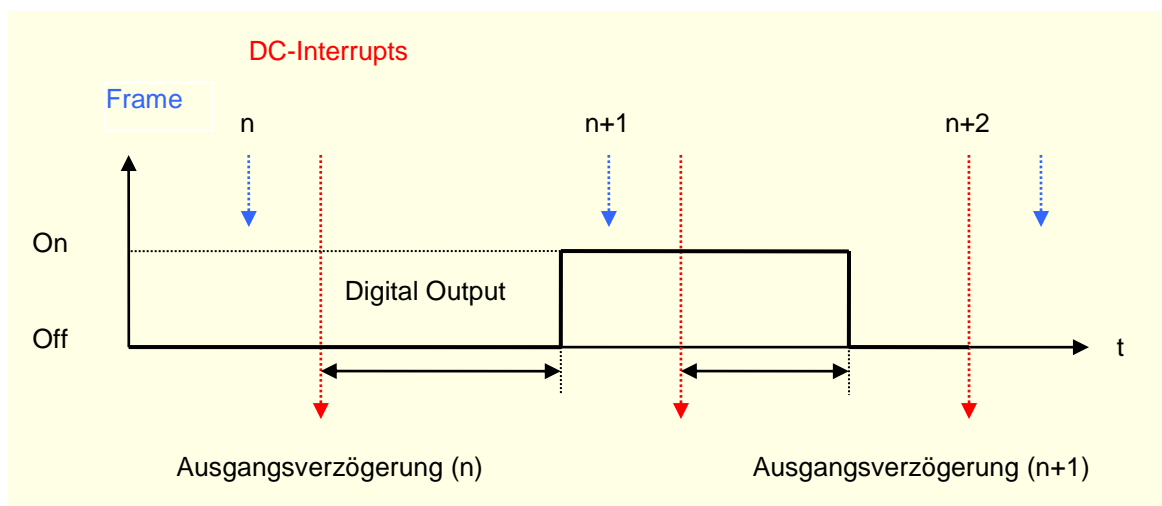
Variable	Datentyp	Bedeutung
Output_0_0_Del	UINT	Ausgangsverzögerung in μs

im Frame-synchronen Betrieb:



Frame	Digital Output	
	Variable	Ausgangsverzögerung
n	TRUE	Ausgangsverzögerung (n)
n+1	FALSE	Ausgangsverzögerung (n+1)

im DC-synchronen Betrieb:



Frame	Digital Output	
	Variable	Ausgangsverzögerung
n	TRUE	Ausgangsverzögerung (n)
n+1	FALSE	Ausgangsverzögerung (n+1)

4.21.3.6 Analoge Ausgänge (nur bei Counter/Posi2 5V)

Die Variablen bestimmen die Spannungswerte an den analogen Ausgängen.

Variable	Datentyp	Bedeutung
AnalogOutput_1	UINT	Analoger Ausgang 1

Ausgabewerte: Siehe Abbildung 35: Analogwerte Spannung auf S. 51

4.21.4 Beispiele

4.21.4.1 Zählerfreigabe

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

Term2_EnableCounter_1:=TRUE;	(*Freigabe des Zählers*)
Term2_Counting_1;	(*TRUE, wenn Zähler freigegeben ist*)
Term2_Clockwise_1;	(*Zählrichtung, TRUE, wenn aufwärts*)

4.21.4.2 Zähler setzen / löschen

Die Übernahme des Wertes von "SetValue_1" in den Zähleristwert 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.

Term2_SetValue_1:=diCounterValue ;	(*Wert ins Register schreiben*)
	(* 0 = Löschen*)
Term2_SetCounter_1:=TRUE;	(*und als Zähleristwert übernehmen*)
Term2_CounterSet_1;	(*TRUE, wenn übernommen*)

4.21.4.3 Vergleichswert setzen

Die in "Zähler 1 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:   Term2_EnableCounter_1:=TRUE;   (*Zählerfreigabe*)
            Term2_EnableCompare_1:=TRUE;   (*Vergleichsfunktion aktivieren*)
            Term2_ControlOutput_1:=TRUE;   (*Vergleichsfunktion setzt Ausgang*)
            Term2_SetValue_1:=10000;       (*Setzwert = 10000..*)
            Term2_SetCompare_1:=TRUE;     (*..als Vergleichswert übernehmen*)
            Term2_SetOptions_1:=TRUE;     (*Übernahme auslösen*)
            Step:= 1;
        (* auf Übernahmebestätigung "OptionsSet" und " CompareSet" warten*)
        1:   IF Term2_OptionsSet_1 AND Term2_CompareSet_1 THEN
                Step:= 2;
            END_IF
        (* "Set_Options" und " SetCompare" wieder in Grundstellung bringen*)
        2:   Term2_SetOptions_1:=FALSE;
```

```

Term2_SetCompare_1:=FALSE;
Step:=0;
bInit:=FALSE;
END_CASE
END_IF

```

4.21.4.4 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.

```

Term2_SetValue_1:=diPresetValue ;      (*Wert ins Register schreiben*)
Term2_SetPreset_1:=TRUE;                (*und als Vorwahlwert übernehmen*)
Term2_PresetSet_1;                       (*TRUE, wenn übernommen*)

```

4.21.4.5 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.

```

Term2_SetValue_1:=diMaxValue ;          (*Wert ins Register schreiben*)
Term2_SetMax_1:=TRUE;                   (*und als Zählerendwert übernehmen*)
Term2_MaxSet_1;                          (*TRUE, wenn übernommen*)

```

4.21.4.6 Digitaler Ausgang

Siehe auch Seite 108: Zähler 1 Optionen.

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

(Optionen Setzen siehe auch S.115)

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

```

Term2_ControlOutput_1:=FALSE;           (*Term2_Output_0_0 setzt Ausgang*)
Term2_ControlOutput_1:=TRUE;            (*Vergleichsfunktion setzt Ausgang*)
Term2_In_Output_0_0;                     (*Zustand des Ausgangs*)

```

4.21.4.7 Betrieb als A-B-Ref-Zähler oder Ereigniszähler

(Siehe auch Seite 108: Zähler 1 Optionen)

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

(Optionen Setzen siehe auch S.115)

Term2_SelectEncoder_1:=FALSE;	(*A, B, Ref mit Richtungserkennung*)
Term2_SelectEncoder_1:=TRUE;	(*Ereigniszähler an A*)
	(*B=FALSE:abwärts, B=TRUE:aufwärts*)

4.21.4.8 Einfach- und Mehrfachzählung

Diese Option gilt nur für die Betriebsart Ereigniszähler

(Siehe auch Seite 108: Zähler 1 Optionen)

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

(Optionen Setzen siehe auch S.115)

Term2_SetResolution_1:=FALSE;	(*alle Flanken*)
Term2_SetResolution_1:=TRUE;	(*Impulse*)

4.21.4.9 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 4-fach-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:   Term2_EnableCounter_1:=TRUE;
        Term2_SetValue_1:=2000;
        Term2_SetPreset_1:=TRUE;
        Term2_SetOptions_1:=TRUE;
        StepInit:=1;
    (* auf Übernahmebestätigung "OptionsSet" und "PresetSet" warten*)
    1:   IF Term2_OptionsSet_1 AND Term2_PresetSet_1 THEN
          StepInit:=2;
        END_IF
    (* "Set_Options" und "Set_Preset" wieder in Grundstellung bringen*)
    2:   Term2_SetOptions_1:=FALSE;
        Term2_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:   Term2_EnableReferencing_1:=TRUE;
        Step:=1;
    (* auf Referenzierung warten*)
    1:   IF Term2_Referenced_1 THEN
          Step:=2;
        END_IF
    (* Referenzierungsmeldung zurücksetzen*)
    2:   Term2_ResetReferenced_1:=TRUE;
        Step:=3;
    3:   IF NOT Term2_Referenced_1 THEN
          (* Reset der Referenzierungsmeldung beenden*)
          Term2_ResetReferenced_1:=FALSE;
          (*Referenzierung ausschalten*)
          Term2_EnableReferencing_1:=FALSE;
          Step:=0;          (*In der nächsten Umdrehung wieder referenzieren.*)
        END_IF
    END_CASE
END_IF

```

4.21.4.10 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.

Term2_Input_0_1;	(*Zustand von Eingang 1*)
Term2_Select_1:=4;	(*Capturewert in Term2_SelectedValue_1 anzeigen*)
Term2_Selected_1;	(* =4, wenn Capturewert in Term2_SelectedValue_1*)
Term2_SelectedValue_1;	(* Hier kann der Capturewert gelesen werden*)
Term2_Captured_1;	(* Ein Captureereignis ist aufgetreten*)
Term2_ResetCaptured_1;	(* Rücksetzen von Term2_Captured_1*)

4.21.4.11 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.

Term2_Input_0_0;	(*Zustand des Eingangs 0*)
Term2_Input_0_1;	(*Zustand des Eingangs 1*)
Term2_Input_0_2;	(*Zustand des Eingangs 2*)
Term2_Input_0_3;	(*Zustand des Eingangs 3*)

4.21.4.12 Analoge Ausgänge (nur bei Counter/Posi2 5V)

Die Ausgabewerte für die analogen Ausgänge werden in die Variablen "AnalogOutput_x" geschrieben.

Term2_AnalogOutput_1:= 16#7FFF;	(* +10V auf Analogausgang1 ausgeben*)
Term2_AnalogOutput_2:= 16#8000;	(* -10V auf Analogausgang2 ausgeben*)

Ausgabewerte: Siehe Abbildung 35: Analogwerte Spannung auf S. 51

4.21.5 Technische Daten

Counter2 5V

Encoder2 A, B, Ref
 EncodertypRS422, 24VDC
 ZählfrequenzRS422: 200kHz
 24V: 200kHz*

* für >25kHz müssen nicht verwendete Gebersignale an +5V angeschlossen werden

Digitale Eingänge8
 Eingangsverzögerung1ms
 Signalpegel.....Aus: -3 ... 5V
 Ein: 15V ... 30V (EN 61131-3, Typ1)

Digitale Ausgänge2
 max. Strom2A je Ausgang
 Feldbus.....EtherCAT 100 Mbit/s
 EtherCAT-DateiKuhnkeCounterPosiModul.xml

BxHxT25x120x90 mm
 Montage35mm DIN-Hutschiene
 ControllerASIC ET1200
 Anschluss E-Bus10-poliger Systemstecker in Seitenwand
 Endmodulnicht notwendig
 E-Bus-Last.....300mA

Spannungsversorgung:
 Logikvom EtherCAT-Koppler über E-Bus-Stecker
 Anschluss IO/PowerStecker 36-polig (nicht Bestandteil des Moduls)
 Power24V DC -20% +25%
 PotentialtrennungModule untereinander und gegen den Bus
 Lagertemperatur.....-25 °C...+70 °C
 Betriebstemperatur.....0°C...+55°C
 Relative Luftfeuchte5%...95% ohne Betauung
 SchutzartIP20
 Störfestigkeit.....Zone B
 Bestell-Nr.....694.444.01

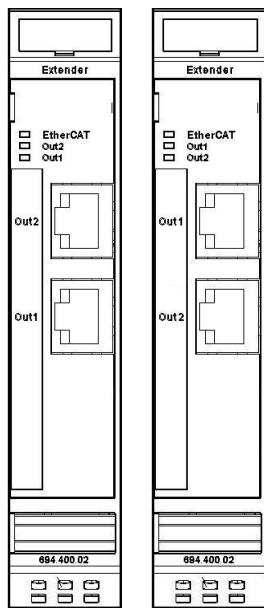
Counter/Posi2 5V

zusätzlich
 Analoge Ausgänge2
 Spannung-10V ...+10V
 Auflösung12 Bit
 Bestell-Nr.....694.454.01



Zulassungen:.....

