

Dokumentation | DE

EP3751-0160

3-Achs-Beschleunigungssensor



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Ausgabestände der Dokumentation	7
2	EtherCAT Box - Einführung	8
3	Produktübersicht	10
3.1	Einführung	10
3.2	Technische Daten	11
3.3	Lieferumfang	12
3.4	Prozessabbild	13
3.4.1	Prozessdatenobjekte	13
4	Montage und Anschluss	15
4.1	Montage	15
4.1.1	Abmessungen	15
4.1.2	Befestigung	16
4.1.3	Anzugsdrehmomente für Steckverbinder	16
4.1.4	Funktionserdung (FE)	16
4.2	Anschluss	17
4.2.1	EtherCAT	17
4.2.2	Versorgungsspannungen	19
4.3	Funktionstest	22
4.4	UL-Anforderungen	23
4.5	Entsorgung	24
5	Inbetriebnahme und Konfiguration	25
5.1	Einbinden in ein TwinCAT-Projekt	25
5.2	Beschleunigungsmessung	26
5.2.1	Messbereich	27
5.2.2	Messwert-Auflösung	28
5.2.3	Sampling-Rate	29
5.2.4	Messwert-Filter	30
5.2.5	Messwert-Rauschen	32
5.2.6	Status-Anzeige	33
5.2.7	Selbsttest	34
5.3	Neigungsmessung	35
5.4	Distributed Clocks	37
5.5	LEDs ansteuern	38
5.6	Wiederherstellen des Auslieferungszustands	39
5.7	Außerbetriebnahme	40
6	CoE-Objekte	41
6.1	Objekte zur Parametrierung	41
6.2	Standard-Objekte	42
6.3	Profilspezifische Objekte	48
7	Anhang	50

7.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	50
7.2	Zubehör	51
7.3	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten	52
7.3.1	Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung	52
7.3.2	Versionsidentifikation von IP67-Modulen	53
7.3.3	Beckhoff Identification Code (BIC)	54
7.3.4	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)	56
7.4	Support und Service	58

1 Vorwort

1.1 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.

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

1.2 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.

1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.0	• Erste Veröffentlichung

Firm- und Hardware-Stände

Diese Dokumentation bezieht sich auf den zum Zeitpunkt ihrer Erstellung gültigen Firm- und Hardware-Stand.

Die Eigenschaften der Module werden stetig weiterentwickelt und verbessert. Module älteren Fertigungsstandes können nicht die gleichen Eigenschaften haben, wie Module neuen Standes. Bestehende Eigenschaften bleiben jedoch erhalten und werden nicht geändert, so dass ältere Module immer durch neue ersetzt werden können.

Den Firm- und Hardware-Stand (Auslieferungszustand) können Sie der auf der Seite der EtherCAT Box aufgedruckten Batch-Nummer (D-Nummer) entnehmen.

Syntax der Batch-Nummer (D-Nummer)

D: WW YY FF HH

WW - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Produktionsjahr

FF - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit D-Nr. 29 10 02 01:

29 - Produktionswoche 29

10 - Produktionsjahr 2010

02 - Firmware-Stand 02

01 - Hardware-Stand 01

Weitere Informationen zu diesem Thema: [Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten \[► 52\]](#).

2 EtherCAT Box - Einführung

Das EtherCAT-System wird durch die EtherCAT-Box-Module in Schutzart IP67 erweitert. Durch das integrierte EtherCAT-Interface sind die Module ohne eine zusätzliche Kopplerbox direkt an ein EtherCAT-Netzwerk anschließbar. Die hohe EtherCAT-Performance bleibt also bis in jedes Modul erhalten.

Die außerordentlich geringen Abmessungen von nur 126 x 30 x 26,5 mm (H x B x T) sind identisch zu denen der Feldbus Box Erweiterungsmodule. Sie eignen sich somit besonders für Anwendungsfälle mit beengten Platzverhältnissen. Die geringe Masse der EtherCAT-Module begünstigt u. a. auch Applikationen, bei denen die I/O-Schnittstelle bewegt wird (z. B. an einem Roboterarm). Der EtherCAT-Anschluss erfolgt über geschirmte M8-Stecker.

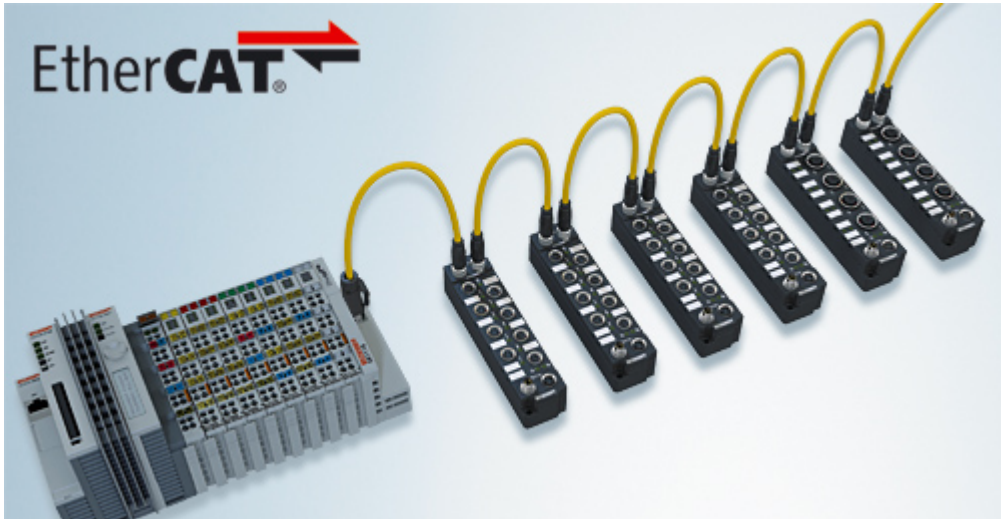


Abb. 1: EtherCAT-Box-Module in einem EtherCAT-Netzwerk

Die robuste Bauweise der EtherCAT-Box-Module erlaubt den Einsatz direkt an der Maschine. Schaltschrank und Klemmenkasten werden hier nicht mehr benötigt. Die Module sind voll vergossen und daher ideal vorbereitet für nasse, schmutzige oder staubige Umgebungsbedingungen.

Durch vorkonfektionierte Kabel vereinfacht sich die EtherCAT- und Signalverdrahtung erheblich. Verdrahtungsfehler werden weitestgehend vermieden und somit die Inbetriebnahmezeiten optimiert. Neben den vorkonfektionierten EtherCAT-, Power- und Sensorleitungen stehen auch feldkonfektionierbare Stecker und Kabel für maximale Flexibilität zur Verfügung. Der Anschluss der Sensorik und Aktorik erfolgt je nach Einsatzfall über M8- oder M12-Steckverbinder.

Die EtherCAT-Module decken das typische Anforderungsspektrum der I/O-Signale in Schutzart IP67 ab:

- digitale Eingänge mit unterschiedlichen Filtern (3,0 ms oder 10 μ s)
- digitale Ausgänge mit 0,5 oder 2 A Ausgangsstrom
- analoge Ein- und Ausgänge mit 16 Bit Auflösung
- Thermoelement- und RTD-Eingänge
- Schrittmotormodule

Auch XFC (eXtreme Fast Control Technology)-Module wie z. B. Eingänge mit Time-Stamp sind verfügbar.



Abb. 2: EtherCAT Box mit M8-Anschlüssen für Sensor/Aktoren



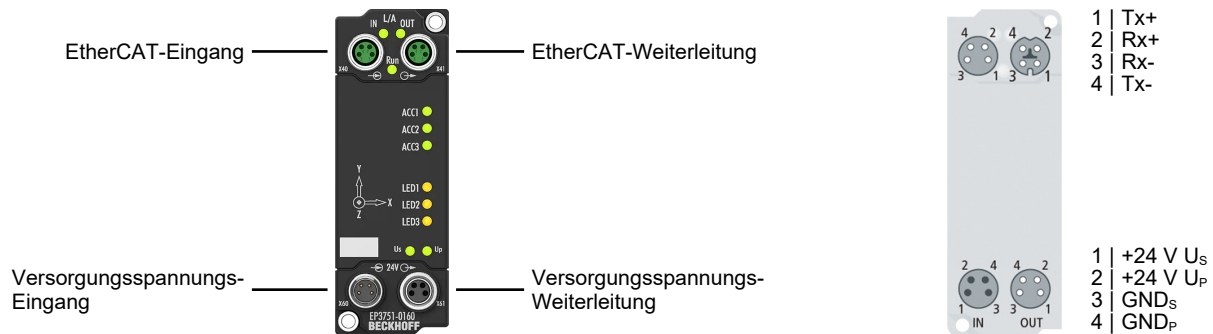
Abb. 3: EtherCAT Box mit M12-Anschlüssen für Sensor/Aktoren

● **Basis-Dokumentation zu EtherCAT**

i Eine detaillierte Beschreibung des EtherCAT-Systems finden Sie in der System Basis-Dokumentation zu EtherCAT, die auf unserer Homepage (www.beckhoff.de) unter Downloads zur Verfügung steht.

3 Produktübersicht

3.1 Einführung



Die EtherCAT Box EP3751-0160 verfügt über einen internen ultra-low-noise 3-Achs-Beschleunigungssensor mit 20-Bit-Auflösung und einem wählbaren Messbereich von ± 2 g, ± 4 g und ± 8 g. Die Sampling-Rate beträgt 4 kHz. Der verbaute Sensor eignet sich für Applikationen, bei denen niedrige Frequenzen mit möglichst geringem Rauschen überwacht werden müssen. Applikationen können z. B. Bauwerksüberwachung, Brückenmonitoring, Robotics oder Condition Monitoring sein.

Die EtherCAT-Anbindung gewährleistet eine nahezu verzögerungsfreie Übertragung und damit Auswertung im Messsystem, z. B. mit TwinCAT Analytics. Parametrierbar können die Sensordaten auch als Rohwerte (unbearbeitet, ungefiltert) übertragen werden.

Quick Links

[Technische Daten \[► 11\]](#)

[Prozessabbild \[► 13\]](#)

[Beschleunigungsmessung \[► 26\]](#)

[Neigungsmessung \[► 35\]](#)

3.2 Technische Daten

Alle Werte sind typische Werte über den gesamten Temperaturbereich, wenn nicht anders angegeben.

EtherCAT	
Anschluss	2 x M8-Buchse, 4polig, grün
Potenzialtrennung	500 V
Distributed Clocks	Ab Firmware 03

Versorgungsspannungen	
Anschluss	Eingang: M8-Stecker, 4-polig Weiterleitung: M8-Buchse, 4-polig, schwarz
U _S Nennspannung	24 V _{DC} (-15 % / +20 %)
U _S Summenstrom: I _{S,sum}	max. 4 A
Stromaufnahme aus U _S	100 mA
U _P Nennspannung	24 V _{DC} (-15 % / +20 %)
U _P Summenstrom: I _{P,sum}	max. 4 A
Stromaufnahme aus U _P	Keine. U _P wird nur weitergeleitet.

