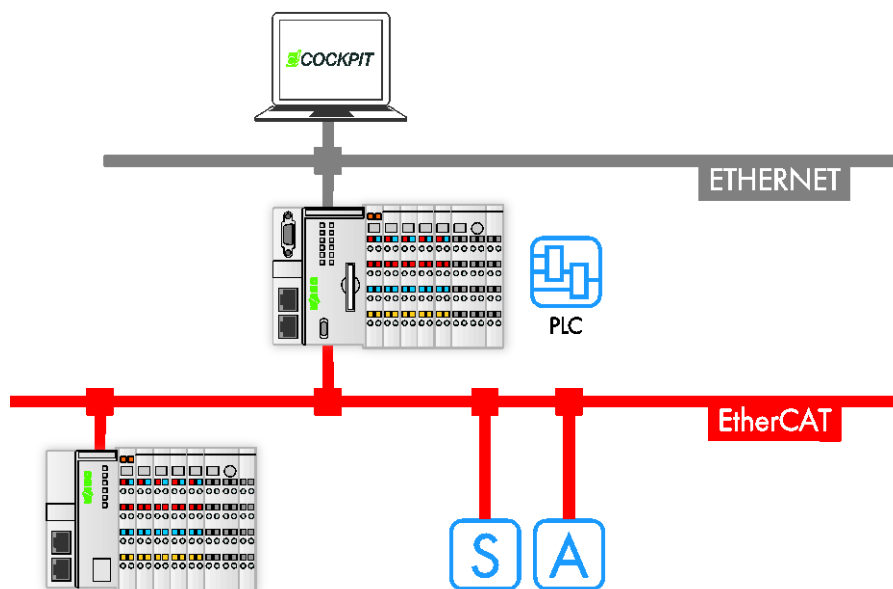


WAGO-Software



2759-026x/0210-1000
e!RUNTIME EtherCAT-Master
für Controller PFC 200, 2. Generation und Touch
Panels 600

© 2019 WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten.

WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG

Hansastraße 27
D-32423 Minden

Tel.: +49 (0) 571/8 87 – 0
Fax: +49 (0) 571/8 87 – 1 69

E-Mail: info@wago.com

Web: www.wago.com

Technischer Support

Tel.: +49 (0) 571/8 87 – 4 45 55
Fax: +49 (0) 571/8 87 – 84 45 55

E-Mail: support@wago.com

Es wurden alle erdenklichen Maßnahmen getroffen, um die Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Dokumentation zu gewährleisten. Da sich Fehler, trotz aller Sorgfalt, nie vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise und Anregungen jederzeit dankbar.

E-Mail: documentation@wago.com

Wir weisen darauf hin, dass die im Handbuch verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen einem Warenzeichenschutz, Markenzeichenschutz oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zu dieser Dokumentation	4
1.1	Gültigkeitsbereich	4
1.2	Urheberschutz	4
1.3	Schutzrechte	5
1.4	Symbole	6
1.5	Darstellung der Zahlensysteme	7
1.6	Schriftkonventionen	7
2	Wichtige Erläuterungen	8
2.1	Rechtliche Grundlagen	8
2.1.1	Änderungsvorbehalt	8
2.1.2	Personalqualifikation	8
2.1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung der Serie 750	8
2.1.4	Technischer Zustand der Geräte	9
2.2	Sicherheitshinweise	10
2.3	Spezielle Einsatzbestimmungen für ETHERNET-Geräte	12
3	Features und Funktion	13
3.1	Notwendige Einstellungen	14
3.2	Zusammenhang von Buszyklus und Task	15
3.3	EtherCAT-spezifische Variablen	17
3.4	Bibliotheken	18
3.4.1	Master	18
3.4.2	Slave	23
3.4.2.1	Verkettete Liste zur Überprüfung aller Slaves	24
3.5	Lesen und Schreiben von Geräteparametern	25
4	Performance	26
5	Lizenzierung	29
	Abbildungsverzeichnis	31
	Tabellenverzeichnis	32

1 Hinweise zu dieser Dokumentation

Hinweis



Dokumentation aufbewahren!

Diese Dokumentation ist Teil des Produkts. Bewahren Sie deshalb die Dokumentation während der gesamten Nutzungsdauer des Produkts auf. Geben Sie die Dokumentation an jeden nachfolgenden Benutzer des Produkts weiter. Stellen Sie darüber hinaus sicher, dass gegebenenfalls jede erhaltene Ergänzung in die Dokumentation mit aufgenommen wird.

1.1 Gültigkeitsbereich

Die vorliegende Dokumentation gilt für die lizenzierbare Funktionalität „e!RUNTIME-EtherCAT-Master 300“ bzw. „e!RUNTIME-EtherCAT-Master 600“ in Zusammenhang mit der Software e!COCKPIT und einem WAGO Controller der PFC200-Serie der 2. Generation oder einem Touch Panel 600.

Die vorliegende Dokumentation gilt ab FW/HW-Version 13 und e!COCKPIT-Version 1.5.1.

Hinweis



Mitgeltende Dokumentationen beachten!

Beachten Sie neben dieser Dokumentation die Anweisungen und Informationen in den Betriebsanleitungen der eingesetzten Software und Geräte.

Die Betriebsanleitung für die Software e!COCKPIT und das verwendete Gerät (Controller PFC200, 2. Generation bzw. Touch Panel 600) finden Sie auf der Internetseite <http://www.wago.com> im Downloadbereich.

1.2 Urheberrecht

Diese Dokumentation, einschließlich aller darin befindlichen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Weiterverwendung dieser Dokumentation, die von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweicht, ist nicht gestattet. Die Reproduktion, Übersetzung in andere Sprachen sowie die elektronische und fototechnische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung der WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG, Minden. Zuwiderhandlungen ziehen einen Schadenersatzanspruch nach sich.

1.3 Schutzrechte

In dieser Dokumentation werden Marken Dritter verwendet. Die verwendeten Marken entnehmen Sie diesem Kapitel. Im Weiteren wird auf das Mitführen der Zeichen „®“ und „™“ verzichtet.

- Adobe® und Acrobat® sind eingetragene Marken der Adobe Systems Inc.
- AS-Interface® ist eine eingetragene Marke der AS-International Association.
- BACnet® ist eine eingetragene Marke der American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- *Bluetooth*® ist ein registriertes Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc.
- CiA® und CANopen® sind eingetragene Marken des CAN in AUTOMATION – International Users and Manufacturers Group e. V.
- DALI ist eine eingetragene Marke der Digital Illumination Interface Alliance (DiiA).
- EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und eine patentierte Technologie der Beckhoff Automation GmbH.
- EtherNet/IP™ ist eine eingetragene Marke der Open DeviceNet Vendor Association, Inc (ODVA).
- EnOcean® ist eine eingetragene Marke der EnOcean GmbH.
- IO-Link ist eine eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
- KNX® ist eine eingetragene Marke der KNX Association cvba.
- Linux® ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds.
- LON® ist eine eingetragene Marke der Echelon Corporation.
- Modbus® ist eine registrierte Marke der Schneider Electric, lizenziert für die Modbus Organization, Inc.
- PROFIBUS® ist eine registrierte Marke der Siemens AG.
- PROFINET® ist eine registrierte Marke der Siemens AG.
- Subversion® ist eine Marke der Apache Software Foundation.
- Windows® ist eine registrierte Marke der Microsoft Corporation.

1.4 Symbole

GEFAHR**Warnung vor Personenschäden!**

Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

GEFAHR**Warnung vor Personenschäden durch elektrischen Strom!**

Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNG**Warnung vor Personenschäden!**

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

VORSICHT**Warnung vor Personenschäden!**

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

ACHTUNG**Warnung vor Sachschäden!**

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung, die Sachschaden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

ESD**Warnung vor Sachschäden durch elektrostatische Aufladung!**

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung, die Sachschaden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

Hinweis**Wichtiger Hinweis!**

Kennzeichnet eine mögliche Fehlfunktion, die aber keinen Sachschaden zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.

Information**Weitere Information**

Weist auf weitere Informationen hin, die kein wesentlicher Bestandteil dieser Dokumentation sind (z. B. Internet).

