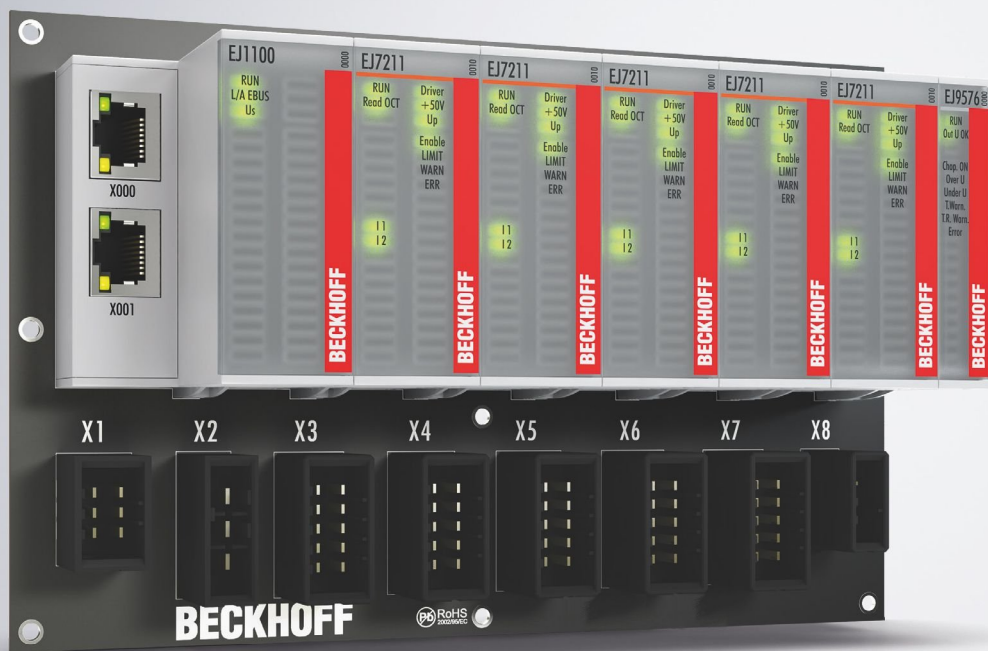


Dokumentation | DE

## EJ5101, EJ5101-0090

Inkremental-Encoder-Interface





# Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Vorwort.....</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1      | Produktübersicht .....   | 5         |
| 1.2      | Hinweise zur Dokumentation .....   | 5         |
| 1.3      | Sicherheitshinweise .....  | 6         |
| 1.4      | Bestimmungsgemäße Verwendung .....   | 7         |
| 1.5      | Signal-Distribution-Board .....  | 7         |
| 1.6      | Ausgabestände der Dokumentation .....  | 7         |
| 1.7      | Wegweiser durch die Dokumentation .....  | 8         |
| 1.8      | Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen .....  | 9         |
| 1.8.1    | Beckhoff Identification Code (BIC) .....   | 11        |
| 1.8.2    | Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC) .....  | 13        |
| 1.8.3    | Zertifikate .....  | 15        |
| <b>2</b> | <b>Systemübersicht .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>3</b> | <b>EJ5101 - Produktbeschreibung .....</b>  | <b>17</b> |
| 3.1      | Einführung .....   | 17        |
| 3.2      | Technische Daten .....   | 18        |
| 3.3      | Schnittstellenpegel .....  | 19        |
| 3.4      | Kontaktbelegung .....  | 20        |
| 3.5      | LEDs .....   | 22        |
| <b>4</b> | <b>EJ5101-0090 - Produktbeschreibung .....</b>   | <b>23</b> |
| 4.1      | Einführung .....   | 23        |
| 4.2      | Technische Daten .....   | 24        |
| 4.3      | Schnittstellenpegel .....  | 26        |
| 4.4      | Kontaktbelegung .....  | 27        |
| 4.5      | LEDs .....   | 29        |
| <b>5</b> | <b>Installation von EJ-Modulen.....</b>  | <b>30</b> |
| 5.1      | Spannungsversorgung der EtherCAT-Steckmodule .....   | 30        |
| 5.2      | Hinweis Lastspannungsversorgung .....  | 31        |
| 5.3      | EJxxxx - Abmessungen .....   | 32        |
| 5.4      | Einbaulagen und Mindestabstände .....  | 33        |
| 5.4.1    | Mindestabstände zur Sicherung der Montagefähigkeit .....   | 33        |
| 5.4.2    | Einbaulagen .....  | 34        |
| 5.5      | Kodierungen .....  | 36        |
| 5.5.1    | Farbkodierung .....  | 36        |
| 5.5.2    | Mechanische Positionskodierung .....   | 37        |
| 5.6      | Montage auf dem Signal-Distribution-Board .....  | 38        |
| 5.7      | Erweiterungsmöglichkeiten .....  | 40        |
| 5.7.1    | Belegung ungenutzter Slots durch Platzhaltermodule .....   | 40        |
| 5.7.2    | Verknüpfung mit EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen über eine Ethernet/<br>EtherCAT-Verbindung ..... | 41        |
| 5.8      | IPC Integration .....  | 42        |
| 5.9      | Demontage vom Signal-Distribution-Board .....  | 44        |
| 5.10     | Entsorgung .....   | 44        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>6 EtherCAT-Grundlagen .....</b>                           | <b>45</b> |
| <b>7 EJ5101 - Inbetriebnahme .....</b>                       | <b>46</b> |
| 7.1 Hinweis auf Dokumentation EL5101 .....                   | 46        |
| 7.2 EJ5101 - Objektbeschreibung und Parametrierung .....     | 46        |
| 7.2.1 Restore Objekt .....                                   | 46        |
| 7.2.2 Konfigurationsdaten .....                              | 47        |
| 7.2.3 Eingangsdaten .....                                    | 49        |
| 7.2.4 Ausgangsdaten .....                                    | 51        |
| 7.2.5 Informations- und Diagnosedaten / kanalspezifisch..... | 51        |
| 7.2.6 Standardobjekte .....                                  | 51        |
| <b>8 EJ5101-0090 - Inbetriebnahme.....</b>                   | <b>62</b> |
| 8.1 Hinweis auf Dokumentation EL5101 .....                   | 62        |
| 8.2 EJ5101-0090 - TwinSAFE SC.....                           | 62        |
| 8.2.1 TwinSAFE SC .....                                      | 62        |
| 8.2.2 TwinSAFE SC Prozessdaten EJ5101-0090.....              | 67        |
| 8.3 EJ5101-0090 - Objektbeschreibung und Parametrierung..... | 67        |
| 8.3.1 Restore Objekt .....                                   | 67        |
| 8.3.2 Konfigurationsdaten .....                              | 68        |
| 8.3.3 Eingangsdaten .....                                    | 70        |
| 8.3.4 Ausgangsdaten .....                                    | 72        |
| 8.3.5 Informations- und Diagnosedaten / kanalspezifisch..... | 72        |
| 8.3.6 Standardobjekte .....                                  | 72        |
| 8.4 Objekte TwinSAFE Single Channel (EJ5101-0090).....       | 82        |
| <b>9 Anhang.....</b>   | <b>85</b> |
| 9.1 Support und Service.....                                 | 85        |

# 1 Vorwort

## 1.1 Produktübersicht

[EJ5101](#) | [17](#)

1-Kanal-Encoder-Interface, inkremental, 5 V<sub>DC</sub> (DIFF RS422, TTL), 1 MHz

[EJ5101-0090](#) | [23](#)

1-Kanal-Encoder-Interface, inkremental, 5 V<sub>DC</sub> (DIFF RS422, TTL), 1 MHz, TwinSAFE SC

## 1.2 Hinweise zur Dokumentation

### Zielgruppe

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, stets die aktuell gültige Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

### Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

### Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH. Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

### Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

### Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

## 1.3 Sicherheitshinweise

### Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!

Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

### Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

### Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

### Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

### Warnungen vor Personenschäden

#### **GEFAHR**

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

#### **WARNUNG**

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

#### **VORSICHT**

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

### Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

#### **HINWEIS**

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

### Information zum Umgang mit dem Produkt



Diese Information beinhaltet z. B.:  
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

## 1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

**⚠️ WARNUNG**

**Vorsicht Verletzungsgefahr!**

Eine Verwendung der EJ-Komponenten, die über die im Folgenden beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung hinausgeht, ist nicht zulässig!

## 1.5 Signal-Distribution-Board

**HINWEIS**

**Signal-Distribution-Board**

Stellen Sie sicher, dass die EtherCAT-Steckmodule nur auf einem Signal-Distribution-Board eingesetzt werden, welches entsprechend des Design Guide entwickelt und gefertigt wurde.

## 1.6 Ausgabestände der Dokumentation

| Version | Kommentar   |
|---------|---|
| 1.6     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EJ5101-0090 hinzugefügt</li> <li>• Update Kapitel <i>Kontaktbelegung</i></li> <li>• Update Kapitel <i>LEDs</i></li> <li>• Update Struktur</li> </ul>   |
| 1.5     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Update Technische Daten</li> <li>• Korrektur in Kapitel <i>Schnittstellenpegel</i></li> <li>• Update Kapitel <i>Installation von EJ-Modulen</i></li> <li>• Update Struktur</li> </ul>  |
| 1.4     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Update Kapitel <i>Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen</i></li> <li>• Update Technische Daten</li> <li>• Kapitel <i>Entsorgung</i> hinzugefügt</li> <li>• Update Struktur</li> </ul>  |
| 1.3     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Titelseite</li> <li>• Update Kapitel <i>Kontaktbelegung</i></li> <li>• Kapitel <i>Grundlagen der Kommunikation, TwinCAT Quickstart , TwinCAT Entwicklungsumgebung</i> und <i>Allgemeine Inbetriebnahmehinweise des EtherCAT Slaves</i> ersetzt durch Verweise im Kapitel <i>Wegweiser durch die Dokumentation</i></li> <li>• Kapitel <i>EJ5101 - Objektbeschreibung und Parametrierung</i> hinzugefügt</li> <li>• Update Revisionsstand</li> <li>• Update Struktur</li> </ul> |
| 1.2     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinweis <i>Signal-Distribution-Board</i> eingefügt</li> <li>• Kapitel <i>Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten</i> ersetzt durch <i>Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen</i></li> <li>• Update Technische Daten</li> <li>• Update Kapitel <i>Kontaktbelegung</i></li> <li>• Update Revisionsstand</li> </ul>  |
| 1.1     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hinweise zum Routing und zur Installation</i> hinzugefügt</li> </ul>  |
| 1.0     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Veröffentlichung EJ5101</li> </ul>  |

## 1.7 Wegweiser durch die Dokumentation

### HINWEIS



#### Weitere Bestandteile der Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt gerätespezifische Inhalte. Sie ist Bestandteil des modular aufgebauten Dokumentationskonzepts für Beckhoff I/O-Komponenten. Für den Einsatz und sicheren Betrieb des in dieser Dokumentation beschriebenen Gerätes / der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte werden zusätzliche, produktübergreifende Beschreibungen benötigt, die der folgenden Tabelle zu entnehmen sind.

| Titel  | Beschreibung  |
|--|---|
| <b>EtherCAT System-Dokumentation</b> ( <a href="#">PDF</a> )   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemübersicht</li> <li>• EtherCAT-Grundlagen</li> <li>• Kabel-Redundanz</li> <li>• Hot Connect</li> <li>• Konfiguration von EtherCAT-Geräten</li> </ul>  |
| <b>Design Guide EJ8xxx - Signal-Distribution-Board für Standard EtherCAT-Steckmodule</b> ( <a href="#">PDF</a> )                               | <p>Hinweise zum Design eines EJ-Distribution-Boards für Standard EtherCAT-Steckmodule</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an das Signal-Distribution-Board</li> <li>• Montagerichtlinie für die Leiterplatte</li> <li>• Modul Platzierung</li> <li>• Routing-Richtlinie</li> </ul> |
| <b>Dokumentation der zugehörigen ELxxxx EtherCAT-Klemme</b><br>(s. <a href="#">Hinweis auf Dokumentation ELxxxx</a> ) [ <a href="#">▶ 46</a> ] | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinweise zum Funktionsprinzip und</li> <li>• Beschreibungen zur Konfiguration und Parametrierung sind übertragbar auf die jeweiligen EtherCAT-Steckmodule.</li> </ul>  |
| <b>Infrastruktur für EtherCAT/Ethernet</b> ( <a href="#">PDF</a> )   | Technische Empfehlungen und Hinweise zur Auslegung, Ausfertigung und Prüfung  |
| <b>Software-Deklarationen I/O</b> ( <a href="#">PDF</a> )  | Open-Source-Software-Deklarationen für Beckhoff-I/O-Komponenten   |

Die Dokumentationen können auf der Beckhoff-Homepage ([www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)) eingesehen und heruntergeladen werden über:

- den Bereich „Dokumentation und Downloads“ der jeweiligen Produktseite,
- den [Downloadfinder](#),
- das [Beckhoff Information System](#).



## 1.8 Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen

### Bezeichnung

Beckhoff EtherCAT-Steckmodule verfügen über eine 14-stellige **technische Bezeichnung**, die sich wie folgt zusammensetzt (z. B. EJ1008-0000-0017):

- **Bestellbezeichnung:**
  - Familienschlüssel: EJ
  - Produktbezeichnung: Die erste Stelle der Produktbezeichnung dient der Zuordnung zu einer Produktgruppe (z. B. EJ2xxx = Digital - Ausgangsmodul)
  - Versionsnummer: Die vierstellige Versionsnummer kennzeichnet verschiedene Produktvarianten
- **Revisionsnummer:**  
Sie wird bei Änderungen am Produkt hochgezählt.

Die Bestellbezeichnung und Revisionsnummer werden auf der Seite der EtherCAT-Steckmodule aufgebracht, siehe folgende Abbildung (A und B).

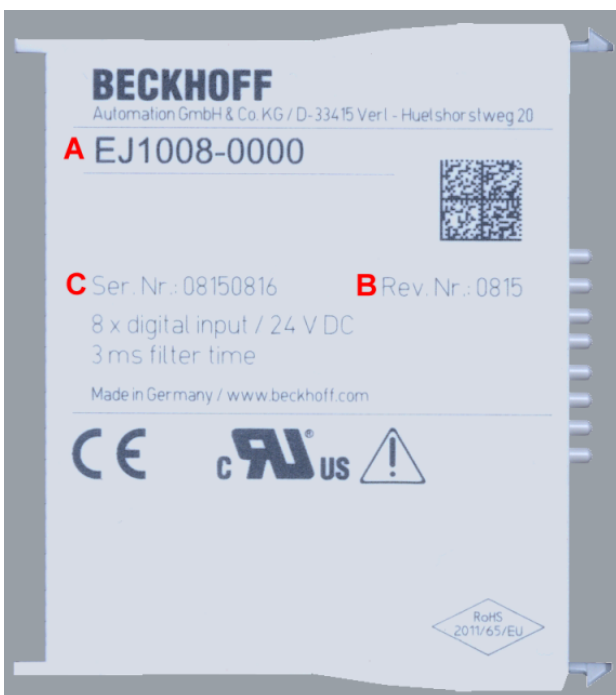


Abb. 1: Bestellbezeichnung (A), Revisionsnummer (B) und Seriennummer (C) am Beispiel EJ1008

| Produktgruppe                            | Beispiel                            |   |          |
|--|-------------------------------------|---|----------|
|  | Produktbezeichnung                  | Version   | Revision |
| EtherCAT-Koppler<br>EJ110x               | EJ1101                              | -0022<br>(Koppler mit externen Steckern, Netzteil und optionalen ID-Switchen) | -0016    |
| Digital-Eingangs-Module<br>EJ1xxx        | EJ1008<br>8-kanalig                 | -0000<br>(Grundtyp)   | -0017    |
| Digital-Ausgangs-Module<br>EJ2xxx        | EJ2521<br>1-kanalig                 | -0224<br>(2 x 24 V Ausgänge)  | -0016    |
| Analog-Eingangs-Module<br>EJ3xxx         | EJ3318<br>8-kanaliges Thermoelement | -0000<br>(Grundtyp)   | -0017    |
| Analog-Ausgangs-Module<br>EJ4xxx         | EJ1434<br>4-kanalig                 | -0000<br>(Grundtyp)   | -0019    |
| Sonderfunktions-Module<br>EJ5xxx, EJ6xxx | EJ6224<br>IO-Link-Master            | -0090<br>(mit TwinSAFE SC)  | -0016    |
| Motor-Module<br>EJ7xxx                   | EJ7211<br>Servomotorendstufe        | -9414<br>(mit OCT, STO und TwinSAFE SC)                                       | -0029    |

## Hinweise

- die oben genannten Elemente ergeben die **technische Bezeichnung**, im Folgenden wird das Beispiel EJ1008-0000-0017 verwendet.
- Davon ist EJ1008-0000 die **Bestellbezeichnung**, umgangssprachlich bei „-0000“ dann oft nur EJ1008 genannt.
- Die **Revision** -0017 gibt den technischen Fortschritt wie z. B. Feature-Erweiterung in Bezug auf die EtherCAT-Kommunikation wieder und wird von Beckhoff verwaltet.  
Prinzipiell kann ein Gerät mit höherer Revision ein Gerät mit niedrigerer Revision ersetzen, wenn nicht anders z. B. in der Dokumentation angegeben.  
Jeder Revision zugehörig und gleichbedeutend ist üblicherweise eine Beschreibung (ESI, **E**therCAT **S**lave **I**nformation) in Form einer XML-Datei, die zum [Download](#) auf der Beckhoff Webseite bereitsteht. Die Revision wird auf der Seite der EtherCAT-Steckmodule aufgebracht, siehe folgende Abbildung.
- Produktbezeichnung, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

## Seriennummer

Die 8-stellige Seriennummer ist auf dem EtherCAT-Steckmodul auf der Seite aufgedruckt (s. folgende Abb. C). Diese Seriennummer gibt den Bauzustand im Auslieferungszustand an und kennzeichnet somit eine ganze Produktions-Charge, unterscheidet aber nicht die Module einer Charge.

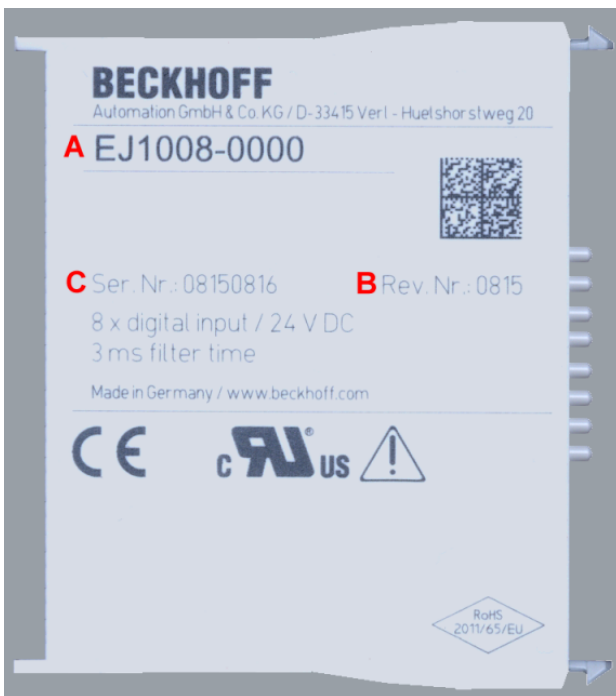


Abb. 2: Bestellbezeichnung (A), Revisionsnummer (B) und Seriennummer (C) am Beispiel EJ1008

| Seriennummer                          | Beispiel Seriennummer: 08 15 08 16 |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| KK - Produktionswoche (Kalenderwoche) | 08 - Produktionswoche 08           |
| YY - Produktionsjahr                  | 15 - Produktionsjahr 2015          |
| FF - Firmware-Stand                   | 08 - Firmware-Stand 08             |
| HH - Hardware-Stand                   | 16 - Hardware-Stand 16             |

## 1.8.1 Beckhoff Identification Code (BIC)

Der Beckhoff Identification Code (BIC) wird vermehrt auf Beckhoff Produkten zur eindeutigen Identitätsbestimmung des Produkts aufgebracht. Der BIC ist als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200) dargestellt, der Inhalt orientiert sich am ANSI-Standard MH10.8.2-2016.



Abb. 3: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

Die Einführung des BIC erfolgt schrittweise über alle Produktgruppen hinweg. Er ist je nach Produkt an folgenden Stellen zu finden:

- auf der Verpackungseinheit
- direkt auf dem Produkt (bei ausreichendem Platz)
- auf Verpackungseinheit und Produkt

Der BIC ist maschinenlesbar und enthält Informationen, die auch kundenseitig für Handling und Produktverwaltung genutzt werden können.

Jede Information ist anhand des so genannten Datenidentifikators (ANSI MH10.8.2-2016) eindeutig identifizierbar. Dem Datenidentifikator folgt eine Zeichenkette. Beide zusammen haben eine maximale Länge gemäß nachstehender Tabelle. Sind die Informationen kürzer, werden sie durch Leerzeichen ersetzt. Die Daten unter den Positionen 1-4 sind immer vorhanden.

Folgende Informationen sind enthalten:

| Pos.-Nr. | Art der Information                   | Erklärung   | Daten -<br>identifika-<br>tor | Anzahl Stellen<br>inkl. Datenidenti-<br>fikator | Beispiel                    |
|----------|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|-----------------------------|
| 1        | Beckhoff<br>Artikelnummer             | <b>Beckhoff Artikelnummer</b>   | 1P                            | 8   | <b>1</b> P072222            |
| 2        | Beckhoff Traceability<br>Number (BTN) | <b>Eindeutige<br/>Seriennummer, Hinweis<br/>s. u.</b>   | S                             | 12  | <b>S</b> BTNk4p562d7        |
| 3        | Artikelbezeichnung                    | <b>Beckhoff<br/>Artikelbezeichnung, z. B.<br/>EL1008</b>  | 1K                            | 32  | <b>1</b> KEL1809            |
| 4        | Menge                                 | <b>Menge in<br/>Verpackungseinheit,<br/>z. B. 1, 10...</b>  | Q                             | 6   | <b>Q</b> 1                  |
| 5        | Chargennummer                         | Optional: Produktionsjahr<br>und -woche   | 2P                            | 14  | <b>2</b> P4015031800<br>16  |
| 6        | ID-/Seriennummer                      | Optional: vorheriges<br>Seriennummer-System,<br>z. B. bei Safety-Produkten<br>oder kalibrierten Klemmen | 51S                           | 12  | <b>51</b> S678294104        |
| 7        | Variante                              | Optional:<br>Produktvarianten-Nummer<br>auf Basis von<br>Standardprodukten                              | 30P                           | 32  | <b>30</b> PF971 ,<br>2*K183 |
| ...      |                                       |   |                               |   |                             |

Weitere Informationsarten und Datenidentifikatoren werden von Beckhoff verwendet und dienen internen Prozessen.

### Aufbau des BICs

Beispiel einer zusammengesetzten Information aus den Positionen 1 - 4 und dem o. a. Beispielwert in Positio 6. Die Datenidentifikatoren sind in Fettschrift hervorgehoben:

**1**P072222**S**BTNk4p562d7**1**KEL1809 **Q**1 **51**S678294

Entsprechend als DMC:



Abb. 4: Beispiel-DMC **1**P072222**S**BTNk4p562d7**1**KEL1809 **Q**1 **51**S678294

### BTN

Ein wichtiger Bestandteil des BICs ist die Beckhoff Traceability Number (BTN, Pos.-Nr. 2). Die BTN ist eine eindeutige, aus acht Zeichen bestehende Seriennummer, die langfristig alle anderen Seriennummern-Systeme bei Beckhoff ersetzen wird (z. B. Bezeichnungen der Chargen auf IO-Komponenten, bisheriger Seriennummernkreis für Safety-Produkte, etc.). Die BTN wird ebenfalls schrittweise eingeführt, somit kann es vorkommen, dass die BTN noch nicht im BIC codiert ist.

### HINWEIS

Diese Information wurde sorgfältig erstellt. Das beschriebene Verfahren wird jedoch ständig weiterentwickelt. Wir behalten uns das Recht vor, Verfahren und Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Information können keine Ansprüche auf Änderung geltend gemacht werden.

## 1.8.2 Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)

### Elektronischer BIC (eBIC)

Der Beckhoff Identification Code (BIC) wird auf Beckhoff Produkten außen sichtbar aufgebracht. Er soll, wo möglich, auch elektronisch auslesbar sein.

Für die elektronische Auslesung ist die Schnittstelle entscheidend, über die das Produkt elektronisch angesprochen werden kann.

### K-Bus Geräte (IP20, IP67)

Für diese Geräte ist derzeit keine elektronische Speicherung und Auslesung geplant.

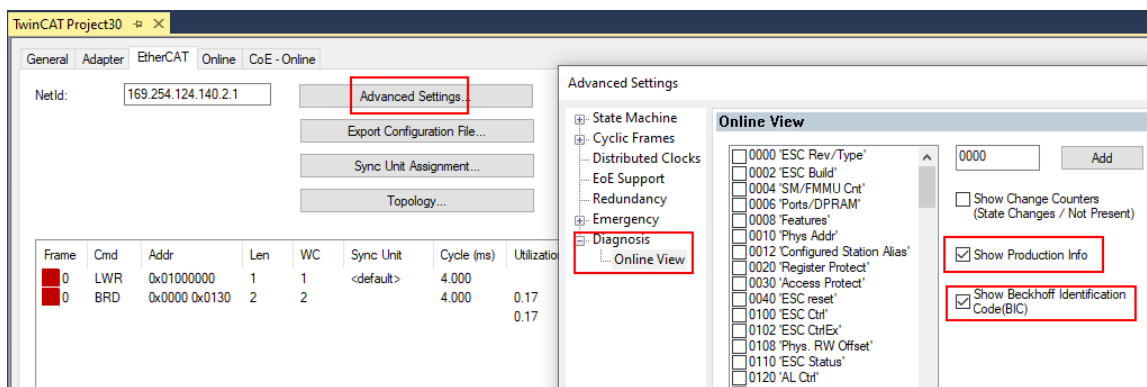
### EtherCAT-Geräte (IP20, IP67)

Alle Beckhoff EtherCAT-Geräte haben ein sogenanntes ESI-EEPROM, das die EtherCAT-Identität mit der Revision beinhaltet. Darin wird die EtherCAT-Slave-Information gespeichert, umgangssprachlich auch als ESI/XML-Konfigurationsdatei für den EtherCAT-Master bekannt. Zu den Zusammenhängen siehe die entsprechenden Kapitel im EtherCAT-Systemhandbuch ([Link](#)).

In das ESI-EEPROM wird durch Beckhoff auch die eBIC gespeichert. Die Einführung des eBIC in die Beckhoff IO Produktion (Klemmen, Box-Module) erfolgt ab 2020; Stand 2023 ist die Umsetzung weitgehend abgeschlossen.

Anwenderseitig ist die eBIC (wenn vorhanden) wie folgt elektronisch zugänglich:

- Bei allen EtherCAT-Geräten kann der EtherCAT Master (TwinCAT) den eBIC aus dem ESI-EEPROM auslesen
  - Ab TwinCAT 3.1 build 4024.11 kann der eBIC im Online-View angezeigt werden.
  - Dazu unter EtherCAT → Erweiterte Einstellungen → Diagnose das Kontrollkästchen „Show Beckhoff Identification Code (BIC)“ aktivieren:



- Die BTN und Inhalte daraus werden dann angezeigt:

| No | Addr | Name            | State | CRC | Fw | Hw | Production Data | ItemNo | BTN      | Description | Quantity | BatchNo | SerialNo |
|----|------|-----------------|-------|-----|----|----|-----------------|--------|----------|-------------|----------|---------|----------|
| 1  | 1001 | Term 1 (EK1100) | OP    | 0.0 | 0  | 0  | ---             |        |          |             |          |         |          |
| 2  | 1002 | Term 2 (EL1018) | OP    | 0.0 | 0  | 0  | 2020 KW36 Fr    | 072222 | k4p562d7 | EL1809      | 1        |         | 678294   |
| 3  | 1003 | Term 3 (EL3204) | OP    | 0.0 | 7  | 6  | 2012 KW24 Sa    |        |          |             |          |         |          |
| 4  | 1004 | Term 4 (EL2004) | OP    | 0.0 | 0  | 0  | ---             | 072223 | k4p562d7 | EL2004      | 1        |         | 678295   |
| 5  | 1005 | Term 5 (EL1008) | OP    | 0.0 | 0  | 0  | ---             |        |          |             |          |         |          |
| 6  | 1006 | Term 6 (EL2008) | OP    | 0.0 | 0  | 12 | 2014 KW14 Mo    |        |          |             |          |         |          |
| 7  | 1007 | Term 7 (EK1110) | OP    | 0   | 1  | 8  | 2012 KW25 Mo    |        |          |             |          |         |          |

- Hinweis: ebenso können wie in der Abbildung zu sehen die seit 2012 programmierten Produktionsdaten HW-Stand, FW-Stand und Produktionsdatum per „Show Production Info“ angezeigt werden.
- Zugriff aus der PLC: Ab TwinCAT 3.1. build 4024.24 stehen in der Tc2\_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB\_EcReadBIC* und *FB\_EcReadBTN* zum Einlesen in die PLC.

- Bei EtherCAT-Geräten mit CoE-Verzeichnis kann zusätzlich das Objekt 0x10E2:01 zur Anzeige der eigenen eBIC vorhanden sein, auch hierauf kann die PLC einfach zugreifen:
  - Das Gerät muss zum Zugriff in PREOP/SAFEOP/OP sein:

| Index   | Name                                      | Flags | Value   |
|---------|---|-------|---|
| 1000    | Device type                               | RO    | 0x015E1389 (22942601)                           |
| 1008    | Device name                               | RO    | ELM3704-0000                                    |
| 1009    | Hardware version                          | RO    | 00  |
| 100A    | Software version                          | RO    | 01  |
| 100B    | Bootloader version                        | RO    | J0.1.27.0                                       |
| 1011:0  | Restore default parameters                | RO    | > 1 <   |
| 1018:0  | Identity                                  | RO    | > 4 <   |
| 10E2:0  | Manufacturer-specific Identification C... | RO    | > 1 <   |
| 10E2:01 | Subindex 001                              | RO    | 1P158442SBTN000@jekp1KELM3704 Q1 2P482001000016 |
| 10F0:0  | Backup parameter handling                 | RO    | > 1 <   |
| 10F3:0  | Diagnosis History                         | RO    | > 21 <  |
| 10F8    | Actual Time Stamp                         | RO    | 0x170bfb277e                                    |

- Das Objekt 0x10E2 wird in Bestandsprodukten vorrangig im Zuge einer notwendigen Firmware-Überarbeitung eingeführt.
- Ab TwinCAT 3.1. build 4024.24 stehen in der Tc2\_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB\_EcCoEReadBIC* und *FB\_EcCoEReadBTN* zum Einlesen in die PLC zur Verfügung
- Zur Verarbeitung der BIC/BTN Daten in der PLC stehen noch als Hilfsfunktionen ab TwinCAT 3.1 build 4024.24 in der *Tc2\_Uutilities* zur Verfügung
  - *F\_SplitBIC*: Die Funktion zerlegt den Beckhoff Identification Code (BIC) sBICValue anhand von bekannten Kennungen in seine Bestandteile und liefert die erkannten Teil-Strings in einer Struktur *ST\_SplittedBIC* als Rückgabewert
  - *BIC\_TO\_BTN*: Die Funktion extrahiert vom BIC die BTN und liefert diese als Rückgabewert
- Hinweis: bei elektronischer Weiterverarbeitung ist die BTN als String(8) zu behandeln, der Identifier „SBTN“ ist nicht Teil der BTN.
- Technischer Hintergrund  
Die neue BIC Information wird als Category zusätzlich bei der Geräteproduktion ins ESI-EEPROM geschrieben. Die Struktur des ESI-Inhalts ist durch ETG Spezifikationen weitgehend vorgegeben, demzufolge wird der zusätzliche herstellerspezifische Inhalt mithilfe einer Category nach ETG.2010 abgelegt. Durch die ID 03 ist für alle EtherCAT Master vorgegeben, dass sie im Updatefall diese Daten nicht überschreiben bzw. nach einem ESI-Update die Daten wiederherstellen sollen. Die Struktur folgt dem Inhalt des BIC, siehe dort. Damit ergibt sich ein Speicherbedarf von ca. 50..200 Byte im EEPROM.
- Sonderfälle
  - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die hierarchisch angeordnet sind, trägt nur der TopLevel ESC die eBIC Information.
  - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die nicht hierarchisch angeordnet sind, tragen alle ESC die eBIC Information gleich.
  - Besteht das Gerät aus mehreren Sub-Geräten mit eigener Identität, aber nur das TopLevel-Gerät ist über EtherCAT zugänglich, steht im CoE-Objekt-Verzeichnis 0x10E2:01 die eBIC des TopLevel-Geräts, in 0x10E2:nn folgen die eBIC der Sub-Geräte.