Beschleunigungssensor	
Messbereiche	±2 g (default) / ±4 g / ±8 g, einstellbar
Sampling-Rate	4 kHz (default) Ab Firmware 03 einstellbar von 3,906 Hz bis 4 kHz.
Messwert-Auflösung	20 Bit inkl. Vorzeichen, default: 1 mg/LSB
Rauschen	< 25 µg/√Hz im Messbereich ±2 g

Gehäusedaten	
Abmessungen B x H x T	30 mm x 86 mm x 22 mm (ohne Steckverbinder)
Gewicht	ca. 90 g
Einbaulage	beliebig
Material	PA6 (Polyamid)

Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	-25 ... +60 °C -25 ... +55 °C gemäß cURus
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-40 ... +85 °C
Schwingungsfestigkeit, Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27 <u>Zusätzliche Prüfungen</u> [► 12]
EMV-Festigkeit / Störaussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schutzart	IP65, IP66, IP67 (gemäß EN 60529)

Zulassungen / Kennzeichnungen	
Zulassungen / Kennzeichnungen *)	CE, cURus [► 23]

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

Zusätzliche Prüfungen

Die Geräte sind folgenden zusätzlichen Prüfungen unterzogen worden:

Prüfung	Erläuterung
Vibration	10 Frequenzdurchläufe, in 3 Achsen
	5 Hz < f < 60 Hz Auslenkung 0,35 mm, konstante Amplitude
	60,1 Hz < f < 500 Hz Beschleunigung 5 g, konstante Amplitude
Schocken	1000 Schocks je Richtung, in 3 Achsen
	35 g, 11 ms

3.3 Lieferumfang

Vergewissern Sie sich, dass folgende Komponenten im Lieferumfang enthalten sind:

- 1x EP3751-0160
- 2x Schutzkappe für EtherCAT-Buchse, M8, grün (vormontiert)
- 1x Schutzkappe für Versorgungsspannungs-Eingang, M8, transparent (vormontiert)
- 1x Schutzkappe für Versorgungsspannungs-Ausgang, M8, schwarz (vormontiert)
- 10x Beschriftungsschild unbedruckt (1 Streifen à 10 Stück)

i Vormontierte Schutzkappen gewährleisten keinen IP67-Schutz

Schutzkappen werden werksseitig vormontiert, um Steckverbinder beim Transport zu schützen. Sie sind u.U. nicht fest genug angezogen, um die Schutzart IP67 zu gewährleisten.

Stellen Sie den korrekten Sitz der Schutzkappen sicher, um die Schutzart IP67 zu gewährleisten.

3.4 Prozessabbild

Die folgende Abbildung zeigt die Darstellung des Prozessabbilds in TwinCAT.

- └─ Box 1 (EP3751-0160)
 - └─ AI Acc X Inputs
 - └─ AI Acc Y Inputs
 - └─ AI Acc Z Inputs
 - └─ AI Temp Inputs
 - └─ AI Acc Outputs
 - └─ DIG Outputs
 - └─ WcState
 - └─ InfoData

3.4.1 Prozessdatenobjekte

AI Acc X/Y/Z Inputs

- └─ AI Acc X Inputs
 - └─ Status
 - └─ Self test status
 - └─ Slope detected
 - └─ TxPDO State
 - └─ TxPDO Toggle
 - └─ Value

Status > Self test status

Status des Selbsttests.

Siehe Kapitel [Selbsttest \[► 34\]](#).

Status > Slope detected

Diese Bit meldet sprunghafte Änderungen des Beschleunigungs-Messwerts.

Siehe Kapitel [Status-Anzeige \[► 33\]](#).

Status > TxPDO State

Dieses Bit ist 1, wenn der aktuelle Beschleunigungs-Messwert ungültig ist, z.B. wenn der Selbsttest läuft.

Status > TxPDO Toggle

Dieses Bit wird bei jeder Aktualisierung des Beschleunigungs-Messwerts invertiert.

Value

Der aktuelle Beschleunigungs-Messwert.

Einheit: mg/LSB (Werkseinstellung).

Siehe Kapitel [Beschleunigungsmessung \[► 26\]](#).

AI Temp Inputs

- └─ AI Temp Inputs
 - └─ Status
 - └─ TxPDO State
 - └─ TxPDO Toggle
 - └─ Value

Status > TxPDO State

Dieses Bit ist 1, wenn der aktuelle Temperatur-Messwert ungültig ist.

Status > TxPDO Toggle

Dieses Bit wird bei jeder Aktualisierung des Temperatur-Messwerts invertiert.

Value

Der aktuelle Messwert der internen

Temperaturmessung.

Einheit: °C

AI Acc Outputs





- └─ AI Acc Outputs
 - └─ Start self test

Start self test

Dieses Bit startet den Selbsttest des Beschleunigungs-Sensors.

Siehe Kapitel [Selbsttest \[► 34\]](#).

DIG Outputs

- ▲  DIG Outputs
 -  LED 1
 -  LED 2
 -  LED 3

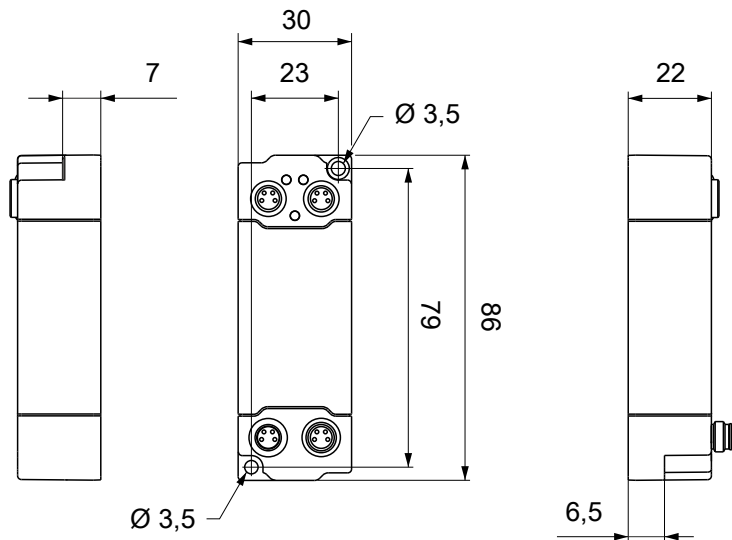
LED 1, LED 2, LED 3

Variablen zum Ansteuern von LEDs am Gehäuse.
Siehe Kapitel [LEDs ansteuern](#) [► 38].

4 Montage und Anschluss

4.1 Montage

4.1.1 Abmessungen



Alle Maße sind in Millimeter angegeben.
Die Zeichnung ist nicht maßstabsgetreu.

Gehäuseeigenschaften

Gehäusematerial	PA6 (Polyamid)
Vergussmasse	Polyurethan
Montage	zwei Befestigungslöcher Ø 3,5 mm für M3
Metallteile	Messing, vernickelt
Kontakte	CuZn, vergoldet
Einbaulage	beliebig
Schutzart	im verschraubten Zustand IP65, IP66, IP67 (gemäß EN 60529)
Abmessungen (H x B x T)	ca. 86 x 30 x 22 mm
Gewicht	ca. 90 g

4.1.2 Befestigung

HINWEIS

Verschmutzung bei der Montage

Verschmutzte Steckverbinder können zu Fehlfunktion führen. Die Schutzart IP67 ist nur gewährleistet, wenn alle Kabel und Stecker angeschlossen sind.

- Schützen Sie die Steckverbinder bei der Montage vor Verschmutzung.

Montieren Sie das Modul mit zwei M3-Schrauben an den Befestigungsöffnungen in den Ecken des Moduls. Die Befestigungsöffnungen haben kein Gewinde.

4.1.3 Anzugsdrehmomente für Steckverbinder

Schrauben Sie M8-Steckverbinder mit einem Drehmomentschlüssel fest. (z.B. ZB8801 von Beckhoff)
Drehmoment: 0,4 Nm.

4.1.4 Funktionserdung (FE)

Die Befestigungsöffnungen dienen gleichzeitig als Anschlüsse für die Funktionserdung (FE).

Stellen Sie sicher, dass die Box über den Anschluss für die Funktionserdung (FE) niederimpedant geerdet ist. Das erreichen Sie z.B., indem Sie die Box an einem geerdeten Maschinenbett montieren.



4.2 Anschluss

4.2.1 EtherCAT

4.2.1.1 Steckverbinder

HINWEIS

Verwechslungs-Gefahr: Versorgungsspannungen und EtherCAT

Defekt durch Fehlstecken möglich.

- Beachten Sie die farbliche Codierung der Steckverbinder:
 schwarz: Versorgungsspannungen
 grün: EtherCAT

Für den ankommenden und weiterführenden EtherCAT-Anschluss haben EtherCAT-Box-Module zwei grüne M8-Buchsen.



Kontaktbelegung

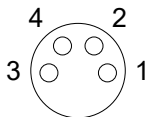


Abb. 4: M8-Buchse

EtherCAT	M8-Steckverbinder	Aderfarben		
Signal	Kontakt	ZB9010, ZB9020, ZB9030, ZB9032, ZK1090-6292, ZK1090-3xxx-xxxx	ZB9031 und alte Versionen von ZB9030, ZB9032, ZK1090-3xxx-xxxx	TIA-568B
Tx +	1	gelb ¹⁾	orange/weiß	weiß/orange
Tx -	4	orange ¹⁾	orange	orange
Rx +	2	weiß ¹⁾	blau/weiß	weiß/grün
Rx -	3	blau ¹⁾	blau	grün
Shield	Gehäuse	Schirm	Schirm	Schirm

¹⁾ Aderfarben nach EN 61918

i Anpassung der Aderfarben für die Leitungen ZB9030, ZB9032 und ZK1090-3xxxx-xxxx

Zur Vereinheitlichung wurden die Aderfarben der Leitungen ZB9030, ZB9032 und ZK1090-3xxx-xxxx auf die Aderfarben der EN61918 umgestellt: gelb, orange, weiß, blau. Es sind also verschiedene Farbkodierungen im Umlauf. Die elektrischen Eigenschaften der Leitungen sind bei der Umstellung der Aderfarben erhalten geblieben.

4.2.1.2 Status-LEDs



L/A (Link/Act)

Neben jeder EtherCAT-Buchse befindet sich eine grüne LED, die mit „L/A“ beschriftet ist. Die LED signalisiert den Kommunikationsstatus der jeweiligen Buchse:

LED	Bedeutung
aus	keine Verbindung zum angeschlossenen EtherCAT-Gerät
leuchtet	LINK: Verbindung zum angeschlossenen EtherCAT-Gerät
blinkt	ACT: Kommunikation mit dem angeschlossenen EtherCAT-Gerät

Run

Jeder EtherCAT-Slave hat eine grüne LED, die mit „Run“ beschriftet ist. Die LED signalisiert den Status des Slaves im EtherCAT-Netzwerk:

LED	Bedeutung
aus	Slave ist im Status „Init“
blinkt gleichmäßig	Slave ist im Status „Pre-Operational“
blinkt vereinzelt	Slave ist im Status „Safe-Operational“
leuchtet	Slave ist im Status „Operational“

Beschreibung der Stati von EtherCAT-Slaves

4.2.1.3 Leitungen

Verwenden Sie zur Verbindung von EtherCAT-Geräten geschirmte Ethernet-Kabel, die mindestens der Kategorie 5 (CAT5) nach EN 50173 bzw. ISO/IEC 11801 entsprechen.

EtherCAT nutzt vier Adern für die Signalübertragung.

Aufgrund der automatischen Leitungserkennung „Auto MDI-X“ können Sie zwischen EtherCAT-Geräten von Beckhoff sowohl symmetrisch (1:1) belegte, als auch gekreuzte Kabel (Cross-Over) verwenden.

Detaillierte Empfehlungen zur Verkabelung von EtherCAT-Geräten

4.2.2 Versorgungsspannungen

⚠️ 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.