1.5 Darstellung der Zahlensysteme

Tabelle 1: Darstellungen der Zahlensysteme

Zahlensystem	Beispiel	Bemerkung
Dezimal	100	Normale Schreibweise
Hexadezimal	0x64	C-Notation
Binär	'100' '0110.0100'	In Hochkomma, Nibble durch Punkt getrennt

1.6 Schriftkonventionen

Tabelle 2: Schriftkonventionen

Schriftart	Bedeutung
<i>kursiv</i>	Namen von Pfaden und Dateien werden kursiv dargestellt z. B.: <i>C:\Programme\WAGO Software</i>
Menü	Menüpunkte werden fett dargestellt z. B.: Speichern
>	Ein „Größer als“- Zeichen zwischen zwei Namen bedeutet die Auswahl eines Menüpunktes aus einem Menü z. B.: Datei > Neu
Eingabe	Bezeichnungen von Eingabe- oder Auswahlfeldern werden fett dargestellt z. B.: Messbereichsanfang
„Wert“	Eingabe- oder Auswahlwerte werden in Anführungszeichen dargestellt z. B.: Geben Sie unter Messbereichsanfang den Wert „4 mA“ ein.
[Button]	Schaltflächenbeschriftungen in Dialogen werden fett dargestellt und in eckige Klammern eingefasst z. B.: [Eingabe]
[Taste]	Tastenbeschriftungen auf der Tastatur werden fett dargestellt und in eckige Klammern eingefasst z. B.: [F5]

2 Wichtige Erläuterungen

Dieses Kapitel beinhaltet ausschließlich eine Zusammenfassung der wichtigsten Sicherheitsbestimmungen und Hinweise. Diese werden in den einzelnen Kapiteln wieder aufgenommen. Zum Schutz vor Personenschäden und zur Vorbeugung von Sachschäden an Geräten ist es notwendig, die Sicherheitsrichtlinien sorgfältig zu lesen und einzuhalten.

2.1 Rechtliche Grundlagen

2.1.1 Änderungsvorbehalt

Die WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG behält sich Änderungen vor. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder des Gebrauchsmusterschutzes sind der WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG vorbehalten. Fremdprodukte werden stets ohne Vermerk auf Patentrechte genannt. Die Existenz solcher Rechte ist daher nicht auszuschließen.

2.1.2 Personalqualifikation

Sämtliche Arbeitsschritte, die an den Geräten des WAGO I/O SYSTEMs 750 durchgeführt werden, dürfen nur von Elektrofachkräften mit ausreichenden Kenntnissen im Bereich der Automatisierungstechnik vorgenommen werden. Diese müssen mit den aktuellen Normen und Richtlinien für die Geräte und das Automatisierungsumfeld vertraut sein.

Alle Eingriffe in die Steuerung sind stets von Fachkräften mit ausreichenden Kenntnissen in der SPS-Programmierung durchzuführen.

2.1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Serie 750

Feldbuskoppler, Controller und I/O-Module des modularen WAGO I/O SYSTEMs 750 dienen dazu, digitale und analoge Signale von Sensoren aufzunehmen und an Aktoren auszugeben oder an übergeordnete Steuerungen weiterzuleiten. Mit den Controllern ist zudem eine (Vor-)Verarbeitung möglich.

Die Geräte sind für ein Arbeitsumfeld entwickelt, welches der Schutzart IP20 genügt. Es besteht Fingerschutz und Schutz gegen feste Fremdkörper $\geq 12,5$ mm, jedoch kein Schutz gegen Wasser. Der Betrieb der Geräte in nasser und staubiger Umgebung ist nicht gestattet, sofern nicht anders angegeben.

Der Betrieb von Geräten des WAGO I/O SYSTEMs 750 im Wohnbereich ist ohne weitere Maßnahmen nur zulässig, wenn diese die Emissionsgrenzen (Störaussendungen) gemäß EN 61000-6-3 einhalten. Entsprechende Angaben finden Sie im Kapitel „Gerätebeschreibung“ > „Normen und Richtlinien“ im Handbuch zum eingesetzten Feldbuskoppler oder Controller.

Für den Betrieb des WAGO I/O SYSTEMs 750 in explosionsgefährdeten Bereichen ist ein entsprechender Gehäuseschutz gemäß der Richtlinie

2014/34/EU erforderlich. Zusätzlich ist zu beachten, dass eine Baumusterprüfbescheinigung erwirkt werden muss, die den korrekten Einbau des Systems im Gehäuse bzw. Schaltschrank bestätigt.

Die Realisierung von Sicherheitsfunktionen wie NOT-HALT-Einrichtungen oder Schutztürüberwachungen darf nur von den F-I/O-Modulen des modularen WAGO I/O SYSTEMs 750 ausgeführt werden. Nur diese sicheren F-I/O-Module gewährleisten funktionale Sicherheit gemäß den aktuellen internationalen Normen. Rückwirkungsfreie Ausgangsmodule von WAGO können von der Sicherheitsfunktion angesteuert werden.

2.1.4 Technischer Zustand der Geräte

Die Geräte werden ab Werk für den jeweiligen Anwendungsfall mit einer festen Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Sie enthalten keine durch den Anwender zu wartenden oder zu reparierenden Teile. Folgende Handlungen bewirken den Haftungsausschluss der WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG:

- Reparaturen,
- Veränderungen an der Hard- oder Software, die nicht in der Bedienungsanleitung beschrieben sind,
- nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch der Komponenten.

Weitere Einzelheiten ergeben sich aus den vertraglichen Vereinbarungen. Wünsche an eine abgewandelte bzw. neue Hard- oder Softwarekonfiguration richten Sie bitte an die WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.

2.2 Sicherheitshinweise

Beim Einbauen des Gerätes in Ihre Anlage und während des Betriebes sind folgende Sicherheitshinweise zu beachten:

GEFAHR**Nicht an Geräten unter Spannung arbeiten!**

Schalten Sie immer alle verwendeten Spannungsversorgungen für das Gerät ab, bevor Sie es montieren, Störungen beheben oder Wartungsarbeiten vornehmen.

GEFAHR**Produkt nur in einem geeigneten Gehäuse einbauen!**

Das Produkt ist ein offenes Betriebsmittel. Montieren Sie das Produkt in einem geeigneten Gehäuse. Dieses Gehäuse muss:

- gewährleisten, dass der max. zulässige Verschmutzungsgrad nicht überschritten wird.
- einen ausreichenden Schutz gegen Berühren bieten.
- einen ausreichenden Schutz gegen UV-Einstrahlung bieten.
- die Ausbreitung von Feuer nach außerhalb des Gehäuses verhindern.
- die Festigkeit gegen mechanische Beanspruchung gewährleisten.
- den Zugang auf autorisiertes Fachpersonal einschränken und darf nur mit Werkzeug zu öffnen sein.

GEFAHR**Trennvorrichtung und Überstromschutz gewährleisten!**

Das Gerät ist für den Einbau in Anlagen der Automatisierungstechnik vorgesehen. Es verfügt nicht über eine integrierte Trennvorrichtung. Angeschlossene Anlagen müssen abgesichert werden. Sehen Sie anlagenseitig eine geeignete Trennvorrichtung und einen geeigneten Überstromschutz vor.

GEFAHR**Unfallverhütungsvorschriften beachten!**

Beachten Sie bei Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Störbehebung die für Ihre Maschine/Anlage zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften wie beispielsweise die DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“.

GEFAHR**Auf normgerechten Anschluss achten!**

Zur Vermeidung von Gefahren für das Personal und Störungen an Ihrer Anlage, verlegen Sie die Daten- und Versorgungsleitungen normgerecht und achten Sie auf die korrekte Anschlussbelegung. Beachten Sie die für Ihre Anwendung zutreffenden EMV-Richtlinien.

ACHTUNG**Nicht in Telekommunikationsnetzen einsetzen!**

Verwenden Sie Geräte mit ETHERNET-/RJ-45-Anschluss ausschließlich in LANs. Verbinden Sie diese Geräte niemals mit Telekommunikationsnetzen, wie z. B. mit Analog- oder ISDN-Telefonanlagen.

ACHTUNG



Einwandfreie Kontaktierung zur Tragschiene gewährleisten!

Der einwandfreie, elektrische Kontakt zwischen Tragschiene und Gerät ist notwendig, um die EMV-Eigenschaften und Funktion des Gerätes aufrechtzuerhalten.