### PROFIBUS-, PROFINET-, DeviceNet-Geräte usw.

Für diese Geräte ist derzeit keine elektronische Speicherung und Auslesung geplant.

### 1.8.3 Zertifikate

- Die EtherCAT-Steckmodule erfüllen die Anforderungen der EMV- und Niederspannungsrichtlinie. Das CE-Zeichen ist auf der Seite der Module aufgedruckt.
- Der Aufdruck cRUus kennzeichnet Geräte, welche die Anforderungen für Produktsicherheit nach US-Amerikanischen bzw. kanadischen Vorschriften erfüllen.
- Das Warnsymbol gilt als Aufforderung die zugehörige Dokumentation zu lesen. Die Dokumentationen zu den EtherCAT-Steckmodulen werden auf der Beckhoff [Homepage](#) zum Download zur Verfügung gestellt.



Abb. 5: Kennzeichen für CE und UL am Beispiel EJ1008



## 2 Systemübersicht

Die EtherCAT-Steckmodule EJxxxx basieren elektronisch auf dem EtherCAT-I/O-System. Das EJ-System besteht aus dem Signal-Distribution-Board und EtherCAT-Steckmodulen. Auch die Anbindung eines IPCs im EJ-System ist möglich.

Die Anwendung des EJ-Systems eignet sich für die Produktion von Großserien, Applikationen mit geringem Platzbedarf und Applikationen, die ein geringes Gesamtgewicht fordern.

Eine Erweiterung der Maschinenkomplexität kann folgende Maßnahmen erreicht werden:

- die Auslegung von Reserve-Slots,
- den Einsatz von Platzhaltermodulen,
- die Verknüpfung von EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Boxen über eine EtherCAT-Verbindung.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft ein EJ-System. Die abgebildeten Komponenten dienen ausschließlich der funktionell-schematischen Darstellung.

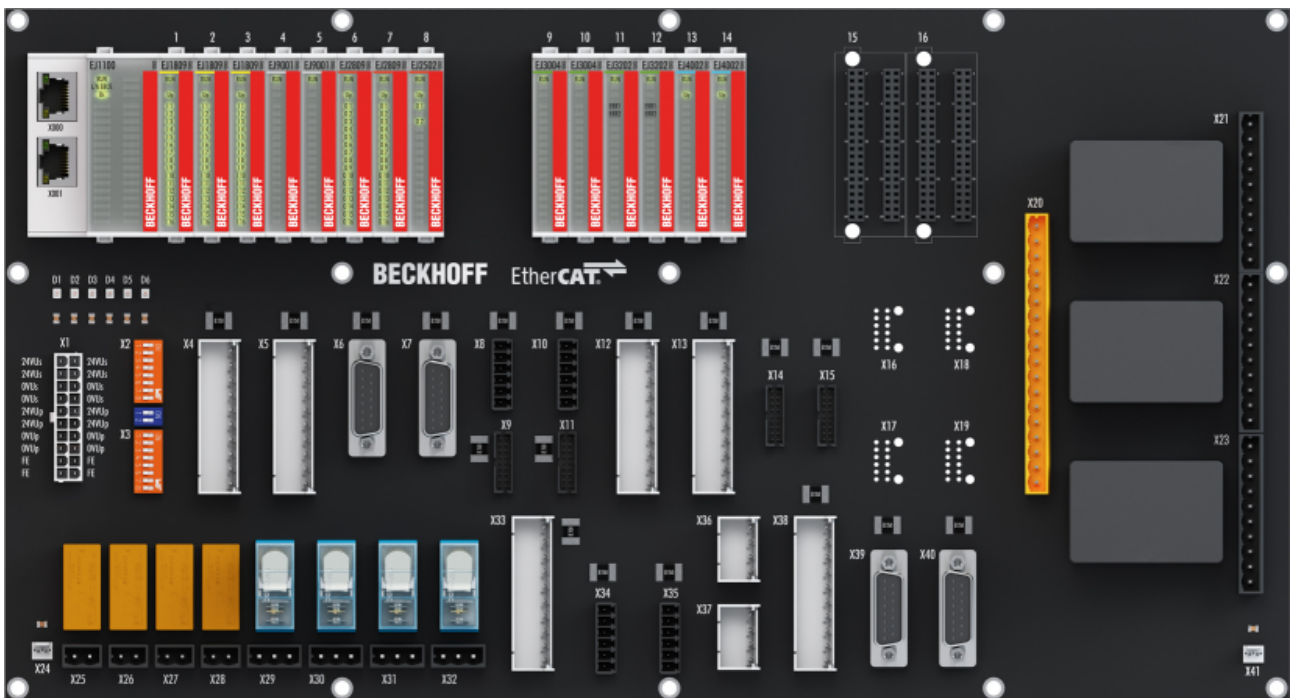


Abb. 6: EJ-System Beispiel

### Signal-Distribution-Board

Das Signal-Distribution-Board verteilt die Signale und die Spannungsversorgung auf einzelne applikationsspezifische Steckverbinder, um die Steuerung mit weiteren Maschinenmodulen zu verbinden. Durch das Anstecken von vorkonfektionierten Kabelbäumen entfällt die aufwändige Einzeladerverdrahtung. Die Stückkosten und das Risiko der Fehlverdrahtung werden durch kodierte Bauteile reduziert. Die Entwicklung des Signal-Distribution-Boards kann als Engineering-Dienstleistung durch Beckhoff erfolgen. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass der Kunde auf Basis des Design-Guides das Signal-Distribution-Board selbst entwickelt.

### EtherCAT - Steckmodule

Analog zum EtherCAT-Klemmensystem besteht ein Modulstrang aus einem Buskoppler und I/O-Modulen. Nahezu alle EtherCAT-Klemmen lassen sich auch in der EJ-Bauform als EtherCAT-Steckmodul realisieren. Die EJ-Module werden direkt auf das Signal-Distribution-Board aufgesteckt. Die Kommunikation, Signalverteilung und Versorgung erfolgt über die Kontakt-Pins auf der Rückseite des Moduls und die Leiterbahnen des Signal-Distribution-Boards. Die Kodierstifte auf der Rückseite dienen als mechanischer Fehlsteckschutz. Zur besseren Unterscheidung der Module ist das Gehäuse mit einer Farbkodierung versehen.



## 3 EJ5101 - Produktbeschreibung

### 3.1 Einführung

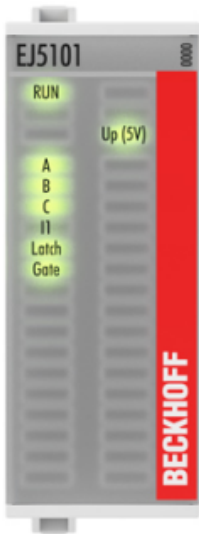


Abb. 7: EJ5101

#### Inkremental Encoder Interface

Das EtherCAT-Steckmodul EJ5101 ist ein Interface zum direkten Anschluss von Inkremental-Encodern mit Differenzeingängen (RS422). Der Anschluss von Single-ended-Signalen (5 V) ist möglich. An den Statureingang des Interfaces sind Inkremental-Encoder mit Störmeldeausgang anschließbar.

Ein 32/16-Bit-Zähler mit Quadraturdecoder sowie ein 32/16-Bit-Latch für den Nullimpuls können gelesen, gesetzt oder aktiviert werden. Die EJ5101 kann auch als bidirektionale Zählerklemme auf Kanal A betrieben werden.

Eine Periodendauermessung und Frequenzmessung mit einer Auflösung von bis zu 100 ns ist möglich.

Der Gate-Eingang erlaubt das Sperren des Zählers wahlweise bei hohem und niedrigem Pegel. Der Latch-Eingang übernimmt den Zählerstand mit steigender oder fallender Flanke.

Durch die optionale interpolierende Mikroinkrementefunktionalität kann die EJ5101 bei dynamischen Achsen noch genauere Achspositionen liefern.

Das EtherCAT-Steckmodul EJ5101 unterstützt die Distributed-Clocks-Funktion (DC). Das ermöglicht das synchrone Einlesen des Geberwertes zusammen mit anderen Eingangsdaten im EtherCAT-System. Optional wird der Zeitstempel der letzten registrierten Inkrementflanke basierend auf dem Distributed-Clocks-System ausgegeben.

## 3.2 Technische Daten

| Technische Daten                                   | EJ5101  |
|--|---|
| Technik  | Inkremental-Encoder-Interface   |
| Anzahl Ausgänge                                    | 1   |
| Geberanschluss                                     | A, A (inv), B, B (inv), C, C (inv) (RS422, Differenzeingänge [▶ 19]), Single-ended-Anschluss möglich, Statureingang 5 V <sub>DC</sub> , Gate/Latch-Eingang (24 V <sub>DC</sub> , beide max. 1 MHz zulässig) |
| Eingangsfrequenz                                   | max. 4 Mio. Inkremente/s bei 4-fach-Auswertung, entspricht 1 MHz  |
| Spannungsversorgung                                | 24 V <sub>DC</sub> (-15 %/+20 %)  |
| Sensorversorgung                                   | 5 V <sub>DC</sub> , 0,5 A   |
| Stromaufnahme                                      | 20 mA typ. (ohne Sensor)  |
| Stromaufnahme aus dem E-Bus                        | 130 mA typ.   |
| Nullimpuls-Latch                                   | 1 x 16/32 Bit umschaltbar   |
| Zähler   | 1 x 16/32 Bit umschaltbar   |
| Distributed-Clocks                                 | ja  |
| Potenzialtrennung                                  | 500 V (E-Bus/Feldspannung)  |
| zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb   | -25°C ... +60°C (erweiterter Temperaturbereich)   |
| zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung | -40°C ... +85°C   |
| zulässige relative Luftfeuchtigkeit                | 95 %, keine Betauung  |
| Betriebshöhe                                       | max. 2.000 m  |
| Abmessungen (B x H x T)                            | ca. 24 mm x 66 mm x 55 mm   |
| Gewicht  | ca. 50 g  |
| Montage  | auf Signal-Distribution-Board   |
| Verschmutzungsgrad                                 | 2   |
| Einbaulage   | Standard [▶ 34]   |
| Position der Kodierstifte [▶ 37]                   | 2 und 5   |
| Farbkodierung                                      | grau  |
| Vibrations-/Schockfestigkeit                       | gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27 (mit entsprechendem Signal-Distribution-Board)   |
| EMV-Festigkeit/Aussendung                          | gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 (mit entsprechendem Signal-Distribution-Board)  |
| Schutzart  | EJ-Modul: IP20<br>EJ-System: abhängig von Signal-Distribution-Board und Gehäuse   |
| Zulassungen/Kennzeichnungen*                       | CE, EAC, UKCA,<br>UL  |

\*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

### ● CE-Zulassung

**i** Die CE-Kennzeichnung bezieht sich auf das genannte EtherCAT-Steckmodul. Bei Einbau des EtherCAT-Steckmoduls zur Herstellung eines verwendungsfertigen Endprodukts (Leiterkarte in Verbindung mit einem Gehäuse) ist die Richtlinienkonformität und die CE-Zertifizierung des Gesamtsystems durch den Hersteller des Endprodukts zu prüfen. Für den Betrieb der EtherCAT-Steckmodule ist der Einbau in ein Gehäuse vorgeschrieben.

### ● Einhaltung des Common Mode Bereichs

**i** Das Differenzsignal muss im Common Mode Bereich (<+13,2 V und >-10 V, in Bezug zu GND) liegen, Pegel außerhalb dieses Bereiches können zur Zerstörung führen (s. Schnittstellenpegel [▶ 19]).

### 3.3 Schnittstellenpegel

#### Signaltyp RS422 (diff. Input)

Die Module EJ5101-00xx erwarten im Differentialmodus die Pegel nach RS422. Die Daten werden ohne Massebezug als Spannungsdifferenz zwischen zwei Leitungen (Signal A und invertiertes Signal /A) übertragen. Das EtherCAT-Steckmodul wertet Differenzen größer 200 mV als gültige Signale aus.

Das Differenzsignal muss im Common Mode Bereich ( $< +13,2\text{ V}$  und  $> -10\text{ V}$ , in Bezug zu GND) liegen (vgl. Abbildung), Pegel außerhalb dieses Bereiches können zur Zerstörung führen.

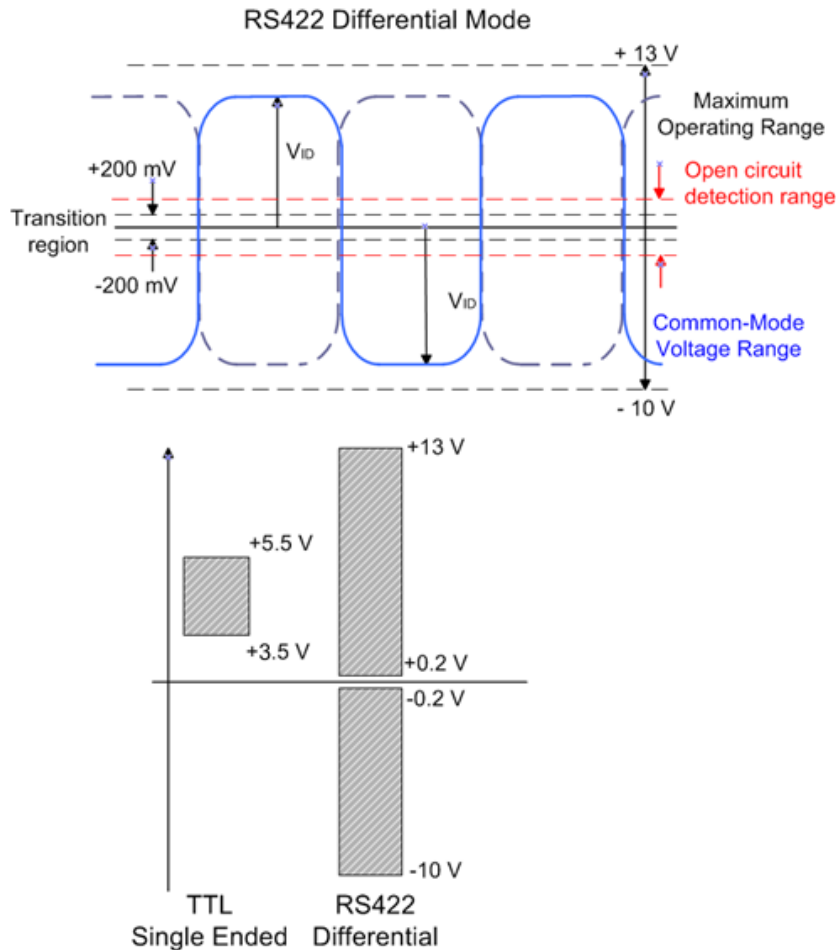


Abb. 8: Pegel Schnittstelle

Im Differentialmodus wird nur die Spannungsdifferenz ausgewertet. So führen Gleichtaktstörungen auf der Übertragungsstrecke zu keiner Verfälschung des Nutzsignals, da diese Störungen auf beide Leitungen gleichzeitig wirken.

#### Signaltyp TTL (single-ended)

Wird das Modul nur im Single-Ended Modus betrieben, wird eine Pegelspannung von nominell 3,5 V bis 5,5 V erwartet.

#### Drahtbruchererkennung

Die Drahtbruchererkennung (Open circuit detection) (Index 0x8010:0B, 0x8010:0C, 0x8010:0D) wird aktiviert für:

- EJ5101 und EJ5101-0090 für typ.  $-1,5\text{ V} > V_{id} > +1,5\text{ V}$  (Änderungen vorbehalten).


### 3.4 Kontaktbelegung

| EJ5101 Linker Stecker (Encoder) |    |                   |                   | EJ5101 Rechter Stecker (Spannungsversorgung) |    |        |            |  |
|---------------------------------|----|-------------------|-------------------|--|----|--------|------------|--|
| Pin#                            |    | Signal            |                   | Pin#   |    | Signal |            |  |
| 1                               | 2  | U <sub>EBUS</sub> | U <sub>EBUS</sub> | 1  | 2  | NC     | NC         | E-Bus Kontakte<br>Die Spannungsversorgung U <sub>EBUS</sub> wird vom Koppler zur Verfügung gestellt und aus der Versorgungsspannung U <sub>S</sub> des EtherCAT-Kopplers versorgt. |
| 3                               | 4  | GND               | GND               | 3  | 4  | GND    | GND        |  |
| 5                               | 6  | RX0+              | TX1+              | 5  | 6  | NC     | NC         |  |
| 7                               | 8  | RX0-              | TX1-              | 7  | 8  | NC     | NC         |  |
| 9                               | 10 | GND               | GND               | 9  | 10 | GND    | GND        |  |
| 11                              | 12 | TX0+              | RX1+              | 11   | 12 | NC     | NC         |  |
| 13                              | 14 | TX0-              | RX1-              | 13   | 14 | NC     | NC         |  |
| 15                              | 16 | GND               | GND               | 15   | 16 | GND    | GND        |  |
| 17                              | 18 | A                 | B                 | 17   | 18 | NC     | NC         |  |
| 19                              | 20 | /A                | /B                | 19   | 20 | NC     | NC         |  |
| 21                              | 22 | C                 | NC                | 21   | 22 | NC     | 5V_Sensor  | Signale  |
| 23                              | 24 | /C                | NC                | 23   | 24 | NC     | GND_Sensor |  |
| 25                              | 26 | NC                | NC                | 25   | 26 | NC     | NC         |  |
| 27                              | 28 | NC                | NC                | 27   | 28 | NC     | NC         |  |
| 29                              | 30 | DI 1              | Latch             | 29   | 30 | NC     | NC         |  |
| 31                              | 32 | NC                | Gate              | 31   | 32 | NC     | NC         |  |
| 33                              | 34 | 0V Up             | 0V Up             | 33   | 34 | 0V Up  | 0V Up      |  |
| 35                              | 36 | 0V Up             | 24V Up            | 35   | 36 | 0V Up  | 24V Up     |  |
| 37                              | 38 | 24V Up            | 24V Up            | 37   | 38 | 24V Up | 24V Up     |  |
| 39                              | 40 | SGND              | SGND              | 39   | 40 | SGND   | SGND       |  |

| Linker Stecker (Encoder) |   | Rechter Stecker (Spannungsversorgung) |   |
|--------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Signal                   | Beschreibung                                    | Signal                                | Beschreibung                                    |
| U <sub>EBUS</sub>        | Spannungsversorgung E-Bus 3,3 V                 | NC                                    | Nicht belegen                                   |
| GND                      | E-Bus Signalmasse<br>Nicht mit 0V Up verbinden! | GND                                   | E-Bus Signalmasse<br>Nicht mit 0V Up verbinden! |
| RXn+                     | Positives E-Bus Receive Signal                  |                                       |   |
| RXn-                     | Negatives E-Bus Receive Signal                  |                                       |   |
| TXn+                     | Positives E-Bus Transmit Signal                 |                                       |   |
| TXn-                     | Negatives E-Bus Transmit Signal                 |                                       |   |
| A                        | Encoder-Eingang A                               | NC                                    | Nicht belegen                                   |
| /A                       | Encoder-Eingang A                               |                                       |   |
| B                        | Encoder-Eingang B                               |                                       |   |
| /B                       | Encoder-Eingang B                               |                                       |   |
| C                        | Encoder-Eingang C                               | 5V_Sensor                             | 5 V Encoder Versorgung                          |
| /C                       | Encoder-Eingang C                               | GND_Sensor                            | 0 V Encoder Versorgung                          |
| DI 1                     | Digitaler Eingang 1                             |                                       |   |
| Latch                    | Latch Eingang                                   |                                       |   |
| Gate                     | Gate-Eingang                                    |                                       |   |
| 0V Up                    | GND Signal Feldseite                            | 0V Up                                 | GND Signal Feldseite                            |
| 24V Up                   | Spannungsversorgung Feldseite 24 V              | 24V Up                                | Spannungsversorgung Feldseite 24 V              |
| SGND                     | Schirm Masse                                    | SGND                                  | Schirm Masse                                    |

Abb. 9: EJ5101 - Kontaktbelegung

Der Leiterkarten Footprint steht auf der Beckhoff [Homepage](#) zum Download bereit

| <b>HINWEIS</b>  |   |
|---|---|
|  | <p><b>Schädigung von Geräten möglich!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die mit „NC“ benannten Pins dürfen nicht kontaktiert werden.</li> <li>• Vor der Montage und Inbetriebnahme lesen Sie auch die Kapitel <a href="#">Installation von EJ-Modulen [► 30]</a> und <a href="#">Inbetriebnahme [► 46]</a>!</li> </ul> |

Beachten Sie die folgenden Hinweise in der Design-Phase und bei der Installation!

---

**i** **Hinweise zum Routing und zur Installation**

- Im Differentialmodus werden Differenzsignale (RS422) übertragen. Um eine gute EMV-Festigkeit gewährleisten zu können, sollten auch für lange Distanzen, geschirmte Leitungen mit Twisted-Pair verwendet werden.
    - ⇒ Der Leitungsschirm sollte an beiden Kanalenden mit dem Erdpotential und die beiden Endgeräte sollten immer auf dem gleichen Bezugspotential sein.
    - ⇒ Bei der Verwendung extern geschirmter Leitungen, sollte besondere Vorsicht geboten sein, um den Schirm nicht zu beschädigen oder zu unterbrechen.
    - ⇒ Die Abschirmung sollte in der Nähe des Steckers angeschlossen werden.
    - ⇒ Beachten Sie auch die entsprechenden Hinweise des Sensor Herstellers!
  - Beachten Sie die Richtlinien des Design-Guides für EtherCAT-Steckmodule um eine ordnungsgemäße Weiterleitung der Differenzsignale zu gewährleisten!
  - Der Wert jedes Abschlusswiderstandes sollte gleich der charakteristischen Leitungsimpedanz sein, typischerweise 120  $\Omega$  für EIA-485 oder RS-482 Standard.
  - Das Routing der Differenzsignale sollte impedanzkontrolliert sein mit typischerweise 120  $\Omega$  für EIA-485 oder RS-482 Standard. Die Leiterbahnbreite sollte > 0,2 mm sein, die maximale Strombelastbarkeit muss beachten werden.
-

### 3.5 LEDs

| LED Nr. | EJ5101 |         |
|---------|--------|---------|
|         | Links  | Rechts  |
| A       | RUN    |         |
| B       |        |         |
| C       |        | Up (5V) |
|         |        |         |
| 1       | A      |         |
| 2       | B      |         |
| 3       | C      |         |
| 4       | I 1    |         |
| 5       | Latch  |         |
| 6       | Gate   |         |
| 7       |        |         |
| 8       |        |         |
| 9       |        |         |
| 10      |        |         |
| 11      |        |         |
| 12      |        |         |
| 13      |        |         |
| 14      |        |         |
| 15      |        |         |
| 16      |        |         |

Abb. 10: EJ5101 - LEDs

| LEDs (linke Seite) |       |             |                  |  |
|--------------------|-------|-------------|------------------|--|
| LED                | Farbe | Anzeige     | Zustand          | Beschreibung   |
| RUN                | grün  | aus         | Init             | Zustand der EtherCAT State Machine: <b>INIT</b> = Initialisierung des Steckmoduls  |
|                    |       | blinkend    | Pre-Operational  | Zustand der EtherCAT State Machine: <b>PREOP</b> = Funktion für Mailbox-Kommunikation und abweichende Standard-Einstellungen gesetzt                                 |
|                    |       | Einzelblitz | Safe-Operational | Zustand der EtherCAT State Machine: <b>SAFEOP</b> = Überprüfung der Kanäle des <u>Sync-Managers</u> und der Distributed Clocks. Ausgänge bleiben im sicheren Zustand |
|                    |       | an          | Operational      | Zustand der EtherCAT State Machine: <b>OP</b> = normaler Betriebszustand; Mailbox- und Prozessdatenkommunikation ist möglich   |
|                    |       | flimmernd   | Bootstrap        | Zustand der EtherCAT State Machine: <b>BOOTSTRAP</b> = Funktion für <u>Firmware-Updates</u> des Steckmoduls  |
| A                  | grün  | an          | -                | Am Encoder-Eingang A liegt ein Signal an.  |
| B                  | grün  | an          | -                | Am Encoder-Eingang B liegt ein Signal an.  |
| C                  | grün  | an          | -                | Am Encoder-Eingang C liegt ein Signal an.  |
| I 1                | rot   | an          | -                | Encoder Fehlererkennung (Encoder-spezifisch)<br>Fehler Encoder Signal, I1 ist LOW  |
|                    |       | aus         | -                | Encoder Signal OK, I1 ist HIGH (verbunden mit GND)   |
| Latch              | grün  | an          | -                | Am Latch-Eingang liegt ein Signal an.  |
| Gate               | grün  | an          | -                | Am Gate-Eingang liegt ein Signal an  |

| LEDs (rechte Seite) |       |         |  |
|---------------------|-------|---------|--|
| LED                 | Farbe | Anzeige | Bedeutung  |
| Up (5V)             | grün  | aus     | Versorgungsspannung Inkremental-Encoder (5 V <sub>DC</sub> ) nicht vorhanden |
|                     |       | an      | Versorgungsspannung Inkremental-Encoder (5 V <sub>DC</sub> ) vorhanden       |

## 4 EJ5101-0090 - Produktbeschreibung

### 4.1 Einführung

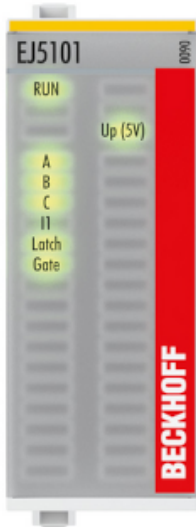


Abb. 11: EJ5101-0090

#### Inkremental Encoder Interface

Das EtherCAT-Steckmodul EJ5101-0090 ist ein Interface zum direkten Anschluss von Inkremental-Encodern mit Differenzeingängen (RS422). Der Anschluss von Single-ended-Signalen (5 V) ist möglich. An den Statuseingang des Interfaces sind Inkremental-Encoder mit Störmeldeausgang anschließbar.

Ein 32/16-Bit-Zähler mit Quadraturdecoder sowie ein 32/16-Bit-Latch für den Nullimpuls können gelesen, gesetzt oder aktiviert werden. Das Modul EJ5101-0090 kann auch als bidirektionale Zählerklemme auf Kanal A betrieben werden.

Eine Periodendauerermessung und Frequenzmessung mit einer Auflösung von bis zu 100 ns ist möglich. Der Gate-Eingang erlaubt das Sperren des Zählers wahlweise bei hohem und niedrigem Pegel. Der Latch-Eingang übernimmt den Zählerstand mit steigender oder fallender Flanke.

Durch die optionale interpolierende Mikroinkremente-Funktionalität kann das EtherCAT-Steckmodul EJ5101-0090 bei dynamischen Achsen noch genauere Achspositionen liefern.

Das EtherCAT-Steckmodul EJ5101-0090 unterstützt die Distributed-Clocks-Funktion (DC). Das ermöglicht das synchrone Einlesen des Geberwertes zusammen mit anderen Eingangsdaten im EtherCAT-System. Optional wird der Zeitstempel der letzten registrierten Inkrementflanke basierend auf dem Distributed-Clocks-System ausgegeben.

Das EtherCAT-Steckmodul EJ5101-0090 unterstützt neben dem vollen Funktionsumfang des Moduls EJ5101 zusätzlich die TwinSAFE SC Technologie (TwinSAFE Single Channel).

Mithilfe der TwinSAFE-SC-Technologie (TwinSAFE Single Channel) ist es möglich, in beliebigen Netzwerken bzw. Feldbussen Standardsignale für sicherheitstechnische Aufgaben nutzbar zu machen. Die Standard-Funktionalitäten und Features der I/Os bleiben dabei erhalten. Die Daten der TwinSAFE-SC-I/Os werden zu der TwinSAFE-Logic geleitet und dort sicherheitstechnisch mehrkanalig verarbeitet. In der Safety-Logic werden die aus verschiedenen Quellen stammenden Daten analysiert, plausibilisiert und einem „Voting“ unterzogen. Dieses erfolgt durch zertifizierte Funktionsbausteine wie z. B. Scale, Compare/Voting (1oo2, 2oo3, 3oo5), Limit usw. Dabei muss aus Sicherheitsgründen mindestens eine der Datenquellen eine TwinSAFE-SC-Komponente sein. Die weiteren Daten können aus anderen Standard-I/Os, Antriebsreglern oder Messumformern stammen.

Mithilfe der TwinSAFE-SC-Technologie ist ein Sicherheitsniveau entsprechend PL d/Kat. 3 gem. EN ISO 13849-1 bzw. SIL 2 gem. EN 62061 typischerweise erreichbar.

## 4.2 Technische Daten

| Encoder          | EJ5101-0090  |
|------------------|--|
| Technik          | Inkremental-Encoder-Interface  |
| Anzahl Ausgänge  | 1  |
| Geberanschluss   | A, A (inv), B, B (inv), C, C (inv) (RS422, Differenzeingänge [► 26]), Single-ended-Anschluss möglich, Statureingang $5 V_{DC}$ , Gate/Latch-Eingang ( $24 V_{DC}$ , beide max. 1 MHz zulässig) |
| Eingangsfrequenz | max. 4 Mio. Inkremente/s bei 4-fach-Auswertung, entspricht 1 MHz   |
| Nullimpuls-Latch | 1 x 16/32 Bit umschaltbar  |
| Zähler           | 1 x 16/32 Bit umschaltbar  |

| Funktion und Kommunikation | EJ5101-0090             |
|----------------------------|-------------------------|
| Distributed-Clocks         | ja                      |
| Besondere Eigenschaften    | TwinSAFE SC Technologie |
| MTBF (+55°C)               | > 1.300.000 h           |

| Versorgung und Potentiale   | EJ5101-0090                |
|-----------------------------|----------------------------|
| Spannungsversorgung         | $24 V_{DC}$ (-15 %/+20 %)  |
| Sensorversorgung            | $5 V_{DC}$ , 0,5 A         |
| Stromaufnahme               | 20 mA typ. (ohne Sensor)   |
| Stromaufnahme aus dem E-Bus | 130 mA typ.                |
| Potenzialtrennung           | 500 V (E-Bus/Feldspannung) |

| Umgebungsbedingungen                               | EJ5101-0090   |
|--|---|
| zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb   | -25°C ... +60°C (erweiterter Temperaturbereich)                                   |
| zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung | -40°C ... +85°C   |
| zulässige relative Luftfeuchtigkeit                | 95 %, keine Betauung  |
| Verschmutzungsgrad                                 | 2   |
| Betriebshöhe                                       | max. 2.000 m  |
| Vibrations-/Schockfestigkeit                       | gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27 (mit entsprechendem Signal-Distribution-Board) |
| EMV-Festigkeit/Aussendung                          | gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 (mit entsprechendem Signal-Distribution-Board)  |
| Schutzart  | EJ-Modul: IP20<br>EJ-System: abhängig von Signal-Distribution-Board und Gehäuse   |

| Gehäusedaten                     | EJ5101-0090                   |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Position der Kodierstifte [► 37] | 2 und 5                       |
| Farbkodierung                    | grau                          |
| Gewicht                          | ca. 50 g                      |
| Einbaulage                       | Standard [► 34]               |
| Abmessungen (B x H x T)          | ca. 24 mm x 66 mm x 55 mm     |
| Montage                          | auf Signal-Distribution-Board |

| Zulassungen und Konformität  | EJ5101-0090 |
|------------------------------|-------------|
| Zulassungen/Kennzeichnungen* | CE, UKCA    |

\*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

### **i** CE-Zulassung

Die CE-Kennzeichnung bezieht sich auf das genannte EtherCAT-Steckmodul. Bei Einbau des EtherCAT-Steckmoduls zur Herstellung eines verwendungsfertigen Endprodukts (Leiterkarte in Verbindung mit einem Gehäuse) ist die Richtlinienkonformität und die CE-Zertifizierung des Gesamtsystems durch den Hersteller des Endprodukts zu prüfen. Für den Betrieb der EtherCAT-Steckmodule ist der Einbau in ein Gehäuse vorgeschrieben.



