

B-Nimis MC-I/O EtherCAT[®] I/O Module



Copyright © Berghof Automation GmbH

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, sofern nicht unsere ausdrückliche Zustimmung vorliegt. Alle Rechte vorbehalten. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Haftungsausschluss

Der Inhalt dieser Publikation wurde auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Abweichungen können dennoch nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Publikation werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Verbesserungsvorschläge sind stets willkommen. Technische Änderungen vorbehalten.

Warenzeichen

- CANtrol® und CANtrol®- dialog sind Warenzeichen der Berghof Automation GmbH
- 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.
- 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.

Hinweise zu diesem Handbuch

Dieses Gerätehandbuch enthält die produktspezifischen Informationen, die zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Gerätehandbuches gültig sind.

Dieses Gerätehandbuch ist nur zusammen mit den, für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen, produktbezogenen Hard- und Software Anwenderhandbüchern vollständig.

Sie erreichen uns zentral unter:

Berghof Automation GmbH

Arbachtalstrasse 26

72800 Eningen

Deutschland

T +49.7121.894-0

F +49.7121.894-100

e-mail: controls@berghof.com

www.berghof-automation.com

Die Berghof Automation GmbH ist nach DIN EN ISO 9001:2000 zertifiziert.

Änderungsprotokoll

Version	Datum	Beschreibung
1.0	13.08.2012	Erstversion
1.01	16.10.2012	Aktualisierung aller Kapitel bis auf Kapitel ‚Allgemeine Hinweise‘ und Kapitel ‚Anhang‘
1.1	09.11.2012	Aktualisierung Dokumententitel und Warenzeichen
1.2	27.02.2013	Überführung in neues CD Aktualisierung Kapitel ‚Temperaturmodule‘ mit Modul AI8-Pt/Ni100 Aktualisierung ‚Technische Daten‘ in allen Kapiteln
1.3	25.07.2013	Aktualisierung Tabellen ‚Analoge Stromwerte‘ und ‚Analogwerte Spannung‘ Aktualisierung Tabelle ‚Analoge Ausgänge‘ im Kapitel ‚Analoge Ausgänge Spannung / Strom AO4-U/I‘, Abschnitt ‚Funktion‘
1.4	07.06.2017	Neue Firmierung ‚Berghof Automation GmbH‘ Neue EMV-Richtlinie Ergänzung Abschnitt ‚Montage‘ im Kapitel ‚Systembeschreibung EtherCAT I/O-Module‘ Ergänzung Kapitel ‚Systembeschreibung EtherCAT I/O-Module‘ mit Abschnitt ‚Gesamtübersicht Technische Daten‘ Ergänzung um neues Modul MC-I/O DO8 Relais NO 24V Ergänzung um neues Modul MC-I/O DO8 Relais NO 230VAC Ergänzung um neues Modul MC-I/O BK DI16/DO16 1MS/0,5A Aktualisierung Abschnitt ‚Analoge Ausgänge Spannung / Strom AO4-U/I‘, ‚Technische Daten‘ Aktualisierung Abschnitt ‚Technische Daten‘ im Kapitel ‚Zählermodule‘ Aktualisierung des Blinkcodes der EtherCAT-LED aller Module Aktualisierung ‚Technische Daten‘ in allen Kapiteln Kapitel ‚Kommunikationsmodule‘ entfällt Aktualisierung Kapitel ‚Anhang‘ UL-Zertifizierung
1.5	27.10.2017	Neues Deckblatt Aktualisierung der Bezeichnung verschiedener Module Aktualisierung verschiedener Grafiken Aktualisierung Abschnitt ‚Zähler mit analogen Ausgängen COUNTER/POS12 5V‘, ‚Technische Daten‘ Ergänzung Abschnitt ‚Gesamtübersicht MC-I/O Module‘ im Kapitel ‚Systembeschreibung EtherCAT I/O-Module‘ Ergänzung um neues Modul MC-I/O AI4-I 12BIT CoE Ergänzung um neues Modul MC-I/O AI8-I 12BIT CoE Ergänzung um neues Modul MC-I/O AI4/8-U 13BIT CoE Ergänzung um neues Modul MC-I/O AI8/16-U 13BIT CoE Ergänzung um neues Modul MC-I/O AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE Ergänzung um neues Modul MC-I/O AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE Entfernung des Moduls MC-I/O COUNTER2 5V

Version	Datum	Beschreibung
1.6	13.02.2018	Aktualisierung Abschnitt ‚Technische Daten‘ im Kapitel ‚Digitale Module mit integriertem Buskoppler‘ Aktualisierung Abschnitt ‚Gesamtübersicht MC-I/O Module‘ im Kapitel ‚Systembeschreibung EtherCAT I/O-Module‘ Ergänzung um neues Modul MC-I/O AO4-U/I 16BIT CoE
1.7	23.02.2022	Aktualisiert
1.8		Intern
1.9	30.09.2022	Ersetzung „CANtrol“ durch „B-Nimis“ Aktualisierung Abschnitt ‚Die Berghof Automatisierungsplattform‘ Aktualisierung Abschnitt ‚Abbildungsverzeichnis‘ Neue Abbildung im Abschnitt ‚MC-I/O – B-Nimis EtherCAT I/O-System‘ Neue Abbildung im Abschnitt ‚Mechanischer Aufbau‘ Neue Abbildung im Abschnitt ‚EXTENDER 2 PORT‘ Aktualisierung der Abbildungen der MC-I/O Module mit Bestellnummer S-0XXXXXXX-XXXX Aktualisierung der Bestellnummern S-02020201-XXXX der Steckverbinder Neue Abbildungen im Abschnitt ‚Analoge Eingänge zur Spannungsmessung AI4/8-U 13BIT CoE‘ Ergänzung um neues Modul MC-I/O CAN S-01030203-0500
1.10	21.05.2024	Modul mit „Auslaufprodukt gekennzeichnet: - MC-I/O DO8 Relais NO 24V – S01030205-0100 - MC-I/O DO8 Relais NO 230VAC – S01030205-0200 Ergänzung um neues Modul: - MC-I/O DO8 Relay NO – S-01030205-0300
1.11	17.10.2024	Änderung Produktbezeichnung von MC-I/O DO8 Relais NO auf MC-I/O DO8 Relay NO Ergänzung um neues Modul MC-I/O OC AI4-U/I - S-01030202-0600 Ergänzung um neues Modul MC-I/O OC Counter/Encoder - S-01030206-0200

Inhaltsverzeichnis

1.	ALLGEMEINE HINWEISE	11
1.1.	Hinweise zum Handbuch	11
1.2.	Gefahrenkategorien und Signalbegriffe	12
1.3.	Konformitätserklärung.....	12
1.4.	Qualifiziertes Personal.....	13
1.5.	Sorgfaltspflicht.....	13
1.5.1.	Arbeiten am Steuerungsmodul.....	13
1.6.	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	14
2.	EINFÜHRUNG ETHERCAT I/O MODULE	15
2.1.	EtherCAT - Ethernet Control Automation Technology	15
2.2.	Die Berghof Automatisierungsplattform	15
2.3.	B-Nimis MC-I/O EtherCAT I/O-System	16
2.4.	Elektromagnetische Verträglichkeit	17
2.4.1.	Definition	17
2.4.2.	Störemission	17
2.4.3.	Allgemeine Installationshinweise.....	17
2.4.4.	Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen	17
2.4.5.	Leitungsführung.....	18
2.4.6.	Installationsort	18
2.4.7.	Besondere Störquellen.....	18
3.	SYSTEMBESCHREIBUNG ETHERCAT I/O-MODULE	19
3.1.	Mechanischer Aufbau	19
3.1.1.	Erdung.....	20
3.1.2.	Montage	21
	Reihenfolge der Module im MC-I/O-Systemverbund	21
3.2.	Systemversorgung	23
3.2.1.	Allgemeine Hinweise	23
3.2.2.	Buskoppler	23
3.2.3.	I/O Module.....	24
3.3.	Statusanzeigen	25
3.3.1.	LED EtherCAT.....	25
3.3.2.	LED IN, LED OUT	25
3.3.3.	LED I/O	25
3.3.4.	LED Power	25
3.4.	Gesamtübersicht Technische Daten	26
3.5.	Gesamtübersicht MC-I/O Module	27
4.	BUSKOPPLER	29
4.1.	Anschlüsse	29
4.2.	Statusanzeigen	29

4.3.	Funktion	30
4.4.	Technische Daten.....	31
5.	DIGITALE MODULE MIT INTEGRIERTEM BUSKOPPLER	32
5.1.	Anschlüsse	32
5.2.	Statusanzeigen	32
5.3.	Funktion	34
5.4.	Technische Daten.....	35
6.	DIGITALE MODULE	36
6.1.	Digitale Ein- und Ausgänge DI16 / DO16	36
6.1.1.	Anschlüsse	36
6.1.3.	Statusanzeigen.....	37
6.1.4.	Funktion	38
6.1.5.	Technische Daten	38
6.2.	Digitale Eingänge DI32.....	40
6.2.1.	Anschlüsse.....	40
6.2.2.	Statusanzeigen.....	40
6.2.3.	Funktion	41
6.2.4.	Technische Daten	41
6.3.	Digitale Eingänge DI16.....	42
6.3.1.	Anschlüsse	42
6.3.2.	Statusanzeigen.....	42
6.3.3.	Funktion	43
6.3.4.	Technische Daten	43
6.4.	Digitale Ausgänge DO16.....	44
6.4.1.	Anschlüsse	44
6.4.2.	Statusanzeigen.....	44
6.4.3.	Funktion	46
6.4.4.	Technische Daten	46
6.5.	Digitale Ausgänge DO8 RELAIS NO 24V (Auslaufprodukt)	47
6.5.1.	Anschlüsse.....	47
6.5.2.	Statusanzeigen.....	47
6.5.3.	Funktion	48
6.5.4.	Technische Daten	49
6.6.	Digitale Ausgänge DO8 RELAIS NO 230VAC (abgekündigt)	50
6.6.1.	Anschlüsse	50
6.6.2.	Statusanzeigen.....	50
6.6.3.	Funktion	51
6.6.4.	Technische Daten	52
6.7.	Digitale Ausgänge DO8 Relay NO	53
6.7.1.	Anschlüsse	53
6.7.2.	Relais Kontakte	53
6.7.3.	EtherCAT	54
6.7.4.	Gefahren- und Warnhinweise.....	54
6.7.5.	Statusanzeigen LEDs.....	55
6.7.6.	Prozessdatenobjekte.....	55

6.7.7. Funktionshinweise.....	56
6.7.8. Technische Daten	57
7. ANALOGE MODULE.....	58
7.1. Analoge Eingänge zur Strommessung AI4-I.....	58
7.1.1. Anschlüsse.....	58
7.1.2. Statusanzeigen.....	58
7.1.3. Funktion	60
7.1.4. Technische Daten	64
7.2. Analoge Eingänge zur Strommessung AI8-I.....	65
7.2.1. Anschlüsse.....	65
7.2.2. Statusanzeigen.....	65
7.2.3. Funktion	67
7.2.4. Technische Daten	72
7.3. Analoge Eingänge zur Strommessung AI4-I 12BIT CoE.....	73
7.3.1. Anschlüsse.....	73
7.3.2. Statusanzeigen.....	73
7.3.3. Funktion	75
7.3.4. Technische Daten	82
7.4. Analoge Eingänge zur Strommessung AI8-I 12BIT CoE.....	83
7.4.1. Anschlüsse.....	83
7.4.2. Statusanzeigen.....	83
7.4.3. Funktion	85
7.4.4. Technische Daten	92
7.5. Analoge Eingänge zur Spannungsmessung AI4/8-U.....	93
7.5.1. Anschlüsse.....	93
7.5.2. Statusanzeigen.....	94
7.5.3. Funktion	95
7.5.4. Technische Daten	98
7.6. Analoge Eingänge zur Spannungsmessung AI4/8-U 13BIT CoE.....	99
7.6.1. Anschlüsse.....	99
7.6.2. Statusanzeigen.....	99
7.6.3. Funktion	100
7.6.4. Technische Daten	107
7.7. Analoge Eingänge zur Spannungsmessung AI8/16-U 13BIT CoE.....	108
7.7.1. Anschlüsse.....	108
7.7.2. Statusanzeigen.....	108
7.7.3. Funktion	109
7.7.4. Technische Daten	117
7.8. Analoge Ausgänge Spannung / Strom AO4-U/I.....	118
7.8.1. Anschlüsse.....	118
7.8.2. Statusanzeigen.....	118
7.8.3. Funktion	120
7.8.4. Technische Daten	123
7.9. Analoge Ausgänge Spannung / Strom AO4-U/I 16BIT CoE.....	124
7.9.1. Anschlüsse.....	124
7.9.2. Statusanzeigen.....	124
7.9.3. Funktion	126

7.9.4. Technische Daten	132
8. TEMPERATURMODULE	133
8.1. Analoge Temperatureingänge AI4-PT/NI100, AI4-PT/NI1000	133
8.1.1. Anschlüsse	133
8.1.2. Statusanzeigen.....	133
8.1.3. Funktion	134
8.1.4. Technische Daten AI4-PT/NI100.....	138
8.1.5. Technische Daten AI4-PT/NI1000.....	139
8.2. Analoge Temperatureingänge AI8-PT/NI100	140
8.2.1. Anschlüsse	140
8.2.2. Statusanzeigen.....	140
8.2.3. Funktion	141
8.2.4. Technische Daten	145
8.3. Analoge Temperatureingänge AI4-THERMO 16BIT	146
8.3.1. Anschlüsse.....	146
8.3.2. Statusanzeigen.....	146
8.3.3. Funktion	147
8.3.4. Technische Daten	150
8.4. Analoge Temperatureingänge AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE.....	151
8.4.1. Anschlüsse	151
8.4.2. Statusanzeigen.....	151
8.4.3. Funktion	153
8.4.4. Technische Daten	160
8.5. Analoge Temperatureingänge AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE.....	162
8.5.1. Anschlüsse	162
8.5.2. Statusanzeigen.....	162
8.5.3. Funktion	164
8.5.4. Technische Daten	174
9. ZÄHLERMODULE	176
9.1. Zähler mit analogen Ausgängen COUNTER/POS12 5V	176
9.1.1. Anschlüsse	176
9.1.2. Statusanzeigen.....	177
9.1.3. Funktion	178
9.1.4. Steuerung und Überwachung des gesamten Moduls.....	179
9.1.5. Steuerung / Überwachung Zähler 1.....	180
9.1.6. Zählwerte von Zähler 1	183
9.1.7. Digitale I/Os.....	184
9.1.8. Analoge Ausgänge (nur bei COUNTER/POS12 5V)	188
9.1.9. Beispiele.....	189
9.1.10. Technische Daten	193
10. INTERFACE- UND KOMMUNIKATIONSMODULE.....	195
10.1. Kommunikationsmodul CAN.....	195
10.1.1. Anschlüsse	195
10.1.2. Statusanzeigen.....	196
10.1.3. Funktion	197
10.1.4. Technische Daten	211

11. EXTENDER	212
11.1. EXTENDER 2 PORT	212
11.1.1. Anschlüsse.....	212
11.1.2. Statusanzeigen.....	213
11.1.3. Funktion	213
11.1.4. Technische Daten	214
12. OC-MODULE	215
12.1. Allgemeine Informationen	215
12.1.1. B-Nimis OC-Technologie.....	215
Erweiterte OC-Prozessdatenobjekte	215
12.1.2. Zahlenwerte	216
12.1.3. CoE – CANopen over EtherCAT	216
12.2. MC-I/O OC AI4	216
12.2.1. Funktion	216
12.2.2. Frontansicht	217
12.2.3. Anschlüsse.....	217
12.2.4. Statusanzeigen.....	218
12.2.5. Modul- Konfiguration	219
12.2.6. EtherCAT- Konfiguration	220
12.2.7. Objektverzeichnis	222
12.2.8. Objektverzeichnis: Erweiterte OC-Prozessdatenobjekte	281
12.2.9. Technische Daten	289
12.3. MC-I/O OC Counter/Encoder	290
12.3.1. Funktion	290
12.3.2. Frontansicht	290
12.3.3. Anschlüsse (Hardware Rev. 2).....	290
12.3.4. Statusanzeigen.....	291
12.3.5. Prozessdatenobjekte.....	293
12.3.6. Modul- Konfiguration	294
12.3.7. EtherCAT- Konfiguration	304
12.3.8. Objektverzeichnis	305
12.3.9. Objektverzeichnis: Erweiterte OC-Prozessdatenobjekte	358
12.3.10. Technische Daten	366
12.4. Anwendung mit CODESYS Safety	367
12.4.1. Voraussetzungen	367
12.4.2. Gültigkeitsbereich.....	367
12.4.3. Mitgeltende Dokumentationen.....	367
12.4.4. Anwendungsbeispiel	368
Überblick	368
External Communication Monitoring Modul(e) anhängen.....	371
Daten für OC- Daten- Container umkopieren.....	373
Logische Datenaustauschgeräte	373
Verwendung der OC- Daten- Container in der Sicherheitsapplikation	373
12.5. Gesamtübersicht MC-I/O OC-Module	378
13. ZUBEHÖR	379
13.1. POTENTIALVERTEILER 2x16	379
13.1.1. Anschlüsse.....	379

13.1.2. Statusanzeigen.....	379
13.1.3. Funktion	379
13.1.4. Technische Daten	380
13.2. SCHIRMANSCHLUSSKLEMME	380
13.2.1. Anschlüsse.....	380
13.2.2. Funktion	381
13.2.3. Technische Daten	381
14. ANHANG	382
14.1. Umweltschutz	382
14.1.1. Emissionen.....	382
14.1.2. Entsorgung.....	382
14.2. Wartung / Instandhaltung	382
14.3. Reparaturen / Kundendienst	382
14.3.1. Gewährleistung	382
14.4. Produktkennzeichnung.....	383
Erklärungen zu den Produktkennzeichnungen (Beispiel)	383
14.5. Anschriften und Literatur / Normen.....	384
14.5.1. Anschriften	384
14.5.2. Literatur / Normen	385
14.6. Abbildungsverzeichnis	386

1. Allgemeine Hinweise

Dokumentation

Dieses Anwenderhandbuch richtet sich an qualifiziertes Personal und enthält Informationen zur Montage, Installation, Inbetriebnahme und Wartung. Die Informationen in diesem Dokument können sich ohne vorherige Ankündigung ändern.

1.1. Hinweise zum Handbuch

Dieses Anwenderhandbuch ist Bestandteil des Produktes. Halten Sie dieses Anwenderhandbuch jederzeit beim Produkt verfügbar. Sie finden hier Informationen zu den Themen:

- Anwendungsbereiche
- Sicherheit
- Mechanischer Aufbau
- Elektrischer Aufbau
- Anschlüsse
- Inbetriebnahme
- Instandhaltung und Wartung
- Außerbetriebnahme
- Entsorgung

1.2. Gefahrenkategorien und Signalbegriffe

Die nachstehend beschriebenen Signalbegriffe werden für Sicherheitshinweise verwendet, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit und zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen.

Die Signalbegriffe, welche nach abnehmender Priorität aufgelistet sind, haben folgende Bedeutung:

GEFAHR

Unmittelbar drohende Gefahr

Wenn Sie diese Hinweise nicht beachten drohen unmittelbar Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden.

WARNUNG

Drohende Gefahr

Wenn Sie diese Hinweise nicht beachten drohen möglicherweise Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden.

VORSICHT

Gefahr

Wenn Sie diese Hinweise nicht beachten drohen möglicherweise Personen- oder Sachschaden.

HINWEIS

Keine Gefährdung

Hier finden Sie wichtige zusätzliche Informationen und Hinweise zum Produkt.

1.3. Konformitätserklärung

Die EtherCAT I/O Module entsprechen und berücksichtigen folgende Richtlinien und Normen:

- **EMV-Richtlinie 2014/30/EU**
- **RoHS-2 – Richtlinie 2011/65/EU**
- **IEC 61131-2:2007** Speicherprogrammierbare Steuerungen
Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
- **UL 508:2013-10** Industrial Control Equipment
17. Edition / 1999-01-28

1.4. Qualifiziertes Personal

Installation, Inbetriebnahme und Wartung der EtherCAT I/O Module erfordern qualifiziertes Personal. Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Dokumentation und der darin enthaltenen Sicherheitshinweise sind ausgebildete Fachkräfte, die die Berechtigung haben Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik zu montieren, zu installieren, in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen und die mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind.

1.5. Sorgfaltspflicht

Der Betreiber, bzw. Weiterverarbeiter (OEM) muss folgendes sicherstellen:

- dass die EtherCAT I/O Module nur bestimmungsgemäß verwendet werden.
- dass die EtherCAT I/O Module nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben werden.
- dass das Anwenderhandbuch stets in leserlichem Zustand und vollständig verfügbar ist.
- dass nur ausreichend qualifizierte und autorisierte Fachkräfte das Steuerungsmodul montieren, installieren, in Betrieb nehmen und warten.
- dass diese Fachkräfte regelmäßig in allen zutreffenden Fragen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes unterwiesen werden, sowie die Inhalte des Anwenderhandbuches und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennen.
- dass die an den EtherCAT I/O Modulen angebrachten Geräte-Kennzeichnungen und Identifikationen sowie Sicherheits- und Warnhinweise nicht entfernt und in stets lesbarem Zustand gehalten werden.
- dass die am jeweiligen Einsatzort der EtherCAT I/O Module geltenden nationalen und internationalen Vorschriften für die Steuerung von Maschinen und Anlagen eingehalten werden.
- dass die Anwender stets über alle aktuellen, für ihre Belange relevanten Informationen zu den EtherCAT I/O Modulen und deren Anwendung und Bedienung verfügen.

1.5.1. Arbeiten am Steuerungsmodul

Bevor Sie an den EtherCAT I/O Modulen arbeiten, müssen Sie folgendes beachten:

- zuerst die Steuerung und die Anlage in einen sicheren Zustand bringen.
- Anschließend die Steuerung und die Anlage abschalten und
- im Anschluss die EtherCAT I/O Module von der Anlage abkoppeln.

1.6. Bestimmungsgemäße Verwendung

Dies ist ein modulares Automatisierungssystem für industrielle Steuerungs-Anwendungen des mittleren bis oberen Leistungsbereiches.

Das Automatisierungssystem ist für die Verwendung innerhalb der Überspannungskategorie I (IEC 364-4-443) zur Steuerung und Regelung von Maschinen und industriellen Prozessen in Niederspannungsanlagen mit folgenden Rahmenbedingungen ausgelegt:

- Bemessungs-Versorgungsspannung maximal 1000 V Wechselfspannung (50/60 Hz) oder 1500 V Gleichspannung
- Umgebung mit maximalem Verschmutzungsgrad 2 (EN 60950)
- Höhenlage bis zu 2000 m N. N.
- Max. Umgebungstemperatur innerhalb und außerhalb des Schaltschranks entsprechend den technischen Angaben (siehe Abschnitt „Technische Daten“)

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Automatisierungssystems setzt qualifizierte Projektierung, sachgemäßen Transport, Lagerung, Aufstellung und Anwendung sowie sorgfältige Instandhaltung voraus.

Das Automatisierungssystem darf ausschließlich im Rahmen, der in dieser Dokumentation und den zugehörigen Anwenderhandbüchern spezifizierten Daten und Einsatzfällen verwendet werden.

Verwenden Sie das Automatisierungssystem nur wie folgt:

- Bestimmungsgemäß
- In technisch einwandfreiem Zustand
- Ohne eigenmächtige Veränderungen
- Ausschließlich durch qualifizierte Anwender

Beachten Sie die Vorschriften der Berufsgenossenschaften, des Technischen Überwachungsvereins, die VDE-Bestimmungen oder entsprechende nationale Bestimmungen.

Sicherheitsgerichtete Systeme

Der Einsatz von SPS-Steuerungen in sicherheitsgerichteten Systemen erfordert besondere Maßnahmen. Wenn eine SPS-Steuerung in einem sicherheitsgerichteten System eingesetzt werden soll, sollte sich der Anwender, zusätzlich zu eventuell verfügbaren Normen oder Richtlinien für sicherheitstechnische Installationen, ausführlich vom SPS Hersteller beraten lassen.

WARNUNG

Wie bei jedem elektronischen Steuerungssystem kann der Ausfall bestimmter Bauelemente zu einem unregelmäßigen und/oder unvorhersagbaren Betriebsablauf führen.

Es sollten alle Ausfallarten auf Systemebene und die damit verbundenen Sicherungen berücksichtigt werden. Wenn nötig, sollte der Hersteller des Automatisierungssystems befragt werden.

2. Einführung EtherCAT I/O Module

2.1. EtherCAT - Ethernet Control Automation Technology

EtherCAT ist eines der leistungsfähigsten Ethernet-basierten Feldbussysteme. EtherCAT setzt neue Geschwindigkeits-Standards und ist dank flexibler Topologie und einfacher Konfiguration für die Steuerung von sehr 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.

2.2. Die Berghof Automatisierungsplattform

Die Automatisierungsplattformen B-Nimis, B-Fortis und B-Primis wurden speziell für den maschinennahen Einsatz entwickelt. Berghof bietet flexible Automatisierungslösungen mit Hard- und Soft-PLCs auf der Basis von Industrie-PCs, Remote I/Os, SPS-Steuerungen mit und ohne Display sowie dezentrale Antriebe. Für die Vernetzung werden EtherCAT, PROFINET, Bacnet, KNX, Ethernet/IP, Modbus und CANopen unterstützt. Berghof-Steuerungen beinhalten im Standard einen EtherCAT-Master und sind mit CODESYS V3.5 programmierbar.

2.3. B-Nimis MC-I/O EtherCAT I/O-System

B-Nimis MC-I/O ist ein System von I/O-Modulen für den Anschluss der Prozesssignale in einem EtherCAT-Netzwerk.

B-Nimis MC-I/O besteht aus dem MC-I/O-Buskoppler und verschiedenen I/O-Modulen.

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

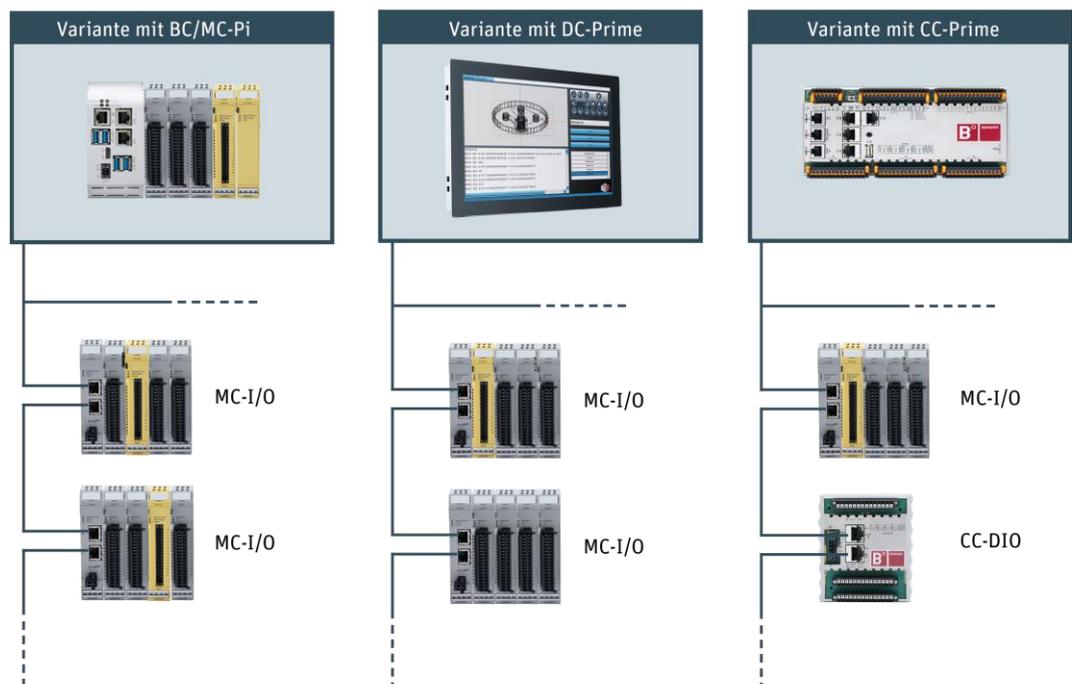


Abbildung 1: Variantenübersicht

2.4. Elektromagnetische Verträglichkeit

2.4.1. Definition

Elektromagnetische Verträglichkeit ist die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umwelt zu-frieden 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 Produkt-normen 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.

i HINWEIS

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.

2.4.2. Störemission

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

i HINWEIS

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

2.4.3. 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 die folgend aufgeführten Hinweise zu beachten:

2.4.4. Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

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

2.4.5. 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
- Encodersignale, abgeschirmt
- Analogsignale, abgeschirmt
- Digitale I/O-Leitungen, ungeschirmt
- Gleichspannungen < 60 V, ungeschirmt
- Wechselspannung < 25 V, ungeschirmt

i HINWEIS

Für EtherCAT Datenleitungen empfehlen wir Netzkabel der Kategorie Cat5e SF/UTP. Ungeschirmte Kabel sind nicht zu verwenden.

Angaben zur Drahtverbindung: Verwenden Sie Leitungen mit Querschnitt AWG 16-22 oder gleichwertig.

2.4.6. Installationsort

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

Temperatur

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

Verunreinigungen

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

Stoß / Schwingungen

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

Elektromagnetischer Einfluss

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

2.4.7. Besondere Störquellen

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 EtherCAT I/O-Module

B-Nimis MC-I/O ist ein System von I/O-Modulen für den Anschluss der Prozesssignale in einem EtherCAT-Netzwerk.

B-Nimis MC-I/O besteht aus dem B-Nimis MC-I/O-Buskoppler und verschiedenen B-Nimis MC-I/O-Modulen. Im B-Nimis MC-I/O-Buskoppler erfolgt die Wandlung der Übertragungsphysik von Twisted Pair auf LVDS (E-Bus) und die Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS-Module. Auf der einen Seite werden die im Officebereich üblichen 100 Base TX-Leitungen, auf der anderen Seite nacheinander die B-Nimis MC-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

Die Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau der B-Nimis MC-I/O-Module.

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

Modulaufbau

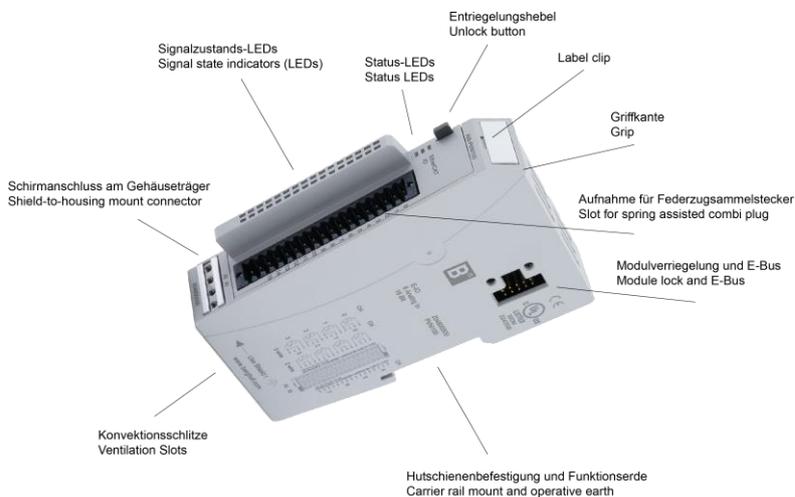


Abbildung 2: Mechanischer Aufbau

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 B-Nimis MC-I/O-Module sind zu erden. Dazu ist das Metallgehäuse mit einer Funktionserde zu verbinden.

Die Funktionserde dient zur Ableitung von HF-Strömen und ist für die Störfestigkeit des Moduls von großer Bedeutung.

HF-Störungen werden von der Elektronik-Platine auf das Metallgehäuse abgeleitet. Das Metallgehäuse braucht nun eine geeignete Verbindung mit einem Funktionserder.

Im Regelfall ist dafür zu sorgen, dass

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

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

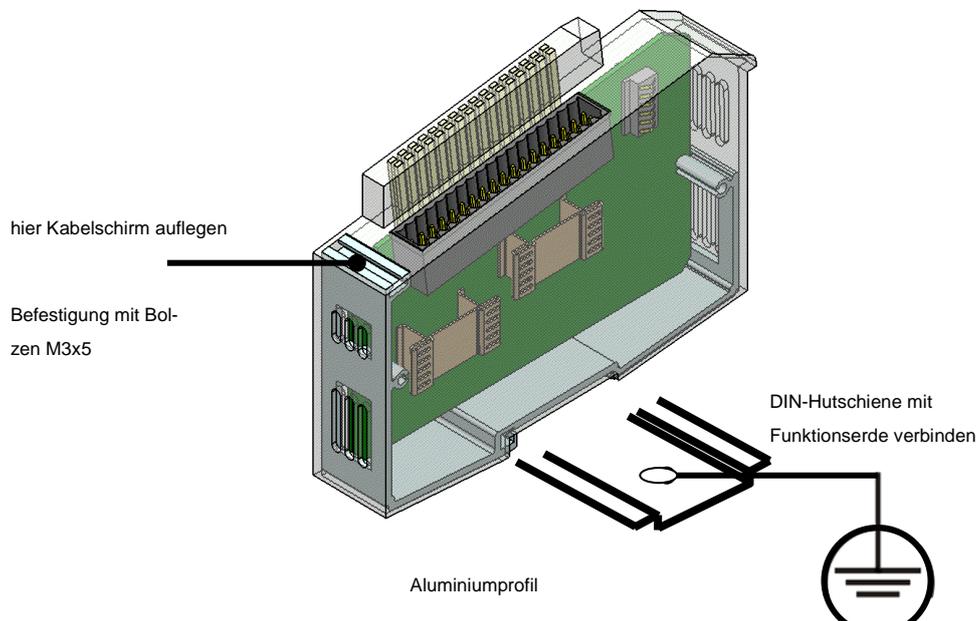


Abbildung 3: Erdung

i HINWEIS

Erdungsleitungen sollen kurz sein, eine große Oberfläche haben (Kupfer-geflecht).

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

Die Tragschiene wird waagrecht montiert, die Buchsenleiste der Module weisen nach vorne. Um eine ausreichende Belüftung durch die Konvektionsschlitze der Module zu gewährleisten, darf der Mindestabstand von 20 mm nach oben und 35 mm zu benachbarten Geräten und Schaltschrankflächen nicht unterschritten werden. Der seitliche Abstand zu Fremdgeräten und Schaltschrankflächen darf 20 mm nicht unterschreiten.

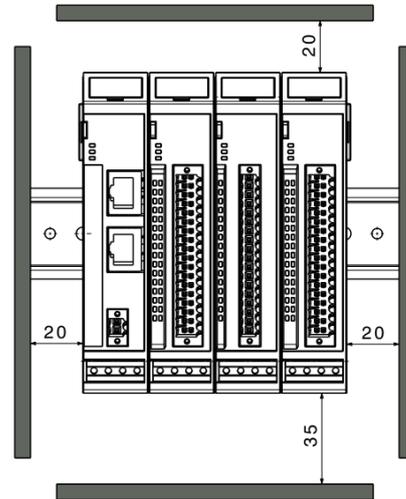


Abbildung 4: Einbaulage

Reihenfolge der Module im MC-I/O-Systemverbund

i HINWEIS

Um eine reibungslose Funktion des gesamten MC-I/O-Systems sicherzustellen, ordnen Sie die MC-I/O Module entsprechend ihrer E-Bus-Last so an, dass die Module mit der größten E-Bus-Last direkt nach dem Kopfmodul (Buskoppler oder Controller) angeordnet sind. Beachten Sie hierbei die maximale Busbelastung des Kopfmoduls.

B-Nimis Safety I/O Module sind möglichst direkt nach dem Kopfmodul anzuordnen.

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

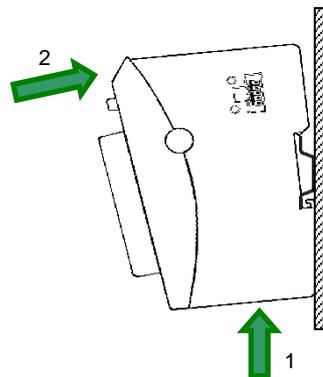


Abbildung 5: Montage des Moduls

Verbinden zweier Module

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

Trennen zweier Module

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

Abnehmen eines einzelnen Moduls

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

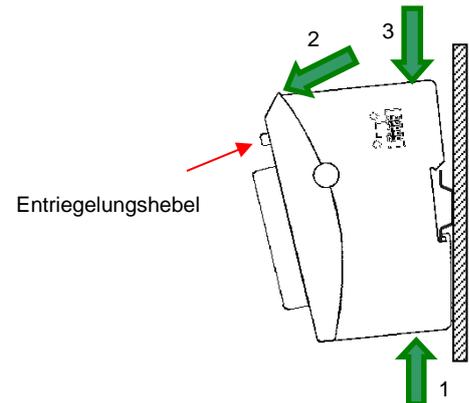


Abbildung 6: Montage des Moduls

3.2. Systemversorgung

3.2.1. Allgemeine Hinweise

Sammelstecker stehen für hohe Anschlussdichte auf engstem Raum.

- Lösehebel bei größeren Steckern erleichtern das Trennen der Steckverbindung bei engen Platzverhältnissen.
- Schraubverbindungen sorgen bei kleinen Steckern für einen festen Sitz.

i HINWEIS

Die Anschlussstecker dürfen keinem unzulässigen Zug/Druck ausgesetzt werden, um eine zu große Kraftübertragung auf die Platine oder Kontaktprobleme zu vermeiden.
Vermeiden Sie z.B. zu starken Zug durch zu kurze Verdrahtung.

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)

⚠ VORSICHT

Die Stromversorgungsleitungen dürfen nicht von einem Versorgungsanschluss zum Versorgungsanschluss des nächsten Moduls weiter verbunden werden.

Um störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen die Versorgungsleitungen sternförmig mit möglichst kurzen Leitungen von einem zentralen Versorgungsanschluss zu den I/O 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.



Federzugstecker mit
Lösehebel Buskoppler
2VF100532DG00.cdr

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.

Die Logik der I/O-Module ohne eigenen Microcontroller wird vom Buskoppler versorgt. Module mit Microcontroller können ein eigenes Netzteil besitzen, das dann über den I/O-Stecker versorgt wird.



Federzugstecker mit
Lösehebel I/O-Modul
2VF100533DG00.cdr

i HINWEIS

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 I/O-Versorgungsspannung im Steuerungsprogramm benötigen, verbinden Sie L+ mit einem digitalen Eingang und fragen diesen stellvertretend für die I/O-Versorgungsspannung ab.

Dabei ist aber folgendes zu beachten:

i HINWEIS

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 hergesetzt 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

3.3.1. LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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
Bootstrap	Flackern	Optional wenn Bootstrap-Modus unterstützt wird

3.3.2. LED IN, LED OUT

Die IN-LED und OUT-LED befinden sich auf dem Buskoppler. Sie zeigen den jeweiligen physikalischen Zustand des Ethernets an.

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

3.3.3. LED I/O

Die I/O-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.

I/O-Versorgung		
Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	24 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

3.4. Gesamtübersicht Technische Daten

Systemeigenschaften B-Nimis MC-I/O	
Feldbus	EtherCAT 100Mbit/s
Abmessungen	25 mm x 120 mm x 90 mm (B x H x T)
Gehäuseträger	Aluminium
Schirmanschluss	direkt am Modulgehäuse
Montage	35 mm DIN-Schiene (Hutschiene)
I/O-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. 3 A Stromaufnahme)
Potenzialtrennung	Module sind untereinander und gegen den Bus potenzialgetrennt
Leitungslänge Analogsignale	< 30 m
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

i HINWEIS

Ausnahme

Die Abmessungen des Buskopplers DI16/DO16 betragen :
42 mm x 120 mm x 90 mm (B x H x T)

3.5. Gesamtübersicht MC-I/O Module

MC-I/O Module		
Bezeichnung	Bestellnummer	Seite
MC-I/O BUSKOPPLER 3A	S-01030203-0100	29
MC-I/O BK DI16/DO16 1MS/0,5A	S-01030203-0200	32
MC-I/O DI16/DO16 1MS/0,5A	S-01030201-0400	36
MC-I/O DI32 1MS	S-01030201-0200	40
MC-I/O DI16 1MS	S-01030201-0100	42
MC-I/O DO16 0,5A	S-01030201-0300	44
MC-I/O DO8 RELAIS NO 24V	S-01030205-0100	47
MC-I/O DO8 RELAIS NO 230VAC	S-01030205-0200	50
MC-I/O DO8 RELAY NO	S-01030205-0300	53
MC-I/O AI4-I 12BIT	204801100	58
MC-I/O AI8-I 12BIT	204802700	65
MC-I/O AI4-I 12BIT CoE	S-01030202-0100	73
MC-I/O AI8-I 12BIT CoE	S-01030202-0200	83
MC-I/O AI4/8-U 13BIT	204800200	93
MC-I/O AI4/8-U 13BIT CoE	S-01030202-0300	99
MC-I/O AI8/16-U 13BIT CoE	S-01030202-0400	108
MC-I/O AO4-U/I 12BIT	204801200	118
MC-I/O AO4-U/I 16BIT CoE	S-01030202-0500	124
MC-I/O AI4-PT/NI100 16BIT	204801300	133
MC-I/O AI4-PT/NI1000 16BIT	204802800	133
MC-I/O AI8-PT/NI100 16BIT	204800500	140
MC-I/O AI4-THERMO 16BIT	204801400	146
MC-I/O AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE	S-01030204-0100	151
MC-I/O AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE	S-01030204-0200	162
MC-I/O COUNTER/POS12 5V	S-01030206-0100	176
MC-I/O CAN	S-01030203-0500	195
MC-I/O EXTENDER 2 PORT	S-01030203-0300	212
MC-I/O OC AI4-U/I	S-01030202-0600	216
MC-I/O OC Counter/Encoder	S-01030206-0200	290

MC-I/O Module

Zubehör

POTENTIALVERTEILER 2x16	204802300	379
SCHIRMANSCHLUSSKLEMME 2x8 mm	204802400	380

4. Buskoppler

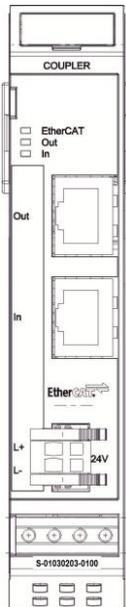


Abbildung 7: Frontansicht Buskoppler

4.1. Anschlüsse

Versorgung des Moduls

L+: 24 V DC

L-: 0 V

EtherCAT (RJ45-Buchse)

IN: Eingang (vom vorherigen EtherCAT-Gerät)

OUT: Ausgang (zum nächsten EtherCAT-Gerät)

4.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED IN, LED OUT

Die IN-LED und OUT-LED zeigen den physikalischen Zustand des jeweiligen Ethernet-Ports an.

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

4.3. Funktion

Im B-Nimis MC-I/O Buskoppler erfolgt die Wandlung der Übertragungsphysik von Twisted Pair auf LVDS (E-Bus) und die Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS-Module.

Auf der einen Seite werden die im Officebereich üblichen 100 Base TX-Leitungen, auf der anderen Seite nacheinander die B-Nimis MC-I/O Module für die Prozesssignale angeschlossen. Dabei bleibt das Ethernet EtherCAT -Protokoll bis in das einzelne letzte I/O-Modul erhalten.

Am Ende des modularen Gerätes wird die Verbindung von Hin- und Rückleitung automatisch geschlossen, so dass am zweiten Port des Buskopplers wieder mit einer 100 Base TX-Leitung das nächste EtherCAT-Gerät angeschlossen werden kann.

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

4.4. Technische Daten

Buskoppler	
Bezeichnung	MC-I/O BUSKOPPLER 3A
Art.-Nr.	S-01030203-0100
Steckverbinder	2-polig S-02020201-1000 (Bestandteil des Paketes)
Funktion	Verbindung von 100Base-TX EtherCAT mit den B-Nimis MC-I/O Modulen Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS.
Controller	ASIC ET1100
Baudrate	100 Mbit/s
Kabel	CAT5
Kabellänge	max. 100 m zwischen 2 Buskopplern
Anschluss EtherCAT	2 x RJ45
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
Eingangsstrom	50 mA + E-Bus-Versorgung
E-Bus-Versorgung	max. 3 A (ca. 20 Module)
E-Bus-Last	195 mA
UL-Zulassung	

5. Digitale Module mit integriertem Buskoppler

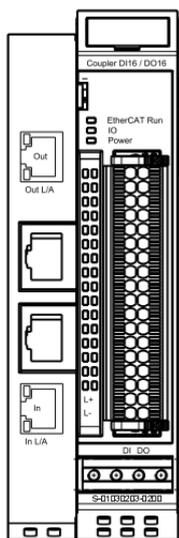


Abbildung 8: Frontansicht I/O-Modul BK DI16/DO16 1MS/0,5A

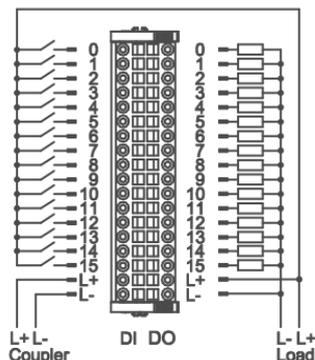


Abbildung 9: Anschluss der I/Os

5.1. Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+: 24 V DC

L-: 0 V

EtherCAT (RJ45-Buchse)

IN: Eingang (vom vorherigen EtherCAT-Gerät)

OUT: Ausgang (zum nächsten EtherCAT-Gerät)

5.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
Zustand	LED	Bedeutung
Ok	Aus	kein Fehler vorhanden
KS	Rot, Blinklicht	Kurzschluss an einem digitalen Ausgang

VORSICHT

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.

LED Power

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

Power		
Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Grün	24 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

VORSICHT

Das Modul hat eine Unterspannungsüberwachung für Logik und Last!

LED IN, LED OUT

Die IN-LED und OUT-LED zeigen den physikalischen Zustand des jeweiligen Ethernet-Ports an.

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

LEDs Kanal

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

5.3. Funktion

Der B-Nimis MC-I/O Buskoppler DI16/DO16 ist ein EtherCAT I/O Modul, das die Funktionalitäten der bestehenden Einzelmodule B-Nimis MC-I/O Buskoppler und B-Nimis MC-I/O DI16/DO16 in einem Gerät vereint. Es ist mit einer reduzierten E-Bus-Versorgung von 2A speziell für den Einsatz in kleineren Modulblöcken ausgelegt.

In dem Buskopplerteil des Moduls erfolgt die Wandlung der Übertragungsphysik von Twisted Pair auf LVDS (E-Bus) und die Erzeugung der Spannung für die LVDS-Module. Zudem verfügt das Modul über 16 digitale Eingänge und 16 digitale Ausgänge.

Über den seitlichen E-Bus-Anschluss kann der Buskoppler DI16/DO16 zudem mit EtherCAT I/O Modulen der Serie B-Nimis MC-I/O flexibel erweitert werden.

Modulstatus		
Variable	Datentyp	Bedeutung
U24_Load	BOOL	Unterspannung (Versorgung < 19,2 V)
U24_Logic	BOOL	Unterspannung (Versorgung < 19,2 V)
ShortcutOutput	BOOL	Kurzschluss an einem digitalen Ausgang

5.4. Technische Daten

BK DI16/DO16	
Bezeichnung	MC-I/O BK DI16/DO16 1MS/0,5A
Art.-Nr.	S-01030203-0200
Steckverbinder	36-polig S-02020201-0900 (nicht Bestandteil des Paketes)
Funktion	Verbindung von 100Base-TX EtherCAT mit den B-Nimis MC-I/O Modulen Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS.
Digitale Eingänge	16
Eingangsverzögerung	3 ms (typisch)
Signalpegel	Aus: -3 ... 5V (EN 61131-3, Typ1) Ein: 15V ... 30V
Digitale Ausgänge	16
max. Strom	0,5 A je Ausgang
Summenstrom	max. 8 A
Controller	ASIC ET1100
Baudrate	100 Mbit/s
Kabel	CAT5
Kabellänge	max. 100 m zwischen 2 Buskopplern
Anschluss EtherCAT	2 x RJ45
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
Eingangsstrom	40 mA + E-Bus-Versorgung
E-Bus-Versorgung	max. 2 A (ca. 11 Module)
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
UL-Zulassung	

6. Digitale Module

6.1. Digitale Ein- und Ausgänge DI16 / DO16

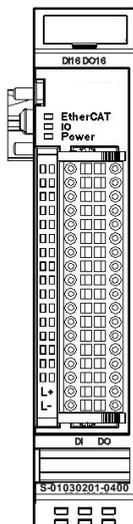


Abbildung 10: Frontansicht I/O-Modul DI16/DO16

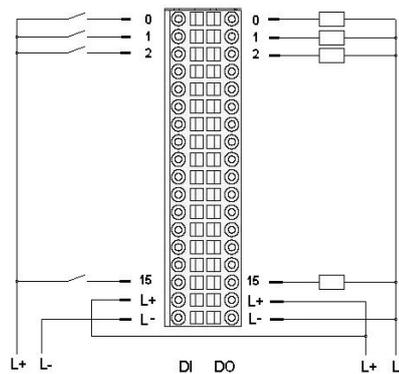


Abbildung 11: Anschluss der I/Os

6.1.1. Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+: 24 V DC

L-: 0 V

⚠ VORSICHT

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

6.1.3. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

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

VORSICHT

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.

LED Power

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

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

VORSICHT

Das Modul hat keine Unterspannungsüberwachung.

LEDs Kanal

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

6.1.4. Funktion

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

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

6.1.5. Technische Daten

DI16 / DO16	
Bezeichnung	MC-I/O DI16/DO16 1MS/0,5A
Art.-Nr.	S-01030201-0400
Steckverbinder	36-polig S-02020201-0900 (nicht Bestandteil des Moduls)
Digitale Eingänge	16
Eingangsverzögerung	1 ms / 5 ms (typisch)
Signalpegel	Aus: -3 ... 5 V (EN 61131-3, Typ1) Ein: 15 V ... 30 V
Digitale Ausgänge	16
max. Strom	0,5 A je Ausgang
Summenstrom	max. 8 A
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%

E-Bus-Last	135 mA
UL-Zulassung	 c UL us LISTED 59DM E242595 IND.CONT.EQ.

6.2. Digitale Eingänge DI32

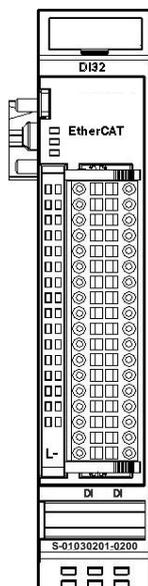


Abbildung 12: Frontansicht I/O-Modul DI32

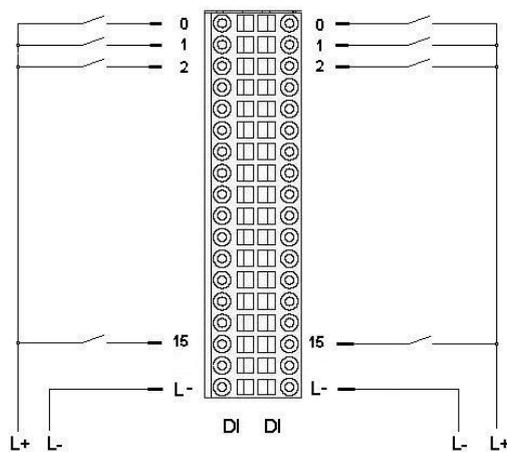


Abbildung 13: Anschluss der I/Os

6.2.1. Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L-: 0 V

6.2.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

Die I/O-LED ist nicht vorhanden.

