

## Beispieldokumentation

### Deutsche Beschreibung

#### NUTZUNGSBEDINGUNGEN

Die Verwendung der Beispielprogramme erfolgt ausschließlich unter Anerkennung folgender Bedingungen durch den Benutzer:

INSEVIS bietet kostenlose Beispielprogramme für die optimale Nutzung der S7-Programmierung und zur Zeitersparnis bei der Programmerstellung. Für direkte, indirekte oder Folgeschäden des Gebrauchs dieser Software schließt INSEVIS jegliche Gewährleistung genauso aus, wie die Haftung für alle Schäden, die aus der Weitergabe der die Beispielinformationen beinhaltenden Software resultieren.

#### BEISPIELBESCHREIBUNG

Das Betriebssystem stellt Sende- und Empfangsfunktionen zur Modbus-RTU-Kommunikation bereit. Diese beinhalten die Rahmensynchronisation nach Modbus-Spezifikation einschließlich Checksummenberechnung. Als Interface zur Applikation dient FB2: Als Parameter werden Geräteadresse (UID), Modbus-Funktionscode (Cmd), Register- bzw. Bit-Adresse (Index), Anzahl der Register bzw. Bits (LEN) und Nutzdatenpointer übergeben. Daraus werden in FB2 die Telegramme erstellt, gesendet, empfangen und die Nettdaten kopiert. Für Modbus-Header und Checksumme besteht ein eigener Puffer im Instanzdatenbaustein. Unterstützt werden die Modbus-Kommandos 1 – 6, 15 (0f hex) und 16 (10 hex). Es erfolgt ebenfalls eine Timeout-Überwachung. Erfolgt keine Antwort innerhalb 1 Sekunde, wird der Empfang abgebrochen und das Errorflag gesetzt. Werden CRC-Fehler erkannt oder wird ein RTU-Request vom Server zurückgewiesen, wird ebenfalls das Errorflag gesetzt, der zurückgelesene Funktionscode wird überprüft, weitere Protokollfehler werden nicht beachtet.

FC2 realisiert als Test-Beispiel eine Modbus-RTU-Client Anwendung. Beispielhaft werden zyklisch alle implementierten Funktionen aufgerufen. Dieser Ablauf muss an die Anforderung der Anwendung angepasst werden.

Am Ende des FC2 erfolgt eine Fehlerauswertung. Diese muss ebenfalls an die Gegebenheiten der Anwendung angepasst werden.

#### Fehlercodes

Die Rückgabewerte des FB2 sind in eine Fehlerquelle (ErrSrc) und einen StatusCode (ErrStatus) aufgeteilt. ErrSrc entspricht dem state der statemachine in FB2, in dem der Fehler aufgetreten ist. Davon abhängig sind die jeweiligen Fehlercodes:

ErrSrc	ErrStatus	Bedeutung
0	8001 <sub>hex</sub>	RS485 nicht in Betriebsart ModbusRTU
	sonst Rückgabewerte des SFB 61 bei Initialisierung	
1	8001 <sub>hex</sub>	UID > 127
	8002 <sub>hex</sub>	Ungültiges Modbus-CMD (function code)
	8003 <sub>hex</sub>	Ungültige Längenangabe (Register > 250, Bits/Coils > 2000)
	8004 <sub>hex</sub>	ungültiger Bereich Nutzdaten (≠ E, A, M, DB)
2	8000 <sub>hex</sub>	SFB 60 belegt (Sendepuffer overflow)
	Rückgabewert SFB20 oder SFB 60 (Senden)	
3	Rückgabewert SFB 61 bei Empfang	
	CAFE <sub>hex</sub>	Timeout
4	9001 <sub>hex</sub>	Bit 7 im Empfangswert des Funktionscodes gesetzt = Server weist Anfrage zurück (ungültige Parameter)
	9000 <sub>hex</sub>	sonstiger Fehler im Empfangswert des Funktionscodes
	Rückgabewert des SFC 20 beim Kopieren der Nutzdaten	

#### Modbus RTU Observer:

Falls kein PC mit einer RS485-Schnittstelle verfügbar ist, kann im Problemfall eine weitere SPS als Protokoll-

beobachter eingesetzt werden. Alle empfangenen Bytes werden mit einem Zeitstempel in einen Ringpuffer geschrieben. (Das Zeitraster ist mit 10 ms zu grob, um einzelne Telegramme zu trennen, aber die Anfragen des Client können zeitlich beliebig verzögert werden. Die Hardwarekonfiguration über ConfigStage muss als plain ASCII erfolgen.