ACHTUNG



Defekte oder beschädigte Geräte austauschen!

Tauschen Sie defekte oder beschädigte Geräte (z. B. bei deformierten Kontakten) aus.

ACHTUNG



Geräte vor kriechenden und isolierenden Stoffen schützen!

Die Geräte sind unbeständig gegen Stoffe, die kriechende und isolierende Eigenschaften besitzen, z. B. Aerosole, Silikone, Triglyceride (Bestandteil einiger Handcremes). Sollten Sie nicht ausschließen können, dass diese Stoffe im Umfeld der Geräte auftreten, bauen Sie die Geräte in ein Gehäuse ein, das resistent gegen oben genannte Stoffe ist. Verwenden Sie generell zur Handhabung der Geräte saubere Werkzeuge und Materialien.

ACHTUNG



Nur mit zulässigen Materialien reinigen!

Reinigen Sie das Gehäuse und verschmutzte Kontakte mit Propanol.

ACHTUNG



Kein Kontaktspray verwenden!

Verwenden Sie kein Kontaktspray, da in Verbindung mit Verunreinigungen die Funktion der Kontaktstelle beeinträchtigt werden kann.

ACHTUNG



Verpolungen vermeiden!

Vermeiden Sie die Verpolung der Daten- und Versorgungsleitungen, da dies zu Schäden an den Geräten führen kann.

ESD



Elektrostatische Entladung vermeiden!

In den Geräten sind elektronische Komponenten integriert, die Sie durch elektrostatische Entladung bei Berührung zerstören können. Beachten Sie die Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung gemäß DIN EN 61340-5-1/-3. Achten Sie beim Umgang mit den Geräten auf gute Erdung der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung).

2.3 Spezielle Einsatzbestimmungen für ETHERNET-Geräte

Wo nicht speziell beschrieben, sind ETHERNET-Geräte für den Einsatz in lokalen Netzwerken bestimmt. Beachten Sie folgende Hinweise, wenn Sie ETHERNET-Geräte in Ihrer Anlage einsetzen:

- Verbinden Sie Steuerungskomponenten und Steuerungsnetzwerke nicht direkt mit einem offenen Netzwerk wie dem Internet oder einem Büronetzwerk. WAGO empfiehlt, Steuerungskomponenten und Steuerungsnetzwerke hinter einer Firewall anzubringen.
- Schließen Sie alle nicht von Ihrer Applikation benötigten Ports und Dienste in den Steuerungskomponenten (z. B. für WAGO-I/O-CHECK und CODESYS), um die Gefahr von Cyber-Angriffen zu verringern und damit die Cyber-Security zu erhöhen.
Öffnen Sie die Ports und Dienste nur für die Dauer der Inbetriebnahme bzw. Konfiguration.
- Beschränken Sie den physikalischen und elektronischen Zugang zu sämtlichen Automatisierungskomponenten auf einen autorisierten Personenkreis.
- Ändern Sie vor der ersten Inbetriebnahme unbedingt die standardmäßig eingestellten Passwörter! Sie verringern so das Risiko, dass Unbefugte Zugriff auf Ihr System erhalten.
- Ändern Sie regelmäßig die verwendeten Passwörter! Sie verringern so das Risiko, dass Unbefugte Zugriff auf Ihr System erhalten.
- Ist ein Fernzugriff auf Steuerungskomponenten und Steuerungsnetzwerke erforderlich, sollte ein „Virtual Private Network“ (VPN) genutzt werden.
- Führen Sie regelmäßig eine Bedrohungsanalyse durch. So können Sie prüfen, ob die getroffenen Maßnahmen Ihrem Schutzbedürfnis entsprechen.
- Wenden Sie in der sicherheitsgerichteten Gestaltung Ihrer Anlage „Defense-in-depth“-Mechanismen an, um den Zugriff und die Kontrolle auf individuelle Produkte und Netzwerke einzuschränken.

3 Features und Funktion

EtherCAT ist ein leistungsfähiges Echtzeit-ETHERNET-Feldbussystem, das sich zu einem Standard in vielen industriellen Automatisierungsapplikationen entwickelt hat. Controller der 2. Generation (750-821x/xxx-xxx) oder Touch Panels 600 (762-xxxx/8000-xxxx) können über eine Softwarelizenz als EtherCAT-Master betrieben werden.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Distributed Clocks
- Hot-Connect
- Busdiagnose: im Konfigurator und durch die SPS-Applikation
- Unterstützte Schicht-7-Protokolle:
 - CoE (CANopen / CAN over EtherCAT)
 - FoE (File over EtherCAT)
 - VoE (Vendor over EtherCAT)

Der Controller kann als EtherCAT-Master zur Ansteuerung von WAGO-Slaves mit dem Feldbussystem EtherCAT verwendet werden (z. B. dem Feldbuskoppler EtherCAT 750-354 des WAGO-I/O-SYSTEMs 750). Ferner ist die Ansteuerung von Feldgeräten, die über eine standardisierte Gerätebeschreibung in *e!COCKPIT* bekanntgemacht wurden, möglich (siehe Abbildung 1).

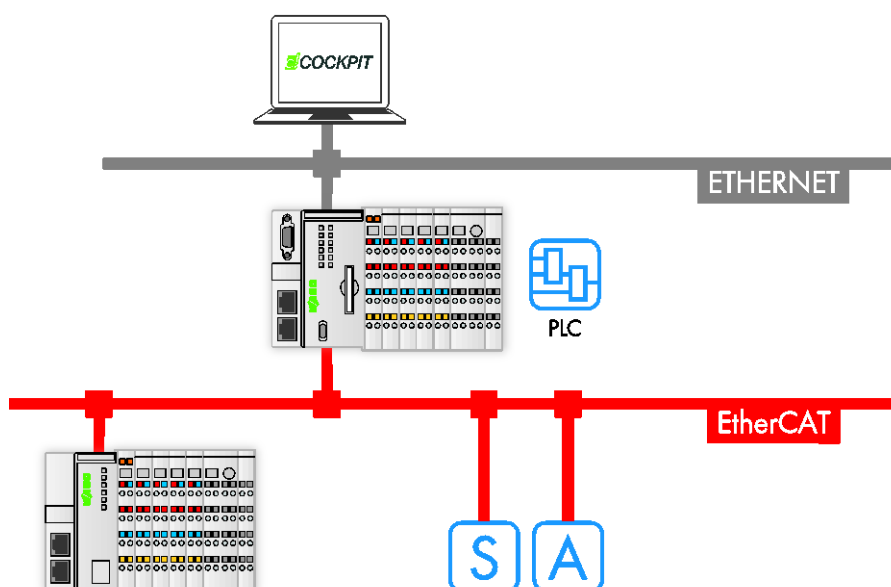


Abbildung 1: Beispiel EtherCAT-System

Die EtherCAT-Master-Software stellt im Laufzeitsystem neben dem Protokoll-Stack in Form einer Bibliothek auch Komponenten für den direkten Zugriff auf das ETHERNET-Interface sowie zur Diagnose zur Verfügung.

Die Konfiguration des EtherCAT-Systems erfolgt über spezielle Konfigurationsdialoge in der Engineering-Software **e!COCKPIT**. Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- Controller/Touch Panel als EtherCAT-Master einstellen
- Welche Feldgeräte werden angesprochen
- Festlegung der Topologie des Netzwerks
- Parameterwerte, die beim Starten zu den Slaves übertragen werden sollen

Details zu den Einstellungsdialogen sowie ein einfaches Beispiel zum Aufbau eines EtherCAT-Netzwerks sind im **e!COCKPIT**-Handbuch beschrieben.

3.1 Notwendige Einstellungen

Hinweis



Beachten Sie die hier beschriebenen Einstellungen!

Ohne diese Einstellungen ist ein korrekter Betrieb des EtherCAT-Masters auf dem Controller nicht möglich.

Um die EtherCAT-Master-Funktionalität auf dem Controller zu nutzen, sind folgende Einstellungen erforderlich.

ETHERNET-Konfiguration

EtherCAT arbeitet ausschließlich mit Broadcast-Nachrichten. Daher muss bei Nutzung des EtherCAT-Masters die Broadcast-Protection-Funktion im Controller abgeschaltet werden. Dies kann z. B. über das WBM durchgeführt werden.