⚠️ VORSICHT

UL-Anforderungen beachten

- Beachten Sie beim Betrieb unter UL-Bedingungen die Warnhinweise im Kapitel [UL-Anforderungen](#) [► 23].

Die EtherCAT Box hat einen Eingang für zwei Versorgungsspannungen:

- **Steuerspannung U_s**
Die folgenden Teilfunktionen werden aus der Steuerspannung U_s versorgt:
 - Der Feldbus
 - Die Prozessor-Logik
 - typischerweise die Eingänge und die Sensorik, falls die EtherCAT-Box Eingänge hat.
- **Peripheriespannung U_p**
Bei EtherCAT-Box-Modulen mit digitalen Ausgängen werden die digitalen Ausgänge typischerweise aus der Peripheriespannung U_p versorgt. U_p kann separat zugeführt werden. Falls U_p abgeschaltet wird, bleiben die Feldbus-Funktion, die Funktion der Eingänge und die Versorgung der Sensorik erhalten.

Die genaue Zuordnung von U_s und U_p finden Sie in der Pinbelegung der I/O-Anschlüsse.

Weiterleitung der Versorgungsspannungen

Die Power-Anschlüsse IN und OUT sind im Modul gebrückt. Somit können auf einfache Weise die Versorgungsspannungen U_s und U_p von EtherCAT Box zu EtherCAT Box weitergereicht werden.

HINWEIS

Maximalen Strom beachten!

Beachten Sie auch bei der Weiterleitung der Versorgungsspannungen U_s und U_p , dass jeweils der für die Steckverbinder zulässige Strom nicht überschritten wird:

M8-Steckverbinder: max. 4 A
7/8"-Steckverbinder: max 16 A

HINWEIS

Unbeabsichtigte Aufhebung der Potenzialtrennung von GND_s und GND_p möglich.

In einigen Typen von EtherCAT-Box-Modulen sind die Massepotenziale GND_s und GND_p miteinander verbunden.

- Falls Sie mehrere EtherCAT-Box-Module mit denselben galvanisch getrennten Spannungen versorgen, prüfen Sie, ob eine EtherCAT Box darunter ist, in der die Massepotenziale verbunden sind.

4.2.2.1 Steckverbinder

HINWEIS

Verwechslungs-Gefahr: Versorgungsspannungen und EtherCAT

Defekt durch Fehlstecken möglich.

- Beachten Sie die farbliche Codierung der Steckverbinder:
 schwarz: Versorgungsspannungen
 grün: EtherCAT



Abb. 5: M8-Steckverbinder

Kontakt	Funktion	Beschreibung	Aderfarbe ¹⁾
1	U_s	Steuerspannung	Braun
2	U_p	Peripheriespannung	Weiß
3	GND_s	GND zu U_s	Blau
4	GND_p	GND zu U_p	Schwarz

¹⁾ Die Aderfarben gelten für Leitungen vom Typ: Beckhoff ZK2020-3xxx-xxxx

4.2.2.2 Status-LEDs



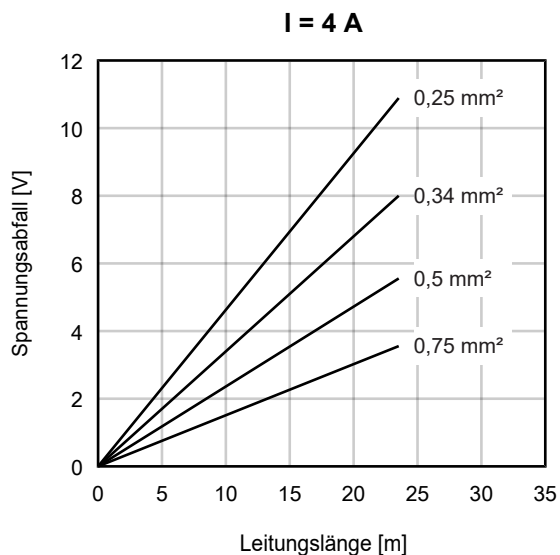
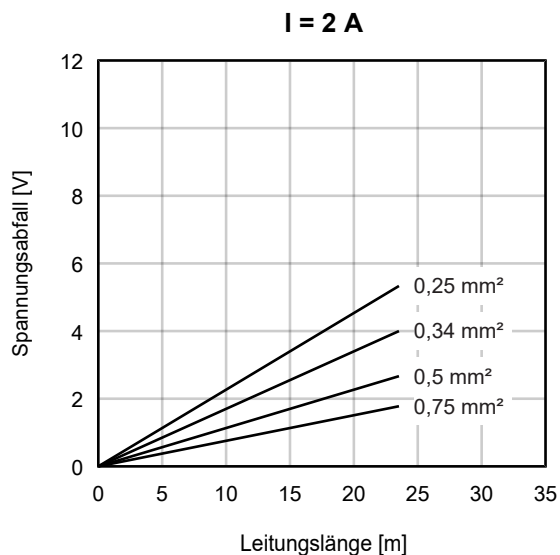
LED	Anzeige	Bedeutung
U_s (Steuerspannung)	aus	Die Versorgungsspannung U_s ist nicht vorhanden.
	leuchtet grün	Die Versorgungsspannung U_s ist vorhanden.
U_p (Peripheriespannung)	aus	Die Versorgungsspannung U_p ist nicht vorhanden.
	leuchtet grün	Die Versorgungsspannung U_p ist vorhanden.

4.2.2.3 Leitungsverluste

Beachten Sie bei der Planung einer Anlage den Spannungsabfall an der Versorgungs-Zuleitung. Vermeiden Sie, dass der Spannungsabfall so hoch wird, dass die Versorgungsspannungen an der Box die minimale Nennspannung unterschreiten.

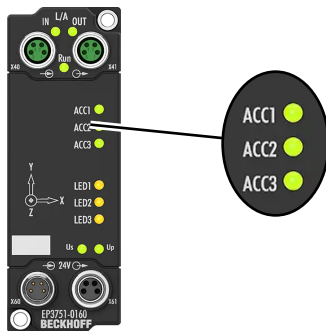
Berücksichtigen Sie auch Spannungsschwankungen des Netzteils.

Spannungsabfall an der Versorgungs-Zuleitung



4.3 Funktionstest

Anhand der LEDs „ACC1“, „ACC2“ und „ACC3“ können Sie auch ohne Steuerung und ohne EtherCAT-Kommunikation überprüfen, ob die Beschleunigungsmessung funktioniert.



Die LEDs leuchten auf, wenn eine Erschütterung erkannt wird, z.B., wenn Sie mit dem Finger gegen das Gehäuse tippen. Siehe auch Kapitel [Status-Anzeige](#) [► 33].

Die Voraussetzung für den Funktionstest ist, dass die Versorgungsspannungen anliegen.

4.4 UL-Anforderungen

Die Installation der nach UL zertifizierten EtherCAT Box Module muss den folgenden Anforderungen entsprechen.

Versorgungsspannung

⚠ VORSICHT

VORSICHT!

Die folgenden genannten Anforderungen gelten für die Versorgung aller so gekennzeichneten EtherCAT Box Module.

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT Box Module nur mit einer Spannung von 24 V_{DC} versorgt werden, die

- von einer isolierten, mit einer Sicherung (entsprechend UL248) von maximal 4 A geschützten Quelle, oder
- von einer Spannungsquelle die *NEC class 2* entspricht stammt.
Eine Spannungsquelle entsprechend *NEC class 2* darf nicht seriell oder parallel mit einer anderen *NEC class 2* entsprechenden Spannungsquelle verbunden werden!

⚠ VORSICHT

VORSICHT!

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT Box Module nicht mit unbegrenzten Spannungsquellen verbunden werden!

Netzwerke

⚠ VORSICHT

VORSICHT!

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT Box Module nicht mit Telekommunikations-Netzen verbunden werden!

Umgebungstemperatur

⚠ VORSICHT

VORSICHT!

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT Box Module nur in einem Umgebungstemperaturbereich von -25 °C bis +55 °C betrieben werden!

Kennzeichnung für UL

Alle nach UL (Underwriters Laboratories) zertifizierten EtherCAT Box Module sind mit der folgenden Markierung gekennzeichnet.



Abb. 6: UL-Markierung

4.5 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.

5 Inbetriebnahme und Konfiguration

5.1 Einbinden in ein TwinCAT-Projekt

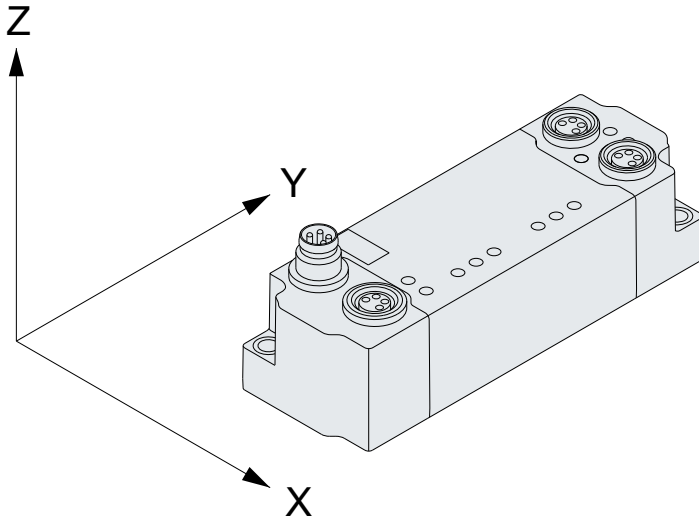
Die Vorgehensweise zum Einbinden in ein TwinCAT-Projekt ist in dieser [Schnellstartanleitung](#) beschrieben.

5.2 Beschleunigungsmessung

Die Box misst die Beschleunigung in allen drei Raumrichtungen.

Beschleunigungs-Achsen

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Beschleunigungs-Achsen X, Y und Z.



Messwerte

Die aktuellen Beschleunigungs-Messwerte werden in den Variablen „Value“ in den Prozessdatenobjekten „AI Acc X/Y/Z Inputs“ übertragen.

- ▲ Box 1 (EP3751-0160)
 - ▲ AI Acc X Inputs
 - ▶ Status
 - ▶ Value
 - ▲ AI Acc Y Inputs
 - ▶ Status
 - ▶ Value
 - ▲ AI Acc Z Inputs
 - ▶ Status
 - ▶ Value
 - ▶ AI Temp Inputs
 - ▶ AI Acc Outputs
 - ▶ DIG Outputs
 - ▶ WcState
 - ▶ InfoData

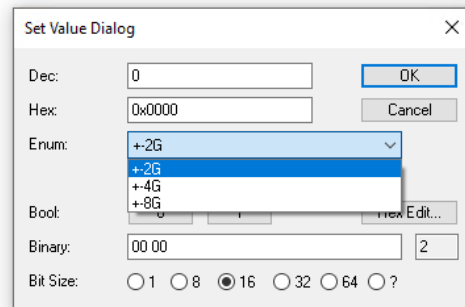
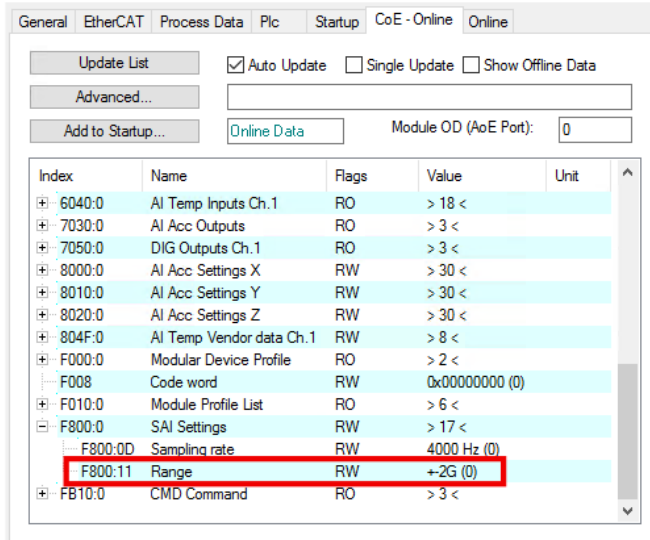
In der Werkseinstellung sind die Messwerte auf **1 mg/LSB** skaliert. Das Formelzeichen g steht dabei für die Erdbeschleunigung $9,81 \text{ m/s}^2$. 1 mg entspricht $0,00981 \text{ m/s}^2$.

