

Betriebsanleitung

Sprache **Deutsch**
Original
Dokument-Nr. 5.18005.00b
Artikel-Nr. 487604
Stand 08.10.2018

be in motion be in motion




BAUMÜLLER

b maXX[®] Systems

EtherCAT Buskoppler

D	5.18005.00b
----------	-------------

Vor Beginn aller Arbeiten Betriebsanleitung lesen!

© **Baumüller Nürnberg GmbH**

Ostendstr. 80 - 90
90482 Nürnberg
Deutschland

Tel. +49 9 11 54 32 - 0
Fax: +49 9 11 54 32 - 1 30

E-Mail: mail@baumueller.com
Internet: www.baumueller.com



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
1.1	Erste Schritte	5
1.2	Symbolerklärung	6
1.3	Haftungsbeschränkung	7
1.4	Vorabinformation	7
1.5	Urheberschutz	8
1.6	Mitgeltende Unterlagen anderer Hersteller	8
1.7	Ersatzteile	8
1.8	Entsorgung	8
1.9	Gewährleistungsbestimmungen	9
1.10	Kundendienst	9
1.11	Verwendete Begriffe	9
2	Sicherheit	11
2.1	Inhalt der Betriebsanleitung	11
2.2	Veränderungen und Umbauten am Gerät	11
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.4	Verantwortung des Betreibers	13
2.5	Schutzeinrichtungen	13
2.6	Ausbildung des Personals	14
2.7	Persönliche Schutzausrüstung	15
2.8	Besondere Gefahren	16
2.9	Feuerbekämpfung	17
2.10	Elektrische Sicherheit	18
2.10.1	Hinweise zur Spannungsversorgung	18
2.11	Sicherheitseinrichtungen	18
2.12	Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen	19
2.13	Beschilderung	20
3	Grundlagen	21
3.1	Allgemeines zu EtherCAT und EtherCAT-Netzwerken	21
3.2	EtherCAT-Verkabelung - Drahtgebunden	23
3.3	EtherCAT State Machine	24
4	E-Busklemmen	27
4.1	EtherCAT-Koppler EC000E	27
4.2	EtherCAT-Koppler EC001E mit ID-Switch	28
4.3	EtherCAT-Koppler EC440E/EC840E/EC480E mit digitalen Ein- und Ausgängen	29
4.4	Port-Zuordnung EtherCAT-Koppler	30
5	Montage und Installation	33
5.1	Hinweise zum ESD-Schutz	33
5.2	Tragschienenmontage	34
5.3	Einbaulagen	37
5.4	Verdrahtung	38
5.5	Speisung, Potentialgruppen	40
5.6	Montage von passiven Klemmen	42



Inhaltsverzeichnis

5.7	UL-Hinweise	43
5.8	Anforderungen an das Anschlusskabel	44
5.9	Anschlussbelegung	45
5.9.1	EC000E und EC001E- Anschlussbelegung	45
5.9.2	EC440E - Anschlussbelegung	45
5.9.3	EC840E - Anschlussbelegung	46
5.9.4	EC480E - Anschlussbelegung	47
6	Prozessdaten	49
6.1	PDO-Zuordnung EC440E	49
6.2	PDO-Zuordnung EC840E	50
6.3	PDO-Zuordnung EC480E	51
7	Diagnose und Fehlerbehandlung	53
7.1	Diagnose-LEDs EC000E und EC001E	53
7.1.1	LEDs zur Diagnose der Spannungsversorgung	54
7.1.2	LEDs zur Diagnose der EtherCAT State Machine/PLC	54
7.1.3	LEDs zur Feldbus-Diagnose	54
7.2	Diagnose-LEDs EC440E, EC840E und EC480E	55
7.2.1	LEDs zur Diagnose der Spannungsversorgung	56
7.2.2	LEDs zur Diagnose der EtherCAT State Machine/PLC	56
7.2.3	LEDs zur Feldbus-Diagnose	56
7.2.4	LEDs zur Diagnose der digitalen Ein- und Ausgänge	57
8	Technische Daten	59
8.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	59
8.1.1	Bedingungen an die Umgebung	59
8.2	Technische Daten	60
8.2.1	EC000E	60
8.2.2	EC001E	61
8.2.3	EC440E/EC840E/EC480E	62
	Anhang A - Abkürzungen	65
	Anhang B - Zubehör	67
	Stichwortverzeichnis	69

1

ALLGEMEINES

Diese Betriebsanleitung ist ein wichtiger Bestandteil Ihres b maXX Systems; lesen Sie daher nicht zuletzt im Interesse Ihrer eigenen Sicherheit diese Dokumentation komplett durch.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

In diesem Kapitel beschreiben wir die ersten Schritte.

1.1 Erste Schritte

Das Busklemmensystem

Heute erfolgt die Verdrahtung der Ein-/Ausgabesignale dezentral an Feldbusgeräten und zentral an speicherprogrammierbaren Steuerungen. Die verfügbaren herstellerspezifischen Feldbusgeräte mit fester Eingabe-/Ausgabekonfiguration sowie Bauform machen es erforderlich, dass oft ein ganzes Bündel von Geräten mit ähnlichen Funktionen eingesetzt werden muss.

Aus dieser aufwändigen Signalerfassung resultieren hoher Material-, Installations-, Planungs- und Dokumentationsaufwand sowie hohe Kosten bei späteren Änderungen oder Erweiterungen. Lagerhaltung und Servicepersonal werden unnötig belastet.

Flexibel und robust

Die Baumüller E-Busklemme ist ein flexibles Peripheriekonzept, bestehend aus elektronischen Reihenklemmen. Der Kopf einer elektronischen Reihenklemme ist der Buskoppler mit der EtherCAT-Schnittstelle.

1.2 Symbolerklärung

Warnhinweise

Warnhinweise sind in dieser Betriebsanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



GEFAHR!

...weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.



WARNUNG!

...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Empfehlungen



HINWEIS!

...hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

1.3 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildeten Personal

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

Der Benutzer trägt die Verantwortung für die Durchführung von Service und Inbetriebnahme gemäß den Sicherheitsvorschriften der geltenden Normen und allen anderen relevanten staatlichen oder örtlichen Vorschriften betreffend Leiterdimensionierung und Schutz, Erdung, Trennschalter, Überstromschutz usw.

Für Schäden, die bei der Montage oder beim Anschluss entstehen, haftet derjenige, der die Montage oder Installation ausgeführt hat.

1.4 Vorabinformation



VORSICHT!

Sofern das Ihnen vorliegende Dokument als Vorabinformation gekennzeichnet ist, gilt Folgendes:

Bei dieser Version handelt es sich um technische Vorabinformationen, die die Anwender der beschriebenen Geräte und Funktionen frühzeitig erhalten sollen, um sich auf mögliche Änderungen bzw. funktionale Erweiterungen einstellen zu können.

Diese Informationen sind als vorläufig zu verstehen, da diese noch nicht dem Baumüller internen Review-Prozess unterzogen wurden. Insbesondere unterliegen diese Informationen noch Änderungen, so dass keine rechtliche Verbindlichkeit auf Grund von diesen Vorabinformationen hergeleitet werden kann. Baumüller übernimmt keine Haftung für Schäden, die sich aus dieser unter Umständen fehlerhaften oder unvollständigen Version ergeben können.

Sollten Sie inhaltliche und / oder gravierende formale Fehler in dieser Vorabinformation erkennen oder vermuten, so bitten wir Sie, sich an den für Sie zuständigen Betreuer der Firma Baumüller zu wenden und uns über diese Mitarbeiter Ihre Erkenntnisse und Anmerkungen zukommen zu lassen, so dass Ihre Erkenntnisse und Anmerkungen beim Übergang von den Vorabinformationen zu den endgültigen (durch Baumüller gereviewten) Informationen berücksichtigt und ggf. eingepflegt werden können. Die im nachfolgenden Abschnitt unter „Verbindlichkeiten“ genannten Verbindlichkeiten sind im Falle von Vorabinformationen ungültig.

1.5 Urheberschutz

Die Betriebsanleitung vertraulich behandeln. Es ist ausschließlich für die mit dem Gerät beschäftigten Personen bestimmt. Die Überlassung der Betriebsanleitung an Dritte ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers ist unzulässig.



HINWEIS!

Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstige Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar.

b maXX[®] ist ein eingetragenes Markenzeichen von Baumüller Nürnberg GmbH

EtherCAT[®] ist eine eingetragene Marke der Beckhoff Automation GmbH,
33415 Verl, Deutschland

1.6 Mitgeltende Unterlagen anderer Hersteller

Im Gerät sind Komponenten anderer Hersteller eingebaut. Für diese Zukaufteile sind von den jeweiligen Herstellern Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt worden. Die Übereinstimmung der Konstruktionen mit den geltenden europäischen und nationalen Vorschriften wurde von den jeweiligen Herstellern der Komponenten erklärt.

1.7 Ersatzteile



WARNUNG!

Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen sowie die Sicherheit beeinträchtigen.

Deshalb:

- Nur Originalersatzteile des Herstellers verwenden

Ersatzteile über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller beschaffen.

1.8 Entsorgung

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, zerlegte Bestandteile nach sachgerechter Demontage der Wiederverwertung zuführen.

1.9 Gewährleistungsbestimmungen

Die Gewährleistungsbestimmungen befinden sich als separates Dokument in den Verkaufsunterlagen.

Zulässig ist der Betrieb der hier beschriebenen Geräte gemäß den genannten Methoden/Verfahren / Maßgaben. Alles andere, z. B. auch der Betrieb von Geräten in Einbaulagen, die hier nicht dargestellt werden, ist nicht zulässig und muss im Einzelfall mit dem Werk geklärt werden. Werden die Geräte anders als hier beschrieben betrieben, so erlischt jegliche Gewährleistung.

1.10 Kundendienst

Für technische Auskünfte steht unser Kundendienst zur Verfügung.

Hinweise über den zuständigen Ansprechpartner sind jederzeit per Telefon, Fax, E-Mail oder über das Internet abrufbar.

1.11 Verwendete Begriffe

Für das Baumüller-Produkt „EtherCAT Buskoppler“ werden wir in dieser Dokumentation auch die Begriffe „Steckmodul“, „Modul“ oder „Busklemme“ verwenden.

SICHERHEIT

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

2.1 Inhalt der Betriebsanleitung

Jede Person, die damit beauftragt ist, Arbeiten an oder mit dem Gerät auszuführen, muss die Betriebsanleitung von Beginn der Arbeiten an dem Gerät gelesen und verstanden haben. Dies gilt auch, wenn die betreffende Person mit einem solchen oder ähnlichen Gerät bereits gearbeitet hat oder durch den Hersteller geschult wurde.

2.2 Veränderungen und Umbauten am Gerät

Zur Vermeidung von Gefährdungen und zur Sicherung der optimalen Leistung dürfen an dem Gerät weder Veränderungen noch An- und Umbauten vorgenommen werden, die durch den Hersteller nicht ausdrücklich genehmigt worden sind.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung



WARNUNG!

Vorsicht Verletzungsgefahr!

Eine Verwendung der E-Bus-Klemmen, die über die im Folgenden beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung hinausgeht, ist nicht zulässig!

Sie müssen das Modul immer bestimmungsgemäß verwenden. Untenstehend haben wir einige wichtige Hinweise für Sie zusammengestellt. Die untenstehenden Hinweise sollen Ihnen ein Gefühl für die bestimmungsgemäße Verwendung des Moduls geben. Mit den untenstehenden Hinweisen erheben wir keinen Anspruch auf Vollständigkeit - beachten Sie alle in dieser Betriebsanleitung gegebenen Hinweise.

- Projektieren Sie die Anwendung so, dass Sie das Modul immer innerhalb seiner Spezifikationen betreiben.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Sorgen Sie dafür, dass ausschließlich qualifiziertes Personal mit diesem Modul arbeitet.
- Installieren Sie das Modul so wie in es in dieser Dokumentation vorgegeben ist.
- Sorgen Sie dafür, dass die Anschlüsse immer den vorgegebenen Spezifikationen entsprechen.
- Betreiben Sie das Modul nur, wenn es technisch einwandfrei ist.
- Betreiben Sie das Modul immer in einer Umgebung, wie sie in den „Technischen Daten“ vorgeschrieben ist.
- Betreiben Sie das Modul immer in serienmäßigem Zustand.
Aus Sicherheitsgründen dürfen Sie das Modul nicht umbauen.
- Beachten Sie alle diesbezüglichen Hinweise, falls Sie das Modul lagern.

Sie verwenden das Modul dann bestimmungsgemäß, wenn Sie alle Hinweise und Informationen dieser Betriebsanleitung beachten.



WARNUNG!

Spannungsversorgung aus SELV/PELV-Netzteil!

Zur Versorgung der Klemmen mit $24 V_{DC}$ muss ein SELV/PELV-Netzteil mit einer ausgangsseitigen Spannungsbegrenzung von $U_{max} = 36 V_{DC}$ verwendet werden. Bei Nichtbeachtung kann dies zum Verlust der Sicherheit führen.



WARNUNG!

Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen führen.

Deshalb:

- Das Gerät nur bestimmungsgemäß verwenden.
- Alle Angaben dieser Betriebsanleitung beachten.
- Dafür sorgen, dass ausschließlich qualifiziertes Personal mit/an diesem Gerät arbeitet.
- Bei der Projektierung dafür sorgen, dass das Gerät immer innerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird.
- Das Gerät, bzw. die Tragschiene an einer ausreichend tragfähigen Wand montieren.
- Dafür sorgen, dass die Spannungsversorgung den vorgegebenen Spezifikationen entspricht.
- Das Gerät nur im technisch einwandfreien Zustand betreiben
- Das Gerät nur in Kombination mit von der Baumüller Nürnberg GmbH freigegebenen Komponenten betreiben.