4.22 Extender 2 Port



Der Ventura FIO Extender dient der Erweiterung eines Ventura FIO-Blocks bzw. eines Ventura Skaleo (Embedded PC) 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 bzw. dem Skaleo Controller-Modul eingesetzt werden.

Damit lassen sich dann auch EtherCAT-Slaves in Sterntopologie verkabeln.

Abbildung 57:
Extender 2 Port Revision 2

Abbildung 58:
Extender 2 Port Revision 1

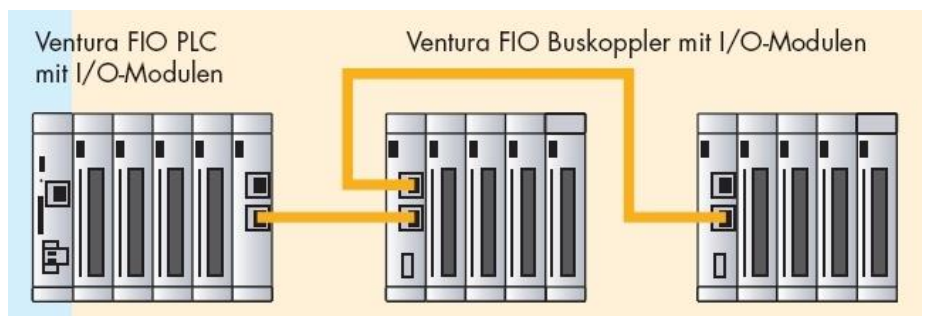


Abbildung 59: Ventura Skaleo, erweitert mit Ventura FIOs



Im Juli 2012 erfolgte eine inkompatible Änderung der Ports. Die Revision erkennen Sie an der Lage von OUT1 und OUT2. Revision 2 ist auf der Seitenwand des Moduls mit "Revision 2" gekennzeichnet.

Verwenden Sie bei der EtherCAT-Konfiguration stets die zur Revision passende XML-Datei.

4.22.1 Anschlüsse

Versorgung des Moduls:
über E-Bus

EtherCAT:

OUT1 RJ45-Buchse Ausgang (zum nächsten EtherCAT-Gerät)

OUT2 RJ45-Buchse Ausgang (zum nächsten EtherCAT-Gerät)

4.22.2 Statusanzeigen

4.22.2.1 LED "EtherCAT"

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

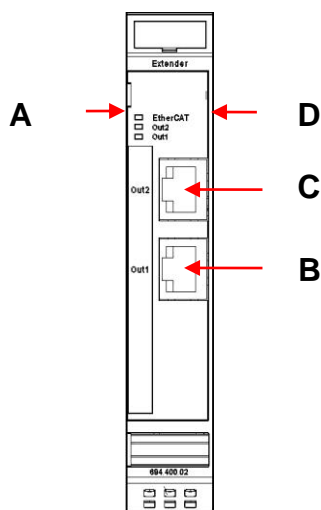
Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Rot, Dauerlicht	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Rot/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Rot/Grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.22.2.3 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

4.22.3 Funktion

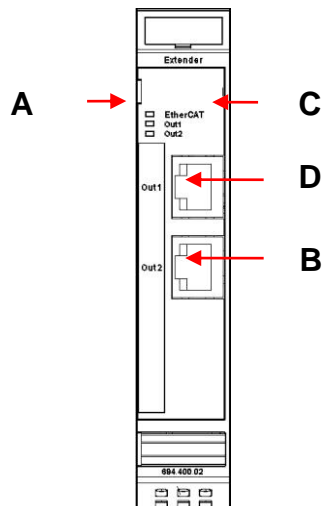


Das Extender 2 Port-Modul besitzt eigentlich 4 Ports. Der Name 2 Port-Modul wurde wegen der 2 Standard 100 Base-TX (OUT1, OUT2) RJ45-Anschlüsse gewählt. Weitere 2 Ports werden durch den E-Bus belegt.

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

Revision 1:

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

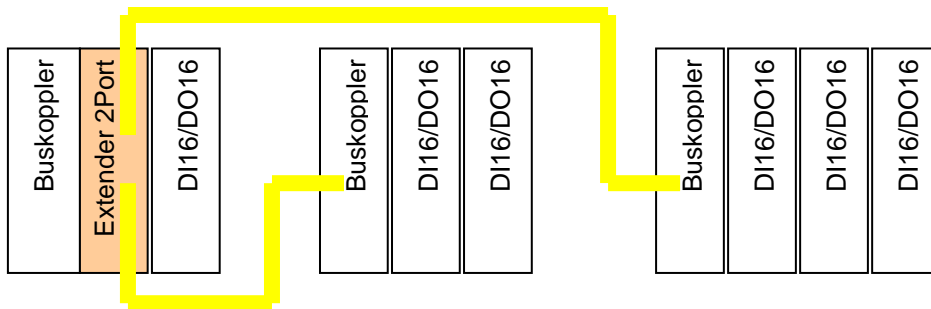


Revision 2:

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

4.22.4 Konfigurationsbeispiel

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

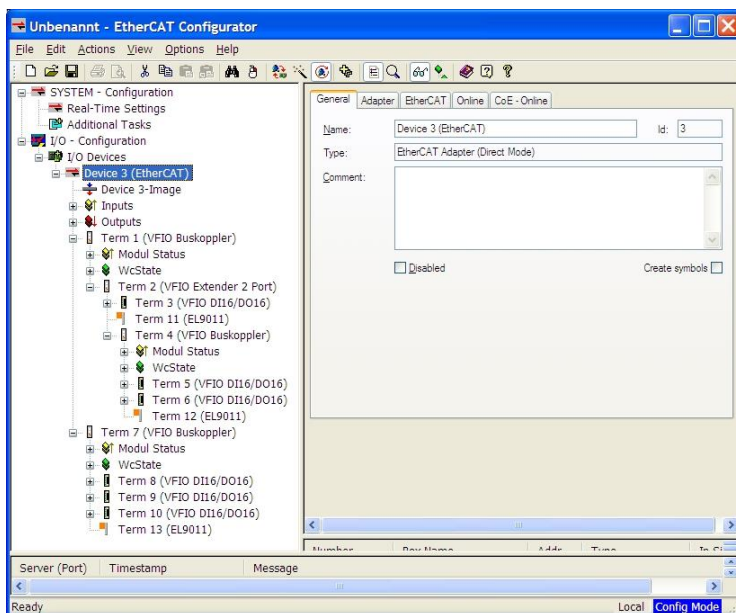


Im folgenden Beispiel wird Revision 1 verwendet.

Mit Revision 2 entspricht die Darstellung exakt der Topologie und erfordert keine weiteren Erklärungen.

4.22.4.1 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 Kuhnke nicht notwendig und können bedenkenlos gelöscht werden.

Der Gerätebaum im Konfigurator lässt eine Darstellung von 3 Abzweigungen unterhalb des Buskopplers Term 1 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)



Ventura INtime EC2:

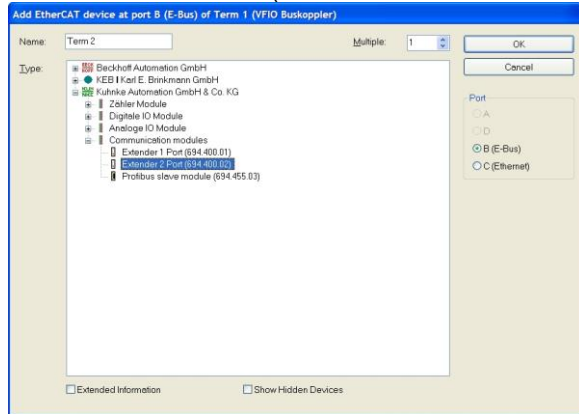
Beachten Sie die Nummerierung Term x. Sie wird

zum Präfix der Variablenbezeichnung in CoDeSys. Auch Endmodule belegen eine Nummer.

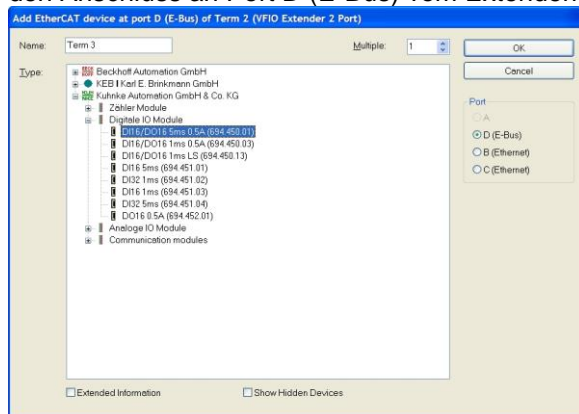
4.22.4.2 Offline Konfigurierung

- File, New führt zu einer neuen I/O-Konfiguration.
- 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.

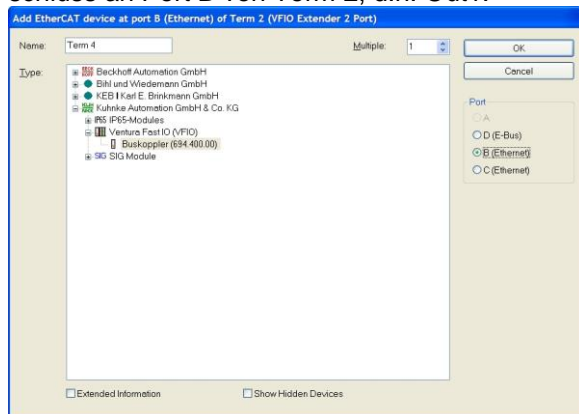
- Erweitern Sie die Sicht auf die Gruppe Kuhnke (und eventuell noch eine Untergruppe) und wählen Sie dann "Buskoppler (694.400.00)".
- Markieren Sie dann "Term 1 (Ventura FIO Buskoppler)" und führen Sie "Append Box" aus.
- Erweitern Sie im Feld "Type" die Sicht auf die Gruppe "Kuhnke Automation GmbH & Co KG" und die Untergruppe "Communication modules" und wählen Sie dann "Extender 2 Port (694.400.02)".
Auf der rechten Seite ist Port B angewählt. Das bedeutet den Anschluss an Port B von Term 1 (E-Bus-Anschluss vom Buskoppler).