Sie können die Messwerte wahlweise auch mit höherer Auflösung ausgeben lassen, siehe Kapitel [Messwert-Auflösung](#) [▶ 28].

5.2.1 Messbereich

Sie können den Messbereich im Parameter F800:11 „Range“ einstellen. In der Werkseinstellung ist der Messbereich ± 2 g eingestellt.

Diese Einstellung gilt für alle drei Beschleunigungs-Achsen.



Mögliche Werte für „Range“:

Wert	Messbereich
0 (Werkseinstellung)	„+2G“
1	„+4G“
2	„+8G“

Einfluss auf die Auflösung und das Rauschen

Falls der Parameter 80n0:0B „Enable Vendor Calibration“ auf FALSE gesetzt ist, beeinflusst eine Änderung des Messbereichs auch die Auflösung der Messwerte und das Messwert-Rauschen des jeweiligen Kanals. In der Werkseinstellung ist „Enable Vendor Calibration“ TRUE.

Siehe Kapitel [Messwert-Auflösung](#) [► 28].

5.2.2 Messwert-Auflösung

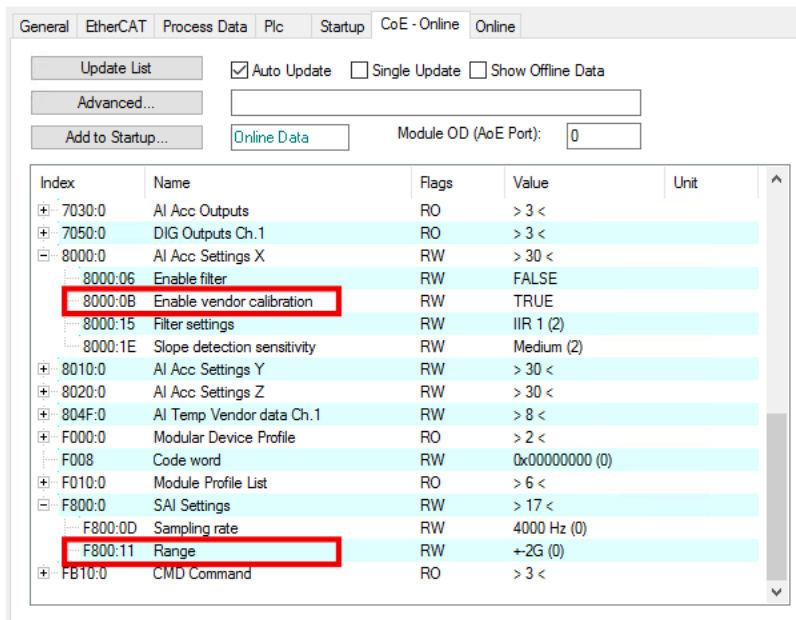
Sie können die Auflösung der Messwerte für jede Beschleunigungs-Achse individuell einstellen.

Die Auflösung der Messwerte wird durch die folgenden Parameter bestimmt:

- 80n0:0B „Enable Vendor Calibration“
(n=0 für die x-Achse, n=1 für die y-Achse, n=2 für die z-Achse)
- F800:11 „Range“. Weitere Informationen im Kapitel [Messbereich](#) [► 27].

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen der beiden Parameter und die resultierende Messwert-Auflösung.

„Enable Vendor Calibration“	„Range“		Messwert-Auflösung
TRUE (Werkseinstellung)	beliebig		1 mg/LSB
FALSE	0	+2G	1/256 mg/LSB
FALSE	1	+4G	1/128 mg/LSB
FALSE	2	+8G	1/64 mg/LSB



Messwert-Rauschen

Falls „Enable vendor calibration“ FALSE ist, nimmt die Rauschleistungsdichte mit größerem Messbereich zu. Siehe Kapitel [Messwert-Rauschen](#) [► 32].

5.2.3 Sampling-Rate

Einstellbar ab FW03

Die Sampling-Rate gibt an, wie oft die Box einen aktualisierten Messwert für die Steuerung bereitstellt.

Werkseinstellung: 4 kHz

5.2.3.1 Konfigurieren

HINWEIS

Ungültige Messwerte bei aktivierten Filtern

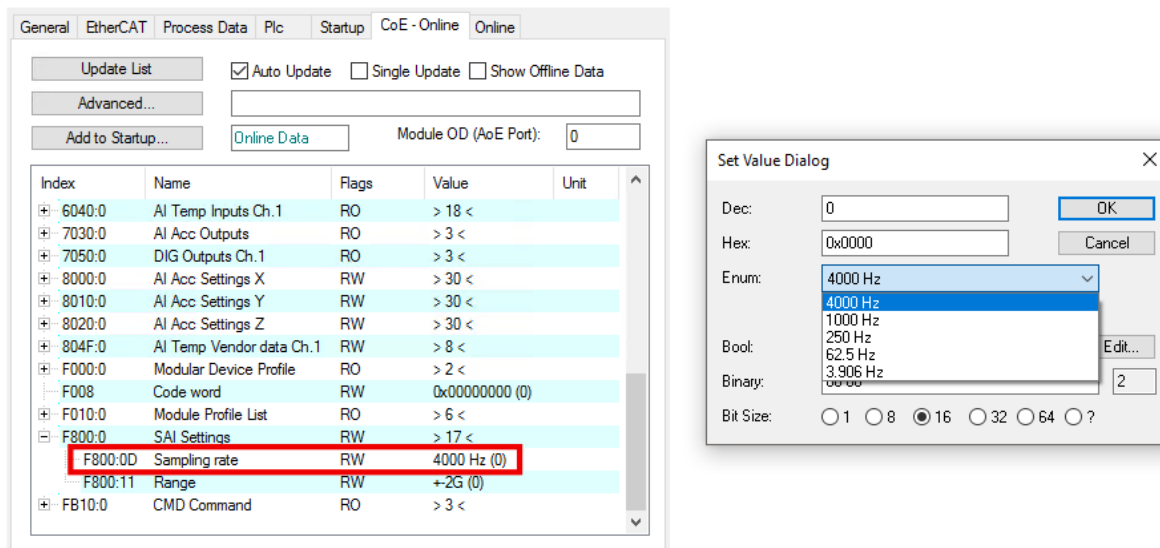
Falls ein oder mehrere Filter aktiviert sind und die Sampling-Rate nicht in der Werkseinstellung steht, werden unter Umständen ungültige Messwerte ausgegeben.

- Sicherstellen, dass die Messwert-Filter aller Kanäle deaktiviert sind, bevor Sie eine Sampling-Rate ungleich 4 kHz einstellen.

Siehe Kapitel [Messwert-Filter](#) [► 30].

Bis einschließlich Firmware 02 können Sie die Sampling-Rate nicht einstellen.

Ab Firmware 03 können Sie die Sampling-Rate im Parameter F800:0D „Sampling rate“ einstellen.



Mögliche Werte für „Sampling rate“:

Wert	Sampling-Rate
0 (default)	4000 Hz
2	1000 Hz
4	250 Hz
6	62,5 Hz
10 _{dez}	3,906 Hz

Einfluss auf das Messwert-Rauschen

Das Messwert-Rauschen sinkt mit niedrigerer Sampling-Rate.

Für geringstmögliches Rauschen stellen Sie die Sampling-Rate auf einen Wert kleiner oder gleich der EtherCAT-Datenrate (Frames / sec) ein. Datenrate = 1 / Cycle Time.

Siehe auch Kapitel [Messwert-Rauschen](#) [► 32].

5.2.4 Messwert-Filter

Jede Beschleunigungs-Achse hat ein digitales Messwert-Filter, das individuell aktiviert und konfiguriert werden kann.

In der Werkseinstellung sind die Messwert-Filter aller Beschleunigungs-Achsen deaktiviert.

Die Messwert-Filter beeinflussen den EtherCAT-Synchronisationsmodus des Geräts:

- Alle Filter deaktiviert: Synchronisationsmodus „Synchron“.
- Ein oder mehrere Filter aktiviert: Synchronisationsmodus „Free Run“.

5.2.4.1 Aktivieren

HINWEIS

Messwert-Sprünge beim Aktivieren oder Deaktivieren eines Filters

Wenn ein Filter aktiviert oder deaktiviert wird, können kurzzeitig Messwert-Sprünge in den Prozessdaten auftreten, die nicht den physikalischen Werten entsprechen.

HINWEIS

Ungültige Messwerte bei falscher Sampling-Rate

Falls ein oder mehrere Filter aktiviert sind und die Sampling-Rate nicht in der Werkseinstellung steht, werden unter Umständen ungültige Messwerte ausgegeben.

- Stellen Sie sicher, dass die Sampling-Rate in der Werkseinstellung steht, bevor Sie ein Messwert-Filter aktivieren.
Siehe Kapitel [Sampling-Rate](#) [► 29].

Setzen Sie den Parameter 80n0:0:06 „Enable filter“ auf TRUE, um ein Filter zu aktivieren.

Beispiel für die x-Achse:

Index	Name	Flags	Value	Unit
6020:0	AI Acc Inputs Z	RO	> 18 <	
6040:0	AI Temp Inputs Ch.1	RO	> 18 <	
7030:0	AI Acc Outputs	RO	> 3 <	
7050:0	DIG Outputs Ch.1	RO	> 3 <	
8000:0	AI Acc Settings X	RW	> 30 <	
8000:06	Enable filter	RW	FALSE	
8000:0B	Enable vendor calibration	RW	TRUE	
8000:15	Filter settings	RW	IIR 1 (2)	
8000:1E	Slope detection sensitivity	RW	Medium (2)	
8010:0	AI Acc Settings Y	RW	> 30 <	
8020:0	AI Acc Settings Z	RW	> 30 <	
804F:0	AI Temp Vendor data Ch.1	RW	> 8 <	
F000:0	Modular Device Profile	RO	> 2 <	
F008	Code word	RW	0x00000000 (0)	
F010:0	Module Profile List	RO	> 6 <	

Set Value Dialog

Dec:

Hex:

Float:

Bool: 0 1

Binary:

Bit Size: 1 8 16 32 64 ?

5.2.4.2 Konfigurieren

In den Parametern 80n0:15 „Filter settings“ können Sie zwischen mehreren vordefinierten Filterkonfigurationen wählen. In der Werkseinstellung ist „IIR1“ eingestellt.