LED Power

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

LEDs Kanal

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

6.2.3. Funktion

Das Modul DI32 hat 32 digitale Eingänge.

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

6.2.4. Technische Daten

DI32	
Bezeichnung	MC-I/O DI32 1MS
Art.-Nr.	S-01030201-0200
Steckverbinder	36-polig S-02020201-0900 (nicht Bestandteil des Moduls)
Digitale Eingänge	32
Eingangsverzögerung	1 ms bzw. 5 ms (typisch)
Signalpegel	Aus: -3 ... 5 V (EN 61131-3, Typ1) Ein: 15 V ... 30 V
Controller	ASIC ET1100
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
E-Bus-Last	85 mA
UL-Zulassung	

6.3. Digitale Eingänge DI16

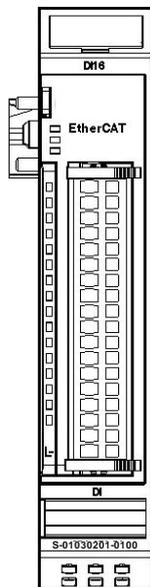


Abbildung 14: Frontansicht I/O-Modul DI16

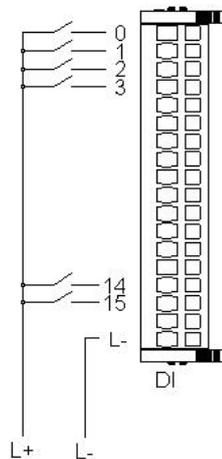


Abbildung 15: Anschluss der I/Os

6.3.1. Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L-: 0 V

6.3.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

Die I/O-LED ist nicht vorhanden.

LED Power

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

LEDs Kanal

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

6.3.3. Funktion

Das Modul DI16 hat 16 digitale Eingänge.

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

6.3.4. Technische Daten

DI16	
Bezeichnung	MC-I/O DI16 1MS
Art.-Nr.	S-01030201-0100
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Digitale Eingänge	16
Eingangsverzögerung	1 ms bzw. 5 ms (typisch)
Signalpegel	Aus: -3 ... 5 V (EN 61131-3, Typ1) Ein: 15 V ... 30 V
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
E-Bus-Last	100 mA
UL-Zulassung	

6.4. Digitale Ausgänge DO16

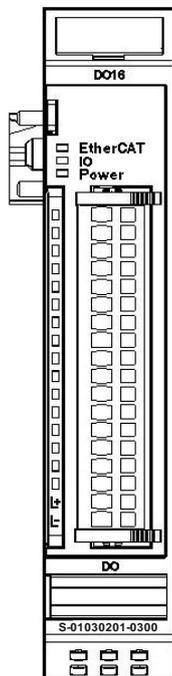


Abbildung 16: Frontansicht I/O-Modul DO16

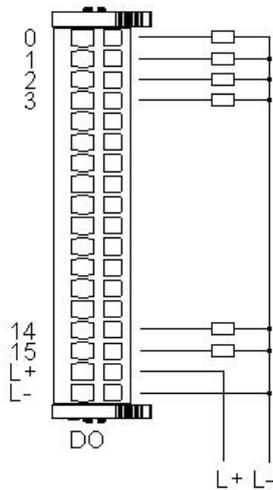


Abbildung 17: Anschluss der I/Os

6.4.1. Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+: 24 V DC

L-: 0 V

6.4.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

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

VORSICHT

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.

LED Power

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

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

VORSICHT

Das Modul hat keine Unterspannungsüberwachung.

LEDs Kanal

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

6.4.3. Funktion

Das Modul DO16 hat 16 digitale Ausgänge.

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

6.4.4. Technische Daten

DO16	
Bezeichnung	MC-I/O DO16 0,5A
Art.-Nr.	S-01030201-0300
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Digitale Ausgänge	16
max. Strom	0,5 A je Ausgang
Summenstrom	max. 8 A
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
E-Bus-Last	130 mA
UL-Zulassung	

6.5. Digitale Ausgänge DO8 RELAIS NO 24V (Auslaufprodukt)

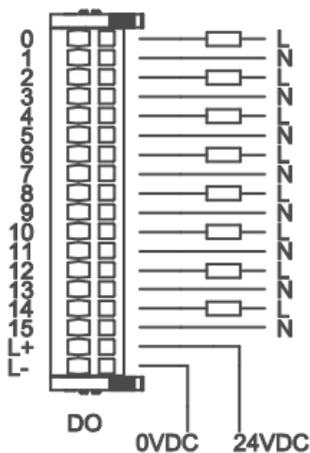
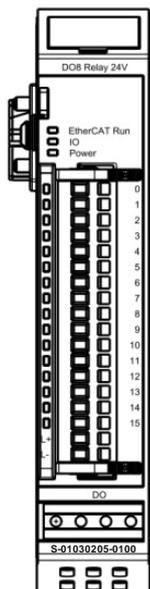


Abbildung 19: Anschluss der I/Os

OUT	Pin
0-a	0
0-b	1
1-a	2
1-b	3
2-a	4
2-b	5
3-a	6
3-b	7
4-a	8
4-b	9
5-a	10
5-b	11
6-a	12
6-b	13
7-a	14
7-b	15
24 V	16
0 V	17

Abbildung 18: Frontansicht I/O-Modul DO8 RELAIS NO 24V

6.5.1. Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+: 24 V DC

L-: 0 V

6.5.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

Die I/O-LED ist nicht vorhanden.

LED Power

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

Power		
Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Grün	24 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

LEDs Kanal

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

6.5.3. Funktion

Das Modul DO8 RELAIS NO 24V hat 8 Relais-Ausgänge.

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

6.5.4. Technische Daten

DO8 RELAIS NO 24V	
Bezeichnung	MC-I/O DO8 RELAIS NO 24V
Art.-Nr.	S-01030205-0100
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Digitale Ausgänge	8 Schließer-Relais
max. Schaltstrom (ohmsch)	5,0 A je Ausgang
max. Schaltstrom (induktiv)	2,0 A je Ausgang
min. zulässige Last	10mA @ 5 VDC
Schaltspiele mech. (min.)	2×10^7
Schaltspiele elektr. (min.)	3×10^5 (2 A / 30 VDC)
Schaltspannung	max. 24 VDC / VAC
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
E-Bus-Last	130 mA

6.6. Digitale Ausgänge DO8 RELAIS NO 230VAC (abgekündigt)

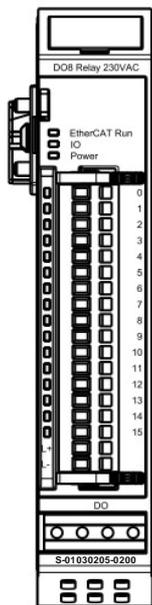


Abbildung 20: Frontansicht I/O-Modul DO8 RELAIS NO 230VAC

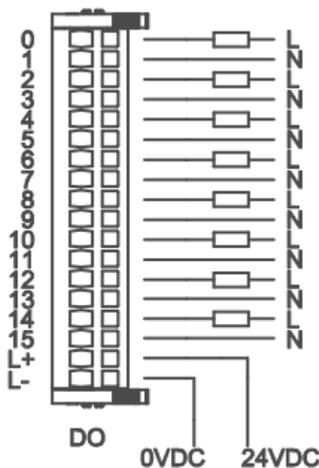


Abbildung 21: Anschluss der I/Os

OUT	Pin
0-a	0
0-b	1
1-a	2
1-b	3
2-a	4
2-b	5
3-a	6
3-b	7
4-a	8
4-b	9
5-a	10
5-b	11
6-a	12
6-b	13
7-a	14
7-b	15
24 V	16
0 V	17

6.6.1. Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+: 24 V DC

L-: 0 V

6.6.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

Die I/O-LED ist nicht vorhanden.

LED Power

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

Power		
Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Grün	24 V DC vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

LEDs Kanal

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

6.6.3. Funktion

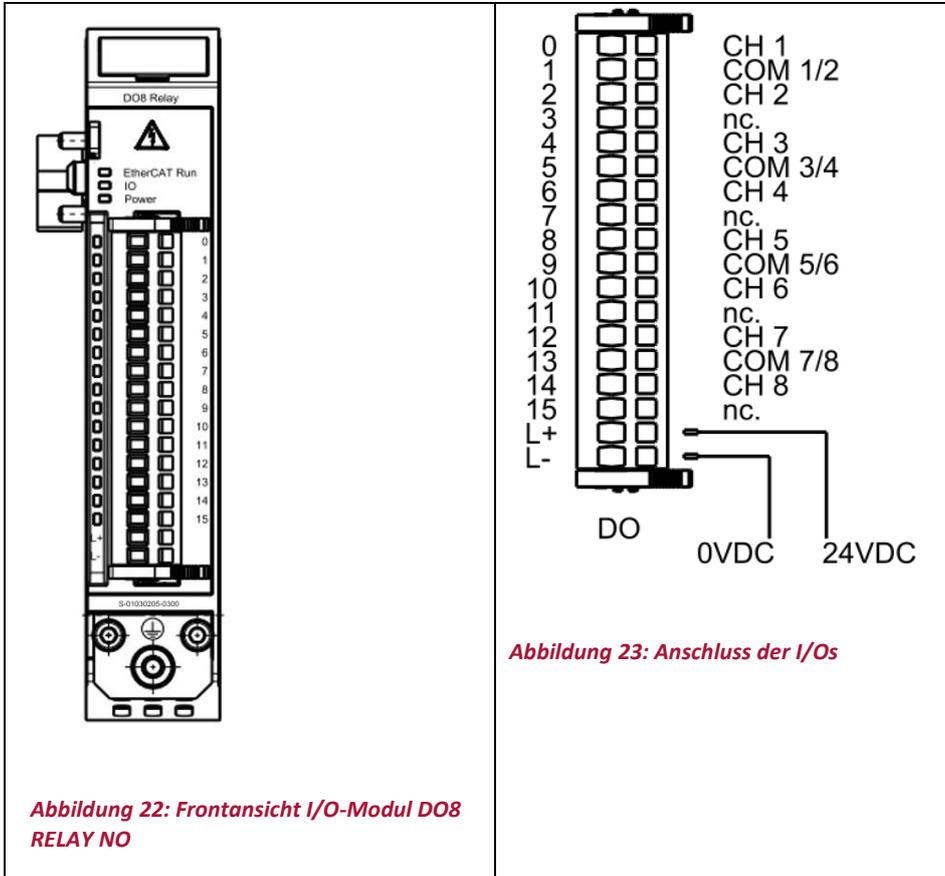
Das Modul DO8 RELAIS NO 230VAC hat 8 Relais-Ausgänge.

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

6.6.4. Technische Daten

DO8 RELAIS NO 230VAC	
Bezeichnung	MC-I/O DO8 RELAIS NO 230VAC
Art.-Nr.	S-01030205-0200
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Digitale Ausgänge	8 Schließer-Relais
max. Schaltstrom (ohmsch)	5,0 A je Ausgang
max. Schaltstrom (induktiv)	2,0 A je Ausgang
min. zulässige Last	10mA @ 5 VDC
Schaltspiele mech. (min.)	2×10^7
Schaltspiele elektr. (min.)	3×10^5 (2 A / 30 VDC)
Schaltspannung	max. 24 VDC / 230 VAC
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
E-Bus-Last	130 mA

6.7. Digitale Ausgänge DO8 Relay NO



6.7.1. Anschlüsse

Versorgung des I/O Moduls (Last)

Systemstecker Pin 16: L+ 24 V DC

Systemstecker Pin 17: L- 0 V

6.7.2. Relais Kontakte

Systemstecker Pin 0 ... 15

2 Relaiskontakte haben je einen gemeinsamen COM Anschluss

Kanal	1	2	3	4	5	6	7	8	
Kontakt Pin	0	2	4	6	8	10	12	14	
COM Pin	1		5		9		13		

6.7.3. EtherCAT

E-Bus IN 10poliger Buchsenstecker

E-Bus Out 10polige Stiftleiste

6.7.4. Gefahren- und Warnhinweise

Elektrischer Anschluss

WARNUNG

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei fehlender Erdung!

Bei fehlendem oder fehlerhaft ausgeführtem Schutzleiteranschluss von Geräten können hohe Spannungen an offenliegenden Teilen anliegen, die bei Berühren zu schweren Verletzungen oder Tod führen

⇒ Erden Sie das Gerät vorschriftsmäßig.

Beachten Sie beim Anschließen des Schutzleiters die geltenden nationalen bzw. lokalen Vorschriften.

Für den Schutz bei indirektem Berühren bei einem Körperschluss muss ein Schutzleiter angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt über den 4 mm Anschlussbolzen auf der Frontseite des Gerätes.

- Verwenden Sie immer einen zugelassenen Quetschkabelschuh z.B. nach DIN 46234 für einen 4 mm Anschlussbolzen für den ausgewählten Kabelquerschnitt.
- Der Querschnitt des Schutzleiters muss die gleiche Strombelastbarkeit wie der Netzstromkreis aufweisen
- Die Verbindung zur Erdungsklemme sollte möglichst kurz sein.
- Beachten Sie beim Anschließen des Schutzleiters die geltenden nationalen bzw. lokalen Vorschriften.
- Das Anzugsdrehmoment für den 4 mm Anschlussbolzen beträgt 1,2 Nm.
- Bei einer Aneinanderreihung von mehreren FIO DO8 Relais Modulen muss an jedem einzelnen Modul einen Schutzleiter angeschlossen werden.

HINWEIS

Die Vorschriften der IEC 61010-1 für die Schutzerdung müssen bei der Installation beachtet werden!

WARNUNG

Aufhebung der Potentialtrennung

Steckerpins 3, 7, 11 und 15 (n/c gekennzeichnete Pins) dürfen nicht belegt werden, da eine Potentialtrennung dadurch nicht mehr gegeben ist.

Anschlussbild beachten

WARNUNG

Hohe elektrische Spannungen durch falschen Anschluss

Geänderte Anschlussbelegung FIO DO8 Relay: Das Modul mit der Bestellnummer 694 452 05 ist nicht kompatibel austauschbar zu den Modulen mit den Bestellnummern 694 452 03 und 694 452 04.

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag.

Anschlussbild beachten

6.7.5. Statusanzeigen LEDs

LED EtherCAT Run:

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

LED IO

Nicht vorhanden

LED Power

Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Grün	24 V DC für I/Os (Load) vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorh.

LED Kanal

Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Ein	Ausgang eingeschaltet
Aus	Aus	Ausgang ausgeschaltet

6.7.6. Prozessdatenobjekte

Variable	Datentyp	Bedeutung
RelayOutput1 ... RelayOutput8	BOOL	Digitale Relais-Ausgänge Kanal 1 ... 8
VoltageOK	BOOL	Versorgungsspannung liegt im gültigen Bereich

6.7.7. Funktionshinweise

i HINWEIS

Bei Unterspannung wird das Schalten der Relais verhindert und schon angezogene Relais fallen ab.

i HINWEIS

Der Betrieb des Moduls im Grenzbereich (Temperatur/Gesamtstrom) verringert die Lebenszeit des Moduls. Achten Sie auf eine gute Verteilung der Schaltströme auf die einzelnen Ausgänge, legen Sie z.B. zwei mit 5A belastete Ausgänge wenn möglich nicht direkt nebeneinander

6.7.8. Technische Daten

DO8 RELAY NO	
Bezeichnung	MC-I/O DO8 RELAY NO
Art.-Nr.	S-01030205-0300
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Digitale Ausgänge	8 Schließer-Relais
max. Schaltstrom (ohmsch)	5,0 A je Ausgang
max. Schaltstrom (induktiv)	2,0 A je Ausgang
min. zulässige Last	10mA @ 5 VDC
Schaltspiele mech. (min.)	2 x 10 ⁷
Schaltspiele elektr. (min.)	3 x 10 ⁵ (2 A / 30 VDC)
Schaltspannung	max. 24 VDC / 230 VAC
Controller	ASIC ET1200
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Spannungsversorgung	24 V (DC -15% ...+20%)
Potentialtrennung Modul	500V E-Bus / Spannungsversorgung
Potentialtrennung Relais	1500 V AC (<=1min) Kontakte / Spannungsversorgung 750 V AC (<=1min) zwischen den Kontakten
E-Bus-Last	130 mA

Zulassungen:



7. Analoge Module

7.1. Analoge Eingänge zur Strommessung AI4-I

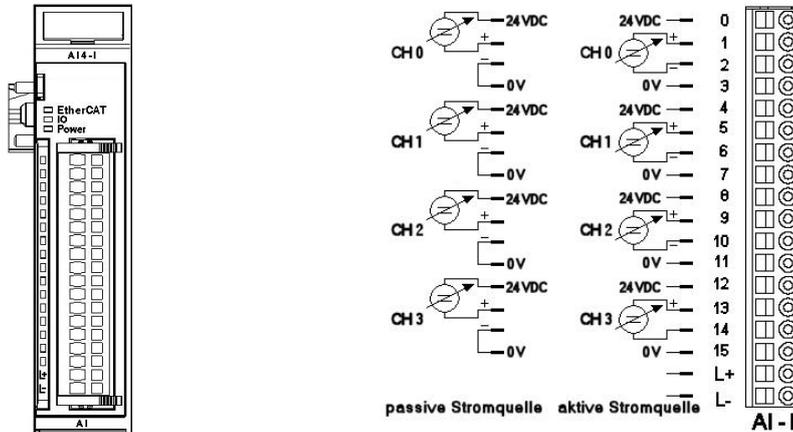


Abbildung 24: Frontansicht I/O-Modul AI4-I

Abbildung 25: Anschluss der I/Os passive/aktive Stromquelle

i HINWEIS

Das Modul AI4-I wird für Neuprojekte nicht mehr empfohlen. Bitte das Nachfolgermodul AI4-I 12BIT CoE verwenden.

7.1.1. Anschlüsse

Versorgung des Moduls

L+: 24 V DC

L-: 0 V

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

7.1.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
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

LED Power

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

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

LEDs Kanal

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

7.1.3. 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.

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

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

Messwert

Der maximale Messwert (0xFFF0) des Stromeingangsmoduls beträgt $0,5 \text{ V} / 23,4 \Omega = 21,3675 \text{ mA}$. Der Status wird auf der Kanal-LED angezeigt.

Messwerte, Variablenwerte und Status

Messbereich*



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

Modus 0 .. 20 mA



Modus 4 .. 20 mA



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

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

Analoge Stromwerte

Messwert	Variablenwert		
	dezimal	CODESYS (INT)	hexadezimal
0	0	0	0
1	3056	3056	16#0BF0
2	6128	6128	16#17F0
3	9184	9184	16#23E0
4	12256	12256	16#2FE0
5	15328	15328	16#3BE0
6	18384	18384	16#47D0
7	21456	21456	16#53D0
8	24528	24528	16#5FD0
9	27584	27584	16#6BC0
10	30656	30656	16#77C0
11	33728	-31808	16#83C0
12	36784	-28752	16#8FB0
13	39856	-25680	16#9BB0
14	42928	-22608	16#A7B0
15	45984	-19552	16#B3A0
16	49056	-16480	16#BFA0
17	52112	-13424	16#CB90
18	55184	-10352	16#D790
19	58256	-7280	16#E390
20	61312	-4224	16#EF80
20,5	62848	-2688	16#F580
...			
≥ 21,37	65520	-16	16#FFF0

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 I/O-LED benutzt.

Zum Zurücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit "ResetError" ein.

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

Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI4-I:

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

Zur Übernahme der Optionen siehe Modulkontrolle

Modulstatus

Folgende Zustandsmeldungen werden angezeigt:

Modulstatus		
Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	Kurzschluss
Undervoltage	BOOL	Unterspannung (Versorgung < 19,2 V)
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 Modulkontrolle

Modulspezifische Meldungen

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

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

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

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.

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

i HINWEIS

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.

i HINWEIS

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

Qualität der Analogwerte

Die Eingänge sind für den Anschluss von aktiven und passiven Stromsensoren geeignet.

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

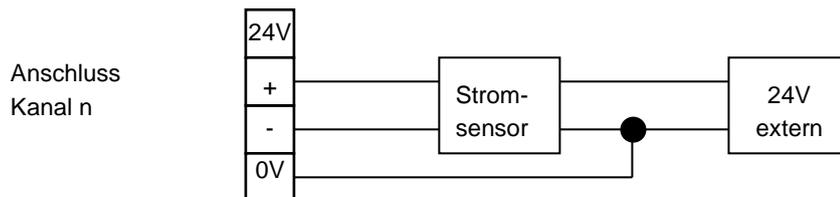
Passive Stromsensoren:

Verbinden Sie die Anschlüsse "-" und "0 V" miteinander.

Aktive Stromsensoren:

Verwenden Sie, wenn möglich, die Spannungsversorgung des Moduls.

Werden die Stromsensoren von einer externen Spannungsquelle versorgt, so sind 0 V dieser Spannungsquelle und 0 V der Anschlussklemme am Modul miteinander zu verbinden.

**i HINWEIS**

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

7.1.4. Technische Daten**AI4-I**

Bezeichnung	MC-I/O AI4-I 12BIT
Art.-Nr.	204801100
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	4 single ended
Auflösung	12 Bit (5,2 µA)
Messbereich	0 ... 20 mA, 4..20 mA (Endwert 21,3675 mA)
Temperaturdrift	< ± 25 ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 12,5 kHz
Bürde	< 75 Ω
Abtastrate	1,45 kHz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
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	140 mA
UL-Zulassung	 LISTED <small>59DM E242595 IND.CONT.EQ.</small>

7.2. Analoge Eingänge zur Strommessung AI8-I

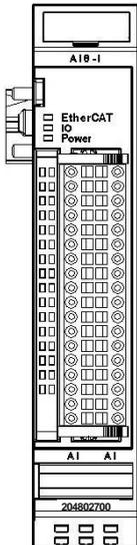


Abbildung 26: Frontansicht MC-I/O Modul AI8

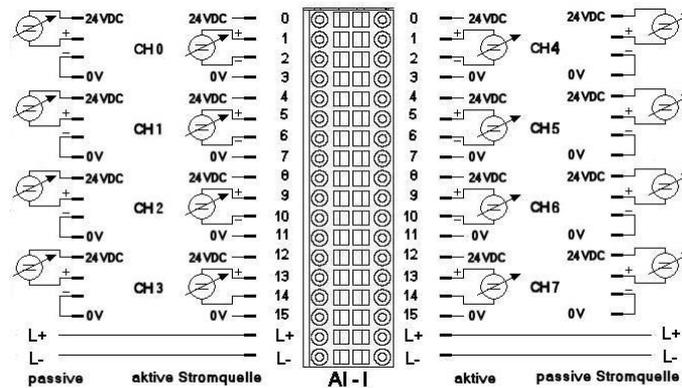


Abbildung 27: Anschluss der I/Os passive/aktive Stromquelle

i HINWEIS

Das Modul AI8-I wird für Neuprojekte nicht mehr empfohlen. Bitte das Nachfolgermodul AI8-I 12BIT CoE verwenden.

7.2.1. Anschlüsse

Versorgung des Moduls

L+: 24 V DC

L-: 0 V

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

7.2.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
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

LED Power

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

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

LEDs Kanal

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

7.2.3. 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.

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

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

Messwert

Der maximale Messwert (0xFFF0) des Stromeingangsmoduls beträgt $0,5 \text{ V} / 23,4 \text{ } \Omega = 21,3675 \text{ mA}$.
Der Status wird auf der Kanal-LED angezeigt.

Messwerte, Variablenwerte und Status

Messbereich*



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

Modus 0 .. 20 mA



Modus 4 .. 20 mA



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

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

Abbildung 28: Messwerte

Analoge Stromwerte

Messwert		Variablenwert	
mA	dezimal	CODESYS (INT)	hexadezimal
0	0	0	0
1	3056	3056	16#0BF0
2	6128	6128	16#17F0
3	9184	9184	16#23E0
4	12256	12256	16#2FE0
5	15328	15328	16#3BE0
6	18384	18384	16#47D0
7	21456	21456	16#53D0
8	24528	24528	16#5FD0
9	27584	27584	16#6BC0
10	30656	30656	16#77C0
11	33728	-31808	16#83C0
12	36784	-28752	16#8FB0
13	39856	-25680	16#9BB0
14	42928	-22608	16#A7B0
15	45984	-19552	16#B3A0
16	49056	-16480	16#BFA0
17	52112	-13424	16#CB90
18	55184	-10352	16#D790
19	58256	-7280	16#E390
20	61312	-4224	16#EF80
20,5	62848	-2688	16#F580
...			
≥ 21,37	65520	-16	16#FFF0

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 I/O-LED benutzt.

Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit "ResetError".

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

Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI8-I:

Modulooptionen			
Variable	Datentyp		Bedeutung
Channel_n_0_20mA	BOOL	TRUE	Kanal n auf 0...20 mA
		FALSE	Kanal n auf 4...20 mA
Channel_n_On	BOOL		Kanal n aktivieren
Channel_n_Filter	USINT	0..255	Filter für Kanal n neue Werte in k/3 ms (k=0..255)
n		0 ... 7	Kanalnummer

Zur Übernahme der Optionen siehe Modulkontrolle

Modulstatus

Folgende Zustandsmeldungen werden angezeigt:

Modulstatus		
Variable	Datentyp	Bedeutung
Shortcut	BOOL	Kurzschluss
Undervoltage	BOOL	Unterspannung (Versorgung < 19,2 V)
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 Modulkontrolle

Modulspezifische Meldungen

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

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

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

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.

Wandlungszeit			
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

i HINWEIS

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.

i HINWEIS

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.

Qualität der Analogwerte

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

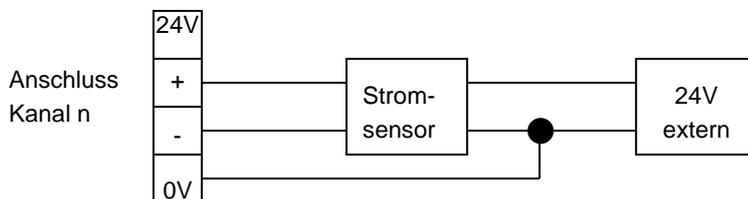
Passive Stromsensoren

Verbinden Sie die Anschlüsse "-" und "0 V" miteinander.

Aktive Stromsensoren

Verwenden Sie, wenn möglich, die Spannungsversorgung des Moduls.

Werden die Stromsensoren von einer externen Spannungsquelle versorgt, so sind 0 V dieser Spannungsquelle und 0 V der Anschlussklemme am Modul miteinander zu verbinden.



i HINWEIS

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

7.2.4. Technische Daten

AI8-I	
Bezeichnung	MC-I/O AI8-I 12BIT
Art.-Nr.	204802700
Steckverbinder	36-polig S-02020201-0900 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	8 single ended
Auflösung	12 Bit (5,2 μ A)
Messbereich	0 ... 20 mA, 4..20 mA (Endwert 21,3675 mA)
Temperaturdrift	< \pm 25 ppm/ $^{\circ}$ C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 12,5 kHz
Bürde	< 75 Ω
Abtastrate	0,76 kHz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
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	160 mA
UL-Zulassung	

7.3. Analoge Eingänge zur Strommessung AI4-I 12BIT CoE

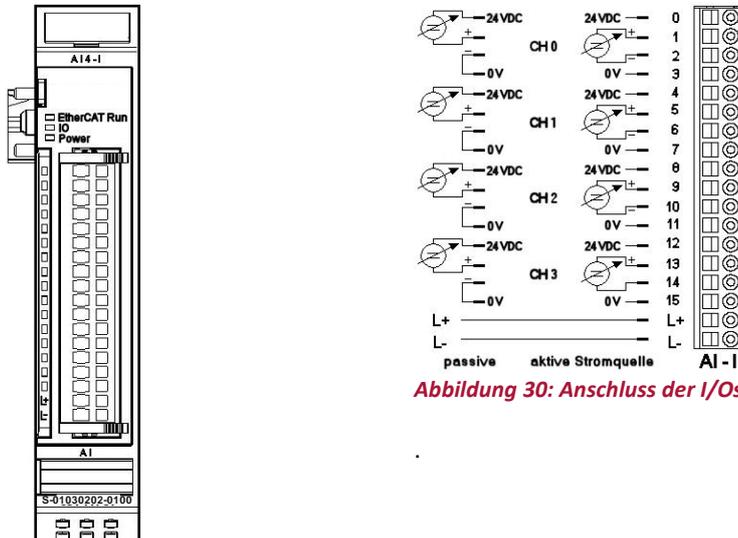


Abbildung 30: Anschluss der I/Os passive/aktive Stromquelle

Abbildung 29: Frontansicht I/O-Modul AI4-I 12BIT CoE

i HINWEIS

Das Modul AI4-I 12BIT CoE ist der nicht kompatible Nachfolger des Moduls AI4-I.

Wenn ein Modul AI4-I durch ein Modul AI4-I 12BIT CoE ersetzt werden soll, sind Veränderungen im Steuerungsprogramm des EtherCAT-Masters notwendig.

7.3.1. Anschlüsse

Der 24 V-Anschluss dient der Versorgung der Geber. Die Versorgung des Moduls erfolgt über den E-Bus-Stecker.

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

7.3.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

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

LED Power

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

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

LEDs Kanal

Die Kanal-LEDs zeigen den Zustand des jeweiligen Kanals an.

Kanal		
Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot, 1x	Strom > 20,5 mA
	Rot, 2x	Strom < 3,5 mA (4...20 mA Mode)

7.3.3. Funktion

Das Modul AI4-I 12BIT CoE hat 4 analoge Eingänge für Stromsignale. Der Messbereich kann kanalweise auf 0...20 mA oder 4...20 mA eingestellt werden.

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

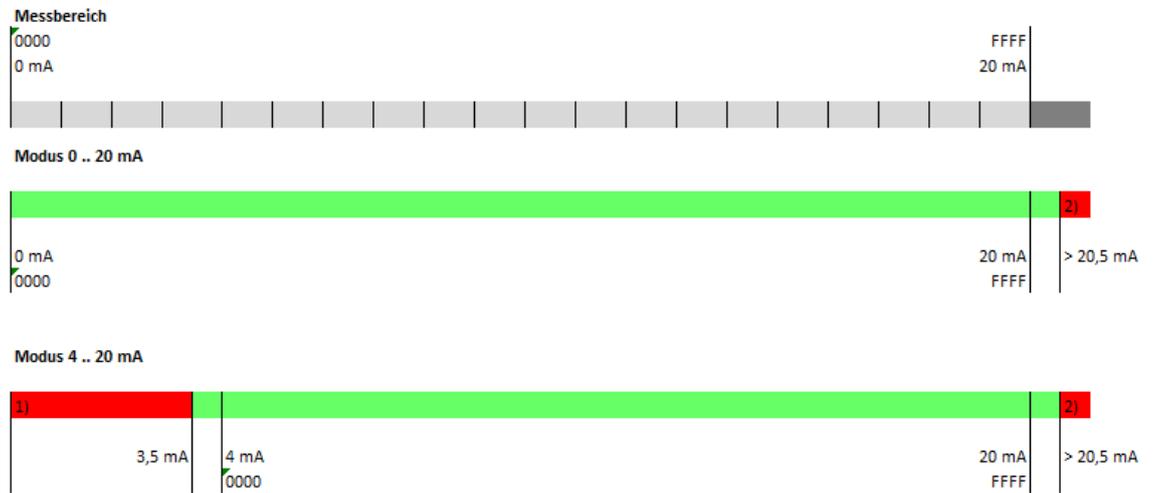
Eingänge		
Variable	Datentyp	Bedeutung
AnalogInputn	INT	Messwert von Kanal n (n= 0...3)

Messwert

Strommode 0-20 mA	
Strom [mA]	Wert [Hex]
0	0x0
10	0x7FFF
20	0xFFFF

Strommode 4-20 mA	
Strom [mA]	Wert [Hex]
4	0x0
12	0x7FFF
20	0xFFFF

Messwerte, Variablenwerte und Status AI4-I 12BIT CoE



- 1) Meldung im EtherACT Abbild "Input x low" und als Blinkcode am Eingang (Rote LED blinkt 1x) bei einem Strom < 3,5mA
- 2) Meldung im EtherACT Abbild "Input x high" und als Blinkcode am Eingang (Rote LED blinkt 2x) bei einem Strom > 20,5 mA

Abbildung 31: Werte

Moduloptionen

Die Wandlung der Analogwerte kann DC-synchron (Distributed Clocks) oder SM-synchron (Sync Manager) erfolgen.

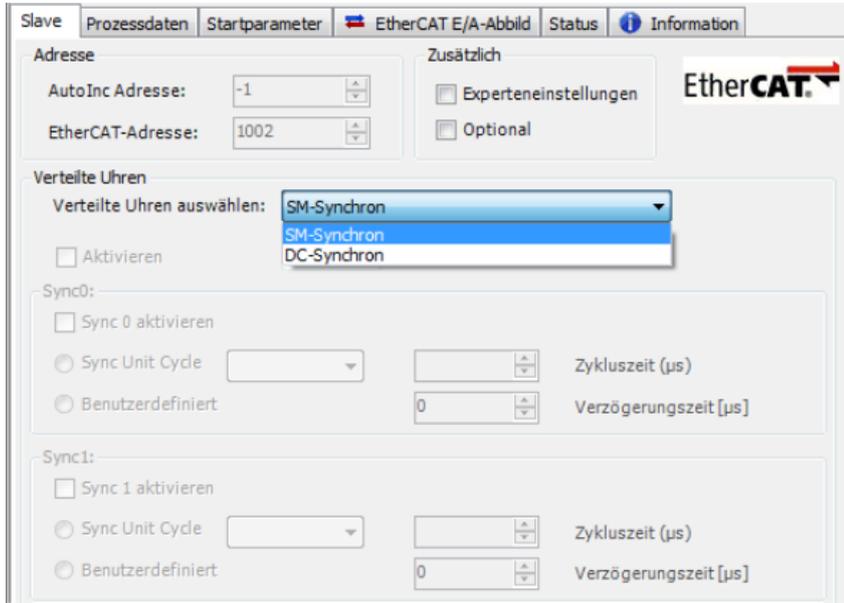


Abbildung 32: Moduloptionen

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

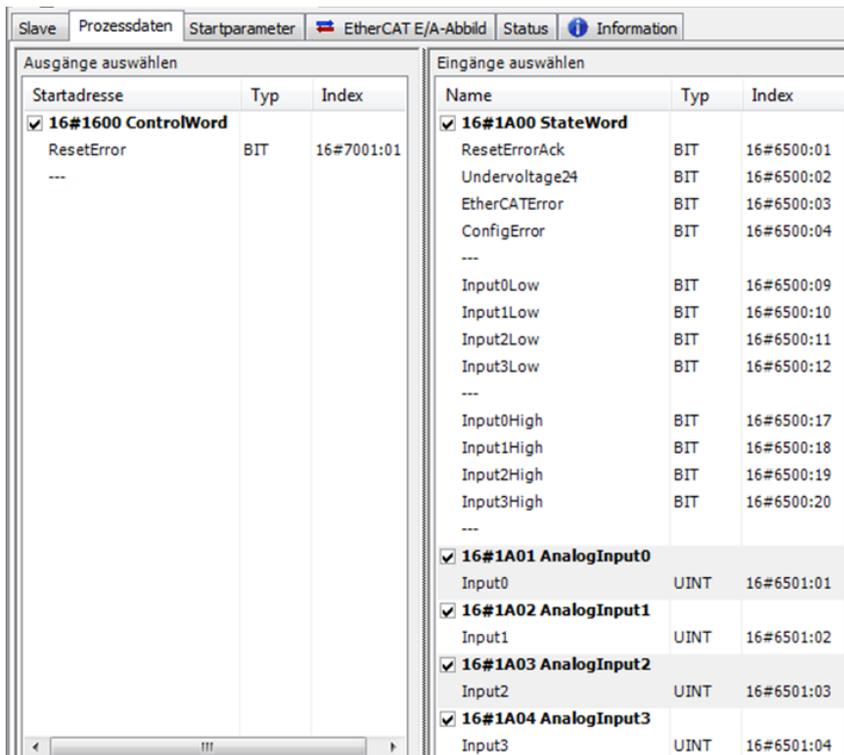


Abbildung 33: Prozessdaten

Für Informationen und Einstellungen sind Servicedatenobjekte eingerichtet. Einstellungen für das Modul AI4-I 12BIT CoE, wie die Eigenschaften der einzelnen Eingänge, können bereits offline im Konfigurator unter "Startparameter" vorgenommen werden. Diese werden dann vom EtherCAT-Master beim Startup ausgeführt. Mit den für den EtherCAT-Master zur Verfügung stehenden SDO-Transfer-Bausteinen besteht auch die Möglichkeit Einstellungen zur Laufzeit vorzunehmen.

Betätigen Sie die Schaltfläche "Hinzufügen...", wählen das Objekt aus und stellen den gewünschten Wert ein.

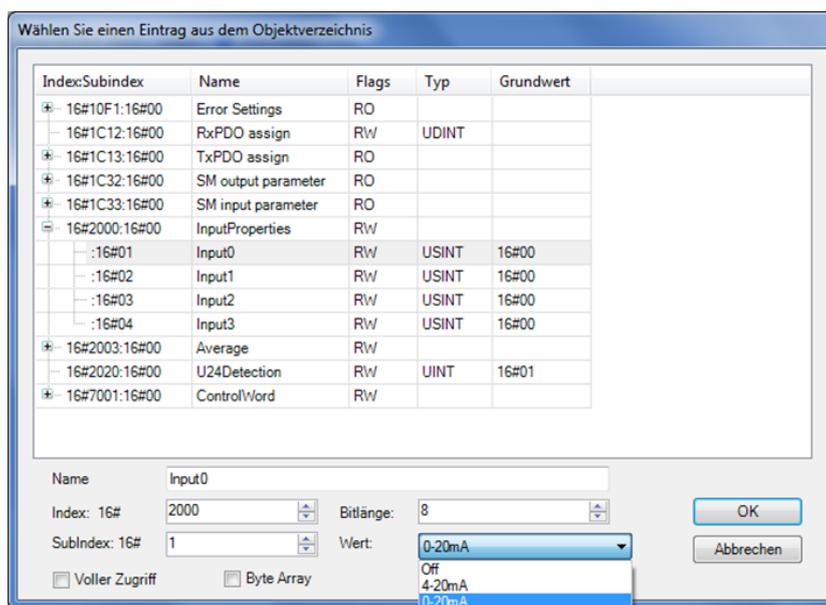


Abbildung 34: Objektverzeichnis

Folgende Optionen können für jeden Kanal eingestellt werden:

Moduloptionen		
Name	Wert	Bedeutung
InputProperties	0	Aus (default)
	5	4-20 mA
	6	0-20 mA
Average	n=1...255	Inputn=Mittelwert nach n Zyklen (default=1)

StateWord

Im Statuswort (DWORD) finden Sie die Meldungen über den Zustand des Moduls:

StateWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetErrorAck	Rückmeldung für "Reset Error" in Module Control
1	Undervoltage24	Versorgung der passiven Sensoren < 19 V (kein Fehler, nur Info)
2	EtherCATErrror	Sync Manager Watchdog
3	ConfigError	Sync Manager Mengengerüst passt nicht
4-7		nicht benutzt
8	Input0low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
9	Input1low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
10	Input2low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
11	Input3low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
12-15		nicht benutzt
16	Input0high	Strom > 20,5 mA
17	Input1high	Strom > 20,5 mA
18	Input2high	Strom > 20,5 mA
19	Input3high	Strom > 20,5 mA
20-31	-	nicht benutzt

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Eingänge		
Variable	Datentyp	Bedeutung
Inputn	INT	Wert für Kanal n (n= 0...3)

ControlWord

Im Steuerwort befindet sich ein Bit zur Fehlerquittierung.

ControlWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetError	0 -> Fehler bleiben erhalten, 1 -> Fehler gehen nach Ende der Fehlerursache
1-15	-	nicht benutzt

Objektverzeichnis

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1000	Device Typ	UINT32	0x40191		RO
1001	Error Register	UINT8			RO
1008	Device Name	String	AI4-I 12 Bit		RO
1009	Hardware Version	String	1.00		RO
100A	Software Version	String	1.00		RO
1018	Identity Object	Array			
1018, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
1018, 1	Vendor Id	UINT32	0x0048554B		RO
1018, 2	Product Code	UINT32	185339		RO
1018, 3	Revision Number	UINT32	1		RO
1018, 4	Serial Number	UINT32			RO
2000	Analog Input Properties	Array			
2000, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
2000, 1	Input 0	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2000, 2	Input 1	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2000, 3	Input 2	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2000, 4	Input 3	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2003	Input Average	Array			
2003, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
2003, 1	Input 0 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 2	Input 1 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 3	Input 2 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 4	Input 3 Average	UINT8	1	1..255	RW
6401	Analog Input	Array			
6401, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
6401, 1	Analog Input 0	UINT16			RO P
6401, 2	Analog Input 1	UINT16			RO P
6401, 3	Analog Input 2	UINT16			RO P
6401, 4	Analog Input 3	UINT16			RO P
6500	StateWord	Array			
6500, 0	Number of Entries	UINT8	32		RO
6500, 1	ResetErrorAck	BOOL			RO P
6500, 2	Undervoltage24	BOOL			RO P
6500, 3	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 4	ConfigError	BOOL			RO P
6500, 5..8	-	BOOL			RO P

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
6500, 9	Input 0 low	BOOL			RO P
6500, 10	Input 1 low	BOOL			RO P
6500, 11	Input 2 low	BOOL			RO P
6500, 12	Input 3 low	BOOL			RO P
6500, 13..16	-	BOOL			RO P
6500, 17	Input 0 high	BOOL			RO P
6500, 18	Input 1 high	BOOL			RO P
6500, 19	Input 2 high	BOOL			RO P
6500, 20	Input 3 high	BOOL			RO P
6500, 21..32	-	BOOL			RO P
6500, 1	ResetErrorAck	BOOL			RO P
6500, 3	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 4	ConfigError	BOOL			RO P
7001	Module Control	Array			
7001, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
7001, 1	Reset Error	BOOL			RW P

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

7.3.4. Technische Daten

AI4-I 12BIT CoE	
Bezeichnung	MC-I/O AI4-I 12BIT CoE
Art.-Nr.	S-01030202-0100
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	4
Auflösung	12 Bit
Messbereich	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA (Endwert 20 mA)
Start AD-Wandlung	DC-synchron, SM-synchron
Wandlungszeit	235 µs (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Grenzfrequenz Eingangsfiler	< 100 kHz
Messfehler	< ±0,5 %, typisch < ±0,4 % vom Endwert
Innenwiderstand	< 300 Ω
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20 % +25 %
E-Bus-Last	190 mA
UL-Zulassung	

7.4. Analoge Eingänge zur Strommessung AI8-I 12BIT CoE

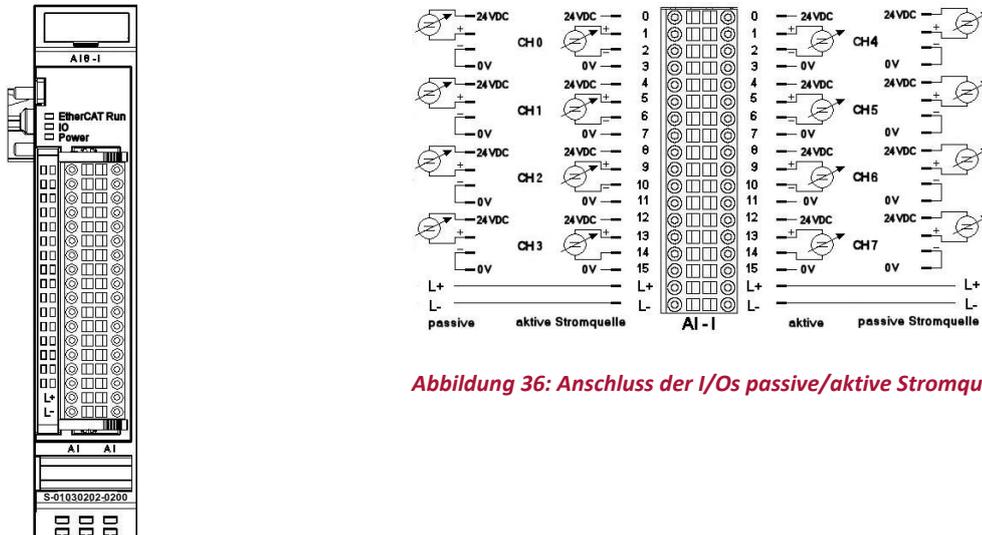


Abbildung 35: Frontansicht I/O-Modul AI8-I 12BIT CoE

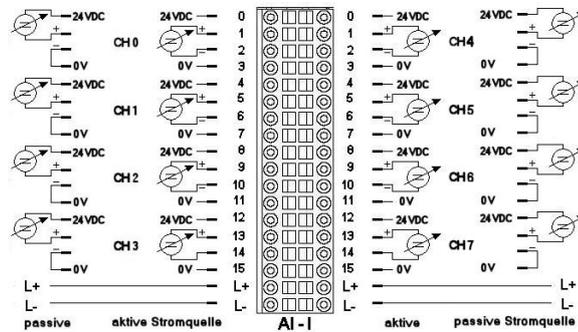


Abbildung 36: Anschluss der I/Os passive/aktive Stromquelle

i HINWEIS

Das Modul AI8-I 12BIT CoE ist der nicht kompatible Nachfolger des Moduls AI8-I.

Wenn ein Modul AI8-I durch ein Modul AI8-I 12BIT CoE ersetzt werden soll, sind Veränderungen im Steuerprogramm des EtherCAT-Masters notwendig.

7.4.1. Anschlüsse

Der 24 V-Anschluss dient der Versorgung der Geber. Die Versorgung des Moduls erfolgt über den E-Bus-Stecker.

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

7.4.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

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

LED Power

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

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

LEDs Kanal

Die Kanal-LEDs zeigen den Zustand des jeweiligen Kanals an.

Kanal		
Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot, 1x	Strom > 20,5 mA
	Rot, 2x	Strom < 3,5 mA (4...20 mA Mode)

7.4.3. Funktion

Das Modul AI8-I 12BIT CoE hat 8 analoge Eingänge für Stromsignale. Der Messbereich kann kanalweise auf 0...20 mA oder 4...20 mA eingestellt werden.

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

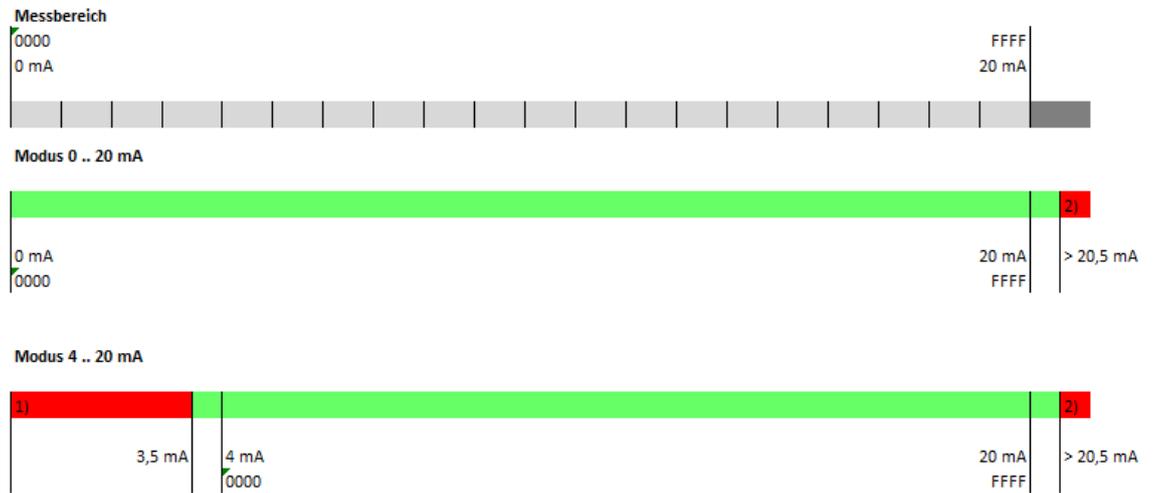
Eingänge		
Variable	Datentyp	Bedeutung
AnalogInputn	INT	Messwert von Kanal n (n= 0...7)

Messwert

Strommode 0-20 mA	
Strom [mA]	Wert [Hex]
0	0x0
10	0x7FFF
20	0xFFFF

Strommode 4-20 mA	
Strom [mA]	Wert [Hex]
4	0x0
12	0x7FFF
20	0xFFFF

Messwerte, Variablenwerte und Status AI8-I 12BIT CoE



- 1) Meldung im EtherACT Abbild "Input x low" und als Blinkcode am Eingang (Rote LED blinkt 1x) bei einem Strom < 3,5mA
- 2) Meldung im EtherACT Abbild "Input x high" und als Blinkcode am Eingang (Rote LED blinkt 2x) bei einem Strom > 20,5 mA

Abbildung 37: Messwerte

Moduloptionen

Die Wandlung der Analogwerte kann DC-synchron (Distributed Clocks) oder SM-synchron (Sync Manager) erfolgen.