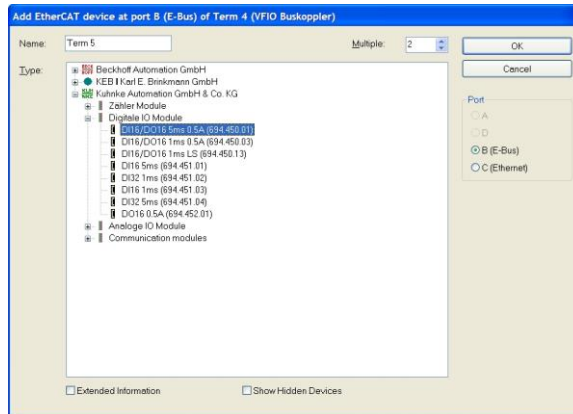
- Führen Sie "Append Box" aus und wählen Sie "DI16/DO16 (694.450.01)" Auf der rechten Seite ist Port D vorgewählt. Das bedeutet den Anschluss an Port D (E-Bus) vom Extendermodul.



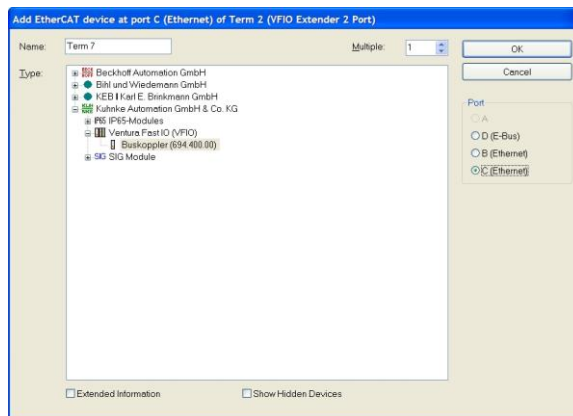
- Markieren Sie im Gerätebaum "Term 2 (VFIO Extender 2 Port)" und führen Sie "Append Box" aus. Wählen Sie "Buskoppler (694.400.00)" und stellen Sie rechts die Auswahl auf B (Ethernet). Das bedeutet den Anschluss an Port B von Term 2, d.h. Out1.



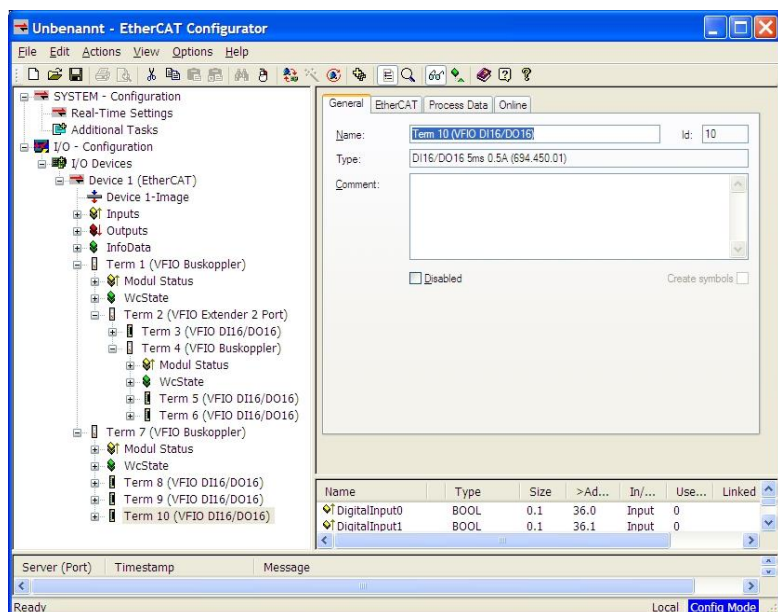
- Führen Sie "Append Box" aus, wählen Sie "DI16/DO16 (694.450.01)" und stellen Sie Multiple auf 2.



- Markieren Sie im Gerätebaum wieder "Term 2 (VFIO Extender 2 Port)" und führen Sie "Append Box" aus. Wählen Sie "Buskoppler (694.400.00)" 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 (694.450.01)" und stellen Sie Multiple auf 3. Damit ist die Konfiguration vollständig.



4.22.5 Technische Daten

Funktion.....	Erweiterung eines Ventura FIO-Blocks bzw. eines Ventura Skaleo (Embedded PC). Wandlung der Übertragungsphysik von LVDS (E-Bus) auf 100Base-TX.
EtherCAT-Datei Rev1	KuhnkeEtherCATModules.xml
EtherCAT-Datei Rev2	KuhnkeExtender2PortRevision2.xml
Controller.....	ASIC ET1100
Baudrate.....	100Mbit/s
Kabel	CAT5
Kabellänge	max. 100m
Anschluss EtherCAT	2 x RJ45
Spannungsversorgung	über E-Bus
E-Bus-Last.....	160mA für Out1 / 210 mA für Out1+Out2
Bestell-Nr.....	694.400.02



Zulassungen:.....

4.23 MIX 02

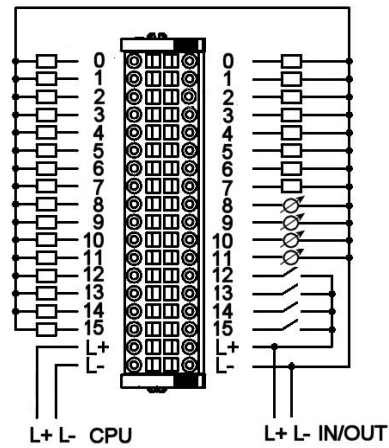
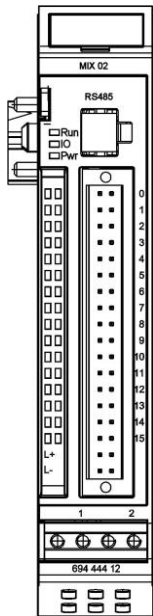


Abbildung 60: Anschluss der I/Os

Abbildung 61: Frontansicht I/O-Modul MIX 02

4.23.1 Anschlüsse

4.23.1.1 IO-Anschluss 36-polig, male

Seite	Klemme	Signal	Bedeutung	
links	0..15	DO8..DO23	Digitale Ausgänge 8..23	
	16, 17	+24VDC, 0V	Modulversorgung CPU	
rechts	0..7	DO0..DO7	Digitale Ausgänge 1..7	
	8..11	AI0..AI3, DI0..DI3	Analoge Eingänge (auch als DI nutzbar)	
	12	DI4	Digitaler Eingang DI	
	13	DI5	C_Takt	DI Zählakteingang (pos. Flanke)
	14	DI6	C_Dir	DI Zählrichtung FALSE: up TRUE: down
	15	DI7	C_Clear	DI Zähler löschen (pos. Flanke)
	16, 17	+24VDC, 0V	IO-Versorgung	

Funktionserde / Schirm der Analog- und Zählerleitungen → Abschnitt 3.1.1

4.23.1.2 RS484-Anschluss

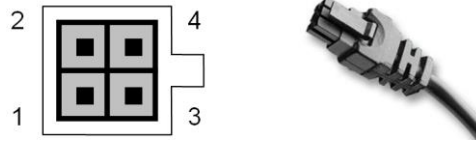


Abbildung 62: Molex Micro Fit 4-polig Buchse

Pin	Signal	Bedeutung
1	DGND	Datenmassepotential (Bezugspotential zu TxD/RxD)
2	GND	Massepotential
3	RxD/TxD-P	Data+
4	RxD/TxD-N	Data-

4.23.2 Statusanzeigen

4.23.2.1 LED "Run"

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

Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Init	Aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Pre-Op	Aus/Grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Safe-Op	Aus/Grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Op	Grün, Dauerlicht	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.23.2.2 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	Rot, Blinklicht	1x Kurzschluss 2x Unterspannung
Start, Defekt	Rot	Modul nicht initialisiert

4.23.2.3 LED "Pwr"

Die "Pwr"-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

4.23.2.4 LEDs "Kanal"

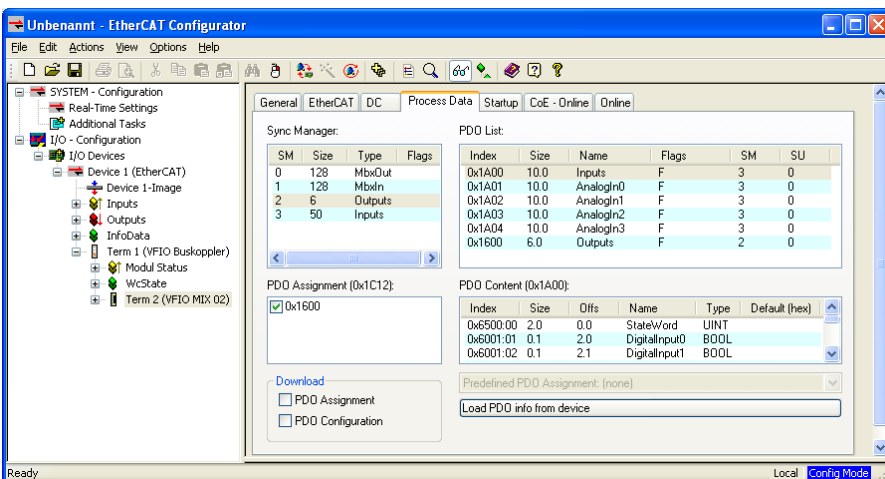
Die Kanal-LED zeigen den Zustand des jeweiligen In-/Output-Signals an.

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

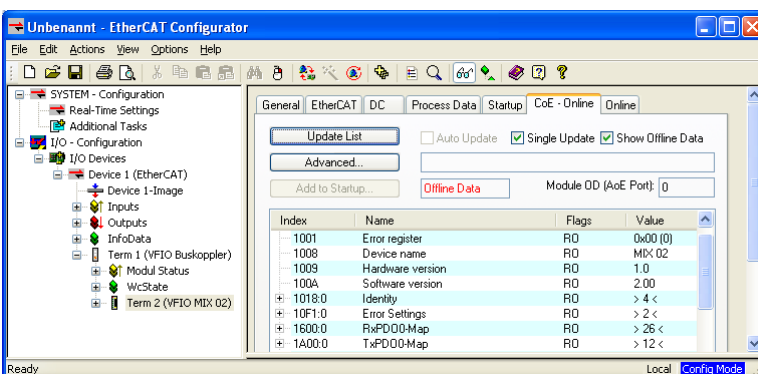
4.23.3 Funktion (CoE-Variante)

Das Modul MIX 02 hat 4 interruptfähige digitale Eingänge (auch als Zähler nutzbar), 4 analoge Eingänge (auch als digitale Eingänge nutzbar) und 24 digitale Ausgänge.