#### RÜCKMELDUNGEN

Möchten Sie Erweiterungswünsche oder Fehler zu diesen Beispielen melden oder wollen Sie anderen eigene Beispielprogramme kostenlos zur Verfügung stellen? **Bitte informieren Sie uns unter [info@insevis.de](mailto:info@insevis.de)**  
Gern werden Ihre Programme -auf Wunsch mit Benennung des Autors- allen INSEVIS- Kunden zur Verfügung gestellt.

## English description

### TERMS OF USE

The use of this sample programs is allowed only under acceptance of following conditions by the user:

The present software which is for guidance only aims at providing customers with sampling information regarding their S7-programs in order to save time. As a result, INSEVIS shall not be held liable for any direct, indirect or consequential damages respect to any claims arising from the content of such software and/or the use made by customers of this sampling information contained herein in connection with their own programs.

### SAMPLE DESCRIPTION

The operating system supports Modbus-RTU communication by low level send- and receive functions. These handles frame synchronisation and checksum calculation regarding Modbus specification.

The S7 code FB2 works as application interface: Parameters are Node address (UID), Modbus-function code (Cmd), register or bit address (Index), register or bit count (LEN) and user data pointer. FB2 builds the telegram, sends and receives and copies data into specified user area. Buffer for Modbus header and checksum is in FB2's instance datablock. Supported modbus commands are 1 – 6, 15 (0F hex) and 16 (10 hex). A timeout of 1 second cancels receive and signals by errorflag. In case of detected CRC-errors or denied RTU-requests the errorflag is set too. The received function code is compared to the sended code, further invalid protocoll data are not handled.

FC2 is an example of Modbus RTU client application. For test reasons all implemented functions are called cyclically. This sequence **MUST BE customized** to the application's needs.

At the end of FC2 a dummy **error handler** is disposed, this must be **customized** to the application's needs too.

#### Errorcodes

Return values of FB2 are divided into error source (ErrSrc) and a status code (ErrStatus).

Error source accords with the last state of the state machine in FB2, as the error occurred. Related to the error source the status code contains information about the cause of error:

ErrSrc	ErrStatus	description
0	8001 <sub>hex</sub>	RS485 not configured as ModbusRTU
		else Status return of SFB 61 while initialization
1	8001 <sub>hex</sub>	UID > 127
	8002 <sub>hex</sub>	Invalid CMD (function code)
	8003 <sub>hex</sub>	Invalid LEN (register > 250, bits/coils > 2000)
	8004 <sub>hex</sub>	Invalid area of payload data (≠ I, O, M, DB)
2	8000 <sub>hex</sub>	SFB 60 busy (send buffer overflow)
		else Status return SFB20 or SFB 60
3		Status return SFB 61 while receive
	CAFE <sub>hex</sub>	Timeout
4	9001 <sub>hex</sub>	Bit 7 of returned function code set = Server denies request (invalide parameter)
	9000 <sub>hex</sub>	Returned function code invalid
		Status return of SFC 20 copying user data

#### Modbus RTU Observer:

For troubleshooting and in case no PC with a RS485-UART interface is available, another PLC can be used to observe running communication. All received bytes are stored with a timestamp into a ringbuffer. The time resolution of 10ms is too coarse to detect single frames but the requests by the client are apart enough. Notice that the hardware must be be configured by ConfigStage as plain ASCII

### FEEDBACK

Do you want to inform us about necessary increments or errors or do you want to provide us with your sample programs to offer it for free to all customers?  
***Please inform us at [info@insevis.de](mailto:info@insevis.de)***  
Gladly we would provide your program -if you wish with the authors name- to all other customers of INSEVIS.