2.4 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Geräts unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zu Arbeitssicherheit.

Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die für den Einsatzbereich des Gerätes gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Dabei gilt insbesondere:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb des Gerätes umsetzen.
- Diese Betriebsanleitung muss in unmittelbarer Umgebung des Gerätes aufbewahrt werden und den an und mit dem Gerät beschäftigten Personen jederzeit zugänglich sein.
- Die Angaben der Betriebsanleitung sind vollständig und uneingeschränkt zu befolgen!
- Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem und betriebs sicheren Zustand betrieben werden.

2.5 Schutzeinrichtungen

Schutzart	
ECxxxE	IP 20

Sämtliche Koppelstationen mit den Klemmen (I/O-Klemmen oder Sicherheitssteuerung) müssen in einen geeigneten Schaltschrank eingebaut werden, um die in IEC 60529 geforderten Schutzarten zu erfüllen (IP54)).



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

Deshalb:

- Betreiben Sie das Gerät in einem Schaltschrank, der Schutz gegen direktes Berühren der Geräte bietet und mindestens die Schutzart IP54 nach IEC 60529 erfüllt.

2.6 Ausbildung des Personals



WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!

Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Deshalb:

- Besondere Tätigkeiten nur durch die in den jeweiligen Kapiteln dieser Betriebsanleitung benannten Personen durchführen lassen.

In der Betriebsanleitung werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeitsbereiche benannt:

- **Bedienungspersonal**

Die Bedienung des Antriebssystems darf nur von Personen durchgeführt werden, die dafür ausgebildet, eingewiesen und befugt sind.

Störungsbeseitigung, Instandhaltung, Reinigung, Wartung und Austausch dürfen nur durch geschultes oder eingewiesenes Personal durchgeführt werden. Diese Personen müssen die Betriebsanleitung kennen und danach handeln.

Inbetriebnahme und Einweisung dürfen nur vom qualifizierten Personal durchgeführt werden.

- **Qualifiziertes Personal**

Von der Baumüller Nürnberg GmbH autorisierte Elektro-Ingenieure und Elektro-Fachkräfte des Kunden oder Dritter, die Installation und Inbetriebnahme von Baumüller-Antriebssystemen erlernt haben und berechtigt sind, Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Qualifiziertes Personal verfügt über eine Ausbildung oder Unterweisung gemäß den örtlich jeweils gültigen Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.

2.7 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
- Im Arbeitsbereich vorhandene Schilder zur persönlichen Sicherheit beachten!



Arbeitsschutzkleidung

ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile.

Keine Ringe und Ketten tragen.



Schutzhelm

zum Schutz vor herabfallenden und umherfliegenden Teilen.



Sicherheitsschuhe

zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen.



Schutzhandschuhe

zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder tieferen Verletzungen, sowie vor Berührung mit heißen Gegenständen.

Bei besonderen Arbeiten tragen



Schutzbrille

zum Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern

2.8 Besondere Gefahren

Im folgenden Abschnitt werden die Restrisiken benannt, die sich aufgrund der Gefährdungsanalyse ergeben.

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anleitung beachten, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

Elektrischer Strom



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

Deshalb:

- Bei Beschädigung der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von qualifiziertem Personal ausführen lassen.
- Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage diese spannungslos schalten und vor Wiedereinschalten sichern.

Gefahren durch Restenergie



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Nach dem Trennen des Gerätes vom Netz dürfen spannungsführende Teile wie z. B. Leistungsanschlüsse erst dann berührt werden, wenn die Kondensatoren im Gerät entladen sind.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn Sie zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen haben, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall müssen Sie die nötige Wartezeit selbst ermitteln bzw. messen, ob das Gerät spannungsfrei ist.

Bewegte Bauteile



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!

Rotierende und/oder linear bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.

Deshalb:

- Während des Betriebs nicht in bewegte Bauteile eingreifen.
- Abdeckungen im Betrieb nicht öffnen.
- Die mechanische Restenergie ist von der Applikation abhängig. Angetriebene Bauteile drehen/bewegen sich auch nach dem Abschalten der Energieversorgung noch für eine bestimmte Zeit. Sorgen Sie für angemessene Sicherheitseinrichtungen.

2.9 Feuerbekämpfung



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Stromschlag bei Verwendung eines leitenden Feuerbekämpfungsmittels.

Deshalb:

- Folgendes Feuerbekämpfungsmittel verwenden:



Feuerbekämpfungsmittel

2.10 Elektrische Sicherheit

Das Modul ist gemäß EN 50178 für Verschmutzungsgrad 2 ausgelegt. Das bedeutet, dass zur Betriebszeit nur nichtleitfähige Verschmutzungen auftreten dürfen. Kurzzeitige Leitfähigkeit durch Betauung ist nur zulässig, wenn das Modul außer Betrieb ist.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch leitfähige Verschmutzungen!

Es dürfen während der Betriebszeit keine leitfähigen Verschmutzungen auftreten.

Deshalb:

- Vor der Installation des Systems prüfen und gegebenenfalls durch zusätzliche Maßnahmen sicherstellen, dass Verschmutzungsgrad 2 nicht überschritten wird.

2.10.1 Hinweise zur Spannungsversorgung



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom!

An das Modul dürfen nur Geräte angeschlossen werden, die eine sichere Trennung zum 230 Volt Netz aufweisen.

Das Netzteil zur Erzeugung der 24 Volt-Versorgung muss den Anforderungen für PELV gemäß EN 50178 entsprechen.

2.11 Sicherheitseinrichtungen



WARNUNG!

Lebensgefahr durch nicht funktionierende Sicherheitseinrichtungen!

Sicherheitseinrichtungen sorgen für ein Höchstmaß an Sicherheit im Betrieb. Auch wenn durch Sicherheitseinrichtungen Arbeitsprozesse umständlicher werden, dürfen Sie keinesfalls außer Kraft gesetzt werden. Die Sicherheit ist nur bei intakten Sicherheitseinrichtungen gewährleistet.

Deshalb:

- Vor Arbeitsbeginn prüfen, ob die Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig und richtig installiert sind.

2.12 Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen

Vorbeugende Maßnahmen

- Stets auf Unfälle oder Feuer vorbereitet sein!
- Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandskasten, Decken usw.) und Feuerlöscher griffbereit aufbewahren.
- Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen.

Im Fall der Fälle: Richtig handeln

- Gerät durch NOT-Stopp sofort außer Betrieb setzen.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- Personen aus der Gefahrenzone bergen.
- Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
- Arzt und/oder Feuerwehr alarmieren.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.

2.13 Beschilderung

Die folgenden Symbole und Hinweisschilder befinden sich im Arbeitsbereich. Sie beziehen sich auf die unmittelbare Umgebung in der sie angebracht sind.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch unleserliche Symbole!

Im Laufe der Zeit können Aufkleber und Symbole auf dem Gerät verschmutzen oder auf andere Weise unkenntlich werden.

Deshalb:

- Alle Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise am Gerät in stets gut lesbarem Zustand halten.



Elektrische Spannung

In dem so gekennzeichneten Arbeitsraum darf nur qualifiziertes Personal arbeiten. Unbefugte dürfen die gekennzeichneten Arbeitsmittel nicht berühren.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Entladezeit > 1 Minute

Gespeicherte elektrische Ladung.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn Sie zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen haben, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall müssen Sie die nötige Wartezeit selbst ermitteln bzw. messen, ob das Gerät spannungsfrei ist.

GRUNDLAGEN

3.1 Allgemeines zu EtherCAT und EtherCAT-Netzwerken

EtherCAT ist ein Ethernet-basiertes Feldbussystem, welches die Vorteile von Ethernet (hohe Geschwindigkeit, einfache Konfiguration) mit hoher Echtzeitfähigkeit verbindet. Außerdem ist mit EtherCAT zusätzlich die Nutzung der Internet-Technologien auch auf der Feldbus-Ebene möglich.

Wie bei anderen Feldbussen werden Geräteprofile verwendet. Bei EtherCAT wurden jedoch keine neuen Geräteprofile definiert, sondern es werden Schnittstellen für bestehende (und dem Anwender schon vertraute) Geräteprofile angeboten. Dies erleichtert die Migration vom bisherigen Feldbus zu EtherCAT sowohl für den Anwender als auch für den Gerätehersteller.

Der Baumüller EtherCAT-Master unterstützt CANopen over EtherCAT (CoE), Ethernet over EtherCAT (EoE) und File-Access over EtherCAT (FoE).

Weitergehende Informationen finden Sie auf der Homepage der EtherCAT Technology Group (ETG) unter www.EtherCAT.org.

CANopen over EtherCAT (CoE)

CANopen-Geräte und Applikationsprofile stehen für eine große Vielfalt an Geräteklassen und Anwendungen wie

- E/A-Baugruppen
- Antriebe
- Encoder
- Proportionalventile und Hydraulikregler

und Anwendungsprofilen wie

- Kunststoffverarbeitung
- Textilmaschinen

zur Verfügung.

EtherCAT kann die gleichen Kommunikationsmechanismen bereitstellen, wie sie von CANopen her bekannt sind:

- Objektverzeichnis
- PDO (Prozess-DatenObjekte)
- SDO (ServiceDatenObjekte)

Selbst das Netzwerkmanagement ist vergleichbar.

Ethernet over EtherCAT (EoE)

Die EtherCAT-Technologie ist nicht nur vollständig Ethernet-kompatibel, sondern verträgt sich mit weiteren Ethernet-basierten Diensten und Protokollen auf dem gleichen physikalischen Netz - in der Regel nur mit minimalen Einbußen bei der Performance. Beliebige Ethernet-Geräte können am EtherCAT-Strang via Switchport angeschlossen werden. Die Ethernet-Frames werden durch das EtherCAT-Protokoll getunnelt, wie es bei den Internettechnologien üblich ist. Das EtherCAT-Netzwerk ist dabei für das Ethernet-Gerät voll transparent, und die Echtzeiteigenschaften werden nicht beeinträchtigt. EtherCAT-Geräte können zusätzlich über andere Ethernet-Protokolle verfügen und damit nach außen wie ein Standard-Ethernet-Teilnehmer auftreten. Der Master fungiert dabei wie ein Layer-2-Switch, der die Frames gemäß der Adressinformation zu den entsprechenden Teilnehmern weiterleitet.

Damit können Internet-Technologien wie z. B.

- integrierte Webserver
- FTP-Transfer

auch im EtherCAT-Umfeld zum Einsatz kommen.

File-Access over EtherCAT (FoE)

Einfaches Protokoll das den Zugriff auf beliebige Datenstrukturen im Gerät ermöglicht. Damit ist z. B. ein einheitlicher Firmware Upload auf Geräte möglich – unabhängig davon, ob diese TCP/IP unterstützen.

Telegramme

Bei EtherCAT werden die prinzipiellen Begrenzungen anderer Ethernet-Lösungen überwunden. Ein Ethernet-Telegramm (mit dem darin enthaltenen EtherCAT Protokoll) wird nicht mehr in jeder Anschaltung zunächst empfangen, dann interpretiert und anschließend die Prozessdaten weiterkopiert, sondern jeder EtherCAT-Slave entnimmt dem Telegramm die für ihn bestimmten Daten (z. B. Sollwerte) während das Telegramm den EtherCAT-Slave durchläuft. Die Eingangsdaten (z. B. Istwerte) werden, ebenfalls während das Telegramm den EtherCAT-Slave durchläuft, in das Telegramm eingetragen.

Die Ethernet-Telegramme werden dabei nur um wenige Nanosekunden verzögert.

Da ein Ethernet-Telegramm sowohl in Sende- wie auch in Empfangsrichtung viele EtherCAT-Slaves erreicht, steigt die Nutzdatenrate auf über 90% an.

Protokoll

Das für Prozessdaten optimierte EtherCAT Protokoll wird direkt im Ethernet-Telegramm transportiert. EtherCAT verwendet ausschließlich Standard-Telegramme (Standard-Frames) nach IEEE802.3.

Netzwerk

EtherCAT unterstützt die von den Feldbussen bekannte Bus- oder Linienstruktur.

Die Fast-Ethernet-Physik (100BaseTX) erlaubt eine Leitungslänge bis 100 m zwischen zwei Geräten am EtherCAT-Bus. An den EtherCAT-Master können bis zu 1023 Geräte am EtherCAT-Bus angeschlossen werden.

Distributed Clocks

Hochgenaue Synchronisation wird durch "Distributed Clocks" ermöglicht. Das EtherCAT-ASIC eines Slaves enthält eine Echtzeit-Uhr mit Capture/Compare-Einheit und Generierung von HW-Takt-Signalen. Diese Echtzeituhren der Slaves werden durch den EtherCAT-Master untereinander abgeglichen. Die Eventgenerierung der Slaves lässt sich damit auf typisch <100 ns synchronisieren.

3.2 EtherCAT-Verkabelung - Drahtgebunden

Die zulässige Leitungslänge zwischen zwei EtherCAT-Geräten darf maximal 100 Meter betragen. Dies resultiert aus der FastEthernet-Technologie, die vor allem aus Gründen der Signaldämpfung über die Leitungslänge eine maximale Linklänge von 5 + 90 + 5 m erlaubt, wenn Leitungen mit entsprechenden Eigenschaften verwendet werden.