**i** **Einhaltung des Common Mode Bereichs**

Das Differenzsignal muss im Common Mode Bereich ( $<+13,2\text{ V}$  und  $>-10\text{ V}$ , in Bezug zu GND) liegen, Pegel außerhalb dieses Bereiches können zur Zerstörung führen (s. [Schnittstellenpegel](#) [▶ 26](#)).

---

## 4.3 Schnittstellenpegel

### Signaltyp RS422 (diff. Input)

Die Module EJ5101-00xx erwarten im Differentialmodus die Pegel nach RS422. Die Daten werden ohne Massebezug als Spannungsdifferenz zwischen zwei Leitungen (Signal A und invertiertes Signal /A) übertragen. Das EtherCAT-Steckmodul wertet Differenzen größer 200 mV als gültige Signale aus.

Das Differenzsignal muss im Common Mode Bereich ( $< +13,2\text{ V}$  und  $> -10\text{ V}$ , in Bezug zu GND) liegen (vgl. Abbildung), Pegel außerhalb dieses Bereiches können zur Zerstörung führen.

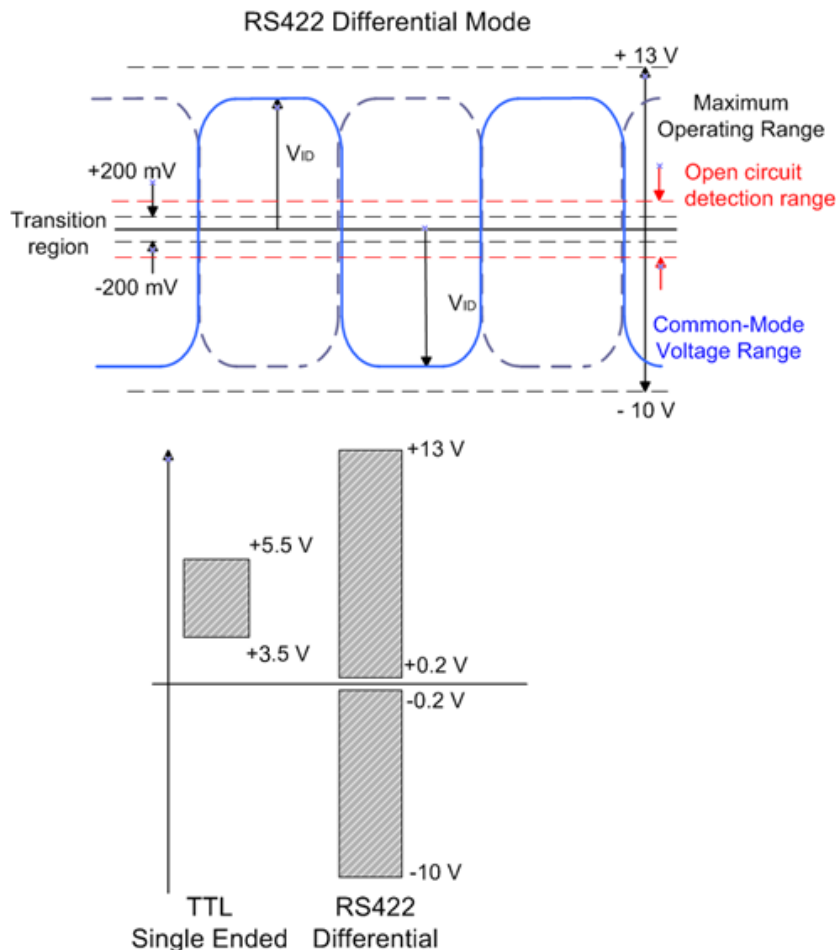


Abb. 12: Pegel Schnittstelle

Im Differentialmodus wird nur die Spannungsdifferenz ausgewertet. So führen Gleichtaktstörungen auf der Übertragungsstrecke zu keiner Verfälschung des Nutzsignals, da diese Störungen auf beide Leitungen gleichzeitig wirken.

### Signaltyp TTL (single-ended)

Wird das Modul nur im Single-Ended Modus betrieben, wird eine Pegelspannung von nominell 3,5 V bis 5,5 V erwartet.

### Drahtbruchererkennung

Die Drahtbruchererkennung (Open circuit detection) (Index 0x8010:0B, 0x8010:0C, 0x8010:0D) wird aktiviert für:

- EJ5101 und EJ5101-0090 für typ.  $-1,5\text{ V} > V_{id} > +1,5\text{ V}$  (Änderungen vorbehalten).


## 4.4 Kontaktbelegung

| EJ5101-0090 Linker Stecker (Encoder) |    |                   |                   | EJ5101-0090 Rechter Stecker |    |        |            |  |
|--------------------------------------|----|-------------------|-------------------|-----------------------------|----|--------|------------|--|
| Pin#                                 |    | Signal            |                   | Pin#                        |    | Signal |            |  |
| 1                                    | 2  | U <sub>EBUS</sub> | U <sub>EBUS</sub> | 1                           | 2  | NC     | NC         | E-Bus Kontakte<br><br>Die Spannungsversorgung U <sub>EBUS</sub> wird vom Koppler zur Verfügung gestellt und aus der Versorgungsspannung U <sub>S</sub> des EtherCAT-Kopplers versorgt. |
| 3                                    | 4  | GND               | GND               | 3                           | 4  | GND    | GND        |  |
| 5                                    | 6  | RX0+              | TX1+              | 5                           | 6  | NC     | NC         |  |
| 7                                    | 8  | RX0-              | TX1-              | 7                           | 8  | NC     | NC         |  |
| 9                                    | 10 | GND               | GND               | 9                           | 10 | GND    | GND        |  |
| 11                                   | 12 | TX0+              | RX1+              | 11                          | 12 | NC     | NC         |  |
| 13                                   | 14 | TX0-              | RX1-              | 13                          | 14 | NC     | NC         | Signale  |
| 15                                   | 16 | GND               | GND               | 15                          | 16 | GND    | GND        |  |
| 17                                   | 18 | A                 | B                 | 17                          | 18 | NC     | NC         |  |
| 19                                   | 20 | /A                | /B                | 19                          | 20 | NC     | NC         |  |
| 21                                   | 22 | C                 | NC                | 21                          | 22 | NC     | 5V_Sensor  |  |
| 23                                   | 24 | /C                | NC                | 23                          | 24 | NC     | GND_Sensor |  |
| 25                                   | 26 | NC                | NC                | 25                          | 26 | NC     | NC         | U <sub>P</sub> -Kontakte<br><br>Die Peripheriespannung U <sub>P</sub> versorgt die Elektronik auf der Feldseite.   |
| 27                                   | 28 | NC                | NC                | 27                          | 28 | NC     | NC         |  |
| 29                                   | 30 | DI 1              | Latch             | 29                          | 30 | NC     | NC         |  |
| 31                                   | 32 | NC                | Gate              | 31                          | 32 | NC     | NC         |  |
| 33                                   | 34 | 0V Up             | 0V Up             | 33                          | 34 | 0V Up  | 0V Up      |  |
| 35                                   | 36 | 0V Up             | 24V Up            | 35                          | 36 | 0V Up  | 24V Up     |  |
| 37                                   | 38 | 24V Up            | 24V Up            | 37                          | 38 | 24V Up | 24V Up     |  |
| 39                                   | 40 | SGND              | SGND              | 39                          | 40 | SGND   | SGND       |  |

| Linker Stecker (Encoder) |   | Rechter Stecker (Spannungsversorgung) |   |
|--------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Signal                   | Beschreibung                                    | Signal                                | Beschreibung                                    |
| U <sub>EBUS</sub>        | Spannungsversorgung E-Bus 3,3 V                 | NC                                    | Nicht belegen                                   |
| GND                      | E-Bus Signalmasse<br>Nicht mit 0V Up verbinden! | GND                                   | E-Bus Signalmasse<br>Nicht mit 0V Up verbinden! |
| RXn+                     | Positives E-Bus Receive Signal                  |                                       |   |
| RXn-                     | Negatives E-Bus Receive Signal                  |                                       |   |
| TXn+                     | Positives E-Bus Transmit Signal                 |                                       |   |
| TXn-                     | Negatives E-Bus Transmit Signal                 |                                       |   |
| A                        | Encoder-Eingang A                               | NC                                    | Nicht belegen                                   |
| /A                       | Encoder-Eingang A                               |                                       |   |
| B                        | Encoder-Eingang B                               |                                       |   |
| /B                       | Encoder-Eingang B                               |                                       |   |
| C                        | Encoder-Eingang C                               | 5V_Sensor                             | 5 V Encoder Versorgung                          |
| /C                       | Encoder-Eingang C                               | GND_Sensor                            | 0 V Encoder Versorgung                          |
| DI 1                     | Digitaler Eingang 1                             |                                       |   |
| Latch                    | Latch Eingang                                   |                                       |   |
| Gate                     | Gate-Eingang                                    |                                       |   |
| 0V Up                    | GND Signal Feldseite                            | 0V Up                                 | GND Signal Feldseite                            |
| 24V Up                   | Spannungsversorgung Feldseite 24 V              | 24V Up                                | Spannungsversorgung Feldseite 24 V              |
| SGND                     | Schirm Masse                                    | SGND                                  | Schirm Masse                                    |

Abb. 13: EJ5101-0090 - Kontaktbelegung

Der Leiterkarten Footprint steht auf der Beckhoff [Homepage](#) zum Download bereit

| HINWEIS   |   |
|---|---|
|  | <p><b>Schädigung von Geräten möglich!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die mit „NC“ benannten Pins dürfen nicht kontaktiert werden.</li> <li>• Vor der Montage und Inbetriebnahme lesen Sie auch die Kapitel <a href="#">Installation von EJ-Modulen</a> [► 30] und <a href="#">Inbetriebnahme</a> [► 46]!</li> </ul> |

Beachten Sie die folgenden Hinweise in der Design-Phase und bei der Installation!

---

## **i** Hinweise zum Routing und zur Installation

- Im Differentialmodus werden Differenzsignale (RS422) übertragen. Um eine gute EMV-Festigkeit gewährleisten zu können, sollten auch für lange Distanzen, geschirmte Leitungen mit Twisted-Pair verwendet werden.
    - ⇒ Der Leitungsschirm sollte an beiden Kanalenden mit dem Erdpotential und die beiden Endgeräte sollten immer auf dem gleichen Bezugspotential sein.
    - ⇒ Bei der Verwendung extern geschirmter Leitungen, sollte besondere Vorsicht geboten sein, um den Schirm nicht zu beschädigen oder zu unterbrechen.
    - ⇒ Die Abschirmung sollte in der Nähe des Steckers angeschlossen werden.
    - ⇒ Beachten Sie auch die entsprechenden Hinweise des Sensor Herstellers!
  - Beachten Sie die Richtlinien des Design-Guides für EtherCAT-Steckmodule um eine ordnungsgemäße Weiterleitung der Differenzsignale zu gewährleisten!
  - Der Wert jedes Abschlusswiderstandes sollte gleich der charakteristischen Leitungsimpedanz sein, typischerweise 120  $\Omega$  für EIA-485 oder RS-482 Standard.
  - Das Routing der Differenzsignale sollte impedanzkontrolliert sein mit typischerweise 120  $\Omega$  für EIA-485 oder RS-482 Standard. Die Leiterbahnbreite sollte > 0,2 mm sein, die maximale Strombelastbarkeit muss beachten werden.
-

## 4.5 LEDs

| LED Nr. | EJ5101-0090 |         |
|---------|-------------|---------|
|         | Links       | Rechts  |
| A       | RUN         |         |
| B       |             |         |
| C       |             | Up (5V) |
| 1       | A           |         |
| 2       | B           |         |
| 3       | C           |         |
| 4       | I 1         |         |
| 5       | Latch       |         |
| 6       | Gate        |         |
| 7       |             |         |
| 8       |             |         |
| 9       |             |         |
| 10      |             |         |
| 11      |             |         |
| 12      |             |         |
| 13      |             |         |
| 14      |             |         |
| 15      |             |         |
| 16      |             |         |

Abb. 14: EJ5101-0090 - LEDs

| LEDs (linke Seite) |       |             |                  |  |
|--------------------|-------|-------------|------------------|--|
| LED                | Farbe | Anzeige     | Zustand          | Beschreibung   |
| RUN                | grün  | aus         | Init             | Zustand der EtherCAT State Machine: <b>INIT</b> = Initialisierung des Steckmoduls  |
|                    |       | blinkend    | Pre-Operational  | Zustand der EtherCAT State Machine: <b>PREOP</b> = Funktion für Mailbox-Kommunikation und abweichende Standard-Einstellungen gesetzt                                 |
|                    |       | Einzelblitz | Safe-Operational | Zustand der EtherCAT State Machine: <b>SAFEOP</b> = Überprüfung der Kanäle des <u>Sync-Managers</u> und der Distributed Clocks. Ausgänge bleiben im sicheren Zustand |
|                    |       | an          | Operational      | Zustand der EtherCAT State Machine: <b>OP</b> = normaler Betriebszustand; Mailbox- und Prozessdatenkommunikation ist möglich   |
|                    |       | flimmernd   | Bootstrap        | Zustand der EtherCAT State Machine: <b>BOOTSTRAP</b> = Funktion für <u>Firmware-Updates</u> des Steckmoduls  |
| A                  | grün  | an          | -                | Am Encoder-Eingang A liegt ein Signal an.  |
| B                  | grün  | an          | -                | Am Encoder-Eingang B liegt ein Signal an.  |
| C                  | grün  | an          | -                | Am Encoder-Eingang C liegt ein Signal an.  |
| I 1                | rot   | an          | -                | Encoder Fehlererkennung (Encoder-spezifisch)<br>Fehler Encoder Signal, I1 ist LOW  |
|                    |       | aus         | -                | Encoder Signal OK, I1 ist HIGH (verbunden mit GND)   |
| Latch              | grün  | an          | -                | Am Latch-Eingang liegt ein Signal an.  |
| Gate               | grün  | an          | -                | Am Gate-Eingang liegt ein Signal an  |

| LEDs (rechte Seite) |       |         |  |
|---------------------|-------|---------|--|
| LED                 | Farbe | Anzeige | Bedeutung  |
| Up (5V)             | grün  | aus     | Versorgungsspannung Inkremental-Encoder (5 V <sub>DC</sub> ) nicht vorhanden |
|                     |       | an      | Versorgungsspannung Inkremental-Encoder (5 V <sub>DC</sub> ) vorhanden       |

## 5 Installation von EJ-Modulen

### 5.1 Spannungsversorgung der EtherCAT-Steckmodule

**⚠️ WARNUNG**

**Spannungsversorgung aus SELV/PELV-Netzteil!**

Zur Versorgung dieses Geräts müssen SELV/PELV-Stromkreise (Schutzkleinspannung, Sicherheitskleinspannung) nach IEC 61010-2-201 verwendet werden.

Hinweise:

- Durch SELV/PELV-Stromkreise entstehen eventuell weitere Vorgaben aus Normen wie IEC 60204-1 et al., zum Beispiel bezüglich Leitungsabstand und -isolierung.
- Eine SELV-Versorgung (Safety Extra Low Voltage) liefert sichere elektrische Trennung und Begrenzung der Spannung ohne Verbindung zum Schutzleiter, eine PELV-Versorgung (Protective Extra Low Voltage) benötigt zusätzlich eine sichere Verbindung zum Schutzleiter.

Beim Design des Signal-Distribution-Boards ist die Spannungsversorgung für die maximal mögliche Strombelastung des Modulstrangs auszulegen. Die Information, wie viel Strom aus der E-Bus-Versorgung benötigt wird, finden Sie für jedes Modul in der jeweiligen Dokumentation im Kapitel „Technische Daten“, online und im Katalog. Im TwinCAT System Manager wird der Strombedarf des Modulstrangs angezeigt.

**E-Bus-Spannungsversorgung mit EJ1100 oder EJ1101-0022 und EJ940x**

Der Buskoppler EJ1100 versorgt die angefügten EJ-Module mit der E-Bus-Systemspannung von 3,3 V. Dabei ist der Koppler bis zu 2,2 A belastbar. Wird mehr Strom benötigt, ist die Kombination aus dem Koppler EJ1101-0022 und den Netzteilen EJ9400 (2,5 A) oder EJ9404 (12 A) zu verwenden. Die Netzteile EJ940x können als zusätzliche Einspeisemodule im Modulstrang eingesetzt werden.

Je nach Applikation stehen folgende Kombinationen zur E-Bus-Versorgung zur Verfügung:

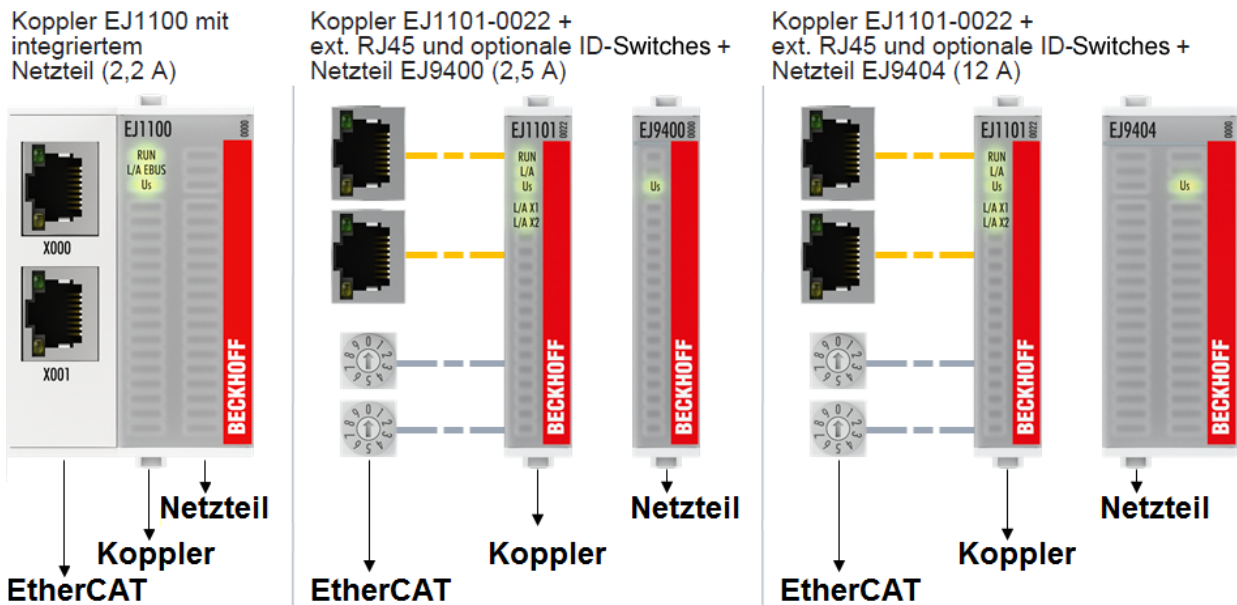


Abb. 15: E-Bus-Spannungsversorgung mit EJ1100 oder EJ1101-0022 + EJ940x

Bei dem Koppler EJ1101-0022 sind die RJ45 Verbinder und die optionalen ID-Switches extern ausgeführt und können auf dem Signal-Distribution-Board beliebig platziert werden. Somit wird die einfache Durchführung durch ein Gehäuse ermöglicht.

Die Netzteil-Steckmodule EJ940x stellen eine optionale Reset-Funktion zur Verfügung (s. Kapitel Kontaktbelegung der Dokumentationen zu [EJ9400](#) und [EJ9404](#))

**E-Bus-Spannungsversorgung mit CXxxxx und EK1110-004x**

Der Embedded PC versorgt die angereichten EtherCAT-Klemmen und den EtherCAT-EJ-Koppler

- mit einer Versorgungsspannung  $U_s$  von 24 V<sub>DC</sub> ( -15 %/+20%). Aus dieser Spannung werden der E-Bus und die Busklemmenelektronik versorgt.  
Die CXxxxx versorgen den E-Bus mit max. 2.000 mA E-Bus-Strom. Wird durch die angefügten Klemmen mehr Strom benötigt, sind Einspeiseklemmen bzw. Netzteil-Steckmodule zur E-Bus-Versorgung zu setzen.
- mit einer Peripheriespannung  $U_p$  von 24 V<sub>DC</sub> zur Versorgung der Feldelektronik.

Die EtherCAT-EJ-Koppler EK1110-004x leiten über den rückwärtigen Stecker

- die E-Bus Signale,
- die E-Bus Spannung  $U_{EBUS}$  (3,3 V) und
- die Peripheriespannung  $U_p$  (24 V<sub>DC</sub>)

an das Signal-Distribution-Board weiter.



Abb. 16: Leiterkarte mit Embedded PC, EK1110-0043 und EJxxxx, Rückansicht EK1110-0043

**5.2 Hinweis Lastspannungsversorgung**

**⚠️ WARNUNG**

**Lastspannungsversorgung**

Einige Geräte ermöglichen den Anschluss einer zusätzlichen Lastspannung von z. B. 48 V DC für den Betrieb eines Motors.

Um Ausgleichströme auf dem Schutzleiter während des Betriebs zu vermeiden, sieht die EN 60204-1:2018 die Möglichkeit vor, dass der negative Pol der Lastspannung nicht zwingend mit dem Schutzleitersystem verbunden werden muss (SELV).

Die Lastspannungsversorgung sollte aus diesem Grunde als SELV-Versorgung ausgeführt werden.

### 5.3 EJxxxx - Abmessungen

Die EJ-Module sind aufgrund ihrer Bauform kompakt und leicht. Ihr Volumen ist ca. 50 % kleiner als das Volumen der EL-Klemmen. Je nach Breite und Höhe wird zwischen vier verschiedenen Modultypen unterschieden:

| Modultyp            | Abmessungen (B x H x T) | Bsp. In folgender Abb. (Benennung der Zeichnung im Downloadfinder) |
|---------------------|-------------------------|--|
| Koppler             | 44 mm x 66 mm x 55 mm   | EJ1100 (ej_44_2xrx45_coupler)                                      |
| 1-fach Modul        | 12 mm x 66 mm x 55 mm   | EJ1809 (ej_12_16pin_code13)  |
| 2-fach Modul        | 24 mm x 66 mm x 55 mm   | EJ7342 (ej_24_2x16pin_code18)                                      |
| 1-fach Modul (lang) | 12 mm x 152 mm x 55 mm  | EJ1957 (ej_12_2x16pin_extended_code4747)                           |

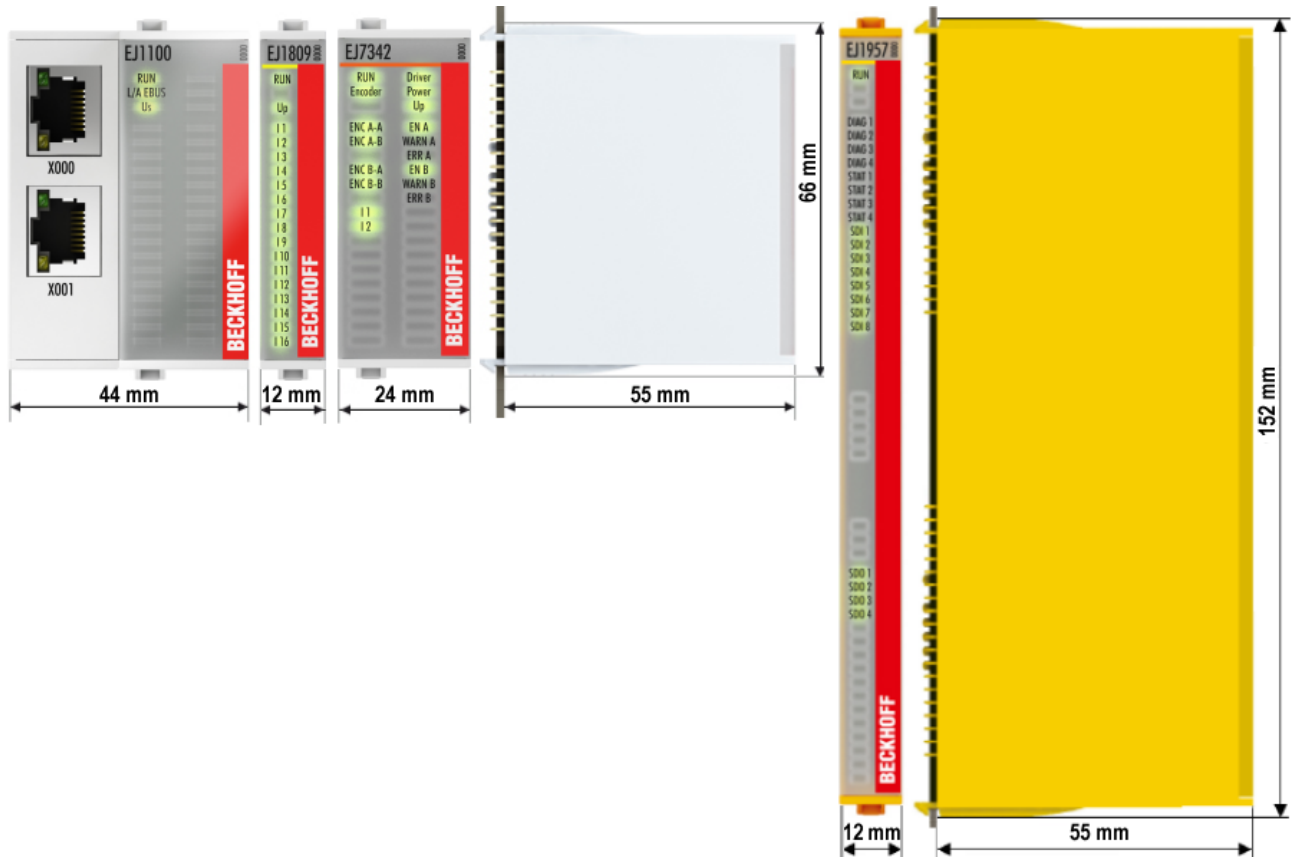


Abb. 17: EJxxxx - Abmessungen

Zeichnungen für die EtherCAT-Steckmodule finden Sie auf der Beckhoff [Homepage](#). Die Benennung der Zeichnungen setzt sich wie in untenstehender Zeichnung beschrieben zusammen.

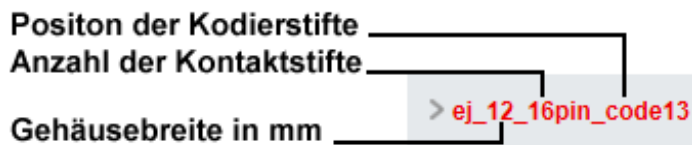


Abb. 18: Benennung der Zeichnungen



## 5.4 Einbaulagen und Mindestabstände

### 5.4.1 Mindestabstände zur Sicherung der Montagefähigkeit

Zur sicheren Verrastung und einfachen Montage/Demontage der Module berücksichtigen Sie beim Design des Signal-Distribution-Boards die in folgender Abb. angegebenen Maße.

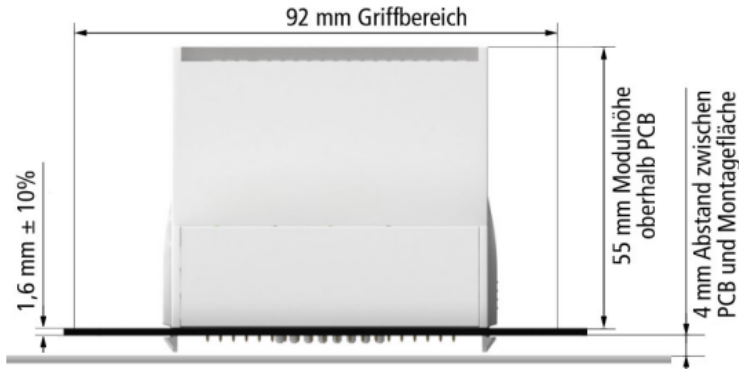


Abb. 19: Montageabstände EJ-Modul - PCB

#### **i** Einhalten des Griffbereichs

Zur Montage/Demontage wird ein Griffbereich von mindestens 92 mm benötigt, um mit den Fingern die Montagelaschen erreichen zu können. Die Einhaltung der empfohlenen Mindestabstände zur Belüftung (s. Kapitel [Einbaulage](#) ▶ 341) gewährleistet einen ausreichend großen Griffbereich.

Das Signal-Distribution-Board muss eine Stärke von 1,6 mm und einen Abstand von mindestens 4 mm zur Montagefläche haben, um die Verrastung der Module auf dem Board sicherzustellen.

## 5.4.2 Einbautagen

### HINWEIS

#### Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich

Entnehmen Sie den technischen Daten [► 24] der verbauten Komponenten, ob es Einschränkungen bei Einbaulage und/oder Betriebstemperaturbereich unterliegt. Sorgen Sie bei der Montage von Modulen mit erhöhter thermischer Verlustleistung dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Module ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Module ausreichend belüftet werden!

Die Verwendung der Standard Einbaulage wird empfohlen. Wird eine andere Einbaulage verwendet, prüfen Sie, ob zusätzliche Maßnahmen zur Belüftung erforderlich sind!

Stellen Sie sicher, dass die spezifizierten Umgebungsbedingungen (siehe technische Daten) eingehalten werden!

#### Optimale Einbaulage (Standard)

Für die optimale Einbaulage wird das Signal-Distribution-Board waagrecht montiert und die Fronten der EJ-Module weisen nach vorne (siehe Abb. *Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage*). Die Module werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Bezugsrichtung „unten“ ist hier die Erdbeschleunigung.