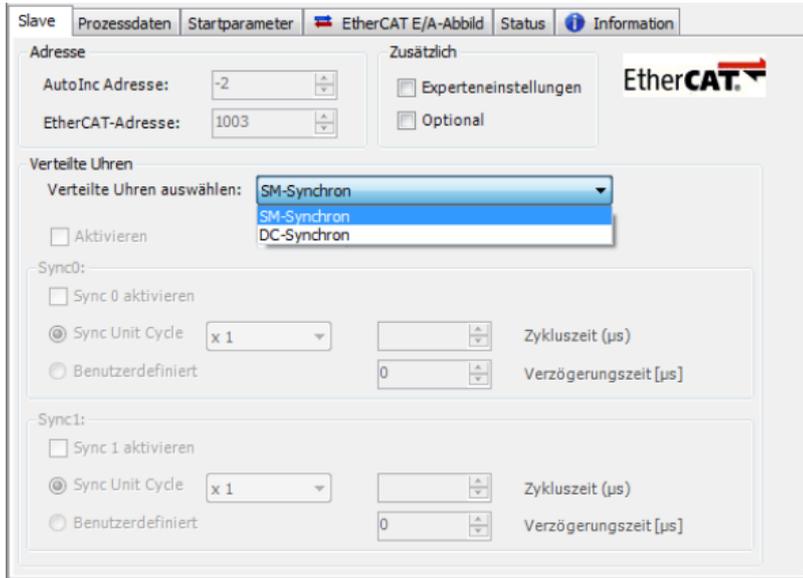


Abbildung 38: Moduloptionen

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

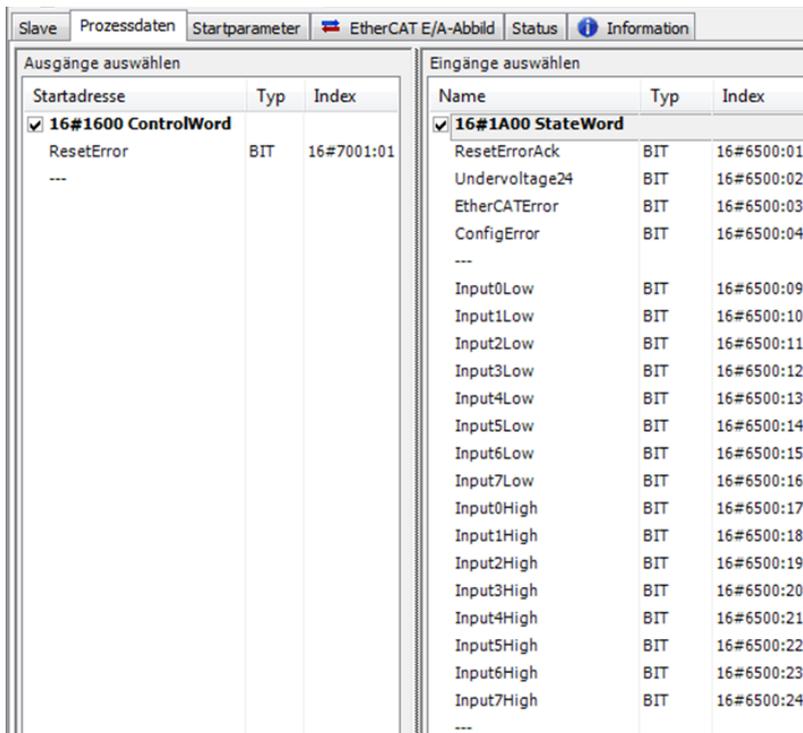


Abbildung 39: Prozessdaten

Für Informationen und Einstellungen sind Servicedatenobjekte eingerichtet. Einstellungen für das Modul AI8-I 12BIT CoE, wie die Eigenschaften der einzelnen Eingänge, können bereits offline im Konfigurator unter "Startparameter" vorgenommen werden. Diese werden dann vom EtherCAT-Master beim Startup ausgeführt. Mit den für den EtherCAT-Master zu Verfügung stehenden SDO-Transfer-Bausteinen besteht auch die Möglichkeit Einstellungen zur Laufzeit vorzunehmen.

Betätigen Sie die Schaltfläche "Hinzufügen...", wählen das Objekt aus und stellen den gewünschten Wert ein.

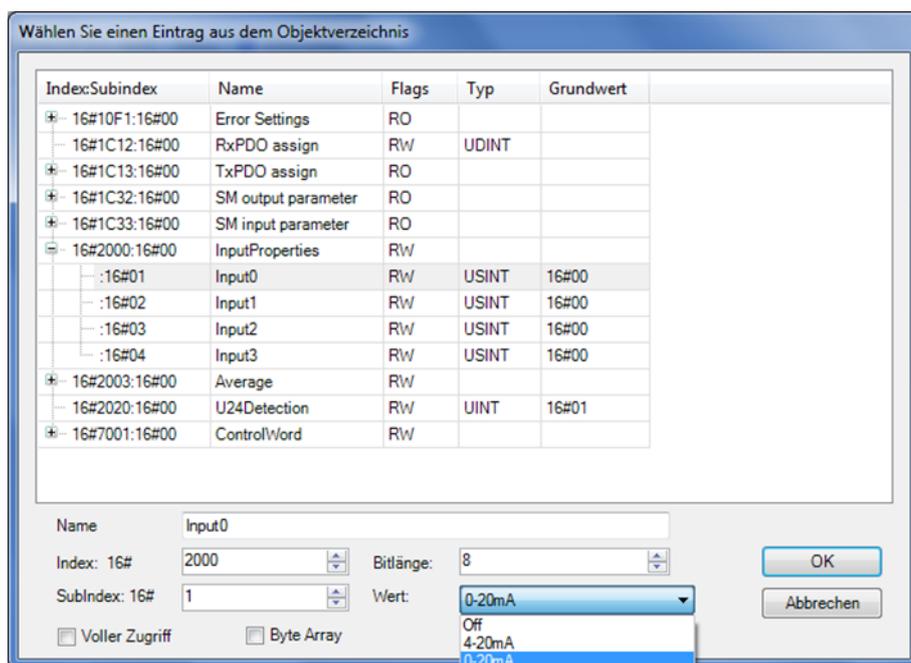


Abbildung 40: Objektverzeichnis

Folgende Optionen können für jeden Kanal eingestellt werden:

Moduloptionen		
Name	Wert	Bedeutung
InputProperties	0	Aus (default)
	5	4-20 mA
	6	0-20 mA
Average	n=1...255	Inputn=Mittelwert nach n Zyklen (default=1)

StateWord

Im Statuswort (DWORD) finden Sie die Meldungen über den Zustand des Moduls:

StateWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetErrorAck	Rückmeldung für "Reset Error" in Module Control
1	Undervoltage24	Versorgung der passiven Sensoren < 19 V (kein Fehler, nur Info)
2	EtherCATErrror	Sync Manager Watchdog
3	ConfigError	Sync Manager Mengengerüst passt nicht
4-7		nicht benutzt
8	Input0low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
9	Input1low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
10	Input2low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
11	Input3low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
12	Input4low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
13	Input5low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
14	Input6low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
15	Input7low	Strom bei 4-20 mA < 3,5 mA
16	Input0high	Strom > 20,5 mA
17	Input1high	Strom > 20,5 mA
18	Input2high	Strom > 20,5 mA
19	Input3high	Strom > 20,5 mA
20	Input4high	Strom > 20,5 mA
21	Input5high	Strom > 20,5 mA
22	Input6high	Strom > 20,5 mA
23	Input7high	Strom > 20,5 mA
24-31	-	nicht benutzt

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Eingänge		
Variable	Datentyp	Bedeutung
Inputn	INT	Wert für Kanal n (n= 0...7)

ControlWord

Im Steuerwort befindet sich ein Bit zur Fehlerquittierung.

ControlWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetError	0 -> Fehler bleiben erhalten, 1 -> Fehler gehen nach Ende der Fehlerursache
1-15	-	nicht benutzt

Objektverzeichnis

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1000	Device Typ	UINT32	0x40191		RO
1001	Error Register	UINT8			RO
1008	Device Name	String	A18-I 12 Bit		RO
1009	Hardware Version	String	1.00		RO
100A	Software Version	String	1.00		RO
1018	Identity Object	Array			
1018, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
1018, 1	Vendor Id	UINT32	0x0048554B		RO
1018, 2	Product Code	UINT32	185345		RO
1018, 3	Revision Number	UINT32	1		RO
1018, 4	Serial Number	UINT32			RO
2000	Analog Input Properties	Array			
2000, 0	Number of Entries	UINT8	8		RO
2000, 1	Input 0	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2000, 2	Input 1	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2000, 3	Input 2	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2000, 4	Input 3	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2000, 5	Input 4	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2000, 6	Input 5	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2000, 7	Input 6	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
2000, 8	Input 7	UINT8	Off	Off (0), 4-20mA (5), 0-20mA (6)	RW
2003	Input Average	Array			
2003, 0	Number of Entries	UINT8	8		RO
2003, 1	Input 0 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 2	Input 1 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 3	Input 2 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 4	Input 3 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 5	Input 4 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 6	Input 5 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 7	Input 6 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 8	Input 7 Average	UINT8	1	1..255	RW
6401	Analog Input	Array			
6401, 0	Number of Entries	UINT8	8		RO
6401, 1	Analog Input 0	UINT16			RO P
6401, 2	Analog Input 1	UINT16			RO P
6401, 3	Analog Input 2	UINT16			RO P
6401, 4	Analog Input 3	UINT16			RO P
6401, 5	Analog Input 4	UINT16			RO P
6401, 6	Analog Input 5	UINT16			RO P
6401, 7	Analog Input 6	UINT16			RO P
6401, 8	Analog Input 7	UINT16			RO P
6500	StateWord	Array			
6500, 0	Number of Entries	UINT8	32		RO
6500, 1	ResetErrorAck	BOOL			RO P
6500, 2	Undervoltage24	BOOL			RO P
6500, 3	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 4	ConfigError	BOOL			RO P
6500, 5..8	-	BOOL			RO P
6500, 9	Input 0 low	BOOL			RO P
6500, 10	Input 1 low	BOOL			RO P
6500, 11	Input 2 low	BOOL			RO P
6500, 12	Input 3 low	BOOL			RO P
6500, 13	Input 4 low	BOOL			RO P
6500, 14	Input 5 low	BOOL			RO P
6500, 15	Input 6 low	BOOL			RO P
6500, 16	Input 7 low	BOOL			RO P
6500, 17	Input 0 high	BOOL			RO P
6500, 18	Input 1 high	BOOL			RO P
6500, 19	Input 2 high	BOOL			RO P
6500, 20	Input 3 high	BOOL			RO P
6500, 21	Input 4 high	BOOL			RO P
6500, 22	Input 5 high	BOOL			RO P
6500, 23	Input 6 high	BOOL			RO P

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
6500, 24	Input 7 high	BOOL			RO P
6500, 25..32	-	BOOL			RO P
6500, 1	ResetErrorAck	BOOL			RO P
6500, 3	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 4	ConfigError	BOOL			RO P
7001	Module Control	Array			
7001, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
7001, 1	Reset Error	BOOL			RW P

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

7.4.4. Technische Daten

AI8-I 12BIT CoE	
Bezeichnung	MC-I/O AI8-I 12BIT CoE
Art.-Nr.	S-01030202-0200
Steckverbinder	36-polig S-02020201-0900 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	8
Auflösung	12 Bit
Messbereich	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA (Endwert 20 mA)
Start AD-Wandlung	DC-synchron, SM-synchron
Wandlungszeit	290 µs (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Grenzfrequenz Eingangsfiler	< 100 kHz
Messfehler	< ±0,5 %, typisch < ±0,4 % vom Endwert
Innenwiderstand	< 300 Ω
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20 % +25 %
E-Bus-Last	190 mA
UL-Zulassung	

7.5. Analoge Eingänge zur Spannungsmessung AI4/8-U

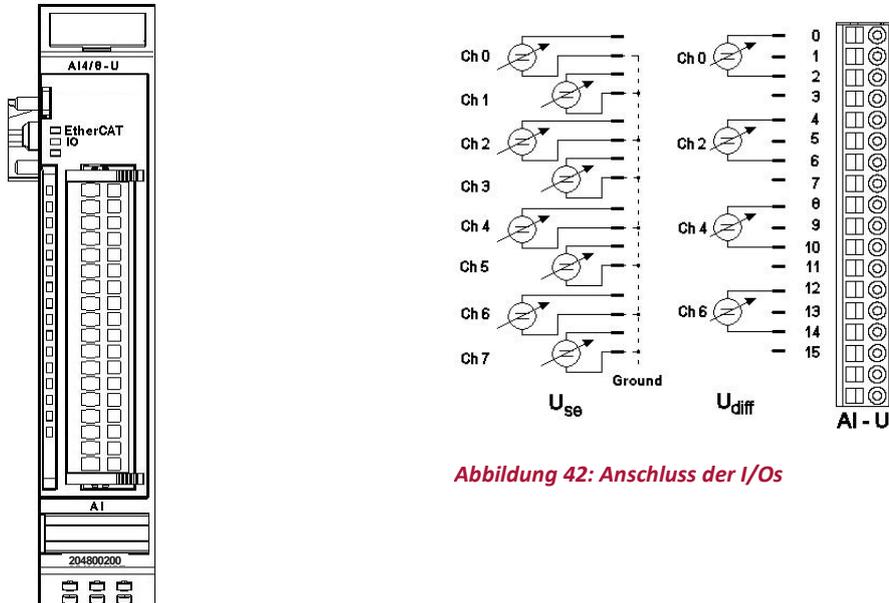


Abbildung 42: Anschluss der I/Os

Abbildung 41: Frontansicht I/O-Modul AI4/8-U

i HINWEIS

Das Modul AI4/8-U wird für Neuprojekte nicht mehr empfohlen. Bitte das Nachfolgermodul AI4/8-U 13BIT CoE verwenden.

7.5.1. Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

7.5.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
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 im Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

LED Power

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

LEDs Kanal

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

7.5.3. 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.

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

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

Analogwerte Spannung

Messwert	Variablenwert (bei 16 Bit)					
	Bipolar			Unipolar		
Volt	dezimal	CODESYS (INT)	hexadezimal	dezimal	CODESYS (INT)	hexadezimal
-10	32768	-32768	16#8000			
-9	36044	-29492	16#8CCC			
-8	39321	-26215	16#9999			
-7	42598	-22938	16#A666			
-6	45875	-19661	16#B333			
-5	49152	-16384	16#C000			
-4	52428	-13108	16#CCCC			
-3	55705	-9831	16#D999			
-2	58982	-6554	16#E666			
-1	62244	-3292	16#F324			
0	0	0	0	0	0	0
1	3276	3276	16#0CCC	6553	6553	16#1999
2	6553	6553	16#1999	13107	13107	16#3332
3	9830	9830	16#2666	19660	19660	16#4CCC
4	13106	13106	16#3332	26214	26214	16#6665
5	16383	16383	16#3FFF	32767	32767	16#7FFF
6	19660	19660	16#4CCC	39320	-26216	16#9998
7	22936	22936	16#5998	45874	-19662	16#B332

8	26213	26213	16#6665	52427	-13109	16#CCCB
9	29490	29490	16#7332	58981	-6555	16#E665
10	32767	32767	16#7FFF	65534	-2	16#FFFE

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 I/O-LED benutzt.

Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit "ResetError"

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

Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI4/8-U:

Modulooptionen		
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 +10 V ... -10 V auf unipolar 0... 10 V schalten (doppelte Auflösung)
Channel_n_Filter	USINT	Filter für Kanal n neue Werte in k/3 ms (k=0..255)
n		0 ... 7 Kanalnummer

Zur Übernahme der Optionen siehe Modulkontrolle

Modulstatus

Folgende Zustandsmeldungen werden angezeigt:

Modulstatus		
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 Modulkontrolle

Modulspezifische Meldungen

Dieses Modul hat keine modulspezifischen Meldungen.

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 A/D-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

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

i HINWEIS

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.

i HINWEIS

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

Qualität der Analogwerte**i HINWEIS**

- 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.

7.5.4. Technische Daten

AI4/8-U	
Bezeichnung	MC-I/O AI4/8-U 13BIT
Art.-Nr.	204800200
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	8 single ended bzw. 4 differentiell
Auflösung	13 Bit (1,221 μ V unipolar, 2,442 μ V bipolar)
Messbereich	0 ... 10 V, \pm 10 V
Temperaturdrift	< -15 ppm/ $^{\circ}$ C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 1 MHz
Eingangswiderstand	> 100 M Ω
Abtastrate	1,12 kHz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
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	190 mA
UL-Zulassung	 UL LISTED <small>59DM</small> <small>E242595</small> <small>IND.CONT.EQ.</small>

7.6. Analoge Eingänge zur Spannungsmessung AI4/8-U 13BIT CoE

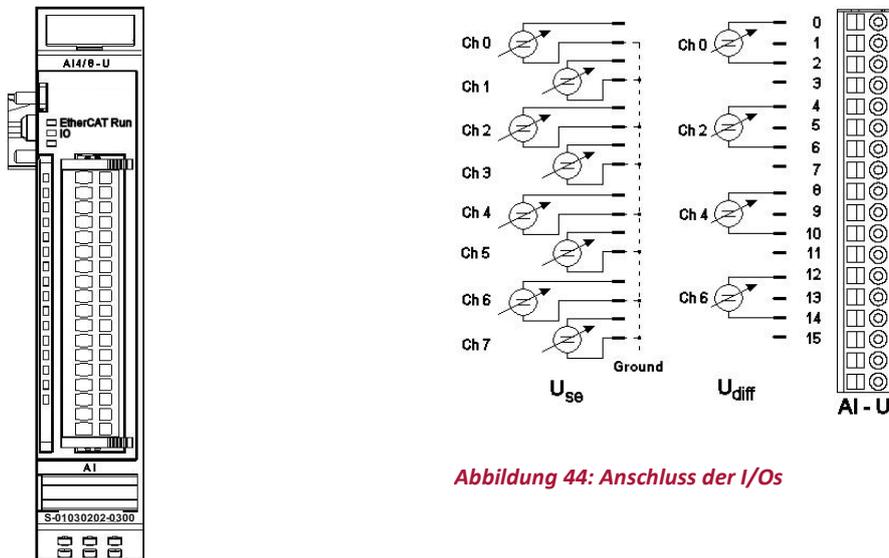


Abbildung 44: Anschluss der I/Os

Abbildung 43: Frontansicht I/O-Modul
AI4/8-U 13BIT CoE

i HINWEIS

Das Modul AI4/8-U 13BIT CoE ist der nicht kompatible Nachfolger des Moduls AI4/8-U.

Wenn ein Modul AI4/8-U durch ein Modul AI4/8-U 13BIT CoE ersetzt werden soll, sind Veränderungen im Steuerungsprogramm des EtherCAT-Masters notwendig.

7.6.1. Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

7.6.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

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

LED Power

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

LEDs Kanal

Die Kanal-LEDs zeigen den Zustand des jeweiligen Kanals an.

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

7.6.3. Funktion

Das Modul AI4/8-U 13BIT CoE 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 Kanal kombinationen möglich: 0/1, 2/3, 4/5 und 6/7.

Analogwerte Spannung

Messwert			Variablenwert (bei 16 Bit)			
±10 V	±5 V	±2,5 V	Bipolar		Unipolar [UINT*]	
Volt	Volt	Volt	dezimal	hexadezimal	dezimal	hexadezimal
-10	-5	-2,5	-32768	16#8000		
-9	-4,5	-2,25	-29492	16#8CCC		
-8	-4	-2	-26215	16#9999		
-7	-3,5	-1,75	-22938	16#A666		
-6	-3	-1,5	-19661	16#B333		
-5	-2,5	-1,25	-16384	16#C000		
-4	-2	-1	-13108	16#CCCC		
-3	-1,5	-0,75	-9831	16#D999		
-2	-1	-0,5	-6574	16#E666		
-1	-0,5	-0,25	-3292	16#F324		
0	0	0	0	0	0	0
1	0,5	0,25	3276	16#0CCC	6553	16#1999
2	1	0,5	6553	16#1999	13107	16#3332
3	1,5	0,75	9830	16#2666	19660	16#4CCC
4	2	1	13106	16#3332	26214	16#6665
5	2,5	1,25	16383	16#3FFF	32767	16#7FFF
6	3	1,5	19660	16#4CCC	39320	16#9998
7	3,5	1,75	22936	16#5998	45874	16#B332
8	4	2	26213	16#6665	52427	16#CCCB
9	4,5	2,25	29490	16#7332	58981	16#E665
10	5	2,5	32767	16#7FFF	65534	16#FFFE

*Datentyp-Konvertierung erforderlich

i HINWEIS

Bei nicht genutzten, aber eingeschalteten Eingängen kommt es zum Floaten der im E/A-Abbild angezeigten Messwerte. Um dies zu verhindern, sollten Sie den Messkanal bei den Startparametern deaktivieren oder den Eingang auf Masse legen (bei der Messung von Differenzsignalen kurzschließen).

Moduloptionen

Die Wandlung der Analogwerte kann DC-synchron (Distributed Clocks) oder SM-synchron (Sync Manager) erfolgen.

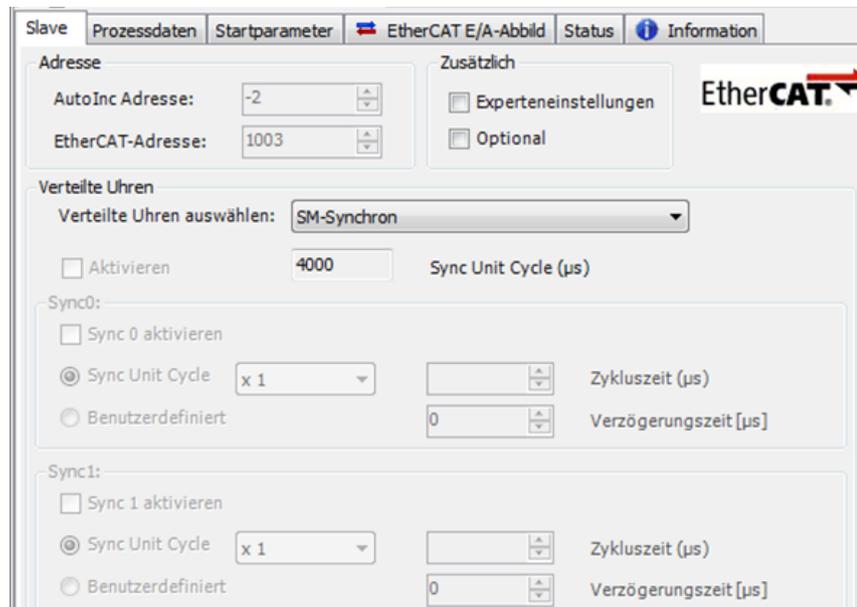


Abbildung 45: Moduloptionen

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

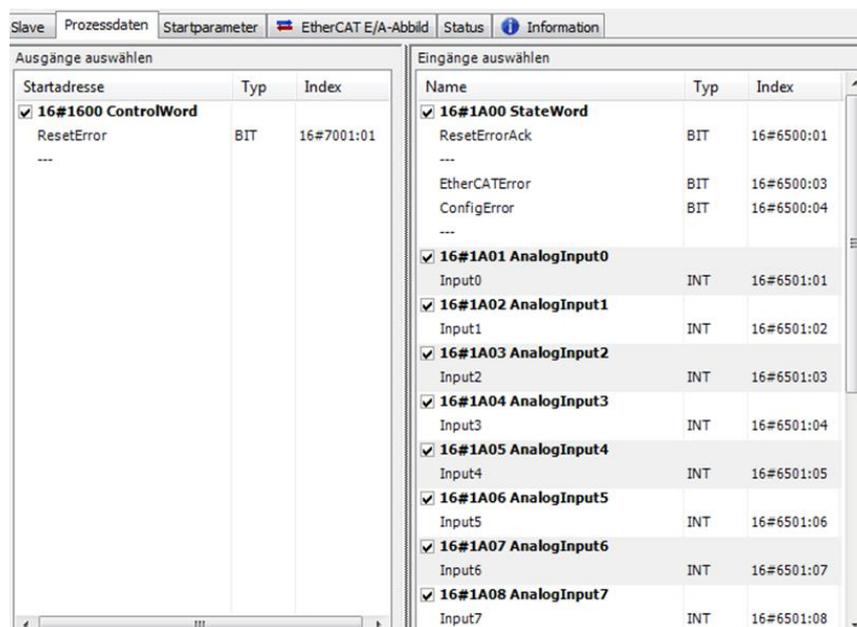


Abbildung 46: Prozessdaten

Für Informationen und Einstellungen sind Servicedatenobjekte eingerichtet.

Einstellungen für das Modul AI4/8-U 13BIT CoE, wie die Eigenschaften der einzelnen Eingänge, können bereits offline im Konfigurator unter "Startparameter" vorgenommen werden. Diese werden dann vom EtherCAT-Master beim Startup ausgeführt.

Mit den für den EtherCAT-Master zu Verfügung stehenden SDO-Transfer-Bausteinen besteht auch die Möglichkeit Einstellungen zur Laufzeit vorzunehmen.

Betätigen Sie die Schaltfläche "Hinzufügen...", wählen das Objekt aus und stellen den gewünschten Wert ein.

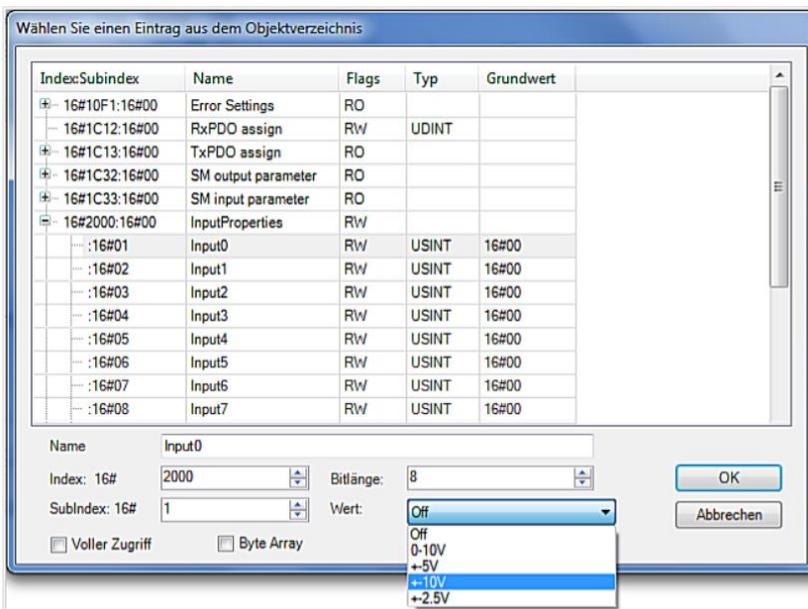


Abbildung 47: Objektverzeichnis

Folgende Optionen können eingestellt werden:

Moduloptionen		
Name	Wert	Bedeutung
InputProperties	0	Aus (default)
	1	0-10 V
	2	±5 V
	3	±10 V
	4	±2,5 V
InputSwitch	0	Single-Ended (default)
	1	Differential
Average	n=1...255	Inputn=Mittelwert nach n Zyklen (default=1)

StateWord

Im Statuswort finden Sie die Meldungen über den Zustand des Moduls:

StateWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetErrorAck	Rückmeldung für "Reset Error" in Module Control
1		nicht benutzt
2	EtherCATErrror	Sync Manager Watchdog
3	ConfigError	Sync Manager Mengengerüst passt nicht
4-15		nicht benutzt

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Eingänge		
Variable	Datentyp	Bedeutung
Inputn	INT	Wert für Kanal n (n= 0...7)

ControlWord

Im Steuerwort befindet sich ein Bit zur Fehlerquittierung.

ControlWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetError	0 -> Fehler bleiben erhalten, 1 -> Fehler gehen nach Ende der Fehlerursache
1-15	-	nicht benutzt

Objektverzeichnis

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1000	Device Typ	UINT32	0x40191		RO
1001	Error Register	UINT8			RO
1008	Device Name	String	A14/8-U 13 Bit		RO
1009	Hardware Version	String	1.00		RO
100A	Software Version	String	1.00		RO
1018	Identity Object	Array			
1018, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
1018, 1	Vendor Id	UINT32	0x0048554B		RO
1018, 2	Product Code	UINT32	185340		RO

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1018, 3	Revision Number	UINT32	2		RO
1018, 4	Serial Number	UINT32	0		RO
2000	Analog Input Properties	Array			
2000, 0	Number of Entries	UINT8	8		RO
2000, 1	Input 0	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 2	Input 1	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 3	Input 2	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 4	Input 3	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 5	Input 4	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 6	Input 5	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 7	Input 6	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 8	Input 7	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2001	Input Switch	Array			
2001, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
2001, 1	Input 0_1 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
2001, 2	Input 2_3 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW
2001, 3	Input 4_5 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW
2001, 4	Input 6_7 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW
2003	Input Filter	Array			
2003, 0	Number of Entries	UINT8	8		RO
2003, 1	Input 0 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 2	Input 1 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 3	Input 2 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 4	Input 3 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 5	Input 4 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 6	Input 5 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 7	Input 6 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 8	Input 7 Average	UINT8	1	1..255	RW
6401	Analog Input	Array			
6401, 0	Number of Entries	UINT8	8		RO
6401, 1	Analog Input 0	UINT16			RO P
6401, 2	Analog Input 1	UINT16			RO P
6401, 3	Analog Input 2	UINT16			RO P
6401, 4	Analog Input 3	UINT16			RO P
6401, 5	Analog Input 4	UINT16			RO P
6401, 6	Analog Input 5	UINT16			RO P
6401, 7	Analog Input 6	UINT16			RO P
6401, 8	Analog Input 7	UINT16			RO P
6500	StateWord	Array			
6500, 0	Number of Entries	UINT8	16		RO
6500, 1	ResetErrorAck	BOOL			RO P
6500, 3	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 4	ConfigError	BOOL			RO P
7001	Module Control	Array			
7001, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
7001, 1	Reset Error	BOOL			RW P

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

7.6.4. Technische Daten

AI4/8-U 13BIT CoE	
Bezeichnung	MC-I/O AI4/8-U 13BIT CoE
Art.-Nr.	S-01030202-0300
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	8 single-ended bzw. 4 differentiell
Auflösung	13 Bit
Messbereich	0 ... 10 V, ± 5 V, ± 10 V, $\pm 2,5$ V
Start AD-Wandlung	DC-synchron, SM-synchron
Wandlungszeit	464 μ s (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Grenzfrequenz Eingangsfiler	typisch 1 kHz
Messfehler	$< \pm 0,4$ %, typisch $< \pm 0,2$ % vom Endwert
Innenwiderstand	> 1 M Ω
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20 % +25 %
E-Bus-Last	190 mA
UL-Zulassung	

7.7. Analoge Eingänge zur Spannungsmessung AI8/16-U 13BIT CoE

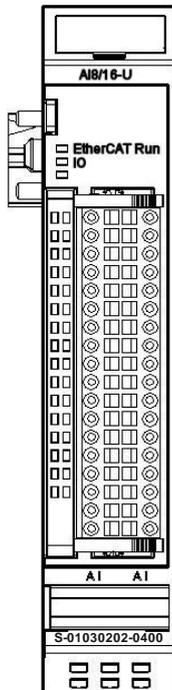


Abbildung 48: Frontansicht I/O-Modul
AI8/16-U 13BIT CoE

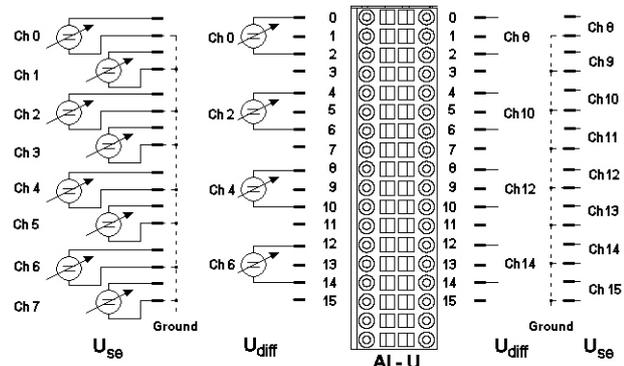


Abbildung 49: Anschluss der I/Os

7.7.1. Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

7.7.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

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

LED Power

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

LEDs Kanal

Die Kanal-LEDs zeigen den Zustand des jeweiligen Kanals an.

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

7.7.3. Funktion

Das Modul AI8/16-U 13BIT CoE hat 16 analoge Eingänge. Werden die Signale gegenüber Masse (L-) 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.

Analogwerte Spannung

Messwert			Variablenwert (bei 16 Bit)			
±10 V	±5 V	±2,5 V	Bipolar		Unipolar [UINT*]	
Volt	Volt	Volt	dezimal	hexadezimal	dezimal	hexadezimal
-10	-5	-2,5	-32768	16#8000		
-9	-4,5	-2,25	-29492	16#8CCC		
-8	-4	-2	-26215	16#9999		
-7	-3,5	-1,75	-22938	16#A666		
-6	-3	-1,5	-19661	16#B333		
-5	-2,5	-1,25	-16384	16#C000		
-4	-2	-1	-13108	16#CCCC		
-3	-1,5	-0,75	-9831	16#D999		
-2	-1	-0,5	-6574	16#E666		
-1	-0,5	-0,25	-3292	16#F324		
0	0	0	0	0	0	0
1	0,5	0,25	3276	16#0CCC	6553	16#1999
2	1	0,5	6553	16#1999	13107	16#3332
3	1,5	0,75	9830	16#2666	19660	16#4CCC
4	2	1	13106	16#3332	26214	16#6665
5	2,5	1,25	16383	16#3FFF	32767	16#7FFF
6	3	1,5	19660	16#4CCC	39320	16#9998
7	3,5	1,75	22936	16#5998	45874	16#B332
8	4	2	26213	16#6665	52427	16#CCCB
9	4,5	2,25	29490	16#7332	58981	16#E665
10	5	2,5	32767	16#7FFF	65534	16#FFFE

*Datentyp-Konvertierung erforderlich

i NOTE

Werden die Eingänge nicht benutzt, sind aber eingeschaltet, so werden die Messwerte im E / A-Bild fließend dargestellt. Um dies zu verhindern, sollten Sie den Messkanal bei den Startparametern deaktivieren oder den Eingang auf Masse legen (Kurzschluss bei Differenzsignalmessung).

Moduloptionen

Die Wandlung der Analogwerte kann DC-synchron (Distributed Clocks) oder SM-synchron (Sync Manager) erfolgen.

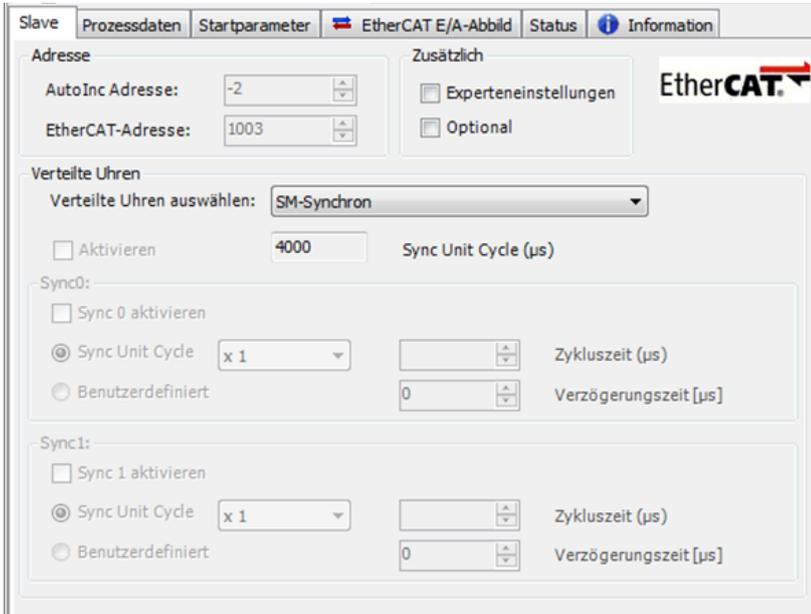


Abbildung 50: Moduloptionen

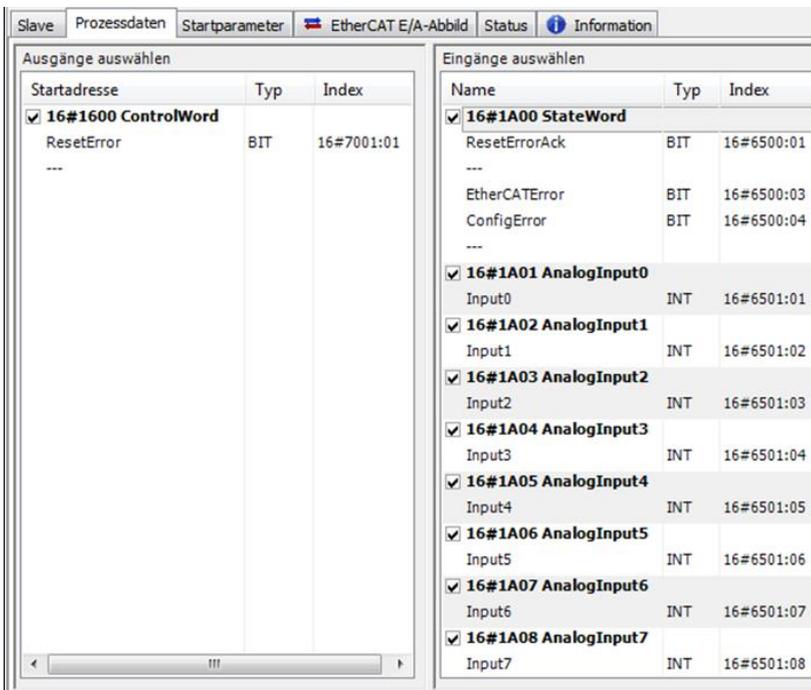


Abbildung 51: Prozessdaten

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

Für Informationen und Einstellungen sind Servicedatenobjekte eingerichtet.

Einstellungen für das Modul AI8/16-U 13BIT CoE, wie die Eigenschaften der einzelnen Eingänge, können bereits offline im Konfigurator unter "Startparameter" vorgenommen werden. Diese werden dann vom EtherCAT-Master beim Startup ausgeführt.

Mit den für den EtherCAT-Master zu Verfügung stehenden SDO-Transfer-Bausteinen besteht auch die Möglichkeit Einstellungen zur Laufzeit vorzunehmen.

Betätigen Sie die Schaltfläche "Hinzufügen...", wählen das Objekt aus und stellen den gewünschten Wert ein.

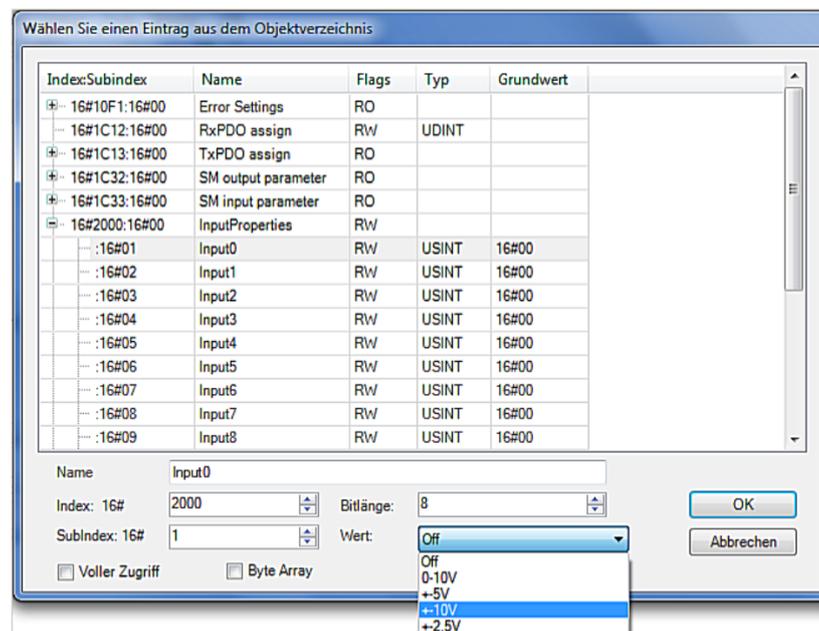


Abbildung 52: Objektverzeichnis

Folgende Optionen können für jeden Kanal eingestellt werden:

Moduloptionen		
Name	Wert	Bedeutung
InputProperties	0	Aus (default)
	1	0-10 V
	2	±5 V
	3	±10 V
	4	±2,5 V
InputSwitch	0	Single-Ended (default)
	1	Differential
Average	n=1...255	Inputn=Mittelwert nach n Zyklen (default=1)

StateWord

Im Statuswort finden Sie die Meldungen über den Zustand des Moduls:

StateWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetErrorAck	Rückmeldung für "Reset Error" in Module Control
1		nicht benutzt
2	EtherCATErrror	Sync Manager Watchdog
3	ConfigError	Sync Manager Mengengerüst passt nicht
4-15		nicht benutzt

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Eingänge		
Variable	Datentyp	Bedeutung
Inputn	INT	Wert für Kanal n (n= 0...15)

ControlWord

Im Steuerwort befindet sich ein Bit zur Fehlerquittierung.

ControlWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetError	0 -> Fehler bleiben erhalten, 1 -> Fehler gehen nach Ende der Fehlerursache
1-15	-	nicht benutzt

Objektverzeichnis

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1000	Device Typ	UINT32	0x40191		RO
1001	Error Register	UINT8			RO
1008	Device Name	String	AI4/8-U 13 Bit		RO
1009	Hardware Version	String	1.00		RO
100A	Software Version	String	1.00		RO
1018	Identity Object	Array			
1018, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
1018, 1	Vendor Id	UINT32	0x0048554B		RO
1018, 2	Product Code	UINT32	185341		RO

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1018, 3	Revision Number	UINT32	2		RO
1018, 4	Serial Number	UINT32	0		RO
2000	Analog Input Properties	Array			
2000, 0	Number of Entries	UINT8	16		RO
2000, 1	Input 0	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 2	Input 1	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 3	Input 2	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 4	Input 3	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 5	Input 4	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 6	Input 5	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 7	Input 6	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 8	Input 7	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW
2000, 9	Input 8	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +5V (2) +10V (3) +2.5V (4)	RW

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
2000, 10	Input 9	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +-5V (2) +-10V (3) +-2.5V (4)	RW
2000, 11	Input 10	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +-5V (2) +-10V (3) +-2.5V (4)	RW
2000, 12	Input 11	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +-5V (2) +-10V (3) +-2.5V (4)	RW
2000, 13	Input 12	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +-5V (2) +-10V (3) +-2.5V (4)	RW
2000, 14	Input 13	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +-5V (2) +-10V (3) +-2.5V (4)	RW
2000, 15	Input 14	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +-5V (2) +-10V (3) +-2.5V (4)	RW
2000, 16	Input 15	UINT8	Off	Off (0), 0-10V (1), +-5V (2) +-10V (3) +-2.5V (4)	RW
2001	Number of Entries	UINT8	8		RO
2001, 1	Input 0_1 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW
2001, 2	Input 2_3 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW
2001, 3	Input 4_5 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW
2001, 4	Input 6_7 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW
2001, 5	Input 8_9 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW
2001, 6	Input 10_11 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW
2001, 7	Input 12_13 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0)	RW

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
				Differential (1)	
2001, 8	Input 14_15 Switch	UINT8	Single-ended	Single-ended (0) Differential (1)	RW
2003	Input Average	Array			
2003, 0	Number of Entries	UINT8	16		RO
2003, 1	Input 0 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 2	Input 1 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 3	Input 2 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 4	Input 3 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 5	Input 4 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 6	Input 5 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 7	Input 6 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 8	Input 7 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 9	Input 8 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 10	Input 9 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 11	Input 10 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 12	Input 11 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 13	Input 12 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 14	Input 13 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 15	Input 14 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 16	Input 15 Average	UINT8	1	1..255	RW
6401	Analog Input	Array			
6401, 0	Number of Entries	UINT8	16		RO
6401, 1	Analog Input 0	UINT16			RO P
6401, 2	Analog Input 1	UINT16			RO P
6401, 3	Analog Input 2	UINT16			RO P
6401, 4	Analog Input 3	UINT16			RO P
6401, 5	Analog Input 4	UINT16			RO P
6401, 6	Analog Input 5	UINT16			RO P
6401, 7	Analog Input 6	UINT16			RO P
6401, 8	Analog Input 7	UINT16			RO P
6401, 9	Analog Input 8	UINT16			RO P
6401, 10	Analog Input 9	UINT16			RO P
6401, 11	Analog Input 10	UINT16			RO P
6401, 12	Analog Input 11	UINT16			RO P
6401, 13	Analog Input 12	UINT16			RO P
6401, 14	Analog Input 13	UINT16			RO P
6401, 15	Analog Input 14	UINT16			RO P
6401, 16	Analog Input 15	UINT16			RO P
6500	StateWord	Array			
6500, 0	Number of Entries	UINT8	16		RO
6500, 1	ResetErrorAck	BOOL			RO P
6500, 3	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 4	ConfigError	BOOL			RO P
7001	Module Control	Array			

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
7001, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
7001, 1	Reset Error	BOOL			RW P

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

7.7.4. Technische Daten

AI8/16-U 13BIT CoE	
Bezeichnung	MC-I/O AI8/16-U 13BIT CoE
Art.-Nr.	S-01030202-0400
Steckverbinder	36-polig S-02020201-0900 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	16 single-ended bzw. 8 differentiell
Auflösung	13 Bit
Messbereich	0 ... 10 V, ± 5 V, ± 10 V, $\pm 2,5$ V
Start AD-Wandlung	DC-synchron, SM-synchron
Wandlungszeit	580 μ s (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Grenzfrequenz Eingangsfiler	typisch 1 kHz
Messfehler	$< \pm 0,4$ %, typisch $< \pm 0,2$ % vom Endwert
Innenwiderstand	> 1 M Ω
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20 % +25 %
E-Bus-Last	190 mA
UL-Zulassung	

7.8. Analoge Ausgänge Spannung / Strom AO4-U/I

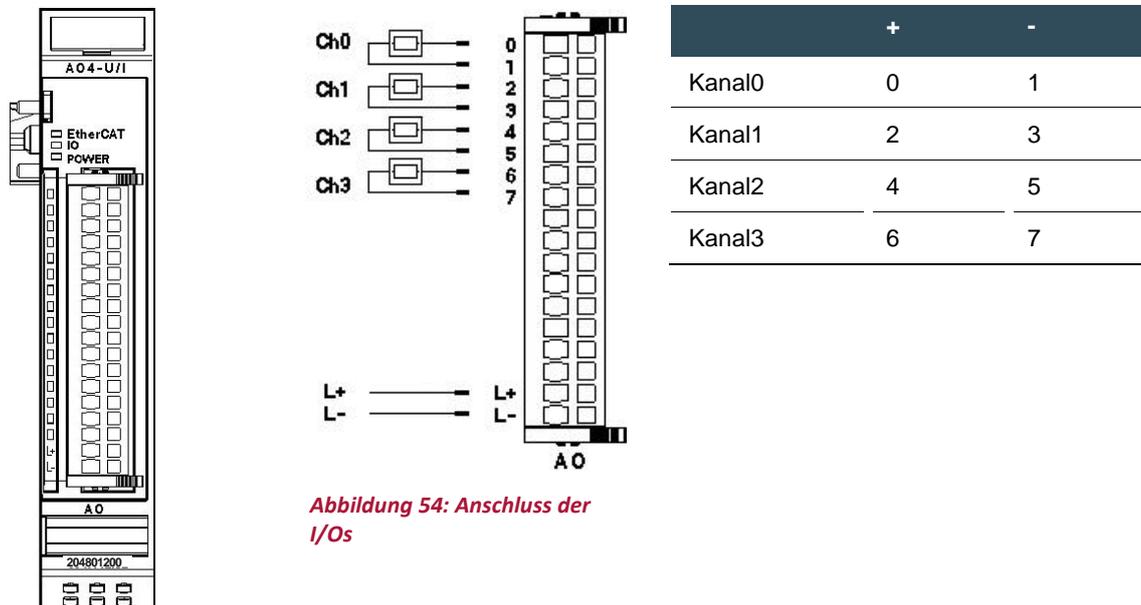


Abbildung 53: Frontansicht I/O-Modul AO4-U/I

Abbildung 54: Anschluss der I/Os

i HINWEIS

Das Modul AO4-U/I wird für Neuprojekte nicht mehr empfohlen. Bitte das Nachfolgermodul AO4-U/I 16BIT CoE verwenden.

7.8.1. Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+: 24 V DC

L-: 0 V

7.8.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
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 im Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

LED Power

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

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

LEDs Kanal

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

7.8.3. Funktion

Das Modul AO4-U/I 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).

Analoge Ausgänge

Schreiben Sie Ausgabewerte in die folgenden Variablen:

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

Spannungswerte

siehe Tabelle Seite 96

Stromwerte

0 ... 0xFFFF0 für 0... 20 mA

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 I/O-LED benutzt.

Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit "ResetError".

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

Moduloptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AO4:

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

Zur Übernahme der Option siehe Abschnitt Modulkontrolle

Modulstatus

Folgende Modulstati werden angezeigt:

Modulstatus		
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 Modulkontrolle

Modulspezifische Meldungen

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

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

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

Wandlungszeit

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

7.8.4. Technische Daten

AO4-U/I	
Bezeichnung	MC-I/O AO4-U/I 12BIT
Art.-Nr.	204801200
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Ausgänge	4
Auflösung	16 Bit, 12 Bit
Messbereich	0 ... 10 V, ± 10 V, 0 ... +20 mA
Ausgaberate	3,125 kHz
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
E-Bus-Last	150 mA
UL-Zulassung	

i HINWEIS

Messbereich 0 ... +20 mA

Um die Stromausgänge nutzen zu können muss die „Channel_n_n+1_Unipolar“ Variable der entsprechenden Ausgänge auf TRUE gesetzt werden (siehe Abschnitt Moduloptionen, Kurzschluss nicht feststellbar).

7.9. Analoge Ausgänge Spannung / Strom AO4-U/I 16BIT CoE

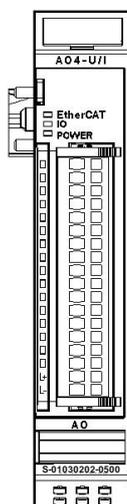


Abbildung 55: Frontansicht
I/O-Modul AO4-U/I

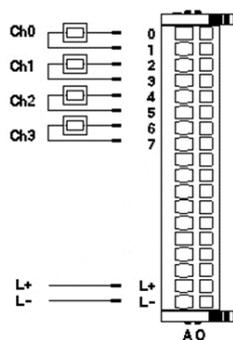


Abbildung 56: Anschluss der I/Os

	+	-
Kanal0	0	1
Kanal1	2	3
Kanal2	4	5
Kanal3	6	7

i HINWEIS

Das Modul AO4-U/I 16BIT CoE ist der nicht kompatible Nachfolger des Moduls AO4-U/I 12BIT.

Wenn ein Modul AO4-U/I 12BIT durch ein Modul AO4-U/I 16BIT CoE ersetzt werden soll, sind Veränderungen im Steuerungsprogramm des EtherCAT-Masters notwendig.

7.9.1. Anschlüsse

I/O-Versorgung des Moduls

L+: 24 V DC

L-: 0 V

7.9.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
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 im Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

LED Power

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

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

LEDs Kanal

Die Kanal-LEDs zeigen den Zustand des jeweiligen Kanals an.

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

7.9.3. Funktion

Das Modul AO4-U/I 16BIT CoE hat 4 analoge Ausgänge. Jeder Kanal kann unipolar oder bipolar für die Ausgabe von Spannung oder Strom genutzt werden.

Um Spannungs-bzw. Stromwerte an den Analogausgängen (Messwerte) auszugeben, müssen die Werte im 2 Byte-Zweierkomplementformat in die entsprechenden Ausgangsvariablen geschrieben werden.