Kabel und Steckverbinder

Verwenden Sie zur Verbindung von EtherCAT-Geräten nur Ethernet-Verbindungen (Kabel + Stecker), die mindestens der Kategorie 5 (CAT5) nach EN 50173 bzw. ISO/IEC 11801 entsprechen. EtherCAT nutzt 4 Adern des Kabels für die Signalübertragung.

EtherCAT verwendet beispielsweise RJ45-Steckverbinder. Die Kontaktbelegung ist zum Ethernet-Standard (ISO/IEC 8802-3) kompatibel.

Pin	Aderfarbe	Signal	Beschreibung
1	gelb	TD+	Transmission Data +
2	orange	TD-	Transmission Data -
3	weiß	RD+	Receiver Data +
6	blau	RD-	Receiver Data -

Aufgrund der automatischen Kabelerkennung (Auto-Crossing) können Sie zwischen EtherCAT-Geräten von Baumüller sowohl symmetrisch (1:1) belegte als auch Cross-Over-Kabel verwenden.

E-Bus-Versorgung

Ein Buskoppler kann die an ihm angefügten E-Bus-Klemmen mit der E-Bus-Systemspannung von 5 V versorgen, i.d.R. ist ein Koppler dabei bis zu 2 A belastbar (siehe Dokumentation des jeweiligen Gerätes). Zu jeder E-Bus-Klemme ist die Information, wie viel Strom sie aus der E-Bus-Versorgung benötigt, online und im Katalog verfügbar. Benötigen die angefügten Klemmen mehr Strom als der Koppler liefern kann, sind an entsprechender Position im Klemmenstrang Einspeiseklemmen (z.B. ES000E) zu setzen.

3.3 EtherCAT State Machine

Über die EtherCAT State Machine (ESM) wird der Zustand des EtherCAT-Slaves gesteuert. Es werden folgende Zustände unterschieden:

- Init
- Pre-Operational
- Safe-Operational und
- Operational

Init

Nach dem Einschalten befindet sich der EtherCAT-Slave im Zustand Init. Dort ist weder Mailbox- noch Prozessdatenkommunikation möglich. Der EtherCAT-Master initialisiert die Sync-Manager für die Mailbox-Kommunikation.

Pre-Operational (Pre-Op)

Beim Übergang von Init nach Pre-Op prüft der EtherCAT-Slave, ob die Mailbox korrekt initialisiert wurde.

Im Zustand Pre-Op ist Mailbox-Kommunikation aber keine Prozessdaten-Kommunikation möglich. Der EtherCAT-Master initialisiert die Sync-Manager-Kanäle für Prozessdaten (ab Sync-Manager-Kanal 2), die FMMU-Kanäle und falls der Slave ein konfigurierbares Mapping unterstützt das PDO-Mapping oder das Sync-Manager-PDO-Assignement. Weiterhin werden in diesem Zustand die Einstellungen für die Prozessdatenübertragung sowie ggf. noch klemmenspezifische Parameter übertragen, die von den Defaulteinstellungen abweichen.

Da Ethernet over EtherCAT (EoE) auf dem Mailbox-Prinzip beruht, ist dieses Protokoll auch erst in Pre-Op verfügbar.

Safe-Operational (Safe-Op)

Beim Übergang von Pre-Op nach Safe-Op prüft der EtherCAT-Slave, ob die Sync-Manager-Kanäle für die Prozessdatenkommunikation sowie ggf. ob die Einstellungen für die Distributed-Clocks korrekt sind. Bevor er den Zustandswechsel quittiert, kopiert der

EtherCAT-Slave aktuelle Eingabedaten in die entsprechenden DP-RAM-Bereiche des EtherCAT-Slave Controllers (ECSC).

Im Zustand Safe-Op ist Mailbox- und Prozessdaten-Kommunikation möglich, allerdings hält der Slave seine Ausgänge im sicheren Zustand. Die Eingabedaten werden aber zyklisch aktualisiert.

**HINWEIS!****Ausgänge im SAFEOP**

Die standardmäßig aktivierte Watchdog-Überwachung bringt die Ausgänge im Modul in Abhängigkeit von den Einstellungen im SAFEOP und OP in einen sicheren Zustand - je nach Gerät und Einstellung z.B. auf AUS. Wird dies durch Deaktivieren der Watchdog-Überwachung im Modul unterbunden, können auch im Geräte-Zustand SAFEOP Ausgänge geschaltet werden bzw. gesetzt bleiben.

Operational (Op)

Bevor der EtherCAT-Master den EtherCAT-Slave von Safe-Op nach Op schaltet muss er bereits gültige Ausgabedaten übertragen.

Im Zustand Op kopiert der Slave die Ausgangsdaten des Masters auf seine Ausgänge. Es ist Prozessdaten- und Mailbox-Kommunikation möglich.

E-BUSKLEMMEN

4.1 EtherCAT-Koppler EC000E

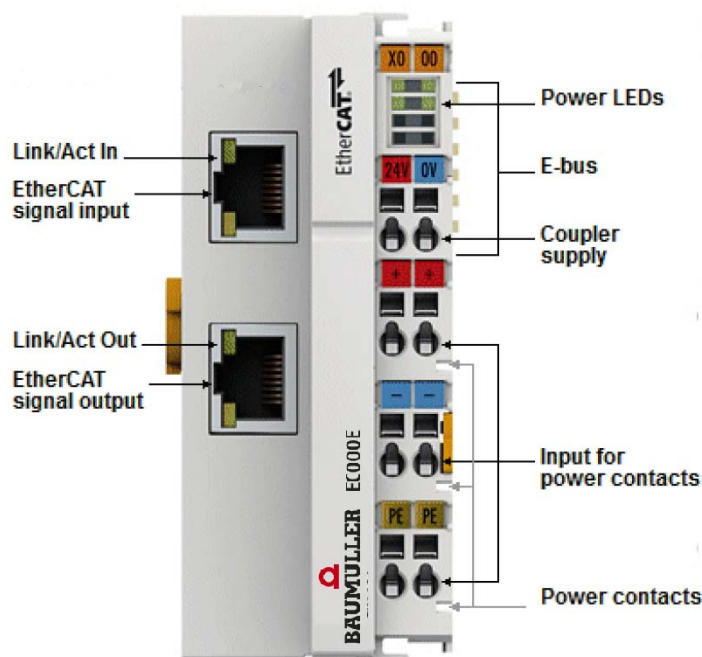


Abbildung 1: EC000E

Der Koppler EC000E verbindet das EtherCAT Device Protokoll mit den EtherCAT-Klemmen. Eine Station besteht aus einem Koppler, einer beliebigen Anzahl von EtherCAT-Klemmen und einer Busendklemme EK000E.

Der Koppler setzt mit einer minimalen Latenz die Telegramme im Durchlauf von der Ethernet-100BASE-TX auf die E-Bus-Signaldarstellung um. Mit der oberen Ethernet-Schnittstelle wird der Koppler an das Netzwerk angeschlossen, die untere RJ-45-Buchse dient zum optionalen Anschluss weiterer EtherCAT-Geräte am gleichen Strang.

Der Koppler versorgt die angefügten Klemmen mit dem benötigten E-Bus-Strom zur Kommunikation. Maximal kann der Koppler 5V/2A liefern. Wird mehr Strom benötigt, sind Einspeiseklemmen (z.B. ES000E) zu integrieren.

4.2 EtherCAT-Koppler EC001E mit ID-Switch

Im EtherCAT-Netzwerk wird der Koppler im Bereich der Ethernet-Signalübertragung (100BASE-TX) an beliebiger Stelle eingesetzt. Dabei verarbeitet der Koppler ausschließlich unadressierte MAC-Broadcast-Telegramme vom Typ EtherCAT Device Protokoll vom EtherCAT-Master. Da eine gerichtete Ansprache über MAC-Unicast oder IP-Adressierung nicht verwendet wird, kann kein Switch oder Router eingesetzt werden.

4.2 EtherCAT-Koppler EC001E mit ID-Switch

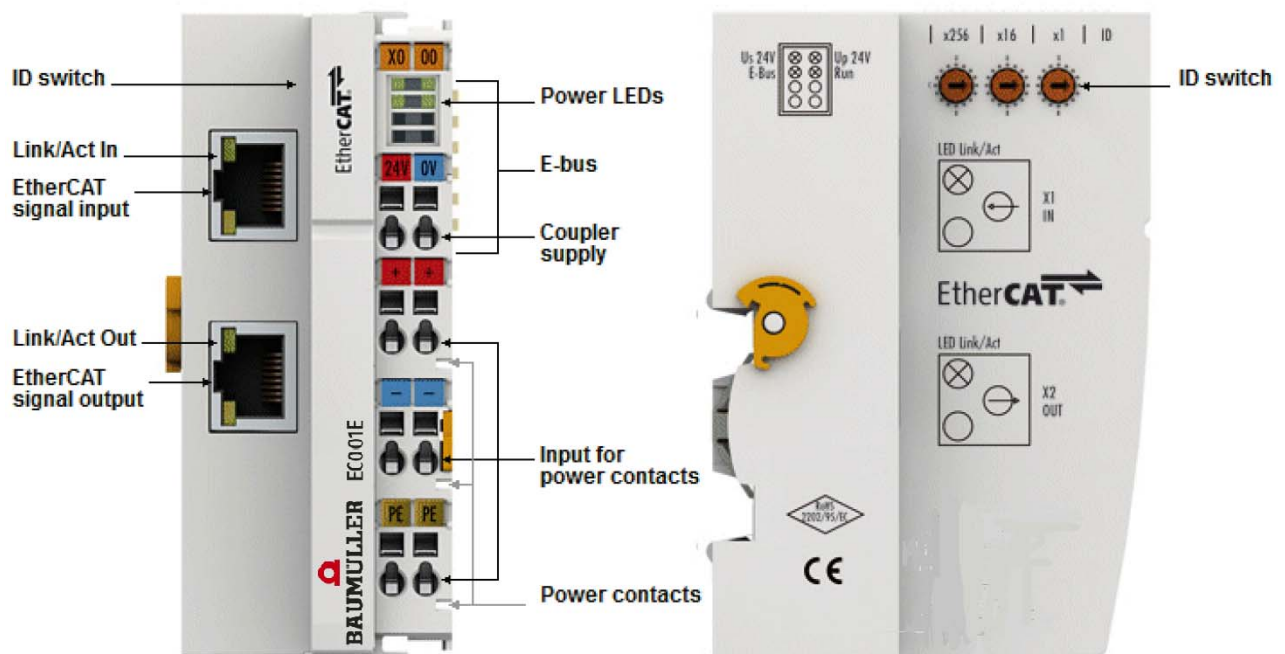


Abbildung 2: EC001E

Der Koppler EC001E verbindet das EtherCAT Device Protokoll mit den EtherCAT-Klemmen. Eine Station besteht aus einem Koppler, einer beliebigen Anzahl von EtherCAT-Klemmen und einer Busendklemme, z.B. der EK000E.

Der Koppler setzt mit einer minimalen Latenz die Telegramme im Durchlauf von der Ethernet-100BASE-TX auf die E-Bus-Signaldarstellung um. Mit der oberen Ethernet-Schnittstelle wird der Koppler an das Netzwerk angeschlossen, die untere RJ-45-Buchse dient zum optionalen Anschluss weiterer EtherCAT-Geräte am gleichen Strang.

Der Koppler versorgt die angefügten Klemmen mit dem benötigten E-Bus-Strom zur Kommunikation. Maximal kann der Koppler 5V/2A liefern. Wird mehr Strom benötigt, sind Einspeiseklemmen (z.B. ES000E) zu integrieren.

Im EtherCAT-Netzwerk wird der Koppler im Bereich der Ethernet-Signalübertragung (100BASE-TX) an beliebiger Stelle eingesetzt. Dabei verarbeitet der Koppler ausschließlich unadressierte MAC-Broadcast-Telegramme vom Typ EtherCAT Device Protokoll vom EtherCAT-Master. Da eine gerichtete Ansprache über MAC-Unicast oder IP-Adressierung nicht verwendet wird, kann kein Switch oder Router eingesetzt werden.