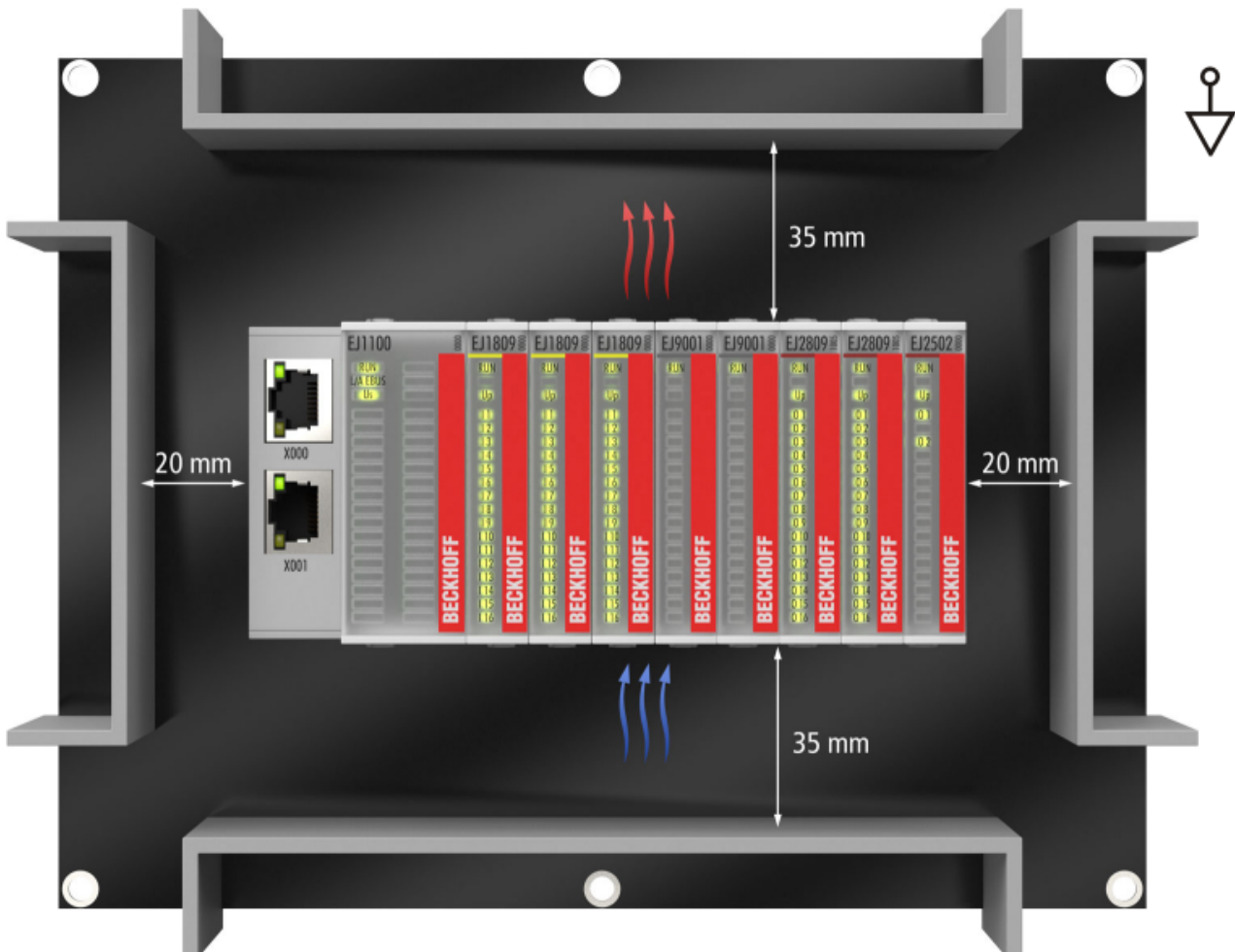


Abb. 20: Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage

Die Einhaltung der Abstände nach Abb. *Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage* wird empfohlen. Die empfohlenen Mindestabstände sind nicht als Sperrbereiche für andere Bauteile zu sehen. Die Einhaltung der in den Technischen Daten beschriebenen Umgebungsbedingungen ist durch den Kunden zu prüfen und gegebenenfalls durch zusätzliche Maßnahmen zur Kühlung sicherzustellen.

**Weitere Einbaulagen**

Alle anderen Einbaulagen zeichnen sich durch davon abweichende räumliche Lage des Signal-Distribution-Boards aus, s. Abb. *Weitere Einbaulagen*.

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

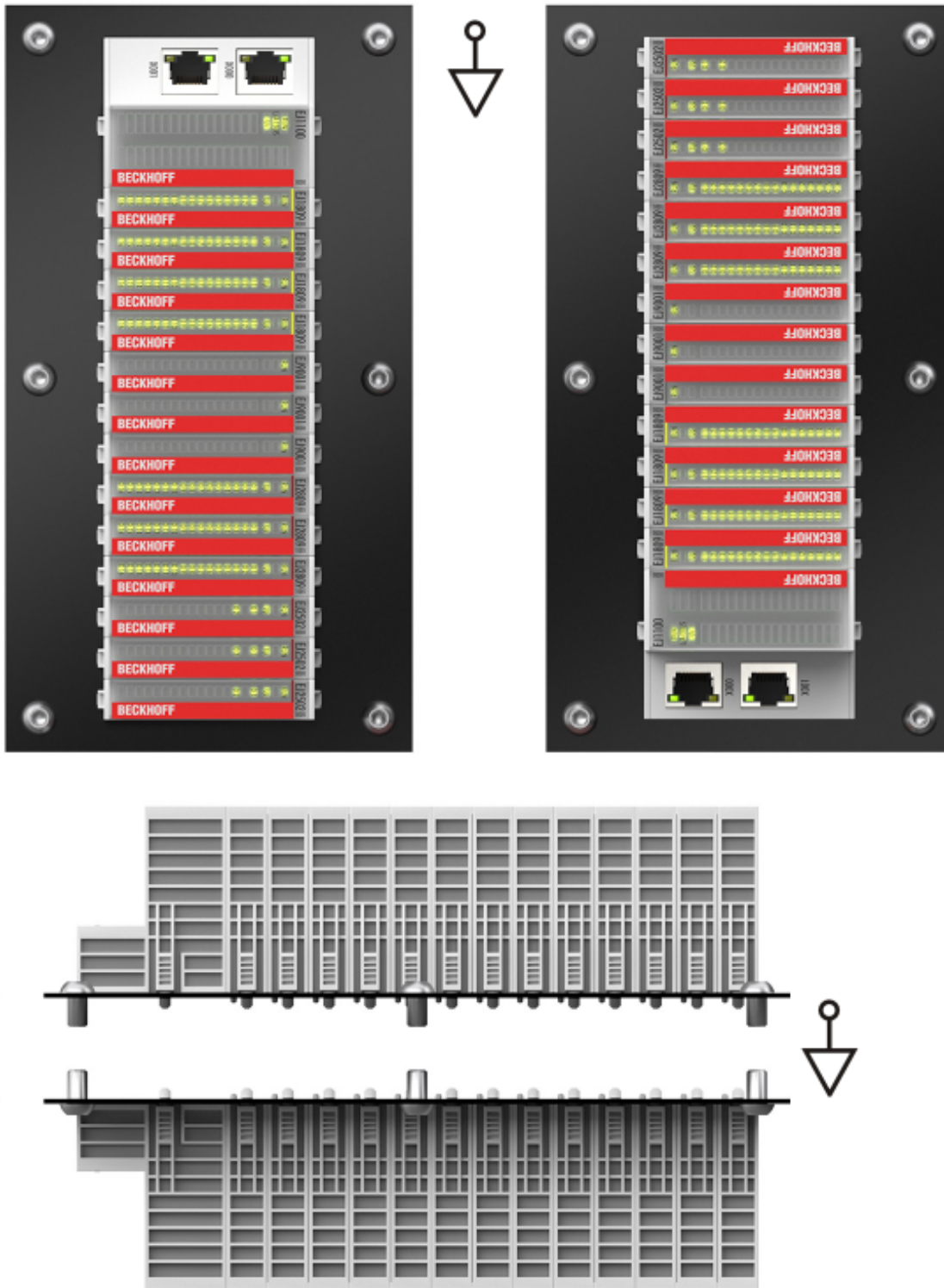


Abb. 21: Weitere Einbaulagen

## 5.5 Kodierungen

### 5.5.1 Farbkodierung

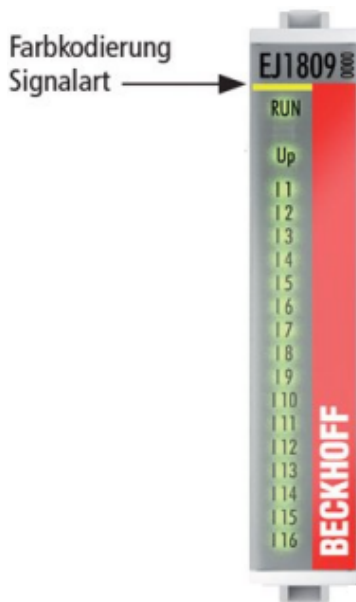


Abb. 22: EJ-Module Farbcode am Beispiel EJ1809

Zur besseren Übersicht im Schaltschrank verfügen die EJ-Module über eine Farbkodierung (s. Abb. oben). Der Farbcode gibt die Signalart an. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Signalart mit der zugehörigen Farbkodierung.

| Signalart          | Module | Farbe              |
|--------------------|--------|--------------------|
| Koppler            | EJ11xx | Ohne Farbkodierung |
| Digital Eingang    | EJ1xxx | Gelb               |
| Digital Ausgang    | EJ2xxx | Rot                |
| Analog Eingang     | EJ3xxx | Grün               |
| Analog Ausgang     | EJ4xxx | Blau               |
| Winkel-/Wegmessung | EJ5xxx | grau               |
| Kommunikation      | EJ6xxx | grau               |
| Motion             | EJ7xxx | orange             |
| System             | EJ9xxx | grau               |

### 5.5.2 Mechanische Positionskodierung

Die Module verfügen über zwei signalspezifische Kodierstifte an der Unterseite (s. folgende Abb. B1 und B2). Die Kodierstifte bieten, in Verbindung mit den Kodierlöchern im Signal-Distribution-Board (folgende Abb. A1 und A2), die Option, einen mechanischen Fehlsteckschutz zu realisieren. Während der Montage und im Servicefall wird so das Fehlerrisiko deutlich reduziert. Koppler und Platzhaltermodule haben keine Kodierstifte.

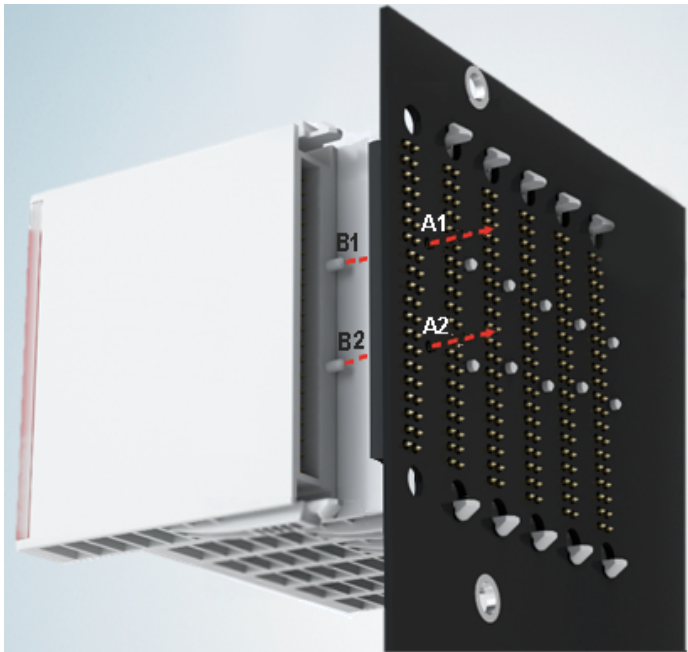


Abb. 23: Mechanische Positionskodierung mit Kodierstiften (B1 u. B2) und Kodierlöchern (A1 u. A2)

Die folgende Abbildung zeigt die Position der Positionskodierung mit den Positionsnummern auf der linken Seite. Module mit gleicher Signalart haben die gleiche Kodierung. So haben z. B. alle Digitalen Eingangsmodule die Kodierstifte an den Positionen eins und drei. Es besteht kein Steckschutz zwischen Modulen der gleichen Signalart. Deshalb ist bei der Montage der Einsatz des korrekten Moduls anhand der Gerätebezeichnung zu prüfen.

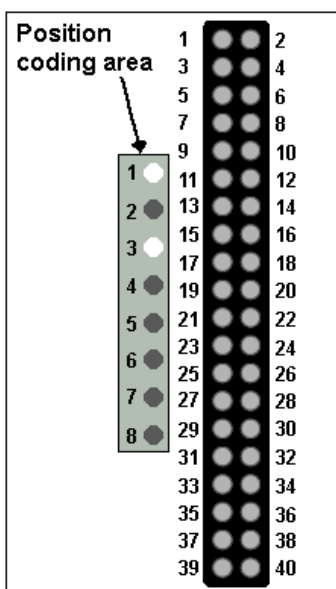


Abb. 24: Pin-Kodierung am Beispiel digitaler Eingangsmodule

## 5.6 Montage auf dem Signal-Distribution-Board

EJ-Module werden auf dem Signal-Distribution-Board montiert. Die elektrischen Verbindungen zwischen Koppler und EJ-Modulen werden über die Pin-Kontakte und das Signal-Distribution-Board realisiert.

Die EJ-Komponenten müssen in einem Schaltschrank oder Gehäuse installiert werden, welches vor Brandgefahren, Umwelteinflüssen und mechanischen Einflüssen schützen muss.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!**  
 Setzen Sie das Modul-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Module beginnen!

**HINWEIS**

**Beschädigung von Komponenten durch Elektrostatische Entladung möglich!**  
 Beachten Sie die Vorschriften zum ESD-Schutz!

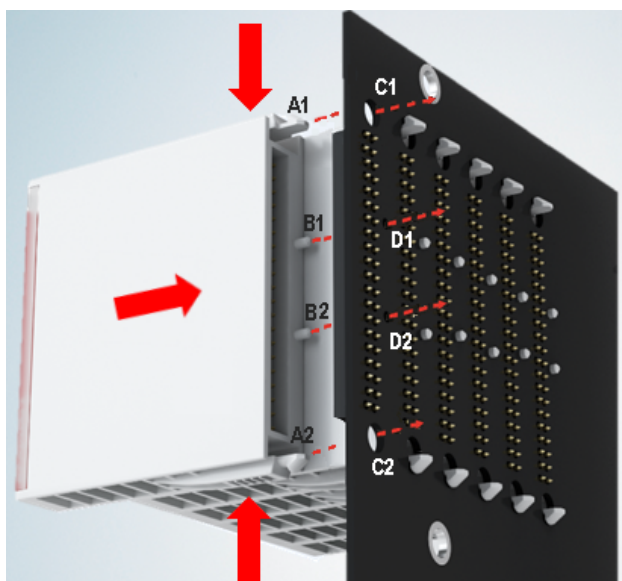


Abb. 25: Montage EJ-Module

|         |                        |         |                  |
|---------|------------------------|---------|------------------|
| A1 / A2 | Rastnasen oben / unten | C1 / C2 | Halterungslöcher |
| B1 / B2 | Kodierstifte           | D1 / D2 | Kodierlöcher     |

Zur Montage des Moduls auf dem Signal-Distribution-Board gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, dass das Signal-Distribution-Board vor der Montage der Module fest mit der Montagefläche verbunden ist. Die Montage auf dem unbefestigten Signal-Distribution-Board kann zu Beschädigungen des Boards führen.
2. Prüfen Sie ggf., ob die Position der Kodierstifte (B) und der entsprechenden Löcher im Signal-Distribution-Board (D) übereinstimmen.
3. Vergleichen Sie die Gerätebezeichnung auf dem Modul mit den Angaben im Installationsplan.
4. Drücken Sie die obere und die untere Montagelasche gleichzeitig und stecken das Modul unter leichter Aufwärts- und Abwärtsbewegung auf das Board bis das Modul sicher verrastet ist. Nur wenn das Modul fest eingerastet ist, kann der benötigte Kontaktdruck aufgebaut und die maximale Stromtragfähigkeit gewährleistet werden.
5. Belegen Sie Lücken im Modulstrang mit Platzhaltermodulen (EJ9001).

**HINWEIS**

- Achten Sie bei der Montage auf sichere Verrastung der Module mit dem Board! Die Folgen mangelnden Kontaktdrucks sind:
  - ⇒ Qualitätsverluste des übertragenen Signals,
  - ⇒ erhöhte Verlustleistung der Kontakte,
  - ⇒ Beeinträchtigung der Lebensdauer.



## 5.7 Erweiterungsmöglichkeiten

Für Änderungen und Erweiterungen des EJ-Systems stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung.

- Austausch der Platzhaltermodule gegen die für den jeweiligen Slot vorgesehenen Funktionsmodule
- Belegung von Reserveslots am Ende des Modulstrangs mit den für die jeweiligen Slots vorgegebenen Funktionsmodulen
- Verknüpfung mit EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen über eine Ethernet/ EtherCAT-Verbindung

### 5.7.1 Belegung ungenutzter Slots durch Platzhaltermodule

Die Platzhaltermodule EJ9001 schließen temporäre Lücken im Modulstrang (s. folgende Abb. A1). Lücken im Modulstrang führen zu einer Unterbrechung der EtherCAT-Kommunikation und müssen durch Platzhaltermodule geschlossen werden.

Im Gegensatz zu den passiven Klemmen der EL-Serie nehmen die Platzhaltermodule aktiv am Datenaustausch teil. Es können daher mehrere Platzhaltermodule hintereinander gesteckt werden, ohne den Datenaustausch zu beeinträchtigen.

Ungenutzte Slots am Ende des Modulstrangs können als Reserveslots freigelassen werden (s. folgende Abb. B1).

Durch die Belegung ungenutzter Slots (s. folgende Abb. A2 - Austausch Platzhaltermodul und B2 - Belegung Reserveslots) entsprechend der Vorgaben für das Signal-Distribution-Board wird die Maschinenkomplexität erweitert (Extended-Version).

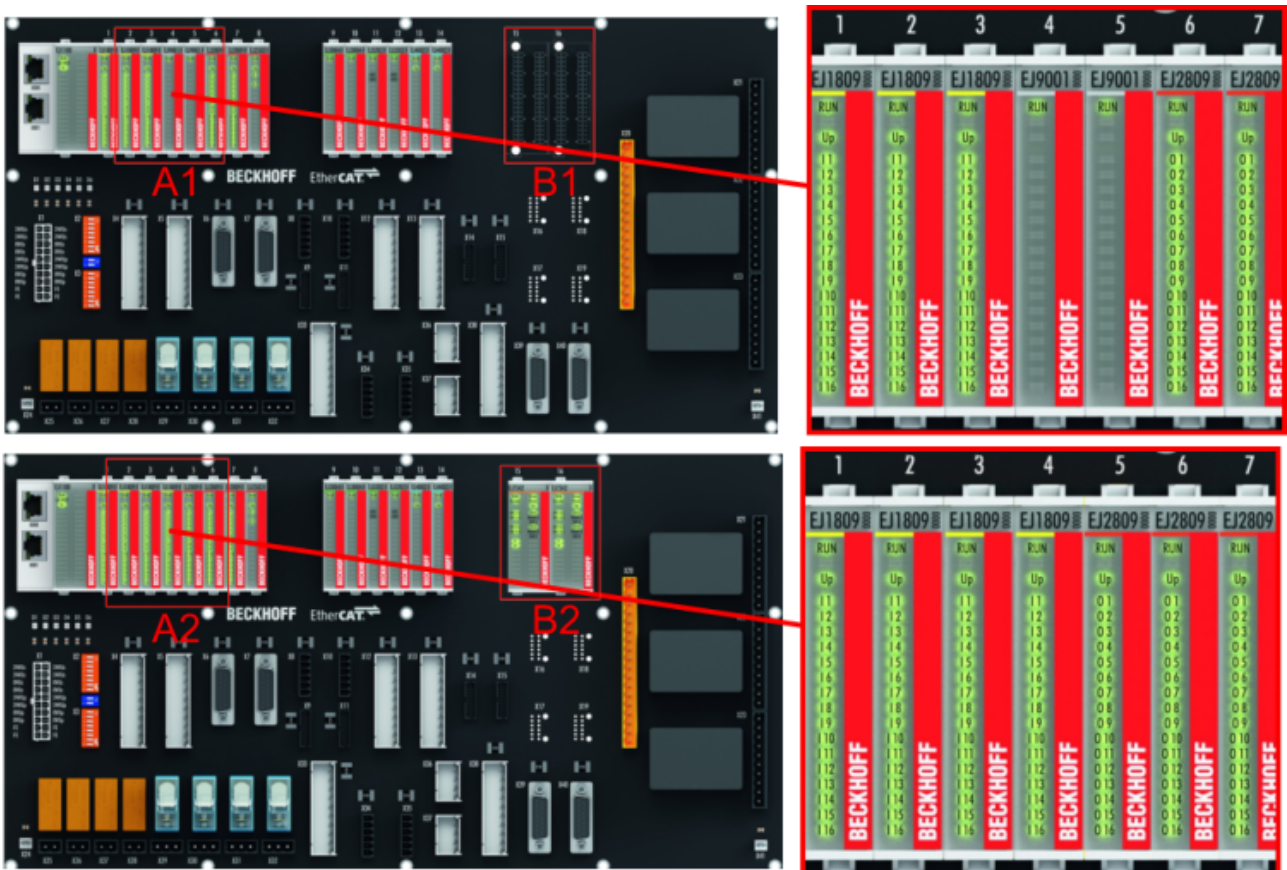


Abb. 26: Beispiel Austausch Platzhaltermodule u. Belegung Reserveslots

#### ● E-Bus - Versorgung

**i** Nach dem Austausch der Platzhaltermodule gegen andere Module verändert sich die Stromaufnahme aus dem E-Bus. Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Versorgung weiterhin gewährleistet wird.



### 5.7.2 Verknüpfung mit EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen über eine Ethernet/EtherCAT-Verbindung

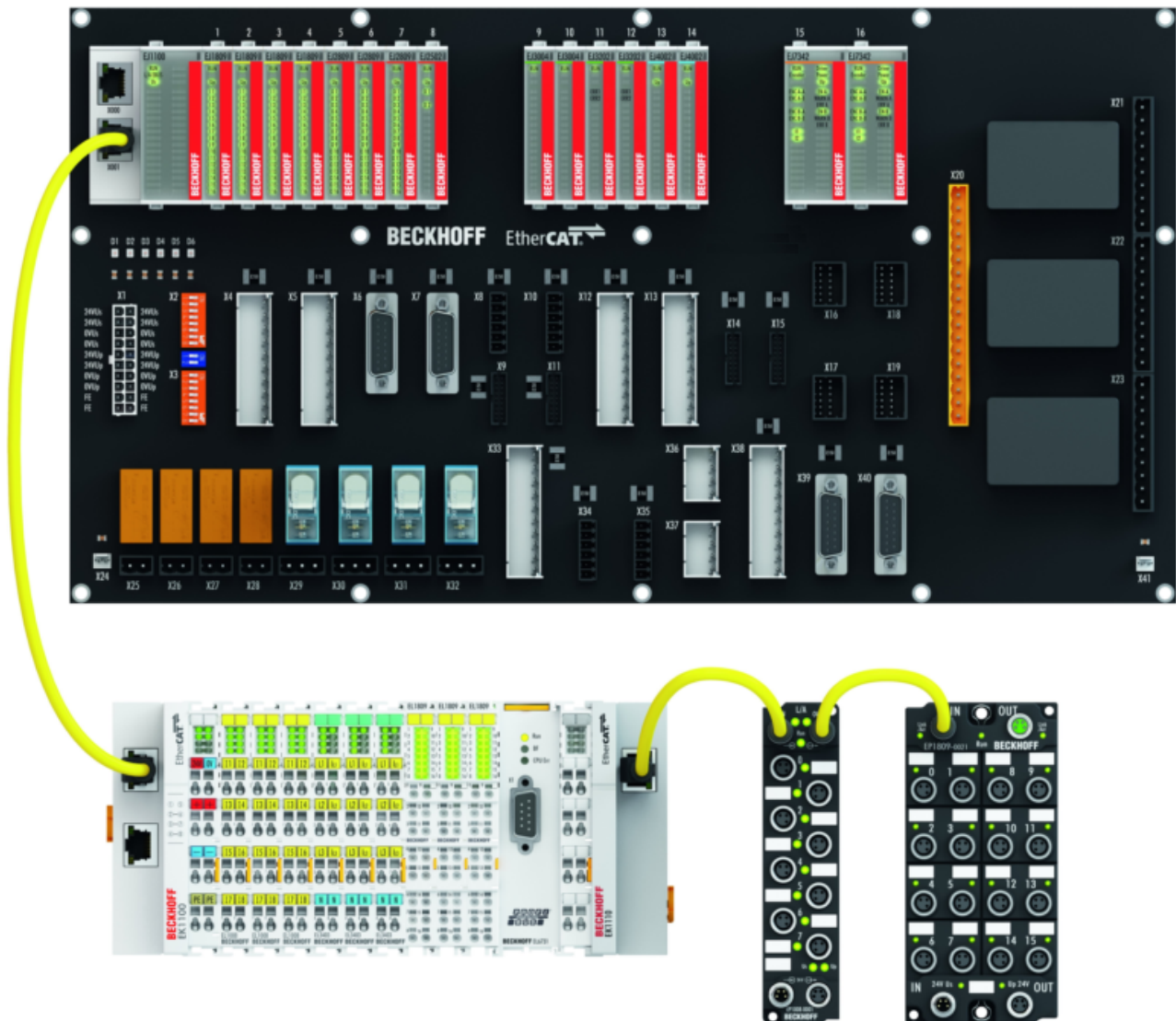


Abb. 27: Beispiel Erweiterung über eine Ethernet/EtherCAT-Verbindung

## 5.8 IPC Integration

### Anbindung von CX- und EL-Klemmen über die EtherCAT-EJ-Koppler EK1110-004x

Die EtherCAT-EJ-Koppler EK1110-0043 und EK1110-0044 verbinden die kompakten Hutschienen-PCs der Serie CX und angereicherte EtherCAT-Klemmen (ELxxxx) mit den EJ-Modulen auf dem Signal-Distribution-Board.

Die Spannungsversorgung der EK1110-004x erfolgt aus dem Netzteil des Embedded-PCs. Die E-Bus-Signale und die Versorgungsspannung der Feldseite  $U_p$  werden über einen Steckverbinder auf der Rückseite des EtherCAT-EJ-Kopplers direkt auf die Leiterkarte weitergeleitet.

Durch die direkte Ankopplung des Embedded-PCs und der EL-Klemmen mit den EJ-Modulen auf der Leiterkarte können eine EtherCAT-Verlängerung (EK1110) und ein EtherCAT-Koppler (EJ1100) entfallen.

Der Embedded-PC ist mit EtherCAT-Klemmen erweiterbar, die z. B. noch nicht im EJ-System zur Verfügung stehen.



Abb. 28: Beispiel Leiterkarte mit Embedded PC, EK1110-0043 und EJxxxx, Rückansicht EK1110-0043

**Anbindung von C6015 / C6017 über die EtherCAT-Koppler EJ110x-00xx**

Aufgrund der ultrakompakten Bauweise und der flexiblen Montagemöglichkeiten eignen sich die IPCs C6015 und C6017 ideal für die Anbindung an ein EJ-System.

In Kombination mit dem Montage-Set ZS5000-0003 ergibt sich die Möglichkeit den IPC C6015 und C6017 kompakt auf dem Signal-Distribution-Board zu platzieren.

Über das entsprechende EtherCAT-Kabel (s. folgende Abb. [A]) wird das EJ-System bestmöglich mit dem IPC verbunden.

Die Versorgung des IPCs kann mit beigefügtem Power-Stecker (s. folgende Abb. [B]) direkt über das Signal-Distribution-Board erfolgen.

**HINWEIS**



**Platzierung auf dem Signal-Distribution-Board**

Die Abmessungen und Abstände für die Platzierung sowie weitere Details sind dem Design-Guide und den Dokumentationen zu den einzelnen Komponenten zu entnehmen.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Anbindung des IPC C6015 an ein EJ-System. Die abgebildeten Komponenten dienen ausschließlich der funktionell-schematischen Darstellung.

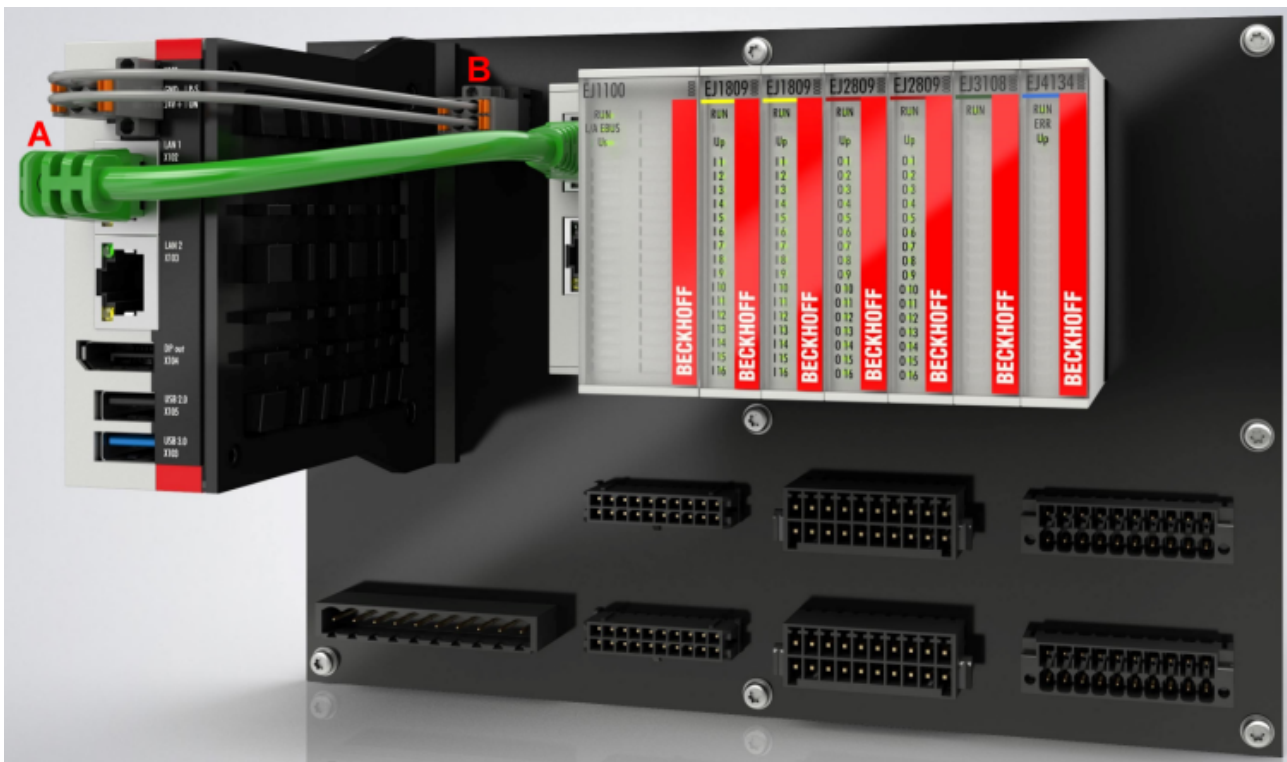


Abb. 29: Beispiel für die Anbindung des IPC C6015 an ein EJ-System

## 5.9 Demontage vom Signal-Distribution-Board

### ⚠️ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

Jedes Modul wird durch die Verrastung auf dem Distribution-Board gesichert, die zur Demontage gelöst werden muss.