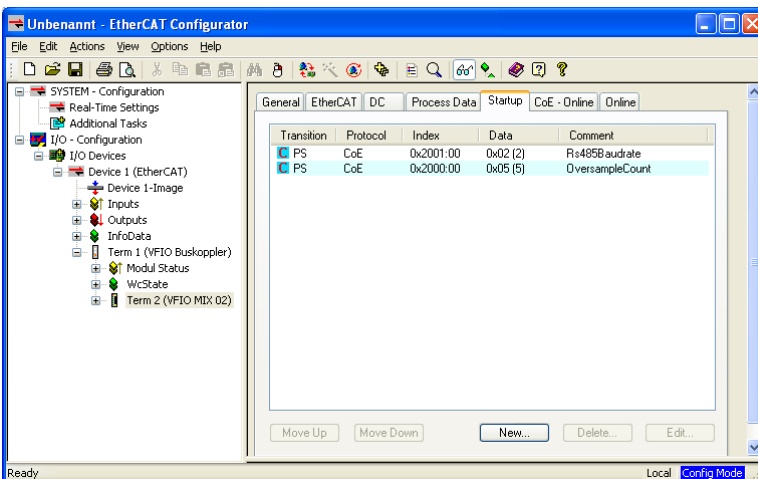
Der Zugriff auf die IOs und den Modulstatus erfolgt über Prozessdatenobjekte, die im Steuerungsprogramm des EtherCAT-Masters in Variablen abgebildet werden.



Für Informationen und Einstellungen sind Servicedatenobjekte angelegt.



Einstellungen für das MIX 02 Modul, z.B. die RS485 Baudrate, können bereits Offline im Konfigurator vorgenommen werden. Diese werden dann vom EtherCAT-Master beim Startup ausgeführt.



Mit den für den EtherCAT-Master zur Verfügung stehenden SDO-Transfer-Bausteinen besteht die Möglichkeit, Einstellungen zur Laufzeit vorzunehmen und den Datentransfer über die RS485 abzuwickeln.

4.23.3.1 Inputs

In der Gruppe Inputs finden Sie folgende Eingangswerte:

Variable	Datentyp	Bedeutung	
StateWord	UINT	Statuswort	
		Bit0	RS485 Empfangsdaten vorhanden
		Bit1	RS485 Empfangsüberlauf
		Bit2	Kurzschluss (Überlast) Ausgänge
		Bit3	Unterspannung CPU
		Bit4	Unterspannung In/Out (Last)
		Bit5	EtherCAT Watchdog Fehler
Bit6..15	frei		
DigitalInput0	BOOL	Digitaler Eingang 0	
DigitalInput1	BOOL	Digitaler Eingang 1	
DigitalInput2	BOOL	Digitaler Eingang 2	
DigitalInput3	BOOL	Digitaler Eingang 3	
DigitalInput4	BOOL	Digitaler Eingang 4	
DigitalInput5	BOOL	Digitaler Eingang 5	
DigitalInput6	BOOL	Digitaler Eingang 6	
DigitalInput7	BOOL	Digitaler Eingang 7	
Counter	UDINT	Zählerstand vom Ereigniszähler an DI5..7	
SampleCycleCounter	UINT	wird inkrementiert, wenn neue Analogwerte vorliegen	

4.23.3.2 AnalogIn0

In der Gruppe AnalogIn0 finden Sie folgende Eingangswerte:

Variable	Datentyp	Bedeutung
AnalogIn0_Sample0	UINT	Analoger Eingang 0, Messung n
AnalogIn0_Sample1	UINT	Analoger Eingang 0, Messung n+1
AnalogIn0_Sample2	UINT	Analoger Eingang 0, Messung n+2
AnalogIn0_Sample3	UINT	Analoger Eingang 0, Messung n+3
AnalogIn0_Sample4	UINT	Analoger Eingang 0, Messung n+4

4.23.3.3 AnalogIn1

In der Gruppe AnalogIn1 finden Sie folgende Eingangswerte:

Variable	Datentyp	Bedeutung
AnalogIn1_Sample0	UINT	Analoger Eingang 1, Messung n
AnalogIn1_Sample1	UINT	Analoger Eingang 1, Messung n+1
AnalogIn1_Sample2	UINT	Analoger Eingang 1, Messung n+2
AnalogIn1_Sample3	UINT	Analoger Eingang 1, Messung n+3
AnalogIn1_Sample4	UINT	Analoger Eingang 1, Messung n+4

4.23.3.4 AnalogIn2

In der Gruppe AnalogIn2 finden Sie folgende Eingangswerte:

Variable	Datentyp	Bedeutung
AnalogIn2_Sample0	UINT	Analoger Eingang 2, Messung n
AnalogIn2_Sample1	UINT	Analoger Eingang 2, Messung n+1
AnalogIn2_Sample2	UINT	Analoger Eingang 2, Messung n+2
AnalogIn2_Sample3	UINT	Analoger Eingang 2, Messung n+3
AnalogIn2_Sample4	UINT	Analoger Eingang 2, Messung n+4

4.23.3.5 AnalogIn3

In der Gruppe AnalogIn3 finden Sie folgende Eingangswerte:

Variable	Datentyp	Bedeutung
AnalogIn3_Sample0	UINT	Analoger Eingang 3, Messung n
AnalogIn3_Sample1	UINT	Analoger Eingang 3, Messung n+1
AnalogIn3_Sample2	UINT	Analoger Eingang 3, Messung n+2
AnalogIn3_Sample3	UINT	Analoger Eingang 3, Messung n+3
AnalogIn3_Sample4	UINT	Analoger Eingang 3, Messung n+4

4.23.3.6 Outputs

In der Gruppe Outputs finden Sie folgende Ausgangswerte:

Variable	Datentyp	Bedeutung
ControlWord	UINT	Bit 0 Fehlermeldung Reset
		Bit 1 Counter Reset (Funktion durch Flanke 0->1)
		Bit 2..15 frei
DigitalOutput0	BOOL	Digitaler Ausgang 0
DigitalOutput1	BOOL	Digitaler Ausgang 1
DigitalOutput2	BOOL	Digitaler Ausgang 2
DigitalOutput3	BOOL	Digitaler Ausgang 3
DigitalOutput4	BOOL	Digitaler Ausgang 4
DigitalOutput5	BOOL	Digitaler Ausgang 5
DigitalOutput6	BOOL	Digitaler Ausgang 6
DigitalOutput7	BOOL	Digitaler Ausgang 7
DigitalOutput8	BOOL	Digitaler Ausgang 8
DigitalOutput9	BOOL	Digitaler Ausgang 9
DigitalOutput10	BOOL	Digitaler Ausgang 10
DigitalOutput11	BOOL	Digitaler Ausgang 11
DigitalOutput12	BOOL	Digitaler Ausgang 12
DigitalOutput13	BOOL	Digitaler Ausgang 13
DigitalOutput14	BOOL	Digitaler Ausgang 14
DigitalOutput15	BOOL	Digitaler Ausgang 15
DigitalOutput16	BOOL	Digitaler Ausgang 16
DigitalOutput17	BOOL	Digitaler Ausgang 17
DigitalOutput18	BOOL	Digitaler Ausgang 18
DigitalOutput19	BOOL	Digitaler Ausgang 19
DigitalOutput20	BOOL	Digitaler Ausgang 20
DigitalOutput21	BOOL	Digitaler Ausgang 21

DigitalOutput22	BOOL	Digitaler Ausgang 22
DigitalOutput23	BOOL	Digitaler Ausgang 23
DigitalOutput24	BOOL	Digitaler Ausgang 24

4.23.3.7 Objektverzeichnis

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1000	Device Typ	UINT32	0xF0191		RO
1008	Device Name	String	MIX 02		RO
1009	Hardware Version	String	1.0		RO
100A	Software Version	String	2.00		RO
1018	Identity Object	Array			
1018, 1	Vendor Id	UINT32	0x0048554B		RO
1018, 2	Product Code	UINT32	177173		RO
1018, 3	Revision Number	UINT32	2		RO
1018, 4	Serial Number	UINT32	0		RO
2000	OversamplingCount	UINT8	5	1,5	RW
2001	Rs485Baudrate	UINT8	2	0,9	RW
2002	Rs485Data	Octet-String 10			RW
6000	Counter	UINT32			RO P
6001	Digital Inputs	Array			
6001, 1..8	DigitalIn0..7	BOOL			RO P
6010	SampleCycleCounter	UINT16			RO P
6401	AnalogIn0	Array			
6401, 1..5	Sample0..4	UINT16			RO P
6402	AnalogIn1	Array			
6402, 1	Sample0	UINT16			RO P
6402, 2	Sample1	UINT16			RO P
6402, 3	Sample2	UINT16			RO P
6402, 4	Sample3	UINT16			RO P
6402, 5	Sample4	UINT16			RO P
6403	AnalogIn2	Array			
6403, 1..5	Sample0..5	UINT16			RO P
6404	AnalogIn3	Array			
6404, 1..5	Sample0..5	UINT16			RO P
6500	StateWord	UINT16			RO P
7000	DigitalOutputs	Array			
7000, 1..24	DigitalOut0..23	BOOL			RW P
7001	ControlWord	UINT16			RW P

RO=Read only, RW= Read/Write, P=Prozessabbild

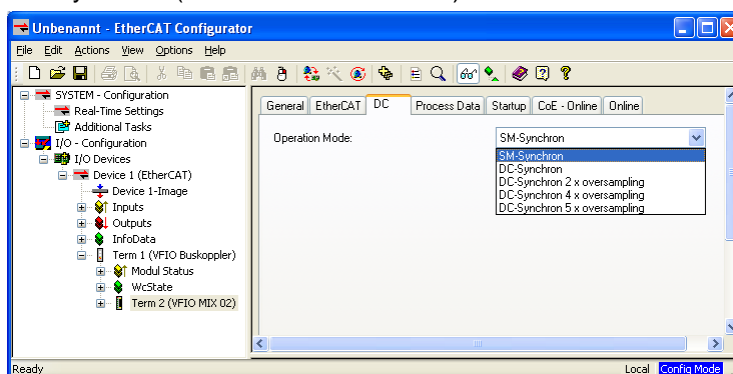
4.23.3.8 Analogeingänge / Oversampling

Die Messwerte der Analogeingänge werden zyklisch auf dem Modul ermittelt und in Variablen zur Abholung durch den EtherCAT-Master bereitgestellt. Bei der Bewertung eines Analogwerteverlaufs spielen sowohl die Zykluszeit der Analogwandlungen als auch der EtherCAT-Zyklus eine Rolle.