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

Analogwerte Spannung/Strom

Messwert				Variablenwert (bei 16 Bit)			
±10/10	0...20	4...20	0...24	Bipolar [UINT]		Unipolar [UINT]	
Volt	mA	mA	mA	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	4	0	0	0	0	0
1	2	5,6	2,4	3276	16#0CCC	6553	16#1999
2	4	7,2	4,8	6553	16#1999	13107	16#3332
3	6	8,8	7,2	9830	16#2666	19660	16#4CCC
4	8	10,4	9,6	13106	16#3332	26214	16#6665
5	10	12,0	12,0	16383	16#3FFF	32767	16#7FFF
6	12	13,6	14,4	19660	16#4CCC	39320	16#9998
7	14	15,2	16,8	22936	16#5998	45874	16#B332
8	16	16,8	19,2	26213	16#6665	52427	16#CCCB
9	18	18,4	21,6	29490	16#7332	58981	16#E665
10	20	20,0	24,0	32767	16#7FFF	65534	16#FFFE

Beachten Sie folgende Unterschiede:

MC-I/O AO4-U/I 12BIT	MC-I/O AO4-U/I 16BIT CoE
Strom: 0...±20 mA	Strom: 0...+20 mA
Kurzschluss feststellbar	Kurzschluss nicht feststellbar, aber Ausgänge mit Kurzschlussschutz
Ausgabe asynchron zum EtherCAT	Ausgabe SM- oder DC-synchron

Moduloptionen

Die Ausgabe der Analogwerte kann DC-synchron (Distributed Clocks) oder SM-synchron (Sync Manager) erfolgen.

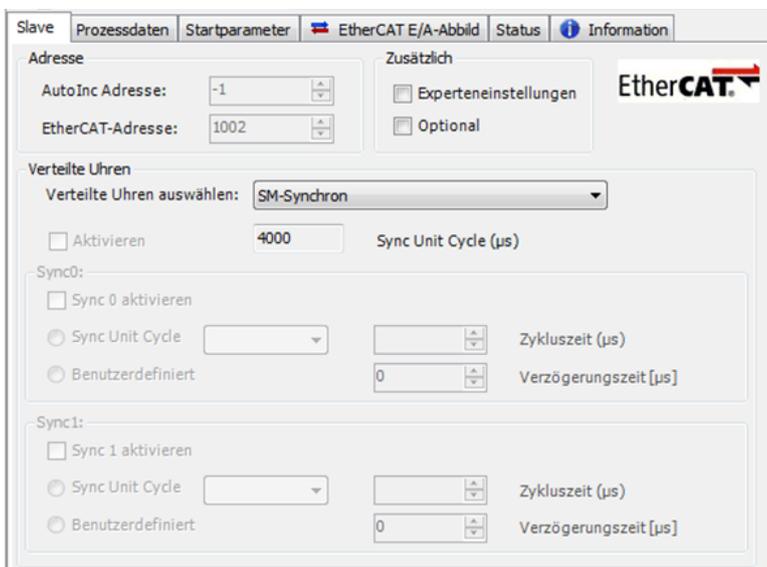


Abbildung 57: Moduloptionen

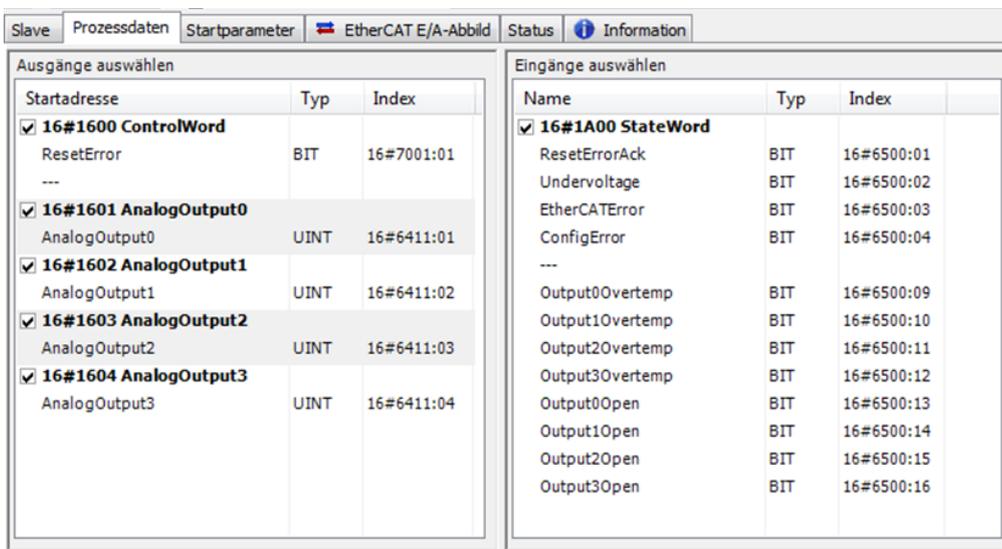


Abbildung 58: Prozessdaten

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

Für Informationen und Einstellungen sind Servicedatenobjekte eingerichtet.

Einstellungen für das Modul AO4-U/I 16BIT CoE, wie die Eigenschaften der einzelnen Ausgänge, können bereits offline im Konfigurator vorgenommen werden. Diese werden dann vom EtherCAT-Master beim Start-up ausgeführt.

Mit den für den EtherCAT-Master zu Verfügung stehenden SDO-Transfer-Bausteinen besteht auch die Möglichkeit Einstellungen zur Laufzeit vorzunehmen.

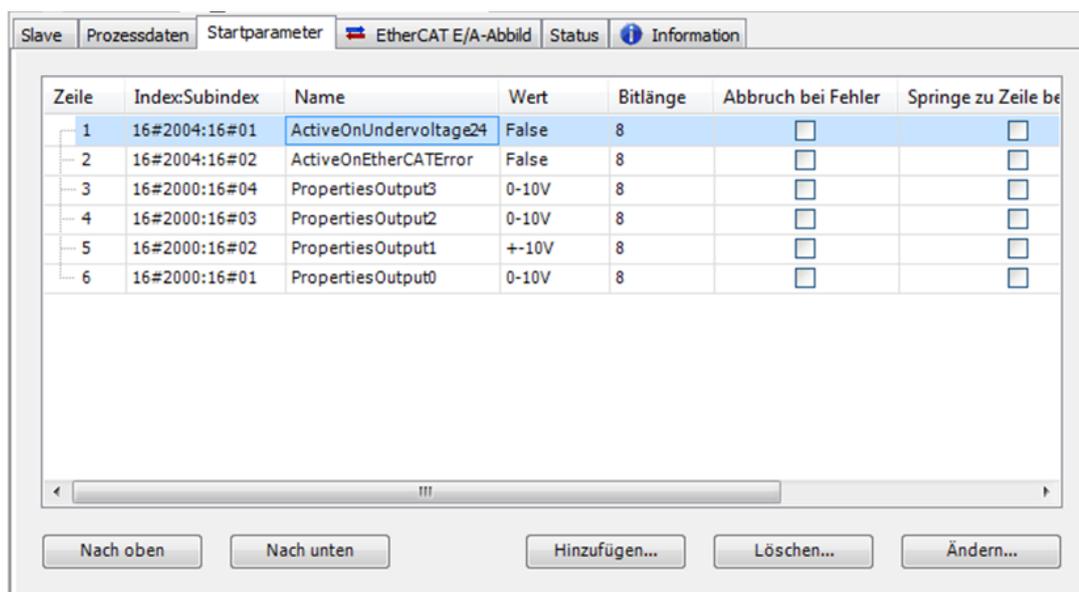


Abbildung 59: Startparameter

Betätigen Sie die Schaltfläche "Hinzufügen...", wählen das Objekt aus, und stellen den gewünschten Wert ein.

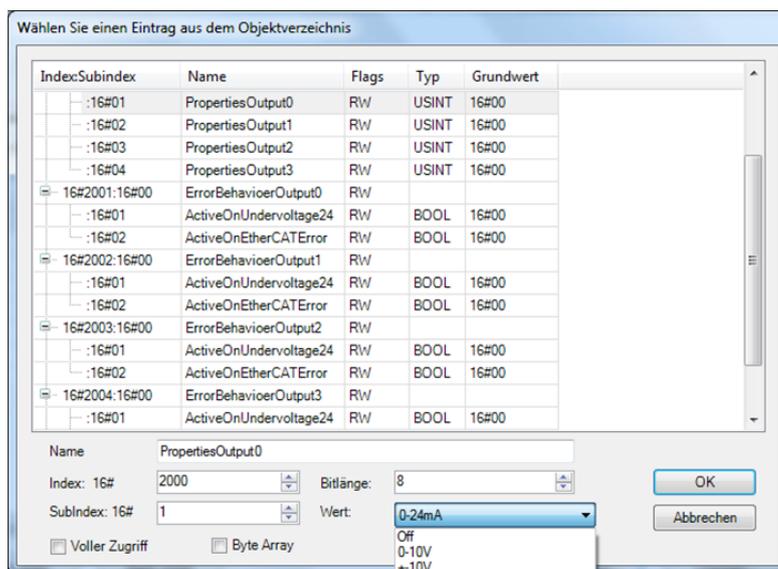


Abbildung 60: Objektverzeichnis

StateWord

Im Statuswort finden Sie die Meldungen über den Zustand des Moduls:

StateWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetErrorAck	Rückmeldung für "Reset Error" in Module Control
1	Undervoltage24	Unterspannung 24 V Versorgung
2	EtherCATErrror	Sync Manager Watchdog
3	ConfigError	Sync Manager Mengengerüst passt nicht
4	-	
5	-	
6	-	
7	-	
8	Output 0 Overtemp	Ausgangstreiber hat Übertemperatur erkannt (selbstständige Abschaltung)
9	Output 1 Overtemp	Ausgangstreiber hat Übertemperatur erkannt (selbstständige Abschaltung)
10	Output 2 Overtemp	Ausgangstreiber hat Übertemperatur erkannt (selbstständige Abschaltung)
11	Output 3 Overtemp	Ausgangstreiber hat Übertemperatur erkannt (selbstständige Abschaltung)
12	Output 0 Open	Im Strommodus, wenn kein Strom fließt
13	Output 1 Open	Im Strommodus, wenn kein Strom fließt
14	Output 2 Open	Im Strommodus, wenn kein Strom fließt
15	Output 3 Open	Im Strommodus, wenn kein Strom fließt

Analoge Ausgänge

Schreiben Sie Ausgabewerte in die folgenden Variablen:

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

ControlWord

Im Steuerwort befindet sich ein Bit zur Fehlerquittierung.

ControlWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetError	0 -> Fehler bleiben erhalten, 1 -> Fehler gehen nach Ende der Fehlerursache
1-15	-	nicht benutzt

Objektverzeichnis

Index	Name	Type	Default	Min Max	Access
1000	Device Type	UINT32	0xF0191		RO
1001	Error Register	UINT8			RO
1008	Device Name	String			RO
1009	Hardware Version	String	1.00		RO
100A	Software Version	String	1.00		RO
1018	Identity Object	ARRAY			
1018, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
1018, 1	Vendor Id	UINT32	0x0048554B		RO
1018, 2	Product Code	UINT32			RO
1018, 3	Revision Number	UINT32	2		RO
1018, 4	Serial Number	UINT32	0		RO
2000	Analogue Output Properties	Array			
2000, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
2000, 1	Properties Output 0	UINT8	0-10V	Off (0), 0-10V (1), +-10V (3), 0-20mA (6), 4-20mA (5), 0-24mA (7)	RW
2000, 2	Properties Output 1	UINT8	0-10V	Off, 0-10V, +-10V, 0-20mA, 4-20mA, 0-24mA	RW
2000, 3	Properties Output 2	UINT8	0-10V	Off, 0-10V, +-10V, 0-20mA, 4-20mA, 0-24mA	RW
2000, 4	Properties Output 3	UINT8	0-10V	Off, 0-10V, +-10V, 0-20mA, 4-20mA, 0-24mA	RW
2001	ErrorBehavior Output 0	Array			
2001, 0	Number of Entries	UINT8	2		RO
2001, 1	Active on Undervoltage 24	BOOL	FALSE		RW
2001, 1	Active on EtherCAT Watchdog Error	BOOL	FALSE		RW
2002	ErrorBehavior Output 1	Array			
2002, 0	Number of Entries	UINT8	2		RO
2002, 1	Active on Undervoltage 24	BOOL	FALSE		RW
2002, 1	Active on EtherCAT Watchdog Error	BOOL	FALSE		RW

Index	Name	Type	Default	Min Max	Access
2003	ErrorBehavior Output 2	Array			
2003, 0	Number of Entries	UINT8	2		RO
2003, 1	Active on Undervoltage 24	BOOL	FALSE		RW
2003, 1	Active on EtherCAT Watchdog Error	BOOL	FALSE		RW
2004	ErrorBehavior Output 3	Array			
2004, 0	Number of Entries	UINT8	2		RO
2004, 1	Active on Undervoltage 24	BOOL	FALSE		RW
2004, 1	Active on EtherCAT Watchdog Error	BOOL	FALSE		RW
6411	Analogue Outputs	Array			
6411, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
6411, 1	Analogue Output 0	UINT16			RW P
6411, 2	Analogue Output 1	UINT16			RW P
6411, 3	Analogue Output 2	UINT16			RW P
6411, 4	Analogue Output 3	UINT16			RW P
6500	State Word	Array			
6500, 0	Number of Entries	UINT8	16		RO
6500, 1	Reset Error Ack	BOOL			RO P
6500, 2	Undervoltage24	BOOL			RO P
6500, 3	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 4	ConfigError	BOOL			RO P
6500, 5	-	BOOL			RO P
6500, 6	-	BOOL			RO P
6500, 7	-	BOOL			RO P
6500, 8	-	BOOL			RO P
6500, 9	Output 0 Overtemp	BOOL			RO P
6500, 10	Output 1 Overtemp	BOOL			RO P
6500, 11	Output 2 Overtemp	BOOL			RO P
6500, 12	Output 3 Overtemp	BOOL			RO P
6500, 13	Output 0 Open	BOOL			RO P
6500, 14	Output 1 Open	BOOL			RO P
6500, 15	Output 2 Open	BOOL			RO P
6500, 16	Output 3 Open	BOOL			RO P
7001	Control Word	Array			
7001, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
7001, 1	Reset Error	BOOL			RW P

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

7.9.4. Technische Daten

AO4-U/I 16BIT CoE	
Bezeichnung	MC-I/O AO4-U/I 16BIT CoE
Art.-Nr.	S-01030202-0500
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Ausgänge	4
Auflösung	16 Bit
Ausgaberate	SM- / DC-synchron
Grundfehler	±0,2 %
Temperaturfehler	±0,005 %/K
Zerstörgrenze gegen Spannungen von außen	15 V
Spannung	
Messbereich	0 ... 10 V, ±10 V
Kurzschlusschutz	Ja
Kurzschlussstrom	max. 30 mA
Bürdenwiderstand	min. 1 kΩ
Einschwingzeit	0 → 10 V: ≤ 22 μs bei 2 kΩ/<200 pF
Strom	
Messbereich	0...20 mA, 4...20 mA, 0...24 mA
Bürdenwiderstand	max. 500 Ω, max. 1 mH (induktiv)
Einschwingzeit	0 → 16 V: ≤ 25 μs bei 300 Ω/<1 mH
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20 % +25 %
E-Bus-Last	150 mA
UL-Zulassung	

8. Temperaturmodule

8.1. Analoge Temperatureingänge AI4-PT/Ni100, AI4-PT/Ni1000

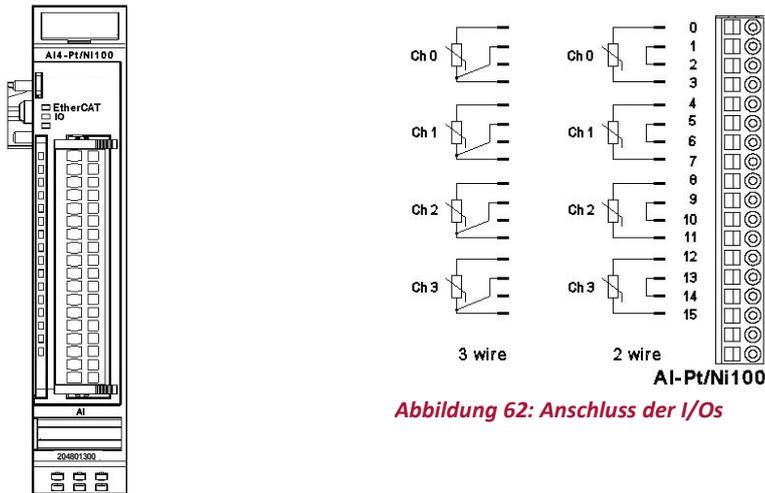


Abbildung 62: Anschluss der I/Os

Abbildung 61: Frontansicht I/O-Modul AI4-PT/Ni100

i HINWEIS

Die Module AI4-PT/Ni100 und AI4-PT/Ni1000 werden für Neuprojekte nicht mehr empfohlen. Bitte das Nachfolgermodul AI4-PT/Ni/THERMO 16BIT CoE verwenden.

8.1.1. Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

8.1.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
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 im Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

LED Power

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

LEDs Kanal

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

8.1.3. Funktion

Das Modul AI4-PT/NI100 hat 4 analoge Eingänge für den Anschluss von PT100-bzw. NI100-Temperaturfühlern.

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

Das Modul AI4-PT/NI1000 hat 4 analoge Eingänge für den Anschluss von PT1000-bzw. NI1000-Temperaturfühlern.

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

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

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Eingänge				
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

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 I/O-LED benutzt.

Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit "ResetError".

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

Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI4-Pt/Ni100 bzw. 1000:

Modulooptionen		
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 Modulkontrolle

Modulstatus

Folgende Modulstati werden angezeigt:

Modulstatus		
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 Modulkontrolle

Modulspezifische Meldungen

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

Meldungen		
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

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

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

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 A/D-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

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

i HINWEIS

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.

i HINWEIS

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.

Qualität der Analogwerte

i HINWEIS

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

8.1.4. Technische Daten AI4-PT/NI100

AI4-PT/NI100	
Bezeichnung	MC-I/O AI4-PT/NI100 16BIT
Art.-Nr.	204801300
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit (Widerstand 0,01 Ω , Temperatur 0,1°C)
Messbereich PT100	- 75°C...+ 670°C
Messbereich NI100	- 60°C...+ 250°C
Widerstand	70...330 Ω
Temperaturdrift	< \pm 50 ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 2 Hz
Messstrom	< 0,50 mA
Abtastrate	> 7,75 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
E-Bus-Last	150 mA
UL-Zulassung	

8.1.5. Technische Daten AI4-PT/NI1000

AI4-PT/NI1000	
Bezeichnung	MC-I/O AI4-PT/NI1000 16BIT
Art.-Nr.	204802800
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	4
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
Temperaturdrift	< \pm 60 ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 2 Hz
Messstrom	< 0,12 mA
Abtastrate	> 7,75 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
E-Bus-Last	150 mA
UL-Zulassung	

8.2. Analoge Temperatureingänge AI8-PT/Ni100

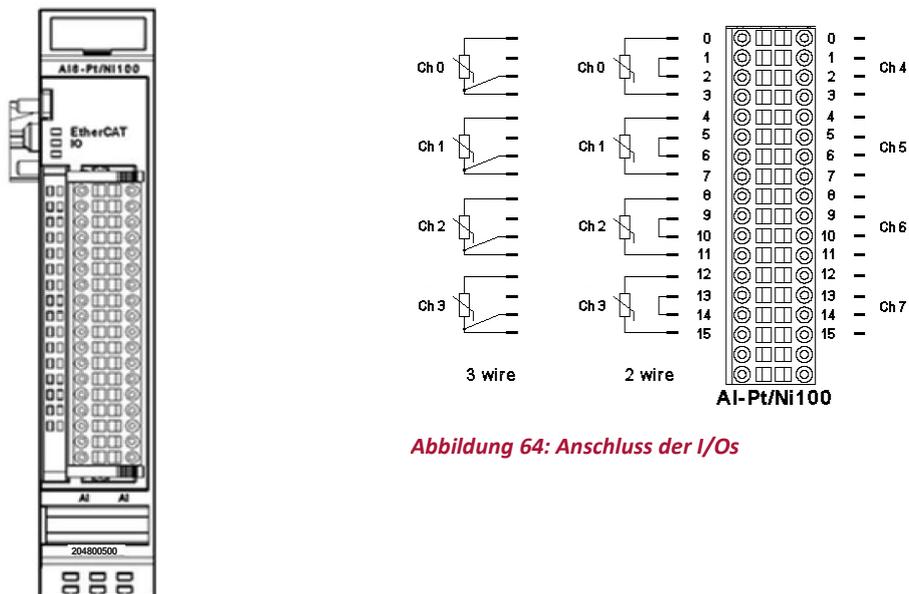


Abbildung 64: Anschluss der I/Os

Abbildung 63: Frontansicht I/O-Modul AI8-PT/Ni100

i HINWEIS

Das Modul AI8-PT/Ni100 wird für Neuprojekte nicht mehr empfohlen. Bitte das Nachfolgermodul AI8-PT/Ni/THERMO 16BIT CoE verwenden.

8.2.1. Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

8.2.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
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 im Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

LED Power

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

LEDs Kanal

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

8.2.3. Funktion

Das Modul AI8-PT/NI100 hat 8 analoge Eingänge für den Anschluss von PT100-bzw. NI100-Temperaturfühlern.

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

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

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Eingänge			
Variable	Datentyp	Bedeutung	
Channel_n	INT	Messwert von Kanal n (n= 0...7)	
		Default	in 1/10 °C
		ResMode	PT100 in 1/100 Ω

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 I/O-LED benutzt.

Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit "ResetError".

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

Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI8-Pt/Ni100:

Modulooptionen			
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 Modulkontrolle

Modulstatus

Folgende Modulstati werden angezeigt:

Modulstatus		
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 Modulkontrolle

Modulspezifische Meldungen

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

Meldungen		
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

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

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

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 A/D-Wandlungen der eingeschalteten Kanäle und der Übertragung der Werte in den EtherCAT-Datenbereich.

Kanal			
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

İ HINWEIS

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.

İ HINWEIS

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.

Qualität der Analogwerte

İ HINWEIS

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

8.2.4. Technische Daten

AI8-PT/NI100	
Bezeichnung	MC-I/O AI8-PT/NI100 16BIT
Art.-Nr.	204800500
Steckverbinder	36-polig S-02020201-0900 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	8
Auflösung	16 Bit (Widerstand 0,01 Ω , Temperatur 0,1°C)
Messbereich PT100	- 75°C...+ 670°C
Messbereich NI100	- 60°C...+ 250°C
Widerstand	70...330 Ω
Temperaturdrift	< \pm 50 ppm/°C bezüglich Messbereichsendwert
Grenzfrequenz	typisch 2 Hz
Messstrom	< 0,50 mA
Abtastrate	> 3,88 Hz (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
E-Bus-Last	170 mA
UL-Zulassung	

8.3. Analoge Temperatureingänge AI4-THERMO 16BIT

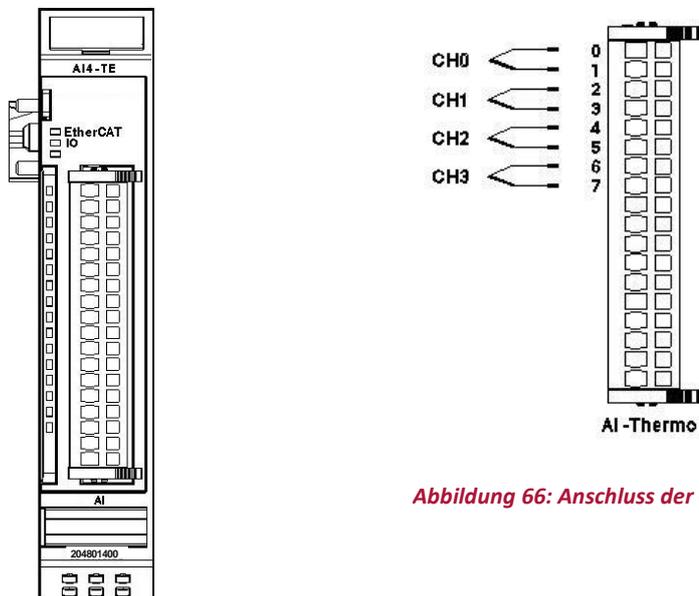


Abbildung 65: Frontansicht I/O-Modul AI4-THERMO

Abbildung 66: Anschluss der I/Os

i HINWEIS

Das Modul AI4-THERMO wird für Neuprojekte nicht mehr empfohlen. Bitte das Nachfolgermodul AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE verwenden.

8.3.1. Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

8.3.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
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 im Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

LED Power

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

LEDs Kanal

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

8.3.3. Funktion

Das Modul AI4-THERMO 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).

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Eingänge			
Variable	Datentyp	Bedeutung	
Channel_n	INT	Messwert von Kanal n (n= 0...3)	
		mV-Mode	in μV bzw. 2 μV
		Default	in $1/10^\circ\text{C}$

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 I/O-LED benutzt.

Zum Rücksetzen der Fehlerbits geben Sie eine steigende Flanke auf das Steuerbit "ResetError".

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

Modulooptionen

Folgende Optionen bietet das Modul AI4-TE:

Modulooptionen			
Variable	Datentyp	Bedeutung	
Channel_n_SensorType	USINT	Sensortyp	
		16#00	mV: nicht benutzt
		16#10	mV: -40 ..+65 mV, Werte in 2 µV
		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 Modulkontrolle

Modulstatus

Folgende Modulstati werden angezeigt:

Modulstatus		
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 Modulkontrolle

Modulspezifische Meldungen

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

Meldungen		
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 I/O-LED abgebildet.

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.

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

i HINWEIS

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.

i HINWEIS

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.

Qualität der Analogwerte**i HINWEIS**

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

8.3.4. Technische Daten

AI4-THERMO	
Bezeichnung	MC-I/O AI4-THERMO 16BIT
Art.-Nr.	204801400
Steckverbinder	18-polig S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit
Messbereich mV	mV: -40 ..+65 mV, Werte in 2 µV
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)
Controller	ASIC ET1200
Baudrate	100 Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	24 V DC -20% +25%
E-Bus-Last	150 mA
UL-Zulassung	

8.4. Analoge Temperatureingänge AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE

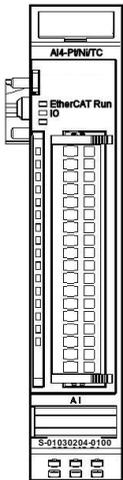


Abbildung 67: Frontansicht I/O-Modul AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE

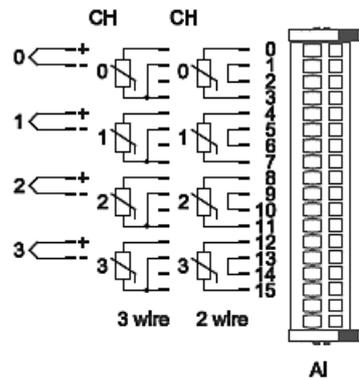


Abbildung 68: Anschluss der I/Os

i HINWEIS

Das Modul AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE ist der nicht kompatible Nachfolger der Module AI4-PT/NI100, AI4-PT/NI1000 und AI4-THERMO.

Wenn eines der Module AI4-PT/NI100, AI4-PT/NI1000 oder AI4-THERMO durch ein Modul AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE ersetzt werden soll, sind Veränderungen im Steuerungsprogramm des EtherCAT-Masters notwendig.

8.4.1. Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

8.4.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

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

LED Power

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

LEDs Kanal

Die Kanal-LEDs zeigen den Zustand des jeweiligen Kanals an.

Kanal		
Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot 1x	Sensor low
	Rot 2x	Sensor high

i HINWEIS**Information zur Betriebsart PT100/NI100**

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.

i HINWEIS**Information zur Betriebsart Thermoelement**

Die Fehlermeldungen „Input Low“ bzw. „Input High“ zeigen nur eine Über- / Unterschreitung des Temperaturwertebereichs an.

In der Betriebsart Thermoelement (Typ J,K) wird ein Kurzschluss („Input Low“) nicht erkannt, da die Thermospannung so klein ist, dass es für das Messergebnis egal ist, ob sie kurzgeschlossen ist oder nicht.

Ein Drahtbruch wird nicht erkannt, hier kann es durch das Floating der Werte im Modul zur Meldung „Input High“ oder „Input Low“ kommen.

8.4.3. Funktion

Das Modul AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE hat 4 analoge Eingänge für Temperatursensoren. Der Sensortyp kann kanalweise auf Millivoltgeber, PT100, PT1000, NI100, NI1000 (DIN43760) und Thermoelement eingestellt werden.

Messwert

Die Ausgabe des Messwertes ist in 0,1 °C (Voreinstellung). Alternativ kann die Ausgabe in Ohm/Volt bzw. als Rohwert gewählt werden.

Moduloptionen

Die Wandlung der Analogwerte kann DC-synchron (Distributed Clocks) oder SM-synchron (Sync Manager) erfolgen.

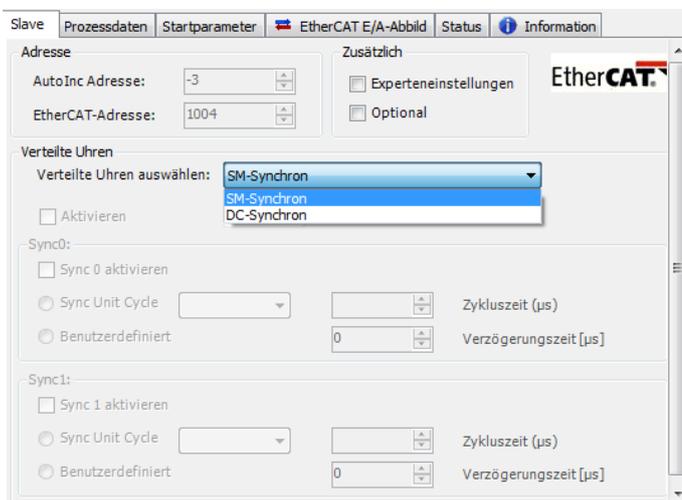


Abbildung 69: Moduloptionen

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

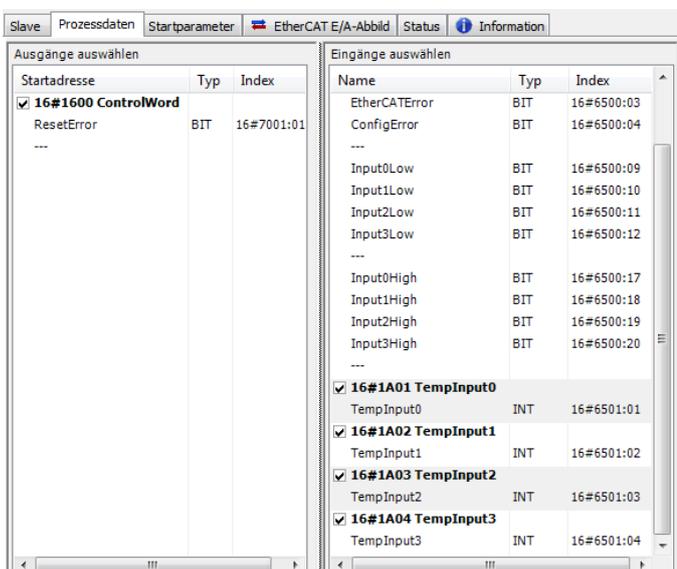


Abbildung 70: Prozessdaten

Für Informationen und Einstellungen sind Servicedatenobjekte eingerichtet. Einstellungen für das Modul AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE, wie die Eigenschaften der einzelnen Eingänge, können bereits offline im Konfigurator unter "Startparameter" vorgenommen werden. Diese werden dann vom EtherCAT-Master beim Startup ausgeführt. Mit den für den EtherCAT-Master zu Verfügung stehenden SDO-Transfer-Bausteinen besteht auch die Möglichkeit Einstellungen zur Laufzeit vorzunehmen. Betätigen Sie die Schaltfläche "Hinzufügen...", wählen das Objekt aus und stellen den gewünschten Wert ein.

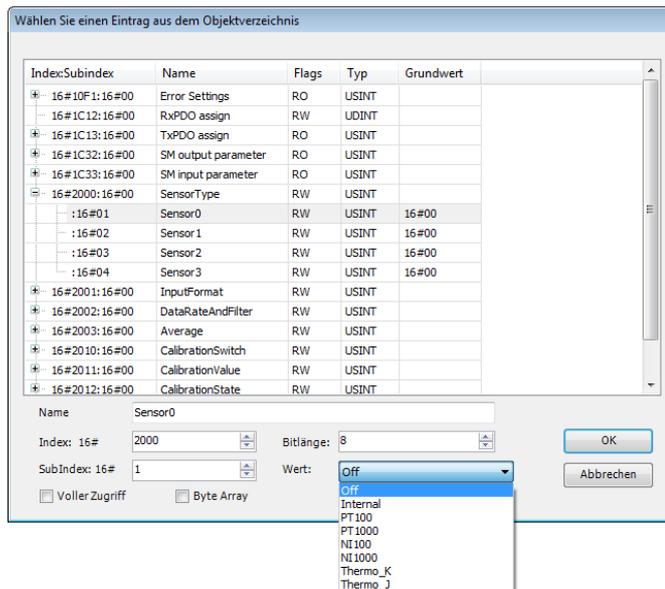


Abbildung 71: Objektverzeichnis

Folgende Optionen können für jeden Kanal eingestellt werden:

Moduloptionen		
Name	Wert	Bedeutung
SensorType	0	Aus (default)
	1	Internal (mV)
	2	PT100
	3	PT1000
	4	NI100
	5	NI1000 (DIN43760)
	6	Thermo K
	7	Thermo J
InputFormat	0	0,1 °C
	1	Ω / V
	2	Raw (Rohwert)

Datenrate und Filter	0	1000 Messungen je Sekunde
	1	600 Messungen je Sekunde
	2	330 Messungen je Sekunde
	3	175 Messungen je Sekunde
	4	90 Messungen je Sekunde
	5	45 Messungen je Sekunde
	6	20 Messungen je Sekunde
	7	20 Messungen je Sekunde + 50 & 60 Hz – Filter
	8	20 Messungen je Sekunde + 50 Hz – Filter
	9	20 Messungen je Sekunde + 60 Hz – Filter
Average	n=1...255	Inputn=Mittelwert nach n Zyklen (default=1)

StateWord

Im Statuswort (DWORD) finden Sie die Meldungen über den Zustand des Moduls:

StateWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetErrorAck	Rückmeldung für "Reset Error" in Module Control
1	-	nicht benutzt
2	EtherCATError	Sync Manager Watchdog
3	ConfigError	Sync Manager Mengengerüst passt nicht
4-7	-	nicht benutzt
8	Input0low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
9	Input1low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
10	Input2low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
11	Input3low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
12-15	-	nicht benutzt
16	Input0high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
17	Input1high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
18	Input2high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
19	Input3high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
20-31	-	nicht benutzt

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Eingänge		
Variable	Datentyp	Bedeutung
TempInputn	INT	Wert für Kanal n (n=0...3) in 0,1 °C, Ω bzw. 2 μV

ControlWord

Im Steuerwort befindet sich ein Bit zur Fehlerquittierung.

ControlWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetError	0 -> Fehler bleiben erhalten, 1 -> Fehler gehen nach Ende der Fehlerursache
1-15	-	nicht benutzt

Kaltstellenkompensation

Die Kaltstellenkompensation wird bei Verwendung von Thermoelementen automatisch durchgeführt. Die Temperatur wird direkt am Stecker in der Nähe der Anschlüsse gemessen.

Kalibrierung

Eine Kalibrierung durch den Endanwender ist bei diesem Modul nicht vorgesehen, die nötigen Kalibrierungen werden nach der Modulfertigung durchgeführt.

Die Kalibrierung kann nur einmal durchgeführt werden, da die Kalibrierwerte dauerhaft gespeichert werden. Die in den Startparametern für die Kalibrierung vorhandenen Objekte (2010:n; 2011:n und 2012:n) sind nur für den internen Gebrauch bestimmt.

Objektverzeichnis

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1000	Device Typ	UINT32	0x40191		RO
1001	Error Register	UINT8			RO
1008	Device Name	String	AI4_Pt/Ni/Thermo		RO
1009	Hardware Version	String	1.00		RO
100A	Software Version	String	1.00		RO
1018	Identity Object	Array			
1018, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
1018, 1	Vendor Id	UINT32	0x0048554B		RO
1018, 2	Product Code	UINT32	185345		RO
1018, 3	Revision Number	UINT32	1		RO
1018, 4	Serial Number	UINT32			RO
2000	Sensor Type	Array			
2000, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
2000, 1	Sensor0	UINT8	Off	Off (0), Internal (1), PT100 (2), PT1000 (3), NI100 (4), NI1000 (5), Thermo_K (6), Thermo_J (7),	RW
2000, 2	Sensor1	UINT8	Off	Off, Internal, PT100, PT1000, NI100, NI1000, Thermo_K, Thermo_J,	RW
2000, 3	Sensor2	UINT8	Off	Off, Internal, PT100, PT1000, NI100, NI1000, Thermo_K, Thermo_J,	RW
2000, 4	Sensor3	UINT8	Off	Off, Internal, PT100, PT1000, NI100, NI1000, Thermo_K, Thermo_J,	RW
2001	Input Format	Array			

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
2001, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
2001, 1	Input0Format	UINT8	0.1°C	0.1°C (0), Ω / V (1) Raw (2)	RW
2001, 2	Input1Format	UINT8	0.1°C	0.1°C, Ω / V Raw	RW
2001, 3	Input2Format	UINT8	0.1°C	0.1°C, Ω / V Raw	RW
2001, 4	Input3Format	UINT8	0.1°C	0.1°C, Ω / V Raw	RW
2002	Data RateAndFilter	Array			
2002, 0	Number of Entries	UINT8	4		
2002, 1	Input0DataRateAnd Filter	UINT8	20 SPS	1000 SPS (0) 600 SPS (1) 330 SPS (2) 175 SPS (3) 90 SPS (4) 45 SPS (5) 20 SPS (6) 20 SPS+50&60Hz (7) 20 SPS + 50Hz (8) 20 SPS + 60 Hz (9)	RO
2002, 2	Input1DataRateAndFilter	UINT8	20 SPS	1000 SPS 600 SPS 330 SPS 175 SPS 90 SPS 45 SPS 20 SPS 20 SPS+50&60Hz 20 SPS + 50Hz 20 SPS + 60 Hz	RO
2002, 3	Input2DataRateAndFilter	UINT8	20 SPS	1000 SPS 600 SPS 330 SPS 175 SPS 90 SPS 45 SPS 20 SPS 20 SPS+50&60Hz 20 SPS + 50Hz 20 SPS + 60 Hz	RO
2002, 4	Input3DataRateAndFilter	UINT8	20 SPS	1000 SPS 600 SPS 330 SPS 175 SPS	RO

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
				90 SPS	
				45 SPS	
				20 SPS	
				20 SPS+50&60Hz	
				20 SPS + 50Hz	
				20 SPS + 60 Hz	
2003	Average	Array			
2003, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
2003, 1	Input 0 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 2	Input 1 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 3	Input 2 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 4	Input 3 Average	UINT8	1	1..255	RW
6401	Analog Input	Array			
6401, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
6401, 1	Analog Input 0	UINT16			RO P
6401, 2	Analog Input 1	UINT16			RO P
6401, 3	Analog Input 2	UINT16			RO P
6500	StateWord	Array			RO P
6500, 0	Number of Entries	UINT8	32		RO P
6500, 1	ResetErrorAck	BOOL			RO P
6500, 2	-	BOOL			RO P
6500, 3	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 4	ConfigError	BOOL			RO P
6500, 5..8	-	BOOL			RO P
6500, 9	Input 0 low	BOOL			RO P
6500, 10	Input 1 low	BOOL			RO P
6500, 11	Input 2 low	BOOL			RO P
6500, 12	Input 3 low	BOOL			RO P
6500, 13..16	-	BOOL			RO P
6500, 17	Input 0 high	BOOL			RO P
6500, 18	Input 1 high	BOOL			RO P
6500, 19	Input 2 high	BOOL			RO P
6500, 20	Input 3 high	BOOL			RO P
6500, 21..32	-	BOOL			RO P
7001	Module Control	Array			
7001, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
7001, 1	Reset Error	BOOL			RW P

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

8.4.4. Technische Daten

AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE	
Bezeichnung	MC-I/O AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE
Art.-Nr.	S-01030204-0100
Analoge Eingänge	4
Auflösung	16 Bit
Grenzfrequenz Eingangsfiler	0,33 Hz (typisch)
Wandlungszeit	50 ms (einstellbar)
Messfehler	< ±0,54 % (vom Messbereichsendwert)
Temperaturdrift	< ±50 ppm (vom Messbereichsendwert)
Thermoelement	
Sensortypen	J,K, mV (internal)
Kaltstellenkompensation	ja
Messbereich Typ K	-200 °C...+1372 °C
Messbereich Typ J	-50 °C...+760 °C
Messbereich mV	-40 ... +65 mV
PT100 / NI100	
Messbereich PT	-75 °C...+670 °C
Messbereich NI	-60 °C...+250 °C
Eingangswiderstand	70...320 Ω
Messstrom	1 mA (typisch)
PT1000 / NI1000DIN43760	
Messbereich PT	-75 °C...+670 °C
Messbereich NI	-60 °C...+250 °C
Eingangswiderstand	700...3200 Ω
Messstrom	0,1 mA (typisch)
Allgemein	
Baudrate	100 Mbit/s
Controller	ASIC ET1200
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Anschluss IO	Stecker 18-polig

AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE

Spannungsversorgung	keine
---------------------	-------

E-Bus-Last	170 mA
------------	--------

UL-Zulassung	
--------------	--



8.5. Analoge Temperatureingänge AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE

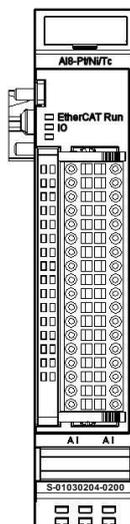


Abbildung 72: Frontansicht I/O-Modul AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE

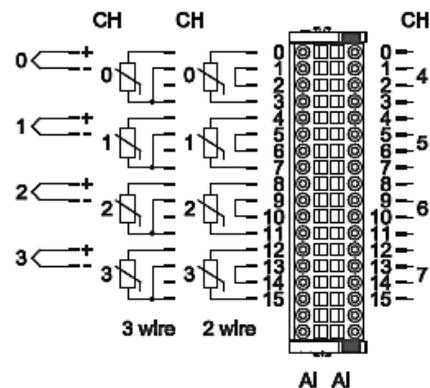


Abbildung 73: Anschluss der I/Os

i HINWEIS

Das Modul AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE ist der nicht kompatible Nachfolger des Moduls AI8-PT/NI100.

Wenn ein Modul AI8-PT/NI100 durch ein Modul AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE ersetzt werden soll, sind Veränderungen im Steuerungsprogramm des EtherCAT-Masters notwendig.

8.5.1. Anschlüsse

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

Funktionserde / Schirm der Analogleitungen → Abschnitt 3.1.1 Erdung

8.5.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

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

LED Power

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

LEDs Kanal

Die Kanal-LEDs zeigen den Zustand des jeweiligen Kanals an.

Kanal		
Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ein	Grün, Dauerlicht	Kanal ist aktiv
Aus	Aus	Kanal ist deaktiviert
Fehler	Rot 1x	Sensor low
	Rot 2x	Sensor high

i HINWEIS**Information zur Betriebsart PT100/NI100**

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.

i HINWEIS**Information zur Betriebsart Thermoelement**

Die Fehlermeldungen „Input Low“ bzw. „Input High“ zeigen nur eine Über- / Unterschreitung des Temperaturwertebereiches an.

In der Betriebsart Thermoelement (Typ J,K) wird ein Kurzschluss („Input Low“) nicht erkannt, da die Thermospannung so klein ist, dass es für das Messergebnis egal ist, ob sie kurzgeschlossen ist oder nicht.

Ein Drahtbruch wird nicht erkannt, hier kann es durch das Floating der Werte im Modul zur Meldung „Input High“ oder „Input Low“ kommen.

8.5.3. Funktion

Das Modul AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE hat 8 analoge Eingänge für Temperatursensoren. Der Sensortyp kann kanalweise auf Millivoltgeber, PT100, PT1000, NI100, NI1000 (DIN43760) und Thermoelement eingestellt werden.

Messwert

Die Ausgabe des Messwertes ist in 0,1 °C (Voreinstellung). Alternativ kann die Ausgabe in Ohm / Volt bzw. als Rohwert gewählt werden.

Moduloptionen

Die Wandlung der Analogwerte kann DC-synchron (Distributed Clocks) oder SM-synchron (Sync Manager) erfolgen.

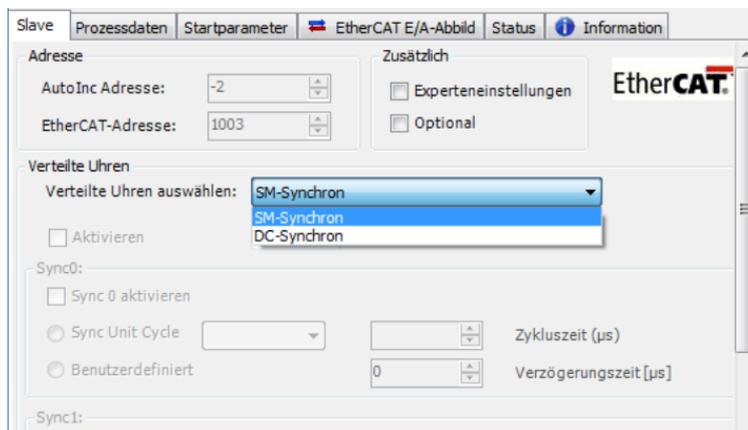


Abbildung 74: Moduloptionen

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

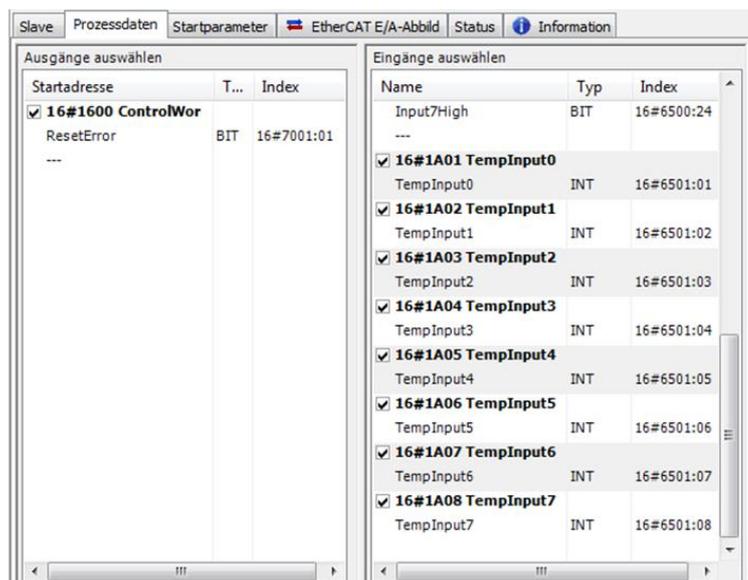


Abbildung 75: Prozessdaten

Für Informationen und Einstellungen sind Servicedatenobjekte eingerichtet.

Einstellungen für das Modul AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE, wie die Eigenschaften der einzelnen Eingänge, können bereits offline im Konfigurator unter "Startparameter" vorgenommen werden. Diese werden dann vom EtherCAT-Master beim Startup ausgeführt.

Mit den für den EtherCAT-Master zu Verfügung stehenden SDO-Transfer-Bausteinen besteht auch die Möglichkeit Einstellungen zur Laufzeit vorzunehmen.

Betätigen Sie die Schaltfläche "Hinzufügen...", wählen das Objekt aus und stellen den gewünschten Wert ein.

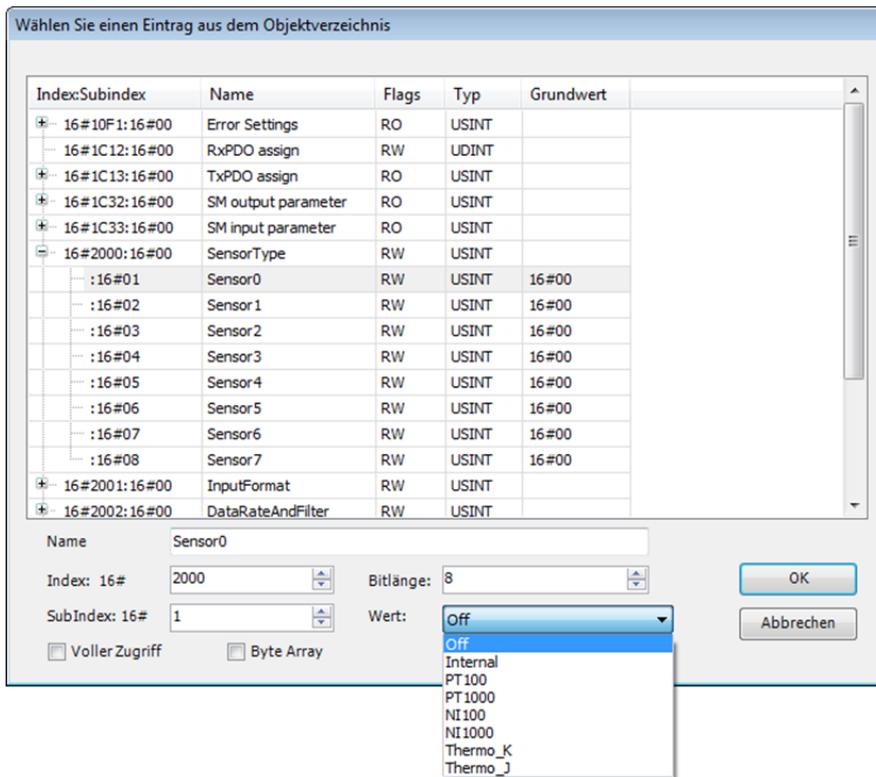


Abbildung 76: Objektverzeichnis

Folgende Optionen können für jeden Kanal eingestellt werden:

Modulooptionen		
Name	Wert	Bedeutung
SensorType	0	Aus (default)
	1	Internal (mV)
	2	PT100
	3	PT1000
	4	NI100
	5	NI1000 (DIN43760)
	6	Thermo K
	7	Thermo J
InputFormat	0	0,1 °C
	1	Ω / V
	2	Raw (Rohwert)
Datenrate und Filter	0	1000 Messungen je Sekunde
	1	600 Messungen je Sekunde
	2	330 Messungen je Sekunde
	3	175 Messungen je Sekunde
	4	90 Messungen je Sekunde
	5	45 Messungen je Sekunde
	6	20 Messungen je Sekunde
	7	20 Messungen je Sekunde + 50 & 60 Hz – Filter
	8	20 Messungen je Sekunde + 50 Hz – Filter
	9	20 Messungen je Sekunde + 60 Hz – Filter
Average	n=1...255	Inputn=Mittelwert nach n Zyklen (default=1)

StateWord

Im Statuswort (DWORD) finden Sie die Meldungen über den Zustand des Moduls:

StateWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetErrorAck	Rückmeldung für "Reset Error" in Module Control
1	-	nicht benutzt
2	EtherCATErrror	Sync Manager Watchdog
3	ConfigError	Sync Manager Mengengerüst passt nicht
4-7	-	nicht benutzt
8	Input0low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
9	Input1low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
10	Input2low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
11	Input3low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
12	Input4low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
13	Input5low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
14	Input6low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
15	Input7low	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
16	Input0high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
17	Input1high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
18	Input2high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
19	Input3high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
20	Input4high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
21	Input5high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
22	Input6high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
23	Input7high	angeschlossener Messwert im falschen Bereich
24-31	-	nicht benutzt

Analoge Eingänge

Die digitalisierten Eingangswerte finden Sie in folgender Variablen:

Eingänge		
Variable	Datentyp	Bedeutung
TempInputn	INT	Wert für Kanal n (n=0...7) in 0,1 °C, Ω bzw. 2 μV

ControlWord

Im Steuerwort befindet sich ein Bit zur Fehlerquittierung.

