

Application Note DK9221-1211-0061

IP67

Keywords

EtherCAT Box

IP 67

EP6002

Kurzschlussstest

RS422

RS485

Ohne Com Lib

Programmbeispiel

TwinCAT

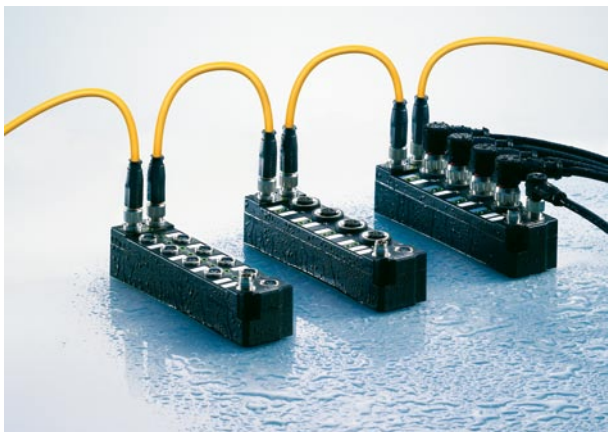
Quellcode

EtherCAT Box EP6002 | Hardware-Konfiguration und Software-Parameter für Diagnosetest

Dieses Application Example beschreibt die Hardware-Grundlagen zur RS485-Kommunikation über das serielle Interface EP6002 in der IP67-fähigen EtherCAT Box und geht insbesondere auf das TwinCAT-Programmbeispiel DK9221-1211-0061_TwinCAT_Demo.zip ein. Das Beispielprogramm beschreibt das Senden/Empfangen von Daten ohne eine zusätzliche Library und enthält außerdem einen Diagnosetest für die RS485-Verbindung.

Das IP-67-I/O-System von Beckhoff

Mit der Beckhoff EtherCAT Box kommt die EtherCAT-Technologie auch ohne Schaltschrank zum Einsatz. Die Module der IP-67-Serie haben durchgängig ein direktes EtherCAT-Interface, sodass die hohe Performance bis in jedes Modul erhalten bleibt. Dies eröffnet neue Möglichkeiten in der IP-67-Welt: schnelle Prozessdatenkommunikation mit XFC, hochgenaue Messtechnik und integrierte Antriebstechnik-Funktionen direkt im Feld. Mit Abmessungen von nur 126 x 30/60 x 26,5 mm (H x B x T) sind die Module außerordentlich klein und eignen sich somit besonders für Anwendungsfälle mit beengten Platzverhältnissen.



Application Note DK9221-1211-0061

IP67

EP6002-0002 | 2-Kanal serielle Schnittstelle für RS232 oder RS422/RS485

Das Schnittstellenmodul EP6002 ermöglicht die IP-67-konforme Anbindung von Geräten mit seriellen Schnittstellen, wobei jeder Kanal wahlweise für RS232- oder RS422/RS485-Kommunikation genutzt werden kann.

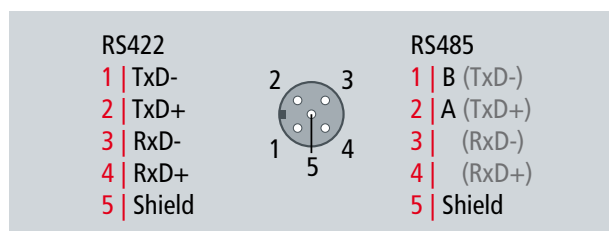


Abb. 1 Pinbelegung der EtherCAT Box EP6002

Im RS485-Bus-Betrieb wird mit einer externen Brücke und entsprechender Parametrierung der Software eine Diagnose der Kommunikationsverbindung realisiert (erfordert Firmware-Stand 03). Über eine externe Brücke hört die RS485-Schnittstelle der EtherCAT Box die versendeten Daten mit. Der Abgleich zwischen den „mitgehörten“ und gesendeten Daten erfolgt über die Steuerung. Der aktive serielle Kommunikationskanal arbeitet unabhängig vom überlagerten Bussystem im Vollduplexbetrieb mit bis zu 115,2 kBaud, wobei 864-Byte-Empfangs- und 128-Byte-Sendepuffer zur Verfügung stehen.

