

Ankopplung von Peripheriegeräten über die serielle Schnittstelle

Die Ankopplung von Peripheriegeräten geschieht über die serielle Schnittstelle des FWM1. Diese arbeitet mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 2400 Baud. Alle Informationen zum FWM1 werden mit Hilfe des 3964R-Protokolls übertragen (siehe Protokolldefinition).

Der Aufbau des Dateninhaltes wird in der folgenden Tabelle dargestellt

Byte	Wert	Bedeutung
0	0xF9	Kennung für Datentelegramm vom externen Gerät
1	0-31	Linie, Zuordnung des externen Datentelegramms zu den im Gerät vorhandenen externen Meldungsparametern
2	1,2,3,6,7	Typ des Datentelegramms (siehe unten)
3	0,1	Meldezustand (bei Typ = 1)
4-7		4 Byte Messwert, bei Typ 2 oder 3
8-63		Messdaten

Erläuterung:

Der Dateninhalt beginnt immer mit dem Befehlsbyte F9(hex). Telegramme mit diesem Befehlsbyte werden den externen Meldungen, bzw. dem internen Messwertspeicher zugeordnet.

Sollen externe Meldungen als Störmeldungen weitergeleitet werden, so muß die übertragene Liniennummer der im FWM1 zugeordneten externen Linie entsprechen. Die Parametrierdaten werden im FWM1 wie gewohnt eingestellt.

Über das Typenbyte wird angegeben, ob es sich bei dem Datentelegramm um eine binäre Störungsmeldung, um eine Störmeldung mit Messwertübertragung oder um ein Messwerttelegramm zur Datenspeicherung handelt.

Der Typ 1 definiert ein Störmeldetelegramm. Ein Störmeldetelegramm kann nur die Zustände 0 oder 1 einnehmen (0=keine Störung, 1=Störung). Der Meldezustand wird in Byte 3 übertragen.

Der Typ 2 kennzeichnet ein Störmeldetelegramm mit Zählwert. Zusätzlich zum Zustand 0 oder 1 wird hier ein Messwert mitübertragen. Hierbei ist zu beachten, dass Messwerte z.Zt. nur an Leitstellen übertragen werden können. Der Messwert wird als 4 Byte long-Wert übertragen.

Der Typ 3 kennzeichnet ein Störmeldetelegramm mit Analogwert. Zusätzlich zum Zustand 0 oder 1 wird hier ein Messwert mitübertragen. Hierbei ist zu beachten, dass Messwerte z.Zt. nur an Leitstellen übertragen werden können. Der Messwert wird als 2 Byte Integerwert übertragen.

Der Typ 6 bezeichnet ein Telegramm, welches im Datenspeicher abgelegt werden soll. Telegramme des Typs 6 können von der Parametriersoftware 'mitverwaltet' werden. D.h. es muß in der Parametriersoftware angegeben werden, ob dieser Wert im Datenspeicher abgelegt werden soll. (Option Datenspeicher). Außerdem muß ein definiertes Format eingehalten werden. Hierdurch wird es ermöglicht, diese Meßdaten innerhalb der Parametriersoftware grafisch darzustellen und in ein EXCEL-Format zu exportieren.

Der Typ 7 kennzeichnet ein freies Datenformat zur Ablage im Meßdatenspeicher. Hierbei findet keine Bewertung der Daten statt. Die resultierenden Meßdaten, die vom FWM1 abgerufen werden können, werden nicht innerhalb der Parametriersoftware verarbeitet. Die Auswertung dieser Daten wird dem Anwender überlassen. Über den Typ 7 ist eine Nutzung des FWM1 als Datenlogger möglich.

Prozedur 3964R

Die Prozedur 3964R ist ein asynchrones, bitserielles Übertragungsverfahren. Über die Verbindung werden Steuer- und Nutzinformationszeichen gesendet. Um jedes Zeichen beim Empfänger wiederzuerkennen, und um die fehlerfreie Übertragung zu kontrollieren, werden den gesendeten Zeichen weitere Bits voran- bzw. nachgestellt. Die Reihenfolge der Bits auf der Leitung ist:

SA I0 I1 I2 I3 I4 I5 I6 I7 S0

SA = Startbit
In = Informationsbit Nr.
S0 = Stoppbit

Die Steuerzeichen für die Prozedur 3964R sind der Norm DIN 66003 für den 7-Bit-Code entnommen. Sie werden allerdings mit der Zeichenlänge 8 Bit übertragen (Bit I7 = 0). Am Ende jedes Datenblocks wird zur Datensicherung ein Blockprüfzeichen (BCC) gesendet.

Das Blockprüfzeichen wird durch eine exklusiv-oder-Verknüpfung über alle Datenbytes der Nutzinformation, inklusive der Endekennung DLE, ETX gebildet.

Für die Informationszeichen ist kein Code vorgeschrieben (Codetransparenz).

1. Senden mit der Prozedur 3964R

Zum Aufbau der Verbindung sendet die Prozedur 3964R das Steuerzeichen STX aus. Antwortet das Peripheriegerät vor Ablauf der Quittungsverzugszeit (QVZ) von 2 s mit dem Zeichen DLE, so geht die Prozedur in den Sendebetrieb über. Antwortet das Peripheriegerät mit NAK, einem beliebigen anderen Zeichen (außer DLE) oder die Quittungsverzugszeit verstreicht ohne Reaktion, so ist der Verbindungsaufbau gescheitert. Nach insgesamt drei vergeblichen Versuchen bricht die Prozedur das Verfahren ab und meldet dem Interpreter den Fehler im Verbindungsaufbau.