Der EC001E unterstützt das optionale Gruppen (frei positionierbar). Die Eigenschaften des EC001E sind in Bezug darauf:

- am Gerät über 3 Drehwahlschalter einstellbare ID im Bereich 0..4095 (hexadezimal)
- die ID ist online über die Prozessdaten vom EtherCAT Master auslesbar

4.3 EtherCAT-Koppler EC440E/EC840E/EC480E mit digitalen Ein- und Ausgängen

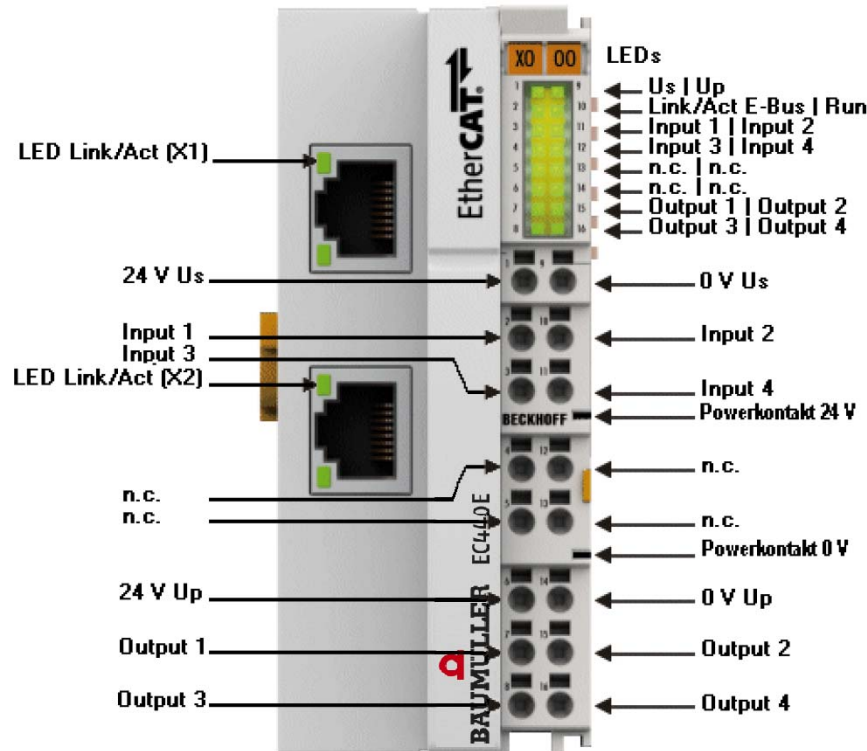


Abbildung 3: EC440E (die mit n.c. gekennzeichneten Anschlüsse/LEDs sind bei der EC840E mit vier weiteren Eingängen und bei der EC480E mit vier weiteren Ausgängen belegt)

Die EtherCAT-Koppler EC440E/EC840E/EC480E verbinden das EtherCAT Device Protokoll mit den EtherCAT-Klemmen und beinhalten je nach Typ eine bestimmte Anzahl digitaler Eingänge 24 V_{DC} (IEC 61131-2 Typ 3) und digitaler Ausgänge 24 V_{DC}; 0,5 A. Der Koppler im modernen High-Density (HD)-Gehäuse kann mit werkzeugloser Direktstecktechnik verdrahtet werden.

Eine Station besteht aus einem Koppler, einer beliebigen Anzahl von EtherCAT-Klemmen und einer Busendklemme EK000E.

Der Koppler setzt mit einer minimalen Latenz die Telegramme im Durchlauf von der Ethernet-100BASE-TX auf die E-Bus-Signaldarstellung um. Mit der oberen Ethernet-Schnittstelle wird der Koppler an das Netzwerk angeschlossen, die untere RJ-45-Buchse dient zum optionalen Anschluss weiterer EtherCAT-Geräte am gleichen Strang.

Die angefügten Klemmen werden von dem Koppler mit dem benötigten E-Bus-Strom zur Kommunikation versorgt. Maximal kann der Koppler 5 V / 1000 mA liefern. Wird mehr Strom benötigt, sind Einspeiseklemmen (ES000E) zu integrieren (siehe Technische Daten (Kap. D.13) in Betriebsanleitung E-Bus Klemmen).

Im EtherCAT-Netzwerk wird der Koppler im Bereich der Ethernet-Signalübertragung (100BASE-TX) an beliebiger Stelle eingesetzt. Dabei verarbeitet der Koppler ausschließ-

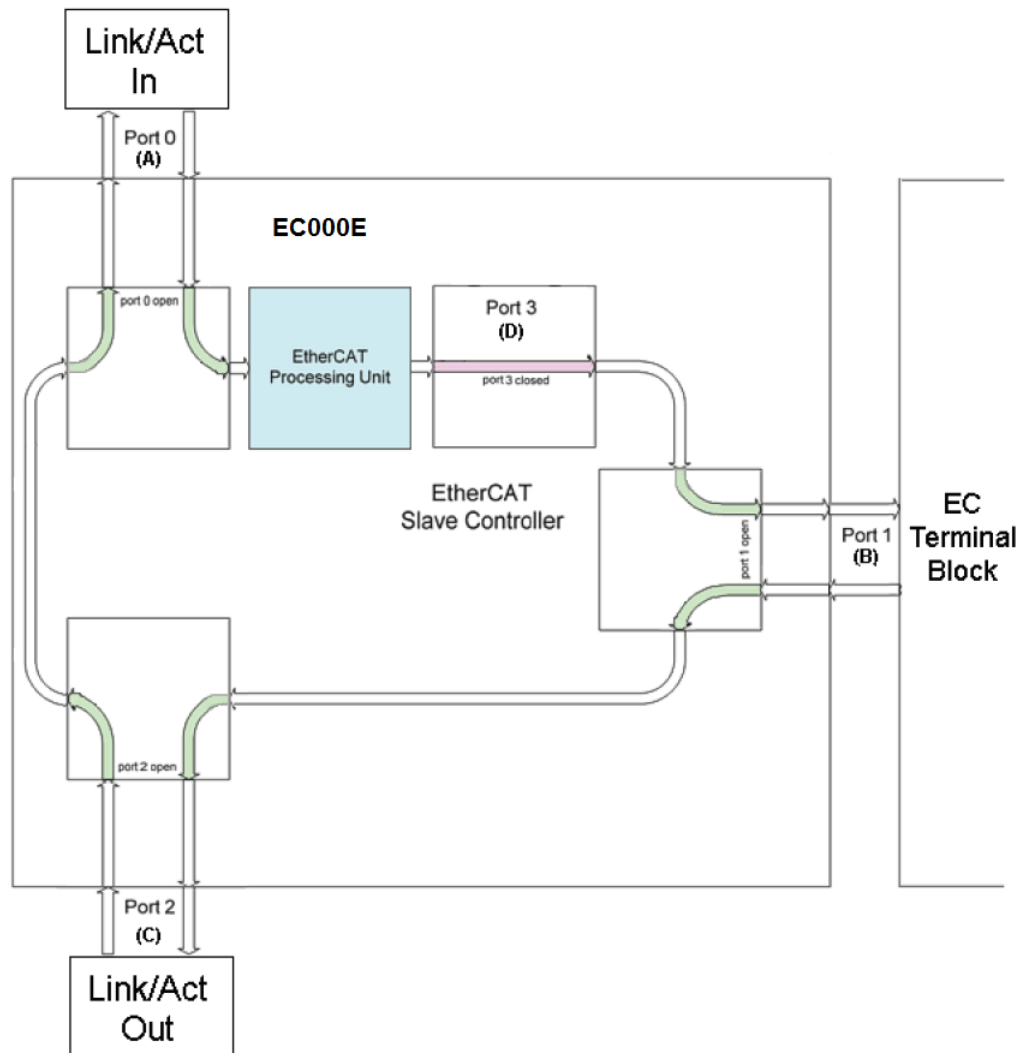


Abbildung 5: Interne und externe Port-Zuordnung Buskoppler EC000E

Ablauf der Frameverarbeitung

- Der ankommende EtherCAT-Frame am EtherCAT-Signaleingang wird von Port 0 (A) weitergereicht zur EtherCAT-Processing-Unit.
- Ankunft des EtherCAT-Frames an Port 1 (B) und Verlassen des Datenframes über Port 1 (B) zum nachfolgenden Slave im EtherCAT-Klemmenverbund (falls dort ein Slave angeschlossen ist und "Link" meldet).
- Nach Ankunft des Datenframes an Port 1 (B) aus dem Klemmenverbund wird dieser zum Port 2 (C) weitergereicht und verlässt am nachfolgenden EtherCAT-Ausgang den Koppler (falls dort ein Slave angeschlossen ist und "Link" meldet).
- Ankunft des Datenframes an Port 2 (C). Dieser wird nun zum Port 0 (A) weitergereicht und verlässt den EC000E über den EtherCAT-Eingang.



HINWEIS!

Verarbeitung der Daten

Die Daten in den EtherCAT-Datagrammen werden nur zwischen Port 0 (A) und 3 (D) in der EtherCAT-Processing-Unit verarbeitet. Der nicht ausgeführte (interne) Port 3 (D) gilt als geschlossen und reicht das Datagramm an Port 1 (B) weiter.

MONTAGE UND INSTALLATION

5.1 Hinweise zum ESD-Schutz



ACHTUNG!

Zerstörung der Geräte durch elektrostatische Aufladung möglich!

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.

Sie müssen beim Umgang mit den Komponenten elektrostatisch entladen sein; vermeiden Sie außerdem die Federkontakte (s. Abb.) direkt zu berühren.

- Vermeiden Sie den Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.)
- Beim Umgang mit den Komponenten ist auf gute Erdung der Umgebung zu achten (Arbeitsplatz, Verpackung und Personen)
- Jede Busstation muss auf der rechten Seite mit der Endklemme EK000E abgeschlossen werden, um Schutzart und ESD-Schutz sicher zu stellen.



Abbildung 6: Federkontakte der I/O-Komponenten

5.2 Tragschienenmontage



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Bus-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

Montage

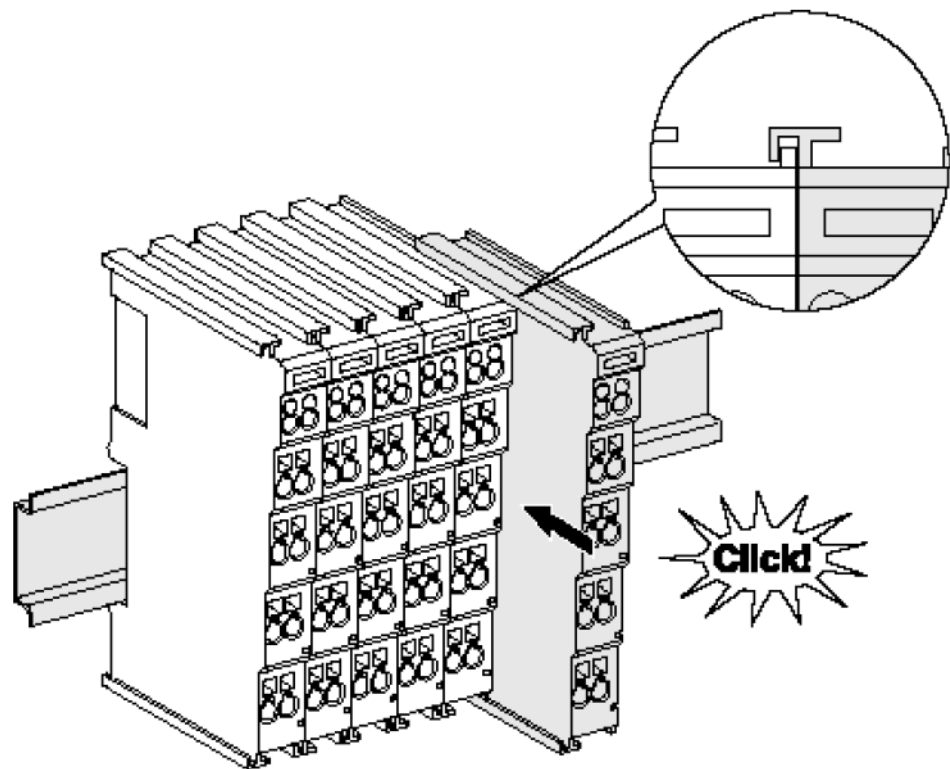


Abbildung 7: Montage auf Tragschiene

Die Buskoppler und Busklemmen werden durch leichten Druck auf handelsübliche 35 mm Tragschienen (Hutschienen nach EN 60715) aufgerastet:

- 1 Stecken Sie zuerst den Feldbuskoppler auf die Tragschiene.
- 2 Auf der rechten Seite des Feldbuskoppler werden nun die Busklemmen angereiht. Stecken Sie dazu die Komponenten mit Nut und Feder zusammen und schieben Sie die Klemmen durch leichten Druck gegen die Tragschiene, bis die Verriegelung hörbar auf der Tragschiene einrastet.

Wenn Sie die Klemmen erst auf die Tragschiene schnappen und dann nebeneinander schieben ohne dass Nut und Feder ineinander greifen, wird keine funktionsfähige Verbindung hergestellt! Bei richtiger Montage darf kein nennenswerter Spalt zwischen den Gehäusen zu sehen sein.

**HINWEIS!****Tragschienenbefestigung**

Der Verriegelungsmechanismus der Klemmen und Koppler reicht in das Profil der Tragschiene hinein. Achten Sie bei der Montage der Komponenten darauf, dass der Verriegelungsmechanismus nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät.

Verwenden Sie zur Befestigung von Tragschienen mit einer Höhe von 7,5 mm unter den Klemmen und Kopplern flache Montageverbindungen wie Senkkopfschrauben oder Blindnieten.

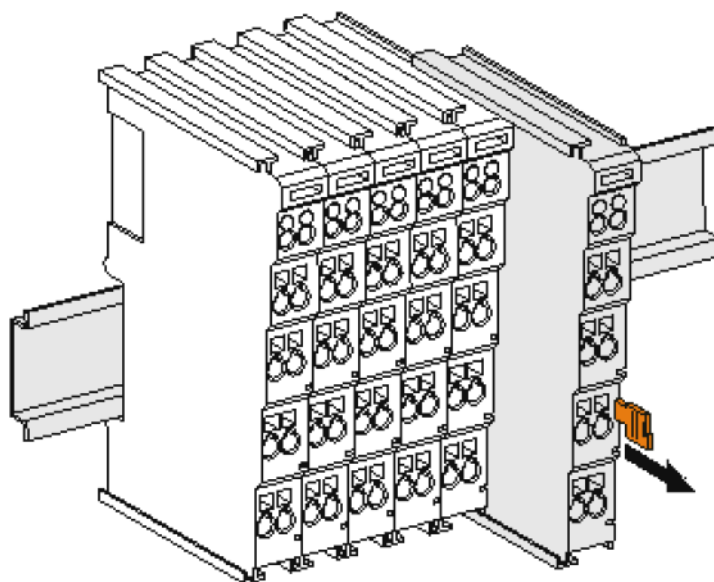
Demontage

Abbildung 8: Demontage durch Herausziehen der orangenen Lasche

Jede Klemme wird durch eine Verriegelung auf der Tragschiene gesichert, die zur Demontage gelöst werden muss:

- 1 Ziehen Sie vorsichtig die orangefarbige Lasche ca. 1 cm aus der zu demontierenden Klemme heraus, bis die Lasche locker hervorsticht. Jetzt ist für diese Klemme die Verriegelung mit der Tragschiene gelöst und die Klemme kann ohne großen Kraftaufwand von der Tragschiene gezogen werden.
- 2 Greifen Sie dazu mit Daumen und Zeigefinger die entriegelte Klemme gleichzeitig oben und unten an den geriffelten Gehäuseflächen und ziehen Sie die Klemme von der Tragschiene weg.

Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

Die elektrischen Verbindungen zwischen Buskoppler und Busklemmen werden durch das Zusammenstecken der Komponenten automatisch realisiert:

- Die sechs Federkontakte des E-Bus übernehmen die Übertragung der Daten und die Versorgung der Busklemmenelektronik.
- Die Powerkontakte übertragen die Versorgung für die Feldelektronik und stellen so innerhalb des Busklemmenblocks eine Versorgungsschiene dar. Die Versorgung der Powerkontakte erfolgt über Klemmen auf dem Buskoppler (bis 24 V) oder für höhere Spannungen über Einspeiseklemmen.



HINWEIS!

Powerkontakte

Beachten Sie bei der Projektierung eines Busklemmenblocks die Kontaktbelegungen der einzelnen Busklemmen, da einige Typen (z. B. analoge Busklemmen oder digitale 4-Kanal-Busklemmen) die Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen.

Einspeiseklemmen (ES000E) unterbrechen die Powerkontakte und stellen so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar.

PE-Powerkontakt

Der Powerkontakt mit der Bezeichnung PE kann als Schutz Erde eingesetzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten.



VORSICHT!

Gefahr durch Beschädigung der Klemme

Beachten Sie, dass aus EMV-Gründen die PE-Kontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden sind. Das kann bei der Isolationsprüfung zu falschen Ergebnissen und auch zur Beschädigung der Klemme führen (z. B. Durchschlag zur PE-Leitung bei der Isolationsprüfung eines Verbrauchers mit 230 V Nennspannung).

Deshalb:

- Klemmen Sie zur Isolationsprüfung die PE-Zuleitung am Buskoppler bzw. der Einspeiseklemme ab! Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können Sie diese Einspeiseklemmen entriegeln und mindestens 10 mm aus dem Verbund der übrigen Klemmen herausziehen.



ACHTUNG!

Akute Verletzungsgefahr durch Stromschlag

Der PE-Powerkontakt darf nicht für andere Potentiale verwendet werden!

5.3 Einbaulagen



ACHTUNG!

Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich

Entnehmen Sie den technischen Daten zu einer Klemme, ob sie Einschränkungen bei Einbaulage und/oder Betriebstemperaturbereich unterliegt. Sorgen Sie bei der Montage von Klemmen mit erhöhter thermischer Verlustleistung dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Klemmen ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Klemmen ausreichend belüftet werden!

Optimale Einbaulage (Standard)

Für die optimale Einbaulage wird die Tragschiene waagrecht montiert und die Anschlussflächen der Klemmen weisen nach vorne (siehe ►Abbildung 9◄ auf Seite 37). Die Klemmen werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Bezugsrichtung "unten" ist hier die Erdbeschleunigung.

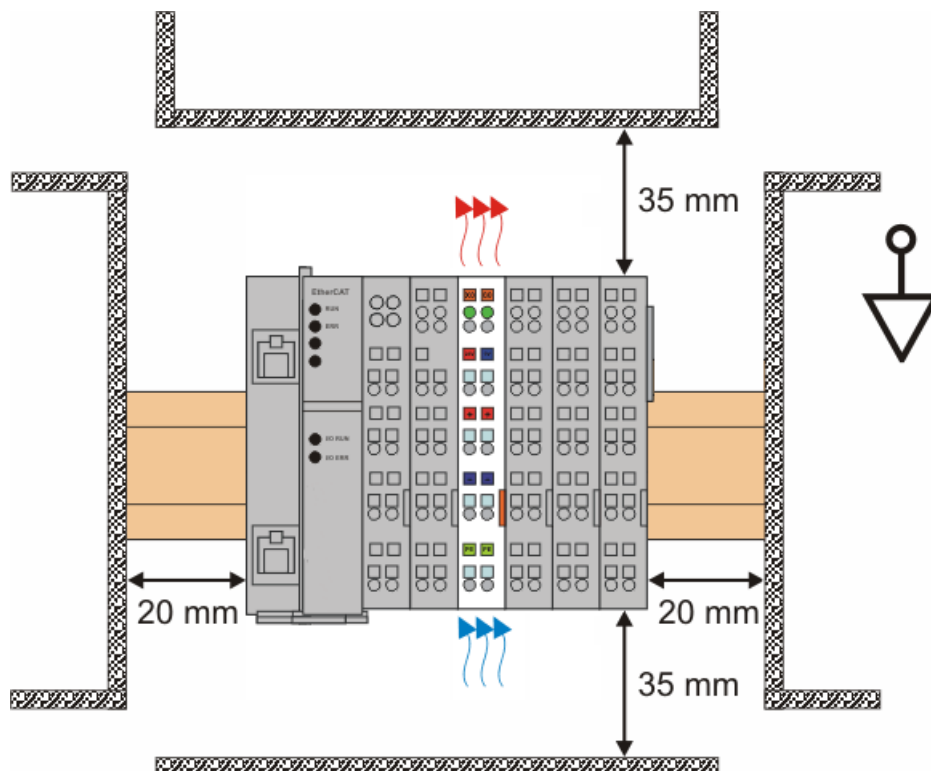


Abbildung 9: Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage

Die Einhaltung der Abstände nach obiger Abbildung wird empfohlen.

Weitere Einbaulagen

Alle anderen Einbaulagen zeichnen sich durch davon abweichende räumliche Lage der Tragschiene aus.

Auch in diesen Einbaulagen empfiehlt sich die Anwendung der oben angegebenen Mindestabstände zur Umgebung.

5.4 Verdrahtung



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

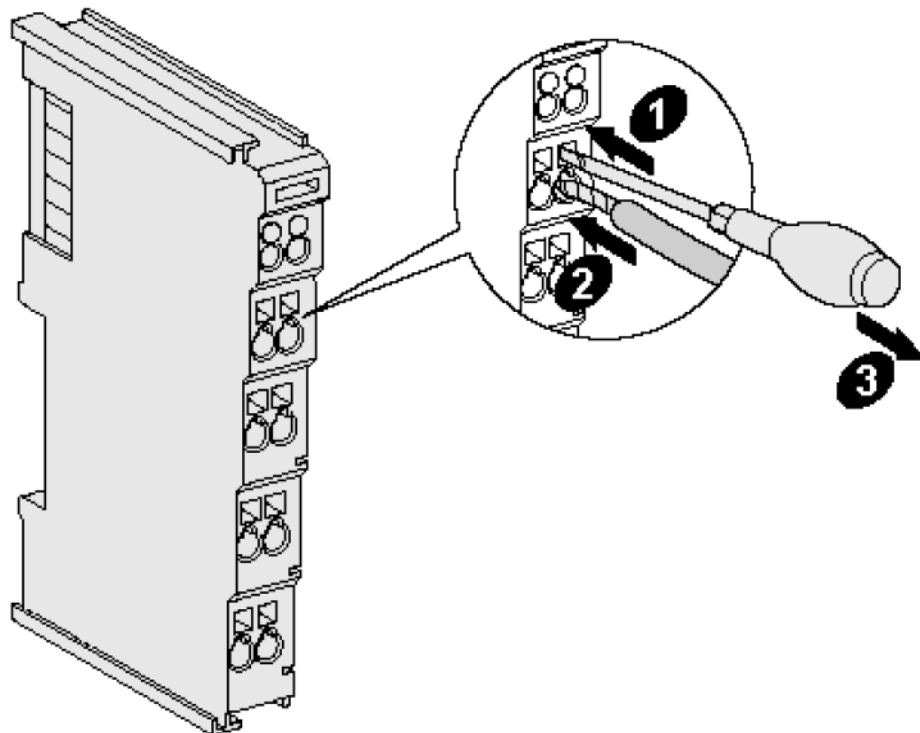


Abbildung 10: Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle

Bis zu acht Klemmstellen ermöglichen den Anschluss von massiven oder feindrätigen Leitungen an die Busklemmen. Die Klemmen sind in Federkrafttechnik ausgeführt. Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an:

- 1 Öffnen Sie eine Klemmstelle, indem Sie einen Schraubendreher gerade bis zum Anschlag in die viereckige Öffnung über der Klemmstelle drücken. Den Schraubendreher dabei nicht drehen oder hin und her bewegen (nicht hebeln).

- 2 Der Draht kann nun ohne Widerstand in die runde Klemmenöffnung eingeführt werden.
- 3 Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemme automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Klemmgehäuse	
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 2,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,08 ... 2,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 1,5 mm ²
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

High-Density-Klemmen (HD-Klemmen) mit 16 Klemmstellen



Abbildung 11: High-Density-Klemmen

Die Busklemmen dieser Baureihe mit 16 Anschlusspunkten zeichnen sich durch eine besonders kompakte Bauform aus, da die Packungsdichte auf 12 mm doppelt so hoch ist wie die der Standard-Busklemmen. Massive und mit einer Aderendhülse versehene Leiter können ohne Werkzeug direkt in die Federklemmstelle gesteckt werden.

Bei den HD-Klemmen erfolgt der Leiteranschluss bei massiven Leitern werkzeuglos, in Direktstecktechnik, das heißt der Leiter wird nach dem Abisolieren einfach in die Klemmstelle gesteckt. Das Lösen der Leitungen erfolgt, wie bei den Standardklemmen, über die Kontakt-Entriegelung mit Hilfe eines Schraubendrehers. Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Klemmgehäuse	
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,25 ... 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 0,75 mm ²
Leitungsquerschnitt (ultraschall-litzenverdichtet)	nur 1,5 mm ²
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

5.5 Speisung, Potentialgruppen

Spannungsversorgung Buskoppler

Die Buskoppler benötigen zum Betrieb eine 24 V Gleichspannung. Der Anschluss findet über die oberen Federkraftklemmen mit der Bezeichnung 24 V und 0 V statt. Die Versorgungsspannung wird sowohl von der Elektronik des Buskopplers als auch von der direkten Spannungserzeugung für den E-Bus genutzt. Die Spannungserzeugung für den E-Bus findet in einem DC/DC-Wandler ohne galvanische Trennung statt.

Die ECxxxE versorgen den E-Bus mit maximal 2.000 mA E-Bus-Strom (siehe [▶8.2 Technische Daten](#) ab Seite 60). Wird durch die angefügten Klemmen mehr Strom benötigt, sind Einspeiseklemmen zu setzen.

Einspeisung Powerkontakte

Die unteren sechs Anschlüsse mit Federkraftklemmen können zur Einspeisung der Peripherieversorgung benutzt werden. Die Federkraftklemmen sind paarweise mit einem Powerkontakt verbunden. Die Einspeisung zu den Powerkontakten besitzt keine Verbindung zur Spannungsversorgung der Buskoppler. Die Auslegung der Einspeisung lässt Spannungen bis zu 24 V zu. Die paarweise Anordnung und die elektrische Verbindung zwischen den Speiseklemmkontakten ermöglicht das Durchschleifen der Anschlussdrähte zu unterschiedlichen Klemmpunkten. Die Strombelastung über den Powerkontakten darf 10 A nicht dauerhaft überschreiten, die Zuleitung ist deshalb mit 10 A (träge) abzusichern.

Powerkontakte

An der rechten Seitenfläche des Buskopplers befinden sich drei Federkontakte der Powerkontaktverbindungen. Die Federkontakte sind in Schlitzen verborgen um den Berührungsschutz sicherzustellen. Durch das Anreihen einer Busklemme werden die Messerkontakte auf der linken Seite der Busklemme mit den Federkontakten verbunden. Die Nut/Federführung an der Ober- und Unterseite der Buskoppler und Busklemmen garantiert sichere Führung der Powerkontakte.

Die Strombelastung der Powerkontakte darf 10 A nicht dauerhaft überschreiten.

Potentialtrennung

Die Buskoppler arbeiten mit drei unabhängigen Potenzialgruppen. Die Versorgungsspannung speist galvanisch getrennt die E-Bus-Elektronik im Buskoppler und den E-Bus selbst. Aus der Versorgungsspannung wird weiter die Betriebsspannung für den Betrieb des Feldbusses erzeugt.

Anmerkung: Alle Busklemmen haben eine galvanische Trennung zum E-Bus. Der E-Bus ist dadurch vollständig galvanisch gekapselt.