Normierung serieller Schnittstellen

Zur seriellen Übertragung von Daten sind unterschiedliche Schnittstellenstandards genormt, die national unterschiedlich bezeichnet werden. So ist RS485 eine allgemeingültige Bezeichnung für die Übertragungsart EIA/TIA-485, Bezeichnungen wie TIA-485, ANSI/EIA-485 oder ANSI/EIA/TIA-485 stehen jedoch für die gleiche Technologie. Die Bezeichnungen RS232, RS422 und RS485 sind im allgemeinen Sprachgebrauch so weit gefestigt, dass sie im weiteren Textverlauf beibehalten werden, obwohl sie nicht den aktuellen Stand der Norm wiedergeben.

RS422

Bei RS422 erfolgt der Datenaustausch zwischen Teilnehmern durch eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung (engl. ‚peer-to-peer‘). Die Kommunikation ist entweder eine 1:1-Kommunikation zweier Teilnehmer oder eine 1:n-Kommunikation mehrerer Teilnehmer. Im Gegensatz zu RS232 kann ein RS422-Sender an mehrere RS422-Empfänger senden, eine „echte“ bidirektionale Kommunikation aller Teilnehmer untereinander ist jedoch mit RS422 nicht möglich. Der Betrieb im Vollduplex-Modus erfordert vier Leitungen. RS422 basiert auf der Übertragung von Differenzspannungen, sodass überlagerte Gleichtaktstörungen nicht zu einer Verfälschung des Nutzsignals führen. Durch die Verwendung von abgeschirmten paarig verdrillten Leitungen lassen sich Distanzen von bis zu 1.200 m und Übertragungsraten bis zu 115,2 kBaud realisieren.

Application Note DK9221-1211-0061

IP67

RS422 | EP6002 Hardware

Für eine Kommunikationsverbindung über RS422 sind die Buchsen 2 oder 4 zu verwenden. Die in Abb. 2 dargestellte Verbindung ist vollduplexfähig, eine externe Brücke darf nicht gesetzt sein.

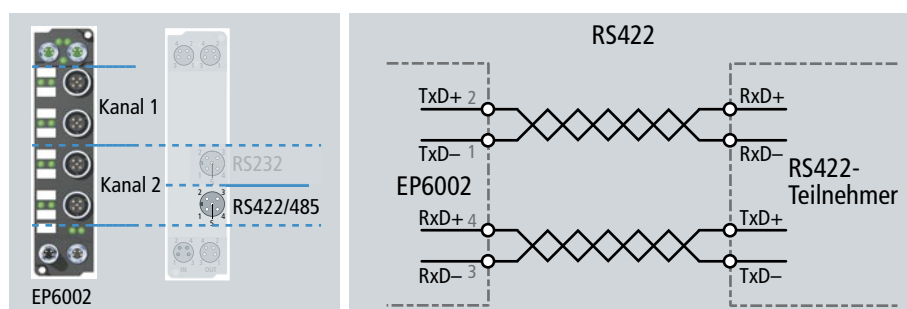


Abb. 2 Anschluss eines RS422-Gerätes an die EP6002

RS485

Zwar sind die elektrischen Spezifikationen für RS485 und RS422 nahezu identisch, jedoch sind beide Übertragungsarten nicht zu 100 % kompatibel. Mit RS485 lassen sich im Gegensatz zu RS422 „echte“ Mehrpunkt-Verbindungen über eine 2-adrige Leitung mit bis zu 32 Teilnehmern aufbauen. Die EtherCAT-Box EP6002 von Beckhoff bietet im RS485-Betrieb die Möglichkeit, die gesendeten Daten „mitzuhören“. Damit kann beispielsweise eine einfache aber effektive Diagnose der RS485-Bus-Kommunikation erfolgen.