ControlWord		
Bit	Name	Bedeutung
0	ResetError	0 -> Fehler bleiben erhalten, 1 -> Fehler gehen nach Ende der Fehlerursache
1-15	-	nicht benutzt

Kaltstellenkompensation

Die Kaltstellenkompensation wird bei Verwendung von Thermoelementen automatisch durchgeführt. Die Temperatur wird direkt am Stecker in der Nähe der Anschlüsse gemessen.

Kalibrierung

Eine Kalibrierung durch den Endanwender ist bei diesem Modul nicht vorgesehen, die nötigen Kalibrierungen werden nach der Modulfertigung durchgeführt.

Die Kalibrierung kann nur einmal durchgeführt werden, da die Kalibrierwerte dauerhaft gespeichert werden. Die in den Startparametern für die Kalibrierung vorhandenen Objekte (2010:n; 2011:n und 2012:n) sind nur für den internen Gebrauch bestimmt.

Objektverzeichnis

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1000	Device Typ	UINT32	0x40191		RO
1001	Error Register	UINT8			RO
1008	Device Name	String	AI8_Pt/Ni/Thermo		RO
1009	Hardware Version	String	1.00		RO
100A	Software Version	String	1.00		RO
1018	Identity Object	Array			
1018, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
1018, 1	Vendor Id	UINT32	0x0048554B		RO
1018, 2	Product Code	UINT32	185346		RO
1018, 3	Revision Number	UINT32	1		RO
1018, 4	Serial Number	UINT32			RO
2000	Sensor Type	Array			
2000, 0	Number of Entries	UINT8	8		RO
2000, 1	Sensor0	UINT8	Off	Off (0), Internal (1), PT100 (2), PT1000 (3), NI100 (4), NI1000 (5), Thermo_K (6), Thermo_J (7),	RW
2000, 2	Sensor1	UINT8	Off	Off, Internal, PT100, PT1000, NI100, NI1000, Thermo_K, Thermo_J,	RW
2000, 3	Sensor2	UINT8	Off	Off, Internal, PT100, PT1000, NI100, NI1000, Thermo_K, Thermo_J,	RW
2000, 4	Sensor3	UINT8	Off	Off, Internal, PT100, PT1000, NI100, NI1000, Thermo_K, Thermo_J,	RW
2000, 5	Sensor4	UINT8	Off	Off, Internal,	RW

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
				PT100, PT1000, NI100, NI1000, Thermo_K, Thermo_J,	
2000, 6	Sensor5	UINT8	Off	Off, Internal, PT100, PT1000, NI100, NI1000, Thermo_K, Thermo_J,	RW
2000, 7	Sensor6	UINT8	Off	Off, Internal, PT100, PT1000, NI100, NI1000, Thermo_K, Thermo_J,	RW
2000, 8	Sensor7	UINT8	Off	Off, Internal, PT100, PT1000, NI100, NI1000, Thermo_K, Thermo_J,	RW
2001	Input Format	Array			
2001, 0	Number of Entries	UINT8	8		RO
2001, 1	Input0Format	UINT8	0.1°C	0.1°C (0), Ω / V (1) Raw (2)	RW
2001, 2	Input1Format	UINT8	0.1°C	0.1°C, Ω / V Raw	RW
2001, 3	Input2Format	UINT8	0.1°C	0.1°C, Ω / V Raw	RW
2001, 4	Input3Format	UINT8	0.1°C	0.1°C, Ω / V Raw	RW
2001, 5	Input4Format	UINT8	0.1°C	0.1°C, Ω / V Raw	RW
2001, 6	Input5Format	UINT8	0.1°C	0.1°C, Ω / V Raw	RW

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
2001, 7	Input6Format	UINT8	0.1°C	0.1°C, Ω / V Raw	RW
2001, 8	Input Format	UINT8	0.1°C	0.1°C, Ω / V Raw	RW
2002	Data RateAndFilter	Array			
2002, 0	Number of Entries	UINT8	8		
2002, 1	Input0DataRateAnd Filter	UINT8	20 SPS	1000 SPS (0) 600 SPS (1) 330 SPS (2) 175 SPS (3) 90 SPS (4) 45 SPS (5) 20 SPS (6) 20 SPS+50&60Hz (7) 20 SPS + 50Hz (8) 20 SPS + 60 Hz (9)	RO
2002, 2	Input1DataRateAndFilter	UINT8	20 SPS	1000 SPS 600 SPS 330 SPS 175 SPS 90 SPS 45 SPS 20 SPS 20 SPS+50&60Hz 20 SPS + 50Hz 20 SPS + 60 Hz	RO
2002, 3	Input2DataRateAndFilter	UINT8	20 SPS	1000 SPS 600 SPS 330 SPS 175 SPS 90 SPS 45 SPS 20 SPS 20 SPS+50&60Hz 20 SPS + 50Hz 20 SPS + 60 Hz	RO
2002, 4	Input3DataRateAndFilter	UINT8	20 SPS	1000 SPS 600 SPS 330 SPS 175 SPS 90 SPS 45 SPS 20 SPS 20 SPS+50&60Hz 20 SPS + 50Hz 20 SPS + 60 Hz	RO
2002, 5	Input4DataRateAndFilter	UINT8	20SPS	1000SPS	RO

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
				600SPS 330SPS 175 SPS 90 SPS 45 SPS 20 SPS 20 SPS+50&60Hz 20 SPS + 50Hz 20 SPS + 60 Hz	
2002, 6	Input5DataRateAnd Filter	UINT8	20 SPS	1000 SPS 600 SPS 330 SPS 175 SPS 90 SPS 45 SPS 20 SPS 20 SPS+50&60Hz 20 SPS + 50Hz 20 SPS + 60 Hz	RO
2002, 7	Input6DataRateAndFilter	UINT8	20 SPS	1000 SPS 600 SPS 330 SPS 175 SPS 90 SPS 45 SPS 20 SPS 20 SPS+50&60Hz 20 SPS + 50Hz 20 SPS + 60 Hz	RO
2002, 8	Input7DataRateandFilter	UINT8	20 SPS	1000 SPS 600 SPS 330 SPS 175 SPS 90 SPS 45 SPS 20 SPS 20 SPS+50&60Hz 20 SPS + 50Hz 20 SPS + 60 Hz	RO
2003	Average	Array			
2003, 0	Number of Entries	UINT8	8		RO
2003, 1	Input 0 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 2	Input 1 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 3	Input 2 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 4	Input 3 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 5	Input 4 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 6	Input 5 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 7	Input 6 Average	UINT8	1	1..255	RW
2003, 8	Input 7 Average	UINT8	1	1..255	RW

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
6401	Analog Input	Array			
6401, 0	Number of Entries	UINT8	8		RO
6401, 1	Analog Input 0	UINT16			RO P
6401, 2	Analog Input 1	UINT16			RO P
6401, 3	Analog Input 2	UINT16			RO P
6401, 4	Analog Input 3	UINT16			RO P
6401, 5	Analog Input 4	UINT16			RO P
6401, 6	Analog Input 5	UINT16			RO P
6401, 7	Analog Input 6	UINT16			RO P
6401, 8	Analog Input 7	UINT16			RO P
6500	StateWord	Array			
6500, 0	Number of Entries	UINT8	32		RO
6500, 1	ResetErrorAck	BOOL			RO P
6500, 2	-	BOOL			RO P
6500, 3	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 4	ConfigError	BOOL			RO P
6500, 5...8	-	BOOL			RO P
6500, 9	Input 0 low	BOOL			RO P
6500, 10	Input 1 low	BOOL			RO P
6500, 11	Input 2 low	BOOL			RO P
6500, 12	Input 3 low	BOOL			RO P
6500, 13	Input 4 low	BOOL			RO P
6500, 14	Input 5 low	BOOL			RO P
6500, 15	Input 6 low	BOOL			RO P
6500, 16	Input 7 low	BOOL			RO P
6500, 17	Input 0 high	BOOL			RO P
6500, 18	Input 1 high	BOOL			RO P
6500, 19	Input 2 high	BOOL			RO P
6500, 20	Input 3 high	BOOL			RO P
6500, 21	Input 4 high	BOOL			RO P
6500, 22	Input 5 high	BOOL			RO P
6500, 23	Input 6 high	BOOL			RO P
6500, 24	Input 7 high	BOOL			RO P
6500, 25..32	ResetErrorAck	BOOL			RO P
6500, 1	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 3	ConfigError	BOOL			RO P
6500, 4	Module Control	Array			
7001	Number of Entries	UINT8	1		RO
7001, 0	Reset Error	BOOL			RW P
7001, 1					

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

8.5.4. Technische Daten

AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE	
Bezeichnung	MC-I/O AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE
Art.-Nr.	S-01030204-0200
Analoge Eingänge	8
Auflösung	16 Bit
Grenzfrequenz Eingangsfiler	0,33 Hz (typisch)
Wandlungszeit	50 ms (einstellbar)
Messfehler	< ±0,54 % (vom Messbereichsendwert)
Temperaturdrift	< ±50 ppm (vom Messbereichsendwert)
Thermoelement	
Sensortypen	J,K, mV (internal)
Kaltstellenkompensation	ja
Messbereich Typ K	-200 °C...+1372 °C
Messbereich Typ J	-50 °C...+760 °C
Messbereich mV	-40 ... +65 mV
PT100 / NI100	
Messbereich PT	-75 °C...+670 °C
Messbereich NI	-60 °C...+250 °C
Eingangswiderstand	70...320 Ω
Messstrom	1 mA (typisch)
PT1000 / NI1000DIN43760	
Messbereich PT	-75 °C...+670 °C
Messbereich NI	-60 °C...+250 °C
Eingangswiderstand	700...3200 Ω
Messstrom	0,1 mA (typisch)
Allgemein	
Baudrate	100 Mbit/s
Controller	ASIC ET1200
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Anschluss IO	Stecker 36-polig
Spannungsversorgung	keine

AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE

E-Bus-Last	170 mA
UL-Zulassung	

9. Zählermodule

9.1. Zähler mit analogen Ausgängen COUNTER/POS12 5V

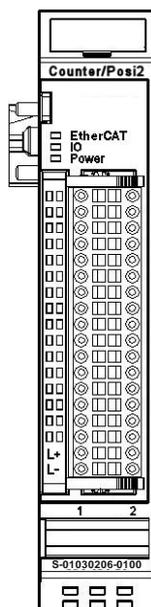


Abbildung 77: Frontansicht I/O-Modul COUNTER/POS12

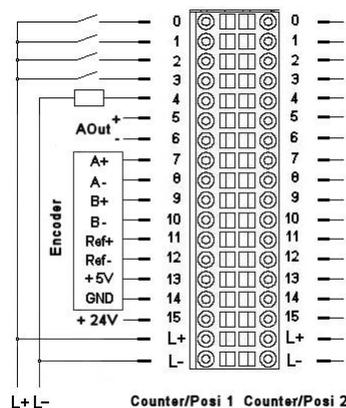


Abbildung 78: Anschluss der I/Os

9.1.1. Anschlüsse

COUNTER/POS12		
Klemme	Signal	Bedeutung
0..3	In_0..3	Digitale Eingänge
4	Out_0	Digitaler Ausgang
5..6	A_Out	Analoger Ausgang (nur COUNTER/POS12)
7..12	A, B, Ref	Inkrementalgebersignale
13..14	5 V	Geberversorgung 5 V (0,2 A Sicherung)
15	+24 V	Geberversorgung +24 V (0,2 A Sicherung)
16..17	24 V	Modulversorgung

Funktionserde / Schirm → Abschnitt 3.1.1 Erdung

9.1.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
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 im Pre-Op Zustand), Anzahl der Prozessdaten anders als im Modul
Defekt	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

LED Power

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

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

Status-LEDs der I/Os

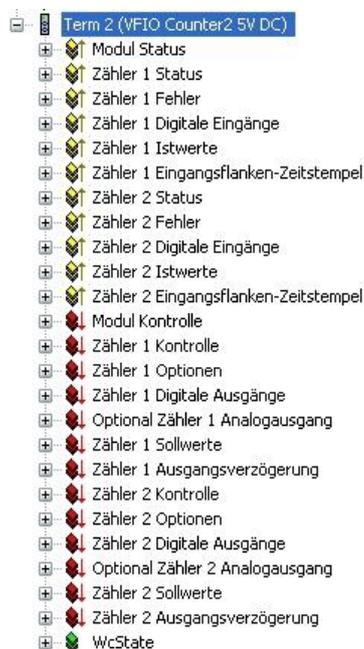
Die Status-LEDs der einzelnen I/Os zeigen den Zustand der einzelnen digitalen I/Os an.

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

9.1.3. Funktion

Jeder Kanal besitzt einen Anschluss für einen Inkrementalgeber (Encoder) sowie 4 digitale Eingänge und 1 digitalen Ausgang.

Das Modul COUNTER/POS12 hat darüber hinaus einen Analogausgang.



Die Variablen sind in Gruppen strukturiert aufgebaut.

- Für Steuerung und Überwachung des gesamten Moduls: Modul Kontrolle/Modul Status
- Für Steuerung und Überwachung von Zähler 1 bzw. 2: Optionen/Kontrolle/Status/Fehler
- Für die Zählwerte von Zähler 1 bzw. 2: Sollwerte/Istwerte
- Für den Zustand der digitalen I/Os von Zähler 1 bzw. 2: Digitale Ausgänge/Digitale Eingänge/Eingangsfanken-Zeitstempel/Ausgangsverzögerung
- Für den Zustand der analogen Ausgänge von Zähler 1 bzw. 2: Optional Analogausgang (Funktion nur beim Modul COUNTER/POS12)

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.

i HINWEIS

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

Frame- oder DC-synchroner Betrieb

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

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

Frame-synchron

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

DC-synchron

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

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

9.1.4. 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.

Modulkontrolle

Das Modul hat z.Zt. keine verschiedenen Optionen.

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

Fehlerbits

Variable	Datentyp	Bedeutung
ResetError	BOOL	steigende Flanke → Fehlerquittung

Modulstatus

Folgende Modulstati werden angezeigt:

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

Quittung siehe Modulkontrolle

9.1.5. 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.

i HINWEIS

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

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 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.

Zähler 1 Optionen			
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.

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.

Zähler 1 Kontrolle			
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

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.

Zähler 1 Status		
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.

Zähler 1 Fehler

Die Variablen sind für die Indikation von Fehlerzuständen vorgesehen.

Zähler 1 Fehler		
Variable	Datentyp	Bedeutung
Err_Reserved_1_x	BOOL	reservierte Fehlerbits

9.1.6. Zählwerte von Zähler 1

Zähler 1 Sollwerte

Der Zähler lässt sich mit verschiedenen Sollwerten voreinstellen. 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.

Zähler 1 Sollwerte	
Variable	Bedeutung
SetCounter_1	Übernahme von "SetValue_1" in den Zähleristwert
SetCompare_1	Übernahme von "SetValue_1" in den Vergleichswert
SetPreset_1	Übernahme von "SetValue_1" in den Vorwahlwert
SetMax_1	Übernahme von "SetValue_1" 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.

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

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.

Zähler 1 Istwerte		
Variable	Datentyp	Bedeutung
Counter_1	DINT	Istwert von Zähler 1
Selected_1	USINT	Auswahl des Wertes von Zähler 1, der in der Variablen SelectedValue angezeigt wird. (Rückgelesener Wert von Select_1)
		0 Keiner
		1 Vergleichswert (Compare value)
		2 Vorwahlwert (Preset value)
		3 Endwert (Max value)
		4 Fangwert (Capture value)
		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	0x02	0x00	0x00	0x53
	2	0	0	S

9.1.7. Digitale I/Os**Zähler 1 Digitale Eingänge**

Die Variablen zeigen den Zustand der digitalen Eingänge an.

Digitale Eingänge		
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

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 9.1.3 Frame-synchron, DC-synchron).

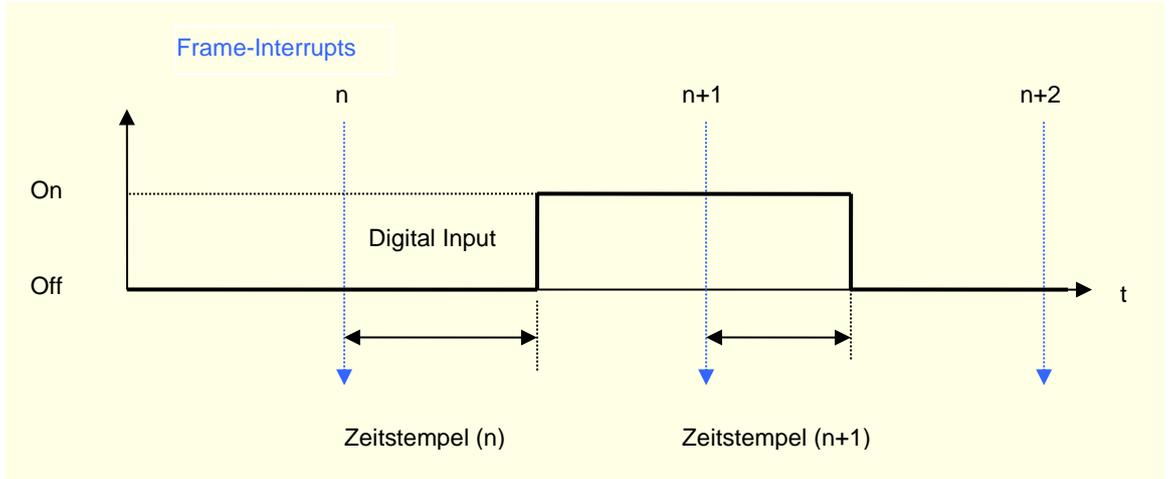
Eingangsflanken-Zeitstempel		
Variable	Datentyp	Bedeutung
Input_0_0_TS	UINT	Zeitstempel für Digitaler Eingang 0 (Hardware Capture)
Input_0_1_TS	UINT	Zeitstempel für Digitaler Eingang 1 (Software Polling)
Input_0_2_TS	UINT	Zeitstempel für Digitaler Eingang 2 (Software Polling)
Input_0_3_TS	UINT	Zeitstempel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

i HINWEIS

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

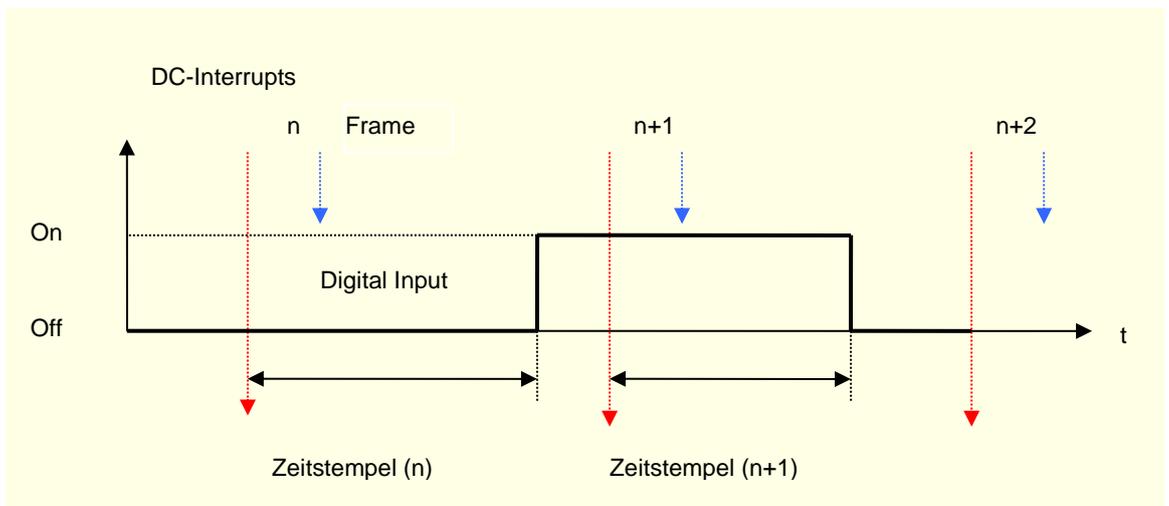
Die Zeit vom letzten Frame-Interrupt bis zum Zustandswechsel am Eingang wird im Zeitstempel gespeichert und im folgenden Frame an den EtherCAT-Master geschickt.



Frame-synchron		
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.



DC-synchron

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

Digitale Ausgänge

Die Variablen bestimmen den Zustand der digitalen Ausgänge.

Digitale Ausgänge

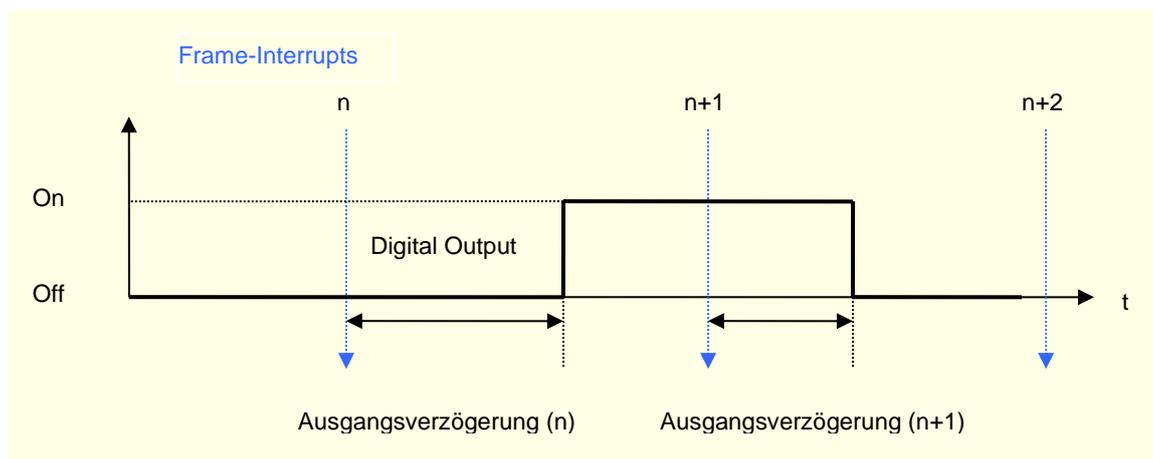
Variable	Datentyp	Bedeutung
Output_0_0	BOOL	Digitaler Ausgang 0

Ausgangsverzögerung (in Vorbereitung)

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

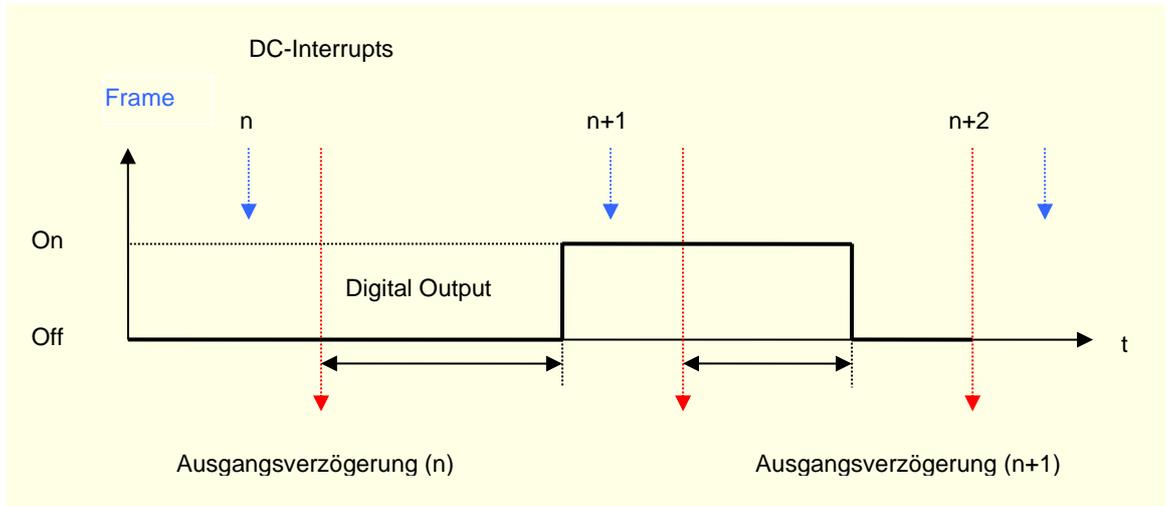
Ausgangsverzögerung

Variable	Datentyp	Bedeutung
Output_0_0_Del	UINT	Ausgangsverzögerung in μs

Im Frame-synchronen Betrieb**Frame-synchron**

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

Im DC-synchronen Betrieb



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

9.1.8. Analoge Ausgänge (nur bei COUNTER/POS12 5V)

Die Variablen bestimmen die Spannungswerte an den analogen Ausgängen.

Analoge Ausgänge		
Variable	Datentyp	Bedeutung
AnalogOutput_1	UINT	Analoger Ausgang 1

Ausgabewerte siehe Tabelle Spannungswerte, Seite 96

9.1.9. Beispiele

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*)
```

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*)
```

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

```

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*)

```

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*)

```

Digitaler Ausgang

siehe auch Seite 180 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 Seite 189). 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*)

```

Betrieb als A-B-Ref- Zähler oder Ereigniszähler

siehe auch Seite 180 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 Seite 189).

```

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

```

Einfach- und Mehrfachzählung

Diese Option gilt nur für die Betriebsart Ereigniszähler (siehe auch Seite 180 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 Seite 189).

```

Term2_SetResolution_1:=FALSE;    (*alle Flanken*)

```

```
Term2_SetResolution_1:=TRUE;      (*Impulse*)
```

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 heruntergezählt 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

```

Einfang-Betrieb

Eine fallende Flanke am digitalen Eingang 1 kann als Trigger für das Wegschreiben des aktuellen Zählerwertes benutzt werden (Capture). 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*)

```

Digitale Eingänge (Input_0_x)