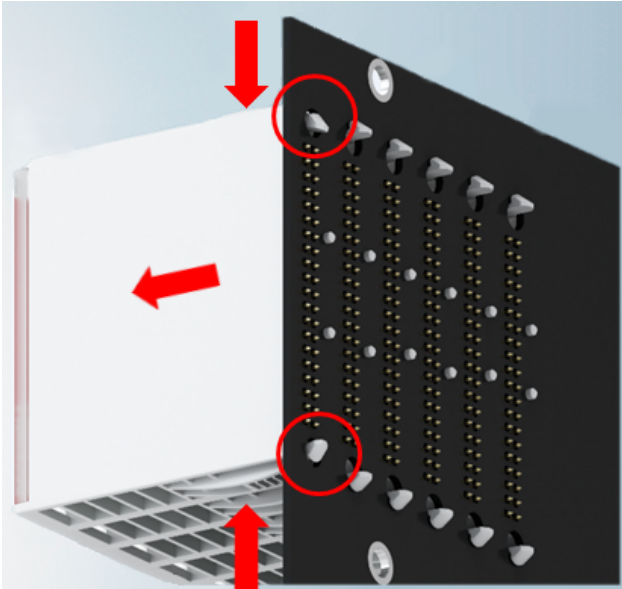


Abb. 30: Demontage EJ - Module

Zur Demontage vom Signal-Distribution-Board gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, dass das Signal-Distribution-Board vor der Demontage der Module fest mit der Montagefläche verbunden ist. Die Demontage vom unbefestigten Signal-Distribution-Board kann zu Beschädigungen des Boards führen.
2. Drücken Sie die obere und die untere Montagetasche gleichzeitig und ziehen das Modul unter leichter Aufwärts- und Abwärtsbewegung vom Board ab.

## 5.10 Entsorgung



Mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnete Produkte dürfen nicht in den Hausmüll. Das Gerät gilt bei der Entsorgung als Elektro- und Elektronik-Altgerät. Die nationalen Vorgaben zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten sind zu beachten.


## 6 EtherCAT-Grundlagen

Grundlagen zum Feldbus EtherCAT entnehmen Sie bitte der [EtherCAT System-Dokumentation](#).

## 7 EJ5101 - Inbetriebnahme

### 7.1 Hinweis auf Dokumentation EL5101


Eine ausführliche Dokumentation zur Inbetriebnahme der EJ5101-00xx Module ist in Vorbereitung.

| HINWEIS   |  |
|---|--|
|  | <p><b>Schädigung von Geräten oder Datenverlust</b></p> <p>Die Beschreibungen und Hinweise zur Inbetriebnahme der EtherCAT-Klemmen EL5101-00xx sind übertragbar auf die EtherCAT-Steckmodule EJ5101-00xx.</p> <p>Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die ausführliche Beschreibung der Prozessdaten, Betriebsmodi und Parametrierung der <a href="#">EL5101</a> Dokumentation.</p> |

### 7.2 EJ5101 - Objektbeschreibung und Parametrierung

#### **i** EtherCAT XML Device Description

Die Darstellung entspricht der Anzeige der CoE-Objekte aus der EtherCAT [XML](#) Device Description. Es wird empfohlen, die entsprechende aktuellste XML-Datei im Download-Bereich auf der Beckhoff Website herunterzuladen und entsprechend der Installationsanweisungen zu installieren.

| HINWEIS  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)</b></p> <p>Die Parametrierung des EtherCAT Geräts wird über den CoE - Online Reiter (mit Doppelklick auf das entsprechende Objekt) bzw. über den Prozessdatenreiter (Zuordnung der PDOs) vorgenommen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in der EtherCAT System-Dokumentation im Kapitel „<a href="#">EtherCAT Teilnehmerkonfiguration</a>“.</p> <p>Beachten Sie bei Verwendung/Manipulation der CoE-Parameter die allgemeinen CoE-Hinweise im Kapitel „<a href="#">CoE-Interface</a>“ der EtherCAT System-Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- StartUp-Liste führen für den Austauschfall</li> <li>- Unterscheidung zwischen Online/Offline Dictionary,</li> <li>- Vorhandensein aktueller XML-Beschreibung</li> <li>- "CoE-Reload" zum Zurücksetzen der Veränderungen</li> </ul> |

#### 7.2.1 Restore Objekt

##### Index 1011 Restore default parameters

| Index (hex) | Name                       | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|----------------------------|---|----------|-------|--------------------------------|
| 1011:0      | Restore default parameters | Herstellen der Default-Einstellungen  | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 1011:01     | SubIndex 001               | Wenn Sie dieses Objekt im Set Value Dialog auf „ <b>0x64616F6C</b> “ setzen, werden alle Backup-Objekte wieder in den Auslieferungszustand gesetzt. | UINT32   | RW    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |

## 7.2.2 Konfigurationsdaten

### 7.2.2.1 0x8000, 0x8001 - einfacher Betriebsmodus

#### Index 8000 Non-Volatile Settings 0

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 8000:0      | Non-Volatile Settings 0 | Maximaler Subindex   | UINT8    | RO    | 0x05 (5 <sub>dez</sub> ) |
| 8000:01     | Enable register reload  | Der Zähler zählt bis zum <i>Counter reload value</i> (0x8001:02) bzw. wird bei einem Unterlauf mit dem <i>Counter reload value</i> (0x8001:02) geladen<br><br><b>Beispiel 360° Encoder bei gesetztem Bit:</b><br>Fahrt in positiver Richtung über <i>Counter reload value</i> :<br>Reset Zählerstand auf 0<br>Fahrt in negativer Richtung unter 0: Reset Zählerstand auf <i>Counter reload value</i> . | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 8000:02     | Enable index reset      | Aktiviert den Eingang "C" zum Zurücksetzen des Zählers.<br><br><b>Beispiel 360° Encoder bei gesetztem Bit:</b><br>Fahrt in positiver Richtung (Signal an Eingang "C"):<br>Reset Zählerstand auf 0<br>Fahrt in negativer Richtung (Signal an Eingang "C"):<br>Underflow mit FFFF, FFFE, usw.)   | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 8000:03     | Enable FWD count        | FALSE<br>Das Modul arbeitet im Quadratur-Decoder Modus.<br><br>TRUE<br>Das Modul arbeitet als Zähler, Zählrichtung nach Eingang B.   | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 8000:04     | Enable pos. gate        | Gate-Eingang reagiert auf Positiv-Flanke und sperrt den Zähler   | BOOLEAN  | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 8000:05     | Enable neg. gate        | Gate Eingang reagiert auf Negativ-Flanke und sperrt den Zähler   | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |

#### Index 8001 Non-Volatile Settings 1

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|-------------------------|---|----------|-------|--------------------------------|
| 8001:0      | Non-Volatile Settings 1 | Maximaler Subindex  | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> )       |
| 8001:01     | Frequency window        | Wert gibt die Größe des Zeitfensters für die Variable <i>Window</i> (0x6000:06) an.<br>Auflösung: 16 µs;<br>z. B. Default-Wert: 16 µs x 100 <sub>dez</sub> = 1,6 ms | UINT16   | RW    | 0x0064 (100 <sub>dez</sub> )   |
| 8001:02     | Counter reload value    | Wenn <i>Enable register reload</i> (0x8000:01) = TRUE, zählt der Zähler bis zu diesem Wert bzw. wird bei einem Unterlauf mit diesem Wert geladen                    | UINT16   | RW    | 0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> ) |



## 7.2.2.2 0x8010 - erweiterter Betriebsmodus

### Index 8010 ENC Settings

| Index (hex) | Name                     | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|--------------------------|--|----------|-------|--------------------------------|
| 8010:0      | ENC Settings             | Maximaler Subindex   | UINT8    | RO    | 0x14 (20 <sub>dez</sub> )      |
| 8010:01     | Enable C reset           | Ein Reset des Zählers erfolgt über den C-Eingang.  | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:02     | Enable extern reset      | Ein Reset des Zählers erfolgt über den externen Latch Eingang (24 V).  | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:03     | Enable up/down counter   | Freigabe des V/R-Zählers an Stelle des Encoders bei gesetztem Bit.<br>Gezählt werden Inkremente am Eingang A, Zählrichtung gibt Eingang B vor.   | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:04     | Gate polarity            | 0: Disable gate<br>1: Enable pos. gate (Gate sperrt mit HIGH-Pegel)<br>2: Enable neg. gate (Gate sperrt mit LOW-Pegel)   | BIT2     | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:08     | Disable filter           | 0: Aktiviert Eingangsfilter (nur Eingänge A, /A, B, /B, C, /C)<br>1: Deaktiviert Eingangsfilter<br>Bei aktiviertem Filter muss eine Signalfanke mind. 2,4 µs anliegen um als Inkrement gezählt zu werden.  | BOOLEAN  | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:0A     | Enable micro increments  | Bei Aktivierung interpoliert das Modul im DC-Modus zwischen die ganzzahligen Encoderinkremente Microinkremente hinein. Zur Anzeige werden die jeweils unteren 8 Bit des <i>Counter-Value</i> benutzt.<br>Aus einem 32-Bit-Zähler wird so ein 24+8 Bit Zähler, aus einem 16-Bit-Zähler ein 8+8 Bit Zähler.  | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:0B     | Open circuit detection A | Ein Drahtbruch auf der A-Spur wird im Index 0x6010:07 und als Prozessdatum angezeigt.<br>Die Diagnose ist nur möglich, wenn der entsprechende Eingang differentiell verdrahtet ist.<br>Eine differentielle Spannung $-1,5\text{ V} > \text{Vid} > 1,5\text{ V}$ (typ., Änderungen vorbehalten) wird als Drahtbruch detektiert.   | BOOLEAN  | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:0C     | Open circuit detection B | Ein Drahtbruch auf der B-Spur wird im Index 0x6010:07 und als Prozessdatum angezeigt.<br>Die Diagnose ist nur möglich, wenn der entsprechende Eingang differentiell verdrahtet ist.<br>Eine differentielle Spannung $-1,5\text{ V} > \text{Vid} > 1,5\text{ V}$ (typ., Änderungen vorbehalten) wird als Drahtbruch detektiert.   | BOOLEAN  | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:0D     | Open circuit detection C | Ein Drahtbruch auf der C-Spur wird im Index 0x6010:07 und als Prozessdatum angezeigt.<br>Die Diagnose ist nur möglich, wenn der entsprechende Eingang differentiell verdrahtet ist.<br>Eine differentielle Spannung $-1,5\text{ V} > \text{Vid} > 1,5\text{ V}$ (typ., Änderungen vorbehalten) wird als Drahtbruch detektiert.   | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:0E     | Reversion of rotation    | Aktiviert die Drehrichtungsumkehr  | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:10     | Extern reset polarity    | 0 (Fall): mit der fallenden Flanke wird der Zähler auf 0 gesetzt<br>1 (Rise): mit der steigenden Flanke wird der Zähler auf 0 gesetzt  | BIT1     | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:11     | Frequency window         | Dies ist die minimale Zeit, über die die Frequenz ermittelt wird Standardwert 10 ms [Auflösung: 1 µs]<br>Es wird die Anzahl der Pulse im Zeitfenster + dem nächsten folgenden gemessen. Dabei wird max. <i>Frequency Wait Time</i> Index 0x8010:17 lang gewartet. Die Anzahl der Impulse wird dann durch die tatsächliche Zeitfenstergroße geteilt.<br>Die ermittelte Frequenz wird in <i>Frequency scaling</i> Index 0x6010 [▶ 50]:13 und als Prozessdatum ausgegeben.<br>Die Frequenzberechnung wird lokal ausgeführt und nutzt keine Distributed-Clocks-Funktion. | UINT16   | RW    | 0x2710 (10000 <sub>dez</sub> ) |
| 8010:13     | Frequency scaling        | Skalierung der Frequenzmessung (durch diesen Wert muss dividiert werden, damit man die Einheit in Hz erhält):<br>100: "0,01 Hz"  | UINT16   | RW    | 0x0064 (100 <sub>dez</sub> )   |



| Index (hex) | Name                 | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                       |
|-------------|----------------------|---|----------|-------|-------------------------------|
| 8010:14     | Period scaling       | Auflösung der Periodendauer im Prozessdatum:<br>100: "100 ns" Periodendauerwert ist Vielfaches von 100 ns<br>500: "500 ns" Periodendauerwert ist Vielfaches von 500 ns  | UINT16   | RW    | 0x0064 (100 <sub>dez</sub> )  |
| 8010:15     | Frequency resolution | Auflösung der Frequenzmessung:<br>100: "0,01 Hz"  | UINT16   | RW    | 0x0064 (100 <sub>dez</sub> )  |
| 8010:16     | Period resolution    | Interne Auflösung der Periodendauerermessung:<br>100: "100 ns" Periodendauerwert ist Vielfaches von 100 ns<br>Intern wird die Periode mit 100 ns Auflösung gerechnet. Die max. messbare Periode kann ca. 1,6 Sekunden betragen.<br>500: "500 ns" Periodendauerwert ist Vielfaches von 500 ns<br>Intern wird die Periode mit 500 ns Auflösung gerechnet, die max. messbare Periode kann ca. 32,7 ms betragen. Die Auflösung des Prozessdatums beträgt aber weiterhin den Wert nach <i>Period scaling</i> Index 0x8010:14 (z. B. 100 ns [default]). | UINT16   | RW    | 0x01F4 (500 <sub>dez</sub> )  |
| 8010:17     | Frequency Wait Time  | Wartezeit [ms] der Frequenzmessung<br><br>Ist die Zeit aus <i>Frequency window</i> Index 0x8010:11 abgelaufen, wird noch für die Dauer in <i>Frequency Wait Time</i> auf die nächste positive Flanke aus Spur A gewartet. In Abhängigkeit von den erwarteten Frequenzen kann so eine schnellstmögliche Aktualisierung des Prozessdatums <i>Frequency</i> erreicht werden. Hier sollte mindestens die doppelte Periodendauer der minimal zu messenden Frequenz eingetragen werden. $T \geq 2 * (1 / f_{min})$ .                                    | UINT16   | RW    | 0x0640 (1600 <sub>dez</sub> ) |

## 7.2.3 Eingangsdaten

### 7.2.3.1 0x6000 - einfacher Betriebsmodus

#### Index 6000 Inputs

| Index (hex) | Name      | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|-----------|---|----------|-------|--------------------------------|
| 6000:0      | Inputs    | Länge dieses Objekts  | UINT8    | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )       |
| 6000:01     | Status    | Status-Byte   | UINT8    | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6000:02     | Value     | Zählerstand   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |
| 6000:03     | Latch     | Latch-Wert  | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |
| 6000:04     | Frequency | Frequenzwert (Auflösung: 0,01 Hz / digit) [festes 10 ms Messfenster]                    | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6000:05     | Period    | Periodendauer (Auflösung 500 ns / digit)  | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |
| 6000:06     | Window    | Messwert des variablen Zeitfensters ( <i>Frequency Window</i> (Index 0x8001 [► 47]:01)) | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |

### 7.2.3.2 0x6010 - erweiterter Betriebsmodus

#### Index 6010 ENC Inputs

| Index (hex) | Name                   | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|------------------------|---|----------|-------|--------------------------------|
| 6010:0      | ENC Inputs             | Maximaler Subindex  | UINT8    | RO    | 0x16 (22 <sub>dez</sub> )      |
| 6010:01     | Latch C valid          | Der Zählerstand wurde mit dem "C"-Eingang verriegelt.<br>Die Daten in <i>Latch value</i> Index 0x6010:12 entsprechen dem gelatchten Wert bei gesetztem Bit. Um den Latch-Eingang neu zu aktivieren, muss <i>Enable latch C</i> Index 0x7010: [▶ 51]:01 erst zurückgenommen und dann neu gesetzt werden.   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:02     | Latch extern valid     | Der Zählerstand wurde über das externe Latch verriegelt.<br>Die Daten in <i>Latch value</i> Index 0x6010:12 entsprechen dem gelatchten Wert bei gesetztem Bit. Um den Latch-Eingang neu zu aktivieren, muss <i>Enable latch extern on positive edge</i> Index 0x7010:02 bzw. <i>Enable latch extern on negative edge</i> Index 0x7010:04 erst zurückgenommen und dann neu gesetzt werden. | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:03     | Set counter done       | Der Zähler wurde gesetzt.   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:04     | Counter underflow      | Der Zähler hat rückwärts den Nulldurchgang durchschritten.<br>In Kombination mit einer Reset-Funktion (C/extern) ist die Under-/Overflowkontrolle unwirksam.  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:05     | Counter overflow       | Der Zähler ist übergelaufen.<br>In Kombination mit einer Reset-Funktion (C/extern) ist die Under-/Overflowkontrolle unwirksam.  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:06     | Status of input status | Der Zustand des Status-Eingangs, (Störmeldeeingang <i>Input 1</i> )   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:07     | Open circuit           | Zeigt einen Drahtbruch an.<br>Konfiguration über Index 0x8010: [▶ 48]0B, 0x8010:0C, 0x8010:0D   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:08     | Extrapolation stall    | Der extrapolierte Teil des Zählers ist ungültig   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:09     | Status of input A      | Status von Eingang A  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0A     | Status of input B      | Status von Eingang B  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0B     | Status of input C      | Status von Eingang C  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0C     | Status of input gate   | Der Zustand des Gate-Eingangs   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0D     | Status of extern latch | Der Zustand des ext. Latch-Eingangs   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0E     | Sync Error             | Das Sync error Bit wird nur für den DC Mode benötigt. Es zeigt an, ob in dem abgelaufenen Zyklus ein Synchronisierungsfehler aufgetreten ist.<br>Das bedeutet, ein SYNC-Signal wurde im Modul ausgelöst, es lagen aber keine neuen Prozessdaten vor (0=ok, 1=nok).  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0F     | TxPDO State            | Gültigkeit der Daten der zugehörigen TxPDO (0=valid, 1=invalid).  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:10     | TxPDO Toggle           | Der TxPDO Toggle wird vom Slave getoggelt, wenn die Daten der zugehörigen TxPDO aktualisiert wurden.  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:11     | Counter value          | Wert des Zählerstandes  | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6010:12     | Latch value            | Latch-Wert  | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6010:13     | Frequency value        | Die Frequenz (Einstellung der Skalierung in Index 0x8010:13 und Auflösung in Index 0x8010:15)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6010:14     | Period value           | Die Periodendauer (Einstellung der Skalierung in Index 0x8010:14 und Auflösung in Index 0x8010:16)  | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6010:16     | Timestamp              | Zeitstempel der letzten Zähleränderung  | UINT64   | RO    |                                |

## 7.2.4 Ausgangsdaten

### 7.2.4.1 0x7000 - einfacher Betriebsmodus

#### Index 7000 Outputs

| Index (hex) | Name    | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                    |
|-------------|---------|---|----------|-------|----------------------------|
| 7000:0      | Outputs | Länge dieses Objekts                                | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> )   |
| 7000:01     | Ctrl    | Control-Byte  | UINT8    | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )   |
| 7000:02     | Value   | Der über „CNT_SET“ (CB.02) zu setzende Zählerstand. | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |

### 7.2.4.2 0x7010 - erweiterter Betriebsmodus

#### Index 7010 ENC Outputs

| Index (hex) | Name                                 | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|--------------------------------------|--|----------|-------|--------------------------------|
| 7010:0      | ENC Outputs                          | Maximaler Subindex   | UINT8    | RO    | 0x11 (17 <sub>dez</sub> )      |
| 7010:01     | Enable latch C                       | Das Verriegeln über den Eingang "C" aktivieren.                        | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 7010:02     | Enable latch extern on positive edge | Das externe Latch mit positiver Flanke aktivieren.                     | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 7010:03     | Set counter                          | Zählerstand setzen   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 7010:04     | Enable latch extern on negative edge | Das externe Latch mit negativer Flanke aktivieren.                     | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 7010:11     | Set counter value                    | Der über <i>Set counter</i> (Index 0x7010:03) zu setzende Zählerstand. | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |

## 7.2.5 Informations- und Diagnosedaten / kanalspezifisch

#### Index A010 ENC Diag data (nur für erweiterten Betriebsmodus)

| Index (hex) | Name           | Bedeutung             | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|----------------|-----------------------|----------|-------|--------------------------|
| A010:0      | ENC Diag data  | Maximaler Subindex    | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> ) |
| A010:01     | Open circuit A | Drahtbruch auf Spur A | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |
| A010:02     | Open circuit B | Drahtbruch auf Spur B | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |
| A010:03     | Open circuit C | Drahtbruch auf Spur C | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |

## 7.2.6 Standardobjekte

Die Standardobjekte haben für alle EtherCAT-Slaves die gleiche Bedeutung.

#### Index 1000 Device type

| Index (hex) | Name        | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                           |
|-------------|-------------|---|----------|-------|-----------------------------------|
| 1000:0      | Device type | Geräte-Typ des EtherCAT-Slaves: Das Lo-Word enthält das verwendete CoE Profil (5001). Das Hi-Word enthält das Modul Profil entsprechend des Modular Device Profile. | UINT32   | RO    | 0x00001389 (5001 <sub>dez</sub> ) |

#### Index 1008 Device name

| Index (hex) | Name        | Bedeutung                      | Datentyp | Flags | Default |
|-------------|-------------|--------------------------------|----------|-------|---------|
| 1008:0      | Device name | Geräte-Name des EtherCAT-Slave | STRING   | RO    | EJ5101  |

**Index 1009 Hardware version**

| Index (hex) | Name             | Bedeutung                            | Datentyp | Flags | Default |
|-------------|------------------|--------------------------------------|----------|-------|---------|
| 1009:0      | Hardware version | Hardware-Version des EtherCAT-Slaves | STRING   | RO    | 00      |

**Index 100A Software version**

| Index (hex) | Name             | Bedeutung                            | Datentyp | Flags | Default |
|-------------|------------------|--------------------------------------|----------|-------|---------|
| 100A:0      | Software version | Firmware-Version des EtherCAT-Slaves | STRING   | RO    | 01      |

**Index 1018 Identity**

| Index (hex) | Name          | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                                |
|-------------|---------------|--|----------|-------|--|
| 1018:0      | Identity      | Informationen, um den Slave zu identifizieren  | UINT8    | RO    | 0x04 (4 <sub>dez</sub> )               |
| 1018:01     | Vendor ID     | Hersteller-ID des EtherCAT-Slaves  | UINT32   | RO    | 0x00000002 (2 <sub>dez</sub> )         |
| 1018:02     | Product code  | Produkt-Code des EtherCAT-Slaves   | UINT32   | RO    | 0x13ED2852 (334309458 <sub>dez</sub> ) |
| 1018:03     | Revision      | Revisionsnummer des EtherCAT-Slaves, das Low-Word (Bit 0-15) kennzeichnet die Sonderklemmennummer, das High-Word (Bit 16-31) verweist auf die Gerätebeschreibung   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (00000000 <sub>dez</sub> )  |
| 1018:04     | Serial number | Seriennummer des EtherCAT-Slaves, das Low-Byte (Bit 0-7) des Low-Words enthält das Produktionsjahr, das High-Byte (Bit 8-15) des Low-Words enthält die Produktionswoche, das High-Word (Bit 16-31) ist 0 | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )         |

**Index 10F0 Backup parameter handling**

| Index (hex) | Name                      | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|---------------------------|---|----------|-------|--------------------------------|
| 10F0:0      | Backup parameter handling | Informationen zum standardisierten Laden und Speichern der Backup Entries | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 10F0:01     | Checksum                  | Checksumme über alle Backup-Entries des EtherCAT-Slaves                   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |

**Index 1400 RxPDO-Par Outputs**

| Index (hex) | Name              | Bedeutung   | Datentyp        | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------|---|-----------------|-------|--------------------------|
| 1400:0      | RxPDO-Par Outputs | PDO Parameter RxPDO 1   | UINT8           | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> ) |
| 1400:06     | Exclude RxPDOs    | Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 1 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[6] | RO    | 01 16 02 16 03 16        |

**Index 1401 RxPDO-Par Outputs Word-Aligned**

| Index (hex) | Name                           | Bedeutung   | Datentyp        | Flags | Default                  |
|-------------|--------------------------------|---|-----------------|-------|--------------------------|
| 1401:0      | RxPDO-Par Outputs Word-Aligned | PDO Parameter RxPDO 2   | UINT8           | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> ) |
| 1401:06     | Exclude RxPDOs                 | Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 2 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[6] | RO    | 00 16 02 16 03 16        |

**Index 1402 ENC RxPDO-Par Control compact**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung   | Datentyp        | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------------|---|-----------------|-------|--------------------------|
| 1402:0      | ENC RxPDO-Par Control compact | PDO Parameter RxPDO 3   | UINT8           | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> ) |
| 1402:06     | Exclude RxPDOs                | Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 3 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[6] | RO    | 03 16 00 16 01 16        |

**Index 1403 ENC RxPDO-Par Control**

| Index (hex) | Name                  | Bedeutung   | Datentyp        | Flags | Default                  |
|-------------|-----------------------|---|-----------------|-------|--------------------------|
| 1403:0      | ENC RxPDO-Par Control | PDO Parameter RxPDO 4   | UINT8           | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> ) |
| 1403:06     | Exclude RxPDOs        | Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 4 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[6] | RO    | 02 16 00 16 01 16        |

**Index 1600 RxPDO-Map Outputs**

| Index (hex) | Name              | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 1600:0      | RxPDO-Map Outputs | PDO Mapping RxPDO 1  | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> ) |
| 1600:01     | SubIndex 001      | 1. PDO Mapping entry (object 0x7000 (Outputs), entry 0x01 (Ctrl))  | UINT32   | RO    | 0x7000:01, 8             |
| 1600:02     | SubIndex 002      | 2. PDO Mapping entry (object 0x7000 (Outputs), entry 0x02 (Value)) | UINT32   | RO    | 0x7000:02, 16            |

**Index 1601 RxPDO-Map Outputs Word-Aligned**

| Index (hex) | Name                           | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|--------------------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 1601:0      | RxPDO-Map Outputs Word-Aligned | PDO Mapping RxPDO 2  | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> ) |
| 1601:01     | SubIndex 001                   | 1. PDO Mapping entry (object 0x7000 (Outputs), entry 0x01 (Ctrl))  | UINT32   | RO    | 0x7000:01, 8             |
| 1601:02     | SubIndex 002                   | 2. PDO Mapping entry (8 bits align)                                | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 8             |
| 1601:03     | SubIndex 003                   | 3. PDO Mapping entry (object 0x7000 (Outputs), entry 0x02 (Value)) | UINT32   | RO    | 0x7000:02, 16            |

**Index 1602 ENC RxPDO-Map Control compact**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1602:0      | ENC RxPDO-Map Control compact | PDO Mapping RxPDO 3   | UINT8    | RO    | 0x07 (7 <sub>dez</sub> ) |
| 1602:01     | SubIndex 001                  | 1. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x01 (Enable latch C))                       | UINT32   | RO    | 0x7010:01, 1             |
| 1602:02     | SubIndex 002                  | 2. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x02 (Enable latch extern on positive edge)) | UINT32   | RO    | 0x7010:02, 1             |
| 1602:03     | SubIndex 003                  | 3. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x03 (Set counter))                          | UINT32   | RO    | 0x7010:03, 1             |
| 1602:04     | SubIndex 004                  | 4. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x04 (Enable latch extern on negative edge)) | UINT32   | RO    | 0x7010:04, 1             |
| 1602:05     | SubIndex 005                  | 5. PDO Mapping entry (4 bits align)   | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 4             |
| 1602:06     | SubIndex 006                  | 6. PDO Mapping entry (8 bits align)   | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 8             |
| 1602:07     | SubIndex 007                  | 7. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x11 (Set counter value))                    | UINT32   | RO    | 0x7010:11, 16            |

**Index 1603 ENC RxPDO-Map Control**

| Index (hex) | Name                  | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-----------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1603:0      | ENC RxPDO-Map Control | PDO Mapping RxPDO 4   | UINT8    | RO    | 0x07 (7 <sub>dez</sub> ) |
| 1603:01     | SubIndex 001          | 1. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x01 (Enable latch C))                       | UINT32   | RO    | 0x7010:01, 1             |
| 1603:02     | SubIndex 002          | 2. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x02 (Enable latch extern on positive edge)) | UINT32   | RO    | 0x7010:02, 1             |
| 1603:03     | SubIndex 003          | 3. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x03 (Set counter))                          | UINT32   | RO    | 0x7010:03, 1             |
| 1603:04     | SubIndex 004          | 4. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x04 (Enable latch extern on negative edge)) | UINT32   | RO    | 0x7010:04, 1             |
| 1603:05     | SubIndex 005          | 5. PDO Mapping entry (4 bits align)   | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 4             |
| 1603:06     | SubIndex 006          | 6. PDO Mapping entry (8 bits align)   | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 8             |
| 1603:07     | SubIndex 007          | 7. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x11 (Set counter value))                    | UINT32   | RO    | 0x7010:11, 32            |

**Index 1800 TxPDO-Par Inputs**

| Index (hex) | Name             | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|------------------|---|------------------|-------|---|
| 1800:0      | TxPDO-Par Inputs | PDO Parameter TxPDO 1   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                        |
| 1800:06     | Exclude TxPDOs   | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 1 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 01 1A 03 1A 04<br>1A 05 1A 06 1A<br>07 1A 08 1A |

**Index 1801 TxPDO-Par Inputs Word-Aligned**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|-------------------------------|---|------------------|-------|---|
| 1801:0      | TxPDO-Par Inputs Word-Aligned | PDO Parameter TxPDO 2   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                        |
| 1801:06     | Exclude TxPDOs                | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 2 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 00 1A 03 1A 04<br>1A 05 1A 06 1A<br>07 1A 08 1A |

**Index 1802 TxPDO-Par Inputs Optional**

| Index (hex) | Name                      | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|---------------------------|---|------------------|-------|---|
| 1802:0      | TxPDO-Par Inputs Optional | PDO Parameter TxPDO 3   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                        |
| 1802:06     | Exclude TxPDOs            | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 3 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 03 1A 04 1A 05<br>1A 06 1A 07 1A<br>08 1A 00 00 |

**Index 1803 ENC TxPDO-Par Status compact**

| Index (hex) | Name                         | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|------------------------------|---|------------------|-------|---|
| 1803:0      | ENC TxPDO-Par Status compact | PDO Parameter TxPDO 4   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                        |
| 1803:06     | Exclude TxPDOs               | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 4 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 04 1A 00 1A 01<br>1A 02 1A 00 00<br>00 00 00 00 |

**Index 1804 ENC TxPDO-Par Status**

| Index (hex) | Name                 | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|----------------------|---|------------------|-------|---|
| 1804:0      | ENC TxPDO-Par Status | PDO Parameter TxPDO 5   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                        |
| 1804:06     | Exclude TxPDOs       | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 5 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 03 1A 00 1A 01<br>1A 02 1A 00 00<br>00 00 00 00 |

**Index 1805 ENC TxPDO-Par Frequency**

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|-------------------------|---|------------------|-------|---|
| 1805:0      | ENC TxPDO-Par Frequency | PDO Parameter TxPDO 6   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                        |
| 1805:06     | Exclude TxPDOs          | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 6 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 00 1A 01 1A 02<br>1A 06 1A 00 00<br>00 00 00 00 |

**Index 1806 ENC TxPDO-Par Period**

| Index (hex) | Name                 | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|----------------------|---|------------------|-------|---|
| 1806:0      | ENC TxPDO-Par Period | PDO Parameter TxPDO 7   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                        |
| 1806:06     | Exclude TxPDOs       | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 7 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 00 1A 01 1A 02<br>1A 05 1A 00 00<br>00 00 00 00 |

**Index 1807 ENC TxPDO-Par Timest.**

| Index (hex) | Name                  | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|-----------------------|---|------------------|-------|---|
| 1807:0      | ENC TxPDO-Par Timest. | PDO Parameter TxPDO 8   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                        |
| 1807:06     | Exclude TxPDOs        | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 8 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 08 1A 00 1A 01<br>1A 02 1A 00 00<br>00 00 00 00 |

**Index 1808 ENC TxPDO-Par Timest. compact**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|-------------------------------|---|------------------|-------|---|
| 1808:0      | ENC TxPDO-Par Timest. compact | PDO Parameter TxPDO 9   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                        |
| 1808:06     | Exclude TxPDOs                | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 9 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 07 1A 00 1A 01<br>1A 02 1A 00 00<br>00 00 00 00 |