RS485 „ohne Mithören“ | EP6002-Hardware ohne externe Brücke

Da in den unterschiedlichen Normen keine einheitliche Belegung der Anschlussverkabelung existiert, ist bei der Verbindung unterschiedlicher Geräte besonders auf das dokumentierte Pinout zu achten. Für die EtherCAT Box EP6002 ist zur Kommunikation über RS485 der untere M12-Anschluss des jeweiligen Kanals zu verwenden. Die 2-adrige Leitung wird an Pin 1 und Pin 2 gelegt (siehe Abb. 2). Üblicherweise werden die RS485-Anschlüsse eines Teilnehmers mit A und B bezeichnet.

Application Note DK9221-1211-0061

IP67

RS485 „Mithören“ | EP6002-Hardware mit externer Brücke

Zum aktiven „Mithören“ sind die Pins 1/3 und 2/4 jeweils durch eine externe Brücke zu verbinden (siehe Abb. 3). Erst dadurch wird die zweite Treiberstufe der EP6002 aktiviert.

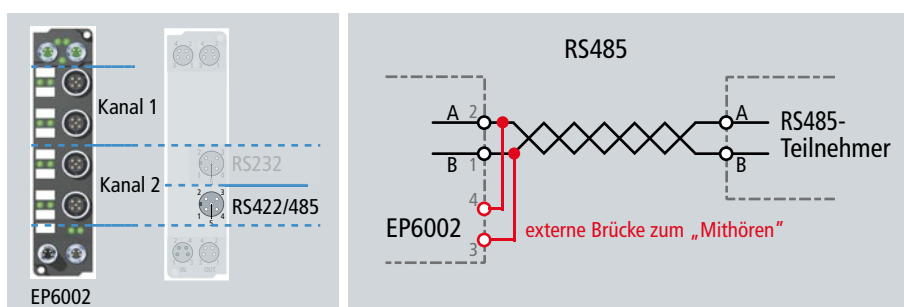


Abb. 3 Zweidraht-Bus RS485 Vollduplex

TwinCAT | EP6002 CoE-Objektverzeichnis

Folgende CoE-Objekte beeinflussen die Übertragungsart:

- Objekt **F800:0n** „Interface Type Ch n“
- Objekt **80n0:07** „Enable point to point connection (RS422) Channel n“
- Objekt **80n0:06** „Enable half duplex channel n“

F800:0n	80n0:07	80n0:06	Brücke	Leiter	Funktion
0	X	X	–	3	RS232
1	0	0	extern	2	RS485 mit Echo
1	0	1	intern	2	RS485 ohne Echo
1	1	X	–	4	RS422 vollduplex
		x = nicht beeinflussend			n = Kanal 1 bzw. 2

Abb. 4 Logikzustände der entsprechenden Bits des CoE-Objektverzeichnisses, um die gewünschte Übertragung zu realisieren

Application Note DK9221-1211-0061

IP67

TwinCAT-Programmbeispiel: Senden und Empfangen ohne zusätzliche Library, integrierter Diagnostest