Für eine präzise Bewertung bietet das Modul Oversampling mit einstellbaren Parametern an. Dabei gibt es 2 Verfahren der Steuerung, die bereits im Konfigurator ausgewählt werden können:

SM-Synchron (SM=Sync-Master)

DC-Synchron (DC=Distributed Clocks)



4.23.3.8.1 Analogeingänge / Oversampling SM-Synchron

Das Modul misst jede Millisekunde 4 Analogwerte. Je nach Einstellung des Oversampling Parameters (Objekt Index 0x2000) werden diese Werte ins Prozessabbild eingetragen. Die Voreinstellung ist 5.

Bei dieser Einstellung wird das Analog Prozessabbild erst nach 5ms erneuert (erkennbar an dem inkrementierten Zähler Inputs, *SampleCycleCounter*). Die millisekündlich gemessenen Werte stehen jeweils in *Sample0..4* der Variablen auf *AnalogIn0.. AnalogIn4*.

Ist der Parameter kleiner, wird das Prozessabbild entsprechend schneller aktualisiert und die ungenutzten Sample Werte bleiben leer.

Beispiel:

Steht der Oversampling Parameter auf 1 wird schon nach einer Millisekunde ein neues Prozessabbild generiert.

Die Werte stehen dann nur auf *Sample0*. *Sample 1..4* sind unbenutzt.

4.23.3.8.2 Oversampling DC-Synchron

Der SYNC0 Interrupt wird zur Analogmessung genutzt und der SYNC1 Interrupt zum Übertragen der Daten ins Prozessabbild.

Dabei kann der SYNC0 um den Faktor 1 bis 5 schneller sein als der SYNC1.

Beispiel1:

Bus Cycle ist 5ms. Eingestellt wird „DC-Synchron 5 x oversampling“.

Damit wird Sync1 alle 5ms ausgelöst und SYNC0 alle 1ms.

Die Analogwerte werden also jede Millisekunde gemessen und nach 5ms ins Prozessabbild auf *Sample 0 bis 4* eingetragen. Der *SampleCycleCounter* wird nach 5ms inkrementiert.

Beispiel2:

Bus Cycle ist 2ms. Eingestellt wird „DC-Synchron 4 x oversampling“.

Damit wird Sync1 alle 2ms ausgelöst und SYNC0 alle 0,5ms.

Die Analogwerte werden jede halbe Millisekunde gemessen und nach 2ms ins Prozessabbild auf *Sample 0 bis 3* eingetragen. *Sample4* bleibt 0. Der *SampleCycleCounter* wird nach 2ms inkrementiert.

Beispiel3:

Bus Cycle ist 1ms. Eingestellt wird „DC-Synchron“.
Damit wird Sync0 alle 1ms ausgelöst.

Die Analogwerte werden also jede Millisekunde gemessen und ins Prozessabbild auf Sample 0 eingetragen. Sample1 bis 4 bleiben 0.
Der *SampleCycleCounter* wird nach 1ms inkrementiert.

4.23.3.9 Rs485

Wert	Baudrate
0	2400
1	4800
2 (default)	9600
3	19200
4	38400
5	57600
6	115200
7	230400
8	460800
9	921600

Die Baudrate der RS485 wird über das Objekt 0x2001 eingestellt.

Daten werden über das Objekt 0x2002 versendet und empfangen.

Byte	Bedeutung
0	Anzahl der Daten
1	-
2	Daten Byte 0
...	...
9	Daten Byte 7

Wird das Objekt geschrieben, werden [Anzahl der Daten] aus den Daten Byte 0..7 gesendet.

Wird das Objekt gelesen werden maximal 8 Daten Bytes aus der Empfangsqueue entnommen.

Ist [Anzahl der Daten] = 0, so wurde nichts empfangen.

Der SDO Transfer auf und von dem Objekt ist immer 10 Byte lang.

Sind Daten in der Empfangsqueue, wird dies durch Bit0 im *StateWord* signalisiert.

Der Empfangspuffer enthält maximal 1024 Byte. Ein Überlauf wird durch Bit1 im *StateWord* signalisiert.

4.23.3.10 Zähler

Parallel zu der Nutzung als digitale Eingänge werden die Eingänge DI5..7 für einen Ereigniszähler ausgewertet.

Der Zählwert *Inputs, Counter* ist ein 32 Bit Wert.

- Der Zähltakt wird an DI5 angeschlossen.
- Die Zählrichtung wird durch den Zustand von DI6 bestimmt.
Wenn DI6=FALSE ist, führt jede steigende Flanke an DI5 zum Inkrementieren von *Inputs, Counter*.
Wenn DI6=TRUE ist, führt jede steigende Flanke an DI5 zum Dekrementieren von *Inputs Data, PositionCounter*.
- Durch steigende Flanke an DI7 wird *Input, Counter* auf den Wert 0 gesetzt

Der Zählwert lässt sich auch durch Software zurücksetzen (steigende Flanke an *Outputs, ControlWord Bit1*).

4.23.3.11 Analogeingänge / Oversampling

Die Analogwandlungen erfolgen zyklisch alle 1ms und asynchron zum Eintreffen der EtherCAT-Telegramme. Das Modul bietet Oversampling an.

Je nach Einstellung des Oversampling Parameters werden die gemessenen Werte ins Prozessabbild eingetragen. Die Voreinstellung ist 5:

Bei dieser Einstellung werden die Analogwerte im Prozessabbild erst nach 5ms als konsistenter Satz erneuert (erkennbar an dem inkrementierten Zähler im StateWord). Die im Abstand von 1ms gemessenen Werte stehen dann in den Variablen AnalogInx_Sample0..4. ($x=0..3$)

Ist der Oversampling Parameter kleiner, wird das Prozessabbild entsprechend schneller aktualisiert und die ungenutzten Sample Werte bleiben leer. Steht der Oversampling Parameter auf 1 wird schon nach einer Millisekunde ein neues Prozessabbild generiert.

Die Werte stehen dann nur auf Sample0. Sample 1..4 sind unbenutzt.

Aktualität der Analogwerte im EtherCAT-Master:



Beachten Sie den EtherCAT-Zyklus für die Einschätzung der Aktualität der Messwerte im EtherCAT-Master. Aus Sicht dieses Moduls wären Zeiten von 1..5ms ideale EtherCAT-Zykluseinstellungen.

Konsistenz Analogwerte:



Das Modul liefert konsistente Sätze an Analogwerten. Beachten Sie, dass Sie die Sample-Werte auch im Master konsistent auswerten müssen.

Qualität der Analogwerte:



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

4.23.3.12 Unterspannung

Bei Unterspannung CPU oder Unterspannung Last werden die Ausgänge abgeschaltet, die Bits 3 bzw. 4 in *Inputs*, *StateWord* gesetzt und die IO-LED des Moduls blinkt (2x).

Wenn die Spannung wieder im zulässigen Bereich ist (24V -20%..+25%), lässt sich der Fehlerzustand wieder über *Outputs*, *ControlWord* Bit0 zurücksetzen. Dann werden die Ausgänge wieder eingeschaltet.

4.23.3.13 Kurzschluss

Die Ausgänge sind am Ausgangstreiber thermisch abgesichert. Wird der zulässige Strom überschritten, wird der betroffene Ausgang abgeschaltet, die Bits 3 in *Inputs*, *StateWord* gesetzt und die IO-LED des Moduls blinkt (1x).

Wenn der Kurzschluss beseitigt ist, lässt sich der Fehlerzustand wieder über *Outputs*, *ControlWord* Bit0 zurücksetzen

4.23.4 Technische Daten

MIX 02

Digitale Eingänge	4 (8)		
DI0..3.....	1ms		
DI4.....	0,1ms		
DI5..7.....	0,001ms		
Counter (DI5).....	500kHz (bis 1 MHz) ⁵		
Digitale Ausgänge	24	DO0..7:	0,5A
		DO8..23:	0,1A
Analoge Eingänge	4 x 0..10V		
Auflösung	12 Bit		
Abtastrate	1ms		
RS485	potentialgetrennt		
Baudrate.....	2,4...921,6 kBit/s		
Anschluss.....	z.B. 4 x KDT 621 (9,6 bzw. 19,2 kBit/s)		
Anschluss IO/Power	Stecker 36-polig (nicht Bestandteil des Moduls)		
Controller.....	ASIC ET1200		
Baudrate.....	100 Mbit/s		
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand		
Endmodul	nicht notwendig		
Spannungsversorgung	24V DC -20% +25%		
E-Bus-Last.....	90mA		
Bestell-Nr.....	694 444 62 CoE-Variante		



Zulassungen:.....

⁵ Wert in Klammern bei idealem Taktsignal und Ground.

5 Zubehör

5.1 Potenzialverteiler 2 x 16

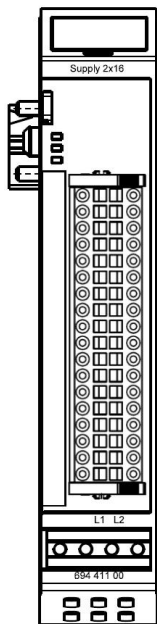


Abbildung 64: Frontansicht Potenzialverteiler

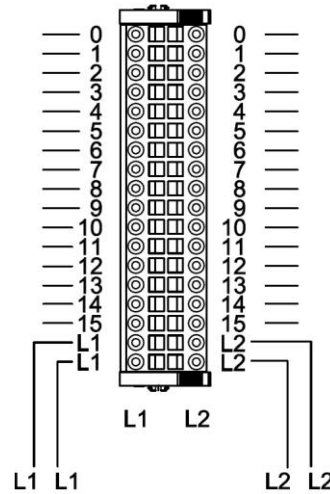


Abbildung 63: Anschluss der Potenziale

5.1.1 Anschlüsse

Das Modul Potenzialverteiler 2 x 16 hat 2 voneinander getrennte Potenziellinien.

Es verteilt das an den Anschlüssen L1 bzw. L2 angeschlossene Potenzial (wahlfrei 0 VDC bzw. 24VDC) auf die in derselben Reihe liegenden Anschlüsse 0 bis 15.

Der E-Bus wird vom vorherigen zum nächsten Modul weitergeleitet.

5.1.2 Statusanzeigen

Das Modul hat keine Statusanzeigen.

5.1.3 Funktion

2-Leiter bzw. 3-Leiteranschluss für digitale IO-Module.