**Index 1A00 TxPDO-Map Inputs**

| Index (hex) | Name             | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 1A00:0      | TxPDO-Map Inputs | PDO Mapping TxPDO 1  | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> ) |
| 1A00:01     | SubIndex 001     | 1. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x01 (Status)) | UINT32   | RO    | 0x6000:01, 8             |
| 1A00:02     | SubIndex 002     | 2. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x02 (Value))  | UINT32   | RO    | 0x6000:02, 16            |
| 1A00:03     | SubIndex 003     | 3. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x03 (Latch))  | UINT32   | RO    | 0x6000:03, 16            |

**Index 1A01 TxPDO-Map Inputs Word-Aligned**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 1A01:0      | TxPDO-Map Inputs Word-Aligned | PDO Mapping TxPDO 2  | UINT8    | RO    | 0x04 (4 <sub>dez</sub> ) |
| 1A01:01     | SubIndex 001                  | 1. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x01 (Status)) | UINT32   | RO    | 0x6000:01, 8             |
| 1A01:02     | SubIndex 002                  | 2. PDO Mapping entry (8 bits align)                                | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 8             |
| 1A01:03     | SubIndex 003                  | 3. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x02 (Value))  | UINT32   | RO    | 0x6000:02, 16            |
| 1A01:04     | SubIndex 004                  | 4. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x03 (Latch))  | UINT32   | RO    | 0x6000:03, 16            |



## Index 1A02 TxPDO-Map Inputs Optional

| Index (hex) | Name                      | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|---------------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1A02:0      | TxPDO-Map Inputs Optional | PDO Mapping TxPDO 3   | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> ) |
| 1A02:01     | SubIndex 001              | 1. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x04 (Frequency)) | UINT32   | RO    | 0x6000:04, 32            |
| 1A02:02     | SubIndex 002              | 2. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x05 (Period))    | UINT32   | RO    | 0x6000:05, 16            |
| 1A02:03     | SubIndex 003              | 3. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x06 (Window))    | UINT32   | RO    | 0x6000:06, 16            |

## Index 1A03 ENC TxPDO-Map Status compact

| Index (hex) | Name                         | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                   |
|-------------|------------------------------|---|----------|-------|---------------------------|
| 1A03:0      | ENC TxPDO-Map Status compact | PDO Mapping TxPDO 4   | UINT8    | RO    | 0x12 (18 <sub>dez</sub> ) |
| 1A03:01     | SubIndex 001                 | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x01 (Latch C valid))           | UINT32   | RO    | 0x6010:01, 1              |
| 1A03:02     | SubIndex 002                 | 2. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x02 (Latch extern valid))      | UINT32   | RO    | 0x6010:02, 1              |
| 1A03:03     | SubIndex 003                 | 3. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x03 (Set counter done))        | UINT32   | RO    | 0x6010:03, 1              |
| 1A03:04     | SubIndex 004                 | 4. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x04 (Counter underflow))       | UINT32   | RO    | 0x6010:04, 1              |
| 1A03:05     | SubIndex 005                 | 5. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x05 (Counter overflow))        | UINT32   | RO    | 0x6010:05, 1              |
| 1A03:06     | SubIndex 006                 | 6. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x06 (Status of input status))  | UINT32   | RO    | 0x6010:06, 1              |
| 1A03:07     | SubIndex 007                 | 7. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x07 (Open circuit))            | UINT32   | RO    | 0x6010:07, 1              |
| 1A03:08     | SubIndex 008                 | 8. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x08 (Extrapolation stall))     | UINT32   | RO    | 0x6010:08, 1              |
| 1A03:09     | SubIndex 009                 | 9. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x09 (Status of input A))       | UINT32   | RO    | 0x6010:09, 1              |
| 1A03:0A     | SubIndex 010                 | 10. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0A (Status of input B))      | UINT32   | RO    | 0x6010:0A, 1              |
| 1A03:0B     | SubIndex 011                 | 11. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0B (Status of input C))      | UINT32   | RO    | 0x6010:0B, 1              |
| 1A03:0C     | SubIndex 012                 | 12. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0C (Status of input gate))   | UINT32   | RO    | 0x6010:0C, 1              |
| 1A03:0D     | SubIndex 013                 | 13. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0D (Status of extern latch)) | UINT32   | RO    | 0x6010:0D, 1              |
| 1A03:0E     | SubIndex 014                 | 14. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0E (Sync error))             | UINT32   | RO    | 0x6010:0E, 1              |
| 1A03:0F     | SubIndex 015                 | 15. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0F (TxPDO-State))            | UINT32   | RO    | 0x6010:0F, 1              |
| 1A03:10     | SubIndex 016                 | 16. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x10 (TxPDO-Toggle))           | UINT32   | RO    | 0x6010:10, 1              |
| 1A03:11     | SubIndex 017                 | 17. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x11 (Counter value))          | UINT32   | RO    | 0x6010:11, 16             |
| 1A03:12     | SubIndex 018                 | 18. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x12 (Latch value))            | UINT32   | RO    | 0x6010:12, 16             |



**Index 1A04 ENC TxPDO-Map Status**

| Index (hex) | Name                 | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                   |
|-------------|----------------------|---|----------|-------|---------------------------|
| 1A04:0      | ENC TxPDO-Map Status | PDO Mapping TxPDO 5   | UINT8    | RO    | 0x12 (18 <sub>dez</sub> ) |
| 1A04:01     | SubIndex 001         | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x01 (Latch C valid))           | UINT32   | RO    | 0x6010:01, 1              |
| 1A04:02     | SubIndex 002         | 2. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x02 (Latch extern valid))      | UINT32   | RO    | 0x6010:02, 1              |
| 1A04:03     | SubIndex 003         | 3. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x03 (Set counter done))        | UINT32   | RO    | 0x6010:03, 1              |
| 1A04:04     | SubIndex 004         | 4. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x04 (Counter underflow))       | UINT32   | RO    | 0x6010:04, 1              |
| 1A04:05     | SubIndex 005         | 5. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x05 (Counter overflow))        | UINT32   | RO    | 0x6010:05, 1              |
| 1A04:06     | SubIndex 006         | 6. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x06 (Status of input status))  | UINT32   | RO    | 0x6010:06, 1              |
| 1A04:07     | SubIndex 007         | 7. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x07 (Open circuit))            | UINT32   | RO    | 0x6010:07, 1              |
| 1A04:08     | SubIndex 008         | 8. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x08 (Extrapolation stall))     | UINT32   | RO    | 0x6010:08, 1              |
| 1A04:09     | SubIndex 009         | 9. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x09 (Status of input A))       | UINT32   | RO    | 0x6010:09, 1              |
| 1A04:0A     | SubIndex 010         | 10. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0A (Status of input B))      | UINT32   | RO    | 0x6010:0A, 1              |
| 1A04:0B     | SubIndex 011         | 11. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0B (Status of input C))      | UINT32   | RO    | 0x6010:0B, 1              |
| 1A04:0C     | SubIndex 012         | 12. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0C (Status of input gate))   | UINT32   | RO    | 0x6010:0C, 1              |
| 1A04:0D     | SubIndex 013         | 13. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0D (Status of extern latch)) | UINT32   | RO    | 0x6010:0D, 1              |
| 1A04:0E     | SubIndex 014         | 14. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0E (Sync error))             | UINT32   | RO    | 0x6010:0E, 1              |
| 1A04:0F     | SubIndex 015         | 15. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0F (TxPDO-State))            | UINT32   | RO    | 0x6010:0F, 1              |
| 1A04:10     | SubIndex 016         | 16. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x10 (TxPDO-Toggle))           | UINT32   | RO    | 0x6010:10, 1              |
| 1A04:11     | SubIndex 017         | 17. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x11 (Counter value))          | UINT32   | RO    | 0x6010:11, 32             |
| 1A04:12     | SubIndex 018         | 18. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x12 (Latch value))            | UINT32   | RO    | 0x6010:12, 32             |

**Index 1A05 ENC TxPDO-Map Frequency**

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1A05:0      | ENC TxPDO-Map Frequency | PDO Mapping TxPDO 6   | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 1A05:01     | SubIndex 001            | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x13 (Frequency value)) | UINT32   | RO    | 0x6010:13, 32            |

**Index 1A06 ENC TxPDO-Map Period**

| Index (hex) | Name                 | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|----------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 1A06:0      | ENC TxPDO-Map Period | PDO Mapping TxPDO 7  | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 1A06:01     | SubIndex 001         | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x14 (Period value)) | UINT32   | RO    | 0x6010:14, 32            |

**Index 1A07 ENC TxPDO-Map Timest.**

| Index (hex) | Name                  | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-----------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1A07:0      | ENC TxPDO-Map Timest. | PDO Mapping TxPDO 8   | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 1A07:01     | SubIndex 001          | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x16 (Timestamp)) | UINT32   | RO    | 0x6010:16, 64            |

**Index 1A08 ENC TxPDO-Map Timest. compact**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1A08:0      | ENC TxPDO-Map Timest. compact | PDO Mapping TxPDO 9   | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 1A08:01     | SubIndex 001                  | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x16 (Timestamp)) | UINT32   | RO    | 0x6010:16, 32            |

**Index 1C00 Sync manager type**

| Index (hex) | Name              | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1C00:0      | Sync manager type | Benutzung der Sync Manager                                | UINT8    | RO    | 0x04 (4 <sub>dez</sub> ) |
| 1C00:01     | SubIndex 001      | Sync-Manager Type Channel 1: Mailbox Write                | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 1C00:02     | SubIndex 002      | Sync-Manager Type Channel 2: Mailbox Read                 | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> ) |
| 1C00:03     | SubIndex 003      | Sync-Manager Type Channel 3: Process Data Write (Outputs) | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> ) |
| 1C00:04     | SubIndex 004      | Sync-Manager Type Channel 4: Process Data Read (Inputs)   | UINT8    | RO    | 0x04 (4 <sub>dez</sub> ) |

**Index 1C12 RxPDO assign**

| Index (hex) | Name         | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                       |
|-------------|--------------|--|----------|-------|-------------------------------|
| 1C12:0      | RxPDO assign | PDO Assign Outputs   | UINT8    | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )      |
| 1C12:01     | SubIndex 001 | 1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts) | UINT16   | RW    | 0x1600 (5632 <sub>dez</sub> ) |

**Index 1C13 TxPDO assign**

| Index (hex) | Name         | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                       |
|-------------|--------------|--|----------|-------|-------------------------------|
| 1C13:0      | TxPDO assign | PDO Assign Inputs  | UINT8    | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )      |
| 1C13:01     | SubIndex 001 | 1. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts) | UINT16   | RW    | 0x1A00 (6656 <sub>dez</sub> ) |
| 1C13:02     | SubIndex 002 | 2. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts) | UINT16   | RW    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )    |
| 1C13:03     | SubIndex 003 | 3. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts) | UINT16   | RW    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )    |

**Index 1C32 SM output parameter**

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                              |
|-------------|-------------------------|--|----------|-------|--------------------------------------|
| 1C32:0      | SM output parameter     | Synchronisierungsparameter der Outputs   | UINT8    | RO    | 0x20 (32 <sub>dez</sub> )            |
| 1C32:01     | Sync mode               | Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Free Run</li> <li>• 1: Synchron with SM 2 Event</li> <li>• 2: DC-Mode - Synchron with SYNC0 Event</li> <li>• 3: DC-Mode - Synchron with SYNC1 Event</li> </ul>   | UINT16   | RW    | 0x0001 (1 <sub>dez</sub> )           |
| 1C32:02     | Cycle time              | Zykluszeit (in ns):<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers</li> <li>• Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters</li> <li>• DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time</li> </ul>  | UINT32   | RW    | 0x000F4240 (1000000 <sub>dez</sub> ) |
| 1C32:03     | Shift time              | Zeit zwischen SYNC0 Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C32:04     | Sync modes supported    | Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0 = 1: Free Run wird unterstützt</li> <li>• Bit 1 = 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt</li> <li>• Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt</li> <li>• Bit 4-5 = 10: Output Shift mit SYNC1 Event (nur DC-Mode)</li> <li>• Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C32:08)</li> </ul> | UINT16   | RO    | 0xC807 (51207 <sub>dez</sub> )       |
| 1C32:05     | Minimum cycle time      | Minimale Zykluszeit (in ns)  | UINT32   | RO    | 0x000103C4 (66500 <sub>dez</sub> )   |
| 1C32:06     | Calc and copy time      | Minimale Zeit zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (in ns, nur DC-Mode)  | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C32:07     | Minimum delay time      | •  | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C32:08     | Command                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt</li> <li>• 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet</li> </ul> <p>Die Entries 0x1C32:03, 0x1C32:05, 0x1C32:06, 0x1C32:09, 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt</p>                              | UINT16   | RW    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C32:09     | Delay time              | Zeit zwischen SYNC1 Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C32:0B     | SM event missed counter | Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC Mode)   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C32:0C     | Cycle exceeded counter  | Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C32:0D     | Shift too short counter | Anzahl der zu kurzen Abstände zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (nur im DC Mode)  | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C32:20     | Sync error              | Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC Mode)  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )             |

## Index 1C33 SM input parameter

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                              |
|-------------|-------------------------|--|----------|-------|--------------------------------------|
| 1C33:0      | SM input parameter      | Synchronisierungsparameter der Inputs  | UINT8    | RO    | 0x20 (32 <sub>dez</sub> )            |
| 1C33:01     | Sync mode               | Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Free Run</li> <li>• 1: Synchron with SM 3 Event (keine Outputs vorhanden)</li> <li>• 2: DC - Synchron with SYNC0 Event</li> <li>• 3: DC - Synchron with SYNC1 Event</li> <li>• 34: Synchron with SM 2 Event (Outputs vorhanden)</li> </ul>   | UINT16   | RW    | 0x0022 (34 <sub>dez</sub> )          |
| 1C33:02     | Cycle time              | wie 0x1C32 [► 59]:02   | UINT32   | RW    | 0x000F4240 (1000000 <sub>dez</sub> ) |
| 1C33:03     | Shift time              | Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C33:04     | Sync modes supported    | Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: Free Run wird unterstützt</li> <li>• Bit 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt (Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 1: Synchron with SM 3 Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt</li> <li>• Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1 Event (keine Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C32:08 oder 0x1C33:08)</li> </ul> | UINT16   | RO    | 0xC807 (51207 <sub>dez</sub> )       |
| 1C33:05     | Minimum cycle time      | wie 0x1C32 [► 59]:05   | UINT32   | RO    | 0x000103C4 (66500 <sub>dez</sub> )   |
| 1C33:06     | Calc and copy time      | Zeit zwischen Einlesen der Eingänge und Verfügbarkeit der Eingänge für den Master (in ns, nur DC-Mode)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C33:08     | Command                 | wie 0x1C32: [► 59]08   | UINT16   | RW    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C33:09     | Delay time              | Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C33:0B     | SM event missed counter | wie 0x1C32 [► 59]:11   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C33:0C     | Cycle exceeded counter  | wie 0x1C32 [► 59]:12   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C33:0D     | Shift too short counter | wie 0x1C32 [► 59]:13   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C33:20     | Sync error              | wie 0x1C32 [► 59]:32   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )             |

## Index F000 Modular device profile

| Index (hex) | Name                      | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                     |
|-------------|---------------------------|--|----------|-------|-----------------------------|
| F000:0      | Modular device profile    | Allgemeine Informationen des Modular Device Profiles | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> )    |
| F000:01     | Module index distance     | Indexabstand der Objekte der einzelnen Kanäle        | UINT16   | RO    | 0x0010 (16 <sub>dez</sub> ) |
| F000:02     | Maximum number of modules | Anzahl der Kanäle                                    | UINT16   | RO    | 0x0002 (2 <sub>dez</sub> )  |

## Index F008 Code word

| Index (hex) | Name      | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|-----------|------------|----------|-------|--------------------------------|
| F008:0      | Code word | reserviert | UINT32   | RW    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |


**Index F010 Module list**

| Index (hex) | Name         | Bedeutung          | Datentyp | Flags | Default                          |
|-------------|--------------|--------------------|----------|-------|----------------------------------|
| F010:0      | Module list  | Maximaler Subindex | UINT8    | RW    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> )         |
| F010:01     | SubIndex 001 | reserviert         | UINT32   | RW    | 0x000001FE (510 <sub>dez</sub> ) |
| F010:02     | SubIndex 002 | reserviert         | UINT32   | RW    | 0x000001FF (511 <sub>dez</sub> ) |

## 8 EJ5101-0090 - Inbetriebnahme

### 8.1 Hinweis auf Dokumentation EL5101

Eine ausführliche Dokumentation zur Inbetriebnahme der EJ5101-00xx Module ist in Vorbereitung.

| <b>HINWEIS</b>  |  |
|---|--|
|  | <p><b>Schädigung von Geräten oder Datenverlust</b></p> <p>Die Beschreibungen und Hinweise zur Inbetriebnahme der EtherCAT-Klemmen EL5101-00xx sind übertragbar auf die EtherCAT-Steckmodule EJ5101-00xx.</p> <p>Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die ausführliche Beschreibung der Prozessdaten, Betriebsmodi und Parametrierung der <a href="#">EL5101</a> Dokumentation.</p> |

### 8.2 EJ5101-0090 - TwinSAFE SC

#### 8.2.1 TwinSAFE SC

##### 8.2.1.1 TwinSAFE SC - Funktionsprinzip

Mithilfe der TwinSAFE-SC-Technologie (TwinSAFE Single Channel) ist es möglich, in beliebigen Netzwerken bzw. Feldbussen Standardsignale für sicherheitstechnische Aufgaben nutzbar zu machen. Dazu werden EtherCAT-I/Os aus dem Bereich Analog-Eingang, Winkel-/Wegmessung oder Kommunikation (4...20 mA, Inkremental-Encoder, IO-Link usw.) um die TwinSAFE-SC-Funktion erweitert. Die signaltypischen Eigenschaften und Standard-Funktionalitäten der I/O-Komponenten bleiben dabei erhalten. TwinSAFE-SC-I/Os unterscheiden sich optisch von Standard-I/Os durch einen gelben Streifen auf der Gehäusefront.

Die TwinSAFE-SC-Technologie ermöglicht eine Kommunikation über ein TwinSAFE-Protokoll. Diese Verbindungen können von der üblichen sicheren Kommunikation über Safety-over-EtherCAT unterschieden werden.

Die Daten der TwinSAFE-SC-Komponenten werden über ein TwinSAFE-Protokoll zu der TwinSAFE-Logic geleitet und können dort im Kontext sicherheitsrelevanter Applikationen verwendet werden. Detaillierte und durch den TÜV SÜD bestätigte/berechnete Beispiele zur korrekten Anwendung der TwinSAFE-SC-Komponenten und der jeweiligen normativen Klassifizierung können dem [TwinSAFE-Applikationshandbuch](#) entnommen werden.

##### 8.2.1.2 TwinSAFE SC - Konfiguration

Die TwinSAFE-SC-Technologie ermöglicht eine Kommunikation mit Standard-EtherCAT-Klemmen über das Safety-over-EtherCAT-Protokoll. Diese Verbindungen verwenden eine andere Prüfsumme, um TwinSAFE SC von TwinSAFE unterscheiden zu können. Es sind acht feste CRCs auswählbar, oder es kann auch eine freie CRC durch den Anwender eingegeben werden.

Per default ist der TwinSAFE-SC-Kommunikationskanal der jeweiligen TwinSAFE-SC-Komponente nicht aktiviert. Um die Datenübertragung nutzen zu können, muss zunächst unter dem Reiter *Slots* das entsprechende TwinSAFE-SC-Modul hinzugefügt werden. Erst danach ist eine Verlinkung auf ein entsprechendes Alias-Device möglich.

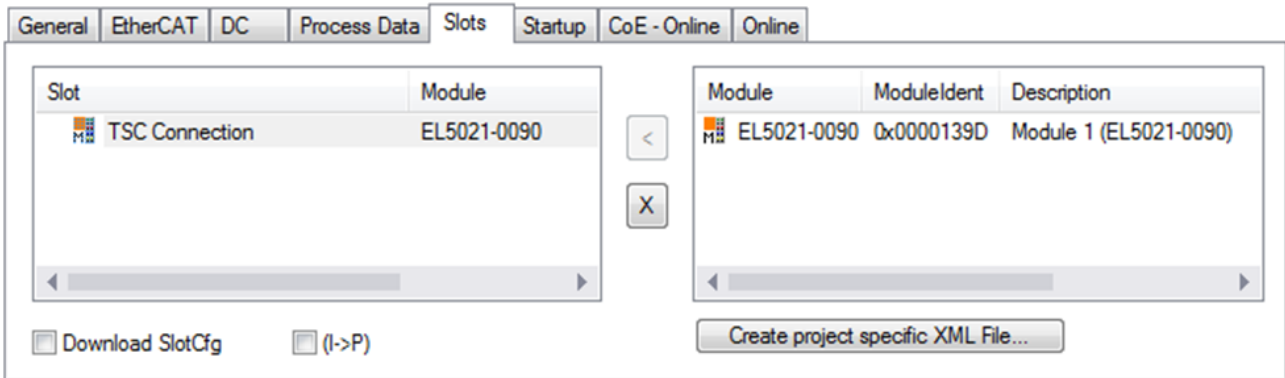


Abb. 31: Hinzufügen der TwinSAFE-SC-Prozessdaten unterhalb der Komponente z.B. EL5021-0090

Es werden zusätzliche Prozessdaten mit der Kennzeichnung TSC Inputs, TSC Outputs generiert (TSC - TwinSAFE Single Channel).

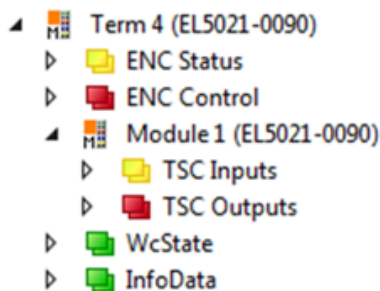


Abb. 32: Prozessdaten TwinSAFE SC Komponente, Beispiel EL5021-0090

Durch Hinzufügen eines Alias Devices in dem Safety-Projekt und Auswahl von *TSC (TwinSAFE Single Channel)* wird eine TwinSAFE-SC-Verbindung hinzugefügt.

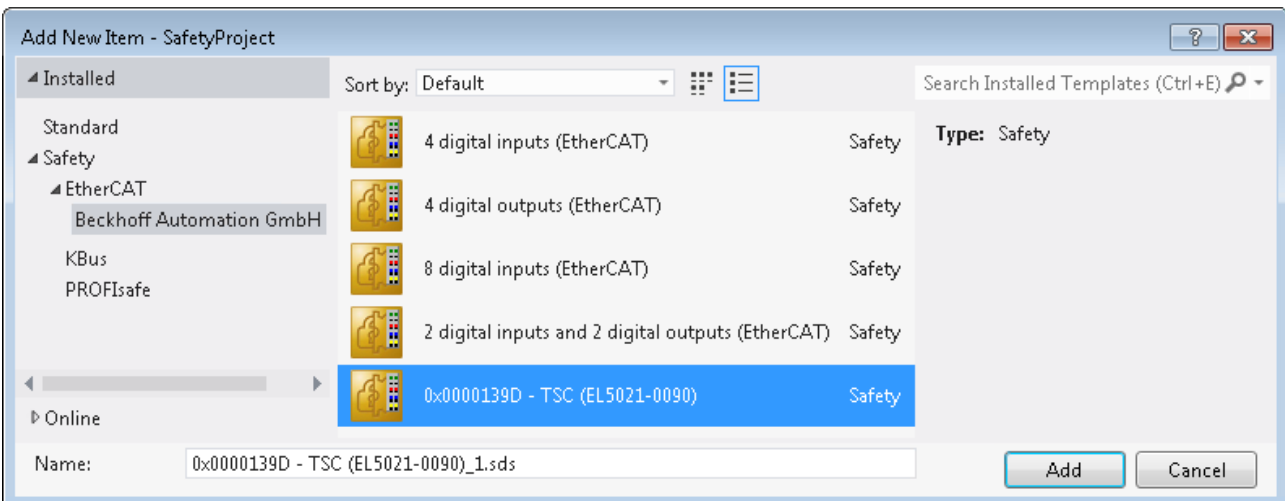



Abb. 33: Hinzufügen einer TwinSAFE-SC-Verbindung

Nach Öffnen des Alias Devices durch Doppelklick kann durch Auswahl des Link Buttons  neben *Physical Device*: die Verknüpfung zu einer TwinSAFE-SC-Klemme erstellt werden. In dem Auswahldialog werden nur passende TwinSAFE-SC-Klemmen angeboten.

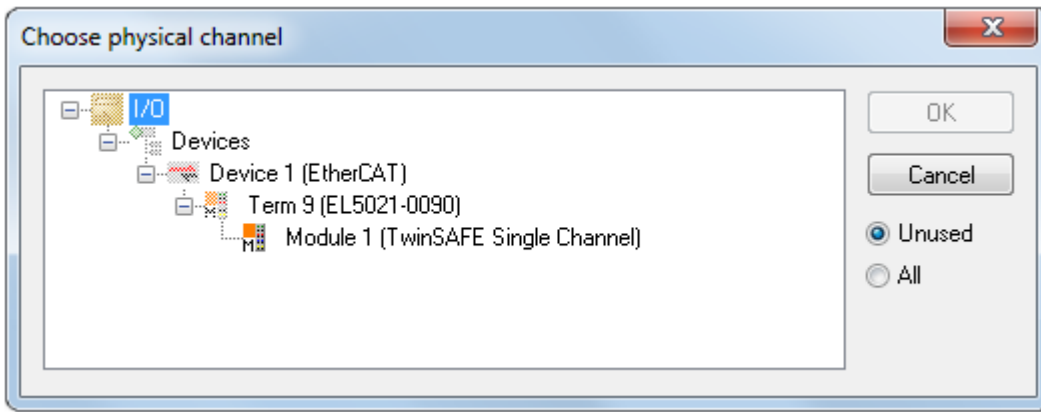


Abb. 34: Erstellen einer Verknüpfung zu einer TwinSAFE-SC-Klemme

Unter dem Reiter Connection des Alias Devices wird die zu verwendende CRC ausgewählt bzw. eine freie CRC eingetragen.

| Eintrag Mode             | Verwendete CRCs |
|--------------------------|-----------------|
| TwinSAFE SC CRC 1 master | 0x17B0F         |
| TwinSAFE SC CRC 2 master | 0x1571F         |
| TwinSAFE SC CRC 3 master | 0x11F95         |
| TwinSAFE SC CRC 4 master | 0x153F1         |
| TwinSAFE SC CRC 5 master | 0x1F1D5         |
| TwinSAFE SC CRC 6 master | 0x1663B         |
| TwinSAFE SC CRC 7 master | 0x1B8CD         |
| TwinSAFE SC CRC 8 master | 0x1E1BD         |

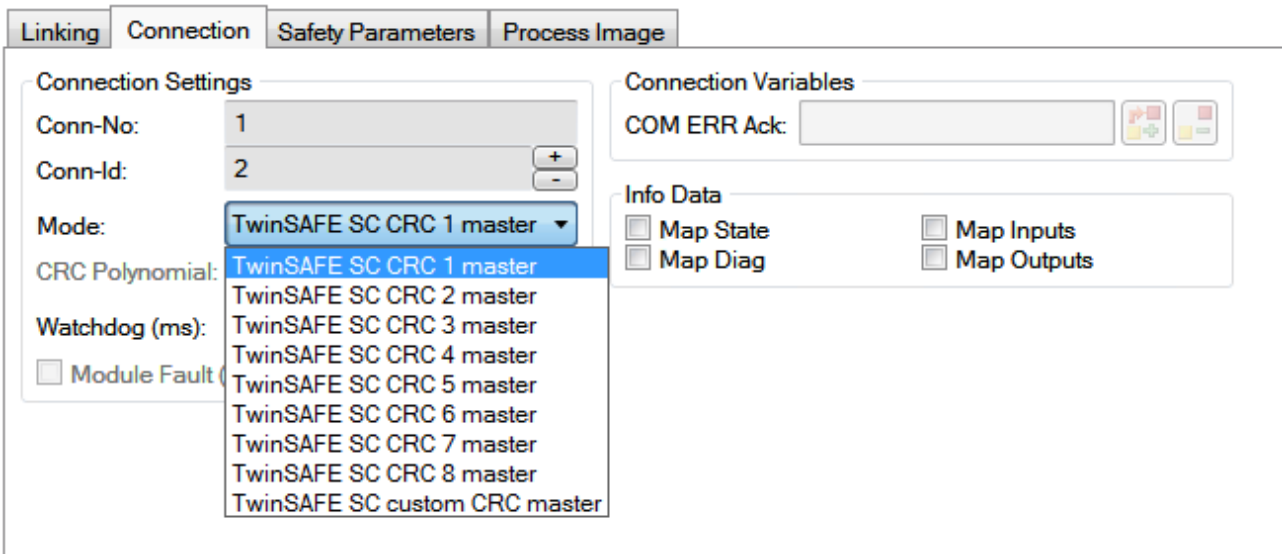


Abb. 35: Auswahl einer freien CRC

Diese Einstellungen müssen zu den Einstellungen passen, die in den CoE-Objekten der TwinSAFE-SC-Komponente eingestellt sind.

Die TwinSAFE-SC-Komponente stellt zunächst alle zur Verfügung stehenden Prozessdaten bereit. Der Reiter *Safety Parameters* enthält typischerweise keine Parameter. Unter dem Reiter *Process Image* kann die Prozessdatengröße bzw. die Prozessdaten selbst ausgewählt werden.



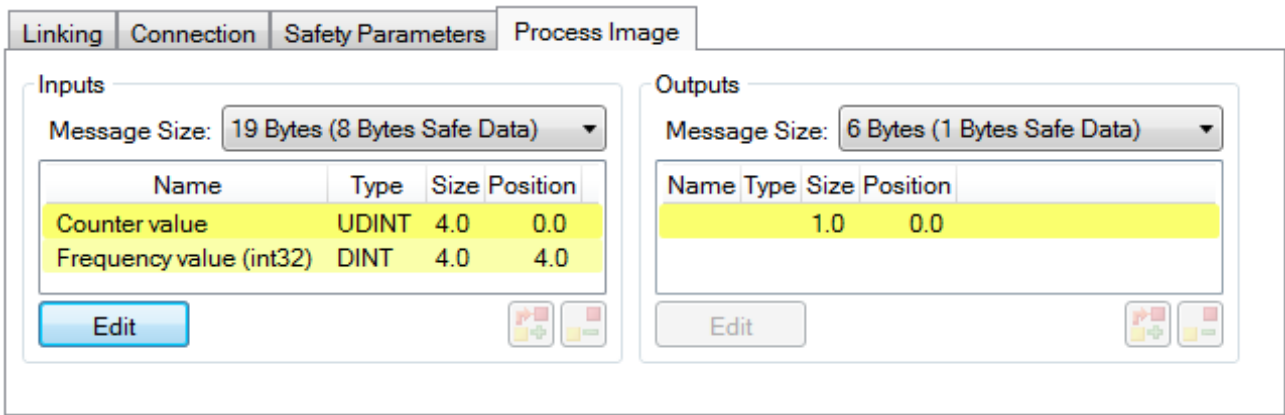


Abb. 36: Auswahl der Prozessdatengröße bzw. der Prozessdaten

Die Prozessdaten (definiert in der ESI-Datei) können durch Auswahl des Buttons *Edit* entsprechend den Anwenderanforderungen im Dialog *Configure I/O element(s)* eingestellt werden.