In dem Programmbeispiel „DK9221-xxxx-0061_TwinCAT-Sample.zip“ wird das Senden und Empfangen von Daten über eine RS485-Strecke zwischen einer EP6002-0002 EtherCAT Box und einem beliebigen RS485-Endgerät ohne Verwendung der TwinCAT PLC Serial Communication Library beispielhaft aufgezeigt. Zusätzlich enthält es einen integrierten Diagnostest der RS485-Verbindung durch einen Abgleich der gesendeten und der empfangenen Zeichenfolge.

```
(*
This example shows how to use the EP6002-0002 for transmitting and receiving via an RS485 connection. If
the box is configured correctly this code checks for a short circuit on an RS485 bus. It simply controls
the loopback.

The following settings have to be made:
- F800:01. "Interface Type Ch. 1" has to be set to RS485/422
- 8000:06. "Enable half duplex" has to be cleared
- 8000:07. "Enable point to point connection" has to be cleared
- The junctions Rx+ and Tx+ have to be connected externally
- The junctions Rx- and Tx- have to be connected externally
*)

IF NOT bInitialized THEN                                (* Box has not been initialized yet *)
  (* Initialize the box *)
  IF state <> 16#0008 THEN
    VisuButtonText := 'Box not in OP';
  ELSE
    VisuButtonText := 'Initializing...';
    CASE iniState OF
      0:
        OutputData.CnSt := 16#04;                        (* Request initialization by setting the "Init :
        WaitTmr(IN := TRUE, PT := t#1s);                 (* Wait for 1 second for example just to make t
        IF WaitTmr.Q THEN
          iniState := iniState + 1;
          WaitTmr(IN := FALSE);
        END_IF;
      1:
        IF InputData.CnSt = 16#04 THEN                   (* Wait for "Init accepted" bit*)
          iniState := iniState + 1;
        END_IF;
      2:
        OutputData.CnSt := 16#00;                        (* Acknowledge initialization *)
          iniState := iniState + 1;
      3:
        IF InputData.CnSt = 16#00 THEN                   (* Wait for init procedure to be acknowledged b
          iniState := 0;
          bInitialized := TRUE;
        END_IF;
    END_CASE;
  END_IF;
ELSE                                                     (* Box has already been initialized *)
  (* Reset test when device is not in OP state *)
  IF state <> 16#0008 THEN                                (* Check for OP state *)
    (* Box is not in OP *)
    bStart := 0;                                        (* The test is not running *)
    WaitTmr(IN := FALSE);                               (* Reset the timer *)
    VisuBgColor := 16#FFFFFF;                           (* white *)
    VisuButtonText := 'Box not in OP';                 (* Feedback to the user *)
    OutputData.CnSt := 0;                               (* Reset all variables to *)
    TxCnt := 0;
    RxCnt := 0;
    FOR z := 0 TO 255 DO
      RcvBuffer[z] := 0;
    END_FOR;
    bInitialized := FALSE;
  ELSE

```

Abb. 5 Screenshot TwinCAT-Programmbeispiel „Diagnostest“

Die erforderliche I/O-Konfiguration ist im TwinCAT System Manager vorzunehmen, bei der Hardware-Konfiguration ist auf das korrekte Setzen der Brücken an der EP6002 zu achten. Nach Anpassung des Quellcodes an die vorliegenden Begebenheiten kann nach Start des Programms über die Schaltfläche „Press button to start“ der RS485-Test gestartet werden. Während des laufenden Tests erscheint die Anzeige „Performing loopback test...“. Während des Tests wird überprüft, ob die gesendeten Daten mit den nach zwei Sekunden empfangenen Daten übereinstimmen. Bei erfolgreicher Übereinstimmung erscheint die grüne Anzeige „Passed!“, gibt es eine Abweichung erscheint die rote Anzeige „Failed!“.

Application Note DK9221-1211-0061

IP67

- 2-Kanal serielle Schnittstelle, RS232, RS422/RS485 www.beckhoff.de/EP6002
- Durchgängig EtherCAT bis in die IP-67-Welt www.beckhoff.de/EtherCAT-Box
- EtherCAT www.beckhoff.de/EtherCAT

Dieses Dokument enthält exemplarische Anwendungen unserer Produkte für bestimmte Einsatzbereiche. Die hier dargestellten Anwendungshinweise beruhen auf den typischen Eigenschaften unserer Produkte und haben ausschließlich Beispielcharakter. Die mit diesem Dokument vermittelten Hinweise beziehen sich ausdrücklich nicht auf spezifische Anwendungsfälle, daher liegt es in der Verantwortung des Kunden zu prüfen und zu entscheiden, ob das Produkt für den Einsatz in einem bestimmten Anwendungsbereich geeignet ist. Wir übernehmen keine Gewährleistung, dass der in diesem Dokument enthaltene Quellcode vollständig und richtig ist. Wir behalten uns jederzeit eine Änderung der Inhalte dieses Dokuments vor und übernehmen keine Haftung für Irrtümer und fehlenden Angaben. Eine detaillierte Beschreibung unserer Produkte enthalten unsere Datenblätter und Dokumentationen, die darin enthaltenen produktspezifischen Warnhinweise sind unbedingt zu beachten. Die aktuelle Version der Datenblätter und Dokumentationen finden Sie auf unserer Homepage (www.beckhoff.de).

© Beckhoff Automation GmbH, Dezember 2011

Die 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.