Die Zustände der digitalen Eingänge können 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*)

```

Analoge Ausgänge (nur bei COUNTER/POS12 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 Tabelle „AI4/8-U, Analogwerte Spannung“

9.1.10. Technische Daten

COUNTER/POS12 5V	
Bezeichnung	MC-I/O COUNTER/POS12 5V
Art.-Nr.	S-01030206-0100
Steckverbinder	36-polig S-02020201-0900 (nicht Bestandteil des Moduls)
Encoder	2 A, B, Ref
Encodertyp	RS422, 5 V, 24 VDC
Zählfrequenz	RS422: 200 kHz 24 V: 200 kHz
Digitale Eingänge	8
Eingangsverzögerung	1 ms
Signalpegel	Aus: -3 ... 5 V, Ein: 15 V ... 30 V (EN 61131-3, Typ1)
Digitale Ausgänge	2
max. Strom	2 A je Ausgang
Feldbus	EtherCAT 100 Mbit/s
EtherCAT-Datei	Berghof EIO Modules.xml
BxHxT	25x120x90 mm
Montage	35 mm DIN-Hutschiene
Controller	ASIC ET1200
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
E-Bus-Last	300 mA
Analoge Ausgänge	2
Spannung	-10 V ...+10 V
Auflösung	12 Bit

COUNTER/POS12 5V**Spannungsversorgung**

Logik	vom EtherCAT-Koppler über E-Bus-Stecker
Power	24 V DC -20% +25%
Potentialtrennung	Module untereinander und gegen den Bus
Lagertemperatur	-25 °C...+70 °C
Betriebstemperatur	0°C...+55°C
Relative Luftfeuchte	5%...95% ohne Betauung
Schutzart	IP20
Störfestigkeit	Zone B
UL-Zulassung	

i HINWEIS**Encoder:**

Nicht verwendete Gebersignale müssen an +5 V angeschlossen werden.

Die nicht verwendeten Gebersignale müssen nun immer und unabhängig von der Frequenz an +5 V angeschlossen werden.

10. Interface- und Kommunikationsmodule

10.1. Kommunikationsmodul CAN

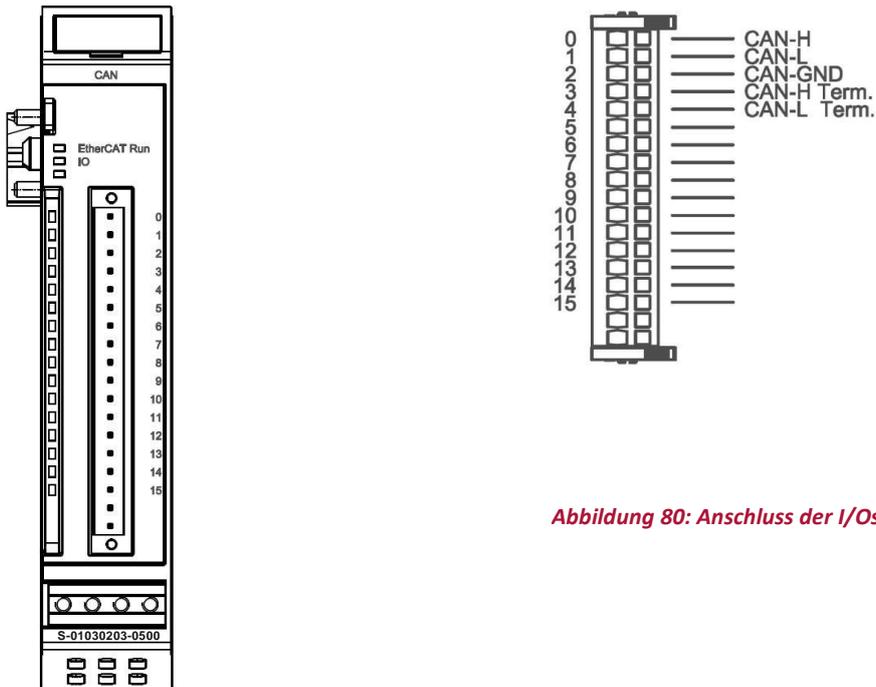


Abbildung 80: Anschluss der I/Os

Abbildung 79: Frontansicht I/O-Modul CAN

10.1.1. Anschlüsse

CAN		
Klemme	Signal	Bedeutung
0	CAN-H	CAN-High Signal
1	CAN-L	CAN-Low Signal
2	CAN-GND	Massepotential
3	CAN-H Terminal	Busabschluss CAN-H
4	CAN-L Terminal	Busabschluss CAN-L
5..15	-	nicht verwendet

10.1.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED I/O

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

I/O		
Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Ok	Grün, Dauerlicht	kein Fehler vorhanden
Fehler	Rot, 4 x	EtherCAT Watchdog
	Rot, 5 x	Transmit Queue Überlauf
	Rot, 6 x	Receive Queue Überlauf
	Rot, 7 x	Tx Counter fehlt

LED Power

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

LEDs Kanal [COM Status]

Die Kanal-LEDs zeigen den Zustand des jeweiligen Kanals an.

Kanal	
LED-Farbe, Blinkcode	Bedeutung
Aus	keine Kommunikation
Grün, Flash	Kommunikation
Rot / Grün, Flash abwechselnd	CAN Warning mit Kommunikation
Rot, Flash	CAN Warning
Rot, Dauerlicht	CAN Bus Off

10.1.3. Funktion

Das MC-I/O CAN Modul wurde als Schicht 2 EtherCAT CAN Gateway entwickelt. Die höheren Protokolle werden durch CODESYS realisiert (CANopen Master / Slave usw.). Als Basis kommt der EtherCAT Slave Stack in der Version 5.11 zu Einsatz.

In CODESYS 3 stellt das Modul einen CANbus Anschluss zur Verfügung, über den dann weitere Konfigurationen angehängt werden können. Für CODESYS 3 steht eine Device-Description zur Verfügung, die alle nötigen Informationen bereitstellt, der Gerätetreiber (CAN Mini Driver) wird auch benötigt.

Alle benötigten Daten können Sie bei unserem Technischen Support anfordern oder auf unserer Internetseite herunterladen.

Ansicht bei korrekter Installation der DeviceDescription / Gerätebeschreibung:

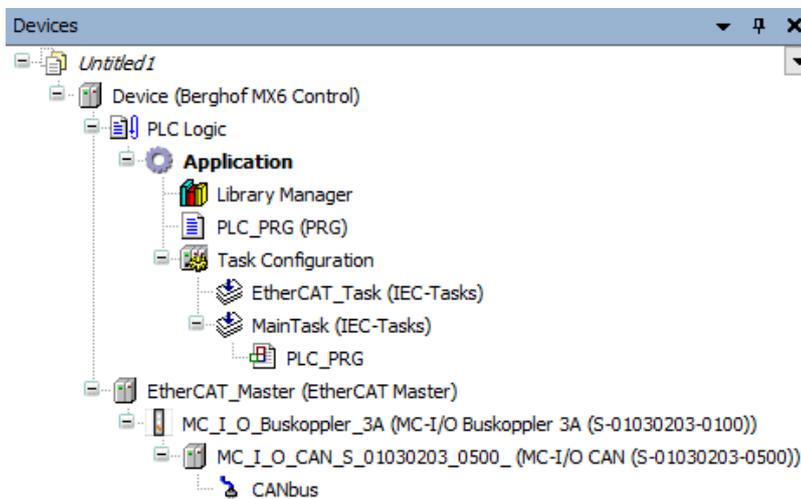


Abbildung 81: DeviceDescription / Gerätebeschreibung

Prozessabbild

Es gibt je Richtung 20 PDOs mit jeweils 8 Byte Daten. Die Größe der Daten ist durch PDO Assignment (Objekt 1C12 und 1C13) variabel. Zusammen mit den Mailboxen (je 32Byte) stellt dies den Maximalausbau des ET1200 dar.

Ausgangsdaten (SPS -> IO, 0-160 Byte)

Name	Größe	Quelle
ControlData	8 Byte	SPS
TxData1[0..7]	8 Byte	SPS
...
TxData19[0..7]	8 Byte	SPS

Die CAN Daten werden diesem Datenbereich überlagert. Es passen maximal 9 CAN Messages in den Datenbereich. Rx/TxData19 bleibt dabei frei.

ControlData:

Name	Format	Quelle
TxCounter	Word	Durch Inkrementieren des TxCounters wird dem Gateway angezeigt, dass neue Daten zum Senden im Prozessabbild liegen.
RxCounterCon	Word	Wenn mit synchronisierten Daten (RxSync) gearbeitet wird, muss der Anwender hier quittieren, dass er die neuen Empfangsdaten verarbeitet hat. Erst dann werden vom Gateway wieder neue geschickt.
TxNrOfMsg	Word	Anzahl der CAN Messages im Prozessabbild. Der Wert kann 0..9 sein.
ResetError	Bit (1)	Bit 0 ->1: Fehler werden zurückgesetzt, wenn sie nicht mehr anliegen.
unused 0..14	Bit (15)	

TxData1,2 / 3,4 / 5,6 / 7,8 / 9,10 / 11,12 / 13,14 / 15,16 / 17,18:

Byte	Name	Bedeutung
0	CanIdLowWordLowByte	CAN Identifier.
1	CanIdLowWordHighByte	ExtendedId = 0 -> 11 Bit. ExtendedId = 1 -> 29 Bit.
2	CanIdHighWordLowByte	
3	CanIdHighWordHighByte	
4	CanDataLength	Anzahl der Datenbytes. Mögliche Werte 0..8
5	RemoteFrame	RemoteFrame = 1 -> keine Daten, Anforderung zum Senden des Identifiers
6	ExtendendId	ExtendedId = 0 -> 11 Bit, ExtendedId = 1 -> 29 Bit.
7	Reserved	-
8	Data[0]	Nutzdaten.
9	Data[1]	Es werden nur "CanDataLength" Bytes versendet.
10	Data[2]	
11	Data[3]	
12	Data[4]	
13	Data[5]	
14	Data[6]	
15	Data[7]	

Eingangsdaten (IO -> SPS, 0..160 Byte)

Name	Größe	Quelle
StateData	8 Byte	IO
RxData1[0..7]	8 Byte	IO
...
RxData19[0..7]	8 Byte	IO

StateData:

Name	Format	Quelle
TxCounterCon	Word	Das Gateway quittiert die neuen Sendedaten, indem es den TxCounter hier wieder anzeigt.
RxCounter	Word	Der inkrementierte RxCounter zeigt an, dass neue Empfangsdaten im Prozessabbild liegen.
RxNrOfMsg	Word	Anzahl der CAN Messages im Prozessabbild. Der Wert kann 0..9 sein.
ResetErrorAck	Bit (1)	Quittiert den Zustand des Reset Error Signals.
EtherCATErr	Bit (1)	Wenn 1: Sync-Manager Watchdog hat ausgelöst (Ansprechüberwachung)
CanTxQueueOvr	Bit (1)	Der Sende-Puffer im Gateway ist übergelaufen. Es werden zu viele CAN Daten gesendet, oder die CAN Bus Baudrate ist zu gering.
CanRxQueueOvr	Bit (1)	Der Empfangs-Puffer ist übergelaufen. Die CAN Daten werden zu langsam abgenommen. EtherCAT Task muss schneller werden, oder Buslast muss reduziert werden.
TxCounterMiss	Bit (1)	Das Gateway prüft den TxCounter auf stetigen Anstieg. Bei einem Sprung wird dieser Fehler signalisiert. TxCounterCon sollte benutzt werden, um neue Daten zu senden.
CanWarning	Bit (1)	Dieser Fehler zeigt die Zustände CAN Warning und Error Passive des CAN Controllers an. Diese Zustände werden nur durch mehrfaches fehlerfreies Senden und Empfangen wieder verlassen. Das Bit muss NICHT durch Reset Error quittiert werden.
CanBusOff	Bit (1)	Der CAN Controller ist durch massive Störungen in den Bus off-Zustand geraten. Er verlässt diesen Fehlerzustand selbstständig.
unused 0..5	Bit (6)	
CanTxBusy	Bit (1)	1: Es wird gerade gesendet.
unused 6..7	Bit (2)	

RxData1,2 / 3,4 / 5,6 / 7,8 / 9,10 / 11,12 / 13,14 / 15,16 / 17,18:

Byte	Name	Bedeutung
0	CanIdLowWordLowByte	CAN Identifier.
1	CanIdLowWordHighByte	ExtendedId = 0 -> 11 Bit. ExtendedId = 1 -> 29 Bit.
2	CanIdHighWordLowByte	
3	CanIdHighWordHighByte	
4	CanDataLength	Anzahl der Datenbytes. Mögliche Werte 0..8
5	RemoteFrame	RemoteFrame = 1 -> keine Daten, Anforderung zum Senden des Identifiers
6	ExtendedId	ExtendedId = 0 -> 11 Bit, ExtendedId = 1 -> 29 Bit.
7	Reserved	-
8	Data[0]	Nutzdaten.
9	Data[1]	Es sind nur "CanDataLength" Bytes gültig.
10	Data[2]	
11	Data[3]	
12	Data[4]	
13	Data[5]	
14	Data[6]	
15	Data[7]	

Konfiguration

Die Baudrate wird in der Gerätestruktur direkt unter dem B-Nimis MC-I/O CAN Modul am CAN Knoten eingestellt.

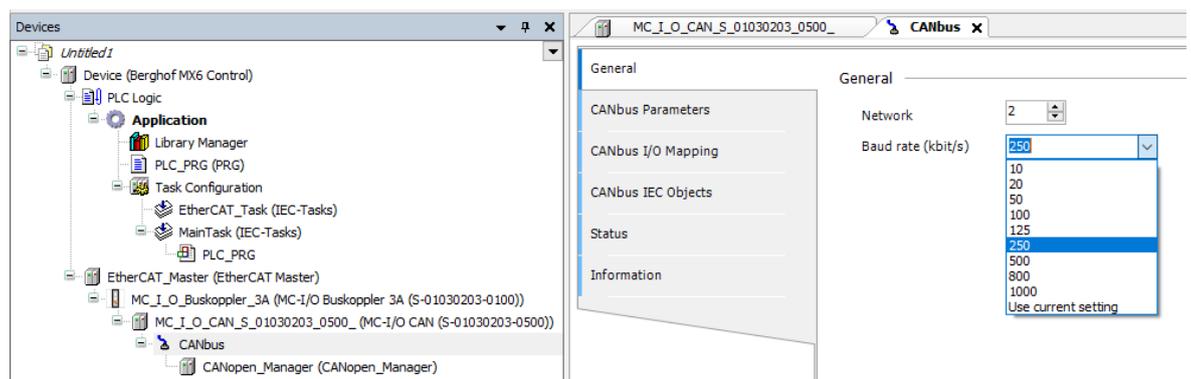


Abbildung 82: Einstellung Baudrate

i HINWEIS

Information:

Das B-Nimis MC-I/O CAN Modul unterstützt nicht alle unter CODESYS angegebenen Baudraten (siehe Objektverzeichnis).

Folgende Baudraten werden unterstützt:

→ 100, 125, 250, 500 und 1000 kBit/s

Bei den Startparametern des CAN-Moduls kann die Datensynchronisation ein- oder ausgeschaltet werden. Wählen Sie hierzu das Modul aus, und navigieren Sie zu Startparameter hinzufügen (Startup Parameters + Add).

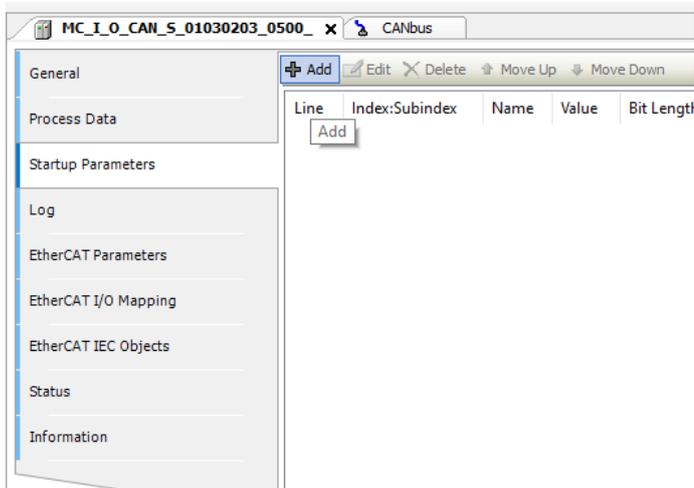


Abbildung 83: Startparameter: hinzufügen

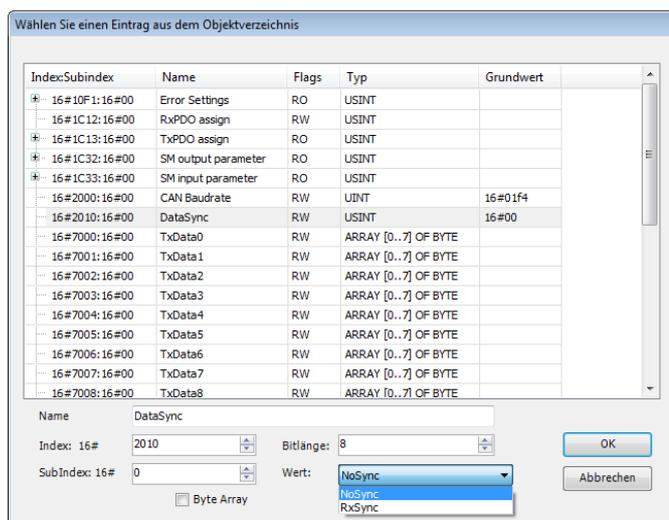


Abbildung 84: Datensynchronisation ein- bzw. ausschalten

Die gewählten Einstellungen sind danach im Reiter Startparameter (Startup Parameters) dargestellt.

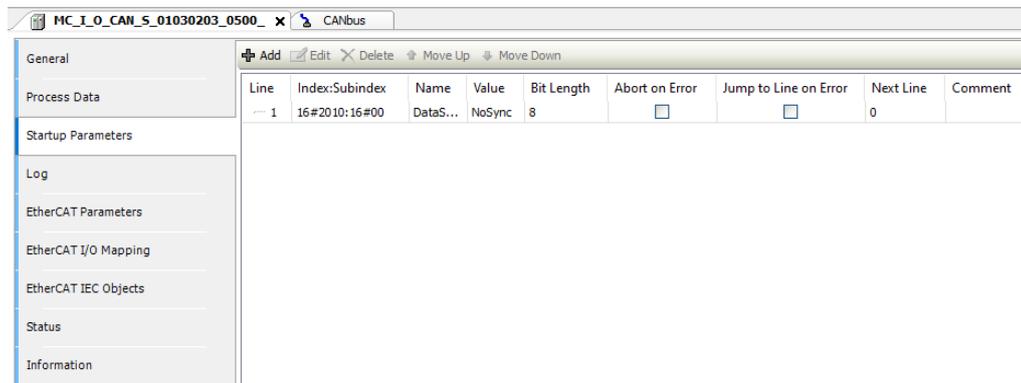


Abbildung 85: Startparameter mit gewählten Einstellungen

Verhalten bei Fehlern

- EtherCAT Fehler
SyncManager Watchdog
Error LED blinkt 4x.
Gerät schaltet von Op -> Safe-Op
Fehler muss mit „Reset Error“ quitiert werden.
- Sende Queue Überlauf (CanTxQueueOvr)
Die Daten können über den CAN Bus nicht schnell genug versendet werden.
Error LED blinkt 5x.
Fehler muss mit „Reset Error“ quitiert werden.
- Empfangs Queue Überlauf (CanRxQueueOvr)
Es werden zu viele Daten über den CAN Bus empfangen. Sie können nicht schnell genug zur Steuerung transportiert werden.
Error LED blinkt 6x.
Fehler muss mit „Reset Error“ quitiert werden.
- TxCount Fehler (TxCounterMiss)
Der empfangene TxCounter ist ungleich „letzter TxCounter + 1“.
Das Gateway hat wahrscheinlich einen EtherCAT Frame verpasst. Der EtherCAT Master sendet die Daten zu schnell (< 1ms bei 9 Messages).
Error LED blinkt 7x.
Fehler muss mit „Reset Error“ quitiert werden.
- Can Warning
Dieser Fehler zeigt die Zustände CAN Warning und Error Passive des CAN Controllers an. Diese Zustände werden nur durch mehrfaches fehlerfreies Senden und empfangen wieder verlassen.
CAN LED blinkt schnell rot (mit Kommunikation grün und rot abwechselnd).
Fehler muss NICHT mit „Reset Error“ quitiert werden.
- CAN Bus off
Der CAN Controller ist durch massive Störungen in den Bus off Zustand geraten. Er verlässt diesen Fehlerzustand selbstständig.
CAN LED leuchtet rot.
Fehler muss mit „Reset Error“ quitiert werden.

Objektverzeichnis

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1000	Device Typ	UINT32	0x191		RO
1001	Error Register	UINT8			RO
1008	Device Name	String	FIO CAN		RO
1009	Hardware Version	String	1.00		RO
100A	Software Version	String	1.00		RO
1018	Identity Object	Array			
1018, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
1018, 1	Vendor Id	UINT32	0x0048554B		RO
1018, 2	Product Code	UINT32	185580		RO
1018, 3	Revision Number	UINT32	1		RO
1018, 4	Serial Number	UINT32	0		RO
10F1,0	Number of Entries	UINT8	2		RO
10F1,1	Local Error Reaction	UINT32	1		RW
10F1,2	Sync Error Counter Limit	UINT32	4		RW
1600	Receive PDO0 Mapping Parameter	Array			
1600, 0	Number of Entries	UINT8	5		RO
1600, 1	SubIndex 001	UINT32	0x71000010		RO
1600, 2	SubIndex 002	UINT32	0x71010010		RO
1600, 3	SubIndex 003	UINT32	0x71020010		RO
1600, 4	SubIndex 004	UINT32	0x71100101		RO
1600, 5	SubIndex 005	UINT32	0x0000000F		RO
1601	ReceivePDO1 Mapping Parameter	Array			
1601, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1601, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70010040		RO
1602	ReceivePDO2 Mapping Parameter	Array			
1602, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1602, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70020040		RO
1603	ReceivePDO3 Mapping Parameter	Array			
1603, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1603, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70030040		RO
1604	ReceivePDO4 Mapping Parameter	Array			
1604, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1604, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70040040		RO
1605	ReceivePDO5 Mapping Parameter	Array			
1605, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1605, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70050040		RO
1606	ReceivePDO6 Mapping Parameter	Array			

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1606, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1606, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70060040		RO
1607	ReceivePDO7 Mapping Parameter	Array			
1607, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1607, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70070040		RO
1608	ReceivePDO8 Mapping Parameter	Array			
1608, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1608, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70080040		RO
1609	ReceivePDO9 Mapping Parameter	Array			
1609, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1609, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70090040		RO
160A	ReceivePDO10 Mapping Parameter	Array			
160A, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
160A, 1	SubIndex 001	UINT32	0x700A0040		RO
160B	ReceivePDO11 Mapping Parameter	Array			
160B, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
160B, 1	SubIndex 001	UINT32	0x700B0040		RO
160C	ReceivePDO12 Mapping Parameter	Array			
160C, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
160C, 1	SubIndex 001	UINT32	0x700C0040		RO
160D	ReceivePDO13 Mapping Parameter	Array			
160D, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
160D, 1	SubIndex 001	UINT32	0x700D0040		RO
160E	ReceivePDO14 Mapping Parameter	Array			
160E, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
160E, 1	SubIndex 001	UINT32	0x700E0040		RO
160F	ReceivePDO15 Mapping Parameter	Array			
160F, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
160F, 1	SubIndex 001	UINT32	0x700F0040		RO
1610	ReceivePDO16 Mapping Parameter	Array			
1610, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1610, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70100040		RO
1611	ReceivePDO17 Mapping Parameter	Array			
1611, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1611, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70110040		RO

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1612	ReceivePDO18 Mapping Parameter	Array			
1612, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1612, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70120040		RO
1613	ReceivePDO19 Mapping Parameter	Array			
1613, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1613, 1	SubIndex 001	UINT32	0x70130040		RO
1A00	Transmit PDO0 Mapping Parameter	Array			
1A00, 0	Number of Entries	UINT8	13		RO
1A00, 1	SubIndex 001	UINT32	0x66000010		RO
1A00, 2	SubIndex 002	UINT32	0x66010010		RO
1A00, 3	SubIndex 003	UINT32	0x66020010		RO
1A00, 4	SubIndex 004	UINT32	0x65010101		RO
1A00, 5	SubIndex 005	UINT32	0x65010201		RO
1A00, 6	SubIndex 006	UINT32	0x65010301		RO
1A00, 7	SubIndex 007	UINT32	0x65010401		RO
1A00, 8	SubIndex 008	UINT32	0x65010501		RO
1A00, 9	SubIndex 009	UINT32	0x65010601		RO
1A00, 10	SubIndex 010	UINT32	0x65010701		RO
1A00, 11	SubIndex 011	UINT32	0x00000006		RO
1A00, 12	SubIndex 012	UINT32	0x65010E01		RO
1A00, 13	SubIndex 013	UINT32	0x00000002		RO
1A01	Transmit PDO1 Mapping Parameter	Array			
1A01, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A01, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75010040		RO
1A02	Transmit PDO2 Mapping Parameter	Array			
1A02, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A02, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75020040		RO
1A03	Transmit PDO3 Mapping Parameter	Array			
1A03, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A03, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75030040		RO
1A04	Transmit PDO4 Mapping Parameter	Array			
1A04, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A04, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75040040		RO
1A05	Transmit PDO5 Mapping Parameter	Array			
1A05, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A05, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75050040		RO
1A06	Transmit PDO6 Mapping Parameter	Array			
1A06, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1A06, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75060040		RO
1A07	Transmit PDO7 Mapping Parameter	Array			
1A07, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A07, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75070040		RO
1A08	Transmit PDO8 Mapping Parameter	Array			
1A08, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A08, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75080040		RO
1A09	Transmit PDO9 Mapping Parameter	Array			
1A09, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A09, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75090040		RO
1A0A	Transmit PDO10 Mapping Parameter	Array			
1A0A, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A0A, 1	SubIndex 001	UINT32	0x750A0040		RO
1A0B	Transmit PDO11 Mapping Parameter	Array			
1A0B, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A0B, 1	SubIndex 001	UINT32	0x750B0040		RO
1A0C	Transmit PDO12 Mapping Parameter	Array			
1A0C, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A0C, 1	SubIndex 001	UINT32	0x750C0040		RO
1A0D	Transmit PDO13 Mapping Parameter	Array			
1A0D, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A0D, 1	SubIndex 001	UINT32	0x750D0040		RO
1A0E	Transmit PDO14 Mapping Parameter	Array			
1A0E, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A0E, 1	SubIndex 001	UINT32	0x750E0040		RO
1A0F	Transmit PDO15 Mapping Parameter	Array			
1A0F, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A0F, 1	SubIndex 001	UINT32	0x750F0040		RO
1A10	Transmit PDO16 Mapping Parameter	Array			
1A10, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A10, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75100040		RO
1A11	Transmit PDO17 Mapping Parameter	Array			
1A11, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A11, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75110040		RO
1A12	Transmit PDO18 Mapping Parameter	Array			

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1A12, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A12, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75120040		RO
1A13	Transmit PDO19 Mapping Parameter	Array			
1A13, 0	Number of Entries	UINT8	1		RO
1A13, 1	SubIndex 001	UINT32	0x75130040		RO
1C00	Sync Manager Type	Array			
1C00, 0	Number of Entries	UINT8	4		RO
1C00, 1	SubIndex 001	UINT8	1		RO
1C00, 2	SubIndex 002	UINT8	2		RO
1C00, 3	SubIndex 003	UINT8	3		RO
1C00, 4	SubIndex 004	UINT8	4		RO
1C12	RxPDO assign	Array			
1C12, 0	Number of Entries	UINT8	20		RW
1C12, 1	SubIndex 001	UINT16	0x1600		RW
1C12, 2	SubIndex 002	UINT16	0x1601		RW
1C12, 3	SubIndex 003	UINT16	0x1602		RW
1C12, 4	SubIndex 004	UINT16	0x1603		RW
1C12, 5	SubIndex 005	UINT16	0x1604		RW
1C12, 6	SubIndex 006	UINT16	0x1605		RW
1C12, 7	SubIndex 007	UINT16	0x1606		RW
1C12, 8	SubIndex 008	UINT16	0x1607		RW
1C12, 9	SubIndex 009	UINT16	0x1608		RW
1C12, 10	SubIndex 010	UINT16	0x1609		RW
1C12, 11	SubIndex 011	UINT16	0x160A		RW
1C12, 12	SubIndex 012	UINT16	0x160B		RW
1C12, 13	SubIndex 013	UINT16	0x160C		RW
1C12, 14	SubIndex 014	UINT16	0x160D		RW
1C12, 15	SubIndex 015	UINT16	0x160E		RW
1C12, 16	SubIndex 016	UINT16	0x160F		RW
1C12, 17	SubIndex 017	UINT16	0x1610		RW
1C12, 18	SubIndex 018	UINT16	0x1611		RW
1C12, 19	SubIndex 019	UINT16	0x1612		RW
1C12, 20	SubIndex 020	UINT16	0x1613		RW
1C13	TxPDO assign	Array			
1C13, 0	Number of Entries	UINT8	20		RO
1C13, 1	SubIndex 001	UINT16	0x1A00		RO
1C13, 2	SubIndex 002	UINT16	0x1A01		RO
1C13, 3	SubIndex 003	UINT16	0x1A02		RO
1C13, 4	SubIndex 004	UINT16	0x1A03		RO
1C13, 5	SubIndex 005	UINT16	0x1A04		RO
1C13, 6	SubIndex 006	UINT16	0x1A05		RO
1C13, 7	SubIndex 007	UINT16	0x1A06		RO
1C13, 8	SubIndex 008	UINT16	0x1A07		RO
1C13, 9	SubIndex 009	UINT16	0x1A08		RO

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
1C13, 10	SubIndex 010	UINT16	0x1A09		RO
1C13, 11	SubIndex 011	UINT16	0x1A0A		RO
1C13, 12	SubIndex 012	UINT16	0x1A0B		RO
1C13, 13	SubIndex 013	UINT16	0x1A0C		RO
1C13, 14	SubIndex 014	UINT16	0x1A0D		RO
1C13, 15	SubIndex 015	UINT16	0x1A0E		RO
1C13, 16	SubIndex 016	UINT16	0x1A0F		RO
1C13, 17	SubIndex 017	UINT16	0x1A10		RO
1C13, 18	SubIndex 018	UINT16	0x1A11		RO
1C13, 19	SubIndex 019	UINT16	0x1A12		RO
1C13, 20	SubIndex 020	UINT16	0x1A13		RO
1C32	SM output parameter	Record			
1C32, 0	Number of Entries	UINT8	32		RO
1C32, 1	Synchronisation Type	UINT16	0x0001		RW
1C32, 2	Cycle Time	UINT32			RO
1C32, 4	Synchronisation Types supported	UINT16	0x8007		RO
1C32, 5	Minimum Cycle Time	UINT32			RO
1C32, 6	Calc and Copy Time	UINT32			RO
1C32, 8	Get Cycle Time	UINT16			RW
1C32, 9	Delay Time	UINT32			RO
1C32, 10	Sync0 Cycle Time	UINT32			RW
1C32, 11	SM-Event Missed	UINT16			RO
1C32, 12	Cycle Time too small	UINT16			RO
1C32, 32	Sync Error	BOOL			RO
1C33	SM input parameter	Record			
1C33, 0	Number of Entries	UINT8	32		RO
1C33, 1	Synchronisation Type	UINT16	0x0022		RW
1C33, 2	Cycle Time	UINT32			RO
1C33, 4	Synchronisation Types supported	UINT16	0x8007		RO
1C33, 5	Minimum Cycle Time	UINT32			RO
1C33, 6	Calc and Copy Time	UINT32			RO
1C33, 8	Get Cycle Time	UINT16			RW
1C33, 9	Delay Time	UINT32			RO
1C33, 10	Sync0 Cycle Time	UINT32			RW
1C33, 11	SM-Event Missed	UINT16			RO
1C33, 12	Cycle Time too small	UINT16			RO
1C33, 32	Sync Error	BOOL			RO
2000	CAN Baudrate	UINT32	500	100 125 250 500 1000	RW
2010	DataSync	UINT8	NoSync	NoSync (0) RxSync (1)	RW

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
6500	StateWord	Array			
6500, 0	Number of Entries	UINT8	16		RO
6500, 1	ResetErrorAck	BOOL			RO P
6500, 2	EtherCAT Error	BOOL			RO P
6500, 3	CanTxQueueOvr	BOOL			RO P
6500, 4	CanRxQueueOvr	BOOL			RO P
6500, 5	TxCounterMiss	BOOL			RO P
6500, 6	CanWarning	BOOL			RO P
6500, 7	CanBusOff	BOOL			RO P
6500, 8	unused0	BOOL			RO P
6500, 9	unused1	BOOL			RO P
6500, 10	unused2	BOOL			RO P
6500, 11	unused3	BOOL			RO P
6500, 12	unused4	BOOL			RO P
6500, 13	unused5	BOOL			RO P
6500, 14	CanTxBusy	BOOL			RO P
6500, 15	unused6	BOOL			RO P
6500, 16	unused7	BOOL			RO P
6600	TxCounterCon	UINT16		0..65535	RO P
6601	RxCounter	UINT16		0..65535	
6602	RxNrOfMsg	UINT16		0..9	
7000	TxData0	UINT64	0		RW P
7001	TxData1	UINT64	0		RW P
7002	TxData2	UINT64	0		RW P
7003	TxData3	UINT64	0		RW P
7004	TxData4	UINT64	0		RW P
7005	TxData5	UINT64	0		RW P
7006	TxData6	UINT64	0		RW P
7007	TxData7	UINT64	0		RW P
7008	TxData8	UINT64	0		RW P
7009	TxData9	UINT64	0		RW P
700A	TxData10	UINT64	0		RW P
700B	TxData11	UINT64	0		RW P
700C	TxData12	UINT64	0		RW P
700D	TxData13	UINT64	0		RW P
700E	TxData14	UINT64	0		RW P
700F	TxData15	UINT64	0		RW P
7010	TxData16	UINT64	0		RW P
7011	TxData17	UINT64	0		RW P
7012	TxData18	UINT64	0		RW P
7013	TxData19	UINT64	0		RW P
7100	TxCounter	UINT16		0..65535	RW P
7101	RxCounterCon	UINT16		0..65535	RW P
7102	TxNrOfMsg	UINT16		0..9	RW P
7110	ControlWord	Array			

Index	Name	Typ	Default	Min Max	Zugriff
7110, 0	Number of Entries	UINT8	16		RO
7110, 1	ResetError	BOOL			RW P
7110, 2	unused0	BOOL			RW P
7110, 3	unused1	BOOL			RW P
7110, 4	unused2	BOOL			RW P
7110, 5	unused3	BOOL			RW P
7110, 6	unused4	BOOL			RW P
7110, 7	unused5	BOOL			RW P
7110, 8	unused6	BOOL			RW P
7110, 9	unused7	BOOL			RW P
7110, 10	unused8	BOOL			RW P
7110, 11	unused9	BOOL			RW P
7110, 12	unused10	BOOL			RW P
7110, 13	unused11	BOOL			RW P
7110, 14	unused12	BOOL			RW P
7110, 15	unused13	BOOL			RW P
7110, 16	unused14	BOOL			RW P
7500	RxData0	UINT64			RO P
7501	RxData1	UINT64			RO P
7502	RxData2	UINT64			RO P
7503	RxData3	UINT64			RO P
7504	RxData4	UINT64			RO P
7505	RxData5	UINT64			RO P
7506	RxData6	UINT64			RO P
7507	RxData7	UINT64			RO P
7508	RxData8	UINT64			RO P
7509	RxData9	UINT64			RO P
750A	RxData10	UINT64			RO P
750B	RxData11	UINT64			RO P
750C	RxData12	UINT64			RO P
750D	RxData13	UINT64			RO P
750E	RxData14	UINT64			RO P
750F	RxData15	UINT64			RO P
7510	RxData16	UINT64			RO P
7511	RxData17	UINT64			RO P
7512	RxData18	UINT64			RO P
7513	RxData19	UINT64			RO P

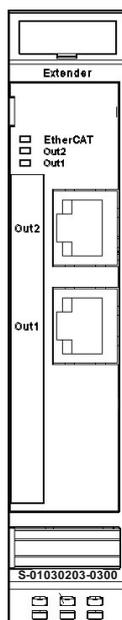
RO=Read only, RW= Read/Write, P=Prozessabbild

10.1.4. Technische Daten

CAN	
Bezeichnung	MC-I/O CAN
Art.-Nr.	S-01030203-0500
Steckverbinder	18-polig, S-02020201-0800 (nicht Bestandteil des Moduls)
Interface	CAN, potentialgetrennt
Baudrate	100,125, 250, 500 und 1000 kbit/s
Nutzdaten	9 Telegramme mit max. 8 Byte je EtherCAT-Zyklus In/Out
Controller	ASIC ET1200
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Endmodul	nicht notwendig
Spannungsversorgung	über E-Bus
E-Bus-Last	max.330 mA
UL-Zulassung	

11. EXTENDER

11.1. EXTENDER 2 PORT



**Abbildung 86: MC-I/O
EXTENDER 2 PORT**

Der B-Nimis MC-I/O EXTENDER dient der Erweiterung eines B-Nimis MC-I/O-Blocks bzw. eines EC1000 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. der EC1000 SPS-Steuerung eingesetzt werden. Damit lassen sich dann auch EtherCAT-Slaves in Sterntopologie verkabeln.

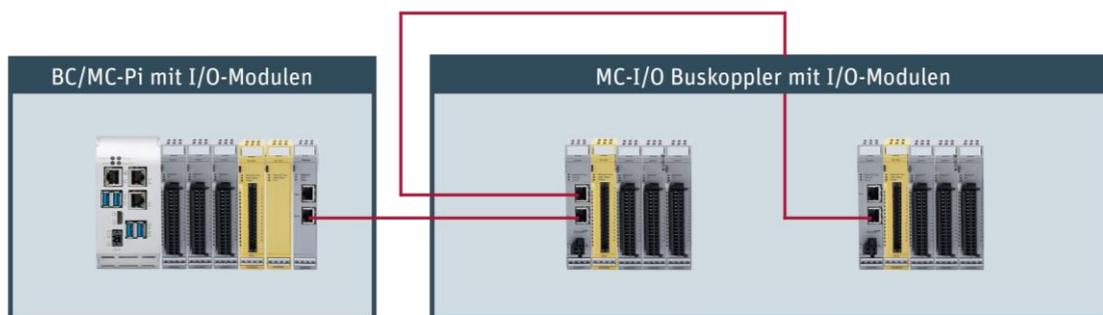


Abbildung 87: Übersicht Erweiterungen

11.1.1. Anschlüsse

Versorgung des Moduls

über E-Bus

EtherCAT (RJ45-Buchse)

OUT1: Ausgang (zum nächsten EtherCAT-Gerät)

OUT2: Ausgang (zum nächsten EtherCAT-Gerät)

11.1.2. Statusanzeigen

LED EtherCAT

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

EtherCAT		
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

LED Out2 / Out1

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

Out2 / Out1		
Zustand	LED, Blinkcode	Bedeutung
Not connected	Aus	keine Ethernetverbindung vorhanden
Connected	Grün, Dauerlicht	Ethernetverbindung ist vorhanden
Traffic	Grün, Blinklicht	Telegrammverkehr

11.1.3. 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.

Funktion		
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

11.1.4. Technische Daten

EXTENDER 2 PORT	
Bezeichnung	MC-I/O EXTENDER 2 PORT
Art.-Nr.	S-01030203-0300
Funktion	Erweiterung eines B-Nimis MC-I/O-Blocks bzw. eines EC1000 Wandlung der Übertragungsphysik von LVDS (E-Bus) auf 100Base-TX
Controller	ASIC ET1100
Baudrate	100 Mbit/s
Kabel	CAT5
Kabellänge	max. 100 m
Anschluss EtherCAT	2 x RJ45
Spannungsversorgung	über E-Bus
E-Bus-Last	160 mA für Out1 / 210 mA für Out1 + Out2
UL-Zulassung	 c UL us LISTED 59DM E242595 IND.CONT.EQ.

12. OC-Module

12.1. Allgemeine Informationen

Zur Gruppe der OC- Module gehören alle B-Nimis MC-I/O Module, die um Prozessdatenobjekte erweitert wurden, damit diese Module als Teil einer Sicherheitsanwendung integriert werden können.

12.1.1. B-Nimis OC-Technologie

Die B-Nimis MC-I/O OC-Module besitzen zusätzlich zur Kommunikation über Standard EtherCAT Prozessdaten ergänzende „abgesicherte“ OC- Daten- Container. Für die Absicherung werden verschiedene Mechanismen genutzt, um Datenverluste, Aussetzer, Reihenfolgenänderungen oder Datenverfälschungen zu erkennen. Mit diesen Mechanismen werden die Messwerte in zusätzlichen OC- Daten- Container bereitgestellt. Es handelt sich dabei also um eine ergänzende Absicherung von Prozessdaten innerhalb der EtherCAT-Kommunikation.

OC steht für **One Channel**. Dies soll verdeutlichen, dass es sich um Standard Module handelt, die aus Sicht der funktionalen Sicherheit einkanalig ausgeführt sind, also keine zweikanalige Sicherheitsarchitektur enthalten.

Mit Hilfe der B-Nimis MC-I/O OC-Module ist es jedoch möglich, zwei nicht sicherheitsgerichtete Signale in einer sicherheitsgerichteten Anwendung nutzbar zu machen. Die B-Nimis MC-I/O OC-Module werden als ein Teil einer zweikanaligen Eingangsstruktur in Kombination mit Standard-Komponenten mit diversitärer Technologie verwendet. Beide Signale können dann von der sicheren Steuerung (B-Nimis MC-I/O Safety PLC) verarbeitet werden, um ein sicherheitsgerichtetes Ergebnis zu erzeugen.

Erweiterte OC-Prozessdatenobjekte

Die notwendigen Prozessdatenobjekte für einen OC- Daten- Container werden in einem Record in der PDO-Zuordnung zur Verfügung gestellt. Diese sind wie folgt aufgebaut:

Variable	Datentyp	Bedeutung
CycleCount	UDINT	Zykluszählwert: wird im Modul in jedem Kommunikanzzyklus erhöht.
Timestamp	UDINT	Zeitstempel: Wird im Modul generiert
SenderId	UINT	Senderidentifikation: Entspricht der EtherCAT Knotenadresse mit angehängter Kanalnummer. Beispiel EtherCAT Knotenadresse: 1003 Kanal: 2 Resultierende SenderId: 10032
Value	DINT	Eingangswert als Field Value Inc
Crc32	UDINT	Checksumme: Wird im Modul aus den obenstehenden Daten berechnet

12.1.2. Zahlenwerte

Zahlenwerte werden grundsätzlich in dezimaler Schreibweise angegeben.

Hexadezimale Zahlenwerte werden mit einem vorangestellten 0x markiert (Beispiel: 0xFFFF)

Binäre Zahlenwerte werden mit einem vorangestellten 0b markiert (Beispiel: 0b01010011)

Objekte aus dem Objektverzeichnis werden grundsätzlich als hexadezimaler Zahlenwert angegeben.

12.1.3. CoE – CANopen over EtherCAT

CANopen ist ein auf CAN basiertes Kommunikationsprotokoll zur Vernetzung von Geräten in der Automatisierungstechnik. Es gibt für verschiedenen Geräteklassen definierte Kommunikationsprofile, welche den Betrieb dieser Geräte vereinheitlichen und die Handhabung vereinfachen.

EtherCAT bietet die gleichen Kommunikationsmechanismen wie CANopen: Objektverzeichnis, Prozessdatenobjekte (PDOs) und Servicedatenobjekte (SDOs) - auch das Netzwerkmanagement ist vergleichbar.

Das Objektverzeichnis beschreibt alle Objekte, die auf dem EtherCAT Slave zur Verfügung stehen. Dabei wird zwischen lesbaren (read), schreibbaren (write) und les- und schreibbaren (read/write) Objekten unterschieden. Weiterhin ist beschrieben, ob diese Objekte als Prozessdatenobjekte verwendbar sind (mapbar). Prozessdatenobjekten (PDOs) werden zyklisch ausgetauscht und enthalten in der Regel Eingangs- und Ausgangsdaten. Es können je nach EtherCAT Slave aber auch weitere Variablen aus dem Objektverzeichnis hinzugefügt (gemapped) werden.

Über Servicedatenobjekte (SDOs) kann ein EtherCAT Slave unter anderem parametrierbar werden. Dazu können diese den Startparametern hinzugefügt werden. Beim Anlauf des EtherCAT Busses werden diese automatisch an den EtherCAT Slave übertragen. Dadurch ist die Parametrierung sehr einfach und im Austauschfall kann ein EtherCAT Slave einfach durch einen neuen EtherCAT Slave gleichen Typs ersetzt werden.

12.2. MC-I/O OC AI4

12.2.1. Funktion

Das Modul B-Nimis MC-I/O OC AI4 hat 4 analoge Eingänge. Alle Kanäle können nahezu unabhängig voneinander parametrierbar werden, wodurch das Modul ein hohes Maß an Flexibilität bietet. Eingangswerte können einfach entsprechend ihrer Verwendung skaliert werden, so dass z.B. der Messwert eines Sensors direkt in der gewünschten Einheit abgelesen werden kann.

Zusätzlich bietet es ein erweitertes Prozessabbild mit OC- Daten- Containern für jeden analogen Eingangskanal.

12.2.2. Frontansicht

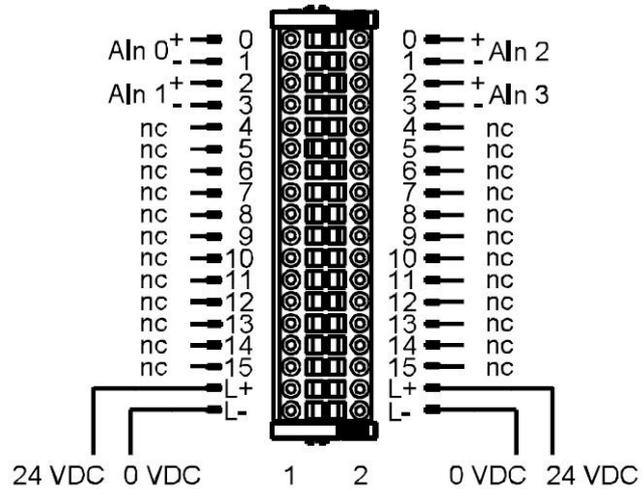
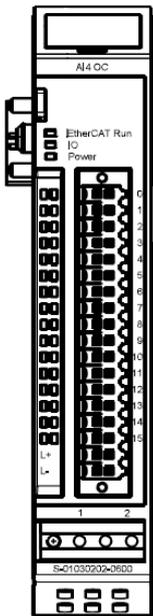


Abbildung 88: Anschluss der I/Os

Abbildung 89: Frontansicht I/O Modul OC AI4

12.2.3. Anschlüsse

I/O Versorgung der Module

Systemstecker Pin 16: L+ 24 V DC
 Systemstecker Pin 17: L 0 V

Analoge Eingänge

Systemstecker linke Pinreihe Pin 0...-3
 Systemstecker rechte Pinreihe Pin 0...-3

EtherCAT

E-Bus IN 10poliger Buchsenstecker
 E-Bus OUT 10polige Stiftleiste

12.2.4. Statusanzeigen

LED EtherCAT Run

Zustand	LED, Blink-code	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
Bootstrap	Flackern	Optional, wenn Bootstrap- Modus unterstützt wird.

LED IO

Zustand	LED, Blink-code	Bedeutung
Ok	Grün	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	LED EtherCAT Run aus: n/a LED EtherCAT Run Grün: Modul defekt
	1x Rot	Kurzschluss / Überlast
	2x Rot	Unterspannung
	4x Rot	Busfehler
	6x Rot	Modulspezifischer Fehler
	7x Rot	Konfigurationsfehler
	Rot	Modul defekt

LED Power

Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Grün	24 V DC für IOs (Load) vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorh.

LED Kanal

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

12.2.5. Modul- Konfiguration

Kanaleigenschaften analoge Eingänge (Signal)

Index, Subindex	Name	Typ	Default	Zulässige Werte	Zugriff
6110	AI_SensorType	Array			
6110, 1	AI sensor type 0	UINT8	0-10V	0-10V (42) 0-20mA (52) 4-20mA (51)	RW
6110, 2	AI sensor type 1	UINT8	0-10V		RW
6110, 3	AI sensor type 2	UINT8	0-10V		RW
6110, 4	AI sensor type 3	UINT8	0-10V		RW

Kanaleigenschaften analoge Eingänge (Skalierung)

Eingangswerte lassen sich kanalweise durch die Angabe von zwei Stützpunkten bzw. durch die Angabe von Faktor und Offset skalieren.

Die skalierten Eingangswerte werden als Prozesswert (PV) in einem separat mappbaren Objekt 0x6130 AI Input PV <n> ausgegeben.

Index, Subindex	Name	Typ	Default	Zulässige Werte	Zugriff
2001	AIChannelControl	Array			
2001, 1	Channel Control AI0	UINT8	0	0 1	RW
2001, 2	Channel Control AI1	UINT8	0		RW
2001, 3	Channel Control AI2	UINT8	0		RW
2001, 4	Channel Control AI3	UINT8	0		RW

- 0 = Skalierung mittels Faktor und Offset
- 1 = Skalierung mittels Stützpunkte

Skalierungswerte (Channel Control AI<n> = 0)

- 0x6126 AI Scaling Factor <n> Skalierungsfaktor [Prozesswert / Feldwert]
- 0x6127 AI Scaling Offset <n> Skalierungsoffset [Prozesswert]

Skalierungswerte (Channel Control AI<n> = 1)

- 0x6120 AI Input Scaling 1 FV <n> Stützpunkt 1 Feldwert [V] bzw. [mA]
- 0x6121 AI Input Scaling 1 PV <n> Stützpunkt 1 Prozesswert
- 0x6122 AI Input Scaling 2 FV <n> Stützpunkt 2 Feldwert [V] bzw. [mA]
- 0x6123 AI Input Scaling 2 PV <n> Stützpunkt 2 Prozesswert

12.2.6. EtherCAT- Konfiguration

Das Modul unterstützt zwei verschiedene Betriebsarten. Weiterhin können verschiedene Prozessdaten- Mappings in Abhängigkeit der Konfiguration gewählt werden.

Betriebsart: Syncmanager Synchron

Der Datenaustausch mit dem Bus wird über den durchlaufenden EtherCAT- Frame getriggert.

Betriebsart Distributed Clocks

Um Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem EtherCAT Netzwerk auf allen Teilnehmern zeitgleich zu erfassen bzw. auszugeben, müssen alle Teilnehmer synchron arbeiten. Dazu gibt es in den EtherCAT Slave Controllern eine lokale Uhr, die durch den EtherCAT Master automatisch mit der Master Clock im EtherCAT Netzwerk mit einer Genauigkeit kleiner 100ns synchronisiert wird.

Die EtherCAT Slave Controller im EtherCAT Netzwerk erzeugen synchron Interrupts. In diesem Interrupt werden Eingangsdaten erfasst bzw. Ausgangsdaten zeitgleich verarbeitet.

Betriebsart Distributed Clocks mit n-fachem Oversampling

Im Oversampling- Betrieb ist es möglich, bis zu 5 Messwerte in einem Buszyklus zu erfassen, womit eine Erfassung von sich schnell ändernden Messwerten möglich ist.

Für ein n- faches Oversampling wird dazu in den EtherCAT- Slave Einstellung eine der DC- Synchronen Betriebsarten mit gewünschtem Faktor n gewählt.

Prozessdaten- Mappings – Analoge Eingänge

In Abhängigkeit der Konfiguration der analogen Eingänge stehen verschiedene vordefinierte Mappings zur Verfügung.

Dabei wird grundsätzlich zwischen folgenden Darstellungsformen unterschieden:

- Field Value Physical: Eingangswert in [V] oder [mA] als REAL
Mapping 1A0x01 aktiv
- Field Value Increments: Eingangswert in Digits als UINT
Mapping 1A0x02 aktiv
- Process Value: Skalierter Eingangswert (Prozesswert) als REAL
Mapping 1A0x03 aktiv

Die oben genannten Mappings schließen sich gegenseitig aus, es kann somit nur eins der 3 genannten Mappings aktiviert werden.

Ansicht der gemappten Prozessdaten im CODESYS V3 EtherCAT- Konfigurator:

The screenshot shows the CODESYS V3 EtherCAT configuration interface for a device named 'MC_I_O_OC_AI4_12_Bit'. On the left, a sidebar contains navigation options: General, Process Data, Startup Parameters, Log, EtherCAT Parameters, EtherCAT I/O Mapping, EtherCAT IEC Objects, Status, and Information. The 'Process Data' section is active, displaying two configuration panels: 'Select the Outputs' and 'Select the Inputs'.

Select the Outputs

Name	Type	Index
<input checked="" type="checkbox"/> 16#1600 Analog Interface Control		
AI DeviceControl	UINT	16#2201:16#00

Select the Inputs

Name	Type	Index
<input checked="" type="checkbox"/> 16#1A00 Analog Interface Statu		
<input checked="" type="checkbox"/> 16#1A01 AI Field Value Physical		
AIInputFV_Real:AI Input FV 0	REAL	16#6100:16#01
AIInputFV_Real:AI Input FV 1	REAL	16#6100:16#02
AIInputFV_Real:AI Input FV 2	REAL	16#6100:16#03
AIInputFV_Real:AI Input FV 3	REAL	16#6100:16#04
<input type="checkbox"/> 16#1A02 AI Field Value Increme		
AIInputFV_Int:AI Input FV 0	INT	16#7100:16#01
AIInputFV_Int:AI Input FV 1	INT	16#7100:16#02
AIInputFV_Int:AI Input FV 2	INT	16#7100:16#03
AIInputFV_Int:AI Input FV 3	INT	16#7100:16#04
<input type="checkbox"/> 16#1A03 AI Process Value		
AIInputPV:AI Input PV 0	REAL	16#6130:16#01
AIInputPV:AI Input PV 1	REAL	16#6130:16#02
AIInputPV:AI Input PV 2	REAL	16#6130:16#03
AIInputPV:AI Input PV 3	REAL	16#6130:16#04

12.2.7. Objektverzeichnis

Device Type 0x1000

Beschreibung des Steuerungstypes

Name	Device Type
Index	0x1000
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	-
Data Type	UNSIGNED32

Access	read only
PDO Mapping	No
Value Range	Fix
Default Value	0x800A 0192

Additional Information [16] Bit 31...16

Bit 16 = Digital Input FB	0
Bit 17 = Analog Input FB	✓
Bit 18 = Digital Output FB	0
Bit 19 = Analog Output FB	0
Bit 20 = Controller FB	0
Bit 21 = Alarm FB	0
Bit 22 = Device FB	✓
Bit 23 bis 26 = Specific Function	0
Bit 27 bis 29 = Reserved	0
Bit 30 = Reserved	0
Bit 31 = Manufacturer-specific PDO mapping	✓

Device Profile number [16] Bit 15..0

0194h = 404d = 404 Device Profile Nummer

Error Register 0x1001

Name	Error Register
Index	0x1001
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED8

Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Value Range	
Default Value	0

Im Fehlerfall wird das entsprechende Fehlerbit gesetzt. Sollte der Fehler nicht mehr bestehen, wird es automatisch wieder gelöscht.

7	6	5	4	3	2	1	0
MAN	RES	PROF	COM	TEMP	VOL	CUR	GEN

GEN: Genereller Fehler

CUR: Strom

VOL: Spannung

TEMP: Temperatur

COM: Kommunikation

PROF: Geräteprofil

RES: reserviert, immer „0“

MAN: Herstellerspezifisch

Manufacturer Device Name 0x1008

Name	Manufacturer Device Name
Index	0x1008
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	VISIBLE_STRING

Access	read only
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	Fix
Default Value	FIO AI4AO4

In Subindex 0 dieses Objekts steht die Länge der Zeichenkette. Ab Subindex 1 sind die einzelnen Zeichen enthalten. Die Zeichenkette ist nicht per Null-Zeichen terminiert.

Manufacturer Hardware Version 0x1009

Name	Manufacturer Hardware Version
Index	0x1009
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	VISIBLE_STRING

Access	read only
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	Fix
Default Value	1.00

In Subindex 0 dieses Objekts steht die Länge der Zeichenkette. Ab Subindex 1 sind die einzelnen Zeichen enthalten. Die Zeichenkette ist nicht per Null-Zeichen terminiert.

Manufacturer Software Version 0x100A

Name	Manufacturer Software Version
Index	0x100A
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	VISIBLE_STRING

Access	read only
PDO Mapping	No
Value Range	Fix
Default Value	1.00

Identity object 0x1018

Name	Identity object
Index	0x1018
Object Code	RECORD
No. of Elements	0
Data Type	IDENTITY

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	4

Name	Vendor-ID
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x0048554B

Name	Product Code
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x0002EF68h

Name	Revision number
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	Read only
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	Serial number
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	Read only
PDO Mapping	No
Default Value	

Das Objekt enthält Informationen zum Hersteller, den Produktcode und die Revisions- und Seriennummer.

Error Settings 0x10F1

Name	Error Settings
Index	0x10F1
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	2

Name	Local Error Reaction
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	1

Name	Sync Error Counter Limit
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED16
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	4

Unbenutzt

Mapping 0x1600 (Device Control)

Name	Drive Control
Index	0x1600
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	1

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2201 00 10

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x60600008

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A00 (Error Field)

Name	Error Field
Index	0x1A00
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x01

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x213F 00 10

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A01 (AI Field Value Physical)

Name	AI Field Value Physical
Index	0x1A01
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x6100 01 20

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x6100 02 20

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x6100 03 20

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x6100 04 20

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A02 (AI Field Value Increments)

Name	AI Field Value Increments
Index	0x1A02
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x7100 01 20

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x7100 02 20

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x7100 03 20

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x7100 04 20

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A03 (AI Process Value)

Name	AI Process Value
Index	0x1A03
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x6130 01 20

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x6130 02 20

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x6130 03 20

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x6130 04 20

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A04 (Oversample FV AI1)

Name	Oversample FV AI1
Index	0x1A04
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x05

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2101 01 10

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2101 02 10

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2101 03 10

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2101 04 10

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	2101 05 10h

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A05 (Oversample FV AI2)

Name	Oversample FV AI2
Index	0x1A05
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x05

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2102 01 10

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2102 02 10

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2102 03 10

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2102 04 10

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	2102 05 10h

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A06 (Oversample FV AI3)

Name	Oversample FV AI3
Index	0x1A06
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x05

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2103 01 10

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2103 02 10

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2103 03 10

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2103 04 10

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2103 05 10

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A07 (Oversample FV AI4)

Name	Oversample FV AI4
Index	0x1A07
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x05

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2104 01 10

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2104 02 10

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2104 03 10

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2104 04 10

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2104 05 10

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A08 (Oversample PV AI1)

Name	Oversample PV AI1
Index	0x1A08
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x05

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2131 01 20

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2131 02 20

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2101 03 10

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2131 04 20

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2131 05 20

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A09 (Oversample PV AI2)

Name	Oversample PV AI2
Index	0x1A09
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x05

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2132 01 20

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2132 02 20

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2132 03 20

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2132 04 20

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2132 05 20

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A0A (Oversample PV AI3)

Name	Oversample PV AI3
Index	0x1A0A
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x05

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2133 01 20

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2133 02 20

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2133 03 20

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2133 04 20

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2133 05 20

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

Mapping 0x1A0B (Oversample PV AI4)

Name	Oversample PV AI4
Index	0x1A0B
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x05

Name	1st Object to be mapped
Subindex	0x01
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2134 01 20

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	0x02
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2134 02 20

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	0x03
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2134 03 20

Name	4th Object to be mapped
Subindex	0x04
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2134 04 20

Name	5th Object to be mapped
Subindex	0x05
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x2134 05 20

Name	6th Object to be mapped
Subindex	0x06
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	7th Object to be mapped
Subindex	0x07
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	8th Object to be mapped
Subindex	0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

AI Channel Control 0x2001

Name	AI Channel Control
Index	0x2001
Object Code	ARRAY
No. of Elements	5
Data Type	UINT8

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UINT8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Channel Control 1
Subindex	0x01
Data type	UINT8
Access	read write
PDO Mapping	Yes, RX-PDO
Default Value	

Name	AI Channel Control 2
Subindex	0x02
Data type	UINT8
Access	read write
PDO Mapping	Yes, RX-PDO
Default Value	

Name	AI Channel Control 3
Subindex	0x03
Data type	UINT8
Access	read write
PDO Mapping	Yes, RX-PDO
Default Value	

Name	AI Channel Control 4
Subindex	0x04
Data type	UINT8
Access	read write
PDO Mapping	Yes, RX-PDO
Default Value	

Kanalzustand:

7	6	5	4	3	2	1	0
					COMP	SCAL	ACT

ACT:

0 = Eingang nicht aktiv

1 = Eingang aktiv

SCAL:

0 = Eingangswerte mit Faktor und Offset skalieren

1 = Eingangswerte mit Stützpunkten skalieren

COMP:

0 = Komparator inaktiv

1 = Komparator aktiv

AI Channel Status 0x2002

Name	AI Channel State
Index	0x2002
Object Code	ARRAY
No. of Elements	5
Data Type	UINT8

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UINT8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Channel Status 1
Subindex	0x01
Data type	UINT8
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Channel Status 2
Subindex	0x02
Data type	UINT8
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Channel Status 3
Subindex	0x03
Data type	UINT8
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Channel Status 4
Subindex	0x04
Data type	UINT8
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Kanalzustand:

7	6	5	4	3	2	1	0
						UpLim	LoLim

LoLim (Lower Limit) bzw. UpLim (Upper Limit)

0 = Limit nicht überschritten

1 = Limit überschritten

Error Log 0x2003

Name	Error Log
Index	0x2003
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	UNSIGNED32

Name	Number of errors
Subindex	00h
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0x00

Name	Standard error field
Subindex	0x01 .. 0x08
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	

Tritt ein neuer Fehler auf, wird dieser in Subindex 1 eingetragen. Die bereits vorhandenen Einträge in den Subindizes 1 bis 7 werden um eine Stelle nach hinten verschoben. Der Fehler auf Subindex 7 wird dabei entfernt.

Die Anzahl der bereits aufgetretenen Fehler lässt sich aus dem Objekt mit dem Subindex 0 ablesen. Wird in dieses Objekt eine "0" geschrieben, beginnt die Zählung von neuem.

Das Objekt enthält die Fehlernummern aus dem Objekt Error Code 213Fh

Sample Count 0x2100

Name	Sample Count
Index	0x2100
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32

Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Value Range	
Default Value	0x00

Anzahl der Sample seit dem Zurücksetzen / Neustart

AI1 Oversample Data FV 0x2101

Name	AI1 Oversample Data FV
Index	0x2101
Object Code	ARRAY
No. of Elements	6

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	NO
Default Value	0x05

Name	AI1 Sample N+0 .. N+4
Subindex	0x01 .. 0x05
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Oversampling Eingangswerte AI1

AI2 Oversample Data FV 0x2102

Name	AI2 Oversample Data FV
Index	0x2102
Object Code	ARRAY
No. of Elements	6

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	NO
Default Value	0x05

Name	AI2 Sample N+0 .. N+4
Subindex	0x01 .. 0x05
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Oversampling Eingangswerte AI2

AI3 Oversample Data FV 0x2103

Name	AI3 Oversample Data FV
Index	0x2103
Object Code	ARRAY
No. of Elements	6

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	NO
Default Value	0x05

Name	AI3 Sample N+0 .. N+4
Subindex	0x01 .. 0x05
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Oversampling Eingangswerte AI3

AI4 Oversample Data FV 0x2104

Name	AI4 Oversample Data FV
Index	0x2104
Object Code	ARRAY
No. of Elements	6

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	NO
Default Value	0x05

Name	AI4 Sample N+0 .. N+4
Subindex	0x01 .. 0x05
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Oversampling Eingangswerte AI4

AI Input Calibration Gain 0x2125

Name	AI Input Calibration Gain
Index	0x2125
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Input Calibration Gain 1
Subindex	0x01
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	1.0

Name	AI Input Calibration Gain 2
Subindex	0x02
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	1.0

Name	AI Input Calibration Gain 3
Subindex	0x03
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	1.0

Name	AI Input Calibration Gain 4
Subindex	0x04
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	1.0

Kanalabhängiger Kalibrierungsfaktor zur Korrektur eines Verstärkungsfehlers

AI1 Oversample Data PV 0x2131

Name	AI1 Oversample Data PV
Index	0x2131h
Object Code	ARRAY
No. of Elements	6

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	NO
Default Value	0x05

Name	AI1 Sample N+0 .. N+4
Subindex	0x01 .. 0x05
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Oversampling Eingangswerte AI1

AI2 Oversample Data PV 0x2132

Name	AI2 Oversample Data PV
Index	0x2132
Object Code	ARRAY
No. of Elements	6

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	NO
Default Value	0x05

Name	AI2 Sample N+0 .. N+4
Subindex	0x01 .. 0x05
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Oversampling Eingangswerte AI2

AI3 Oversample Data PV 0x2133

Name	AI3 Oversample Data PV
Index	0x2133
Object Code	ARRAY
No. of Elements	6

Name	Highest sub index supported
Subindex	00h
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	NO
Default Value	0x05

Name	AI3 Sample N+0 .. N+4
Subindex	0x01 .. 0x05
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Oversampling Eingangswerte AI3

AI4 Oversample Data PV 0x2134

Name	AI4 Oversample Data PV
Index	0x2134
Object Code	ARRAY
No. of Elements	6

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	NO
Default Value	0x05

Name	AI4 Sample N+0 .. N+4
Subindex	0x01 .. 0x05
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Oversampling Eingangswerte AI4

Error Code 0x213F

Name	Error Code
Index	0x213F
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16

Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Value Range	
Default Value	00h

3120h Unterspannung Modul

5100h AI0 Eingangswert außerhalb der parametrisierten Grenzen

510x01 AI1 Eingangswert außerhalb der parametrisierten Grenzen

510x02 AI2 Eingangswert außerhalb der parametrisierten Grenzen

510x03 AI3 Eingangswert außerhalb der parametrisierten Grenzen

5300h AI0 Sensorfehler (Strom kleiner 4mA)

530x01 AI1 Sensorfehler (Strom kleiner 4mA)

530x02 AI2 Sensorfehler (Strom kleiner 4mA)

530x03 AI3 Sensorfehler (Strom kleiner 4mA)

6010h Watchdog

8000h Kommunikationsfehler

Device Control 2201

Name	Device Control
Index	2201
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16

Access	read write
PDO Mapping	Yes, RX-PDO
Value Range	
Default Value	00h

Kanalzustand:

7	6	5	4	3	2	1	0
							RES

RES:

0 = keine Aktion

1 = Reset Device durchführen

Device Status 0x2202

Name	Device Status
Index	0x2202
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16

Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Value Range	
Default Value	0x00

Unbenutzt

AI Input FV 0x6100

Name	AI Input FV
Index	0x6100
Object Code	ARRAY
No. of Elements	5
Data Type	REAL32

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Input FV 1
Subindex	0x01
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Input FV 2
Subindex	0x02
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Input FV 3
Subindex	0x03
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Input FV 4
Subindex	0x04
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Analoge Eingangswerte als Real Messgröße, bei aktivem Oversampling Mittelwert der gesampelten Eingangswerte.

AI Sensor Type 0x6110

Name	AI Sensor Type
Index	0x6110
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UINT16
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Sensor Type 1
Subindex	0x01
Data type	UINT16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Sensor Type 2
Subindex	0x02
Data type	UINT16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Sensor Type 3
Subindex	0x03
Data type	UINT16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Sensor Type 4
Subindex	0x04
Data type	UINT16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Kanalabhängige Einstellung des angeschlossenen Sensors:

42 = 0...10 V (Default)

52 = 0...20 mA

51 = 4...20 mA

AI Input Scaling 1 FV 0x6120

Name	AI Input Scaling 1 FV
Index	0x6120
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Input Scaling 1 FV 1
Subindex	0x01
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 1 FV 2
Subindex	0x02
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 1 FV 3
Subindex	0x03
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 1 FV 4
Subindex	0x04
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

AI Input Scaling 1 PV 0x6121

Name	AI Input Scaling 1 PV
Index	0x6121
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Input Scaling 1 PV 1
Subindex	0x01
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 1 PV 2
Subindex	0x02
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 1 PV 3
Subindex	0x03
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 1 PV 4
Subindex	0x04
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

AI Input Scaling 2 FV 0x6122

Name	AI Input Scaling 2 FV
Index	0x6122
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Input Scaling 2 FV 1
Subindex	0x01
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 2 FV 2
Subindex	0x02
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 2 FV 3
Subindex	0x03
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 2 FV 4
Subindex	0x04
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

AI Input Scaling 2 PV 0x6123

Name	AI Input Scaling 2 PV
Index	0x6123
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Input Scaling 2 PV 1
Subindex	0x01
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 2 PV 2
Subindex	0x02
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 2 PV 3
Subindex	0x03
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Scaling 2 PV 4
Subindex	0x04
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

AI Input Offset 0x6124

Name	AI Input Offset
Index	0x6124
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Input Offset 1
Subindex	0x01
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Offset 2
Subindex	0x02
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Offset 3
Subindex	0x03
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Input Offset 4
Subindex	0x04
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Kanalabhängiger Offset in [V] oder [mA]

AI Scaling Factor 0x6126

Name	AI Scaling Factor
Index	0x6126
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Scaling Factor 1
Subindex	0x01
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Scaling Factor 2
Subindex	0x02
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Scaling Factor 3
Subindex	0x03
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Scaling Factor 4
Subindex	0x04
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Skalierungsfaktor [Prozesswert / Feldwert]

AI Scaling Offset 0x6127h

Name	AI Scaling Offset
Index	0x6127
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Scaling Offset 1
Subindex	0x01
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Scaling Offset 2
Subindex	0x02
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Scaling Offset 3
Subindex	0x03
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Scaling Offset 4
Subindex	0x04
Data type	REAL32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Skalierungsoffset [Prozesswert]

AI Input PV 0x6130

Name	AI Input PV
Index	0x6130
Object Code	ARRAY
No. of Elements	5
Data Type	REAL32

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Input PV 1
Subindex	0x01
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Input PV 2
Subindex	0x02
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Input PV 3
Subindex	0x03
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Input PV 4
Subindex	0x04
Data type	REAL32
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Analoge Prozesseingangswerte als Real Messgröße, bestimmt durch die Skalierungswerte.
Bei aktivem Oversampling Mittelwert der gesampelten Prozesseingangswerte.

AI Filter Type 0x61A0

Name	AI Filter Type
Index	0x61A0
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UINT8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Filter Type 1
Subindex	0x01
Data type	ENUM
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Filter Type 2
Subindex	0x02
Data type	ENUM
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Filter Type 3
Subindex	0x03
Data type	ENUM
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Filter Type 4
Subindex	0x04
Data type	ENUM
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Objekt zur Aktivierung des Eingangsfilters.

0 = No Filter active

1 = PT1 Filter

AI Filter Constant 0x61A1

Name	AI Filter Constant
Index	0x61A1
Object Code	RECORD
No. of Elements	5

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	UINT8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Filter Constant 1
Subindex	0x01
Data type	UINT16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Filter Constant 2
Subindex	0x02
Data type	UINT16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Filter Constant 3
Subindex	0x03
Data type	UINT16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	AI Filter Constant 4
Subindex	0x04
Data type	UINT16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

PT1 Filterzeit in [ms]

AI Input FV 0x7100

Name	AI Input FV
Index	0x7100
Object Code	ARRAY
No. of Elements	5
Data Type	INT16

Name	Highest sub index supported
Subindex	0x00
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0x04

Name	AI Input FV 1
Subindex	0x01
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Input FV 2
Subindex	0x02
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Input FV 3
Subindex	0x03
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Name	AI Input FV 4
Subindex	0x04
Data type	INT16
Access	read only
PDO Mapping	Yes, TX-PDO
Default Value	

Analoge Eingangswerte als Integer Messgröße, bei aktivem Oversampling Mittelwert der gesammelten Eingangswerte.

12.2.8. Objektverzeichnis: Erweiterte OC-Prozessdatenobjekte

0x1a0c One Channel Field Value AI0 (Record)	
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40000120
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40000220
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40000310
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40000420
PDO Mapping	no

Sub	0x05
Name	Mapping Entry 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40000520
PDO Mapping	no

0x1a0d One Channel Field Value A11 (Record)	
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40010120
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40010220
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40010310
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40010420
PDO Mapping	no

Sub	0x05
Name	Mapping Entry 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40010520
PDO Mapping	no

0x1a0e One Channel Field Value AI2 (Record)	
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40020120
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40020220
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40020310
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40020420
PDO Mapping	no

Sub	0x05
Name	Mapping Entry 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40020520
PDO Mapping	no

0x1a0f One Channel Field Value AI3 (Record)	
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40030120
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40030220
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40030310
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40030420
PDO Mapping	no

Sub	0x05
Name	Mapping Entry 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40030520
PDO Mapping	no

0x4000 AI0 OC Fieldvalue (Record)	
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	CycleCnt
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI0OCFieldvalue.CycleCnt

Sub	0x02
Name	Timestamp
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI0OCFieldvalue.Timestamp

Sub	0x03
Name	SenderId
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI0OCFieldvalue.SenderId

Sub	0x04
Name	Value
Data Type	INTEGER32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI0OCFieldvalue.Value

Sub	0x05
Name	Crc32
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI0OCFieldvalue.Crc32

0x4001 A11 OC Fieldvalue (Record)	
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	CycleCnt
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	A11OCFieldvalue.CycleCnt

Sub	0x02
Name	Timestamp
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	A11OCFieldvalue.Timestamp

Sub	0x03
Name	SenderId
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	A11OCFieldvalue.SenderId

Sub	0x04
Name	Value
Data Type	INTEGER32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	A11OCFieldvalue.Value

Sub	0x05
Name	Crc32
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	A11OCFieldvalue.Crc32

0x4002 AI2 OC Fieldvalue (Record)	