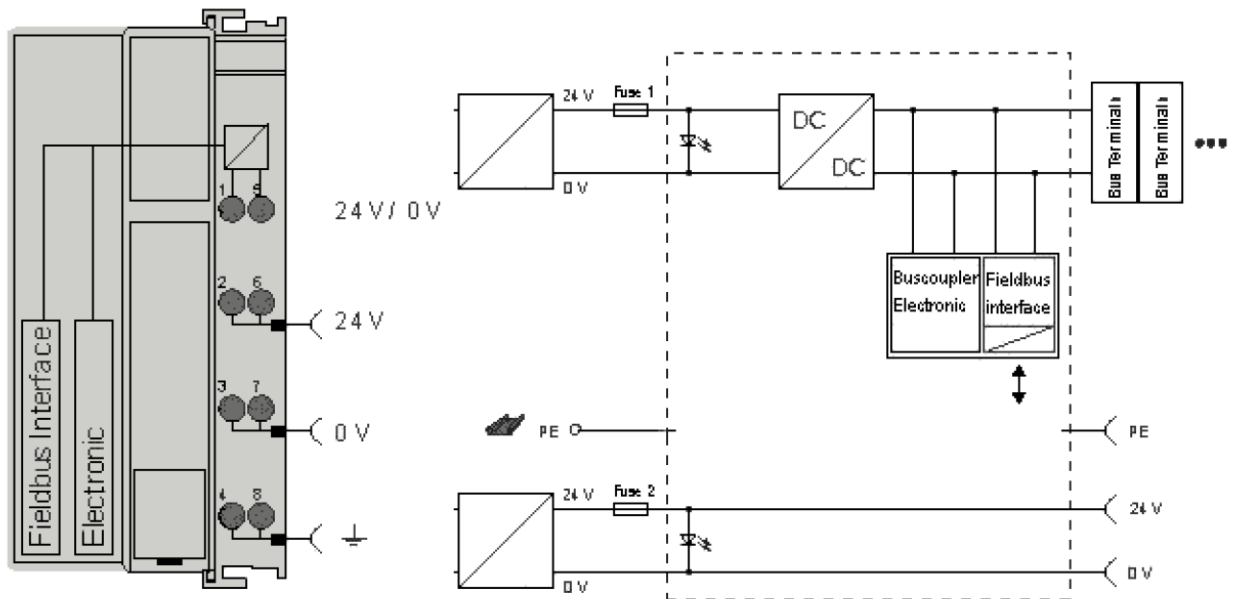


Abbildung 12: Potenzialschaltbild ECxxxE

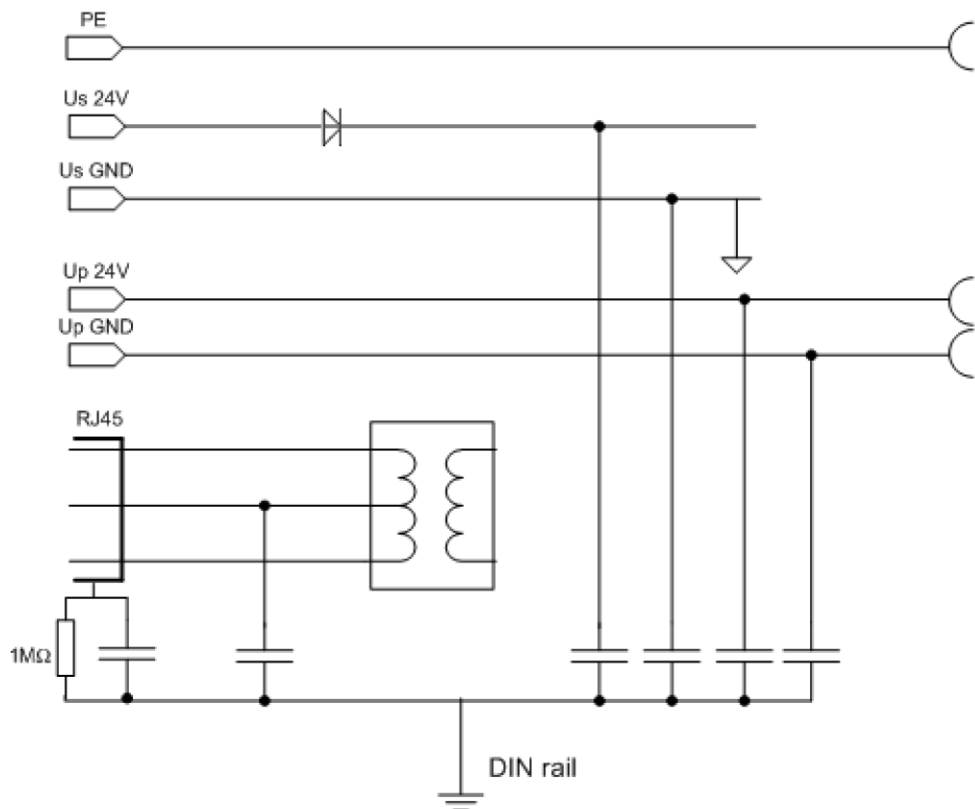


Abbildung 13: Erdungskonzept ECxxxE

5.6 Montage von passiven Klemmen

Absicherung

Versorgung des Kopplers, Sicherung 1:

- in Abhängigkeit von der benötigten Stromaufnahme und damit der konfigurierten Klemmen, typ. max. 1 A

Powerkontakte, Sicherung 2:

- max. 10 A (träge) zulässig
- Die Elektronik des Kopplers und die Powerkontakte können zusammen aus der gleichen Quelle versorgt werden, die Sicherung ist dann entsprechend auf max. 10 A zu dimensionieren.

5.6 Montage von passiven Klemmen



HINWEIS!

Montage von Passiven Klemmen

EtherCAT-Klemmen, die nicht aktiv am Datenaustausch innerhalb des Busklemmenblocks teilnehmen, werden als passive Klemmen bezeichnet. Zu erkennen sind diese Klemmen an der nicht vorhandenen Stromaufnahme aus dem E-Bus. Um einen optimalen Datenaustausch zu gewährleisten, dürfen nicht mehr als 2 passive Klemmen direkt aneinander gereiht werden!

Beispiele für Montage von passiven Klemmen (hell eingefärbt)

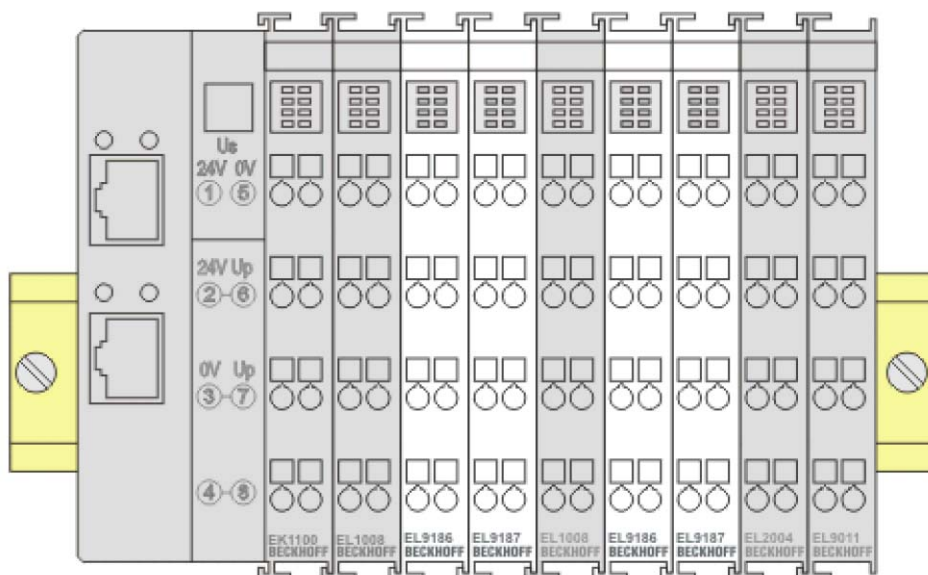


Abbildung 14: Korrekte Konfiguration

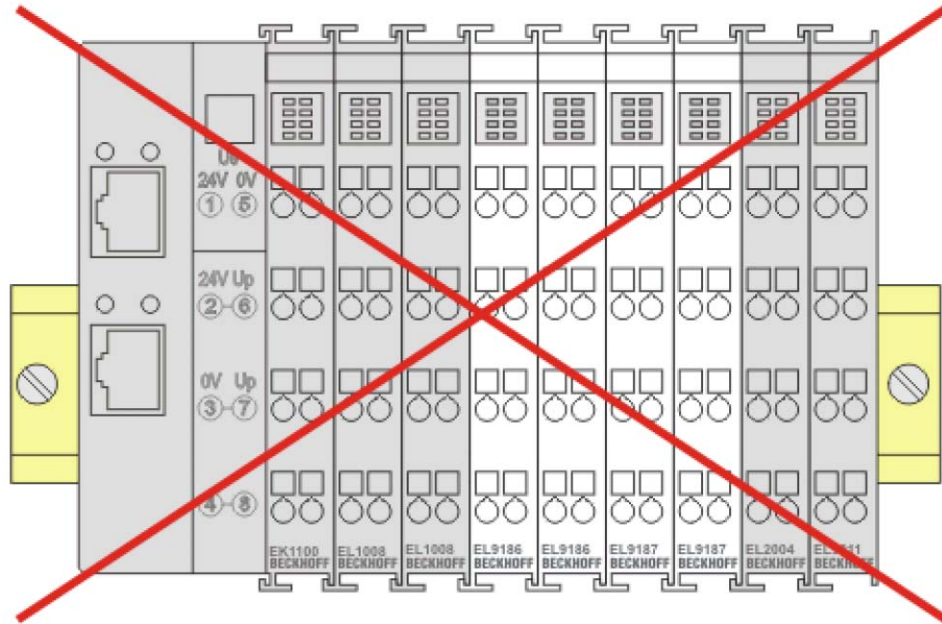


Abbildung 15: Falsche Konfiguration

5.7 UL-Hinweise

Application

The modules are intended for use with Beckhoff's UL Listed EtherCAT System only.

Examination

For cULus examination, the Beckhoff I/O System has only been investigated for risk of fire and electrical shock (in accordance with UL508 and CSA C22.2 No. 142).

For devices with Ethernet connectors

Not for connection to telecommunication circuits

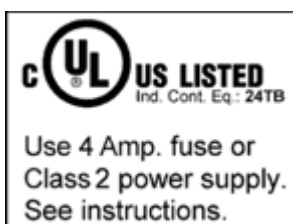
Im Beckhoff EtherCAT Produktbereich sind je nach Komponente zwei UL-Zertifikate anzutreffen:

1. UL-Zertifizierung nach UL508. Solcherart zertifizierte Geräte sind gekennzeichnet durch das Zeichen:

5.8 Anforderungen an das Anschlusskabel



2. UL-Zertifizierung nach UL508 mit eingeschränkter Leistungsaufnahme. Die Stromaufnahme durch das Gerät wird begrenzt auf eine max. mögliche Stromaufnahme von 4 A. Solcherart zertifizierte Geräte sind gekennzeichnet durch das Zeichen:



Annähernd alle aktuellen EtherCAT Produkte sind uneingeschränkt UL zertifiziert.

Anwendung

Werden eingeschränkt zertifizierte Klemmen verwendet, ist die Stromaufnahme bei 24 V_{DC} entsprechend zu beschränken durch Versorgung

- von einer isolierten, mit einer Sicherung (entsprechend UL248) von maximal 4 A geschützten Quelle,
- oder
- von einer Spannungsquelle die NEC class 2 entspricht.

Eine Spannungsquelle entsprechend NEC class 2 darf nicht seriell oder parallel mit einer anderen NEC class 2 entsprechenden Spannungsquelle verbunden werden!

5.8 Anforderungen an das Anschlusskabel

Folgende Kabel sind von Baumüller zur Verwendung freigegeben:

- Ethernet-Kabel K-ETH-33-0-xx

Leitungstyp: K-ETH-33-0-xx (RJ45-Stecker, RJ45-Stecker)

Type	Länge [m]	Artikelnummer
K-ETH-33-0-0,5	0,5	325160
K-ETH-33-0-01	1	325161
K-ETH-33-0-02	2	325162
K-ETH-33-0-03	3	325163

Type	Länge [m]	Artikelnummer
K-ETH-33-0-04	4	325317
K-ETH-33-0-05	5	325164
K-ETH-33-0-10	10	325165

Weitere Typen auf Anfrage.