Mögliche Werte für „Filter settings“:

Wert	Filterkonfiguration
0	50Hz FIR
1	60Hz FIR
2	IIR1 (Werkseinstellung)
3	IIR2
4	IIR3
5	IIR4
6	IIR5
7	IIR6
8	IIR7
9	IIR8

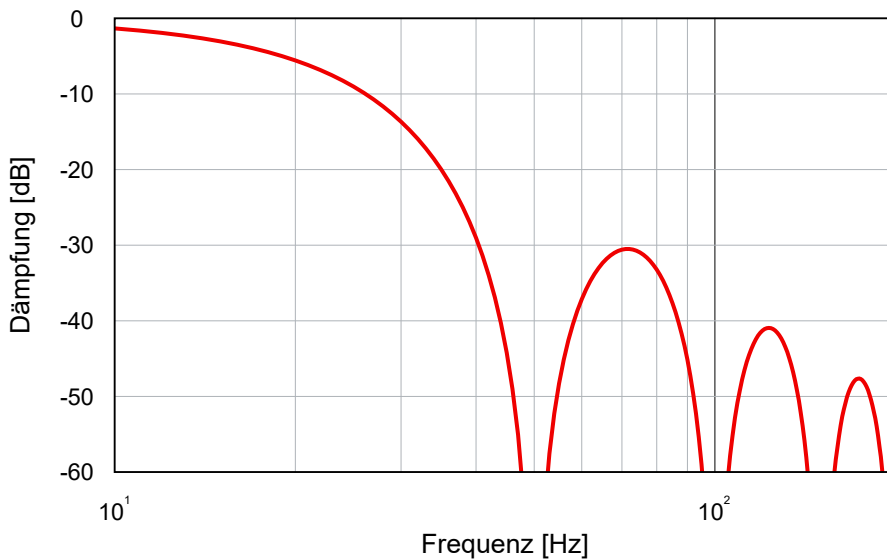
Eine Beschreibung der Filterkategorien FIR und IIR finden Sie im Kapitel [Filterkategorien FIR und IIR](#) [► 31].

5.2.4.3 Filterkategorien FIR und IIR

FIR-Filter

Ein FIR-Filter ist ein nicht-rekursives Kerbfilter („Notch-Filter“). Ein Kerbfilter hat bei der Filterfrequenz und Vielfachen der Filterfrequenz Nullstellen (Kerben) im Frequenzgang. Diese Frequenzen werden also in der Amplitude gedämpft.

Beispiel für eine typische Dämpfungskurve eines Kerbfilters mit 50 Hz Filterfrequenz:



IIR-Filter

Die IIR-Filter sind Tiefpass-Filter.

IIR1 hat die höchste Grenzfrequenz, IIR8 hat die niedrigste Grenzfrequenz.

5.2.5 Messwert-Rauschen

Wenn Sie eine höhere Messwert-Auflösung einstellen als in der Werkseinstellung, rauscht der Messwert. Die Einstellung der Messwert-Auflösung ist im Kapitel [Messwert-Auflösung \[► 28\]](#) beschrieben.

Rauschen minimieren

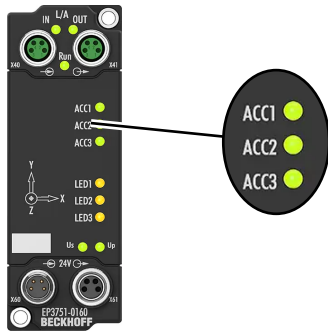
Mit den folgenden Einstellungen können Sie das Messwert-Rauschen minimieren:

- Den Messbereich verkleinern.
Wählen Sie den kleinstmöglichen Messbereich „Range“, der die in Ihrer Anwendung zu erwartenden Beschleunigungen abdeckt. Siehe Kapitel [Messbereich \[► 27\]](#).
- Die Messwert-Filter der Box deaktivieren, um die Sampling-Rate einstellen zu können (Kapitel [Messwert-Filter \[► 30\]](#)). Stattdessen in der PLC filtern.
- Die Sampling-Rate so niedrig wie möglich wählen; unbedingt niedriger als die EtherCAT-Datenrate (Frames / sec). Siehe Kapitel [Sampling-Rate \[► 29\]](#).

5.2.6 Status-Anzeige

Sprunghafte Änderungen der Beschleunigungs-Messwerte werden auf zwei Wegen signalisiert:

- Die LEDs „ACC1“, „ACC2“ und „ACC3“ blinken:
 „ACC1“ für die x-Richtung, „ACC2“ für die y-Richtung, „ACC3“ für die z-Richtung.



- Die Bits „Slope detected“ in den Prozessdaten werden synchron mit den LEDs gesetzt.

Sie können die LEDs für einen schnellen Funktionstest nach der Montage nutzen. Siehe Kapitel [Funktionstest](#) [► 22].

Empfindlichkeit einstellen

Sie können die Empfindlichkeit der Status-Anzeige für jeden Kanal individuell in den Parametern 80n0:1E „Slope detection sensitivity“ einstellen.

Wert	Bezeichnung
0	Very high
1	High
2 (Werkseinstellung)	Medium
3	Low
4	Very low
65535	Off

Diese Einstellung wird nichtflüchtig im Gerät gespeichert. Für einen Funktionstest nach der Montage können Sie also vorab die Empfindlichkeit entsprechend der zu erwartenden Erschütterungen einstellen.

5.2.7 Selbsttest

Sie können einen Selbsttest ausführen, um die Funktionsfähigkeit des Beschleunigungs-Sensors zu prüfen.

HINWEIS

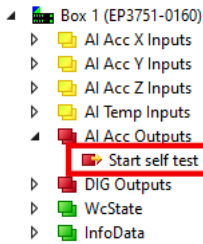
Falsche Messwerte während des Selbsttests

Während der Selbsttest läuft, entsprechen die Beschleunigungs-Messwerte nicht der real einwirkenden Beschleunigung.

- Ignorieren Sie die Messwerte, die während des Selbsttests ausgegeben werden.

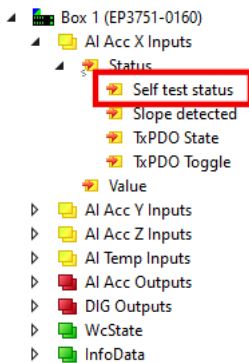
Vorgehensweise

1. Eine positive Flanke auf die Variable „AI Acc Outputs“ > „Start self test“ geben.



⇒ Der Selbsttest wird gestartet.

2. Warten, bis die Variable „AI Acc X Inputs“ > „Status“ > „Self test status“ den Wert 1 annimmt.



⇒ Der Selbsttest läuft.

3. Warten, bis die Variable „AI Acc X Inputs“ > „Status“ > „Self test status“ einen Wert ungleich 1 annimmt.

⇒ Der Selbsttest ist abgeschlossen.

4. Das Ergebnis gemäß der untenstehenden Tabelle auswerten.

5. Die Variable „AI Acc Outputs“ > „Start self test“ wieder auf 0 setzen.

⇒ Die Variable „AI Acc X Inputs“ > „Status“ > „Self test status“ nimmt den Wert 0 an.

Mögliche Werte von „Self test status“

„Self test status“	Bedeutung
0	Bereit zum Starten eines Selbsttests.
1	Selbsttest läuft.
2	Selbsttest abgeschlossen. Sensor defekt.
3	Selbsttest abgeschlossen. Sensor OK.

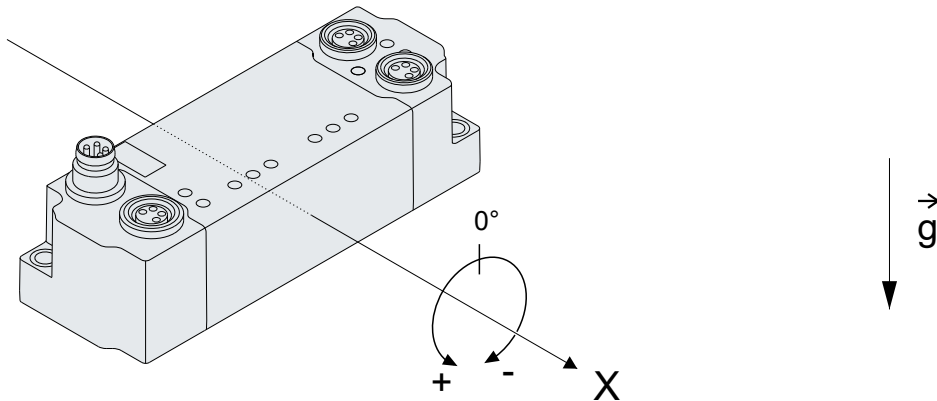
5.3 Neigungsmessung

Bei der Neigungsmessung wird die Neigung der Box bezogen auf die Schwerkraft ermittelt. Sie können den Neigungswinkel in einem PLC-Programm aus den Beschleunigungs-Messwerten berechnen.

Wenn die Box nur in einer Achse geneigt wird, ist die Berechnung mit einer einfachen Formel möglich. Wenn die Box in mehreren Achsen gleichzeitig geneigt wird, ist die Berechnung komplizierter. Weitere Informationen finden Sie z.B. im Internet unter dem Stichwort „Eulersche Winkel“.

Die folgenden Beispiele zeigen die Berechnung des Neigungswinkels bei Neigung um jeweils eine Achse.

Beispiel: Neigung um die x-Achse, „Roll“



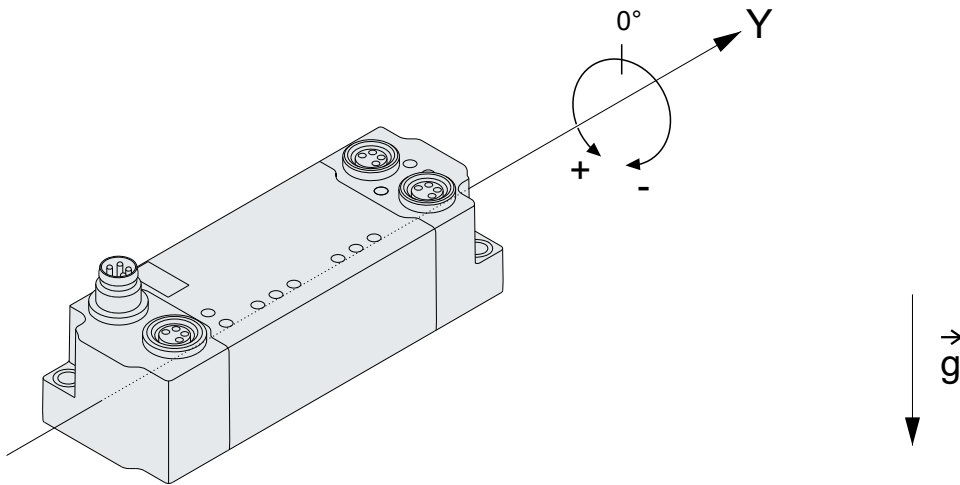
Formel:

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{a_y}{\sqrt{a_x^2 + a_z^2}}\right) * \frac{360^\circ}{2\pi}$$

Umsetzung in TwinCAT:

```
IF NOT ((ax = 0) AND (az = 0)) THEN
    roll := ATAN(ay / (SQRT(ax * ax + az * az))) * 360/(2*3.14);
END_IF
```

(Bemerkung: die IF-Anweisung verhindert eine Division durch Null.)

Beispiel: Neigung um die y-Achse, „Pitch“

Formel:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{a_x}{\sqrt{a_y^2 + a_z^2}}\right) * \frac{360^\circ}{2\pi}$$

Umsetzung in TwinCAT:

```
IF NOT ((ay = 0) AND (az = 0)) THEN
  pitch := ATAN(ax / (SQRT(ay * ay + az * az))) * 360 / (2*3.14);
END_IF
```

(Bemerkung: die IF-Anweisung verhindert eine Division durch Null.)