1. Öffnen Sie die WBM-Seite „**Ethernet Configuration**“.
2. Wählen Sie in der Gruppe „**Switch Configuration**“ im Auswahlfeld „**Broadcast Protection**“ die Option „**Disabled**“ aus.
3. Klicken Sie die Schaltfläche **[Submit]**, um die Änderung zu übernehmen.

3.2 Zusammenhang von Buszyklus und Task

Grundsätzlich werden für jede IEC-Task die verwendeten Eingangsdaten am Beginn jeder Task gelesen (1) und die geschriebenen Ausgangsdaten am Ende der Task (3) zum E/A-Treiber übertragen (siehe Abbildung unten).

Die Implementierung im E/A-Treiber ist entscheidend für den weiteren Transport der E/A-Daten. Sie ist verantwortlich dafür, in welchem Zeitraster und zu welchem Zeitpunkt die tatsächliche Übertragung auf das jeweilige Bussystem stattfindet.

Die Buszyklustask der SPS kann für alle Feldbusse global in den SPS-Einstellungen festgelegt werden. Bei einigen Feldbussen können Sie diese jedoch unabhängig von der globalen Einstellung verändern. Als Buszyklustask wird automatisch die Task mit der kürzesten Zykluszeit verwendet (Einstellung: un spezifiziert in den SPS-Einstellungen). In dieser Task werden normalerweise die Nachrichten auf den Bus gesendet.

Weitere Tasks kopieren nur die E/A-Daten aus einem internen Puffer, der nur in der Buszyklustask mit der realen Hardware ausgetauscht wird.

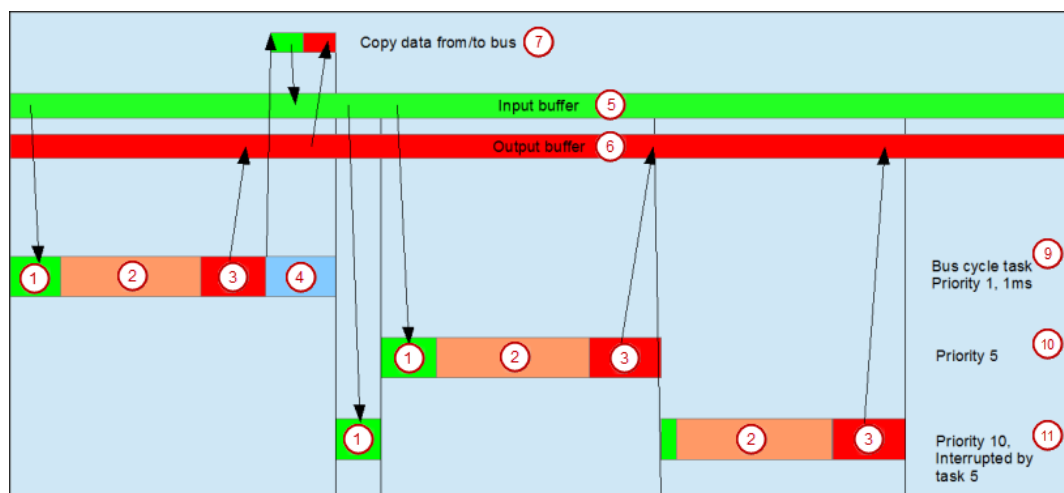


Abbildung 2: EtherCAT-Tasks

Tabelle 3: Legende zur Abbildung „EtherCAT-Tasks“

Pos.	Beschreibung
1	Lesen der Eingänge vom Eingangspuffer
2	IEC-Task
3	Schreiben der Ausgänge in den Ausgangspuffer
4	Buszyklus
5	Eingangspuffer
6	Ausgangspuffer
7	Daten vom/zum Bus kopieren
9	Buszyklustask, Priorität 1, 1ms
10	Buszyklustask, Priorität 5
11	Buszyklustask, Priorität 10, unterbrochen durch Task 5

Bevor die IEC-Eingänge kopiert werden, werden die ausstehenden Netzwerkmeldungen des letzten Zyklus gelesen.

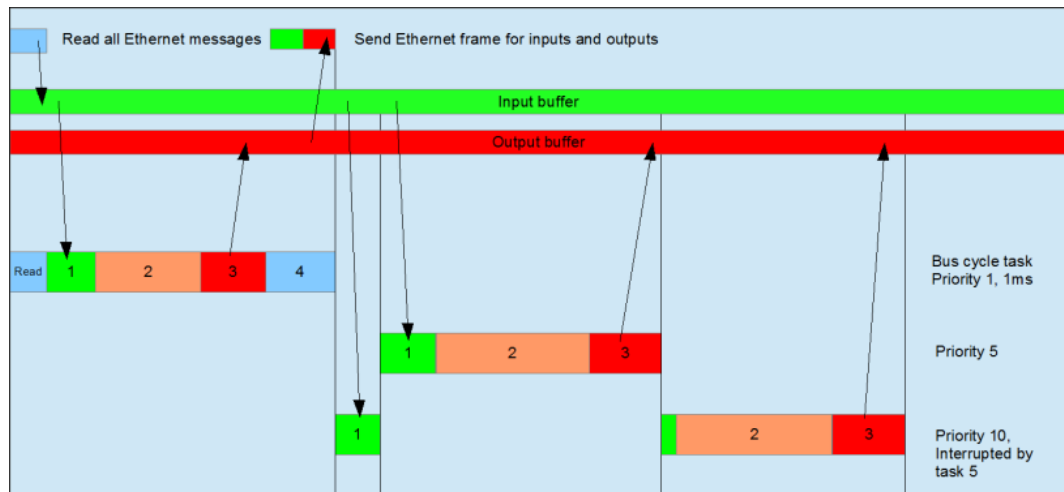


Abbildung 3: Taskbearbeitung ohne Option „Senden/Empfangen pro Task“

Wenn in den Einstellungen des EtherCAT-Masters die Option Senden/Empfangen pro Task aktiviert wird, werden pro Task und verwendeten Ein- bzw. Ausgängen zusätzliche Telegramme an die verwendeten Geräte übertragen. Kanäle, die in einer langsamen Task verwendet werden, werden auch seltener übertragen. Die Buslast kann damit reduziert werden.

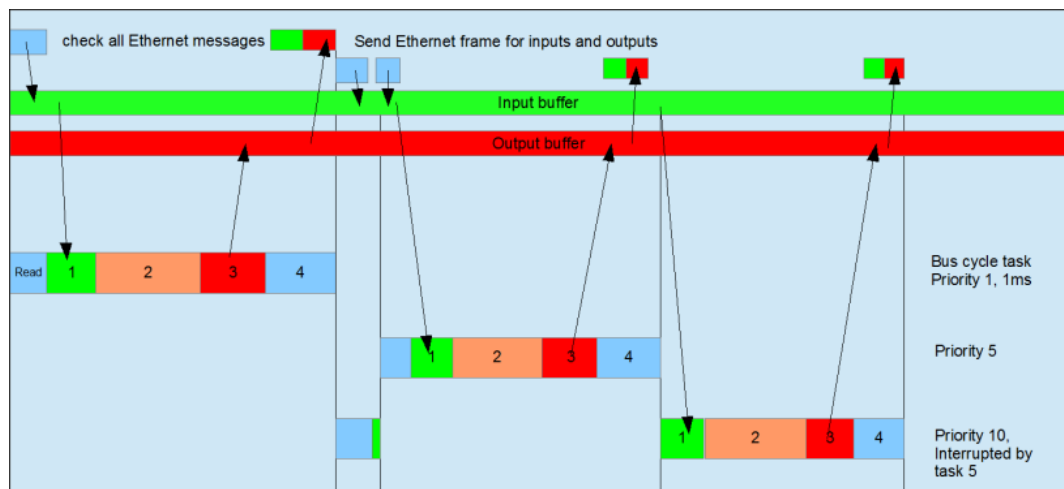


Abbildung 4: Taskbearbeitung mit Option „Senden/Empfangen pro Task“

Hinweis



Undefinierte Zustände durch Schreiben und Lesen in mehreren Tasks

Wenn ein Ausgang in verschiedenen Tasks geschrieben wird, so ist der Zustand undefiniert, da dieser jeweils überschrieben werden kann. Bei Verwendung von gleichen Eingängen in verschiedenen Tasks kann es passieren, dass sich der Eingang während der Abarbeitung einer Task verändert. Dies geschieht, wenn die Task durch eine Task mit höherer Priorität unterbrochen und damit das Prozessabbild erneut eingelesen wird.