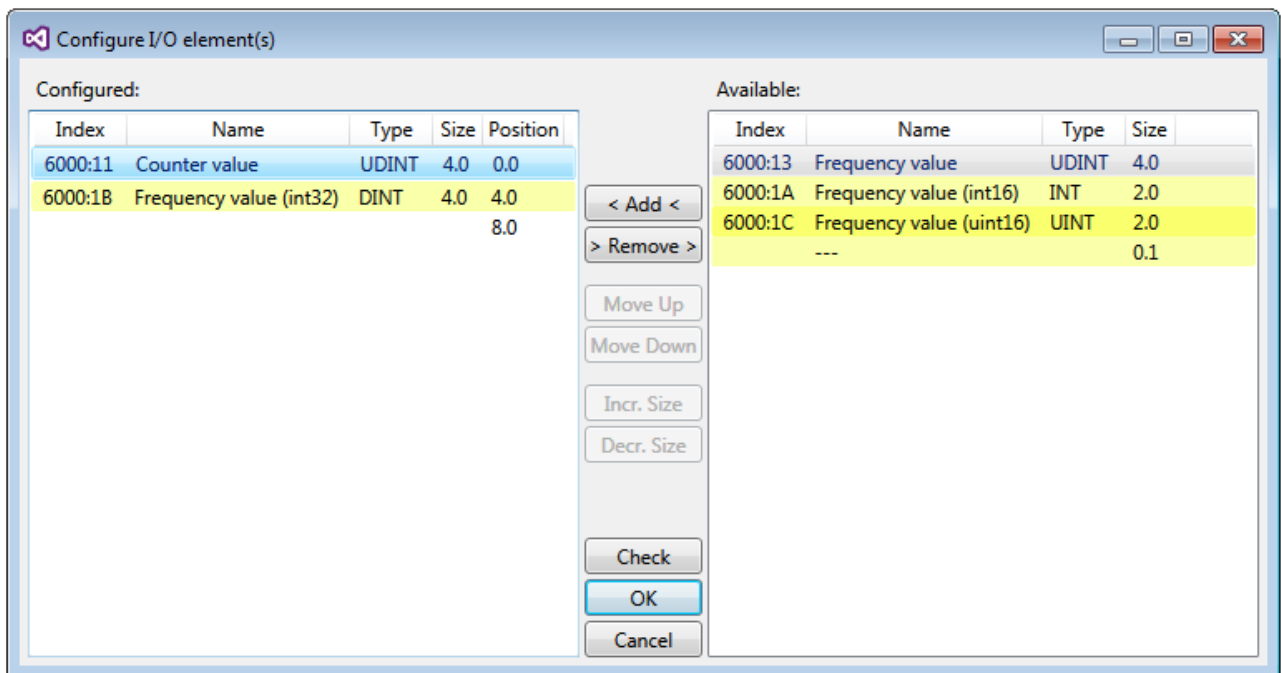


Abb. 37: Auswahl der Prozessdaten

Auf der TwinSAFE-SC-Slave-Seite muss die Safety-Adresse zusammen mit der CRC eingetragen werden. Dies geschieht über die CoE Objekte unterhalb von *TSC Settings* der entsprechenden TwinSAFE-SC-Komponente (hier bei der EL5021-0090 z.B. 0x8010:01 und 0x8010:02). Die hier eingestellte Adresse muss auch im *Alias Device* unter dem Reiter *Linking* als *FSoE Adresse* eingestellt werden.

Unter dem Objekt 0x80n0:02 Connection Mode wird die zu verwendende CRC ausgewählt bzw. eine freie CRC eingetragen. Es stehen insgesamt 8 CRCs zur Verfügung. Eine freie CRC muss im High Word mit 0x00ff beginnen.

|         |                 |    |                                 |
|---------|-----------------|----|---------------------------------|
| 8010:0  | TSC Settings    | RW | > 2 <                           |
| 8010:01 | Address         | RW | 0x0000 (0)                      |
| 8010:02 | Connection Mode | RW | TwinSAFE SC CRC1 master (97039) |

Abb. 38: CoE Objekte 0x8010:01 und 0x8010:02 bei der EL5021-0090

### ● Objekt *TSC Settings*

**i** Die Index-Bezeichnung des Konfigurationsobjekts *TSC Settings* kann je nach Klemme unterschiedlich sein.

Beispiel:

- EL3214-0090 und EL3314-0090, TSC Settings, Index 8040
- EL5021-0090, TSC Settings, Index 8010
- EL6224-0090, TSC Settings, Index 800F

The screenshot shows a 'Set Value Dialog' window. It has a title bar with 'Set Value Dialog' and a close button. The dialog contains several input fields and controls: 'Dec:' with a text box containing '97039' and an 'OK' button; 'Hex:' with a text box containing '0x00017B0F' and a 'Cancel' button; 'Enum:' with a dropdown menu showing 'TwinSAFE SC CRC1 master' and a small empty text box below it; 'Boot:' with two radio buttons labeled '0' and '1', and a 'Hex Edit...' button; 'Binary:' with a text box containing '0F 7B 01 00' and a small box containing '4'; and 'Bit Size:' with radio buttons for '1', '8', '16', '32' (selected), '64', and '?'.

Abb. 39: Eintragen der Safety-Adresse und der CRC

### ● TwinSAFE-SC-Verbindungen

**i** Werden mehrere TwinSAFE-SC-Verbindungen innerhalb einer Konfiguration verwendet, muss für jede TwinSAFE-SC-Verbindung eine unterschiedliche CRC ausgewählt werden.

## 8.2.2 TwinSAFE SC Prozessdaten EJ5101-0090

Die EJ5101-0090 überträgt folgende Prozessdaten an die TwinSAFE Logik:

| Index (hex) | Name                     | Type  | Größe |
|-------------|--------------------------|-------|-------|
| 6010:1D     | Counter value (uint16)   | UINT  | 2.0   |
| 6010:11     | Counter value            | UDINT | 4.0   |
| 6010:13     | Frequency value          | UDINT | 4.0   |
| 6010:14     | Period value             | UDINT | 4.0   |
| 6010:1C     | Frequency value (uint16) | UINT  | 2.0   |
| 6010:1E     | Period value (uint16)    | UINT  | 2.0   |

Dabei wird der Counter value (uint16) (0x6010:1D) als Default-Wert übertragen. Über den Reiter „Process Image“ können im Safety Editor weitere Prozessdaten aus- oder ganz abgewählt werden.

Abhängig von der TwinCAT 3.1 Version können Prozessdaten bei der Verlinkung zum Safety Editor automatisch umbenannt werden.

### ● TwinSAFE SC Objekte



Die Übersicht zu TwinSAFE SC Objekten der EJ5101-0090 finden Sie im Kapitel [Objekte TwinSAFE Single Channel \(EJ5101-0090\)](#) [▶ 82].

## 8.3 EJ5101-0090 - Objektbeschreibung und Parametrierung

### ● EtherCAT XML Device Description



Die Darstellung entspricht der Anzeige der CoE-Objekte aus der EtherCAT [XML](#) Device Description. Es wird empfohlen, die entsprechende aktuellste XML-Datei im Download-Bereich auf der Beckhoff Website herunterzuladen und entsprechend der Installationsanweisungen zu installieren.

### HINWEIS



#### Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)

Die Parametrierung des EtherCAT Geräts wird über den CoE - Online Reiter (mit Doppelklick auf das entsprechende Objekt) bzw. über den Prozessdatenreiter (Zuordnung der PDOs) vorgenommen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in der EtherCAT System-Dokumentation im Kapitel „EtherCAT Teilnehmerkonfiguration“.

Beachten Sie bei Verwendung/Manipulation der CoE-Parameter die allgemeinen CoE-Hinweise im Kapitel „CoE-Interface“ der EtherCAT System-Dokumentation:

- StartUp-Liste führen für den Austauschfall
- Unterscheidung zwischen Online/Offline Dictionary,
- Vorhandensein aktueller XML-Beschreibung
- "CoE-Reload" zum Zurücksetzen der Veränderungen

### 8.3.1 Restore Objekt

#### Index 1011 Restore default parameters

| Index (hex) | Name                       | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|----------------------------|--|----------|-------|--------------------------------|
| 1011:0      | Restore default parameters | Herstellen der Default-Einstellungen   | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 1011:01     | SubIndex 001               | Wenn Sie dieses Objekt im Set Value Dialog auf „0x64616F6C“ setzen, werden alle Backup-Objekte wieder in den Auslieferungszustand gesetzt. | UINT32   | RW    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |

## 8.3.2 Konfigurationsdaten

### 8.3.2.1 0x8000, 0x8001 - einfacher Betriebsmodus

#### Index 8000 Non-Volatile Settings 0

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 8000:0      | Non-Volatile Settings 0 | Maximaler Subindex   | UINT8    | RO    | 0x05 (5 <sub>dez</sub> ) |
| 8000:01     | Enable register reload  | Der Zähler zählt bis zum <i>Counter reload value</i> (0x8001:02) bzw. wird bei einem Unterlauf mit dem <i>Counter reload value</i> (0x8001:02) geladen<br><br><b>Beispiel 360° Encoder bei gesetztem Bit:</b><br>Fahrt in positiver Richtung über <i>Counter reload value</i> :<br>Reset Zählerstand auf 0<br>Fahrt in negativer Richtung unter 0: Reset Zählerstand auf <i>Counter reload value</i> . | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 8000:02     | Enable index reset      | Aktiviert den Eingang "C" zum Zurücksetzen des Zählers.<br><br><b>Beispiel 360° Encoder bei gesetztem Bit:</b><br>Fahrt in positiver Richtung (Signal an Eingang "C"):<br>Reset Zählerstand auf 0<br>Fahrt in negativer Richtung (Signal an Eingang "C"):<br>Underflow mit FFFF, FFFE, usw.)   | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 8000:03     | Enable FWD count        | FALSE<br>Das Modul arbeitet im Quadratur-Decoder Modus.<br><br>TRUE<br>Das Modul arbeitet als Zähler, Zählrichtung nach Eingang B.   | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 8000:04     | Enable pos. gate        | Gate-Eingang reagiert auf Positiv-Flanke und sperrt den Zähler   | BOOLEAN  | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 8000:05     | Enable neg. gate        | Gate Eingang reagiert auf Negativ-Flanke und sperrt den Zähler   | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |

#### Index 8001 Non-Volatile Settings 1

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|-------------------------|---|----------|-------|--------------------------------|
| 8001:0      | Non-Volatile Settings 1 | Maximaler Subindex  | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> )       |
| 8001:01     | Frequency window        | Wert gibt die Größe des Zeitfensters für die Variable <i>Window</i> (0x6000:06) an.<br>Auflösung: 16 µs;<br>z. B. Default-Wert: 16 µs x 100 <sub>dez</sub> = 1,6 ms | UINT16   | RW    | 0x0064 (100 <sub>dez</sub> )   |
| 8001:02     | Counter reload value    | Wenn <i>Enable register reload</i> (0x8000:01) = TRUE, zählt der Zähler bis zu diesem Wert bzw. wird bei einem Unterlauf mit diesem Wert geladen                    | UINT16   | RW    | 0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> ) |

**8.3.2.2 0x8010 - erweiterter Betriebsmodus**

**Index 8010 ENC Settings**

| Index (hex) | Name                     | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|--------------------------|--|----------|-------|--------------------------------|
| 8010:0      | ENC Settings             | Maximaler Subindex   | UINT8    | RO    | 0x21 (33 <sub>dez</sub> )      |
| 8010:01     | Enable C reset           | Ein Reset des Zählers erfolgt über den C-Eingang.  | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:02     | Enable extern reset      | Ein Reset des Zählers erfolgt über den externen Latch Eingang (24 V).  | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:03     | Enable up/down counter   | Freigabe des V/R-Zählers an Stelle des Encoders bei gesetztem Bit.<br>Gezählt werden Inkremente am Eingang A, Zählrichtung gibt Eingang B vor.   | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:04     | Gate polarity            | 0: Disable gate<br>1: Enable pos. gate (Gate sperrt mit HIGH-Pegel)<br>2: Enable neg. gate (Gate sperrt mit LOW-Pegel)   | BIT2     | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:08     | Disable filter           | 0: Aktiviert Eingangsfilter (nur Eingänge A, /A, B, /B, C, /C)<br>1: Deaktiviert Eingangsfilter<br>Bei aktiviertem Filter muss eine Signalfanke mind. 2,4 µs anliegen um als Inkrement gezählt zu werden.  | BOOLEAN  | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:0A     | Enable micro increments  | Bei Aktivierung interpoliert das Modul im DC-Modus zwischen die ganzzahligen Encoderinkremente Microinkremente hinein. Zur Anzeige werden die jeweils unteren 8 Bit des <i>Counter-Value</i> benutzt.<br>Aus einem 32-Bit-Zähler wird so ein 24+8 Bit Zähler, aus einem 16-Bit-Zähler ein 8+8 Bit Zähler.  | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:0B     | Open circuit detection A | Ein Drahtbruch auf der A-Spur wird im Index 0x6010:07 und als Prozessdatum angezeigt.<br>Die Diagnose ist nur möglich, wenn der entsprechende Eingang differentiell verdrahtet ist.<br>Eine differentielle Spannung $-1,5 V > Vid > 1,5 V$ (typ., Änderungen vorbehalten) wird als Drahtbruch detektiert.  | BOOLEAN  | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:0C     | Open circuit detection B | Ein Drahtbruch auf der B-Spur wird im Index 0x6010:07 und als Prozessdatum angezeigt.<br>Die Diagnose ist nur möglich, wenn der entsprechende Eingang differentiell verdrahtet ist.<br>Eine differentielle Spannung $-1,5 V > Vid > 1,5 V$ (typ., Änderungen vorbehalten) wird als Drahtbruch detektiert.  | BOOLEAN  | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:0D     | Open circuit detection C | Ein Drahtbruch auf der C-Spur wird im Index 0x6010:07 und als Prozessdatum angezeigt.<br>Die Diagnose ist nur möglich, wenn der entsprechende Eingang differentiell verdrahtet ist.<br>Eine differentielle Spannung $-1,5 V > Vid > 1,5 V$ (typ., Änderungen vorbehalten) wird als Drahtbruch detektiert.  | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:0E     | Reversion of rotation    | Aktiviert die Drehrichtungsumkehr  | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:10     | Extern reset polarity    | 0 (Fall): mit der fallenden Flanke wird der Zähler auf 0 gesetzt<br>1 (Rise): mit der steigenden Flanke wird der Zähler auf 0 gesetzt  | BIT1     | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 8010:11     | Frequency window         | Dies ist die minimale Zeit, über die die Frequenz ermittelt wird.<br>Standardwert 10 ms [Auflösung: 1 µs]<br>Es wird die Anzahl der Pulse im Zeitfenster + dem nächsten folgenden gemessen. Dabei wird max. <i>Frequency Wait Time</i> Index 0x8010:17 lang gewartet. Die Anzahl der Impulse wird dann durch die tatsächliche Zeitfenstergröße geteilt.<br>Die ermittelte Frequenz wird in <i>Frequency scaling</i> Index 0x6010 [▶ 71]:13 und als Prozessdatum ausgegeben.<br>Die Frequenzberechnung wird lokal ausgeführt und nutzt keine Distributed-Clocks-Funktion. | UINT16   | RW    | 0x2710 (10000 <sub>dez</sub> ) |
| 8010:13     | Frequency scaling        | Skalierung der Frequenzmessung (durch diesen Wert muss dividiert werden, damit man die Einheit in Hz erhält):<br>100: "0,01 Hz"  | UINT16   | RW    | 0x0064 (100 <sub>dez</sub> )   |

| Index (hex) | Name                              | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                       |
|-------------|-----------------------------------|---|----------|-------|-------------------------------|
| 8010:14     | Period scaling                    | Auflösung der Periodendauer im Prozessdatum:<br>100: "100 ns" Periodendauerwert ist Vielfaches von 100 ns<br>500: "500 ns" Periodendauerwert ist Vielfaches von 500 ns  | UINT16   | RW    | 0x0064 (100 <sub>dez</sub> )  |
| 8010:15     | Frequency resolution              | Auflösung der Frequenzmessung:<br>100: "0,01 Hz"  | UINT16   | RW    | 0x0064 (100 <sub>dez</sub> )  |
| 8010:16     | Period resolution                 | Interne Auflösung der Periodendauerermessung:<br>100: "100 ns" Periodendauerwert ist Vielfaches von 100 ns<br>Intern wird die Periode mit 100 ns Auflösung gerechnet. Die max. messbare Periode kann ca. 1,6 Sekunden betragen.<br>500: "500 ns" Periodendauerwert ist Vielfaches von 500 ns<br>Intern wird die Periode mit 500 ns Auflösung gerechnet, die max. messbare Periode kann ca. 32,7 ms betragen. Die Auflösung des Prozessdatums beträgt aber weiterhin den Wert nach <i>Period scaling</i> Index 0x8010:14 (z. B. 100 ns [default]). | UINT16   | RW    | 0x01F4 (500 <sub>dez</sub> )  |
| 8010:17     | Frequency Wait Time               | Wartezeit [ms] der Frequenzmessung<br><br>Ist die Zeit aus <i>Frequency window</i> Index 0x8010:11 abgelaufen, wird noch für die Dauer in <i>Frequency Wait Time</i> auf die nächste positive Flanke aus Spur A gewartet. In Abhängigkeit von den erwarteten Frequenzen kann so eine schnellstmögliche Aktualisierung des Prozessdatums <i>Frequency</i> erreicht werden. Hier sollte mindestens die doppelte Periodendauer der minimal zu messenden Frequenz eingetragen werden. $T \geq 2 * (1 / f_{min})$ .                                    | UINT16   | RW    | 0x0640 (1600 <sub>dez</sub> ) |
| 8010:21     | Enable encoder plausibility check | Aktivierung der Plausibilitätsprüfung   | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )      |

### 8.3.3 Eingangsdaten

#### 8.3.3.1 0x6000 - einfacher Betriebsmodus

##### Index 6000 Inputs

| Index (hex) | Name      | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|-----------|---|----------|-------|--------------------------------|
| 6000:0      | Inputs    | Länge dieses Objekts  | UINT8    | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )       |
| 6000:01     | Status    | Status-Byte   | UINT8    | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6000:02     | Value     | Zählerstand   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |
| 6000:03     | Latch     | Latch-Wert  | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |
| 6000:04     | Frequency | Frequenzwert (Auflösung: 0,01 Hz / digit) [festes 10 ms Messfenster]                    | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6000:05     | Period    | Periodendauer (Auflösung 500 ns / digit)  | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |
| 6000:06     | Window    | Messwert des variablen Zeitfensters ( <i>Frequency Window</i> (Index 0x8001 [► 68]:01)) | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |

**8.3.3.2 0x6010 - erweiterter Betriebsmodus**

**Index 6010 ENC Inputs**

| Index (hex) | Name                   | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|------------------------|---|----------|-------|--------------------------------|
| 6010:0      | ENC Inputs             | Maximaler Subindex  | UINT8    | RO    | 0x1E (30 <sub>dez</sub> )      |
| 6010:01     | Latch C valid          | Der Zählerstand wurde mit dem "C"-Eingang verriegelt.<br>Die Daten in <i>Latch value</i> Index 0x6010:12 entsprechen dem gelatchten Wert bei gesetztem Bit. Um den Latch-Eingang neu zu aktivieren, muss <i>Enable latch C</i> Index 0x7010 [▶ 72]:01 erst zurückgenommen und dann neu gesetzt werden.  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:02     | Latch extern valid     | Der Zählerstand wurde über das externe Latch verriegelt.<br>Die Daten in <i>Latch value</i> Index 0x6010:12 entsprechen dem gelatchten Wert bei gesetztem Bit. Um den Latch-Eingang neu zu aktivieren, muss <i>Enable latch extern on positive edge</i> Index 0x7010:02 bzw. <i>Enable latch extern on negative edge</i> Index 0x7010:04 erst zurückgenommen und dann neu gesetzt werden. | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:03     | Set counter done       | Der Zähler wurde gesetzt.   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:04     | Counter underflow      | Der Zähler hat rückwärts den Nulldurchgang durchschritten.<br>In Kombination mit einer Reset-Funktion (C/extern) ist die Under-/Overflowkontrolle unwirksam.  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:05     | Counter overflow       | Der Zähler ist übergelaufen.<br>In Kombination mit einer Reset-Funktion (C/extern) ist die Under-/Overflow-Kontrolle unwirksam.   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:06     | Status of input status | Der Zustand des Status-Eingangs, (Störmeldeeingang <i>Input 1</i> )   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:07     | Open circuit           | Zeigt einen Drahtbruch an.<br>Konfiguration über Index 0x8010: [▶ 48]0B, 0x8010:0C, 0x8010:0D   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:08     | Extrapolation stall    | Der extrapolierte Teil des Zählers ist ungültig   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:09     | Status of input A      | Status von Eingang A  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0A     | Status of input B      | Status von Eingang B  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0B     | Status of input C      | Status von Eingang C  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0C     | Status of input gate   | Der Zustand des Gate-Eingangs   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0D     | Status of extern latch | Der Zustand des ext. Latch-Eingangs   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0E     | Sync Error             | Das Sync error Bit wird nur für den DC Mode benötigt. Es zeigt an, ob im abgelaufenen Zyklus ein Synchronisierungsfehler aufgetreten ist.<br>Das bedeutet, ein SYNC-Signal wurde im Modul ausgelöst, es lagen aber keine neuen Prozessdaten vor (0=ok, 1=nok).  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:0F     | TxPDO State            | Gültigkeit der Daten der zugehörigen TxPDO (0=valid, 1=invalid).  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:10     | TxPDO Toggle           | Der TxPDO Toggle wird vom Slave getoggelt, wenn die Daten der zugehörigen TxPDO aktualisiert wurden.  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 6010:11     | Counter value          | Wert des Zählerstandes  | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6010:12     | Latch value            | Latch-Wert  | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6010:13     | Frequency value        | Die Frequenz (Einstellung der Skalierung in Index 0x8010:13 und Auflösung in Index 0x8010:15)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6010:14     | Period value           | Die Periodendauer (Einstellung der Skalierung in Index 0x8010:14 und Auflösung in Index 0x8010:16)  | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6010:16     | Timestamp              | Zeitstempel der letzten Zähleränderung  | UINT64   | RO    |                                |
| 6010:1C     | Frequency value        | Frequenz (16 Bit Wert)  | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |
| 6010:1D     | Counter value          | Zähler (16 Bit Wert)  | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |
| 6010:1E     | Period value           | Periode (16 Bit Wert)   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |



## 8.3.4 Ausgangsdaten

### 8.3.4.1 0x7000 - einfacher Betriebsmodus

#### Index 7000 Outputs

| Index (hex) | Name    | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                    |
|-------------|---------|---|----------|-------|----------------------------|
| 7000:0      | Outputs | Länge dieses Objekts                                | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> )   |
| 7000:01     | Ctrl    | Control-Byte  | UINT8    | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )   |
| 7000:02     | Value   | Der über „CNT_SET“ (CB.02) zu setzende Zählerstand. | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |

### 8.3.4.2 0x7010 - erweiterter Betriebsmodus

#### Index 7010 ENC Outputs

| Index (hex) | Name                                 | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|--------------------------------------|--|----------|-------|--------------------------------|
| 7010:0      | ENC Outputs                          | Maximaler Subindex   | UINT8    | RO    | 0x11 (17 <sub>dez</sub> )      |
| 7010:01     | Enable latch C                       | Das Verriegeln über den Eingang "C" aktivieren.                        | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 7010:02     | Enable latch extern on positive edge | Das externe Latch mit positiver Flanke aktivieren.                     | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 7010:03     | Set counter                          | Zählerstand setzen   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 7010:04     | Enable latch extern on negative edge | Das externe Latch mit negativer Flanke aktivieren.                     | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 7010:11     | Set counter value                    | Der über <i>Set counter</i> (Index 0x7010:03) zu setzende Zählerstand. | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |

## 8.3.5 Informations- und Diagnosedaten / kanalspezifisch

#### Index A010 ENC Diag data (nur für erweiterten Betriebsmodus)

| Index (hex) | Name                               | Bedeutung                                    | Datentyp | Flags | Default                    |
|-------------|------------------------------------|--|----------|-------|----------------------------|
| A010:0      | ENC Diag data                      | Maximaler Subindex                           | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> )   |
| A010:01     | Open circuit A                     | Drahtbruch auf Spur A                        | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )   |
| A010:02     | Open circuit B                     | Drahtbruch auf Spur B                        | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )   |
| A010:03     | Open circuit C                     | Drahtbruch auf Spur C                        | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )   |
| A010:13     | Encoder plausibility error counter | Anzahl der detektierten Plausibilitätsfehler | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |

## 8.3.6 Standardobjekte

Die Standardobjekte haben für alle EtherCAT-Slaves die gleiche Bedeutung.

#### Index 1000 Device type

| Index (hex) | Name        | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                           |
|-------------|-------------|---|----------|-------|-----------------------------------|
| 1000:0      | Device type | Geräte-Typ des EtherCAT-Slaves: Das Lo-Word enthält das verwendete CoE Profil (5001). Das Hi-Word enthält das Modul Profil entsprechend des Modular Device Profile. | UINT32   | RO    | 0x00001389 (5001 <sub>dez</sub> ) |

#### Index 1008 Device name

| Index (hex) | Name        | Bedeutung                      | Datentyp | Flags | Default     |
|-------------|-------------|--------------------------------|----------|-------|-------------|
| 1008:0      | Device name | Geräte-Name des EtherCAT-Slave | STRING   | RO    | EJ5101-0090 |

**Index 1009 Hardware version**

| Index (hex) | Name             | Bedeutung                            | Datentyp | Flags | Default |
|-------------|------------------|--------------------------------------|----------|-------|---------|
| 1009:0      | Hardware version | Hardware-Version des EtherCAT-Slaves | STRING   | RO    | 00      |

**Index 100A Software version**

| Index (hex) | Name             | Bedeutung                            | Datentyp | Flags | Default |
|-------------|------------------|--------------------------------------|----------|-------|---------|
| 100A:0      | Software version | Firmware-Version des EtherCAT-Slaves | STRING   | RO    | 01      |

**Index 1018 Identity**

| Index (hex) | Name          | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                                |
|-------------|---------------|--|----------|-------|--|
| 1018:0      | Identity      | Informationen, um den Slave zu identifizieren  | UINT8    | RO    | 0x04 (4 <sub>dez</sub> )               |
| 1018:01     | Vendor ID     | Hersteller-ID des EtherCAT-Slaves  | UINT32   | RO    | 0x00000002 (2 <sub>dez</sub> )         |
| 1018:02     | Product code  | Produkt-Code des EtherCAT-Slaves   | UINT32   | RO    | 0x13ED2852 (334309458 <sub>dez</sub> ) |
| 1018:03     | Revision      | Revisionsnummer des EtherCAT-Slaves, das Low-Word (Bit 0-15) kennzeichnet die Sonderklemmennummer, das High-Word (Bit 16-31) verweist auf die Gerätebeschreibung   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (00000000 <sub>dez</sub> )  |
| 1018:04     | Serial number | Seriennummer des EtherCAT-Slaves, das Low-Byte (Bit 0-7) des Low-Words enthält das Produktionsjahr, das High-Byte (Bit 8-15) des Low-Words enthält die Produktionswoche, das High-Word (Bit 16-31) ist 0 | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )         |

**Index 10F0 Backup parameter handling**

| Index (hex) | Name                      | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|---------------------------|---|----------|-------|--------------------------------|
| 10F0:0      | Backup parameter handling | Informationen zum standardisierten Laden und Speichern der Backup Entries | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )       |
| 10F0:01     | Checksum                  | Checksumme über alle Backup-Entries des EtherCAT-Slaves                   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |

**Index 1400 RxPDO-Par Outputs**

| Index (hex) | Name              | Bedeutung   | Datentyp        | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------|---|-----------------|-------|--------------------------|
| 1400:0      | RxPDO-Par Outputs | PDO Parameter RxPDO 1   | UINT8           | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> ) |
| 1400:06     | Exclude RxPDOs    | Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 1 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[6] | RO    | 01 16 02 16 03 16 10 16  |

**Index 1401 RxPDO-Par Outputs Word-Aligned**

| Index (hex) | Name                           | Bedeutung   | Datentyp        | Flags | Default                  |
|-------------|--------------------------------|---|-----------------|-------|--------------------------|
| 1401:0      | RxPDO-Par Outputs Word-Aligned | PDO Parameter RxPDO 2   | UINT8           | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> ) |
| 1401:06     | Exclude RxPDOs                 | Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 2 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[6] | RO    | 00 16 02 16 03 16 10 16  |

**Index 1402 ENC RxPDO-Par Control compact**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung   | Datentyp        | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------------|---|-----------------|-------|--------------------------|
| 1402:0      | ENC RxPDO-Par Control compact | PDO Parameter RxPDO 3   | UINT8           | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> ) |
| 1402:06     | Exclude RxPDOs                | Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 3 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[6] | RO    | 03 16 00 16 01 16 00 00  |

**Index 1403 ENC RxPDO-Par Control**

| Index (hex) | Name                  | Bedeutung   | Datentyp        | Flags | Default                  |
|-------------|-----------------------|---|-----------------|-------|--------------------------|
| 1403:0      | ENC RxPDO-Par Control | PDO Parameter RxPDO 4   | UINT8           | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> ) |
| 1403:06     | Exclude RxPDOs        | Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 4 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[6] | RO    | 02 16 00 16 01 16 00 00  |

**Index 1600 RxPDO-Map Outputs**

| Index (hex) | Name              | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 1600:0      | RxPDO-Map Outputs | PDO Mapping RxPDO 1  | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> ) |
| 1600:01     | SubIndex 001      | 1. PDO Mapping entry (object 0x7000 (Outputs), entry 0x01 (Ctrl))  | UINT32   | RO    | 0x7000:01, 8             |
| 1600:02     | SubIndex 002      | 2. PDO Mapping entry (object 0x7000 (Outputs), entry 0x02 (Value)) | UINT32   | RO    | 0x7000:02, 16            |

**Index 1601 RxPDO-Map Outputs Word-Aligned**

| Index (hex) | Name                           | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|--------------------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 1601:0      | RxPDO-Map Outputs Word-Aligned | PDO Mapping RxPDO 2  | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> ) |
| 1601:01     | SubIndex 001                   | 1. PDO Mapping entry (object 0x7000 (Outputs), entry 0x01 (Ctrl))  | UINT32   | RO    | 0x7000:01, 8             |
| 1601:02     | SubIndex 002                   | 2. PDO Mapping entry (8 bits align)                                | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 8             |
| 1601:03     | SubIndex 003                   | 3. PDO Mapping entry (object 0x7000 (Outputs), entry 0x02 (Value)) | UINT32   | RO    | 0x7000:02, 16            |

**Index 1602 ENC RxPDO-Map Control compact**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1602:0      | ENC RxPDO-Map Control compact | PDO Mapping RxPDO 3   | UINT8    | RO    | 0x07 (7 <sub>dez</sub> ) |
| 1602:01     | SubIndex 001                  | 1. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x01 (Enable latch C))                       | UINT32   | RO    | 0x7010:01, 1             |
| 1602:02     | SubIndex 002                  | 2. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x02 (Enable latch extern on positive edge)) | UINT32   | RO    | 0x7010:02, 1             |
| 1602:03     | SubIndex 003                  | 3. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x03 (Set counter))                          | UINT32   | RO    | 0x7010:03, 1             |
| 1602:04     | SubIndex 004                  | 4. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x04 (Enable latch extern on negative edge)) | UINT32   | RO    | 0x7010:04, 1             |
| 1602:05     | SubIndex 005                  | 5. PDO Mapping entry (4 bits align)   | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 4             |
| 1602:06     | SubIndex 006                  | 6. PDO Mapping entry (8 bits align)   | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 8             |
| 1602:07     | SubIndex 007                  | 7. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x11 (Set counter value))                    | UINT32   | RO    | 0x7010:11, 16            |