5.4 Distributed Clocks

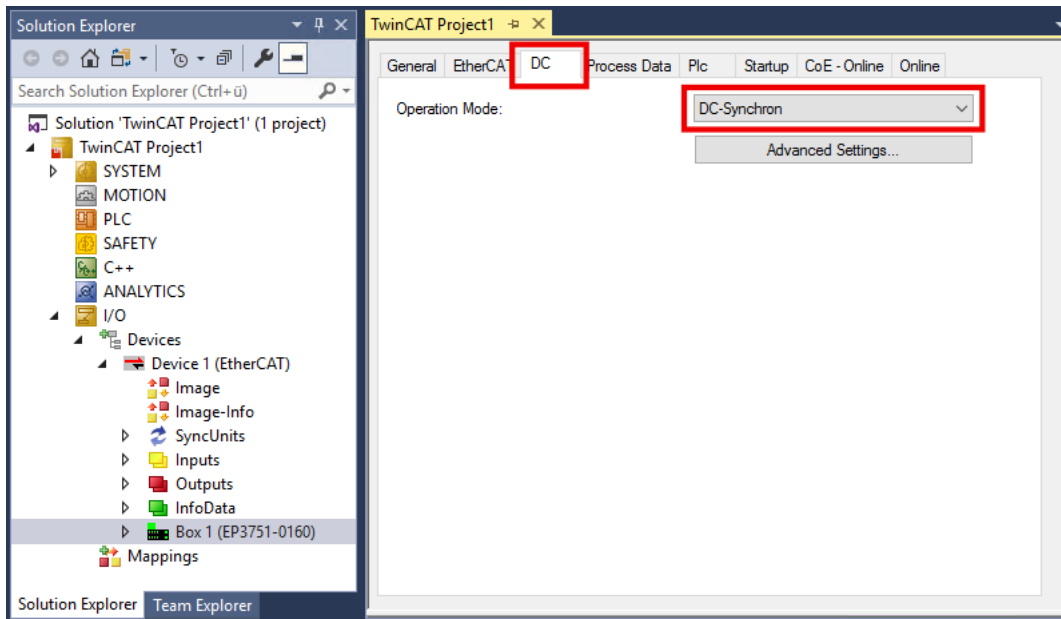
Ab Firmware 03

Die Funktion „Distributed Clocks“ ermöglicht eine äquidistante Abtastung der Messwerte. Eine äquidistante Abtastung ist die Voraussetzung für die Anwendung des Nyquist-Shannon-Abtasttheorems.

Ein möglicher Anwendungsfall für die „Distributed Clocks“ wäre z.B. eine Frequenzanalyse der gemessenen Beschleunigungs-Messwerte.

Aktivieren

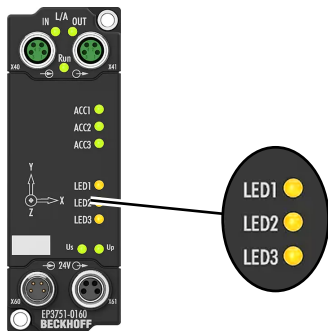
1. Auf der Registerkarte „DC“ im Listenfeld „Operation Mode“ die Option „DC-Synchron“ auswählen.



2. Die Konfiguration aktivieren.

5.5 LEDs ansteuern

Sie können drei LEDs auf der Vorderseite des Gehäuses über die Prozessdaten ansteuern: „LED1“, „LED2“ und „LED3“.



Für jede LED gibt es eine Variable im Prozessdatenobjekt „DIG Outputs“.

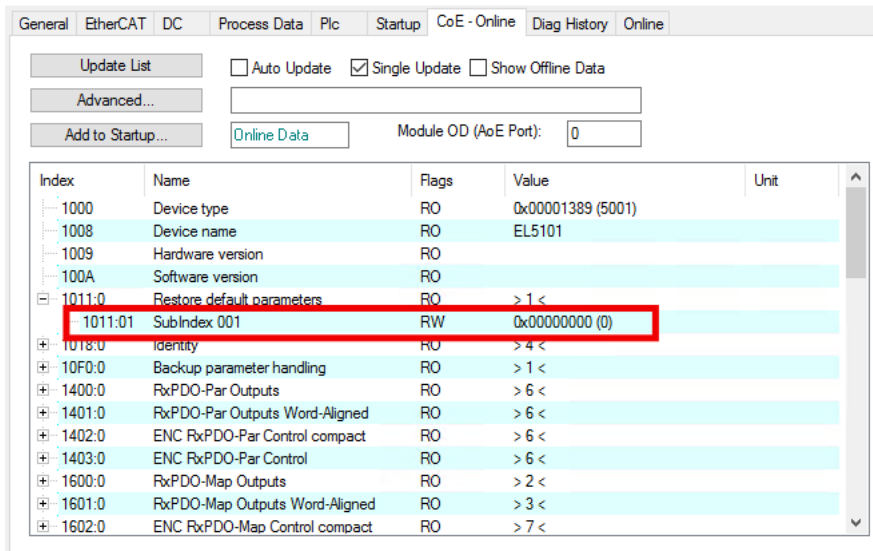
- ▲ **DIG Outputs**
- ▶ LED 1
- ▶ LED 2
- ▶ LED 3

Um eine LED einzuschalten, setzen Sie die entsprechende Variable auf 1.

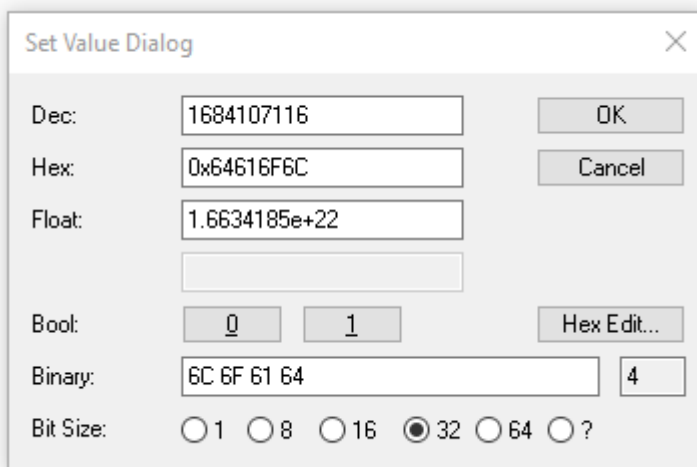
5.6 Wiederherstellen des Auslieferungszustands

Sie können den Auslieferungszustand der Backup-Objekte wie folgt wiederherstellen:

1. Sicherstellen, dass TwinCAT im Config-Modus läuft.
2. Im CoE-Objekt 1011:0 „Restore default parameters“ den Parameter 1011:01 „Subindex 001“ auswählen.



3. Auf „Subindex 001“ doppelklicken.
⇒ Das Dialogfenster „Set Value Dialog“ öffnet sich.
4. Im Feld „Dec“ den Wert 1684107116 eintragen.
Alternativ: im Feld „Hex“ den Wert 0x64616F6C eintragen.



5. Mit „OK“ bestätigen.
⇒ Alle Backup-Objekte werden in den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

i Alternativer Restore-Wert

Bei einigen Modulen älterer Bauart lassen sich die Backup-Objekte mit einem alternativen Restore-Wert umstellen:

Dezimalwert: 1819238756

Hexadezimalwert: 0x6C6F6164

Eine falsche Eingabe des Restore-Wertes zeigt keine Wirkung.

5.7 Außerbetriebnahme

⚠️ WARNUNG**Verletzungsgefahr durch Stromschlag!**

Setzen Sie das Bus-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Demontage der Geräte beginnen!

6 CoE-Objekte

6.1 Objekte zur Parametrierung

Index 8000: AI Acc Settings X

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
8000:0	AI Acc Settings X	Einstellungen für die Beschleunigungs-Achse X	UINT8	RO	0x1E (30 _{dez})
8000:06	Enable filter	Aktiviert das Messwert-Filter. Siehe Kapitel Messwert-Filter [▶ 30].	BOOLEAN	RW	0x00 (0 _{dez})
8000:0B	Enable vendor calibration	Aktiviert die Skalierung der Messwerte auf mg/LSB. Siehe Kapitel Messwert-Auflösung [▶ 28].	BOOLEAN	RW	0x01 (1 _{dez})
8000:15	Filter settings	Auswahl des Messwert-Filters. Siehe Kapitel Messwert-Filter [▶ 30].	UINT16	RW	0x0002 (2 _{dez})
8000:1E	Slope detection sensitivity	Steuert die Empfindlichkeit der Status-Anzeige. Siehe Kapitel Status-Anzeige [▶ 33].	UINT16	RW	0x0002 (2 _{dez})

Index 8010: AI Acc Settings Y

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
8010:0	AI Acc Settings Y	Einstellungen für die Beschleunigungs-Achse Y	UINT8	RO	0x1E (30 _{dez})
8010:06	Enable filter	Aktiviert das Messwert-Filter. Siehe Kapitel Messwert-Filter [▶ 30].	BOOLEAN	RW	0x00 (0 _{dez})
8010:0B	Enable vendor calibration	Aktiviert die Skalierung der Messwerte auf mg/LSB. Siehe Kapitel Messwert-Auflösung [▶ 28].	BOOLEAN	RW	0x01 (1 _{dez})
8010:15	Filter settings	Auswahl des Messwert-Filters. Siehe Kapitel Messwert-Filter [▶ 30].	UINT16	RW	0x0002 (2 _{dez})
8010:1E	Slope detection sensitivity	Steuert die Empfindlichkeit der Status-Anzeige. Siehe Kapitel Status-Anzeige [▶ 33].	UINT16	RW	0x0002 (2 _{dez})

Index 8020: AI Acc Settings Z

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
8020:0	AI Acc Settings Z	Einstellungen für die Beschleunigungs-Achse Z	UINT8	RO	0x1E (30 _{dez})
8020:06	Enable filter	Aktiviert das Messwert-Filter. Siehe Kapitel Messwert-Filter [▶ 30].	BOOLEAN	RW	0x00 (0 _{dez})
8020:0B	Enable vendor calibration	Aktiviert die Skalierung der Messwerte auf mg/LSB. Siehe Kapitel Messwert-Auflösung [▶ 28].	BOOLEAN	RW	0x01 (1 _{dez})
8020:15	Filter settings	Auswahl des Messwert-Filters. Siehe Kapitel Messwert-Filter [▶ 30].	UINT16	RW	0x0002 (2 _{dez})
8020:1E	Slope detection sensitivity	Steuert die Empfindlichkeit der Status-Anzeige. Siehe Kapitel Status-Anzeige [▶ 33].	UINT16	RW	0x0002 (2 _{dez})

Index F800: SAI Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F800:0	SAI Settings		UINT8	RO	0x11 (17 _{dez})
F800:0D	Sampling rate	<i>Ab Firmware 03</i> Auswahl der Sampling-Rate. Siehe Kapitel Sampling-Rate [▶ 29].	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
F800:11	Range	Auswahl des Messbereichs. Siehe Kapitel Messbereich [▶ 27].	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

6.2 Standard-Objekte

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 _{dez})

Index 1008: Device name

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1008:0	Device name	Geräte-Name des EtherCAT-Slave	STRING	RO	EP3751-0160

Index 1009: Hardware version

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

Index 100A: Software version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
100A:0	Software version	Firmware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	03

Index 100B: Bootloader version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
100B:0	Bootloader version		STRING	RO	N/A

Index 1011: Restore default parameters

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1011:0	Restore default parameters	Herstellen der Defaulteinstellungen	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
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 _{dez})