Abhilfe:

Am Beginn der IEC-Task die Eingangsvariablen in Variablen kopieren und dann im weiteren Code nur noch mit den lokalen Variablen arbeiten.

Fazit:

Eine Verwendung von gleichen Ein- und Ausgängen in mehreren Tasks ist nicht sinnvoll und kann in manchen Fällen zu unvorhergesehenen Zuständen führen.

3.3 EtherCAT-spezifische Variablen

Wenn ein EtherCAT-Master konfiguriert wurde, wird eine EtherCAT-Master-Task in die Taskkonfiguration der aktuellen Applikation eingefügt. Wie üblich kann in der Konfiguration dieser Task der Aufruf einer POU hinzugefügt werden. In dieser POU können EtherCAT-spezifische Boole'sche Variablen gesetzt werden, um das Verhalten der EtherCAT-Konfiguration im Rahmen der Applikation zu beeinflussen:

- Unterstützung optionaler Geräte

Das Fehlen von in der Applikation konfigurierten EtherCAT-Geräten erzeugt beim Start des Feldbusses einen Fehler, der ein Laden des Stacks verhindert. Nach Setzen der Variablen

```
<instance name of EtherCAT  
master>.StartConfigWithLessDevice := TRUE;
```

am Anfang des ersten PLC-Zyklus werden fehlende Geräte als optionale Geräte behandelt, welche einen korrekten Startprozess des Busses nicht länger behindern.

- Unterdrücken von zusätzlichem Nachrichtenversand

Um die Ausgänge möglichst schnell zu aktualisieren, sendet der EtherCAT-Master für jede einzelne Task eine eigene Nachricht. Wenn aber beispielsweise ein angehängter Antrieb mit den Echtzeit-Ausgangsdaten synchronisiert, so sollte die Buszyklustask die Einzige sein, der es erlaubt ist, die Ausgänge zu setzen. Zusätzliche Nachrichten würden die Synchronisation stören. Um zusätzliche Tasknachrichten zu unterdrücken, muss einmalig im ersten PLC-Zyklus

```
<instance name of EtherCAT  
master>.EnableTaskOutputMessage := FALSE;
```

gesetzt werden. Alternativ kann in der Registerkarte „Master“ des EtherCAT-Masters die Option Senden/Empfangen pro Task aktiviert werden.

3.4 Bibliotheken

3.4.1 Master

Für jeden EtherCAT-Master, der in den Gerätebaum eingefügt wird, wird eine Instanz vom Typ „IoDrvEtherCAT“ erzeugt.

Tabelle 4: Eingänge (Master)

Name	Datentyp	Beschreibung
xRestart	BOOL	Steigende Flanke: Master wird neu gestartet, alle Konfigurationsparameter werden neu geladen.
xStopBus	BOOL	TRUE: Kommunikation wird gestoppt. Es werden keine weiteren EtherCAT-Telegramme versendet. Auf den meisten Geräten ist danach ein Neustart nötig, da sie in den Fehlerstatus geschaltet wurden.

Tabelle 5: Ausgänge (Master)

Name	Datentyp	Beschreibung
xConfigFinished	BOOL	TRUE: Übertragung aller Konfigurationsparameter wurde fehlerfrei abgeschlossen. Die Kommunikation auf dem Bus läuft.
xDistributedClockInSync	BOOL	Wenn verteilte Uhren (Distributed Clocks) verwendet werden, wird die SPS mit dem ersten EtherCAT-Slave synchronisiert, für den die DC-Option aktiviert ist. Der Ausgang wird TRUE, sobald die Synchronisierung erfolgreich beendet wurde. Dieses Signal kann dann beispielsweise verwendet werden, um SoftMotion-Funktionsbausteine erst dann zu aktivieren, wenn die SPS im synchronen Betrieb ist, weil sonst Positionssprünge auftreten können. Beim Start der SPS ist der Ausgang FALSE und wechselt nach ein paar Sekunden zu TRUE. Wenn die Synchronität aufgrund irgendwelcher Fehler verloren geht, wird der Ausgang auf FALSE zurückgesetzt.

Tabelle 5: Ausgänge (Master)

Name	Datentyp	Beschreibung
xError	BOOL	Ausgang wird TRUE wenn <ul style="list-style-type: none"> • ein Fehler während des Starts des EtherCAT-Stacks auftritt. • die Kommunikation mit den Slaves unterbrochen wird, weil keine weiteren Nachrichten mehr empfangen werden können (beispielsweise wegen eines Kabelbruchs).
xSyncInWindow	BOOL	Ausgang wird TRUE, wenn die Option Sync Window Monitoring aktiviert ist und die Synchronisation aller Slaves innerhalb von Sync Window ist.

Beispiele

- Neustart des Masters über Variable xRestart veranlassen:

```
EtherCAT_Master.xRestart := xRestart;
```

- Anhalten der Kommunikation auf dem Bus über Variable xStop veranlassen:

```
EtherCAT_Master.xStopBus := xStop;
```

- Aufruf des Masters, um Information über den Erfolg des Downloads der Konfigurationsparameter zu erhalten:

```
EtherCAT_Master();  
xFinish := EtherCAT_Master.xConfigFinished;
```

Tabelle 6: Eigenschaften des Masters

Parameter	Beschreibung
AutoSetOperational	TRUE: Master versucht bei einem Kommunikationsabbruch sofort die Slaves neu zu starten. Default: FALSE
ConfigRead	TRUE: Lesen der Konfiguration ist beendet und der Anwender kann die Einstellungen bearbeiten, beispielsweise um selbst-definierte SDOs hinzuzufügen.
DCInSyncWindow	Zeitfenster für XDistributedClockInSync. Jitter muss innerhalb des Fensters sein, damit das Ausgangssignal XDistributedClockInSync dauerhaft auf TRUE bleibt. Default: 50 Mikrosekunden

Tabelle 6: Eigenschaften des Masters

Parameter	Beschreibung
DCClockReferenceTime	Gibt die aktuelle Uhrzeit des ersten Slaves mit „Distributed Clock“ zurück. Diese Zeit ist die Referenzzeit für alle anderen Slaves und die SPS selbst.
DCIntegralDivider	Integrialfaktor für den Distributed-Clock-Regelkreis; Default: 20
DCPropFactor	Proportionalfaktor für den Distributed-Clock-Regelkreis; Default: 25
DCSyncToMaster	Distributed-Clock-Synchronisation auf den Master; wenn auf TRUE gesetzt, dann werden alle Slaves auf den Master synchronisiert anstelle einer Synchronisation des ersten Slaves auf die SPS. Default: FALSE
DCSyncToMasterWithSysTime	Distributed-Clock-Synchronisation auf den Master TRUE: Alle Slaves werden auf die Systemzeit des Masters synchronisiert. Die Zeit, welche von „SysTimeRtcHighResGet“ gelesen wird, wird verwendet, um die Systemzeit der SPS an alle EtherCAT-Slaves zu verteilen. Default: FALSE
EnableTaskOutputMessage	EtherCAT-Meldungen werden normalerweise von der Buszyklustask versendet und zusätzlich von jeder Task, die Slave-Ausgänge verwendet. In der Buszyklustask werden alle Ausgänge geschrieben und alle Eingänge gelesen. In anderen Tasks werden die Ausgänge noch ein weiteres Mal übertragen, um sie sofort in die entsprechenden Slaves geschrieben zu bekommen. Damit wird versucht, die Totzeit bis zum Schreiben so kurz als möglich zu halten. Zusammen mit den verteilten Uhren kann das in manchen Geräten Probleme hervorrufen, beispielsweise sind Servo-Controller nicht mit dem „Syncinterrupt“ synchronisiert, sondern verwenden den Zeitpunkt des Schreibens zum internen Synchronisieren. In diesem Fall können mehrfache Schreibzugriffe während eines Zyklus auftreten. Wenn „EnableTaskOutputMessage“ auf FALSE gesetzt ist, wird ausschließlich die Buszyklustask verwendet. Weitere Tasks werden keine weiteren Meldungen hervorrufen. Default: TRUE