5.9 Anschlussbelegung

5.9.1 EC000E und EC001E- Anschlussbelegung

Klemmstelle		
Bezeichnung	Nr.	Beschreibung
U _s 24 V	1	Einspeisung für Buskoppler und E-Bus-Elektronik
U _p 24 V	2	Einspeisung für Powerkontakte (intern verbunden mit Klemmstelle 6)
U _p 0 V	3	Einspeisung für Powerkontakte (intern verbunden mit Klemmstelle 7)
PE	4	PE-Anschluss (intern verbunden mit Klemmstelle 8)
U _s 0 V	5	Einspeisung für Buskoppler und E-Bus-Elektronik
U _p 24 V	6	Einspeisung für Powerkontakte (intern verbunden mit Klemmstelle 2)
U _p 0 V	7	Einspeisung für Powerkontakte (intern verbunden mit Klemmstelle 3)
PE	8	PE-Anschluss (intern verbunden mit Klemmstelle 4)

5.9.2 EC440E - Anschlussbelegung

Klemmstelle		
Bezeichnung	Nr.	Beschreibung
U _s 24 V	1	Einspeisung für Buskoppler und E-Bus-Elektronik
Input 1	2	Eingangskanal 1
Input 3	3	Eingangskanal 3
n.c.	4	nicht beschaltet
n.c.	5	nicht beschaltet
U _p 24 V	6	Einspeisung für die Powerkontakte
Output 1	7	Ausgangskanal 1

5.9 Anschlussbelegung

Klemmstelle		
Output 3	8	Ausgangskanal 3
U _s 0 V	9	Einspeisung für Buskoppler und E-Bus-Elektronik
Input 2	10	Eingangskanal 2
Input 4	11	Eingangskanal 4
n.c.	12	nicht beschaltet
n.c.	13	nicht beschaltet
U _p 0 V	14	Einspeisung für die Powerkontakte
Output 2	15	Ausgangskanal 2
Output 4	16	Ausgangskanal 4

5.9.3 EC840E - Anschlussbelegung

Klemmstelle		
Bezeichnung	Nr.	Beschreibung
U _s 24 V	1	Einspeisung für Buskoppler und E-Bus-Elektronik
Input 1	2	Eingangskanal 1
Input 3	3	Eingangskanal 3
Input 5	4	Eingangskanal 5
Input 7	5	Eingangskanal 7
U _p 24 V	6	Einspeisung für die Powerkontakte
Output 1	7	Ausgangskanal 1
Output 3	8	Ausgangskanal 3
U _s 0 V	9	Einspeisung für Buskoppler und E-Bus-Elektronik
Input 2	10	Eingangskanal 2
Input 4	11	Eingangskanal 4
Input 6	12	Eingangskanal 6
Input 8	13	Eingangskanal 8
U _p 0 V	14	Einspeisung für die Powerkontakte
Output 2	15	Ausgangskanal 2
Output 4	16	Ausgangskanal 4

5.9.4 EC480E - Anschlussbelegung

Klemmstelle		
Bezeichnung	Nr.	Beschreibung
U _s 24 V	1	Einspeisung für Buskoppler und E-Bus-Elektronik
Input 1	2	Eingangskanal 1
Input 3	3	Eingangskanal 3
Output 1	4	Ausgangskanal 1
Output 3	5	Ausgangskanal 3
U _p 24 V	6	Einspeisung für die Powerkontakte
Output 5	7	Ausgangskanal 5
Output 7	8	Ausgangskanal 7
U _s 0 V	9	Einspeisung für Buskoppler und E-Bus-Elektronik
Input 2	10	Eingangskanal 2
Input 4	11	Eingangskanal 4
Output 2	12	Ausgangskanal 2
Output 4	13	Ausgangskanal 4
U _p 0 V	14	Einspeisung für die Powerkontakte
Output 6	15	Ausgangskanal 6
Output 8	16	Ausgangskanal 8

6

PROZESSDATEN

6.1 PDO-Zuordnung EC440E

SM1, PDO-Zuordnung 0x1C11			
Index	Größe (Byte.Bit)	Name	PDO Inhalt
0x1A00	0.1	Channel 1	Index 0x6000:01 - Input
0x1A01	0.1	Channel 2	Index 0x6010:01 - Input
0x1A02	0.1	Channel 3	Index 0x6020:01 - Input
0x1A03	0.1	Channel 4	Index 0x6030:01 - Input

SM0, PDO-Zuordnung 0x1C10			
Index	Größe (Byte.Bit)	Name	PDO Inhalt
0x1608	0.1	Channel 5	Index 0x7080:01 - Output
0x1609	0.1	Channel 6	Index 0x7090:01 - Output
0x160A	0.1	Channel 7	Index 0x70A0:01 - Output
0x160B	0.1	Channel 8	Index 0x70B0:01 - Output

6.2 PDO-Zuordnung EC840E

SM1, PDO-Zuordnung 0x1C11			
Index	Größe (Byte.Bit)	Name	PDO Inhalt
0x1A00	0.1	Channel 1	Index 0x6000:01 - Input
0x1A01	0.1	Channel 2	Index 0x6010:01 - Input
0x1A02	0.1	Channel 3	Index 0x6020:01 - Input
0x1A03	0.1	Channel 4	Index 0x6030:01 - Input
0x1A04	0.1	Channel 5	Index 0x6040:01 - Input
0x1A05	0.1	Channel 6	Index 0x6050:01 - Input
0x1A06	0.1	Channel 7	Index 0x6060:01 - Input
0x1A07	0.1	Channel 8	Index 0x6070:01 - Input

SM0, PDO-Zuordnung 0x1C10			
Index	Größe (Byte.Bit)	Name	PDO Inhalt
0x1600	0.1	Channel 9	Index 0x7000:01 - Output
0x1601	0.1	Channel 10	Index 0x7010:01 - Output
0x1602	0.1	Channel 11	Index 0x7020:01 - Output
0x1603	0.1	Channel 12	Index 0x7030:01 - Output

6.3 PDO-Zuordnung EC480E

SM2, PDO-Zuordnung 0x1C12			
Index	Größe (Byte.Bit)	Name	PDO Inhalt
0x1A00	0.1	Channel 1	Index 0x6000:01 - Input
0x1A01	0.1	Channel 2	Index 0x6010:01 - Input
0x1A02	0.1	Channel 3	Index 0x6020:01 - Input
0x1A03	0.1	Channel 4	Index 0x6030:01 - Input

SM0, PDO-Zuordnung 0x1C10			
Index	Größe (Byte.Bit)	Name	PDO Inhalt
0x1600	0.1	Channel 5	Index 0x7000:01 - Output
0x1601	0.1	Channel 6	Index 0x7010:01 - Output
0x1602	0.1	Channel 7	Index 0x7020:01 - Output
0x1603	0.1	Channel 8	Index 0x7030:01 - Output

SM1, PDO-Zuordnung 0x1C11			
Index	Größe (Byte.Bit)	Name	PDO Inhalt
0x1604	0.1	Channel 9	Index 0x7040:01 - Output
0x1605	0.1	Channel 10	Index 0x7050:01 - Output
0x1606	0.1	Channel 11	Index 0x7060:01 - Output
0x1607	0.1	Channel 12	Index 0x7070:01 - Output

DIAGNOSE UND FEHLERBEHANDLUNG

7.1 Diagnose-LEDs EC000E und EC001E

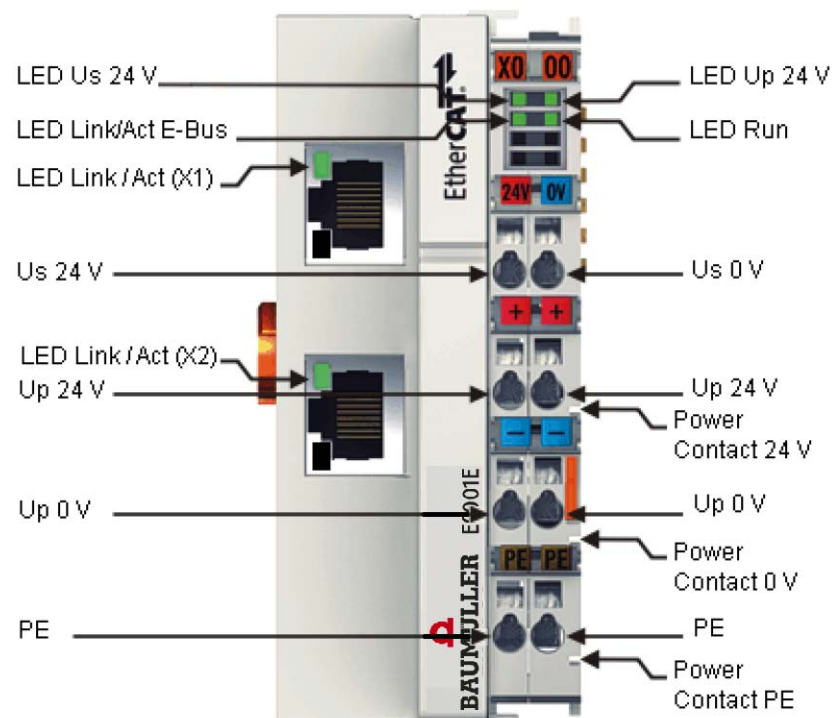


Abbildung 16: Diagnose-LEDs EC000E und EC001E

7.1 Diagnose-LEDs EC000E und EC001E

7.1.1 LEDs zur Diagnose der Spannungsversorgung

LED		Anzeige	Zustand	Beschreibung
Us	grün	aus	-	Keine Betriebsspannung am Buskoppler vorhanden
		an	-	24 V _{DC} Betriebsspannung am Buskoppler vorhanden
Up	grün	aus	-	Keine Spannungsversorgung an den Powerkontakten vorhanden
		an	-	Spannungsversorgung 24 V _{DC} an den Powerkontakten vorhanden

7.1.2 LEDs zur Diagnose der EtherCAT State Machine/PLC

LED		Anzeige	Zustand	Beschreibung
RUN	grün	aus	Init	Der Buskoppler ist im Initialisierungs-Zustand
		blinkt	Pre-Operational	Der Buskoppler ist im Zustand Pre-Operational
		Einzelblitz	Safe-Operational	Der Buskoppler ist im Zustand Safe-Operational
		an	Operational	Der Buskoppler ist im Zustand Operational
		flackert	Bootstrap	Es wird eine Firmware geladen

7.1.3 LEDs zur Feldbus-Diagnose

LED		Anzeige	Zustand	Beschreibung
LINK / ACT (X1 IN)	grün	aus	-	keine Verbindung auf dem ankommenden EtherCAT-Strang
		an	linked	vorhergehender EtherCAT-Teilnehmer angeschlossen
		blinkt	active	Kommunikation mit vorhergehendem EtherCAT-Teilnehmer
LINK / ACT (X2 OUT)	grün	aus	-	keine Verbindung auf dem weiterführenden EtherCAT-Strang
		an	linked	folgender EtherCAT-Teilnehmer angeschlossen
		blinkt	active	Kommunikation mit folgendem EtherCAT-Teilnehmer
LINK / ACT E-BUS	grün	aus	-	keine Verbindung interner E-Bus
		an	linked	Verbindung interner E-Bus
		blinkt	active	Verbindung/Kommunikation interner E-Bus

7.2 Diagnose-LEDs EC440E, EC840E und EC480E

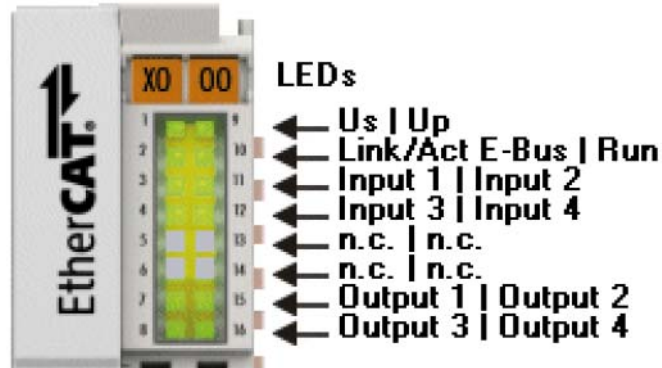


Abbildung 17: Diagnose-LEDs EC440E

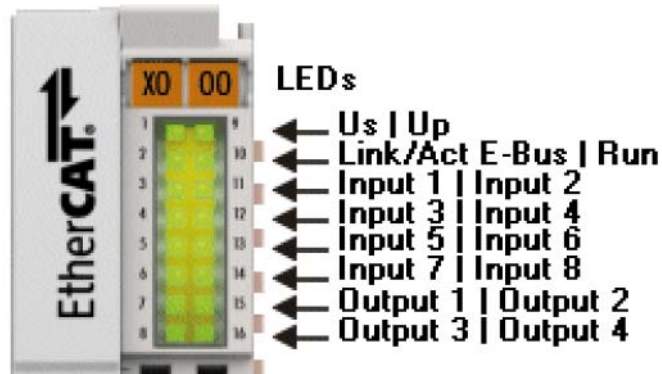


Abbildung 18: Diagnose-LEDs EC840E

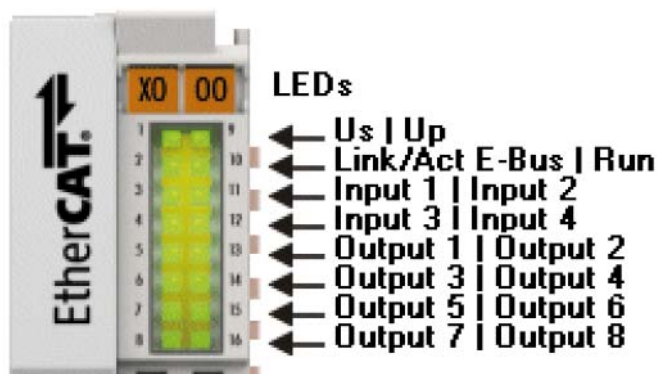


Abbildung 19: Diagnose-LEDs EC480E

7.2 Diagnose-LEDs EC440E, EC840E und EC480E

7.2.1 LEDs zur Diagnose der Spannungsversorgung

LED		Anzeige	Zustand	Beschreibung
Us	grün	aus	-	Keine Betriebsspannung am Buskoppler vorhanden
		an	-	24 V _{DC} Betriebsspannung am Buskoppler vorhanden
Up	grün	aus	-	Keine Spannungsversorgung an den Powerkontakten vorhanden
		an	-	Spannungsversorgung 24 V _{DC} an den Powerkontakten vorhanden

7.2.2 LEDs zur Diagnose der EtherCAT State Machine/PLC

LED		Anzeige	Zustand	Beschreibung
RUN	grün	aus	Init	Der Buskoppler ist im Initialisierungs-Zustand
		blinkt	Pre-Operational	Der Buskoppler ist im Zustand Pre-Operational
		Einzelblitz	Safe-Operational	Der Buskoppler ist im Zustand Safe-Operational
		an	Operational	Der Buskoppler ist im Zustand Operational
		flackert	Bootstrap	Es wird eine Firmware geladen

7.2.3 LEDs zur Feldbus-Diagnose

LED		Anzeige	Zustand	Beschreibung
LINK / ACT (X1 IN)	grün	aus	-	keine Verbindung auf dem ankommenden EtherCAT-Strang
		an	linked	vorhergehender EtherCAT-Teilnehmer angeschlossen
		blinkt	active	Kommunikation mit vorhergehendem EtherCAT-Teilnehmer
LINK / ACT (X2 OUT)	grün	aus	-	keine Verbindung auf dem weiterführenden EtherCAT-Strang
		an	linked	folgender EtherCAT-Teilnehmer angeschlossen
		blinkt	active	Kommunikation mit folgendem EtherCAT-Teilnehmer
LINK / ACT E-BUS	grün	aus	-	keine Verbindung interner E-Bus
		an	linked	Verbindung interner E-Bus
		blinkt	active	Verbindung/Kommunikation interner E-Bus

7.2.4 LEDs zur Diagnose der digitalen Ein- und Ausgänge

LED		Anzeige	Beschreibung
INPUT *)	grün	aus	Signalspannung "0" (-3 V ... 5 V)
		an	Signalspannung "1" (11 V ... 30 V)
OUTPUT *)	grün	aus	Kein Ausgangssignal
		an	Ausgangssignal 24 V _{DC} am jeweiligen Ausgang

*) je nach Ausführung

TECHNISCHE DATEN

8.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Um einen fehlerfreien Betrieb der Komponenten zu erreichen, müssen die nachfolgenden Betriebsbedingungen eingehalten werden.