5.1.4 . Technische Daten

Potenzialverteiler 2 x 16

Anschluss PotenzialStecker 36-polig (nicht Bestandteil des Moduls)

Verbindung E-Bus10-poliger Systemstecker in Seitenwand

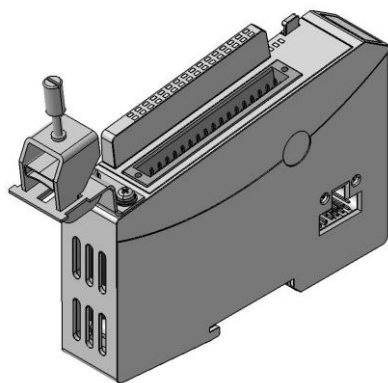
E-Bus-Last.....keine

Bestell-Nr.....694.411.00

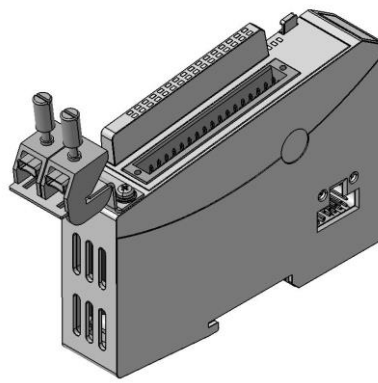


Zulassungen:.....

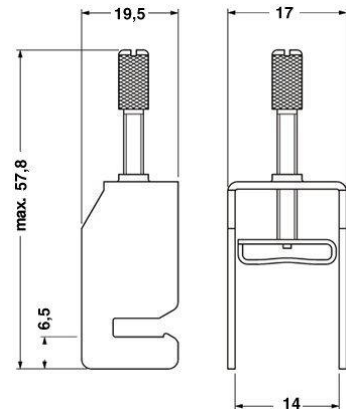
5.2 Schirmanschlussklemme



**Abbildung 66: Schirmanschlussklemme
1x14mm**



**Abbildung 66:
Abmessungen Schirmklemme 14mm**



5.2.1 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 Ventura FIO Moduls zu befestigen.

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

5.2.2 Funktion

Die Schirmanschlussklemme ermöglicht ein einfaches Auflegen des Kabelschirms. Die Schirmanschlussklemme leitet das Potenzial des Kabelschirms auf die DIN-Hutschiene, auf der das Ventura FIO Modul aufgeschnappt ist.



Die Hutschiene muss mit eine geeignete Erdverbindung besitzen.



Die Schirmanschlussklemmen dürfen nicht als Zugentlastung verwendet werden.

Siehe auch Kapitel 3.1.1 Erdung

5.2.3 Technische Daten

Schirmanschlussklemme 2x8mm

Schirmklemmen 8mm.2 Stück

Bestell-Nr.....694.412.01 154.008

Schirmanschlussklemme 14mm

Schirmklemmen 8mm.1 Stück

Bestell-Nr.....694.412.02 154.009

6 Konfigurierung

Der EtherCAT-Master benötigt für das Betreiben des EtherCAT-Netzwerks eine Konfiguration.

Ein wesentlicher Bestandteil der Konfiguration sind die Angaben über die teilnehmenden EtherCAT-Slaves.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Eigenschaften eines EtherCAT-Slaves zu dokumentieren.

1. Die Basiseigenschaften sind in einem EEPROM des Slaves abgelegt, weitere sind in einer XML-Gerätedatei beschrieben.
2. 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).

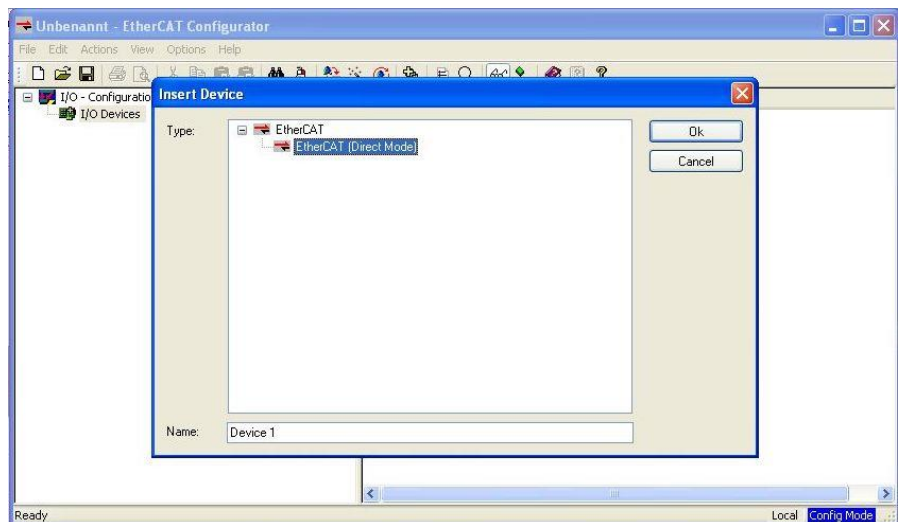
In den folgenden Beispielen wurde der Standard-Konfigurator der ETG (EtherCAT-Konfigurator der Fa. Beckhoff Automation GmbH) verwendet. Dieser benutzt sowohl offline als auch online die XML-Gerätedateien.

Für Ventura FIO ist es die Datei "**KuhnkeEtherCATModules.xml**".

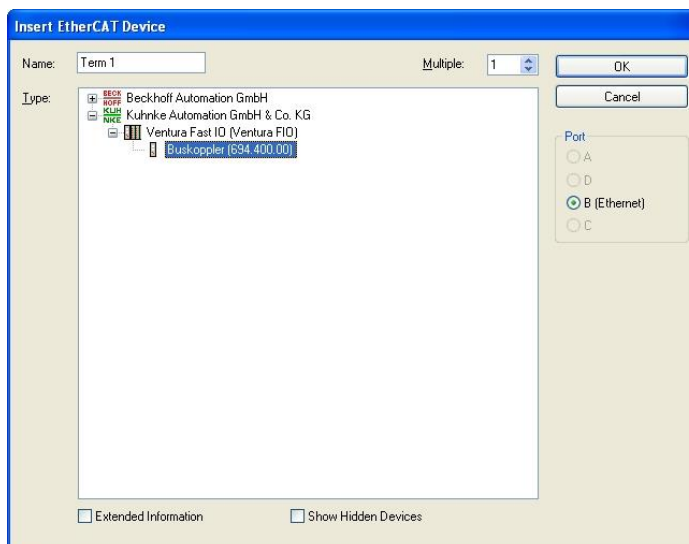
Kopieren Sie die Datei "KuhnkeEtherCATModules.xml" in das Verzeichnis C:\Programme\EtherCAT Konfigurator\EtherCAT bzw. in das für den verwendeten Konfigurator vorgeschriebene Verzeichnis.

6.1 Offline Konfigurierung

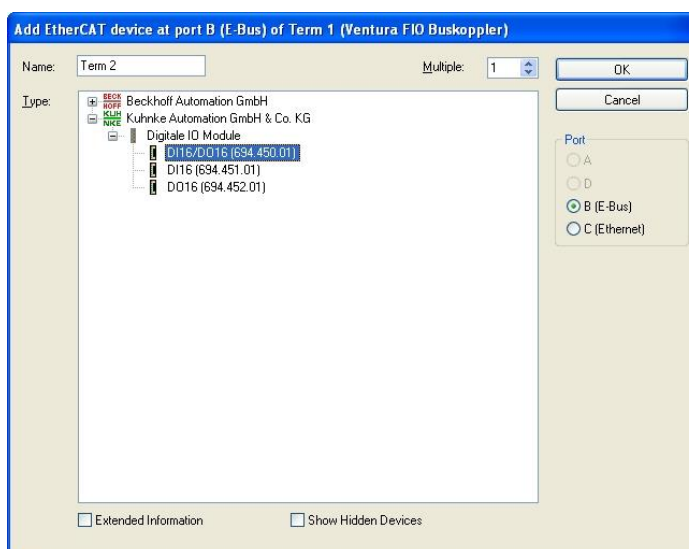
- Starten Sie den EtherCAT Konfigurator.
- File, New führt zu einer neuen I/O-Configuration.
- Markieren Sie I/O Devices und führen Sie "Append Devices" aus. Damit fügen Sie "Device 1 (EtherCAT)" ein, was einem EtherCAT-Strang entspricht.



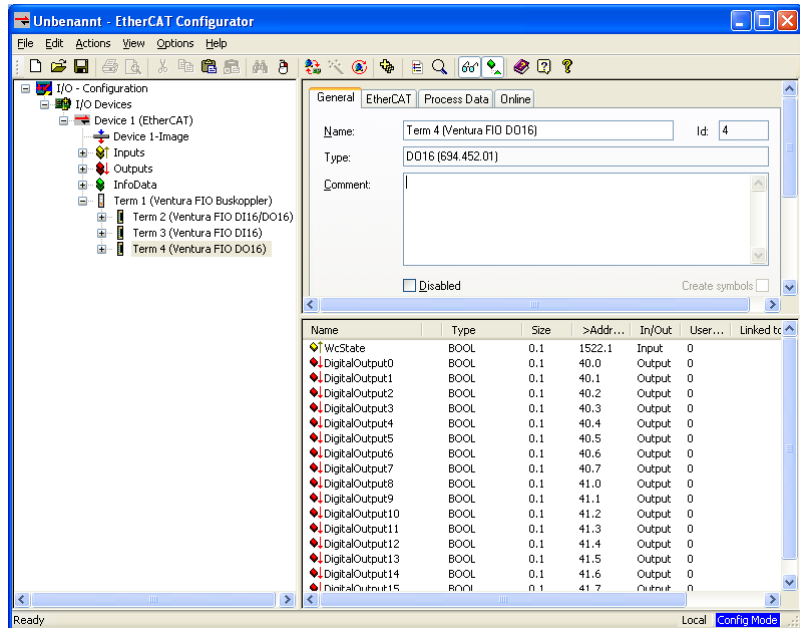
- Markieren Sie dann "Device 1 (EtherCAT)" und führen Sie "Append Box" aus.
- Erweitern Sie die Sicht auf die Gruppe Kuhnke und die Untergruppe und wählen Sie dann "Buskoppler (694.400.00)".



- Der Konfigurator schlägt als Name "Term1" vor. Editieren Sie Namen und Kommentare nach Ihren Bedürfnissen.
- Markieren Sie dann "Term 1 (Ventura FIO Buskoppler)" und führen Sie "Append Box" aus.
- Erweitern Sie die Sicht auf die Gruppe "Kuhnke Automation GmbH & Co KG" und die Untergruppe "Digitale IO Module) und wählen Sie dann "DI16/DO16 (694.450.01)".



- Erweitern Sie die Sicht auf die Gruppe "Kuhnke Automation GmbH & Co KG" und die Untergruppe "Digitale IO Module) und wählen Sie dann "DI16/DO16 (694.450.01)
- 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. Für ein Ventura EtherCAT-Master-Projekt ist es die Datei "KuECAT.esm".

Wenn Ihr PC mit dem EtherCAT I/O Modul über Ethernet verbunden ist, können die Ventura FIO-Module bereits online getestet werden.

- Mit "Toggle Free Run State" (Ctrl+F5) werden die EtherCAT I/O-Module in den "Operational-Mode" geschaltet.
- Markieren Sie die Variable, die Sie testen wollen. Lesen Sie Eingänge und setzen Sie Ausgänge!