Tabelle 6: Eigenschaften des Masters

Parameter	Beschreibung
FirstSlave	Pointer auf den ersten Slave unterhalb des Masters
FrameAtTaskStart	TRUE: Der Frame für die Slaves wird zu Beginn der Task übertragen (vor der IEC-Task), was einen minimalen Jitter sicherstellt. Dieser Befehl wird benutzt, um ruckfreie Bewegungen von Servoantrieben zu erreichen. Wenn dieses Flag auf TRUE gesetzt ist, wird der Frame des Ausgangspuffers im nächsten Zyklus geschrieben – siehe Diagramm unten. Default: FALSE
LastInstance	Pointer auf verkettete Masterliste -> Vorgängermaster
LastMessage	Diese Eigenschaft liefert einen String mit der letzten Meldung des EtherCAT-Stacks zurück. Wenn der Start erfolgreich durchlief, wird „All slaves done“ zurückgeliefert. Es wird der gleiche String verwendet wie für die Diagnosemeldung, die im EtherCAT-Master Geräteditorfenster im Onlinebetrieb angezeigt wird.
NextInstance	Pointer auf verkettete Masterliste -> nächster Master
NumberActiveSlaves	Diese Eigenschaft gibt die Anzahl der tatsächlich verbundenen Slaves zurück. StartConfigWithLessDevice := TRUE: Die Anzahl der realen Geräte kann ermittelt werden.
OpenTimeout	Timeout für das Öffnen des Netzwerkadapters. Default: 4 Sekunden.
StartConfigWithLessDevice	Wird verwendet, um das Startverhalten des Stacks zu beeinflussen. Der EtherCAT-Stack stoppt normalerweise, wenn beispielsweise fünf Servocontroller im Projekt konfiguriert, aber nur drei verbunden sind. Wenn jedoch im ersten Zyklus StartConfigWithLessDevice := TRUE, dann wird der Stack trotzdem versuchen, zu starten. Somit ist es beispielsweise möglich, eine universale Konfiguration von 10 Servocontrollern vorzunehmen, aber die Zahl der tatsächlich verbundenen variabel zu halten. Zu beachten ist, dass die Hersteller-ID und Produkt-ID jedes Slaves auf jeden Fall geprüft wird. Wenn eine Nichtübereinstimmung festgestellt wird, wird der Stack gestoppt.

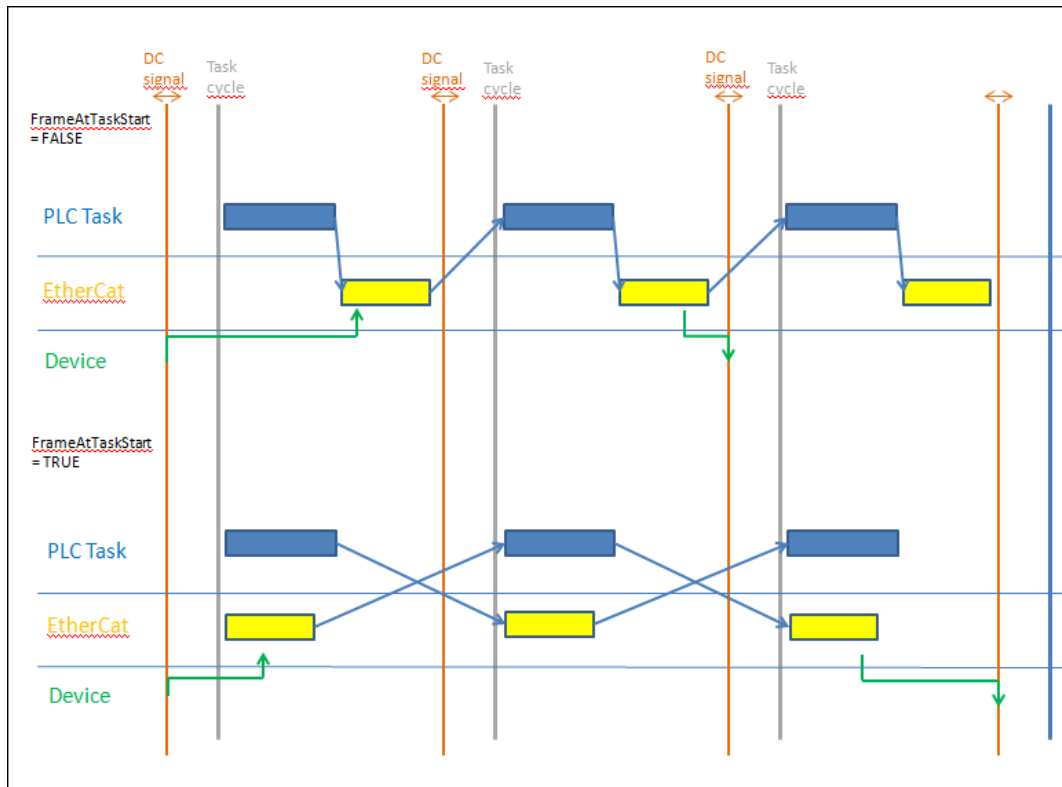


Abbildung 5: Auswirkung von „FrameAtTaskStart“

3.4.2 Slave

Für jeden EtherCAT-Slave, der in das Projekt eingefügt wird, wird eine Instanz vom Datentyp „ETCSlave“ erzeugt. Der Name der Instanz entspricht dem Namen des Slaves im Projekt. Die Slave-Instanz wird in der Applikation verwendet, um den Status des Slaves zur Laufzeit abzufragen bzw. umzuschalten.

Tabelle 7: Eingänge (Slave)

Name	Datentyp	Beschreibung
xSetOperational	BOOL	Steigende Flanke: Es wird versucht in den ETC_SLAVE_OPERATIONAL Modus zu schalten.

Tabelle 8: Ausgänge (Slave)

Name	Datentyp	Beschreibung
wState	ETC_SLAVE_STATE	<p>Aktueller Status des Slaves:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: ETC_SLAVE_BOOT • 1: ETC_SLAVE_Init • 2: ETC_SLAVE_PREOPERATIONAL • 4: ETC_SLAVE_SAVEOPERATIONAL • 8: ETC_SLAVE_OPERATIONAL <p>Konfiguration wurde erfolgreich abgeschlossen.</p> <p>Wenn während der Konfiguration Fehler auftreten, kann der Slave in einen früheren Status zurückfallen.</p>

Tabelle 9: Eigenschaften des Slaves

Parameter	Beschreibung
VendorID	Nach dem Starten des EtherCAT-Stacks gibt diese Eigenschaft die Hersteller-ID zurück, die vom Gerät gelesen wird.
ConfigVendorID	Liest die Hersteller-ID aus der Konfiguration.
ProductID	Nach dem Starten des EtherCAT-Stacks gibt diese Eigenschaft die Produkt-ID zurück, die vom Gerät gelesen wird.
ConfigProductID	Liest die Produkt ID aus der Konfiguration.
SerialID	Nach dem Starten des EtherCAT-Stacks enthält diese Eigenschaft die Seriennummer des Geräts.
LastEmergency	Wenn eine Meldung erhalten wird, wird diese Information im Slave gespeichert und kann aus der Applikation mit dieser Eigenschaft abgefragt werden. Zusätzlich wird eine Logmeldung hinzugefügt.

Wenn in den Experteneinstellungen die Prüfung der Hersteller- bzw. Produkt-ID aktiviert ist, wird das Hochlaufen des Stacks gestoppt, sobald eine Nichtübereinstimmung zwischen VendorID und ConfigVendorID bzw. zwischen ProductID und ConfigProductID festgestellt wird.