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	CycleCnt
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI2OCFieldvalue.CycleCnt

Sub	0x02
Name	Timestamp
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI2OCFieldvalue.Timestamp

Sub	0x03
Name	SenderId
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI2OCFieldvalue.SenderId

Sub	0x04
Name	Value
Data Type	INTEGER32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI2OCFieldvalue.Value

Sub	0x05
Name	Crc32
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI2OCFieldvalue.Crc32

0x4003 AI3 OC Fieldvalue (Record)	
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	CycleCnt
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI3OCFieldvalue.CycleCnt

Sub	0x02
Name	Timestamp
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI3OCFieldvalue.Timestamp

Sub	0x03
Name	SenderId
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI3OCFieldvalue.SenderId

Sub	0x04
Name	Value
Data Type	INTEGER32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI3OCFieldvalue.Value

Sub	0x05
Name	Crc32
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	AI3OCFieldvalue.Crc32

12.2.9. Technische Daten

MC-I/O OC AI4	
Bezeichnung	MC-I/O OC AI4-U/I
Art.-Nr.	S-01030202-0600
EtherCAT Slave Controller	ASIC ET1200
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
E-Bus-Last	150mA
Anschluss I/O/Power	Stecker 36-polig
Spannungsversorgung	24 V DC (-15% ... +20%)
Potentialtrennung	500V E-Bus / Spannungsversorgung
Analoge Eingänge	4
Auflösung	12 Bit
Start AD-Wandlung	DC-synchron, SM-synchron
Oversampling	2..5- fach
Grundfehler	± 0,2%
Temperaturfehler	± 0,005%/K
Innenwiderstand	< 300Ω
Grenzfrequenz Eingangsfiler	< 100kHz
Spannung:	
Messbereich	0 ... 10V
Einschwingzeit	0→10V: ≤22μs bei 2kΩ/<200pF
Messfehler	< ±0,5%, typisch < ±0,4% vom Endwert
Wandlungszeit	235μs (wenn alle Kanäle aktiv sind)
Strom:	
Messbereich	0...20mA, 4...20mA
Einschwingzeit	0 →16V: ≤25μs bei 300Ω/<1mH
Messfehler	< ±0,5%, typisch < ±0,4% vom Endwert
Wandlungszeit	200μs (wenn alle Kanäle aktiv sind)

12.3. MC-I/O OC Counter/Encoder

12.3.1. Funktion

Das Modul B-Nimis MC-I/O OC Counter/Encoder hat 2 Zähler / Geber Schnittstellen zum Anschluss von Inkrementalgebern oder Absolutwertpositionsgebern mit SSI bzw. EnDat Schnittstelle. Die Schnittstelle kann auch als Ereigniszähler konfiguriert werden, so dass 6 unabhängige Ereigniszähler zur Verfügung stehen. Die Schnittstellen können nahezu unabhängig voneinander parametrisiert werden, wodurch das Modul ein hohes Maß an Flexibilität bietet.

Zusätzlich bietet es ein erweitertes Prozessabbild mit OC- Daten- Containern für Position und Geschwindigkeit der Encoder Eingänge.

12.3.2. Frontansicht

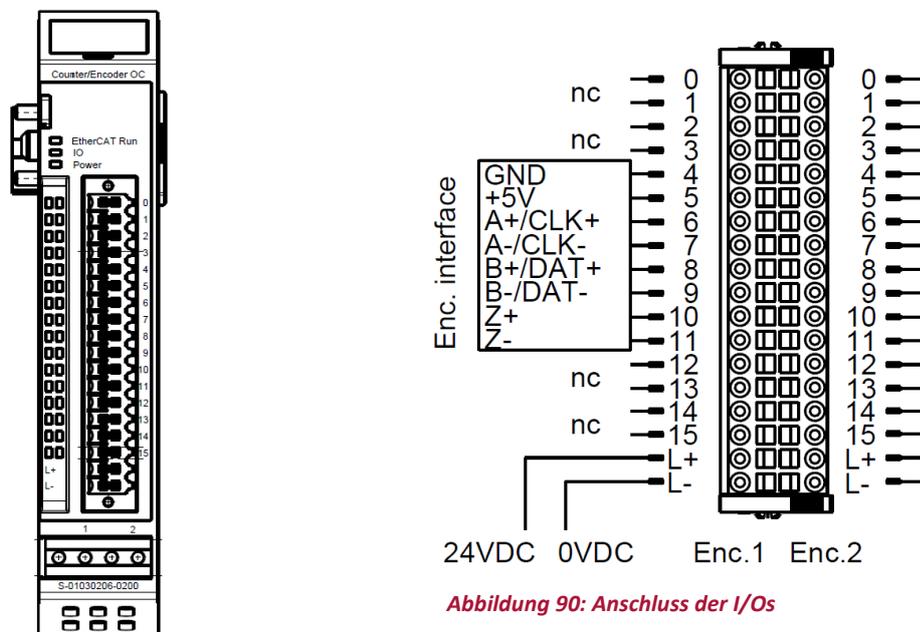


Abbildung 90: Anschluss der I/Os

Abbildung 91: Frontansicht I/O Modul OC Counter/Encoder

12.3.3. Anschlüsse (Hardware Rev. 2)

Spannungsversorgung I/Os (Last)

Systemstecker Pin 16: L+ 24 V DC

Systemstecker Pin 17: L- 0 V

Digitale Eingänge

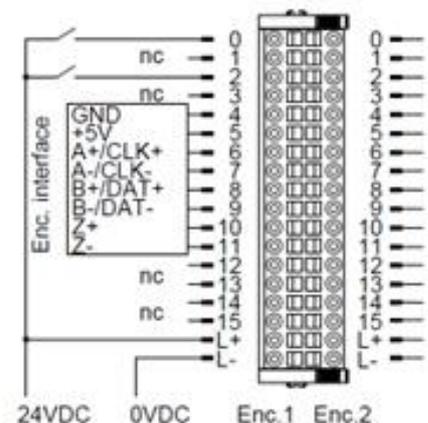
Systemstecker linke Pinreihe Pin 0, 2 (Enc 1)

Systemstecker rechte Pinreihe Pin 0, 2 (Enc 2)

Counter/Encoder Eingänge

Systemstecker linke Pinreihe Pin 4... 11 (Enc 1)

Systemstecker rechte Pinreihe Pin 4... 11 (Enc 2)



EtherCAT

E-Bus IN 10-poliger Buchsenstecker (weiblich)

E-Bus OUT 10-polige Stiftleiste

12.3.4. Statusanzeigen

LED EtherCAT Run

Zustand	LED, Blink-code	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
Bootstrap	Flackern	Optional, wenn Bootstrap- Modus unterstützt wird.

LED IO

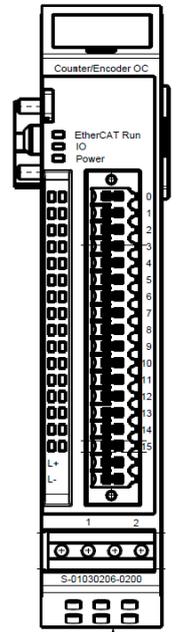
Zustand	LED Blink-code	Bedeutung
Ok	Grün	kein Fehler vorhanden
Fehler	Aus	LED EtherCAT Run aus: n/a LED EtherCAT Run Grün: Modul defekt
	2x Rot	Unterspannung
	3x Rot	Watchdog intern
	4x Rot	Busfehler
	6x Rot	Modulspezifischer Fehler, Details stehen im Predefined Error Field 0x1003:01 ... 08
	7x Rot	Konfigurationsfehler
	Rot, Dauerlicht	Modul defekt

LED Power

Zustand	LED	Bedeutung
Ein	Grün	24 V DC für I/Os (Load) vorhanden
Aus	Aus	24 V DC nicht vorhanden

LED Kanal

Kanal		Kanal	Beschreibung
DI1		DI3	Digitaler Eingang / Capture Eingang (ab Rev. 2)
DI2		DI4	Digitaler Eingang / Referenz Eingang (ab Rev. 2)
A+/CLK+		A+/CLK+	Inkrementalgeber: Die LEDs zeigen den Signalzustand der Inkrementalencoder- Spur an.
A-/CLK-		A-/CLK-	
B+/DAT+		B+/DAT+	Endat / SSI: Die LEDs leuchten im Takt des Clock- bzw. des Datensignals
B-/DAT-		B-/DAT-	
Z+		Z+	Ereigniszähler: Die LEDs zeigen den Signalzustand des Ereigniszähler- eingangs an
Z-		Z-	



12.3.5. Prozessdatenobjekte

i HINWEIS

EtherCAT Modular Device Profile: Die Prozessdatenobjekte sind abhängig von den gesteckten Modulen unterhalb des EtherCAT-Slaves. .

Allgemeine Prozessdaten

Variable	Datentyp	Bedeutung
Digital Input State	Byte	Signalpegel an den digitalen Eingängen

Modulabhängige Prozessdatenobjekte (Encoder)

Variable	Datentyp	Bedeutung
Enc <n> Digital Interface Control	UINT	Steuerung der Encoder Schnittstelle (Bitleiste)
Enc <n> DI Homeoffset Value SD	DINT	Offsetwert für die Referenzposition
Enc <n> Position Value	UDINT	Aktueller Positionswert
Enc <n> High Resolution Speed Value	DINT	Aktueller Geschwindigkeitswert
Enc <n> DI Capture Value SD	DINT	Positionswert zum Zeitpunkt des letzten Capture Signal (DI1, DI3)
Enc <n> Digital Interface Status	UINT	Status der Encoder Schnittstelle (Bitleiste)
Enc <n> Error Register	USINT	Fehler Register (Bitleiste)

Modulabhängige Prozessdatenobjekte (Eventcounter)

Variable	Datentyp	Bedeutung
Enc 1 Digital Interface Control	UINT	Steuerung der Encoder Schnittstelle (Bitleiste)
Event Counter Channel 1	UDINT	Aktueller Zählerstand Ereigniszähler 1
Event Counter Channel 2	UDINT	Aktueller Zählerstand Ereigniszähler 2
Event Counter Channel 3	UDINT	Aktueller Zählerstand Ereigniszähler 3
Event Counter Channel 4	UDINT	Aktueller Zählerstand Ereigniszähler 4
Event Counter Channel 5	UDINT	Aktueller Zählerstand Ereigniszähler 5
Event Counter Channel 6	UDINT	Aktueller Zählerstand Ereigniszähler 6
Enc 1 Error Register	USINT	Fehler Register (Bitleiste)

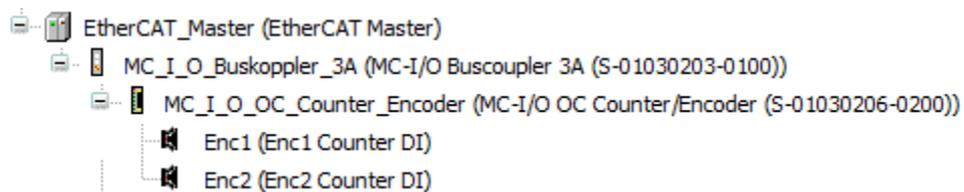
12.3.6. Modul- Konfiguration

Die Konfiguration der Zähler-/ Geberschnittstellen erfolgt über steckbare Module, die in die entsprechenden Slots gesteckt werden. Ein Slot entspricht dabei einer Zähler-/ Geberschnittstelle. Dabei können nur passende Module in den ausgewählten Slot gesteckt werden. Diese Verfahren basiert auf dem „EtherCAT Modular Device Profile“.

i HINWEIS

Alle Slots müssen mit einem Modul bestückt sein.

Konfigurationsbeispiel aus dem CODESYS Gerätebaum



Konfiguration - Übersicht der steckbaren Module (V1)

Slot	Slot Name	Funktion	Modulecode	Modulfunktion
1	Enc1	Encoder 1	192361013	Enc1 Counter
			192361014	Enc1 SSI
			192361015	Enc1 Endat
			192361016	Enc Eventcounter
2	Enc2	Encoder 2	192361017	Enc2 Counter
			192361018	Enc2 SSI
			192361019	Enc2 Endat
			192361020	Enc Eventcounter Dummy Module

Konfiguration - Übersicht der steckbaren Module (V3)

Slot	Slot Name	Funktion	Modulecode	Modulfunktion
1	Enc1	Encoder 1	192362001	Enc1 Counter DI
			192362002	Enc1 SSI DI
			192362003	Enc1 Endat DI
			192361016	Enc Eventcounter
			192362005	Enc1 SixStep DI
2	Enc2	Encoder 2	192362006	Enc2 Counter
			192362007	Enc2 SSI
			192362008	Enc2 Endat
			192361020	Enc Eventcounter Dummy Module
			192362010	Enc2 SixStep DI

Encoder Interface

Das universelle Encoderinterface bietet eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Erfassung von Winkeln, Positionen und zu zählenden Impulsen.

Folgende Encoder können angeschlossen werden:

- Inkrementalencoder mit RS422 Schnittstelle (RS422)
- Inkrementalencoder mit 5V Single Ended Schnittstelle (TTL)
- Inkrementalencoder mit 24V Single Ended Schnittstelle (HTL)
- SixStep Encoder mit 5V Single Ended Schnittstelle (TTL)
- SixStep Encodes mit 24V Single Ended Schnittstelle (HTL)
- SSI- Encoder
- Endat 2.1 Single Turn Encoder
- Endat 2.1 Multi Turn Encoder

Diese Encoder können beliebig gemischt werden. Das Modul zudem liefert für 5V Encoder die Versorgungsspannung mit maximal 150mA je Encoder. Diese wird überwacht und bei Überschreitung ein Fehler signalisiert.

Das Encoderinterface kann auch als Ereigniszähler genutzt werden und 6 schnelle Signale erfassen. In diesem Fall kann kein Encoder angeschlossen werden.

In den nachfolgenden Kapiteln finden Sie eine Übersicht der Konfigurationsmöglichkeiten mit den zugehörigen Objekten. Diese sind zum Objektverzeichnis verlinkt.

Encoder Interface Konfiguration – Inkrementalgeber

Übersicht der Objekte

Slot	Object	Beschreibung
Enc1	0x2100, 0x2900 Enc<n> Digital Interface Type	64 Encoder (Wird über das Modul automatisch vergeben)
Enc2		
Enc1	0x2103, 0x2903 Enc<n> Digital Interface Config	Sub 01 (Level): 0=HTL, 1=TTL oder 2=RS422 Sub 02 (Mode): 0=Multiturn oder 1=Single Turn Sub 03 (Index Level): 0=Reference on rising edge 1=Reference on falling edge
Enc2		Sub 04 (SSI): 0=Straight binary 1=Grey coded binary Sub 05 (Eventcounter): 0=Count rising edges 1=Count falling edges 3=Count both edges
Enc1	0x2110, 0x2910 Enc<n> Digital Interface Bit Size	Encoderauflösung laut Datenblatt
Enc2		
Enc1	0x2111, 0x2911 Enc<n> Digital Interface Baud Rate	Taktfrequenz laut Datenblatt [kHz]
Enc2		
Enc1	0x6002, 0x6802 Enc<n> Total Measuring Range	Bei Einstellung "Single Turn" relevant für den Überlauf
Enc2		

Encoder Interface Konfiguration – SixStep Geber

Übersicht der Objekte

Slot	Object	Beschreibung
Enc1	0x2100, 0x2900 Enc<n> Digital Interface Type	64 Encoder (Wird über das Modul automatisch vergeben)
Enc2		
Enc1	0x2103, 0x2903 Enc<n> Digital Interface Config	Sub 01 (Level): 0=HTL, 1=TTL oder 2=RS422 Sub 02 (Mode): 0=Multiturn oder 1=Single Turn Sub 03 (Index Level): 0=Reference on rising edge 1=Reference on falling edge
Enc2		Sub 04 (SSI): 0=Straight binary 1=Grey coded binary Sub 05 (Eventcounter): 0=Count rising edges 1=Count falling edges 3=Count both edges
Enc1	0x2110, 0x2910 Enc<n> Digital Interface Bit Size	Encoderauflösung laut Datenblatt
Enc2		
Enc1	0x2111, 0x2911 Enc<n> Digital Interface Baud Rate	Taktfrequenz laut Datenblatt [kHz]
Enc2		
Enc1	0x6002, 0x6802 Enc<n> Total Measuring Range	Bei Einstellung "Single Turn" relevant für den Überlauf
Enc2		

Encoder Interface Konfiguration – SSI Geber

Übersicht der Objekte

Slot	Object	Beschreibung
Enc1	0x2100, 0x2900 Enc<n> Digital Interface Type	65 SSI (Wird über das Modul automatisch vergeben)
Enc2		
Enc1	0x2103, 0x2903 Enc<n> Digital Interface Config	Sub 01 (Level): 0=HTL, 1=TTL oder 2=RS422 Sub 02 (Mode): 0=Multiturn oder 1=Single Turn Sub 03 (Index Level): 0=Reference on rising edge 1=Reference on falling edge
Enc2		Sub 04 (SSI): 0=Straight binary 1=Grey coded binary Sub 05 (Eventcounter): 0=Count rising edges 1=Count falling edges 3=Count both edges
Enc1	0x2110, 0x2910 Enc<n> Digital Interface Bit Size	Encoderauflösung laut Datenblatt
Enc2		
Enc1	0x2111, 0x2911 Enc<n> Digital Interface Baud Rate	Taktfrequenz laut Datenblatt [kHz]
Enc2		

Enc1	0x6002, 0x6802 Enc<n> Total Measuring Range	Bei Einstellung "Single Turn" relevant für den Überlauf
Enc2		

Encoder Interface Konfiguration – ENDAT Geber

Übersicht der Objekte

Slot	Object	Beschreibung
Enc1	0x2100, 0x2900 Enc<n> Digital Interface Type	69 Endat (Wird über das Modul automatisch vergeben)
Enc2		
Enc1	0x2103, 0x2903 Enc<n> Digital Interface Config	Sub 01 (Level): 0=HTL, 1=TTL oder 2=RS422 Sub 02 (Mode): 0=Multiturn oder 1=Single Turn Sub 03 (Index Level): 0=Reference on rising edge 1=Reference on falling edge Sub 04 (SSI): 0=Straight binary 1=Grey coded binary Sub 05 (Eventcounter): 0=Count rising edges 1=Count falling edges
Enc2		
Enc1	0x2110, 0x2910 Enc<n> Digital Interface Bit Size	Encoderauflösung laut Datenblatt
Enc2		
Enc1	0x2111, 0x2911 Enc<n> Digital Interface Baud Rate	Taktfrequenz laut Datenblatt [kHz]
Enc2		
Enc1	0x6002, 0x6802 Enc<n> Total Measuring Range	Bei Einstellung "Single Turn" relevant für den Überlauf
Enc2		

Encoder Interface Konfiguration – Ereigniszähler

Übersicht der Objekte

Slot	Object	Beschreibung
Enc1	0x2100, 0x2900 Enc<n> Digital Interface Type	80 Event Counter (Wird über das Modul automatisch vergeben)
Enc2		Enc Event Counter Dummy Module
Enc1	0x2103, 0x2903 Enc<n> Digital Interface Config	Sub 01 (Level): 0=HTL, 1=TTL oder 2=RS422 Sub 02 (Mode): 0=Multiturn oder 1=Single Turn Sub 03 (Index Level): 0=Reference on rising edge 1=Reference on falling edge
Enc2		Sub 04 (SSI): 0=Straight binary 1=Grey coded binary Sub 05 (Eventcounter): 0=Count rising edges 1=Count falling edges 3=Count both edges
Enc1	0x2110, 0x2910 Enc<n> Digital Interface Bit Size	Encoderauflösung laut Datenblatt
Enc2		
Enc1	0x2111, 0x2911 Enc<n> Digital Interface Baud Rate	Taktfrequenz laut Datenblatt [kHz]
Enc2		
Enc1	0x6002, 0x6802 Enc<n> Total Measuring Range	Bei Einstellung "Single Turn" relevant für den Überlauf
Enc2		

i HINWEIS

Die Eingänge des Ereigniszählers sind nicht entprellt oder gefiltert und somit nicht für mechanische Schalter geeignet.

i HINWEIS

Eventcounter Kanal 0 und 3 haben eine maximale Zählfrequenz von 400kHz

Eventcounter Kanal 1, 2, 4 und 5 haben eine maximale Zählfrequenz von 5 kHz.

i HINWEIS

Bei der Verwendung des Moduls als Eventcounter darf in Slot 2 nur das Eventcounter Dummy Modul gesteckt werden. Es ist aktuell nicht möglich, zusätzlich einen Encoder zu betreiben.

Encoder Interface Konfiguration – Benutzerdefinierte Einheiten

Neben der Ausgabe des Positionswertes in Inkrementen kann der Positionswert auch in benutzerdefinierten Einheiten im REAL Format ausgegeben werden. Dies gilt für die Verwendung von Inkremental-, SSI- sowie ENDAT- Encodern.

Für die Ausgabe des Positionswertes in benutzerdefinierten Einheiten stehen folgende Objekte zur Verfügung:

- 0x2014, 0x2814 Enc<n> Linear Position Value
- 0x2031, 0x2831 Enc<n> Linear Speed Value

Fügen Sie diese Objekte bei Bedarf dem PDO- Mapping hinzu.

Der Positionswert errechnet sich wie folgt:

Linear Position Value

$$= \text{High Resolution Raw Value} * \frac{\text{Encoder Increments}}{\text{Motor Revolutions}} * \frac{\text{Motor Shaft Revolutions}}{\text{Driving Shaft Revolutions}} * \frac{\text{Feed}}{\text{Shaft Revolutions}}$$

Übersicht der Objekte

Slot	Object	Beschreibung
Enc1	0x208f, 0x288f Enc<n> Position Encoder Resolution	$\frac{\text{Encoder Increments}}{\text{Motor Revolutions}}$
Enc2		
Enc1	0x2091, 0x2891 Enc<n> Gear Ratio	$\frac{\text{Motor Shaft Revolutions}}{\text{Driving Shaft Revolutions}}$
Enc2		
Enc1	0x2092, 0x2892 Enc<n> Feed Constant	$\frac{\text{Feed}}{\text{Shaft Revolutions}}$
Enc2		

Digitale Eingangs- Konfiguration

Voraussetzungen:

- ➔ Hardware Rev. 2
- ➔ Min. Softwareversion 2.00

Das FIO Counter / Encoder Modul besitzt 4 digitale Eingänge, die wie folgt konfiguriert werden können:

0x3000 Digital Input Function Select - SubIndex 01...04

- **0 Digital Input (Default)**
Die als „Digital Input“ konfigurierten Eingänge verhalten sich wie eine Standard SPS Eingang. Die Filterzeit des betreffenden Einganges ist über das Objekt 0x3002 konfigurierbar. Der Zustand der digitalen Eingänge wird im Objekt 0x3050 Digital Input State dargestellt und ist im PDO-Default-Mapping bereits enthalten.
- **1 Special Function enable**
Die als “Special Function” konfigurierten Eingänge haben eine spezielle Funktion, die das Encoder- Interface betrifft. Über die Objekte 0x3001 kann gewählt werden, welche Art von Flanke die Spezialfunktion auslöst und über das Objekt 0x3002 kann die Filterzeit eingestellt werden. Diese sollte für die Spezialfunktion auf „0 - no filter / special function is edge triggered“ eingestellt werden.
 - SubIndex 01: Capture Eingang für Encoder 1
 - Subindex 02: Referenzeingang für Encoder 1
 - Subindex 03: Capture Eingang für Encoder 2
 - Subindex 04: Referenzeingang für Encoder 2
- **2 Timestamp Function (Subindex 01 und 02)**
Die Timestamp- Funktion aktiviert die Messung einer Zeitdifferenz zwischen aufeinanderfolgenden Eingangssignalen an DI1 und DI2. Die Ausgabe erfolgt in Objekt 0x3060 / 0x3061 Weiterhin werden die Eingangssignale gezählt (<=4kHz). Die Zählwerte werden in Objekt 0x3070 / 0x3071 ausgegeben.

0x3001 Digital Input Edge Sensivity Select – Subindex 01...04

- **1 Rising Edge (Default)**
- 2 Falling Edge
- 3 Both Edges

0x3002 Digital Input Filter Select – Subindex 01...04

- 0 no filter / special function is edge triggered
- 1 0.3ms Filter
- **2 1.0ms Filter (Default)**
- 3 3.0ms Filter
- 4 5.0ms Filter
- 5 10ms Filter
- 6 20ms Filter

i HINWEIS

Die Eingänge sind abhängig von der Konfiguration nicht gefiltert und somit nicht für mechanische Schalter geeignet.

Encoder Referenzierung

Das FIO Counter/Encoder bietet verschiedene Möglichkeiten, den Positionswert zu referenzieren.

Referenz- Position durch digitalen Eingang bestimmen

Konfigurieren Sie die Spezialfunktion des benötigten Referenzeinganges, wie im Kapitel Digitale Eingangs- Konfiguration beschrieben. Aktivieren Sie anschließend die Referenzierung, in dem Sie im Objekt Enc<n> Digital Interface Control (Enc1 0x2101 bzw. Enc2 0x2801) das Bit 2 (REF DI) aktivieren. Sobald am Referenzeingang eine steigende Flanke erkannt wird, wird der aktuelle Positionswert auf den Enc<n> Preset Value Signed bzw. Enc<n> High Resolution Preset Value Signed gesetzt. Bei Verwendung von Absolutwertencodern wird dieser Wert remanent im Modul gespeichert. Zusätzlich wird Enc<n> Digital Interface Status bei erfolgreicher Referenzierung das Bit 7 (Referenced DI) gesetzt.

Rücksetzen durch die Applikation

i HINWEIS

Diese Funktion gilt nur für den Betrieb von A/B/Ref - Counter bzw. SixStep Encoder

Durch das Setzen von Bit 4 (RES CNT) im Objekt Enc<n> Digital Interface Control (Enc1 0x2101 bzw. Enc2 0x2801) wird der aktuelle Positionswert auf den Enc<n> Preset Value Signed bzw. Enc<n> High Resolution Preset Value Signed gesetzt.

Factor Group

Mit Hilfe der Factor Group haben Sie die Möglichkeit, die Positionswerte des Encoders in Benutzereinheiten umzurechnen.

Das Verhältnis zwischen den benutzerdefinierten Einheiten und den internen Einheiten wird durch folgende Gleichung berechnet folgenden Gleichung berechnet (Beispiel Encoder 1):

$$\text{linear position value } 0x2014:00 = \frac{\text{position value } 0x6005 * \text{feed constant } 0x2092}{\text{position encoder resolution } 0x208f * \text{gear ratio } 0x2091}$$

Objekte zur Berechnung der Benutzereinheiten (Beispiel Encoder 1):

$$\text{position encoder resolution } 0x208f = \frac{\text{Encoder Increments } 0x208f:01}{\text{Motor Revolution } 0x208f:02}$$

$$\text{gear ratio } 0x2091 = \frac{\text{Motor Shaft Revolutions } 0x2091:01}{\text{Driving Shaft Revolutions } 0x2091:02}$$

$$\text{feed constant } 0x2092 = \frac{\text{Feed } 0x2092:01}{\text{Shaft Revolutions } 0x2092:02}$$

12.3.7. EtherCAT- Konfiguration

Das Modul unterstützt zwei verschiedene Betriebsarten.

Betriebsart: Syncmanager Synchron

Der Datenaustausch mit dem Bus wird über den durchlaufenden EtherCAT- Frame getriggert.

Betriebsart Distributed Clocks

Um Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem EtherCAT Netzwerk auf allen Teilnehmern zeitgleich zu erfassen bzw. auszugeben, müssen alle Teilnehmer synchron arbeiten. Dazu gibt es in den EtherCAT Slave Controllern eine lokale Uhr, die durch den EtherCAT Master automatisch mit der Master Clock im EtherCAT Netzwerk mit einer Genauigkeit kleiner 100ns synchronisiert wird.

Die EtherCAT Slave Controller im EtherCAT Netzwerk erzeugen synchron Interrupts. In diesem Interrupt werden Eingangsdaten erfasst bzw. Ausgangsdaten zeitgleich verarbeitet.

12.3.8. Objektverzeichnis

0x1000 Device type

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Device type
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	5001 (0x1389)
PDO Mapping	No

5001 = Modular Device Profile

0x1001 Error register

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Error register
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no

Im Fehlerfall wird das entsprechende Fehlerbit gesetzt. Sollte der Fehler nicht mehr bestehen, wird es automatisch wieder gelöscht.

In diesem Objekt werden folgende Objekte miteinander verodert:

0x2001 Enc1 Error Register

0x2801 Enc2 Error Register

7	6	5	4	3	2	1	0
MAN	RES	PROF	COM	TEMP	VOL	CUR	GEN

GEN: Genereller Fehler

CUR: Strom

VOL: Spannung

TEMP: Temperatur

COM: Kommunikation

PROF: Geräteprofil

RES: reserviert, immer „0“

MAN: Herstellerspezifisch

0x1003 Pre-defined error field

Object Code	Array
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	rw
Defaultvalue	8
Low Limit	0
High Limit	0
PDO Mapping	no
Sub	0x01
Name	Standard error field 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Pre-definederrorfield[0]
Sub	0x02
Name	Standard error field 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Pre-definederrorfield[1]
Sub	0x03
Name	Standard error field 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Pre-definederrorfield[2]
Sub	0x04
Name	Standard error field 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no

Accessname	Pre-definederrorfield[3]
------------	--------------------------

Sub	0x05
Name	Standard error field 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Pre-definederrorfield[4]

Sub	0x06
Name	Standard error field 6
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Pre-definederrorfield[5]

Sub	0x07
Name	Standard error field 7
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Pre-definederrorfield[6]

Sub	0x08
Name	Standard error field 8
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Pre-definederrorfield[7]

Tritt ein neuer Fehler auf, wird dieser in Subindex 1 eingetragen. Die bereits vorhandenen Einträge in den Subindizes 1 bis 7 werden um eine Stelle nach hinten verschoben. Der Fehler auf Subindex 7 wird dabei entfernt.

Die Anzahl der bereits aufgetretenen Fehler lässt sich aus dem Objekt mit dem Subindex 0 ablesen. Wird in dieses Objekt eine "0" geschrieben, beginnt die Zählung von neuem.

Bit															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Error Register								Error Origin				Sub-Number			
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Error Code															

Error Register [31 ... 24]

Kopie des Objektes 0x1001 nach Auslösen des Fehlers

Error Origin [23 ... 20]

Fehlerquelle im Gerät

0xF Modul / Logical Device übergreifend

0x1 Encoder 1

0x2 Encoder 2

0x3 AI/AO

Sub-Number [19 ... 16]

Siehe Tabelle Error Code

Error Code [15 ... 0]

Error-code	Sub	Device	Channel	Reaktion	Bedeutung
0x2110	0x0	Enc1/Enc2		Keine	Überstrom Versorgung Geber
0x3100	0x0	Modul		Keine	Unterspannung Modul
0x3110	0x1	Enc1/Enc2		Keine	Signalintegritätsfehler
0x6100	0x0	Modul		Device nicht mehr in Operational	Watchdog
0x7000	0x0	Enc1/Enc2		Keine	CRC-Fehler Endat
0x7000	0x1	Enc1/Enc2		Keine	Geberfehler Endat
0x7000	0x2	Enc1/Enc2		Keine	Timeout/Answer Format Endat
0x7000	0x3	Enc1/Enc2		Keine	Geberfehler SixStep: - Ungültiges Eingangsbitmuster - Schrittweite <> 1
0x8100	0x0	Modul		Device nicht mehr in Operational	Kommunikationsfehler

0x1008 Manufacturer device name

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Manufacturer device name
Data Type	VISIBLE_STRING
Access	ro
Defaultvalue	Counter/Encoder (694.454.53)
PDO Mapping	no

0x1009 Manufacturer hardware version

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Manufacturer hardware version
Data Type	VISIBLE_STRING
Access	ro
Defaultvalue	1.00
PDO Mapping	no

0x100a Manufacturer software version

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Manufacturer software version
Data Type	VISIBLE_STRING
Access	ro
Defaultvalue	C017
PDO Mapping	no

0x1010 Store parameters

Object Code	Array
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no
Sub	0x01
Name	save all parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Storeparameters[0]
Sub	0x02
Name	save communication parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Storeparameters[1]
Sub	0x03
Name	save application parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Storeparameters[2]

Sub	0x04
Name	save Enc1 parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Storeparameters[3]

Sub	0x05
Name	save Enc2 parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Storeparameters[4]

Wird der Wert 65766173h (ASCII „save“) in den Subindex 01h ... 05h geschrieben, wird der Speichervorgang gestartet

- Subindex 01: Speichert alle Parameter (Enc1 und Enc2)
- Subindex 02: Keine Funktion, muss normative vorhanden sein
- Subindex 03: Speichert alle Applikationsparameter (Enc1 und Enc2)
- Subindex 04: Speicher die Parameter von Enc1
- Subindex 05: Speicher die Parameter von Enc2

Gespeichert wird die interne Referenzposition und ein Referenzflag, so dass nach dem Einschalten bei Verwendung von Absolutwert- Encodern keine erneute Referenzierung notwendig ist. Die Speicherung wird bei der Verwendung von Absolutwert- Encodern automatisch ausgelöst.

0x1011 Restore default parameters

Object Code	Array
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no
Sub	0x01
Name	restore all default parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Restoredefaultparameters[0]
Sub	0x02
Name	restore communication default parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Restoredefaultparameters[1]
Sub	0x03
Name	restore application default parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Restoredefaultparameters[2]

Sub	0x04
Name	restore Enc1 default parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Restoredefaultparameters[3]

Sub	0x05
Name	restore Enc2 default parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Restoredefaultparameters[4]

Wird der Wert 64616F6Ch (ASCII „load“) in den Subindex 01h ... 05h geschrieben, wird der entsprechende Restore- Vorgang ausgeführt.

Subindex 01: Löscht alle Parameter (Enc1 und Enc2)

Subindex 02: Keine Funktion, muss normative vorhanden sein

Subindex 03: Löscht alle Applikationsparameter (Enc1 und Enc2)

Subindex 04: Löscht die Parameter von Enc1

Subindex 05: Löscht die Parameter von Enc2

0x1018 Identity object

Object Code	Record
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	0x04
PDO Mapping	no
Sub	0x01
Name	Vendor-ID
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x48554B
PDO Mapping	no
Sub	0x02
Name	Product code
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x2EF6A
PDO Mapping	no
Sub	0x03
Name	Revision number
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x00000001
PDO Mapping	no
Sub	0x04
Name	Serial number
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x00000000
PDO Mapping	no

0x10f1 Error Settings

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	2
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Local Error Reaction
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	1
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Sync Error Counter Limit
Data Type	UNSIGNED16
Access	rw
Defaultvalue	4
PDO Mapping	no

0x10f8 Timestamp Object

Object Code	Variable
-------------	----------

Sub	0x00
Name	Timestamp Object
Data Type	UNSIGNED64
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only

0x1601 Digital Interface Control Encoder 1

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	2
Low Limit	0
High Limit	8
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x21010010
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x32000020
PDO Mapping	no

Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

0x1602 Digital Interface Control Encoder 2

Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	2
Low Limit	0
High Limit	8
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x29010010
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x3a000020
PDO Mapping	no

Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

0x1a00 Counter / Encoder Device

Object Code	Record
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	1
Low Limit	0
High Limit	8
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x30500008
PDO Mapping	no

Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

0x1a05 Rotary Encoder SD Encoder 1

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	4
Low Limit	0
High Limit	8
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x60040020
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x20300020
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x31000020
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x20010008
PDO Mapping	no

Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

0x1a06 Event Counter

Object Code	Record
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	6
Low Limit	0
High Limit	8
PDO Mapping	no
Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x24080120
PDO Mapping	no
Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x24080220
PDO Mapping	no
Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x24080320
PDO Mapping	no
Sub	0x04

Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x24080420
PDO Mapping	no
Sub	0x05
Name	Mapping Entry 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x24080520
PDO Mapping	no

Sub	0x06
Name	Mapping Entry 6
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x24080620
PDO Mapping	no

Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

0x1a07 Rotary Encoder SD Encoder 2

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	4
Low Limit	0
High Limit	8
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x68040020
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x28300020
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x39000020
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x28010008
PDO Mapping	no

Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16] Bit 31..16 Index des zu mappenden Objekts
 SubIndex[8] Bit 15..8 Subindex des zu mappenden Objekts
 Length[8] Bit 7..0 Länge des zu mappenden Objekts

0x1c00 Sync Manager Communication Type

Object Code	Array
-------------	-------

Sub	0x00
Name	Highest subindex supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	4
Low Limit	0
High Limit	8
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Subindex 1
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	1
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Subindex 2
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	2
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Subindex 3
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	3
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Subindex 4
Data Type	UNSIGNED8

Access	ro
Defaultvalue	4
PDO Mapping	no

0x1c12 Sync Manager 2 PDO Assignment

Object Code	Array
Sub	0x00
Name	Highest subindex supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	2
Low Limit	0
High Limit	2
PDO Mapping	no
Access	ro

0x1c13 Sync Manager 3 PDO Assignment

Object Code	Array
Sub	0x00
Name	Highest subindex supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	rw
Defaultvalue	1
Low Limit	0
High Limit	4
PDO Mapping	no
Sub	0x01
Name	Subindex
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	0x1a00
PDO Mapping	no

0x1c32 Sync Manager 2 Synchronization

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	Highest subindex supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	32
Low Limit	0
High Limit	8
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Synchronization Type
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	0x10
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Cycle Time
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Synchronization Types supported
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	0x10
PDO Mapping	no

Sub	0x05
Name	Minimum Cycle Time
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no
Sub	0x06
Name	Calc and Copy Time
Data Type	UNSIGNED32

Access	ro
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no

Sub	0x08
Name	Get Cycle Time
Data Type	UNSIGNED16
Access	rw
Defaultvalue	0x10
PDO Mapping	no

Sub	0x09
Name	Delay Time
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no

Sub	0x0a
Name	Sync0 Cycle Time
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no

Sub	0x0b
Name	SM-Event missed
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	0x10
PDO Mapping	no

Sub	0x0c
Name	Cycle time too small
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	0x10
PDO Mapping	no
Sub	0x20
Name	Sync Error
Data Type	BOOLEAN
Access	ro
Defaultvalue	0x01
PDO Mapping	no

0x1c33 Sync Manager 3 Synchronization

Object Code	Record
Sub	0x00
Name	Highest subindex supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	32
Low Limit	0
High Limit	8
PDO Mapping	no
Sub	0x01
Name	Synchronization Type
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	0x10
PDO Mapping	no
Sub	0x02
Name	Cycle Time
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no
Sub	0x04
Name	Synchronization Types supported
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	0x10
PDO Mapping	no
Sub	0x05
Name	Minimum Cycle Time
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no
Sub	0x06
Name	Calc and Copy Time
Data Type	UNSIGNED32

Access	ro
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no

Sub	0x08
Name	Get Cycle Time
Data Type	UNSIGNED16
Access	rw
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no

Sub	0x09
Name	Delay Time
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x10
PDO Mapping	no

Sub	0x0a
Name	Sync0 Cycle Time
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no

Sub	0x0b
Name	SM-Event missed
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	0x20
PDO Mapping	no

Sub	0x0c
Name	Cycle time too small
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	0x10
PDO Mapping	no
Sub	0x20
Name	Sync Error
Data Type	BOOLEAN
Access	ro
Defaultvalue	0x01
PDO Mapping	no

0x2001, 0x2801 Enc<n> Error Register

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Error Register
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1ErrorRegister

Siehe Objekt 0x1001 Error register

0x2003, 0x2803 Enc<n> Preset Value Signed

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Preset Value Signed
Data Type	INTEGER32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1PresetValueSigned

Nur A/B/Ref bzw. Six-Step-Encoder: Vorwahlwert, welcher beim Rücksetzen des Encoders übernommen wird.

0x2004, 0x2804 Enc<n> Position Value Signed

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Position Value Signed
Data Type	INTEGER32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1PositionValueSigned

0x2008, 0x2808 Enc<n> High Resolution Position Value Signed

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 High Resolution Position Value Signed
Data Type	INTEGER64
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1HighResolutionPositionValueSigned

0x2009, 0x2809 Enc<n> High Resolution Preset Value Signed

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 High Resolution Preset Value Signed
Data Type	INTEGER64
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1HighResolutionPresetValueSigned

Nur A/B/Ref bzw. Six-Step-Encoder: Vorwahlwert, welcher beim Rücksetzen des Encoders übernommen wird.

0x2014, 0x2814 Enc<n> Linear Position Value

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Linear Position Value
Data Type	REAL32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1LinearPositionValue

Positionswert in Benutzereinheiten

0x2015, 0x2815 Enc<n> Linear Position Preset Value

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Linear Position Preset Value
Data Type	REAL32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1LinearPositionPresetValue

Positionsoffset in Benutzereinheiten

0x2030, 0x2830 Enc<n> High Resolution Speed Value

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 High Resolution Speed Value
Data Type	INTEGER32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1HighResolutionSpeedValue

Geschwindigkeitswert

0x2031, 0x2831 Enc<n> Linear Speed Value

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Linear Speed Value
Data Type	REAL32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1LinearSpeedValue

Geschwindigkeitswert in Benutzereinheiten

0x2032, 0x2832 Enc<n> Speed Value Filter Select

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Speed Value Filter Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	11
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1SpeedValueFilterSelect

Konfigurationsobjekt für die Geschwindigkeitsberechnung:

0 no filter

10 PT1-filter

11 Integration (Default)

0x208f, 0x288f Enc<n> Position Encoder Resolution

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	2
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Encoder Increments
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	0x000003E8
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1PositionEncoderResolution.EncoderIncrements

Sub	0x02
Name	Motor Revolutions
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	0x00000001
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1PositionEncoderResolution.MotorRevolutions

Einheitenumrechnung:

$$\frac{\text{Encoder Increments } 208f: 01}{\text{Motor Revolution } 208f: 02}$$

0x2091, 0x2891 Enc<n> Gear Ratio

Object Code	Record
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	Ro0
Defaultvalue	2
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Motor Shaft Revolutions
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	0x00000001
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1GearRatio.MotorShaftRevolutions

Sub	0x02
Name	Driving Shaft Revolutions
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	0x00000001
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1GearRatio.DrivingShaftRevolutions

Einheitenumrechnung:

$$\frac{\text{Motor Shaft Revolutions 2091:01}}{\text{Driving Shaft Revolutions 2091:02}}$$

0x2092, 0x2892 Enc<n> Feed Constant

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	2
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Feed
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	0x00000064
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1FeedConstant.Feed

Sub	0x02
Name	Shaft Revolutions
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	0x00000001
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1FeedConstant.ShaftRevolutions

Einheitenumrechnung:

$$\frac{\text{Feed } 2092:01}{\text{Shaft Revolutions } 2092:02}$$

0x2100, 0x2900 Enc<n> Digital Interface Type

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Digital Interface Type
Data Type	UNKNOWN
Access	rw
Defaultvalue	64
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1DigitalInterfaceType

Einstellung des angeschlossenen Encoders:

64 Encoder (default)

65 SSI

69 Endat

80 EventCounter

0x2101, 0x2901 Enc<n> Digital Interface Control

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Digital Interface Control
Data Type	UNSIGNED16
Access	rw
Defaultvalue	0
PDO Mapping	optional, RPDO only
Accessname	Enc1DigitalInterfaceControl

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
RC6	RC5	RC4	RC3	RC2	RC1					RTS	RES CNT		REF DI	REF CNT	RES Err

RES Err

0 = keine Aktion

1 = Reset Device durchführen

REF CNT

A/B/Ref Counter: Steigende Flanke startet die Referenzierung auf die Ref- Spur des A/B/Ref Counters

REF DI: (Verfügbar ab Softwareversion 1.10)

Aktiviert die Referenzierung auf den digitalen Referenzeingang

RES CNT: (Verfügbar ab Softwareversion 1.10)

A/B/Ref Counter: Eine steigende Flanke setzt den aktuellen Zählerstand zurück

RTS: (Verfügbar ab Softwareversion 2.20)

Reset Timestamp Count: Setzt den Timestamp Zähler zurück

RC1...6 (Reset Event Counter 1...6)

Steigende Flanke setzt den entsprechenden Eventcounter zurück

0x2102, 0x2902 Enc<n> Digital Interface Status

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Digital Interface Status
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1DigitalInterfaceStatus

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
							TTO	HOME					DIR	REF	

REF:

- 0 = A/B/Ref Encoder ist nicht referenziert
- 1 = A/B/Ref Encoder ist referenziert

DIR

- 0 = Im Uhrzeigersinn (CW)
- 1 = Gegen den Uhrzeigersinn (CCW)

HOME

- 0 = Keine Referenzierung
- 1 = Home Offset Wert ist gültig, eine Referenzierung über den digitalen Eingang wurde erfolgreich durchgeführt

TTO (Timestamp Timeout:

- 0 = Zeit zwischen zwei Eingangssignalen < 6 Sekunden
- 1 = Seit 6 Sekunden wurde keine neue Flanke detektiert => Stillstand

0x2103, 0x2903 Enc<n> Digital Interface Config

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Enc1 Encoder: Level
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	0
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1DigitalInterfaceConfig.Enc1Encoder:Level

Sub	0x02
Name	Enc1 Encoder: Mode
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	0
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1DigitalInterfaceConfig.Enc1Encoder:Mode

Sub	0x03
Name	Enc1 Encoder: Index level
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	0
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1DigitalInterfaceConfig.Enc1Encoder:Indexlevel
Sub	0x04
Name	Enc1 SSI: Use grey code
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	0
PDO Mapping	no

Accessname	Enc1DigitalInterfaceConfig.Enc1SSI:Usegreycode
------------	--

Sub	0x05
Name	Enc1 Event Counter: Sensitivity
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	0
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1DigitalInterfaceConfig.Enc1EventCounter:Sensitivity

Objekt zur Konfiguration der Zähler-/ Geberschnittstelle

Subindex 01 (Encoder: Level)

0 HTL (default)

1 TTL

2 RS422

Subindex 02 (Encoder: Mode)

0 Multiturn Encoder, no Index (default)

1 Single Turn Encoder

Subindex 03 (Encoder: Index level)

0 Reference on rising edge (default)

1 Reference on falling edge

3 Reference on both edges

Subindex 04 (SSI: Use grey code)

0 Straight binary (default)

1 Grey coded binary

Subindex 05 (Event Counter: Sensitivity)

0 Count rising edges (default)

1 Count falling edges

3 Count both edges

0x2110, 0x2910 Enc<n> Digital Interface Bit Size

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Digital Interface Bit Size
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1DigitalInterfaceBitSize

SSI / ENDAT: Auflösung des Encoders laut Datenblatt

0x2111, 0x2911 Enc<n> Digital Interface Baud Rate

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Digital Interface Baud Rate
Data Type	UNSIGNED16
Access	rw
Defaultvalue	0x03E8
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1DigitalInterfaceBaudRate

SSI / ENDAT: Taktfrequenz in kHz laut Datenblatt des Encoders

0x2120, 0x2920 Enc<n> Index Capture Value

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Index Capture Value
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1IndexCaptureValue

0x2121, 0x2921 Enc<n> Capture Input Value

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Capture Input Value
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1CaptureInputValue

0x2122, 0x2922 Enc<n> Encoder Track ARef

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Encoder Track ARef
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1EncoderTrackARef

7	6	5	4	3	2	1	0
					Ref	B	A

Signalpegel an der jeweiligen Encoderspur

0x2123, 0x2923 Enc<n> Continous Position Value

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Continous Position Value
Data Type	UNKNOWN
Access	RO
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1CaptureInputValue

Zählwert ohne Index- Berücksichtigung im Single Turn Mode

0x213f, 0x293f Enc<n> ErrorCode

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 ErrorCode
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1ErrorCode

Siehe Tabelle Objekt 0x1003 Pre-defined error field

0x2408 Event Counter Count

Object Code	Record
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	6
PDO Mapping	no
Sub	0x01
Name	Event Counter Channel 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	EventCounterCount.EventCounterChannel1
Sub	0x02
Name	Event Counter Channel 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	EventCounterCount.EventCounterChannel2

Sub	0x03
Name	Event Counter Channel 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	EventCounterCount.EventCounterChannel3

Sub	0x04
Name	Event Counter Channel 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	EventCounterCount.EventCounterChannel4

Sub	0x05
Name	Event Counter Channel 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	EventCounterCount.EventCounterChannel5

Sub	0x06
Name	Event Counter Channel 6
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	EventCounterCount.EventCounterChannel6

0x3000 Digital Input Function Select

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	4
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	DI01 Input Function Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	0
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputFunctionSelect.DI01InputFunctionSelect

Sub	0x02
Name	DI02 Input Function Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	0
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputFunctionSelect.DI02InputFunctionSelect

Sub	0x03
Name	DI03 Input Function Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	0
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputFunctionSelect.DI03InputFunctionSelect

Sub	0x04
Name	DI04 Input Function Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	0
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputFunctionSelect.DI04InputFunctionSelect

Objekt zur Konfiguration der Eingangsfunktion:

0 Digital Input (Default)

- 1 Special Function enable
- 2 Timestamp Function (Sub 0x01 und 0x02)

0x3001 Digital Input Edge Sensivity Select

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	4
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	DI01 Edge Sensivity Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	1
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputEdgeSensivitySelect.DI01EdgeSensivitySelect

Sub	0x02
Name	DI02 Edge Sensivity Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	1
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputEdgeSensivitySelect.DI02EdgeSensivitySelect

Sub	0x03
Name	DI03 Edge Sensivity Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	1
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputEdgeSensivitySelect.DI03EdgeSensivitySelect

Sub	0x04
Name	DI04 Edge Sensitivity Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	1
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputEdgeSensitivitySelect.DI04EdgeSensitivitySelect

Objekt zur Konfiguration der Eingangsflanken:

1 Rising Edge (Default)

2 Falling Edge

3 Both Edges

0x3002 Digital Input Filter Select

Object Code	Record
-------------	--------

Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	4
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	DI01 Input Filter Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	2
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputFilterSelect.DI01InputFilterSelect

Sub	0x02
Name	DI02 Input Filter Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	2
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputFilterSelect.DI02InputFilterSelect

Sub	0x03
Name	DI03 Input Filter Select

Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	2
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputFilterSelect.DI03InputFilterSelect

Sub	0x04
Name	DI04 Input Filter Select
Data Type	UNKNOWN
Access	ro
Defaultvalue	2
PDO Mapping	no
Accessname	DigitalInputFilterSelect.DI04InputFilterSelect

Objekt zur Auswahl des Eingangfilters:

0 no filter / special function is edge triggered

1 0.3ms Filter

2 1.0ms Filter (Default)

3 3.0ms Filter

4 5.0ms Filter

5 10ms Filter

6 20ms Filter

0x3060 DI01 Timestamp Period, 0x0361 DI02 Timestamp Period

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	DI01 Timestamp Period, DI02 Timestamp Period
Data Type	UNSIGNED32
Access	Ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	DI01TimestampPeriod, DI02TimestampPeriod

Aktuelle Zeitdifferenz zwischen 2 Eingangsimpulsen, wenn Eingangsfunktion „Timestamp“ in 0x3000 konfiguriert ist.

0x3070 DI01 Timestamp Event Count, 0x3071 DI02 Timestamp Event Count

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	DI01 Timestamp Event Count, DI02 Timestamp Event Count

Data Type	UNSIGNED32
Access	Ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	DI01TimestampEventCount, DI02TimestampEventCount

Aktueller Zählwert der Eingänge DI01 und DI02, wenn Eingangsfunktion „Timestamp“ in 0x3000 konfiguriert ist.

0x3100, 0x3900 Enc<n> DI Capture Value SD

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc01 DI Capture Value SD
Data Type	INTEGER32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01DICaptureValueSD

0x3101, 0x3901 Enc<n> DI Capture Value HD

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc01 DI Capture Value HD
Data Type	INTEGER64
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01DICaptureValueHD

0x3200, 0x3a00 Enc<n> DI Homeoffset Value SD

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc01 DI Homeoffset Value SD
Data Type	INTEGER32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, RPDO only

Accessname	Enc01DIHomeoffsetValueSD
------------	--------------------------

0x3201, 0x3a01 Enc<n> DI Homeoffset Value HD

Object Code	Variable
-------------	----------

Sub	0x00
Name	Enc01 DI Homeoffset Value HD
Data Type	INTEGER64
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, RPDO only
Accessname	Enc01DIHomeoffsetValueHD

0x6000, 0x6800 Enc<n> Operating Parameters

Object Code	Variable
-------------	----------

Sub	0x00
Name	Enc1 Operating Parameters
Data Type	UNSIGNED16
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1OperatingParameters

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
												DIR			

Bit 3 DIR

0 = Im Uhrzeigersinn

1 = Gegen den Uhrzeigersinn

0x6002, 0x6802 Enc<n> Total Measuring Range

Object Code	Variable
-------------	----------

Sub	0x00
Name	Enc1 Total Measuring Range
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	4000
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1TotalMeasuringRange

Encoder- Auflösung. Bei Einstellung "Single Turn" relevant für den Überlauf

0x6003, 0x6803 Enc<n> Preset Value

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Preset Value
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1PresetValue

0x6004, 0x6804 Enc<n> Position Value

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Position Value
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1PositionValue

0x6005, 0x6805 Enc<n> Linear Encoder Measuring Step Settings

Object Code	Record
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	1
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Position Step Setting
Data Type	UNSIGNED32
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no

Accessname	Enc1LinearEncoderMeasuringStepSettings.PositionStepSetting
------------	--

0x6008, 0x6808 Enc<n> High Resolution Position Value

Object Code	Variable
-------------	----------

Sub	0x00
Name	Enc1 High Resolution Position Value
Data Type	UNSIGNED64
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1HighResolutionPositionValue

0x6009, 0x6809 Enc<n> High Resolution Preset Value

Object Code	Variable
-------------	----------

Sub	0x00
Name	Enc1 High Resolution Preset Value
Data Type	UNSIGNED64
Access	rw
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1HighResolutionPresetValue

0x600b, 0x680b Enc<n> High Resolution Raw Value

Object Code	Variable
-------------	----------

Sub	0x00
Name	Enc1 High Resolution Raw Value
Data Type	UNSIGNED64
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1HighResolutionRawValue

64- Bit Encoderrohwerth ohne Offsets und Homing und Index

0x600c, 0x680c Enc<n> Position Raw Value

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Position Raw Value
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1PositionRawValue

32- Bit Encoderwert ohne Offsets und Homing und Index

0x6030, 0x6830 Enc<n> Speed Value

Object Code	Record
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	1
PDO Mapping	no
Sub	0x01
Name	Enc1 Speed Value Channel 1
Data Type	INTEGER16
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc1SpeedValue.Enc1SpeedValueChannel1

0x6031, 0x6831 Enc<n> Speed Parameters

Object Code	Record
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	4
PDO Mapping	no
Sub	0x01
Name	Enc1 Speed Source Selector
Data Type	UNKNOWN
Access	rw
Defaultvalue	4
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1SpeedParameters.Enc1SpeedSourceSelector
Sub	0x02
Name	Enc1 Speed Integration Time
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	100
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1SpeedParameters.Enc1SpeedIntegrationTime
Sub	0x03
Name	Enc1 Multiplier value
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	1
Low Limit	1
High Limit	65535
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1SpeedParameters.Enc1Multipliervalue
Sub	0x04
Name	Enc1 Divider value
Data Type	UNSIGNED16
Access	rw

Defaultvalue	1
Low Limit	1
High Limit	65535
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1SpeedParameters.Enc1Dividervalue

Sub 01:

0x04= Use Object 0x600B

0xF0 = Use Object 0x2123

Sub 02:

Intergrationszeit in [ms]

Sub 03:

Umrechnungsfaktor zur Geschwindigkeitsberechnung, Ergebnis in 0x6030

Sub 04:

Umrechnungsdivisor zur Geschwindigkeitsberechnung, Ergebnis in 0x6030

0x6500, 0x6d00 Enc<n> Operating Status

Object Code	Variable
Sub	0x00
Name	Enc1 Operating Status
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
Defaultvalue	
PDO Mapping	no
Accessname	Enc1OperatingStatus

12.3.9. Objektverzeichnis: Erweiterte OC-Prozessdatenobjekte

0x1a08 One Channel Position Encoder 1 (Record)	
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40000120
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40000220
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40000310
PDO Mapping	no

0x1a08 One Channel Position Encoder 1 (Record)	
Sub	0x04
Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40000420
PDO Mapping	no

Sub	0x05
Name	Mapping Entry 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40000520
PDO Mapping	no

0x1a09 One Channel Speed Encoder 1 (Record)

Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40010120
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40010220
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40010310
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40010420
PDO Mapping	no

Sub	0x05
Name	Mapping Entry 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40010520
PDO Mapping	no

0x1a0a One Channel Position Encoder 2 (Record)	
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40020120
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40020220
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40020310
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40020420
PDO Mapping	no

Sub	0x05
Name	Mapping Entry 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40020520
PDO Mapping	no

0x1a0b One Channel Speed Encoder 2 (Record)	
Sub	0x00
Name	SubIndex 000
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	Mapping Entry 1
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40030120
PDO Mapping	no

Sub	0x02
Name	Mapping Entry 2
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40030220
PDO Mapping	no

Sub	0x03
Name	Mapping Entry 3
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40030310
PDO Mapping	no

Sub	0x04
Name	Mapping Entry 4
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40030420
PDO Mapping	no

Sub	0x05
Name	Mapping Entry 5
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
Defaultvalue	0x40030520
PDO Mapping	no

0x4000 Enc01 OC Position (Record)	
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	CycleCnt
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01OCPosition.CycleCnt

Sub	0x02
Name	Timestamp
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01OCPosition.Timestamp

Sub	0x03
Name	SenderId
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01OCPosition.SenderId

Sub	0x04
Name	Value
Data Type	INTEGER32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01OCPosition.Value

Sub	0x05
Name	Crc32
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01OCPosition.Crc32

0x4001 Enc01 OC Speed (Record)

Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	CycleCnt
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01OCSpeed.CycleCnt

Sub	0x02
Name	Timestamp
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01OCSpeed.Timestamp

Sub	0x03
Name	SenderId
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01OCSpeed.SenderId

Sub	0x04
Name	Value
Data Type	INTEGER32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01OCSpeed.Value

Sub	0x05
Name	Crc32
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc01OCSpeed.Crc32

0x4002 Enc02 OC Position (Record)	
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	CycleCnt
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc02BCPosition.CycleCnt

Sub	0x02
Name	Timestamp
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc02BCPosition.Timestamp

Sub	0x03
Name	SenderId
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc02BCPosition.SenderId

Sub	0x04
Name	Value
Data Type	INTEGER32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc02BCPosition.Value

Sub	0x05
Name	Crc32
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc02BCPosition.Crc32

0x4003 Enc02 OC Speed (Record)	
Sub	0x00
Name	Highest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	ro
Defaultvalue	5
PDO Mapping	no

Sub	0x01
Name	CycleCnt
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc02BCSpeed.CycleCnt

Sub	0x02
Name	Timestamp
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc02BCSpeed.Timestamp

Sub	0x03
Name	SenderId
Data Type	UNSIGNED16
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc02BCSpeed.SenderId

Sub	0x04
Name	Value
Data Type	INTEGER32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc02BCSpeed.Value

Sub	0x05
Name	Crc32
Data Type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	optional, TPDO only
Accessname	Enc02BCSpeed.Crc32

12.3.10. Technische Daten

MC-I/O OC Counter/Encoder	
Allgemein	
Kanäle	2 (Zähler/Geber) oder 6 (Ereigniszähler)
EtherCAT Slave Controller	ASIC ET1200
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
E-Bus-Last	150mA
Anschluss I/O/Power	Stecker 36-polig
Spannungsversorgung	24 V DC (-15% ... +20%)
Potentialtrennung	500V E-Bus / Spannungsversorgung
Bestell-Nr	S-01030206-0200
Zähler/Geber	
RS422	32Bit, 5 MHz
5/24V SE	32Bit, 1,6 MHz
Six-Step-Geber	32Bit, 8 kHz
SSI	18-32 Bit, 80-1000 Kbit/s
EnDAT 2.1	100 kHz – 2 MHz
Ereigniszähler	2 x HTL/TTL 32Bit, 400 kHz (Kanal 0, 3) 4 x HTL/TTL 32Bit, 5 kHz (Kanal 1, 2, 4, 5)
Geber/Zähler Versorgungsspannung	5 V/150 mA / Geber/Zähler
Leitungslänge	<30m geschirmtes Kabel
Digitale Eingänge (Hardware Rev. 2)	
Anzahl	4
Funktion	Digital Input oder Encoder Capture / Encoder Referenz oder Ereigniszähler 32Bit, 4kHz mit Zeitstempelfunktion
Signalpegel	„Aus“: < 8,0V (EN61131-3 Typ 3)

12.4. Anwendung mit CODESYS Safety

12.4.1. Voraussetzungen

Kenntnisse in der Programmierung und EtherCAT Konfiguration werden vorausgesetzt.

12.4.2. Gültigkeitsbereich

Software

i HINWEIS

- ▶ Hinweis zu Softwareversionen: Beachten Sie, dass es bei Sicherheitsapplikationen Anforderungen an die verwendeten Softwareversionen gibt. Informationen dazu erhalten Sie in der Release Dokumentation zu den Safety Packages.

- CODESYS V3.5 SP16 Patch40 (32 Bit)
 - Berghof_SafetyPackageV1.6.1_SafetyModulesV1.4.0.zip
 - E-IO_Safety_Extension_V1.6.1.0_for_CODESYS_V3.5.16.40.package
 - Berghof_Safety_Library

Hardware

- CODESYS Steuerung mit EtherCAT Master in der zur Software passenden CODESYS Version
- B-Nimis MC-I/O Buskoppler
- B-Nimis MC-I/O Safety PLC
- B-Nimis MC-I/O OC

Virtuelle Geräte

- External Communication Monitoring V1.0.0.0

12.4.3. Mitgeltende Dokumentationen

- CODESYS Safety Anwenderhandbuch
- Anwenderhandbuch: B-Nimis MC-I/O Safety PLC

12.4.4. Anwendungsbeispiel

Das nachfolgende Anwendungsbeispiel zeigt eine Applikation mit der B-Nimis MC-I/O OC AI4. Alle anlogenen Eingangskanäle werden in diesem Fall in die Safety Applikation übertragen und überwacht.

Überblick



Abbildung 92: Anwendungsbeispiel B-Nimis MC-I/O OC AI4

Arbeitsschritte:

1. B-Nimis MC-I/O OC AI4 12 Bit
Analoges Eingangsmodul mit B-Nimis OC-Technologie
2. External Communication Monitoring
Diese Module enthalten die abgesicherten OC- Daten- Container für den logischen Datenaustausch mit der Safety Applikation
3. PLC_PRG
Im PLC_PRG werden die OC-Variablen in die Variablen für das Modul „External Communication Monitoring umkopiert.
4. Data PDO DINT
Logisches Datenaustauschgerät mit den OC- Daten- Containern innerhalb der Safety Applikation.
5. SafetyPOU
In der SafetyPOU werden die Daten aus dem logischen Datenaustausch verifiziert. Für jeden OC- Daten- Container wird eine Funktionsblockinstanz vom Typ SF01_ECM benötigt.

Konfiguration des B-Nimis MC-I/O OC-Moduls

In diesem Beispiel wird das Modul B-Nimis MC-I/O OC AI4 12Bit verwendet. Die Standard- Konfiguration der analogen Eingänge ist dem Produkthandbuch B-Nimis MC-I/O Analoge I/O Module zu entnehmen.

Zur Verwendung der OC-Technologie aktivieren Sie in der Prozessdaten- Konfiguration die gewünschten OC- Daten- Container. Öffnen Sie dazu die Konfiguration des B-Nimis MC-I/O OC AI4 Moduls und wechseln Sie in den Tab „Process Data“.

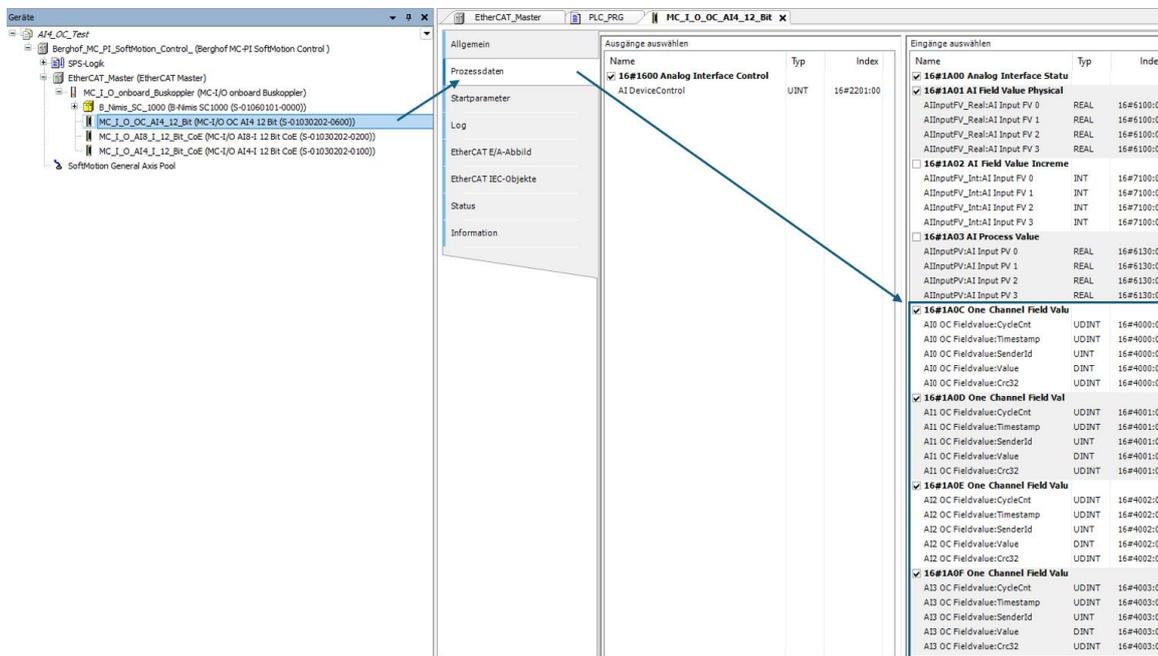


Abbildung 93: Konfiguration B-Nimis MC-I/O OC AI4 12Bit

Wechseln Sie nun in den Tab „EtherCAT I/O Mapping“. Vergeben Sie z.B. hier symbolische Namen für die Prozessdaten.

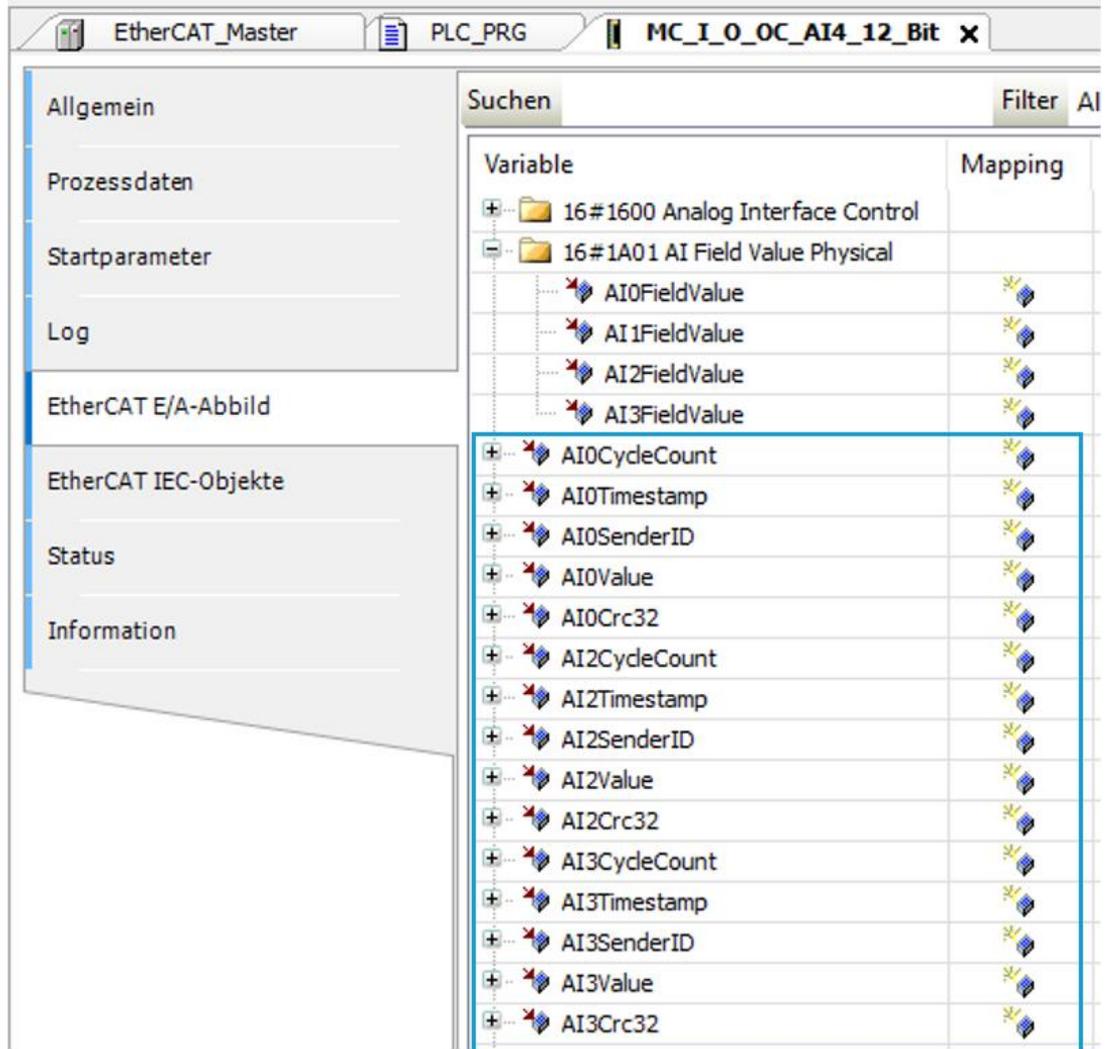


Abbildung 94: Tab „EtherCAT I/O Mapping“

External Communication Monitoring Modul(e) anhängen

Für jeden gewählten OC- Daten- Container wird ein Modul vom Typ „External Communication Monitoring“ benötigt. Um diese im Gerätebaum hinzuzufügen, klicken mit der rechten Maustaste auf die Steuerung und wählen Sie anschließend im Kontextmenü „Add Device“.

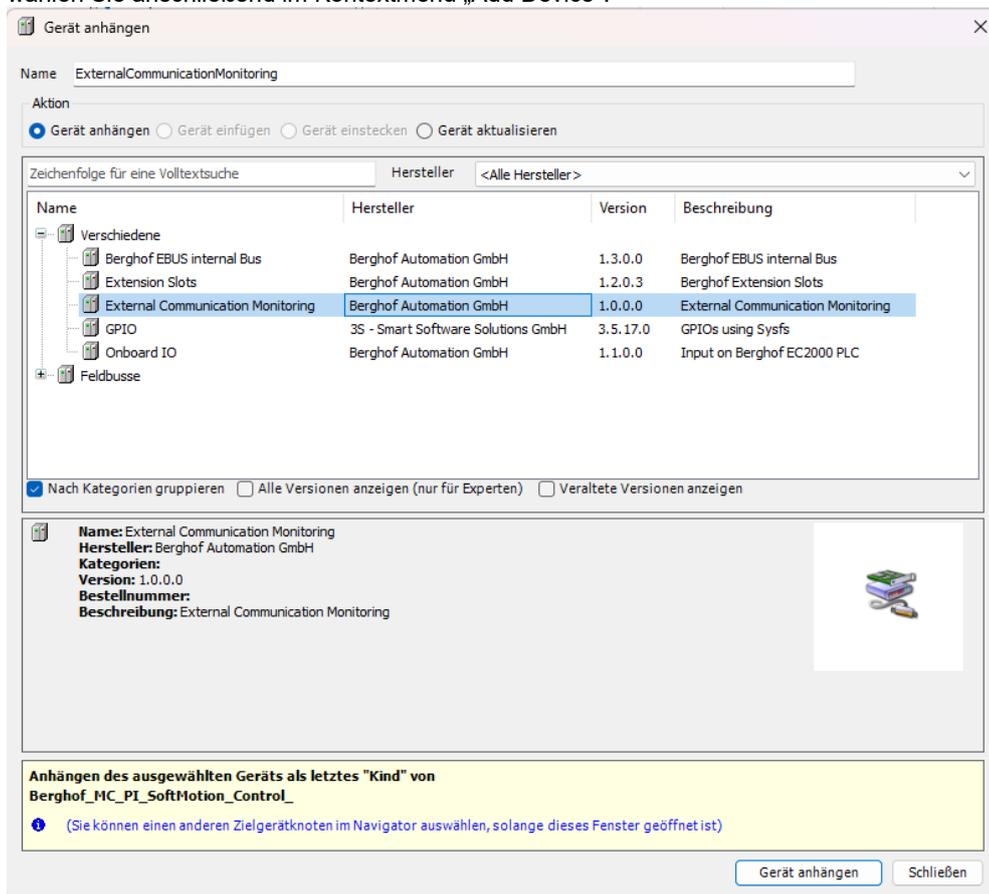


Abbildung 95: External Communication Monitoring Modul(e) anhängen

Vergeben Sie einen beliebigen Namen für das Gerät und betätigen Sie anschließend den Button „Add Device“. Wiederholen Sie den Vorgang, bis Sie für alle gewählten OC- Daten- Container ein External Communication Monitoring eingefügt haben.

Anschließend öffnen Sie die jeweilige Konfiguration. Im Tab „DataPDO I/O Mapping“ vergeben Sie für jeden OC- Daten- Container ebenfalls symbolische Namen.

Beispiel für symbolische Namen für den ersten OC- Daten- Container:

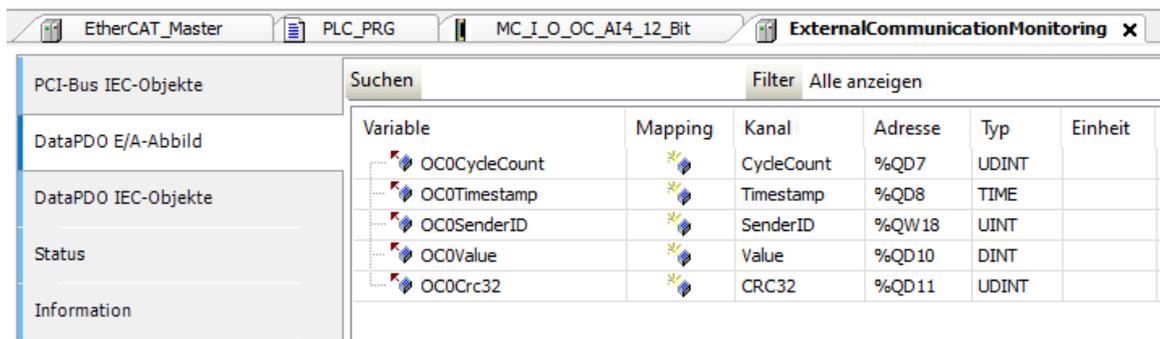


Abbildung 96: Symbolische Namen für den ersten OC- Daten- Container

Daten für OC- Daten- Container umkopieren

Die Daten werden in einer Standard POU, hier im PLC_PRG, umkopiert. Da zuvor symbolische Namen vergeben wurden, sieht der ST- Programmcode wie folgt aus:

```

OC0CycleCount := AI0CycleCount;
OC0Timestamp := UDINT_TO_TIME(AI0Timestamp);
OC0SenderID := AI0SenderID;
OC0Value := AI0Value;
OC0Crc32 := AI0Crc32;

OC1CycleCount := AI1CycleCount;
OC1Timestamp := UDINT_TO_TIME(AI1Timestamp);
OC1SenderID := AI1SenderID;
OC1Value := AI1Value;
OC1Crc32 := AI1Crc32;

OC2CycleCount := AI2CycleCount;
OC2Timestamp := UDINT_TO_TIME(AI2Timestamp);
OC2SenderID := AI2SenderID;
OC2Value := AI2Value;
OC2Crc32 := AI2Crc32;

OC3CycleCount := AI3CycleCount;
OC3Timestamp := UDINT_TO_TIME(AI3Timestamp);
OC3SenderID := AI3SenderID;
OC3Value := AI3Value;
OC3Crc32 := AI3Crc32;

```

Logische Datenaustauschgeräte

Durch Hinzufügen eines External Communication Monitoring Moduls wurden die zugehörigen logischen Datenaustauschgeräte vom Typ „DataPDO DINT 1x“ unterhalb der logischen Geräte in der Sicherheitsapplikation hinzugefügt. Eine weitere Konfiguration ist nicht notwendig.

Verwendung der OC- Daten- Container in der Sicherheitsapplikation

Damit die Daten in der Sicherheitsapplikation verwendet werden können, müssen die OC- Daten- Container in der Sicherheitsapplikation ausgewertet werden. Diese Aufgaben übernimmt der Funktionsblock „SF01_ECM“. ECM steht dabei für External Communication Monitoring. Die Externe Kommunikationsüberwachung überwacht ein CRC32-verifiziertes Datenelement, bestehend aus einem Zykluszähler, einem Zeitstempel, einer Absenderkennung und einem Wert, ob es innerhalb einer Überwachungszeit zyklisch empfangen wird.

Öffnen Sie einen Programmbaustein in Ihrer Sicherheitsapplikation oder erstellen Sie einen neuen Programmbaustein.

Fügen Sie bei Bedarf ein neues Netzwerk in diesem Baustein ein.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Netzwerk, und wählen Sie aus dem Kontextmenü „Insert empty box“ und wählen Sie im Eingabe-Assistenten den „SF01_ECM“ Funktionsblock.

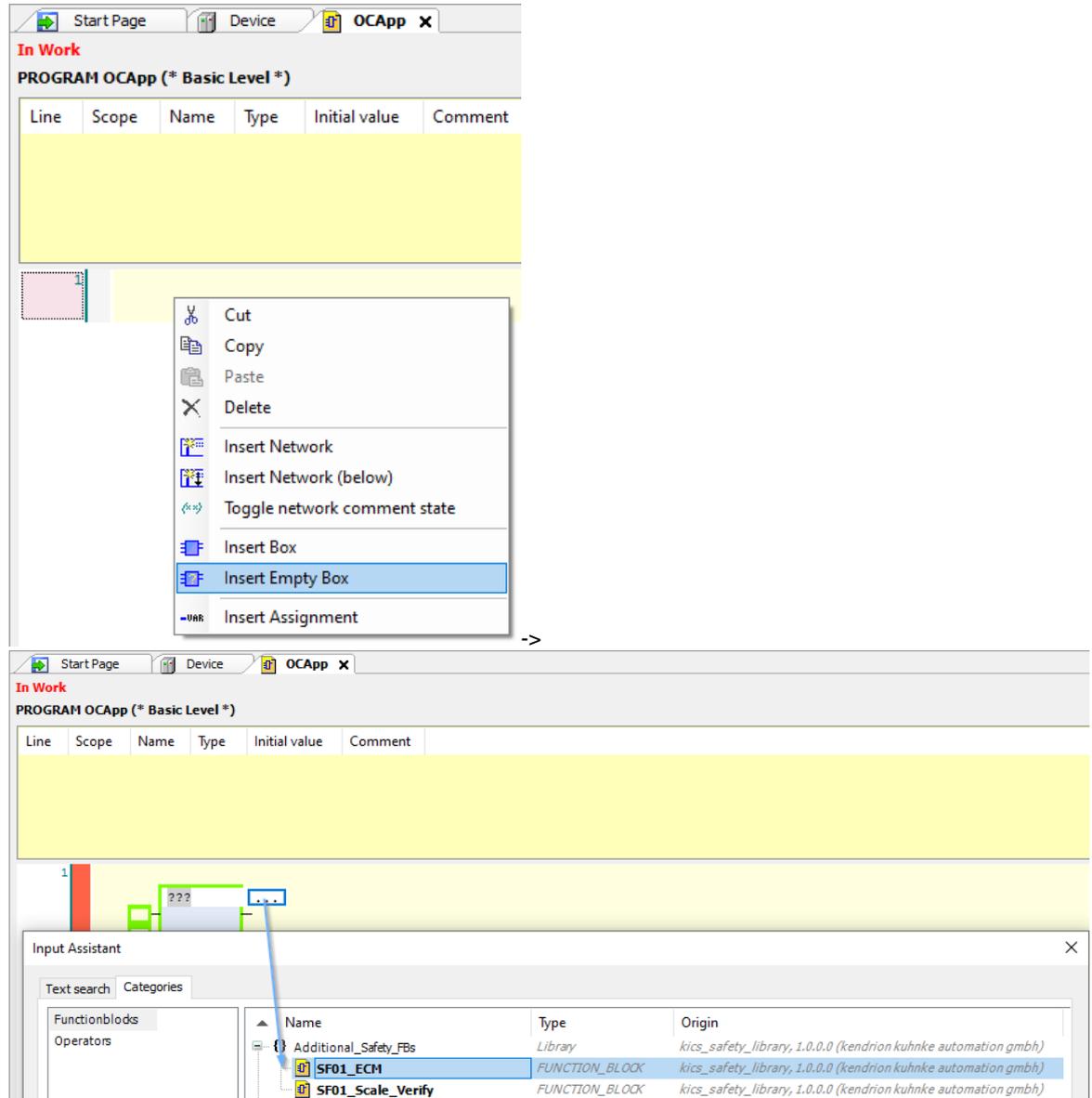


Abbildung 97: Kontextmenü „Insert empty box“

Referenzieren Sie nun diese Funktionsblockinstanz auf gewünschten OC- Daten- Containerin den logischen I/Os.

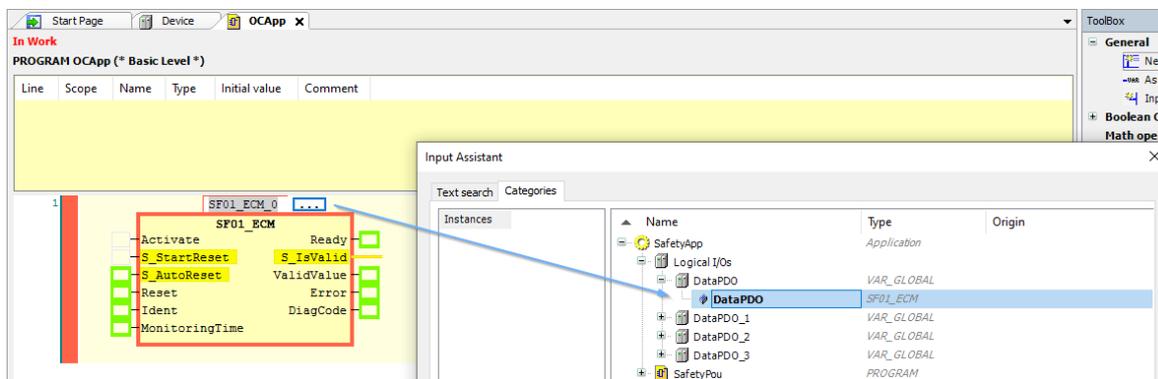


Abbildung 98: Referenzieren Funktionsblockinstanz

i HINWEIS

Information:

- Eine vollständige Beschreibung des SF01_ECM Funktionsblock befindet sich im Safety PLC Handbuch

Damit der Funktionsblock arbeiten kann, müssen folgende Eingänge belegt werden:

- Activate: Kann mit dem konstanten Wert „TRUE“ belegt werden
- Reset: Verbinden Sie diesen Eingang mit einem beliebigen Signal, welches zur Fehlerquittierung dient. In diesem Beispiel wird ebenfalls ein Signal aus dem logischen Datenaustausch zwischen Standard- Applikation und Sicherheitsapplikation verwendet. So ist es möglich, Fehler in der Sicherheitsapplikation z.B. über einen Button in der Maschinenvisualisierung zu quittieren.

Optional können Sie den Eingang S_StartReset auf „TRUE“ setzen damit der Funktionsblock beim ersten Start einmal automatisch ein Zurücksetzen der Kommunikation durchführt.

- Ident: Hier muss die SenderID des Kanals angegeben werden, die mit der SenderID in dem OC- Daten- Container übereinstimmt. Deklarieren Sie dafür eine Konstante vom Typ „WORD“ im Deklarationsteil der POU mit dem Wert der SenderID als Initialwert. Anschließend ändern Sie in der Spalte Scope VAR in VAR CONSTANT

Line	Scope	Name	Type	Initial value	Comment
1	VAR_EXTERNAL	DataPDO	SF01_ECM		
2	VAR	AI0SenderID	WORD	10031	

Scope:	VAR
VAR CONSTANT	
VAR_EXTERNAL	
VAR_EXTERNAL CONSTANT	Ready <input type="checkbox"/>

Abbildung 99: Ändern Spalte Scope VAR in VAR CONSTANT

i HINWEIS

Information:

- Die SenderID für den jeweiligen Funktionsblock ergibt sich aus der EtherCAT Adresse des OC Moduls und dem genutzten E/A Kanal.
z.B. das OC Modul hat eine EtherCAT Adresse 1003 und es soll der Wert von Kanal 1 ausgelesen werden, daraus ergibt sich die SenderID 10031 für Kanal 2 wäre es die SenderID 10032 etc.

- MonitoringTime: Stellen Sie hier die gewünschte Überwachungszeit ein. Wird innerhalb dieser Überwachungszeit keiner Änderung des OC- Daten- Containers erkannt, meldet der Funktionsblock einen Fehler.

Beispiel:

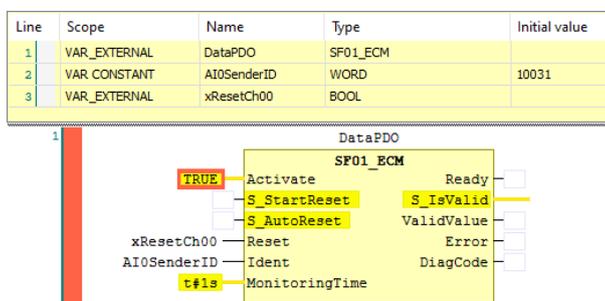


Abbildung 100: Anlegen Variablen Statusausgang „S_IsValid“

Die Verwendung der Ausgänge hängt von Ihrer Applikation ab. In diesem Beispiel wurde für den Statusausgang „S_IsValid“ noch eine Variable „xOC00IsValid“ vom Typ SAFEBOOL sowie eine Austauschvariable zur SPS „xCH00IsValid“ vom Typ BOOL angelegt.

Um weitere OC- Daten- Container in der Sicherheitsapplikation hinzuzufügen, wiederholen Sie die oben aufgeführten Schritte.

12.5. Gesamtübersicht MC-I/O OC-Module

MC-I/O OC-Module		
Bezeichnung	Bestellnummer	Seite
B-Nimis MC-I/O OC AI4-U/I 12 Bit	S-01030202-0600	216
B-Nimis MC-I/O OC Counter/Encoder	S-01030206-0200	290
Zubehör		
Hier Stecker hinzufügen		
B-Nimis MC-I/O Schirmanschlussklemme 2x8mm	S-02060101-0100	
B-Nimis MC-I/O Schirmanschlussklemme 1x14mm	S-02060101-0200	

13. Zubehör

13.1. POTENTIALVERTEILER 2x16

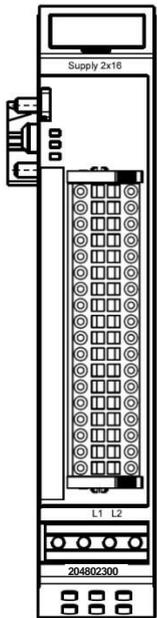


Abbildung 102: Frontansicht POTENTIALVERTEILER

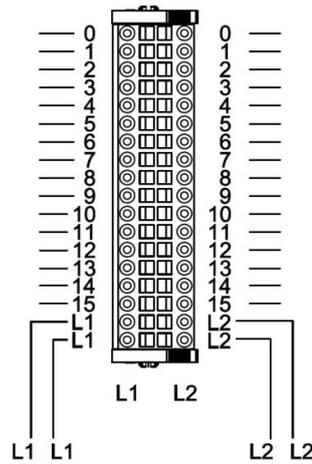


Abbildung 103: Anschluss der Potenziale

13.1.1. Anschlüsse

Das Modul POTENTIALVERTEILER 2x16 hat 2 voneinander getrennte Potenziallinien. Es verteilt das an den Anschlüssen L1 bzw. L2 angeschlossene Potenzial (wahlfrei 0 V DC bzw. 24 V DC) auf die in derselben Reihe liegenden Anschlüsse 0 bis 15. Der E-Bus wird vom vorherigen zum nächsten Modul weitergeleitet.

13.1.2. Statusanzeigen

Das Modul hat keine Statusanzeigen.

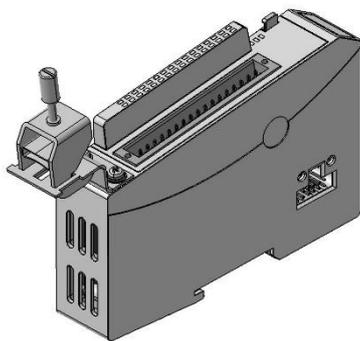
13.1.3. Funktion

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

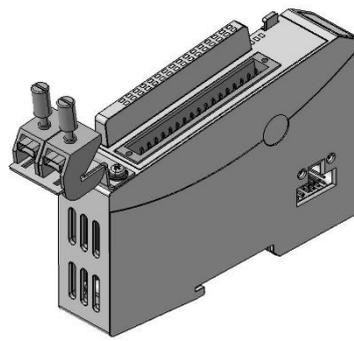
13.1.4. Technische Daten

POTENTIALVERTEILER	
Bezeichnung	POTENTIALVERTEILER 2x16
Art.-Nr.	204802300
Steckverbinder	36-polig S-02020201-0900 (nicht Bestandteil des Moduls)
Verbindung E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
E-Bus-Last	keine
UL-Zulassung	

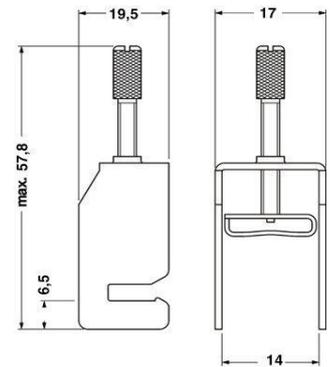
13.2. SCHIRMANSCHLUSSKLEMME



SCHIRMANSCHLUSSKLEMME 1x14 mm;



2x8 mm



Abmessungen der 14 mm Klemme

13.2.1. 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 B-Nimis MC-I/O Moduls zu befestigen.

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



Abbildung 104:
SCHIRMANSCHLUSSKLEMME
14 mm

13.2.2. Funktion

Die SCHIRMANSCHLUSSKLEMME ermöglicht ein einfaches Auflegen des Kabelschirms. Die SCHIRMANSCHLUSSKLEMME leitet das Potenzial des Kabelschirms auf die DIN-Hutschiene, auf der das B-Nimis MC-I/O Modul aufgeschnappt ist.

WARNUNG

Die Hutschiene muss eine geeignete Erdverbindung besitzen.

Die SCHIRMANSCHLUSSKLEMMEN dürfen nicht als Zugentlastung verwendet werden. Siehe auch Abschnitt 3.1.1 Erdung.

13.2.3. Technische Daten

SCHIRMANSCHLUSSKLEMME

Bezeichnung	SCHIRMANSCHLUSSKLEMME 2x8 mm
-------------	------------------------------

Art.-Nr.	204802400
----------	-----------

14. Anhang

14.1. Umweltschutz

14.1.1. Emissionen

Von den Modulen gehen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine schädlichen Emissionen aus.

14.1.2. Entsorgung

Die Module können nach ihrer Lebensdauer, gegen eine Kostenpauschale, an den Hersteller zurückgegeben werden. Dieser führt die Module dem Recycling zu.

14.2. Wartung / Instandhaltung

WARNUNG

Im Betrieb Anschlüsse nicht stecken, auflegen, lösen oder berühren!

Zerstörung oder Fehlfunktion können die Folge sein. Schalten Sie vor der Arbeit an den Modulen alle Einspeisungen ab; auch die von angeschlossener Peripherie, wie fremdgespeiste Geber, Programmiergeräte usw. Alle Lüftungsöffnungen müssen unbedingt freigehalten werden!

- Die Module sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch wartungsfrei.
- Reinigung nur mit einem trockenen, fusselfreien Tuch durchführen.
- Keine Reinigungsmittel verwenden!

14.3. Reparaturen / Kundendienst

WARNUNG

Reparaturen und Instandsetzungen dürfen nur durch den Hersteller oder dessen autorisierten Kundendienst durchgeführt werden.

14.3.1. Gewährleistung

Es gilt die gesetzliche Gewährleistung. Sie erlischt, wenn am Gerät / Produkt nicht autorisierte Reparaturversuche oder sonstige Eingriffe vorgenommen werden.

14.4. Produktkennzeichnung

Die Produktkennzeichnung erfolgt auf dem Front- und Seitenteil.

Erklärungen zu den Produktkennzeichnungen (Beispiel)

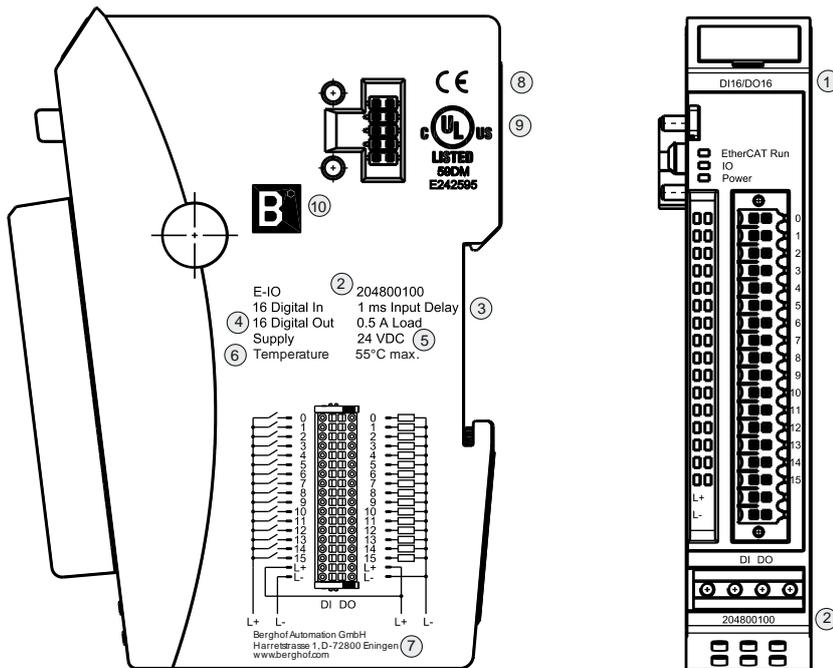


Abbildung 105: Produktkennzeichnung

- ① Geräte-Typ Bezeichnung
- ② Teilenummer
- ③ Eingangsverzögerung
- ④ max. Strom
- ⑤ Spannungsversorgung
- ⑥ Temperatur
- ⑦ Herstelleradresse
- ⑧ CE-Kennzeichnung
- ⑨ UL-Zulassung
- ⑩ Marke des Herstellers (Warenzeichen)

14.5. Anschriften und Literatur / Normen

14.5.1. Anschriften

CAN in Automation; internationale Hersteller- und Nutzerorganisation für CAN Anwender in der Automatisierung:

CAN in Automation e.V. (CiA)

Am Weichselgarten 26

91058 Erlangen

headquarters@can-cia.de

www.can-cia.de

EtherCAT Technology Group

ETG Headquarters

Ostendstraße 196

90482 Nürnberg

info@ethercat.org

www.ethercat.org

DIN Media Verlag GmbH, 10787 Berlin

oder

VDE Verlag GmbH, 10625 Berlin

oder

Recherche über Internet: www.iec.ch

14.5.2. Literatur / Normen

Norm	Bezeichnung
IEC61131-1 / EN61131-1	Speicherprogrammierbare Steuerungen Teil 1: Allgemeine Informationen
IEC61131-2 / EN61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
IEC61131-3 / EN61131-3	Speicherprogrammierbare Steuerungen Teil 3: Programmiersprachen
IEC61131-4 / EN61131B1	Speicherprogrammierbare Steuerungen Beiblatt 1: Anwenderrichtlinien
IEC61000-6-4 / EN61000-6-4	EMV Norm: Störaussendung
IEC61000-6-2 / EN61000-6-2	EMV Norm: Störfestigkeit
ISO/DIS 11898	Draft International Standard: Road vehicles - Interchange of digital Information - Controller Area Network (CAN) for high-speed communication
DIN EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (Teil 1)
UL 508:2013-10	Industrial Control Equipment 17. Edition / 1999-01-28

Hinweis: Weitere Literaturnachweise können Sie bei unserem Technischen Support erfragen.

14.6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Variantenübersicht.....	16
Abbildung 2: Mechanischer Aufbau.....	19
Abbildung 3: Erdung.....	20
Abbildung 4: Einbaulage.....	21
Abbildung 5: Montage des Moduls.....	21
Abbildung 6: Montage des Moduls.....	22
Abbildung 7: Frontansicht Buskoppler.....	29
Abbildung 8: Frontansicht I/O-Modul BK DI16/DO16 1MS/0,5A.....	32
Abbildung 9: Anschluss der I/Os.....	32
Abbildung 10: Frontansicht I/O-Modul DI16/DO16.....	36
Abbildung 11: Anschluss der I/Os.....	36
Abbildung 12: Frontansicht I/O-Modul DI32.....	40
Abbildung 13: Anschluss der I/Os.....	40
Abbildung 14: Frontansicht I/O-Modul DI16.....	42
Abbildung 15: Anschluss der I/Os.....	42
Abbildung 16: Frontansicht I/O-Modul DO16.....	44
Abbildung 17: Anschluss der I/Os.....	44
Abbildung 18: Frontansicht I/O-Modul DO8 RELAIS NO 24V.....	47
Abbildung 19: Anschluss der I/Os.....	47
Abbildung 20: Frontansicht I/O-Modul DO8 RELAIS NO 230VAC.....	50
Abbildung 21: Anschluss der I/Os.....	50
Abbildung 22: Frontansicht I/O-Modul DO8 RELAY NO.....	53
Abbildung 23: Anschluss der I/Os.....	53
Abbildung 24: Frontansicht I/O-Modul AI4-I.....	58
Abbildung 25: Anschluss der I/Os passive/aktive Stromquelle.....	58
Abbildung 26: Frontansicht MC-I/O Modul AI8.....	65
Abbildung 27: Anschluss der I/Os passive/aktive Stromquelle.....	65
Abbildung 28: Messwerte.....	67
Abbildung 29: Frontansicht I/O-Modul AI4-I 12BIT CoE.....	73
Abbildung 30: Anschluss der I/Os passive/aktive Stromquelle.....	73
Abbildung 31: Werte.....	76
Abbildung 32: Modulooptionen.....	77
Abbildung 33: Prozessdaten.....	77
Abbildung 34: Objektverzeichnis.....	78
Abbildung 35: Frontansicht I/O-Modul AI8-I 12BIT CoE.....	83
Abbildung 36: Anschluss der I/Os passive/aktive Stromquelle.....	83

Abbildung 37: Messwerte	86
Abbildung 38: Modulooptionen.....	87
Abbildung 39: Prozessdaten	87
Abbildung 40: Objektverzeichnis	88
Abbildung 41: Frontansicht I/O-Modul AI4/8-U	93
Abbildung 42: Anschluss der I/Os	93
Abbildung 43: Frontansicht I/O-Modul AI4/8-U 13BIT CoE.....	99
Abbildung 44: Anschluss der I/Os	99
Abbildung 45: Modulooptionen.....	102
Abbildung 46: Prozessdaten	102
Abbildung 47: Objektverzeichnis.....	103
Abbildung 48: Frontansicht I/O-Modul AI8/16-U 13BIT CoE	108
Abbildung 49: Anschluss der I/Os	108
Abbildung 50: Modulooptionen.....	111
Abbildung 51: Prozessdaten	111
Abbildung 52: Objektverzeichnis.....	112
Abbildung 53: Frontansicht I/O-Modul AO4-U/I	118
Abbildung 54: Anschluss der I/Os	118
Abbildung 55: Frontansicht I/O-Modul AO4-U/I	124
Abbildung 56: Anschluss der I/Os	124
Abbildung 57: Modulooptionen.....	127
Abbildung 58: Prozessdaten	127
Abbildung 59: Startparameter	128
Abbildung 60: Objektverzeichnis.....	128
Abbildung 61: Frontansicht I/O-Modul AI4-PT/NI100.....	133
Abbildung 62: Anschluss der I/Os	133
Abbildung 63: Frontansicht I/O-Modul AI8-PT/NI100.....	140
Abbildung 64: Anschluss der I/Os	140
Abbildung 65: Frontansicht I/O-Modul AI4-THERMO	146
Abbildung 66: Anschluss der I/Os	146
Abbildung 67: Frontansicht I/O-Modul AI4-PT/NI/THERMO 16BIT CoE	151
Abbildung 68: Anschluss der I/Os	151
Abbildung 69: Modulooptionen.....	153
Abbildung 70: Prozessdaten	153
Abbildung 71: Objektverzeichnis.....	154
Abbildung 72: Frontansicht I/O-Modul AI8-PT/NI/THERMO 16BIT CoE	162
Abbildung 73: Anschluss der I/Os	162
Abbildung 74: Modulooptionen.....	164

Abbildung 75: Prozessdaten.....	164
Abbildung 76: Objektverzeichnis	165
Abbildung 77: Frontansicht I/O-Modul COUNTER/POS12	176
Abbildung 78: Anschluss der I/Os	176
Abbildung 79: Frontansicht I/O-Modul CAN	195
Abbildung 80: Anschluss der I/Os	195
Abbildung 81: DeviceDescription / Gerätebeschreibung.....	197
Abbildung 82: Einstellung Baudrate	200
Abbildung 83: Startparameter: hinzufügen.....	201
Abbildung 84: Datensynchronisation ein- bzw. ausschalten	201
Abbildung 85: Startparameter mit gewählten Einstellungen	202
Abbildung 86: MC-I/O EXTENDER 2 PORT	212
Abbildung 87: Übersicht Erweiterungen	212
Abbildung 88: Anschluss der I/Os	217
Abbildung 89: Frontansicht I/O Modul OC AI4	217
Abbildung 90: Anschluss der I/Os	290
Abbildung 91: Frontansicht I/O Modul OC Counter/Encoder	290
Abbildung 92: Anwendungsbeispiel B-Nimis MC-I/O OC AI4	368
Abbildung 93: Konfiguration B-Nimis MC-I/O OC AI4 12Bit.....	369
Abbildung 94: Tab „EtherCAT I/O Mapping“	370
Abbildung 95: External Communication Monitoring Modul(e) anhängen	371
Abbildung 96: Symbolische Namen für den ersten OC- Daten- Container	372
Abbildung 97: Kontextmenü „Insert empty box“	374
Abbildung 98: Referenzieren Funktionsblockinstanz	375
Abbildung 99: Ändern Spalte Scope VAR in VAR_CONSTANT	375
Abbildung 100: Anlegen Variablen Statusausgang „S_IsValid“	376
Abbildung 101: Applikation für alle vier analogen Eingänge	377
Abbildung 102: Frontansicht POTENTIALVERTEILER	379
Abbildung 103: Anschluss der Potenziale	379
Abbildung 104: SCHIRMANSCHLUSSKLEMME 14 mm.....	380
Abbildung 105: Produktkennzeichnung.....	383