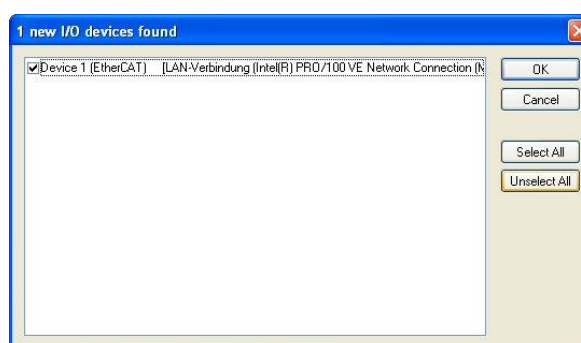


Setzen Sie Ausgänge nur dann, wenn dadurch keine Gefahr entstehen kann.

6.2 Online Konfigurierung

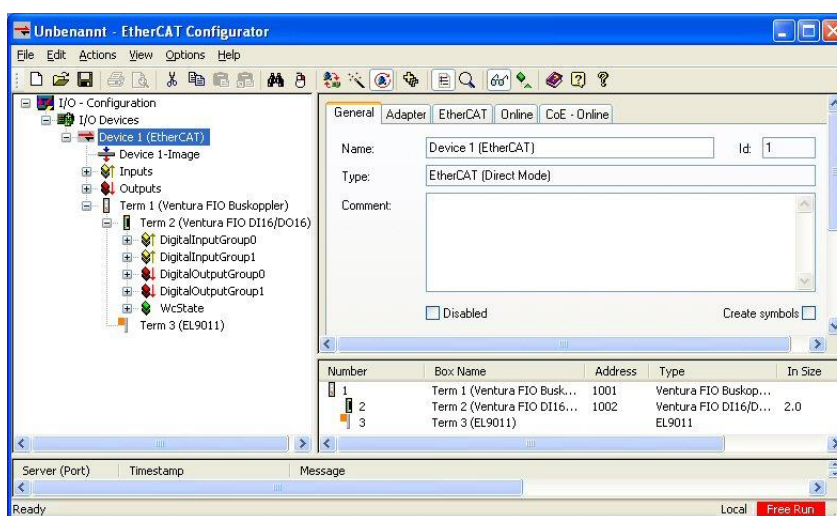
EtherCAT ermöglicht das Scannen der Teilnehmer an einer Ethernet-Leitung. Im folgenden Beispiel soll die Konfiguration für eine I/O-Einheit, die aus einem Ventura FIO-Buskoppler und einem Ventura FIO DI16/DO16-Modul ermittelt werden.

- Verbinden Sie den Ventura FIO-Buskoppler mit dem Ventura FIO DI16/DO16-Modul und schalten Sie die Stromversorgung ein.
- Verbinden Sie die Ethernet-Schnittstelle Ihres PCs über ein CAT5-Kabel mit einem Ventura FIO-Buskoppler. (Das Kabel kann sowohl ein Patchkabel als auch ein Crosskabel sein.)
- Starten Sie den EtherCAT Konfigurator.
- File, New führt zu einer neuen I/O-Configuration.
- Markieren Sie "I/O Devices" und führen Sie "Scan Devices" aus. (Wenn Ihr PC über mehrere Ethernet-Schnittstellen verfügt, wählen Sie die aus, die Sie für den EtherCAT-Strang benutzen.)



- Die folgende Frage "Scan for boxes?" beantworten Sie mit "Ja".
- Damit ist die Konfiguration für den EtherCAT-Master hergestellt und eine *.esm-Datei kann gespeichert werden. Für ein Ventura EtherCAT-Master-Projekt ist es die Datei "KuECAT.esm".

Wenn Sie auch noch "Activate Free Run?" mit "Ja" quittieren, können Sie die Ventura FIO-Module bereits online testen.



Setzen Sie Ausgänge nur dann, wenn dadurch keine Gefahr entstehen kann.

7 Anhang

7.1 Technische Daten (Übersicht)

7.1.1 Systemeigenschaften Ventura FIO

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, Drahtbruch/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 sind untereinander und gegen den Bus Potenzialgetrennt
Lagertemperatur.....	-25°C ... + 70°C,
Betriebstemperatur.....	0°C ... + 55°C
Rel. Luftfeuchte	5% ... 95% ohne Betauung
Schutzart	IP20
Störfestigkeit.....	Zone B nach EN 61131-2, Einbau auf geerdeter Hutschiene im geerdeten Schaltschrank

7.1.2 Ventura FIO Buskoppler

Bestell-Nr.....	694.400.00
Feldbus.....	EtherCAT 100Mbit/s 100 Base TX nach IEEE802.3
Anschluss	2 x RJ45
Controller.....	ASIC ET1100
Erweiterung	Anschluss des ersten Ventura FIO I/O-Modul in der Modulseitenwand integriert
Diagnose	LED: EtherCAT Modul Status EtherCAT In/Out Status

7.1.3 Ventura FIO I/O-Module

Feldbus.....	EtherCAT 100Mbit/s LVDS: E-Bus
Controller.....	ASIC ET1200 bzw. ET1100
Erweiterung	Anschluss des benachbarten Ventura FIO I/O-Module in die Modulseitenwände integriert
Diagnose	LED: Status EtherCAT Status der I/O (Zusammenfassung) *, Status IO-Spannungsversorgung * Status der einzelnen I/O (* wenn vorhanden)

7.1.3.1 Ventura FIO DI8/DO8 5ms/0,5A

Bestell-Nr.....694.450.04
 Digitale Eingänge8, 5ms Verzögerung
 Digitale Ausgänge8, 0,5 A Last, Highside-Halbleiter

7.1.3.2 Ventura FIO DI8/DO8 1ms/0,5A

Bestell-Nr.....694.450.05
 Digitale Eingänge8, 5ms Verzögerung
 Digitale Ausgänge8, 0,5 A Last, Highside-Halbleiter

7.1.3.3 Ventura FIO DI16/DO16 5ms/0,5A

Bestell-Nr.....694.450.01
 Digitale Eingänge16, 5ms Verzögerung
 Digitale Ausgänge16, 0,5 A Last, Highside-Halbleiter

7.1.3.4 Ventura FIO DI16/DO16 1ms/0,5A

Bestell-Nr.....694.450.03
 Digitale Eingänge16, 1ms Verzögerung
 Digitale Ausgänge16, 0,5 A Last, Highside-Halbleiter

7.1.3.5 Ventura FIO DI16/DO8 1ms/1A

Bestell-Nr.....694.450.02
 Digitale Eingänge16, 1ms Verzögerung
 Digitale Ausgänge8, 0 1A Last, Highside-Halbleiter

7.1.3.6 Ventura FIO DI16/DO16 1ms/0,5A

Bestell-Nr.....694.450.13
 Digitale Eingänge16, 1ms Verzögerung Lowside
 Digitale Ausgänge16, 0,5 A Last, Lowside-Halbleiter

7.1.3.7 Ventura FIO DI32 5ms

Bestell-Nr.....694.451.04
 Digitale Eingänge32, 5ms Verzögerung

7.1.3.8 Ventura FIO DI32 1ms

Bestell-Nr.....694.451.02
 Digitale Eingänge32, 1ms Verzögerung

7.1.3.9 Ventura FIO DI16 5ms

Bestell-Nr.....694.451.01
 Digitale Eingänge16, 5ms Verzögerung

7.1.3.10 Ventura FIO DI16 1ms

Bestell-Nr.....694.451.03
 Digitale Eingänge16, 1ms Verzögerung

7.1.3.11 Ventura FIO DO16 0,5A

Bestell-Nr.....694.452.01

Digitale Ausgänge16, Last: 0,5 A, Highside-Halbleiter

7.1.3.12 Ventura FIO DO8 1A

Bestell-Nr.....694.452.02

Digitale Ausgänge8, Last: 1A, Highside-Halbleiter

7.1.3.13 Ventura FIO AI4-I 12Bit

Bestell-Nr.....694.441.01

Analoge Eingänge4

Auflösung12 Bit

Messbereich0(4) ...20mA (Endwert 21mA)

Abtastrate1,45 kHz (4 Kanäle)

7.1.3.14 Ventura FIO AI8-I 12Bit

Bestell-Nr.....694.441.04

Analoge Eingänge8

Auflösung12 Bit

Messbereich0(4) ...20mA (Endwert 21mA)

Abtastrate0,76 kHz (8 Kanäle)

7.1.3.15 Ventura FIO AI4/8-U 13Bit

Bestell-Nr.....694.441.02

Analoge Eingänge4 Differenzsignal oder 8 single ended:

Auflösung13 Bit

Messbereich0...10V, +/- 10V, +/- 5V, +/- 2,5V

Abtastrate1,12 kHz (8 Kanäle)

7.1.3.16 Ventura FIO AI8/16-U 13Bit

Bestell-Nr.....694.441.03

Analoge Eingänge8 Differenzsignal oder 16 single ended:

Auflösung13 Bit

Messbereich0...10V, +/- 10V, +/- 5V, +/- 2,5V

Abtastrate0,52 kHz (16 Kanäle)

7.1.3.17 Ventura FIO AO4, 12 Bit

Bestell-Nr.....694.442.02

Analoge Ausgänge4

Auflösung12 Bit

Ausgangssignal0..10V, +/- 10V, (bei Last < 10mA)

0(4) ...20mA (bei Last < 560W) (konfigurierbar),

Ausgaberate3,125 kHz

7.1.3.18 Ventura FIO AI4-Pt/Ni100, 16 Bit

Bestell-Nr.....694.443.01
 Analoge Eingänge4
 Auflösung16 Bit
 Messbereich Pt100- 75°C...+ 670°C
 Messbereich Ni100- 60°C...+ 250°C
 Messbereich Widerstand.70...330 Ω
 Abtastrate7,75 Hz (4 Kanäle)

7.1.3.19 Ventura FIO AI8-Pt/Ni100, 16 Bit

Bestell-Nr.....694.443.02
 Analoge Eingänge8
 Auflösung16 Bit
 Messbereich Pt100- 75°C...+ 670°C
 Messbereich Ni100- 60°C...+ 250°C
 Messbereich Widerstand.70...330 Ω
 Abtastrate3,88 Hz (8 Kanäle)

7.1.3.20 Ventura FIO AI4-Pt/Ni1000, 16 Bit

Bestell-Nr.....694.443.03
 Analoge Eingänge4
 Auflösung16 Bit
 Messbereich Pt100- 75°C...+ 570°C
 Messbereich Ni100- 60°C...+ 250°C
 Messbereich Widerstand.700...3000 Ω
 Abtastrate7,75 Hz (4 Kanäle)