3.4.2.1 Verkettete Liste zur Überprüfung aller Slaves

Zur Überwachung eines einzelnen Slaves wird im Programm die Instanz aufgerufen und der Zustand wird über wState ermittelt. Zur Vereinfachung können alle Master und Slaves durch verkettete Listen ermittelt werden und durch eine einfache WHILE-Schleife sämtliche Slaves überprüft werden. Beim Master und auch beim Slave gibt es die Eigenschaften NextInstance und LastInstance. Diese Eigenschaften geben einen Zeiger auf den nächsten bzw. vorherigen Slave zurück. Für den Master gibt es zusätzlich die Eigenschaft FirstSlave, die einen Zeiger auf den ersten Slave bereitstellt. Gemäß folgendem Beispiel können Sie alle Slaves überprüfen:

Beispiel

Deklaration:

```
pSlave: POINTER TO ETCSlave;
```

Programm:

```
pSlave := EtherCAT_Master.FirstSlave;
WHILE pSlave <> 0 DO
pSlave^();
IF pSlave^.wState = ETC_SLAVE_STATE.ETC_SLAVE_OPERATIONAL
THEN
;
END_IF
pSlave := pSlave^.NextInstance;
END_WHILE
```

Zunächst wird über „EtherCAT_Master.FirstSlave“ der erste Slave am Master geholt. In der WHILE-Schleife wird die jeweilige Instanz aufgerufen und damit wState ermittelt. Dann kann der Status überprüft werden. Mit „pSlave^.NextInstance“ wird der Zeiger auf den nächsten Slave geholt. Wenn die Liste zu Ende ist, ist der Zeiger NULL und die Schleife wird verlassen.

3.5 Lesen und Schreiben von Geräteparametern

Die Bibliothek IODrvEtherCAT wird automatisch im Projekt eingebunden, wenn eine EtherCAT-Konfiguration unterstützt und vorgenommen wird. Sie enthält Funktionsbausteine zum Lesen und Schreiben von Geräteparametern über das Protokoll „CAN over EtherCAT“. Damit können die einzelnen Parameter auch zur Laufzeit geprüft und verändert werden. Mehrere Funktionsbausteine können gleichzeitig aktiv sein. Intern werden die einzelnen Anfragen in einer Schleife verwaltet und nacheinander abgearbeitet.

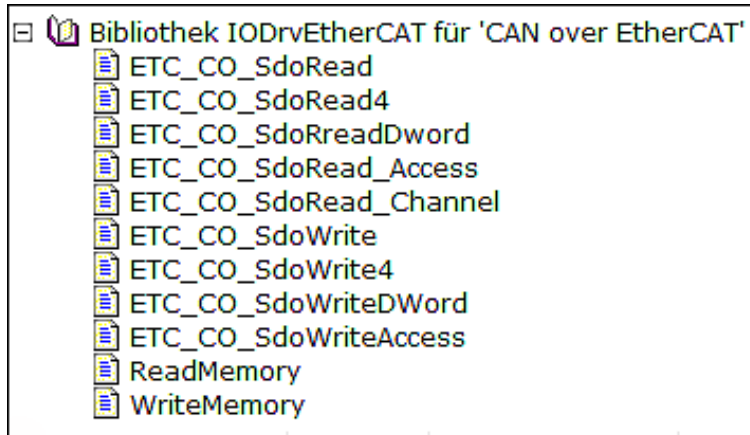


Abbildung 6: Bibliotheksfunktionen „CAN over EtherCAT“

Information



Beschreibung der Bibliotheksfunktionen

Tabellen mit der ausführlichen Beschreibung der Bibliotheksfunktionen finden Sie in der Onlinehilfe zu **e!COCKPIT**.

4 Performance

Die erreichbare Zykluszeit bei einem EtherCAT-Master hängt von einigen wesentlichen Umgebungsbedingungen ab, die teilweise projektspezifisch sehr unterschiedlich sind. Dieses Kapitel gibt Hinweise, wie man bei der Projektierung vorgehen sollte und woran man erkennt, ob die benötigte Funktionalität durch das Gerät geleistet werden kann.

Folgende Faktoren sind dafür ausschlaggebend:

- Auf welcher Gerätehardware wird die Software eingesetzt?
- Wie groß ist das Gesamt-Prozessdatenabbild des Busses?
 - Abhängig von den Teilnehmern und ggf. deren modularen Aufbau
- Welche Zykluszeit darf maximal verwendet werden, um den notwendigen Steuerungsprozess ausführen zu können?
- Welche Taskpriorität kann dem EtherCAT-Task eingeräumt werden?
- Wie stark ist das Gerät bereits mit anderen Aufgaben ausgelastet?

Je nachdem, wie die obenstehenden Fragen beantwortet werden, ergeben sich andere Leistungsgrenzen dieser Funktion. Bei der Inbetriebnahme wird nachfolgend dargestelltes Vorgehen empfohlen:

Annahme:

- Es wird ein PFC200 (2. Generation) als Controller eingesetzt.
- Das Prozessabbild überschreitet 200 Byte nicht (z. B. beliebig viele Feldbuskoppler 750-354 mit insgesamt 25 8-Kanal-Digitalmodulen).
- Der Prozess erlaubt es, die Zykluszeit auf maximal 5 ms zu setzen.

Vorgehen:

- Projektierung des modularen Aufbaus der I/O-Knoten sowie des Busses gemäß **e!COCKPIT**-Handbuch.
- Schreiben des PLC-Programms, der Visu-Anwendung etc.
- Einstellen der Zykluszeit der EtherCAT-Task auf 5ms.
- Einstellen der Priorität der EtherCAT-Task auf 6.

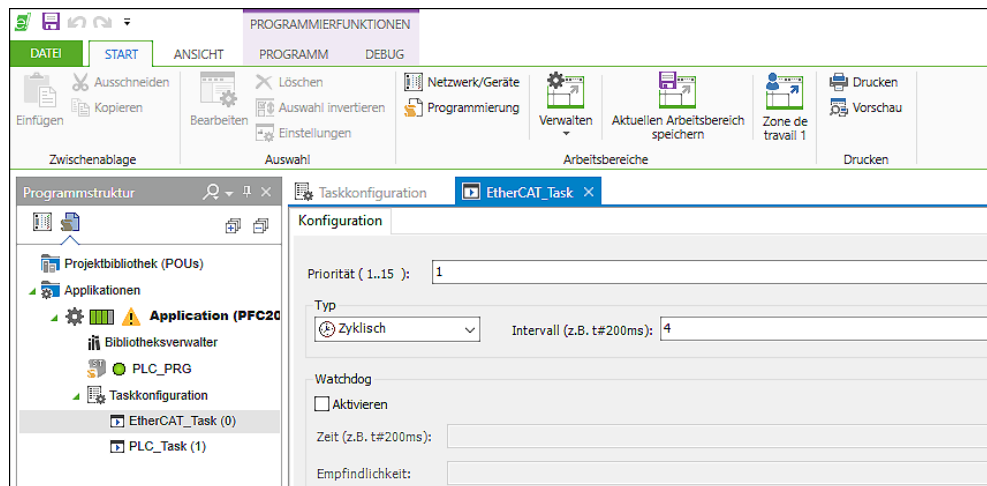


Abbildung 7: e!COCKPIT Einstellungen unter Programmstruktur > Applikation > Taskkonfiguration

- Download der Applikation und Starten des Systems.

Das System wird nun versuchen, die geforderten Aufgaben auszuführen. Mit Hilfe der Onlinefunktionen von e!COCKPIT ist es möglich zu ermitteln, ob dieses erfolgreich gelingt:

- „Online“-Gehen mit e!COCKPIT
- Öffnen der Statusreiterkarte des Feldbuskonfigurators EtherCAT
- Kontrollieren Sie in diesem Dialog,
 - ob die geforderte Zykluszeit erreicht wird (Zykluszeit = $1 / \text{FramesPerSecond}$ [s], im Beispiel $1 / 201 \text{ s} = 47,6 \text{ ms}$),
 - ob in der Statistik Telegrammverluste oder Fehler angezeigt werden.