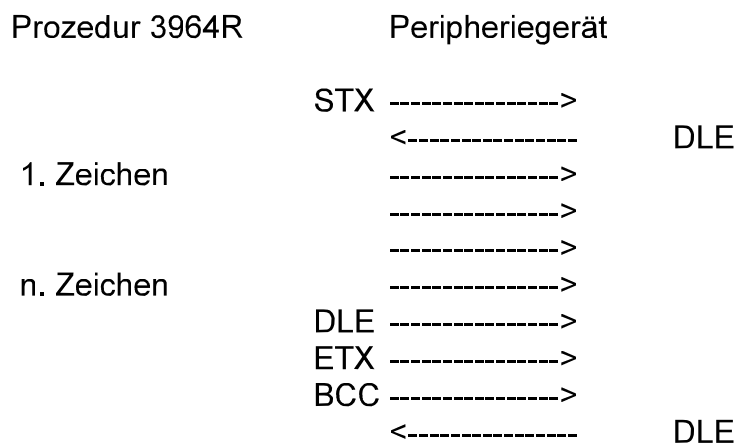
Gelingt der Verbindungsaufbau, so werden nun die im aktuellen Ausgabepuffer enthaltenen Nutzinformationszeichen mit der gewählten Übertragungsgeschwindigkeit an das Peripheriegerät gesendet. Das Peripheriegerät soll die ankommenden Zeichen in Ihrem zeitlichen Abstand überwachen. Der Abstand zwischen zwei Zeichen darf nicht mehr als die Zeichenverzugszeit (ZVZ) von 220 ms betragen.

Jedes im Puffer vorgefundene Zeichen DLE wird als zwei Zeichen DLE gesendet. Dabei wird das Zeichen DLE zweimal in die Prüfsumme übernommen.

Nach erfolgreichem Senden des Pufferinhalts fügt die Prozedur die Zeichen DLE, ETX und BCC als Endekennung an und wartet auf ein Quittungszeichen. Sendet das Peripheriegerät innerhalb der Quittungsverzugszeit QVZ das Zeichen DLE, so wurde der Datenblock fehlerfrei übernommen. Antwortet das Peripheriegerät mit NAK, einem beliebigen anderen Zeichen (außer DLE), einem gestörten Zeichen oder die Quittungsverzugszeit verstreicht ohne Reaktion., so wiederholt die Prozedur das Senden des Datenblocks. Nach insgesamt sechs vergeblichen Versuchen, den Datenblock zu senden, bricht die Prozedur das Verfahren ab und meldet dem Interpreter den Fehler im Verbindungsaufbau.

Sendet das Peripheriegerät während einer laufenden Sendung das Zeichen NAK, so beendet die Prozedur den Block und wiederholt in der oben beschriebenen Weise.

Beispiel für einen fehlerlosen Datenverkehr:



2. Empfangen mit der Prozedur 3964R

Im Ruhezustand, wenn kein Sendeauftrag und kein Warteauftrag des Interpreters zu bearbeiten ist, wartet die Prozedur auf den Verbindungsaufbau durch das Peripheriegerät. Empfängt die Prozedur das Zeichen STX und steht ihr ein leerer Eingabepuffer zur Verfügung, wird mit DLE geantwortet.

Nachfolgende Empfangszeichen werden nun in dem Eingabepuffer abgelegt. Werden zwei aufeinanderfolgende Zeichen DLE empfangen, wird nur ein Zeichen DLE in den Eingabepuffer übernommen.

Nach jedem Empfangszeichen wird während der Zeichenverzugszeit (ZVZ) auf das nächste Zeichen gewartet. Verstreicht die Zeichenverzugszeit ohne Empfang, wird das Zeichen NAK an das Peripheriegerät gesendet und der Fehler an den Interpreter gemeldet.

Mit Erkennen der Zeichenfolge DLE, ETX und BCC beendet die Prozedur den Empfang und sendet DLE für einen fehlerfrei (oder NAK für einen fehlerhaft) empfangenen Block an das Peripheriegerät.

Treten während des Empfangs Übertragungsfehler auf (verlorenes Zeichen, Rahmenfehler), wird der Empfang bis zum Verbindungsabbau weitergeführt und NAK an das Peripheriegerät gesendet. Dann wird eine Wiederholung des Blocks erwartet. Kann der Block auch nach insgesamt sechs Versuchen nicht fehlerfrei empfangen werden, oder wird die Wiederholung vom Peripheriegerät nicht innerhalb der Blockwartezeit von 4 s gestartet, bricht die Prozedur 3964R den Empfang ab und meldet den Fehler an den Interpreter.

Beispiel für einen fehlerlosen Datenverkehr:

Prozedur 3964R	Peripheriegerät
	<----- STX
DLE ----->	
	<----- 1. Zeichen
	<-----
	<-----
	<----- n. Zeichen
	<----- DLE
	<----- ETX
	<----- BCC
DLE ----->	

3. Initialisierungskonflikt

Antwortet ein Gerät auf den Sendewunsch (Zeichen STX) seines Peripheriegeräts innerhalb der Quittungsverzugszeit QVZ nicht mit der Quittung DLE oder NAK, sondern ebenfalls mit dem Zeichen STX, liegt ein Initialisierungskonflikt vor. Beide Geräte möchten einen vorliegenden Sendeauftrag ausführen. Das Gerät mit der niederen Priorität stellt seinen Sendeauftrag zurück und antwortet mit dem Zeichen DLE. Das Gerät mit der höheren Priorität sendet daraufhin seine Daten in der vorher beschriebenen Weise. Nach dem Verbindungsaufbau kann das Gerät mit der niederen Priorität seinen Sendeauftrag ausführen.

Das Gerät mit der niederen Priorität ist in diesem Fall stets das FWM1.