7.1.3.21 Ventura FIO AI8-Pt/Ni1000, 16 Bit

Bestell-Nr.....694.443.04
 Analoge Eingänge8
 Auflösung16 Bit
 Messbereich Pt100- 75°C...+ 570°C
 Messbereich Ni100- 60°C...+ 250°C
 Messbereich Widerstand.700...3000 Ω
 Abtastrate3,88 Hz (8 Kanäle)

7.1.3.22 Ventura FIO AI4-Thermo, 16 Bit

Bestell-Nr.....694.443.05
 Analoge Eingänge4
 Auflösung16 Bit
 Messbereich mV-40 ..+65mV, Werte in 2μV
 Messbereich Typ K-200°C .. +1372°C in 0,1°C
 Abtastrate7,63 Hz (4 Kanäle)

7.1.3.23 Ventura FIO AI8-Thermo, 16 Bit

Bestell-Nr.....694.443.06
 Analoge Eingänge8
 Auflösung16 Bit
 Messbereich mVmV: -40 ..+65mV, Werte in 2µV
 Messbereich Typ KTyp K: -200°C .. +1372°C in 0,1°C
 Abtastrate3,82 Hz (8 Kanäle)

7.1.3.24 Ventura FIO RS232 1 Port

Bestell-Nr.....694.455.01
 Baudrate RS232.....1200 .. 115200 bit/s
 Nutzdatenmax. 160 Byte In / 160 Byte Out

7.1.3.25 Ventura FIO PROFIBUS DP Slave

Bestell-Nr.....694.455.03
 Baudrate PROFIBUSmax. 12 Mbit/s
 Nutzdatenmax. 160 Byte In / 160 Byte Out

7.1.3.26 Ventura FIO Counter2 5V

Bestell-Nr.....694.444.01
 Encodereingänge2
 Zählfrequenzmax. 200kHz
 Digitale Eingänge8, 1ms Verzögerung
 Digitale Ausgänge2, 2,0 A Last, Highside-Halbleiter

7.1.3.27 Ventura FIO CounterPosi2 5V

Bestell-Nr.....694.454.01
 Encodereingänge2
 Zählfrequenzmax. 200kHz
 Digitale Eingänge8, 1ms Verzögerung
 Digitale Ausgänge2, 2,0 A Last, Highside-Halbleiter
 Analoge Ausgänge2, -10V...+10V, 12 Bit

7.1.3.28 Ventura FIO Extender 2 Port

Bestell-Nr.....694.400.02
 Anschlüsse2 x RJ45

7.1.3.29 Kuhnke FIO MIX 02

Bestell-Nr.....694.444.62
 Digitale Eingänge4 x 1ms 1 x 0,1ms, 3 x 0,001ms Verzögerung
 Digitale Ausgänge8 x 0,5A, 16 x 0,1A
 Zähler1 (Takt, Richtung, Reset)
 Zählfrequenz500kHz (bis 1MHz)
 Analoge Eingänge4 x 0...+10V, 12 Bit
 RS4852,4..921,6 kBit/s, potentialgetrennt

7.2 Bestellungen

7.2.1 Ventura FIO Module

Name	Bestell-Nr.	Ident-Nr.	Technische Daten	IO/Power Stecker
Ventura FIO Buskoppler				
Ventura FIO Buskoppler	694.400.00	149.789	Seite 21	2-polig
Ventura Extender 2 Port	694.440.02	161.534	Seite 126	-
Ventura FIO I/O-Module				
Ventura FIO DI8/DO8 5ms/0,5A	694.450.04	162.649	Seite 22	18-polig
Ventura FIO DI8/DO8 1ms/0,5A	694.450.05	162.650		
Ventura FIO DI16/DO16 5ms/0,5A	694.450.01	149.790	Seite 25	36-polig
Ventura FIO DI16/DO16 1ms/0,5A	694.450.03	151.776		
Ventura FIO DI16/DO8 1ms/1A	694.450.02	176.617	Seite 27	36-polig
Ventura FIO DI16/DO16 LS 1ms/0,5A	694.450.13	163.633	Seite 29	36-polig
Ventura FIO DI32 5ms	694.451.04	155.400	Seite 31	36-polig
Ventura FIO DI32 1ms	694.451.02	151.777		
Ventura FIO DI16 5ms	694.451.01	150.059	Seite 33	18-polig
Ventura FIO DI16 1ms	694.451.03	155.028		
Ventura FIO DO16 0,5A	694.452.01	150.060	Seite 35	18-polig
Ventura FIO DO8 1A	694.452.02	176.618	Seite 37	18-polig
Ventura FIO AI4-I 12 Bit	694.441.01	149.792	Seite 43	18-polig
Ventura FIO AI8-I 12 Bit	694.441.04	156.031	Seite 49	36-polig
Ventura FIO AI4/8-U 13 Bit	694.441.02	149.791	Seite 54	18-polig
Ventura FIO AI8/16-U 13 Bit	694.441.03	150.796	Seite 59	36-polig
Ventura FIO AO4, 12 Bit	694.442.02	149.793	Seite 63	18-polig
Ventura FIO AI4-Pt/Ni100, 16 Bit	694.443.01	154.262	Seite 69	18-polig
Ventura FIO AI4-Pt/Ni1000, 16 Bit	694.443.03	154.141		
Ventura FIO AI8-Pt/Ni100, 16 Bit	694.443.02	154.263	Seite 75	36-polig
Ventura FIO AI8-Pt/Ni1000, 16 Bit	694.443.04	154.142		
Ventura FIO AI4-Thermo, 16 Bit	694.443.05	154.145	Seite 81	18-polig
Ventura FIO AI8-Thermo, 16 Bit	694.443.06	154.146	Seite 86	18-polig

Ventura FIO RS232 1 Port	694.455.01	167.327	Seite 95	D-SUB 9-p.
Ventura FIO PROFIBUS-DP-Slave	694.455.03	162.290	Seite 103	D-SUB 9-p.
Ventura FIO Counter2 5V	694.444.01	157.885	Seite 120	36-polig
Ventura FIO Counter/Posi2 5V	694.454.01	157.884		
Ventura FIO MIX 02 CoE	694.444.62	176.215	Seite 127	36-polig

7.2.2 Ventura FIO Zubehör

Name	Bestell-Nr.	Ident-Nr.	Technische Daten	IO/Power Stecker
Ventura FIO Potenzialverteiler				
Ventura FIO Potenzialverteiler 2x16	694.411.00	155.915	Seite 137	36-polig
Ventura FIO Schirmanschlussklemme				
Ventura FIO Schirmanschlussklemme 2x8mm	694.412.01	154.008	Seite 138	
Ventura FIO Schirmanschlussklemme 14mm	694.412.02	154.009		

Name	Bestell-Nr.	Ident-Nr.
Ventura FIO Stecker		
Ventura FIO Stecker 2-polig 1 Stück	694.100.02.01	155.373
Ventura FIO Stecker 18-polig 1 Stück	694.100.18.01	155.375
Ventura FIO Stecker 36-polig 1 Stück	694.100.36.01	155.377
Ventura FIO Stecker 2-polig 20 Stück	694.100.02.20	155.374
Ventura FIO Stecker 18-polig 20 Stück	694.100.18.20	155.376
Ventura FIO Stecker 36-polig 20 Stück	694.100.36.20	155.378

Name	Bestell-Nr.	Ident-Nr.
PROFIBUS Stecker		
PROFIBUS D-SUB Stecker, Abschlusswiderstand zuschaltbar	645.180.00	93.288



Nur die 2-poligen Stecker des Ventura FIO Buskopplermoduls sind Bestandteil des Moduls und werden automatisch mitgeliefert.

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

7.3 Literaturhinweise

<i>Titel / Thema</i>	<i>Nummer</i>	<i>Quelle</i>
Bedienungsanleitung Ventura IPC	E 674 D	http://www.kuhnke.de
Bedienungsanleitung Ventura INtime	E 647-6 D	http://www.kuhnke.de
Technische Info Ventura FIO	E 740 D	http://www.kuhnke.de
EtherCAT, Technology, FAQs, Downloads		http://www.ethercat.org

7.4 Sales & Service

Informationen über unser Verkaufs- und Servicenetz mit den zugehörigen Adressen finden Sie problemlos im Internet. Selbstverständlich stehen dazu auch die Mitarbeiter im Stammwerk Malente gerne zur Verfügung:

7.4.1 Stammwerk Malente

Kendrion Kuhnke Automation GmbH
Lütjenburger Straße 101
23714 Malente
Telefon (0 45 23) 402-0
Telefax (0 45 23) 402 247
E-Mail sales@kuhnke.de
Internet www.kuhnke.de

7.4.2 Customer Service - Kundenbetreuung

Kendrion Kuhnke Automation GmbH
Lütjenburger Straße 101
23714 Malente Deutschland
Telefon +49 (0)4523 402 200
E-Mail service@kuhnke.de
Internet www.kuhnke.de

7.5 Stichwortverzeichnis

Achtung.....	10	AI8-I.....	44
Arbeitsschritte.....	10	AI8-Pt/Ni.....	69
Bearbeitungsvermerk.....	10	AO4-U/I.....	60
Bestellangaben.....	148	Buskoppler.....	20
Demontage.....	16	Counter/Posi2 5V.....	102
Diagnose		Counter2 5V.....	102
DP-Slave.....	97	DI16.....	32
DIN-Schiene.....	16	DI16/DO16.....	24
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	12	DI16/DO16 LS.....	28
Elektromagnetischer Einfluß.....	13	DI16/DO8.....	26
Erdung.....	15	DI32.....	30
Gefahr.....	9	DI8/DO8.....	22
Grenzwertklasse.....	12	DO16.....	34
Handlungsanweisung.....	10	DO8.....	36
Hinweis.....	10	Extender 2 Port.....	119
Induktive Aktoren.....	13	MIX 02.....	125
Installation.....	11	PROFIBUS-DP-Slave.....	94
Installationshinweise.....	12	RS232 1 Port.....	85
Installationsort.....	13	Montage.....	16
Instandhaltung.....	11	Projektierung.....	11
Konfigurierung.....	138	Sales & Service.....	151
Offline.....	138	Sicherheit.....	11
Online.....	141	Statusanzeigen.....	19
LED		Störemission.....	12
EtherCAT Run.....	19	Stoß und Schwingungen.....	13
In L/A.....	19	Systembeschreibung.....	14
IO.....	19	Systemversorgung.....	17
Out L/A.....	19	Technische Daten	
Power.....	19	Zusammenfassung.....	142
Leitungsführung.....	13	Temperatur.....	13
Mechanischer Aufbau.....	14	Verunreinigungen.....	13
Module		Wartung.....	11
AI4- Thermoelement.....	75	Zielgruppe.....	9
AI4/8-U.....	50	Zubehör	
AI4-I.....	38	Potenzialverteiler.....	135
AI4-Pt/Ni.....	64	Schirmanschlußklemme.....	136
AI8- Thermoelement.....	80	Zuverlässigkeit.....	9
AI8/16-U.....	55		