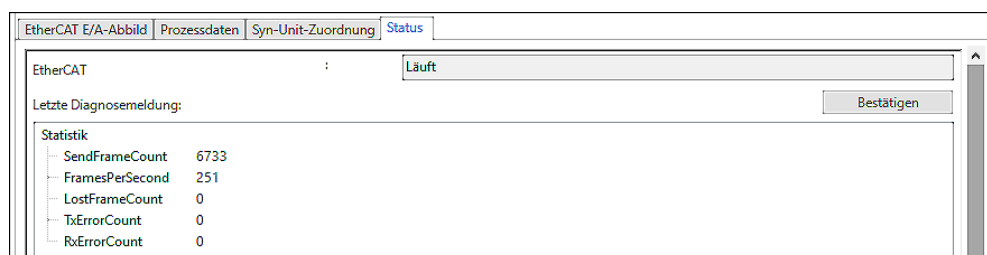
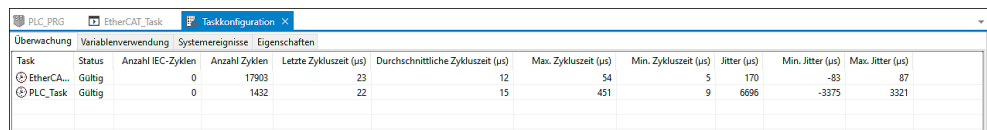


Abbildung 8: EtherCAT-Feldbuskonfigurator > Register Status

- Prüfen Sie, ob die Zykluszeit im Durchschnitt eingehalten wird, oder sich die Angaben zum Jitter häufig ändern.
 - Jitter (µs): Letzter gemessener Jitter – Jitter ist der Unterschied zwischen dem Zeitpunkt, an dem die Task starten soll und dem Zeitpunkt, ab dem die Tasks dann wirklich startet. Beispiel: Wenn eine Task alle 1000 µs starten soll und sie startet erst wieder nach 1100 µs dann ist der Jitter 100 µs.
 - Min. Jitter (µs): Minimaler gemessener Jitter

- Max. Jitter (μs): Maximaler gemessener Jitter


Task	Status	Anzahl IEC-Zyklen	Anzahl Zyklen	Letzte Zykluszeit (μs)	Durchschnittliche Zykluszeit (μs)	Max. Zykluszeit (μs)	Min. Zykluszeit (μs)	Jitter (μs)	Min. Jitter (μs)	Max. Jitter (μs)
⊙ EtherCA...	Gültig	0	17903	23	12	54	5	170	-83	87
⊙ PLC_Task	Gültig	0	1432	22	15	451	9	6696	-3375	3321

Abbildung 9: e!COCKPIT-Einstellungen unter Programmstruktur > Applikation > Taskkonfiguration

Treten keine Telegrammverluste, Fehler oder ein großer Jitter auf, befindet sich die CPU-Auslastung im geforderten Rahmen. Das System kann mit diesen Einstellungen betrieben werden. Bei Bedarf kann versucht werden, die Zykluszeit zu verringern und die Prüfung erneut durchzuführen. Ergibt die Prüfung jedoch Fehler, so muss versucht werden, diesen Zustand durch Änderung der oben genannten Einstellungen zu verbessern.

Treten Telegrammverluste, Fehler oder ein großer Jitter auf, obwohl die CPU-Auslastung sich im empfohlenen Bereich befindet (~80 %), so kann dies ggf. durch eine höhere Taskpriorität (=kleinere Zahl) positiv beeinflusst werden. Ist dies nicht erfolgreich, so bleibt nur die Möglichkeit, die Zykluszeit zu verringern. Alternativ muss bewertet werden, ob sporadische Telegrammverluste von der Applikation akzeptiert werden können.

Die Zykluszeit bei einem PFC200 (2. Generation) sollte nicht kleiner als 2 ms eingestellt werden.

5 Lizenzierung

Für die Nutzung der **e!RUNTIME**-EtherCAT-Master-Funktion ist eine Lizenz von WAGO erforderlich.

Die Lizenz wird in **e!COCKPIT** erfasst, einem Gerät zugeordnet und gemeinsam mit dem Projekt in das Gerät geladen.

Weitere Installationsschritte sind nicht erforderlich.

Tabelle 10: Information zur Lizenzierung und kompatiblen Controllern

Artikelbezeichnung	Bestellnummer
e!RUNTIME -EtherCAT-Master 300 Einzellizenz	2759-0263/0210-1000
Kompatible Controller	
PFC200; G2; 2ETH RS	750-8212
PFC200; G2; 2ETH CAN	750-8213
PFC200; G2; 2ETH RS CAN	750-8214
PFC200; G2; 4ETH CAN USB	750-8215
PFC200; G2; 2ETH RS CAN DPS	750-8216

Neben den in der Tabelle aufgeführten Grundvarianten der Controller ist die Lizenz auch auf allen Varianten davon anwendbar.

Tabelle 11: Information zur Lizenzierung und kompatiblen Touch Panels

Artikelbezeichnung	Bestellnummer
e!RUNTIME -EtherCAT-Master 600 Einzellizenz	2759-0266/0210-1000
Kompatible Touch Panels	
TP600 4.3 480x272 PIO2 VP	0762-4201/8000-0001 ^{*)}
TP600 5.7 640x480 PIO2 VP	0762-4202/8000-0001 ^{*)}
TP600 7.0 800x480 PIO2 VP	0762-4203/8000-0001 ^{*)}
TP600 10.1 1280x800 PIO2 VP	0762-4204/8000-0001 ^{*)}
TP600 4.3 480x272 PIO3 CP	0762-4301/8000-0002
TP600 5.7 640x480 PIO3 CP	0762-4302/8000-0002
TP600 7.0 800x480 PIO3 CP	0762-4303/8000-0002
TP600 10.1 1280x800 PIO3 CP	0762-4304/8000-0002
TP600 7.0 800x480 PIO2 VP	0762-5203/8000-0001 ^{*)}
TP600 10.1 1280x800 PIO2 VP	0762-5204/8000-0001 ^{*)}
TP600 7.0 800x480 PIO3 CP	0762-5303/8000-0002
TP600 10.1 1280x800 PIO3 CP	0762-5304/8000-0002
TP600 4.3 480x272 PIO2 VP	0762-6201/8000-0001 ^{*)}
TP600 5.7 640x480 PIO2 VP	0762-6202/8000-0001 ^{*)}
TP600 7.0 800x480 PIO2 VP	0762-6203/8000-0001 ^{*)}
TP600 10.1 1280x800 PIO2 VP	0762-6204/8000-0001 ^{*)}

^{*)} Für diese Geräte wird zusätzlich eine Lizenz „**e!RUNTIME** PLC 600“ benötigt!

Minimale e!COCKPIT -Version	V1.5.1
Lieferart	Lizenzzertifikat per Email (die Software selbst ist bereits in e!COCKPIT enthalten)
Datenblatt bzw. weitere Informationen	www.wago.com/2759-0263/0210-1000 www.wago.com/2759-0266/0210-1000

Zur Aktivierung der Lizenz kann eine Internetverbindung zum PC mit der **e!COCKPIT**-Installation notwendig sein.

Die Einzellizenz erlaubt die Installation auf einem Gerät. Je Gerät ist eine Lizenz erforderlich.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel EtherCAT-System	13
Abbildung 2: EtherCAT-Tasks	15
Abbildung 3: Taskbearbeitung ohne Option „Senden/Empfangen pro Task“	16
Abbildung 4: Taskbearbeitung mit Option „Senden/Empfangen pro Task“	16
Abbildung 5: Auswirkung von „FrameAtTaskStart“	22
Abbildung 6: Bibliotheksfunktionen „CAN over EtherCAT“	25
Abbildung 7: e!COCKPIT Einstellungen unter Programmstruktur > Applikation > Taskkonfiguration.....	27
Abbildung 8: EtherCAT-Feldbuskonfigurator > Register Status	27
Abbildung 9: e!COCKPIT -Einstellungen unter Programmstruktur > Applikation > Taskkonfiguration.....	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Darstellungen der Zahlensysteme	7
Tabelle 2: Schriftkonventionen	7
Tabelle 3: Legende zur Abbildung „EtherCAT-Tasks“	15
Tabelle 4: Eingänge (Master)	18
Tabelle 5: Ausgänge (Master)	18
Tabelle 6: Eigenschaften des Masters.....	19
Tabelle 7: Eingänge (Slave)	23
Tabelle 8: Ausgänge (Slave)	23
Tabelle 9: Eigenschaften des Slaves.....	23
Tabelle 10: Information zur Lizenzierung und kompatiblen Controllern.....	29
Tabelle 11: Information zur Lizenzierung und kompatiblen Touch Panels	29



WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Postfach 2880 • 32385 Minden
Hansastraße 27 • 32423 Minden
Telefon: 0571/887 – 0
Telefax: 0571/887 – 844169
E-Mail: info@wago.com
Internet: www.wago.com