**Index 1603 ENC RxPDO-Map Control**

| Index (hex) | Name                  | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-----------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1603:0      | ENC RxPDO-Map Control | PDO Mapping RxPDO 4   | UINT8    | RO    | 0x07 (7 <sub>dez</sub> ) |
| 1603:01     | SubIndex 001          | 1. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x01 (Enable latch C))                       | UINT32   | RO    | 0x7010:01, 1             |
| 1603:02     | SubIndex 002          | 2. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x02 (Enable latch extern on positive edge)) | UINT32   | RO    | 0x7010:02, 1             |
| 1603:03     | SubIndex 003          | 3. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x03 (Set counter))                          | UINT32   | RO    | 0x7010:03, 1             |
| 1603:04     | SubIndex 004          | 4. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x04 (Enable latch extern on negative edge)) | UINT32   | RO    | 0x7010:04, 1             |
| 1603:05     | SubIndex 005          | 5. PDO Mapping entry (4 bits align)   | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 4             |
| 1603:06     | SubIndex 006          | 6. PDO Mapping entry (8 bits align)   | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 8             |
| 1603:07     | SubIndex 007          | 7. PDO Mapping entry (object 0x7010 (ENC Outputs), entry 0x11 (Set counter value))                    | UINT32   | RO    | 0x7010:11, 32            |

**Index 1800 TxPDO-Par Inputs**

| Index (hex) | Name             | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default  |
|-------------|------------------|---|------------------|-------|--|
| 1800:0      | TxPDO-Par Inputs | PDO Parameter TxPDO 1   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                                 |
| 1800:06     | Exclude TxPDOs   | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 1 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 01 1A 03 1A 04<br>1A 05 1A 06 1A<br>07 1A 08 1A 10<br>1A |

**Index 1801 TxPDO-Par Inputs Word-Aligned**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default  |
|-------------|-------------------------------|---|------------------|-------|--|
| 1801:0      | TxPDO-Par Inputs Word-Aligned | PDO Parameter TxPDO 2   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                                 |
| 1801:06     | Exclude TxPDOs                | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 2 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 00 1A 03 1A 04<br>1A 05 1A 06 1A<br>07 1A 08 1A 10<br>1A |

**Index 1802 TxPDO-Par Inputs Optional**

| Index (hex) | Name                      | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default  |
|-------------|---------------------------|---|------------------|-------|--|
| 1802:0      | TxPDO-Par Inputs Optional | PDO Parameter TxPDO 3   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                                 |
| 1802:06     | Exclude TxPDOs            | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 3 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 03 1A 04 1A 05<br>1A 06 1A 07 1A<br>08 1A 10 1A 00<br>00 |

**Index 1803 ENC TxPDO-Par Status compact**

| Index (hex) | Name                         | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|------------------------------|---|------------------|-------|---|
| 1803:0      | ENC TxPDO-Par Status compact | PDO Parameter TxPDO 4   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                              |
| 1803:06     | Exclude TxPDOs               | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 4 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 04 1A 00 1A 01<br>1A 02 1A 00 00<br>00 00 00 00 00 00 |

**Index 1804 ENC TxPDO-Par Status**

| Index (hex) | Name                 | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|----------------------|---|------------------|-------|---|
| 1804:0      | ENC TxPDO-Par Status | PDO Parameter TxPDO 5   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                              |
| 1804:06     | Exclude TxPDOs       | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 5 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 03 1A 00 1A 01<br>1A 02 1A 00 00<br>00 00 00 00 00 00 |

**Index 1805 ENC TxPDO-Par Frequency**

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|-------------------------|---|------------------|-------|---|
| 1805:0      | ENC TxPDO-Par Frequency | PDO Parameter TxPDO 6   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                              |
| 1805:06     | Exclude TxPDOs          | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 6 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 00 1A 01 1A 02<br>1A 06 1A 00 00<br>00 00 00 00 00 00 |

**Index 1806 ENC TxPDO-Par Period**

| Index (hex) | Name                 | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|----------------------|---|------------------|-------|---|
| 1806:0      | ENC TxPDO-Par Period | PDO Parameter TxPDO 7   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                              |
| 1806:06     | Exclude TxPDOs       | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 7 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 00 1A 01 1A 02<br>1A 05 1A 00 00<br>00 00 00 00 00 00 |

**Index 1807 ENC TxPDO-Par Timest.**

| Index (hex) | Name                  | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|-----------------------|---|------------------|-------|---|
| 1807:0      | ENC TxPDO-Par Timest. | PDO Parameter TxPDO 8   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                              |
| 1807:06     | Exclude TxPDOs        | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 8 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 08 1A 00 1A 01<br>1A 02 1A 00 00<br>00 00 00 00 00 00 |

**Index 1808 ENC TxPDO-Par Timest. compact**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung   | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|-------------------------------|---|------------------|-------|---|
| 1808:0      | ENC TxPDO-Par Timest. compact | PDO Parameter TxPDO 9   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                              |
| 1808:06     | Exclude TxPDOs                | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 9 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[14] | RO    | 07 1A 00 1A 01<br>1A 02 1A 00 00<br>00 00 00 00 00 00 |

**Index 1A00 TxPDO-Map Inputs**

| Index (hex) | Name             | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 1A00:0      | TxPDO-Map Inputs | PDO Mapping TxPDO 1  | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> ) |
| 1A00:01     | SubIndex 001     | 1. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x01 (Status)) | UINT32   | RO    | 0x6000:01, 8             |
| 1A00:02     | SubIndex 002     | 2. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x02 (Value))  | UINT32   | RO    | 0x6000:02, 16            |
| 1A00:03     | SubIndex 003     | 3. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x03 (Latch))  | UINT32   | RO    | 0x6000:03, 16            |

**Index 1A01 TxPDO-Map Inputs Word-Aligned**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 1A01:0      | TxPDO-Map Inputs Word-Aligned | PDO Mapping TxPDO 2  | UINT8    | RO    | 0x04 (4 <sub>dez</sub> ) |
| 1A01:01     | SubIndex 001                  | 1. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x01 (Status)) | UINT32   | RO    | 0x6000:01, 8             |
| 1A01:02     | SubIndex 002                  | 2. PDO Mapping entry (8 bits align)                                | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 8             |
| 1A01:03     | SubIndex 003                  | 3. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x02 (Value))  | UINT32   | RO    | 0x6000:02, 16            |
| 1A01:04     | SubIndex 004                  | 4. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x03 (Latch))  | UINT32   | RO    | 0x6000:03, 16            |

**Index 1A02 TxPDO-Map Inputs Optional**

| Index (hex) | Name                      | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|---------------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1A02:0      | TxPDO-Map Inputs Optional | PDO Mapping TxPDO 3   | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> ) |
| 1A02:01     | SubIndex 001              | 1. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x04 (Frequency)) | UINT32   | RO    | 0x6000:04, 32            |
| 1A02:02     | SubIndex 002              | 2. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x05 (Period))    | UINT32   | RO    | 0x6000:05, 16            |
| 1A02:03     | SubIndex 003              | 3. PDO Mapping entry (object 0x6000 (Inputs), entry 0x06 (Window))    | UINT32   | RO    | 0x6000:06, 16            |

**Index 1A03 ENC TxPDO-Map Status compact**

| Index (hex) | Name                         | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                   |
|-------------|------------------------------|---|----------|-------|---------------------------|
| 1A03:0      | ENC TxPDO-Map Status compact | PDO Mapping TxPDO 4   | UINT8    | RO    | 0x12 (18 <sub>dez</sub> ) |
| 1A03:01     | SubIndex 001                 | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x01 (Latch C valid))           | UINT32   | RO    | 0x6010:01, 1              |
| 1A03:02     | SubIndex 002                 | 2. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x02 (Latch extern valid))      | UINT32   | RO    | 0x6010:02, 1              |
| 1A03:03     | SubIndex 003                 | 3. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x03 (Set counter done))        | UINT32   | RO    | 0x6010:03, 1              |
| 1A03:04     | SubIndex 004                 | 4. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x04 (Counter underflow))       | UINT32   | RO    | 0x6010:04, 1              |
| 1A03:05     | SubIndex 005                 | 5. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x05 (Counter overflow))        | UINT32   | RO    | 0x6010:05, 1              |
| 1A03:06     | SubIndex 006                 | 6. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x06 (Status of input status))  | UINT32   | RO    | 0x6010:06, 1              |
| 1A03:07     | SubIndex 007                 | 7. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x07 (Open circuit))            | UINT32   | RO    | 0x6010:07, 1              |
| 1A03:08     | SubIndex 008                 | 8. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x08 (Extrapolation stall))     | UINT32   | RO    | 0x6010:08, 1              |
| 1A03:09     | SubIndex 009                 | 9. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x09 (Status of input A))       | UINT32   | RO    | 0x6010:09, 1              |
| 1A03:0A     | SubIndex 010                 | 10. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0A (Status of input B))      | UINT32   | RO    | 0x6010:0A, 1              |
| 1A03:0B     | SubIndex 011                 | 11. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0B (Status of input C))      | UINT32   | RO    | 0x6010:0B, 1              |
| 1A03:0C     | SubIndex 012                 | 12. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0C (Status of input gate))   | UINT32   | RO    | 0x6010:0C, 1              |
| 1A03:0D     | SubIndex 013                 | 13. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0D (Status of extern latch)) | UINT32   | RO    | 0x6010:0D, 1              |
| 1A03:0E     | SubIndex 014                 | 14. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0E (Sync error))             | UINT32   | RO    | 0x6010:0E, 1              |
| 1A03:0F     | SubIndex 015                 | 15. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0F (TxPDO-State))            | UINT32   | RO    | 0x6010:0F, 1              |
| 1A03:10     | SubIndex 016                 | 16. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x10 (TxPDO-Toggle))           | UINT32   | RO    | 0x6010:10, 1              |
| 1A03:11     | SubIndex 017                 | 17. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x11 (Counter value))          | UINT32   | RO    | 0x6010:11, 16             |
| 1A03:12     | SubIndex 018                 | 18. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x12 (Latch value))            | UINT32   | RO    | 0x6010:12, 16             |

**Index 1A04 ENC TxPDO-Map Status**

| Index (hex) | Name                 | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                   |
|-------------|----------------------|---|----------|-------|---------------------------|
| 1A04:0      | ENC TxPDO-Map Status | PDO Mapping TxPDO 5   | UINT8    | RO    | 0x12 (18 <sub>dez</sub> ) |
| 1A04:01     | SubIndex 001         | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x01 (Latch C valid))           | UINT32   | RO    | 0x6010:01, 1              |
| 1A04:02     | SubIndex 002         | 2. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x02 (Latch extern valid))      | UINT32   | RO    | 0x6010:02, 1              |
| 1A04:03     | SubIndex 003         | 3. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x03 (Set counter done))        | UINT32   | RO    | 0x6010:03, 1              |
| 1A04:04     | SubIndex 004         | 4. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x04 (Counter underflow))       | UINT32   | RO    | 0x6010:04, 1              |
| 1A04:05     | SubIndex 005         | 5. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x05 (Counter overflow))        | UINT32   | RO    | 0x6010:05, 1              |
| 1A04:06     | SubIndex 006         | 6. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x06 (Status of input status))  | UINT32   | RO    | 0x6010:06, 1              |
| 1A04:07     | SubIndex 007         | 7. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x07 (Open circuit))            | UINT32   | RO    | 0x6010:07, 1              |
| 1A04:08     | SubIndex 008         | 8. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x08 (Extrapolation stall))     | UINT32   | RO    | 0x6010:08, 1              |
| 1A04:09     | SubIndex 009         | 9. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x09 (Status of input A))       | UINT32   | RO    | 0x6010:09, 1              |
| 1A04:0A     | SubIndex 010         | 10. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0A (Status of input B))      | UINT32   | RO    | 0x6010:0A, 1              |
| 1A04:0B     | SubIndex 011         | 11. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0B (Status of input C))      | UINT32   | RO    | 0x6010:0B, 1              |
| 1A04:0C     | SubIndex 012         | 12. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0C (Status of input gate))   | UINT32   | RO    | 0x6010:0C, 1              |
| 1A04:0D     | SubIndex 013         | 13. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0D (Status of extern latch)) | UINT32   | RO    | 0x6010:0D, 1              |
| 1A04:0E     | SubIndex 014         | 14. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0E (Sync error))             | UINT32   | RO    | 0x6010:0E, 1              |
| 1A04:0F     | SubIndex 015         | 15. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x0F (TxPDO-State))            | UINT32   | RO    | 0x6010:0F, 1              |
| 1A04:10     | SubIndex 016         | 16. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x10 (TxPDO-Toggle))           | UINT32   | RO    | 0x6010:10, 1              |
| 1A04:11     | SubIndex 017         | 17. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x11 (Counter value))          | UINT32   | RO    | 0x6010:11, 32             |
| 1A04:12     | SubIndex 018         | 18. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x12 (Latch value))            | UINT32   | RO    | 0x6010:12, 32             |

**Index 1A05 ENC TxPDO-Map Frequency**

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1A05:0      | ENC TxPDO-Map Frequency | PDO Mapping TxPDO 6   | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 1A05:01     | SubIndex 001            | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x13 (Frequency value)) | UINT32   | RO    | 0x6010:13, 32            |

**Index 1A06 ENC TxPDO-Map Period**

| Index (hex) | Name                 | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|----------------------|--|----------|-------|--------------------------|
| 1A06:0      | ENC TxPDO-Map Period | PDO Mapping TxPDO 7  | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 1A06:01     | SubIndex 001         | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x14 (Period value)) | UINT32   | RO    | 0x6010:14, 32            |



**Index 1A07 ENC TxPDO-Map Timest.**

| Index (hex) | Name                  | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-----------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1A07:0      | ENC TxPDO-Map Timest. | PDO Mapping TxPDO 8   | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 1A07:01     | SubIndex 001          | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x16 (Timestamp)) | UINT32   | RO    | 0x6010:16, 64            |

**Index 1A08 ENC TxPDO-Map Timest. compact**

| Index (hex) | Name                          | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1A08:0      | ENC TxPDO-Map Timest. compact | PDO Mapping TxPDO 9   | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 1A08:01     | SubIndex 001                  | 1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x16 (Timestamp)) | UINT32   | RO    | 0x6010:16, 32            |

**Index 1C00 Sync manager type**

| Index (hex) | Name              | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|-------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1C00:0      | Sync manager type | Benutzung der Sync Manager                                | UINT8    | RO    | 0x04 (4 <sub>dez</sub> ) |
| 1C00:01     | SubIndex 001      | Sync-Manager Type Channel 1: Mailbox Write                | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> ) |
| 1C00:02     | SubIndex 002      | Sync-Manager Type Channel 2: Mailbox Read                 | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> ) |
| 1C00:03     | SubIndex 003      | Sync-Manager Type Channel 3: Process Data Write (Outputs) | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> ) |
| 1C00:04     | SubIndex 004      | Sync-Manager Type Channel 4: Process Data Read (Inputs)   | UINT8    | RO    | 0x04 (4 <sub>dez</sub> ) |

**Index 1C12 RxPDO assign**

| Index (hex) | Name         | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                       |
|-------------|--------------|--|----------|-------|-------------------------------|
| 1C12:0      | RxPDO assign | PDO Assign Outputs   | UINT8    | RW    | 0x01 (1 <sub>dez</sub> )      |
| 1C12:01     | SubIndex 001 | 1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts) | UINT16   | RW    | 0x1600 (5632 <sub>dez</sub> ) |
| 1C12:01     | SubIndex 002 | 2. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts) | UINT16   | RW    | 0x1610 (5648 <sub>dez</sub> ) |

**Index 1C13 TxPDO assign**

| Index (hex) | Name         | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                       |
|-------------|--------------|--|----------|-------|-------------------------------|
| 1C13:0      | TxPDO assign | PDO Assign Inputs  | UINT8    | RW    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> )      |
| 1C13:01     | SubIndex 001 | 1. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts) | UINT16   | RW    | 0x1A00 (6656 <sub>dez</sub> ) |
| 1C13:02     | SubIndex 002 | 2. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts) | UINT16   | RW    | 0x1A10 (6672 <sub>dez</sub> ) |
| 1C13:03     | SubIndex 003 | 3. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts) | UINT16   | RW    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )    |
| 1C13:04     | SubIndex 004 | 4. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts) | UINT16   | RW    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )    |

## Index 1C32 SM output parameter

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                              |
|-------------|-------------------------|--|----------|-------|--------------------------------------|
| 1C32:0      | SM output parameter     | Synchronisierungsparameter der Outputs   | UINT8    | RO    | 0x20 (32 <sub>dez</sub> )            |
| 1C32:01     | Sync mode               | Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Free Run</li> <li>• 1: Synchron with SM 2 Event</li> <li>• 2: DC-Mode - Synchron with SYNC0 Event</li> <li>• 3: DC-Mode - Synchron with SYNC1 Event</li> </ul>   | UINT16   | RW    | 0x0001 (1 <sub>dez</sub> )           |
| 1C32:02     | Cycle time              | Zykluszeit (in ns):<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers</li> <li>• Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters</li> <li>• DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time</li> </ul>  | UINT32   | RW    | 0x000F4240 (1000000 <sub>dez</sub> ) |
| 1C32:03     | Shift time              | Zeit zwischen SYNC0 Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C32:04     | Sync modes supported    | Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0 = 1: Free Run wird unterstützt</li> <li>• Bit 1 = 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt</li> <li>• Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt</li> <li>• Bit 4-5 = 10: Output Shift mit SYNC1 Event (nur DC-Mode)</li> <li>• Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C32:08)</li> </ul> | UINT16   | RO    | 0x4807 (18439 <sub>dez</sub> )       |
| 1C32:05     | Minimum cycle time      | Minimale Zykluszeit (in ns)  | UINT32   | RO    | 0x000103C4 (66500 <sub>dez</sub> )   |
| 1C32:06     | Calc and copy time      | Minimale Zeit zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (in ns, nur DC-Mode)  | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C32:07     | Minimum delay time      | •  | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C32:08     | Command                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt</li> <li>• 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet</li> </ul> Die Entries 0x1C32:03, 0x1C32:05, 0x1C32:06, 0x1C32:09, 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt                                     | UINT16   | RW    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C32:09     | Delay time              | Zeit zwischen SYNC1 Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C32:0B     | SM event missed counter | Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC Mode)   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C32:0C     | Cycle exceeded counter  | Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C32:0D     | Shift too short counter | Anzahl der zu kurzen Abstände zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (nur im DC Mode)  | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C32:20     | Sync error              | Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC Mode)  | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )             |

**Index 1C33 SM input parameter**

| Index (hex) | Name                    | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                              |
|-------------|-------------------------|--|----------|-------|--------------------------------------|
| 1C33:0      | SM input parameter      | Synchronisierungsparameter der Inputs  | UINT8    | RO    | 0x20 (32 <sub>dez</sub> )            |
| 1C33:01     | Sync mode               | Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Free Run</li> <li>• 1: Synchron with SM 3 Event (keine Outputs vorhanden)</li> <li>• 2: DC - Synchron with SYNC0 Event</li> <li>• 3: DC - Synchron with SYNC1 Event</li> <li>• 34: Synchron with SM 2 Event (Outputs vorhanden)</li> </ul>   | UINT16   | RW    | 0x0022 (34 <sub>dez</sub> )          |
| 1C33:02     | Cycle time              | wie 0x1C32 [► 59]:02   | UINT32   | RW    | 0x000F4240 (1000000 <sub>dez</sub> ) |
| 1C33:03     | Shift time              | Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C33:04     | Sync modes supported    | Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: Free Run wird unterstützt</li> <li>• Bit 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt (Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 1: Synchron with SM 3 Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt</li> <li>• Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1 Event (keine Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C32:08 oder 0x1C33:08)</li> </ul> | UINT16   | RO    | 0x4807 (18439 <sub>dez</sub> )       |
| 1C33:05     | Minimum cycle time      | wie 0x1C32 [► 59]:05   | UINT32   | RO    | 0x000103C4 (66500 <sub>dez</sub> )   |
| 1C33:06     | Calc and copy time      | Zeit zwischen Einlesen der Eingänge und Verfügbarkeit der Eingänge für den Master (in ns, nur DC-Mode)   | UINT32   | RO    | 0x000103C4 (66500 <sub>dez</sub> )   |
| 1C33:08     | Command                 | wie 0x1C32: [► 59]08   | UINT16   | RW    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C33:09     | Delay time              | Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)   | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )       |
| 1C33:0B     | SM event missed counter | wie 0x1C32 [► 59]:11   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C33:0C     | Cycle exceeded counter  | wie 0x1C32 [► 59]:12   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C33:0D     | Shift too short counter | wie 0x1C32 [► 59]:13   | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )           |
| 1C33:20     | Sync error              | wie 0x1C32 [► 59]:32   | BOOLEAN  | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )             |

**Index F000 Modular device profile**

| Index (hex) | Name                      | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                     |
|-------------|---------------------------|--|----------|-------|-----------------------------|
| F000:0      | Modular device profile    | Allgemeine Informationen des Modular Device Profiles | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> )    |
| F000:01     | Module index distance     | Indexabstand der Objekte der einzelnen Kanäle        | UINT16   | RO    | 0x0010 (16 <sub>dez</sub> ) |
| F000:02     | Maximum number of modules | Anzahl der Kanäle                                    | UINT16   | RO    | 0x0003 (3 <sub>dez</sub> )  |

**Index F008 Code word**

| Index (hex) | Name      | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                        |
|-------------|-----------|------------|----------|-------|--------------------------------|
| F008:0      | Code word | reserviert | UINT32   | RW    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |

**Index F010 Module list**

| Index (hex) | Name         | Bedeutung          | Datentyp | Flags | Default                          |
|-------------|--------------|--------------------|----------|-------|----------------------------------|
| F010:0      | Module list  | Maximaler Subindex | UINT8    | RW    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> )         |
| F010:01     | SubIndex 001 | reserviert         | UINT32   | RW    | 0x000001FE (510 <sub>dez</sub> ) |
| F010:02     | SubIndex 002 | reserviert         | UINT32   | RW    | 0x000001FF (511 <sub>dez</sub> ) |
| F010:03     | SubIndex 003 | reserviert         | UINT32   | RW    | 0x00003B6 (950 <sub>dez</sub> )  |

**Index F082 MDP Profile Compatibility**

| Index (hex) | Name                           | Bedeutung          | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|--------------------------------|--------------------|----------|-------|--------------------------|
| F082        | MDP Profile Compatibility      | Maximaler Subindex | UINT8    | RO    | 0x01 (1 <sub>ez</sub> )  |
| F082:01     | Compatible input cycle counter | reserviert         | BOOLEAN  | RW    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> ) |

**8.4 Objekte TwinSAFE Single Channel (EJ5101-0090)****Index 1410 TSC RxPDO-Par Master Message**

| Index (hex) | Name                         | Bedeutung  | Datentyp        | Flags | Default                  |
|-------------|------------------------------|--|-----------------|-------|--------------------------|
| 1410:0      | TSC RxPDO-Map Master Message | PDO Parameter RxPDO 17   | UINT8           | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> ) |
| 1410:06     | Exclude RxPDOs               | Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 17 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[8] | RO    | 00 16 01 16 00 00 00 00  |

**Index 1610 TSC RxPDO-Map Master Message**

| Index (hex) | Name                         | Bedeutung   | Datentyp | Flags | Default                  |
|-------------|------------------------------|---|----------|-------|--------------------------|
| 1610:0      | TSC RxPDO-Map Master Message | PDO Mapping RxPDO 17  | UINT8    | RO    | 0x04 (4 <sub>dez</sub> ) |
| 1610:01     | SubIndex 001                 | 1. PDO Mapping entry (object 0x7020 (TSC Master Frame Elements), entry 0x01 (TSC__Master Cmd))    | UINT32   | RO    | 0x7020:01, 8             |
| 1610:02     | SubIndex 002                 | 2. PDO Mapping entry (8 bits align)   | UINT32   | RO    | 0x0000:00, 8             |
| 1610:03     | SubIndex 003                 | 3. PDO Mapping entry (object 0x7020 (TSC Master Frame Elements), entry 0x03 (TSC__Master CRC_0))  | UINT32   | RO    | 0x7020:03, 16            |
| 1610:04     | SubIndex 004                 | 4. PDO Mapping entry (object 0x7020 (TSC Master Frame Elements), entry 0x02 (TSC__Master ConnID)) | UINT32   | RO    | 0x7020:02, 16            |

**Index 1810 TSC TxPDO-Par Slave Message**

| Index (hex) | Name                        | Bedeutung  | Datentyp         | Flags | Default   |
|-------------|-----------------------------|--|------------------|-------|---|
| 1810:0      | TSC TxPDO-Par Slave Message | PDO Mapping TxPDO 17   | UINT8            | RO    | 0x06 (6 <sub>dez</sub> )                        |
| 1810:06     | Exclude TxPDOs              | Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 17 übertragen werden dürfen | OCTET-STRING[16] | RO    | 00 1A 01 1A 02 1A 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |

**Index 1A10 TSC TxPDO-Map Slave Message**

| Index (hex) | Name                        | Bedeutung  | Datentyp | Flags | Default                   |
|-------------|-----------------------------|--|----------|-------|---------------------------|
| 1A10:0      | TSC TxPDO-Map Slave Message | PDO Mapping TxPDO  | UINT8    | RW    | 0x14 (20 <sub>dez</sub> ) |
| 1A10:01     | SubIndex 001                | 1. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x01 (TSC__Slave Cmd))     | UINT32   | RW    | 0x6020:01, 8              |
| 1A10:02     | SubIndex 002                | 2. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x11 (Counter value))                    | UINT32   | RW    | 0x6010:11, 16             |
| 1A10:03     | SubIndex 003                | 3. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x03 (TSC__Slave CRC_0))   | UINT32   | RW    | 0x6020:03, 16             |
| 1A10:04     | SubIndex 004                | 4. PDO Mapping entry (16 bits align)   | UINT32   | RW    | 0x0000:00, 16             |
| 1A10:05     | SubIndex 005                | 5. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x04 (TSC__Slave CRC_1))   | UINT32   | RW    | 0x6020:04, 16             |
| 1A10:06     | SubIndex 006                | 6. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x13 (Frequency value))                  | UINT32   | RW    | 0x6010:13, 16             |
| 1A10:07     | SubIndex 007                | 7. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x05 (TSC__Slave CRC_2))   | UINT32   | RW    | 0x6020:05, 16             |
| 1A10:08     | SubIndex 008                | 8. PDO Mapping entry (16 bits align)   | UINT32   | RW    | 0x0000:00, 16             |
| 1A10:09     | SubIndex 009                | 9. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x06 (TSC__Slave CRC_3))   | UINT32   | RW    | 0x6020:06, 16             |
| 1A10:0A     | SubIndex 010                | 10. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x14 (Period value))                    | UINT32   | RW    | 0x6010:14, 16             |
| 1A10:0B     | SubIndex 011                | 11. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x07 (TSC__Slave CRC_4))  | UINT32   | RW    | 0x6020:07, 16             |
| 1A10:0C     | SubIndex 012                | 12. PDO Mapping entry (16 bits align)  | UINT32   | RW    | 0x0000:00, 16             |
| 1A10:0D     | SubIndex 013                | 13. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x08 (TSC__Slave CRC_5))  | UINT32   | RW    | 0x6020:08, 16             |
| 1A10:0E     | SubIndex 014                | 14. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x1C (Frequency value (uint16)))        | UINT32   | RW    | 0x6010:1C, 16             |
| 1A10:0F     | SubIndex 015                | 15. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x09 (TSC__Slave CRC_6))  | UINT32   | RW    | 0x6020:09, 16             |
| 1A10:10     | SubIndex 016                | 16. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x1D (Counter value (uint16)))          | UINT32   | RW    | 0x6010:1D, 16             |
| 1A10:11     | SubIndex 017                | 17. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x0A (TSC__Slave CRC_7))  | UINT32   | RW    | 0x6020:0A, 16             |
| 1A10:12     | SubIndex 018                | 18. PDO Mapping entry (object 0x6010 (ENC Inputs), entry 0x1E (Period value (uint16)))           | UINT32   | RW    | 0x6010:1E, 16             |
| 1A10:13     | SubIndex 019                | 19. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x0B (TSC__Slave CRC_8))  | UINT32   | RW    | 0x6020:0B, 16             |
| 1A10:14     | SubIndex 020                | 20. PDO Mapping entry (object 0x6020 (TSC Slave Frame Elements), entry 0x02 (TSC__Slave ConnID)) | UINT32   | RW    | 0x6020:02, 16             |

**Index 6020 TSC Slave Frame Elements**

| Index (hex) | Name                     | Bedeutung          | Datentyp | Flags | Default                    |
|-------------|--------------------------|--------------------|----------|-------|----------------------------|
| 6020:0      | TSC Slave Frame Elements | Maximaler Subindex | UINT8    | RO    | 0x0B (11 <sub>dez</sub> )  |
| 6020:01     | TSC__Slave Cmd           | reserviert         | UINT8    | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )   |
| 6020:02     | TSC__Slave ConnID        | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6020:03     | TSC__Slave CRC_0         | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6020:04     | TSC__Slave CRC_1         | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6020:05     | TSC__Slave CRC_2         | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6020:06     | TSC__Slave CRC_3         | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6020:07     | TSC__Slave CRC_4         | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6020:08     | TSC__Slave CRC_5         | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6020:09     | TSC__Slave CRC_6         | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6020:0A     | TSC__Slave CRC_7         | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 6020:0B     | TSC__Slave CRC_8         | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |

**Index 7020 TSC Master Frame Elements**

| Index (hex) | Name                      | Bedeutung          | Datentyp | Flags | Default                    |
|-------------|---------------------------|--------------------|----------|-------|----------------------------|
| 7020:0      | TSC Master Frame Elements | Maximaler Subindex | UINT8    | RO    | 0x03 (3 <sub>dez</sub> )   |
| 7020:01     | TSC__Master Cmd           | reserviert         | UINT8    | RO    | 0x00 (0 <sub>dez</sub> )   |
| 7020:02     | TSC__Master ConnID        | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |
| 7020:03     | TSC__Master CRC_0         | reserviert         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> ) |

**Index 8020 TSC Settings**

| Index (hex) | Name            | Bedeutung                   | Datentyp | Flags | Default                        |                         |
|-------------|-----------------|-----------------------------|----------|-------|--------------------------------|-------------------------|
| 8020:0      | TSC Settings    | Maximaler Subindex          | UINT8    | RO    | 0x02 (2 <sub>dez</sub> )       |                         |
| 8020:01     | Address         | TwinSAFE SC Adresse         | UINT16   | RO    | 0x0000 (0 <sub>dez</sub> )     |                         |
| 8020:02     | Connection Mode | Auswahl der TwinSAFE SC CRC | UINT32   | RO    | 0x00000000 (0 <sub>dez</sub> ) |                         |
|             |                 | 97039 <sub>dez</sub>        |          |       |                                | TwinSAFE SC CRC1 master |
|             |                 | 153375 <sub>dez</sub>       |          |       |                                | TwinSAFE SC CRC2 master |
|             |                 | 20469 <sub>dez</sub>        |          |       |                                | TwinSAFE SC CRC3 master |
|             |                 | 283633 <sub>dez</sub>       |          |       |                                | TwinSAFE SC CRC4 master |
|             |                 | 389589 <sub>dez</sub>       |          |       |                                | TwinSAFE SC CRC5 master |
|             |                 | 419387 <sub>dez</sub>       |          |       |                                | TwinSAFE SC CRC6 master |
|             |                 | 506061 <sub>dez</sub>       |          |       |                                | TwinSAFE SC CRC7 master |
|             |                 | 582077 <sub>dez</sub>       |          |       |                                | TwinSAFE SC CRC8 master |

## 9 Anhang

### 9.1 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

#### Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den lokalen Support und Service zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

#### Support

Der Beckhoff Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963 157  
E-Mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com/support](http://www.beckhoff.com/support)

#### Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963 460  
E-Mail: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com/service](http://www.beckhoff.com/service)

#### Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

Telefon: +49 5246 963 0  
E-Mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)





Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.com/EJ5101](http://www.beckhoff.com/EJ5101)**

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland  
Telefon: +49 5246 9630  
[info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