Index 1018: Identity

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1018:0	Identity	Informationen, um den Slave zu identifizieren	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1018:01	Vendor ID	Hersteller-ID des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000002 (2 _{dez})
1018:02	Product code	Produkt-Code des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x0EA74052 (245842002 _{dez})
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 (0 _{dez})
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 _{dez})

Index 10E2: Manufacturer-specific Identification Code

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10E2:0	Manufacturer-specific Identification Code		UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
10E2:01	SubIndex 001		STRING	RO	

Index 10F0: Backup parameter handling

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F0:01	Checksum	Checksumme über alle Backup-Entries des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 1600: AI Acc RxPDO-Map Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1600:0	AI Acc RxPDO-Map Outputs	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
1600:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7040 (DIG Outputs Ch.1), entry 0x01 (LED Red))	UINT32	RO	0x0000:00, 2
1600:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x7040 (DIG Outputs Ch.1), entry 0x02 (LED Yellow))	UINT32	RO	0x7030:03, 1
1600:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x7040 (DIG Outputs Ch.1), entry 0x03 (LED Green))	UINT32	RO	0x0000:00, 13

Index 1610: DIG RxPDO-Map

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1610:0	DIG RxPDO-Map	PDO Mapping RxPDO 17	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1610:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7050 (DIG Outputs Ch.1), entry 0x01 (LED 1))	UINT32	RO	0x7050:01, 1
1610:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x7050 (DIG Outputs Ch.1), entry 0x02 (LED 2))	UINT32	RO	0x7050:02, 1
1610:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x7050 (DIG Outputs Ch.1), entry 0x03 (LED 3))	UINT32	RO	0x7050:03, 1
1610:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (13 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 13

Index 1A00: AI Acc X TxPDO-Map

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A00:0	AI Acc X TxPDO-Map	PDO Mapping TxPDO 1	UINT8	RO	0x08 (8 _{dez})
1A00:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (2 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 8
1A00:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x6000 (AI Acc Inputs Ch.1), entry 0x03 (Limit))	UINT32	RO	0x6000:09, 2
1A00:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (10 bits align)	UINT32	RO	0x6000:0B, 1
1A00:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x6000 (AI Acc Inputs Ch.1), entry 0x0F (TxPDO State))	UINT32	RO	0x0000:00, 3
1A00:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x6000 (AI Acc Inputs Ch.1), entry 0x10 (TxPDO Toggle))	UINT32	RO	0x6000:0F, 1
1A00:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x6000:10, 1
1A00:07	SubIndex 007	7. PDO Mapping entry (object 0x6000 (AI Acc Inputs Ch.1), entry 0x12 (Value))	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A00:08	SubIndex 008	8. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x6000:12, 32

Index 1A01: AI Acc Y TxPDO-Map

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A01:0	AI Acc Y TxPDO-Map	PDO Mapping TxPDO 2	UINT8	RO	0x08 (8 _{dez})
1A01:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (2 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 8
1A01:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Acc Inputs Ch.2), entry 0x03 (Limit))	UINT32	RO	0x6010:09, 2
1A01:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (10 bits align)	UINT32	RO	0x6010:0B, 1
1A01:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Acc Inputs Ch.2), entry 0x0F (TxPDO State))	UINT32	RO	0x0000:00, 3
1A01:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Acc Inputs Ch.2), entry 0x10 (TxPDO Toggle))	UINT32	RO	0x6010:0F, 1
1A01:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x6010:10, 1
1A01:07	SubIndex 007	7. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Acc Inputs Ch.2), entry 0x12 (Value))	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A01:08	SubIndex 008	8. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x6010:12, 32

Index 1A02: AI Acc Z TxPDO-Map

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A02:0	AI Acc Z TxPDO-Map	PDO Mapping TxPDO 3	UINT8	RO	0x08 (8 _{dez})
1A02:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (2 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 8
1A02:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Acc Inputs Ch.3), entry 0x03 (Limit))	UINT32	RO	0x6020:09, 2
1A02:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (10 bits align)	UINT32	RO	0x6020:0B, 1
1A02:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Acc Inputs Ch.3), entry 0x0F (TxPDO State))	UINT32	RO	0x0000:00, 3
1A02:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Acc Inputs Ch.3), entry 0x10 (TxPDO Toggle))	UINT32	RO	0x6020:0F, 1
1A02:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x6020:10, 1
1A02:07	SubIndex 007	7. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Acc Inputs Ch.3), entry 0x12 (Value))	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A02:08	SubIndex 008	8. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x6020:12, 32

Index 1A03: AI Temp TxPDO-Map

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A03:0	AI Temp TxPDO-Map	PDO Mapping TxPDO 4	UINT8	RO	0x05 (5 _{dez})
1A03:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (14 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 14
1A03:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x6030 (AI Temp Inputs Ch.1), entry 0x0F (TxPDO State))	UINT32	RO	0x6040:0F, 1
1A03:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x6030 (AI Temp Inputs Ch.1), entry 0x10 (TxPDO Toggle))	UINT32	RO	0x6040:10, 1
1A03:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A03:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x6030 (AI Temp Inputs Ch.1), entry 0x12 (Value))	UINT32	RO	0x6040:12, 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 _{dez})
1C00:01	SubIndex 001	Sync-Manager Type Channel 1: Mailbox Write	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1C00:02	SubIndex 002	Sync-Manager Type Channel 2: Mailbox Read	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
1C00:03	SubIndex 003	Sync-Manager Type Channel 3: Process Data Write (Outputs)	UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
1C00:04	SubIndex 004	Sync-Manager Type Channel 4: Process Data Read (Inputs)	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})

Index 1C12: RxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C12:0	RxPDO assign	PDO Assign Outputs	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
1C12:01	Subindex 001	1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RO	0x1600 (5632 _{dez})
1C12:02	Subindex 002	2. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RO	0x1610 (5648 _{dez})

Index 1C13: TxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C13:0	TxPDO assign	PDO Assign Inputs	UINT8	RW	0x04 (4 _{dez})
1C13:01	Subindex 001	1. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A00 (6656 _{dez})
1C13:02	Subindex 002	2. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A01 (6657 _{dez})
1C13:03	Subindex 003	3. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A02 (6658 _{dez})
1C13:04	Subindex 004	4. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A03 (6659 _{dez})

Index 1C32: SM output parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C32:0	SM output parameter	Synchronisierungsparameter der Outputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
1C32:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> 0: Free Run 1: Synchron with SM 2 Event 2: DC-Mode - Synchron with SYNC0 Event 3: DC-Mode - Synchron with SYNC1 Event 	UINT16	RW	0x0001 (1 _{dez})
1C32:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): <ul style="list-style-type: none"> Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time 	UINT32	RW	0x000F4240 (1000000 _{dez})
1C32:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0 Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> Bit 0 = 1: Free Run wird unterstützt Bit 1 = 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt Bit 4-5 = 10: Output Shift mit SYNC1 Event (nur DC-Mode) Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 1C32:08) 	UINT16	RO	0x0003 (3 _{dez})
1C32:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x0003D090 (250000 _{dez})
1C32:06	Calc and copy time	Minimale Zeit zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:07	Minimum delay time		UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:08	Get Cycle Time	<ul style="list-style-type: none"> 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet <p>Die Entries 1C32:03, 1C32:05, 1C32:06, 1C32:09, 1C33:03, 1C33:06, 1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt</p>	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C32:09	Maximum delay time	Zeit zwischen SYNC1 Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
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 _{dez})
1C32:0D	Shift too short counter	Anzahl der zu kurzen Abstände zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:14	Frame repeat time		UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
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 _{dez})

Index 1C33: SM input parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C33:0	SM input parameter	Synchronisierungsparameter der Inputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
1C33:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Free Run • 1: Synchron with SM 3 Event (keine Outputs vorhanden) • 2: DC - Synchron with SYNC0 Event • 3: DC - Synchron with SYNC1 Event • 34: Synchron with SM 2 Event (Outputs vorhanden) 	UINT16	RW	0x0022 (34 _{dez})
1C33:02	Cycle time	wie 1C32:02	UINT32	RW	0x000F4240 (1000000 _{dez})
1C33:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: Free Run wird unterstützt • Bit 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt (Outputs vorhanden) • Bit 1: Synchron with SM 3 Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden) • Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt • Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden) • Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1 Event (keine Outputs vorhanden) • Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 1C32:08 oder 1C33:08) 	UINT16	RO	0x0003 (3 _{dez})
1C33:05	Minimum cycle time	wie 1C32:05	UINT32	RO	0x0003D090 (250000 _{dez})
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 _{dez})
1C33:07	Minimum delay time		UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:08	Get Cycle Time	wie 1C32:08	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C33:09	Maximum delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:0B	SM event missed counter	wie 1C32:11	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0C	Cycle exceeded counter	wie 1C32:12	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0D	Shift too short counter	wie 1C32:13	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:14	Frame repeat time		UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:20	Sync error	wie 1C32:32	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

6.3 Profilspezifische Objekte

Index 6000: AI Acc Inputs X

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
6000:0	AI Acc Inputs X		UINT8	RO	0x12 (18 _{dez})
6000:09	Self test status		BIT2	RO	0x00 (0 _{dez})
6000:0B	Slope detected		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6000:0F	TxPDO State		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6000:10	TxPDO Toggle		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6000:12	Value		INT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 6010: AI Acc Inputs Y

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
6010:0	AI Acc Inputs Y		UINT8	RO	0x12 (18 _{dez})
6010:09	Self test status		BIT2	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:0B	Slope detected		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:0F	TxPDO State		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:10	TxPDO Toggle		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:12	Value		INT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 6020: AI Acc Inputs Z

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
6020:0	AI Acc Inputs Z		UINT8	RO	0x12 (18 _{dez})
6020:09	Self test status		BIT2	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:0B	Slope detected		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:0F	TxPDO State		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:10	TxPDO Toggle		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:12	Value		INT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 6040: AI Temp Inputs Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
6040:0	AI Temp Inputs Ch.1		UINT8	RO	0x12 (18 _{dez})
6040:0F	TxPDO State		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6040:10	TxPDO Toggle		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6040:12	Value		INT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 7030: AI Acc Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
7030:0	AI Acc Outputs		UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
7030:03	Start self test		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 7050: DIG Outputs Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
7050:0	DIG Outputs Ch.1		UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
7050:01	LED 1		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7050:02	LED 2		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7050:03	LED 3		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 804F: AI Temp Vendor data Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
804F:0	AI Temp Vendor data Ch.1		UINT8	RO	0x08 (8 _{dez})
804F:01	Offset		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
804F:02	Gain		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
804F:03	shd0		UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
804F:04	shd1		UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
804F:05	shd2		UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
804F:06	shd3		UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
804F:07	shd4		UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
804F:08	shd5		UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})

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 _{dez})
F000:01	Index distance	Indexabstand der Objekte der einzelnen Kanäle	UINT16	RO	0x0010 (16 _{dez})
F000:02	Maximum number of modules	Anzahl der Kanäle	UINT16	RO	0x0006 (6 _{dez})

Index F008: Code word

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F008:0	Code word		UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

Index F010: Module Profile List

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F010:0	Module Profile List		UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
F010:01	SubIndex 001		UINT32	RO	0x0000012C (300 _{dez})
F010:02	SubIndex 002		UINT32	RO	0x0000012C (300 _{dez})
F010:03	SubIndex 003		UINT32	RO	0x0000012C (300 _{dez})
F010:04	SubIndex 004		UINT32	RO	0x0000012C (300 _{dez})
F010:05	SubIndex 005		UINT32	RO	0x0000012C (300 _{dez})
F010:06	SubIndex 006		UINT32	RO	0x00000118 (280 _{dez})

Index FB10: CMD Command

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
FB10:0	CMD Command		UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
FB10:01	Request		OCTET-STRING[6]	RW	{0}
FB10:02	Status		UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
FB10:03	Response		OCTET-STRING[6]	RO	{0}

7 Anhang

7.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Schutzarten nach IP-Code

In der Norm IEC 60529 (DIN EN 60529) sind die Schutzgrade festgelegt und nach verschiedenen Klassen eingeteilt. Schutzarten werden mit den Buchstaben „IP“ und zwei Kennziffern bezeichnet: **IPxy**

- Kennziffer x: Staubschutz und Berührungsschutz
- Kennziffer y: Wasserschutz

x	Bedeutung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 50 mm
2	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 12,5 mm
3	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 2,5 mm
4	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 1 mm
5	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubgeschützt. Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber der Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird
6	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubdicht. Kein Eindringen von Staub

y	Bedeutung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen Tropfwasser
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist
3	Geschützt gegen Sprühwasser. Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädliche Wirkung haben
4	Geschützt gegen Spritzwasser. Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben
5	Geschützt gegen Strahlwasser.
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser.
7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser. Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse für 30 Minuten in 1 m Tiefe in Wasser untergetaucht ist

Chemische Beständigkeit

Die Beständigkeit bezieht sich auf das Gehäuse der IP67-Module und die verwendeten Metallteile. In der nachfolgenden Tabelle finden Sie einige typische Beständigkeiten.