8.1.1 Bedingungen an die Umgebung

Betrieb

An folgenden Orten dürfen die Komponenten nicht ohne Zusatzmaßnahmen eingesetzt werden:

- unter erschwerten Betriebsbedingungen, wie z. B. ätzende Dämpfe oder Gase, Staubbildung
- bei hoher ionisierender Strahlung.

Bedingung	zulässiger Bereich
zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb	0°C...+55°C
Einbaulage	beliebig
Vibrationsfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit	gemäß EN 61000-6-2
Aussendung	gemäß EN 61000-6-4

Transport und Lagerbedingungen

Bedingung	zulässiger Bereich
zulässige Umgebungstemperatur bei Lagerung	-25°C... +85°C
Relative Feuchte	95 %, keine Betauung
Freier Fall	originalverpackt bis 1m

Schutzklasse und Schutzart

Bedingung	zulässiger Bereich
Schutzklasse nach IEC 536 (VDE 0106, Teil 1)	An der Profilschiene ist ein Schutzleiteranschluss erforderlich!
Schutzart nach IEC 529	IP20 (Schutz gegen Berührung mit Standard Prüffinger)
Schutz gegen Fremdkörper	kleiner 12 mm im Durchmesser
Schutz gegen Wasser	kein Schutz

8.2 Technische Daten

8.2.1 EC000E

Technische Daten	EC000E
Aufgabe im EtherCAT-System	Ankopplung von EtherCAT-Klemmen an 100BASE-TX EtherCAT-Netze
Anzahl der EtherCAT-Klemmen	bis zu 65535 im Gesamtsystem
Anzahl Peripheriesignale	max. 4,2 GByte adressierbare IO-Punkte
Übertragungsmedium	mind. Ethernet CAT-5 Kabel
Leitungslänge zwischen 2 Buskopplern	maximal 100 m (100BASE-TX)
Protokolle / Baudrate	EtherCAT Device Protokoll / 100 MBaud
HotConnect	nein
Durchlaufverzögerung	typ. 1 µs
Busanschluss	2 x RJ45
Spannungsversorgung	24 V _{DC} (-15%/+20%)
Stromaufnahme	70 mA + E-Bus-Strom/4

Technische Daten	EC000E
E-Bus-Stromversorgung (5 V) abhängig von Umgebungstemperatur	max. 2000 mA (-25°C ... +55°C) max. 1000 mA (> +55°C)
Powerkontakte	maximal 24 V _{DC} , maximal 10 A
Potenzialtrennung	500 V (Powerkontakt/Versorgungsspannung/ EtherCAT)
Abmessungen (B x H x T)	ca. 44 mm x 100 mm x 68 mm
Gewicht	ca. 105 g
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-25°C ... + 60°C (erweiterter Temperaturbereich)
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-40°C ... + 85°C
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95%, keine Betauung
Montage	auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schutzart	IP 20
Einbaulage	beliebig
Zulassung	CE UL (siehe UL-Anforderungen!)

8.2.2 EC001E

Technische Daten	EC001E
Aufgabe im EtherCAT-System	Ankopplung von EtherCAT-Klemmen an 100BASE-TX EtherCAT-Netze
Anzahl der EtherCAT-Klemmen	bis zu 65535 im Gesamtsystem
Anzahl Peripheriesignale	max. 4,2 GByte adressierbare IO-Punkte
Übertragungsmedium	mind. Ethernet CAT-5 Kabel
Leitungslänge zwischen 2 Buskopplern	maximal 100 m (100BASE-TX)
Protokolle / Baudrate	EtherCAT Device Protokoll / 100 MBaud
HotConnect	max. Anzahl einstellbarer IDs: 4096
Durchlaufverzögerung	typ. 1 µs
Busanschluss	2 x RJ45
Spannungsversorgung	24 V _{DC} (-15%/+20%)
Stromaufnahme	70 mA + E-Bus-Strom/4

8.2 Technische Daten

Technische Daten	EC001E
E-Bus-Stromversorgung (5 V) abhängig von Umgebungstemperatur	max. 2000 mA (-25°C ... +55°C) max. 1000 mA (> +55°C)
Powerkontakte	maximal 24 V _{DC} , maximal 10 A
Potenzialtrennung	500 V (Powerkontakt/Versorgungsspannung/ EtherCAT)
Abmessungen (B x H x T)	ca. 44 mm x 100 mm x 68 mm
Gewicht	ca. 105 g
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-25°C ... + 60°C (erweiterter Temperaturbereich)
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-40°C ... + 85°C
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95%, keine Betauung
Montage	auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schutzart	IP 20
Einbaulage	beliebig
Zulassung	CE UL (siehe UL-Anforderungen!)

8.2.3 EC440E/EC840E/EC480E

Technische Daten	EC440E	EC840E	EC480E
Aufgabe im EtherCAT-System	Ankopplung von EtherCAT-Klemmen an 100BASE-TX EtherCAT-Netze		
Anzahl digitaler Eingänge	4	8	4
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Eingänge abhängig von Umgebungstemperatur	4 (-25°C ... +60°C)	8 (-25°C ... +55°C) 4 (> +55°C)	4 (-25°C ... +60°C)
Anzahl digitaler Ausgänge	4	4	8
Anzahl der EtherCAT-Klemmen	bis zu 65535 im Gesamtsystem		
Anzahl Peripheriesignale	max. 4,2 GByte adressierbare IO-Punkte		
Übertragungsmedium	mind. Ethernet CAT-5 Kabel		
Leitungslänge zwischen 2 Buskopplern	maximal 100 m (100BASE-TX)		
Protokolle / Baudrate	EtherCAT Device Protokoll / 100 Mbaud		

Technische Daten	EC440E	EC840E	EC480E
Nennspannung der Eingänge	24 V _{DC} (-15%/+20%)		
Signalspannung "0"	-3 V ... 5 V (EN 61131-2, Typ 1/3)		
Signalspannung "1"	11 V ... 30 V (EN 61131-2, Typ 3)		
Eingangsfiler	3 ms		
Eingangsstrom	typ. 3 mA (EN 61131-2, Typ 3)		
Lastart	ohmsch, induktiv, Lampenlast		
Nennspannung der Ausgänge	24 V _{DC} (-15% / +20%)		
Schaltzeiten	T _{ON} : 60 µs typ.; T _{OFF} : 300 µs typ.		
Ausgangsstrom je Kanal	max. 0,5 A (kurzschlussfest)		
Kurzschlussstrom	< 2 A typ.		
Abschaltenergie (induktiv)	maximal 150 mJ/Kanal		
Distributed Clocks	nein		
HotConnect	nein		
Durchlaufverzögerung	typ. 1 µs		
Busanschluss	2 x RJ45		
Spannungsversorgung	24 V _{DC} (-15%/+20%)		
Stromaufnahme aus U _p	40 mA + Last		
Stromaufnahme aus U _s	100 mA + (ges. E-Bus Strom)/4		
E-Bus-Stromversorgung (5 V)	max. 1000 mA (Bei höherer Stromaufnahme bitte zusätzliche Einspeiseklemmen verwenden!)		
Powerkontakte	maximal 24 V _{DC} , maximal 10 A		
Potenzialtrennung	500 V (Powerkontakt/Versorgungsspannung/ EtherCAT) 500 V (E-Bus/Feldspannung)		
Abmessungen (B x H x T)	ca. 44 mm x 100 mm x 68 mm		
Gewicht	ca. 125 g		
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-25°C ... + 60°C (erweiterter Temperaturbereich)		
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-40°C ... + 85°C		
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95%, keine Betauung		
Montage	auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715		
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27		
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4		

8.2 Technische Daten

Technische Daten	EC440E	EC840E	EC480E
Schutzart	IP 20		
Einbaulage	beliebig		
Zulassung	CE UL (siehe UL-Anforderungen!)		



ANHANG A - ABKÜRZUNGEN

ADC	Analog digital converter
CPU	Central Processing Unit
E-Bus	EtherCAT-Bus
EEPROM	Electrically erasable programmable read only memory
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory
EXT, ext	Extern
I/O	Input/Output, Eingang und Ausgang
LED	Leuchtdiode
MSB	most significant bit
OVRL	Ovrrange-Limit
RAM	Random Access Memory
ROM	Read Only Memory
RTD	Resistance Temperature Device
SEEPROM	serielles EEPROM
SW	Software
UNRL	Underrange-Limit



ANHANG B - ZUBEHÖR

In diesem Anhang finden Sie alle Zubehörteile aufgelistet, die für die Remote-I/Os von der Fa. Baumüller Nürnberg GmbH verfügbar sind.

Falls Sie Anfragen und Anregungen zu Zubehörteilen haben, wenden Sie sich an die für Sie zuständige Baumüller Niederlassung.

B.1 Liste aller Zubehörteile

Für die I/O-Klemmen sind zur Zeit keine Zubehörteile verfügbar.



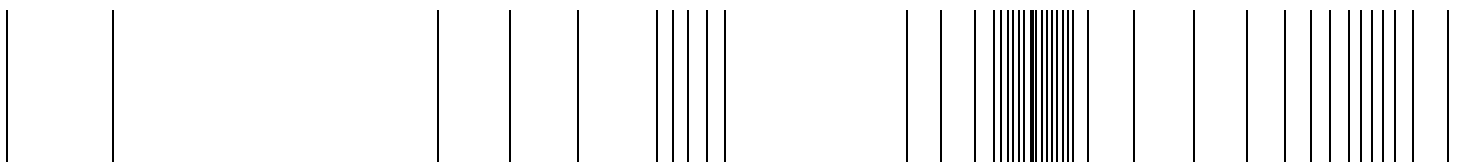
Stichwortverzeichnis

A		O	
Allgemeines	5	Operational	25
Anschlussbelegung		P	
EC000E, EC001E	45	PE-Powerkontakt	36
EC440E	45	Potentialtrennung	40
EC480E	47	Powerkontakte	
EC840E	46	Einspeisung	40
Anschlusskabel	44	Pre-Operational	24
freigegeben	44	Protokoll	22
B		Q	
Bedienungspersonal	14	Qualifiziertes Personal	14
Begriffe		S	
Definition	9	Safe-Operational	24
Bestimmungsgemäße Verwendung	11	Schutzart	13
Betriebsbedingungen	59	Schutzausrüstung	15
Busklemme	9	Schutzeinrichtungen	13
Busklemmensystem	5	Sicherheit	11
Buskoppler	9	Sicherheitshinweise	11
Spannungsversorgung	40	Spannungsversorgung	
D		Diagnose	54, 56
Demontage, Tragschiene	35	Steckmodul	9
Diagnose		T	
digitale Ein- und Ausgänge	57	Telegramm	22
EtherCAT State Machine/PLC	54, 56	U	
LEDs	53	Umgebungstemperatur bei Betrieb	59
Spannungsversorgung	54, 56	V	
digitale Ein- und Ausgänge		Verdrahtung	38
Diagnose	57		
Distributed Clocks	23		
E			
EoE (Ethernet over EtherCAT)	22		
Erste Schritte	5		
EtherCAT	21		
EtherCAT State Machine	24		
EtherCAT State Machine/PLC			
Diagnose	54, 56		
Ethernet over EtherCAT	22		
Ethernet-Kabel	44		
F			
Feldbus			
Diagnose	54, 56		
Feuerbekämpfung	17		
I			
Init	24		
M			
Montage, Tragschiene	34		



Stichwortverzeichnis

be in motion



Baumüller Nürnberg GmbH Ostendstraße 80-90 90482 Nürnberg T: +49(0)911-5432-0 F: +49(0)911-5432-130 www.baumueller.com

Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung sind unverbindliche Kundeninformationen, unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung und werden fortlaufend durch unseren permanenten Änderungsdienst aktualisiert. Bitte beachten Sie, dass Angaben/Zahlen/Informationen aktuelle Werte zum Druckdatum sind.
Zur Ausmessung, Berechnung und Kalkulationen sind diese Angaben nicht rechtlich verbindlich. Bevor Sie in dieser Betriebsanleitung aufgeführte Informationen zur Grundlage eigener Berechnungen und/oder Verwendungen machen, informieren Sie sich bitte, ob Sie den aktuellsten Stand der Informationen besitzen.
Eine Haftung für die Richtigkeit der Informationen wird daher nicht übernommen.