Art	Beständigkeit
Wasserdampf	bei Temperaturen >100°C nicht beständig
Natriumlauge (ph-Wert > 12)	bei Raumtemperatur beständig > 40°C unbeständig
Essigsäure	unbeständig
Argon (technisch rein)	beständig

Legende

- beständig: Lebensdauer mehrere Monate
- bedingt beständig: Lebensdauer mehrere Wochen
- unbeständig: Lebensdauer mehrere Stunden bzw. baldige Zersetzung

7.2 Zubehör

Befestigung

Bestellangabe	Beschreibung	Link
ZS5300-0011	Montageschiene	Website

Leitungen

Eine vollständige Übersicht von vorkonfektionierten Leitungen für IO-Komponenten finden sie [hier](#).

Bestellangabe	Beschreibung	Link
ZK1090-3xxx-xxxx	EtherCAT-Leitung M8, grün	Website
ZK1093-3xxx-xxxx	EtherCAT-Leitung M8, gelb	Website
ZK2020-3xxx-xxxx	Powerleitung M8, 4-polig	Website

Beschriftungsmaterial, Schutzkappen

Bestellangabe	Beschreibung
ZS5000-0010	Schutzkappe für M8-Buchsen, IP67 (50 Stück)
ZS5100-0000	Beschriftungsschilder nicht bedruckt, 4 Streifen à 10 Stück
ZS5000-xxxx	Beschriftungsschilder bedruckt, auf Anfrage

Werkzeug

Bestellangabe	Beschreibung
ZB8801-0000	Drehmoment-Schraubwerkzeug für Stecker, 0,4...1,0 Nm
ZB8801-0001	Wechselklinge für M8 / SW9 für ZB8801-0000

Weiteres Zubehör

Weiteres Zubehör finden Sie in der Preisliste für Feldbuskomponenten von Beckhoff und im Internet auf <https://www.beckhoff.de>.

7.3 Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten

7.3.1 Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung

Bezeichnung

Ein Beckhoff EtherCAT-Gerät hat eine 14-stellige technische Bezeichnung, die sich zusammen setzt aus

- Familienschlüssel
- Typ
- Version
- Revision

Beispiel	Familie	Typ	Version	Revision
EL3314-0000-0016	EL-Klemme 12 mm, nicht steckbare Anschlussebene	3314 4-kanalige Thermoelementklemme	0000 Grundtyp	0016
ES3602-0010-0017	ES-Klemme 12 mm, steckbare Anschlussebene	3602 2-kanalige Spannungsmessung	0010 hochpräzise Version	0017
CU2008-0000-0000	CU-Gerät	2008 8 Port FastEthernet Switch	0000 Grundtyp	0000

Hinweise

- die oben genannten Elemente ergeben die **technische Bezeichnung**, im Folgenden wird das Beispiel EL3314-0000-0016 verwendet.
- Davon ist EL3314-0000 die Bestellbezeichnung, umgangssprachlich bei „-0000“ dann oft nur EL3314 genannt. „-0016“ ist die EtherCAT-Revision.
- Die **Bestellbezeichnung** setzt sich zusammen aus
 - Familienschlüssel (EL, EP, CU, ES, KL, CX, ...)
 - Typ (3314)
 - Version (-0000)
- Die **Revision** -0016 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, EtherCAT Slave Information) in Form einer XML-Datei, die zum Download auf der Beckhoff Webseite bereitsteht. Die Revision wird seit 2014/01 außen auf den IP20-Klemmen aufgebracht, siehe Abb. „EL5021 EL-Klemme, Standard IP20-IO-Gerät mit Chargennummer und Revisionskennzeichnung (seit 2014/01)“.
- Typ, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

7.3.2 Versionsidentifikation von IP67-Modulen

Als Seriennummer/Date Code bezeichnet Beckhoff im IO-Bereich im Allgemeinen die 8-stellige Nummer, die auf dem Gerät aufgedruckt oder auf einem Aufkleber angebracht ist. Diese Seriennummer gibt den Bauzustand im Auslieferungszustand an und kennzeichnet somit eine ganze Produktions-Charge, unterscheidet aber nicht die Module einer Charge.

Aufbau der Seriennummer: **KK YY FF HH**

- KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)
- YY - Produktionsjahr
- FF - Firmware-Stand
- HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Seriennummer 12 06 3A 02:

- 12 - Produktionswoche 12
- 06 - Produktionsjahr 2006
- 3A - Firmware-Stand 3A
- 02 - Hardware-Stand 02

Ausnahmen können im **IP67-Bereich** auftreten, dort kann folgende Syntax verwendet werden (siehe jeweilige Gerätedokumentation):

Syntax: D ww yy x y z u

- D - Vorsatzbezeichnung
- ww - Kalenderwoche
- yy - Jahr
- x - Firmware-Stand der Busplatine
- y - Hardware-Stand der Busplatine
- z - Firmware-Stand der E/A-Platine
- u - Hardware-Stand der E/A-Platine

Beispiel: D.22081501 Kalenderwoche 22 des Jahres 2008 Firmware-Stand Busplatine: 1 Hardware Stand Busplatine: 5 Firmware-Stand E/A-Platine: 0 (keine Firmware für diese Platine notwendig) Hardware-Stand E/A-Platine: 1

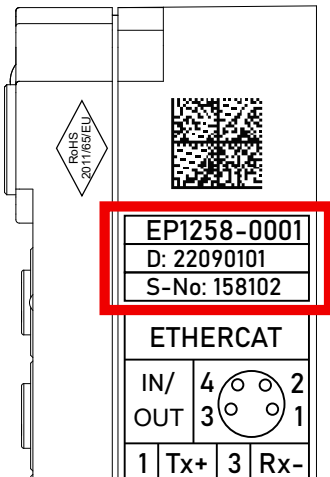


Abb. 7: EP1258-0001 IP67 EtherCAT Box mit Chargennummer/ DateCode 22090101 und eindeutiger Seriennummer 158102

7.3.3 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.

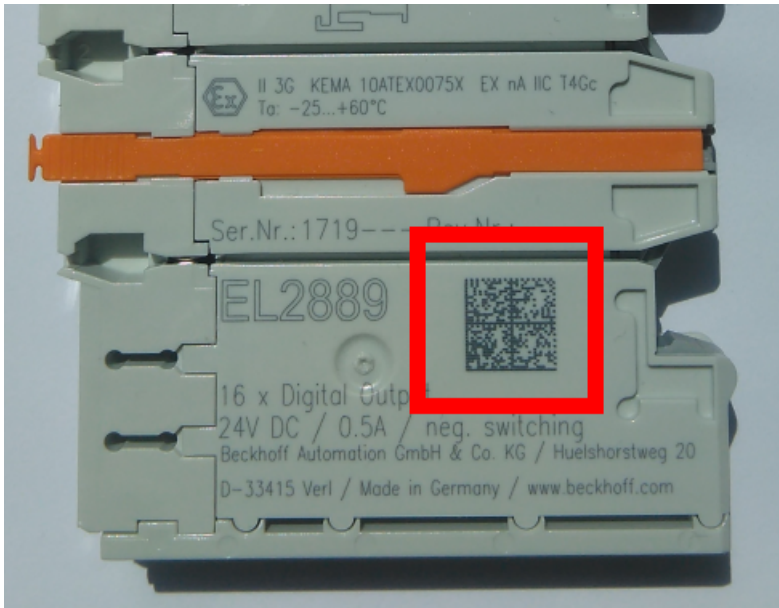


Abb. 8: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

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 um Leerzeichen ergänzt.

Folgende Informationen sind möglich, die Positionen 1 bis 4 sind immer vorhanden, die weiteren je nach Produktfamilienbedarf:

Pos-Nr.	Art der Information	Erklärung	Datenidentifikator	Anzahl Stellen inkl. Datenidentifikator	Beispiel
1	Beckhoff-Artikelnummer	Beckhoff - Artikelnummer	1P	8	1P 072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.	SBTN	12	SBTN k4p562d7
3	Artikelbezeichnung	Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008	1K	32	1K EL1809
4	Menge	Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...	Q	6	Q 1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	2P 401503180016
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	51S 678294
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	32	30P F971, 2*K183
...					

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

Aufbau des BIC

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

1P072222**SBTN**k4p562d7**1K**EL1809 **Q**1 **51S**678294

Entsprechend als DMC:



Abb. 9: Beispiel-DMC **1P**072222**SBTN**k4p562d7**1K**EL1809 **Q**1 **51S**678294

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. Chargenbezeichnungen 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.

7.3.4 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.

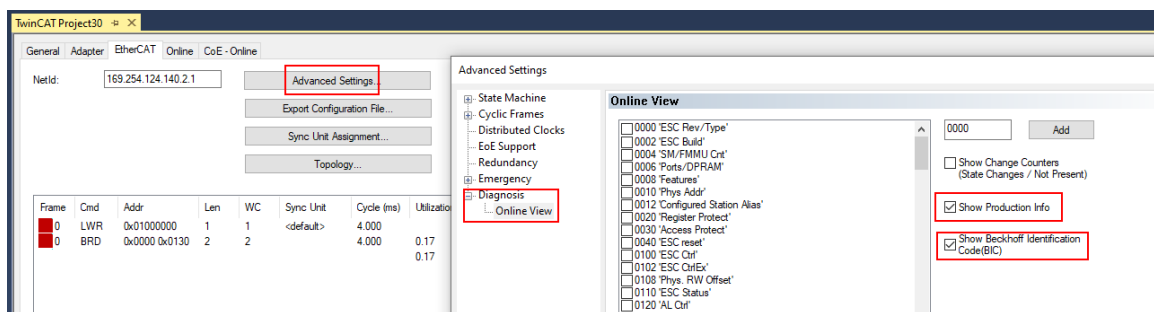
EtherCAT-Geräte (IP20, IP67)

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	1P158442SBTN0008jexp1KELM3704 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.

7.4 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

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
Internet: 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
Internet: 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
Internet: www.beckhoff.com

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/ep3751-0160

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

