SIPROTEC

Schutztechnik-Geräte

7SJ61...7SJ64
7ST61, 7ST63
7UM61, 7UM62
7UT612, 7UT613, 7UT63
7VE6

Ein-/Ausgabegeräte

6MD63

Kommunikationsmodule

Modbus
Kommunikationsprofil

Vorwort

Inhaltsverzeichnis

Asynchrone Kommunikationsmodule 1

Parameter und Funktionsumfang 2

Datentyp-Definitionen 3

Modbus-Parametrierung in DIGSI 4

Technische Daten - Überblick 5

Index

Version 4.0

Ausgabe: September 2004

C53000-L1800-C001-03

SIEMENS
siemens-russia.com

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen.

Die Angaben in diesem Handbuch werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.
Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen bleiben, auch ohne Ankündigung, vorbehalten.

Copyright

Copyright © Siemens AG 2004. All rights reserved.

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM–Eintragung.

Eingetragene Marken

SIPROTEC® und DIGSI® sind eingetragene Marken der SIEMENS AG.
Modbus und Modbus Plus sind Warenzeichen von Modicon, Inc.
Die übrigen Bezeichnungen in diesem Handbuch können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Siemens Aktiengesellschaft

C53000-L1800-C001-03

SIEMENS
siemens-russia.com

Vorwort

Inhalt des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch beschreibt den Funktionsumfang, die busspezifischen Parameter und das Hardware-Interface des Modbus Slave für SIPROTEC-Geräte.

Es gliedert sich in folgende Bereiche:

- Asynchrone Kommunikationsmodule → Kapitel 1;
- Parameter und Funktionsumfang → Kapitel 2;
- Datentyp-Definitionen → Kapitel 3;
- Modbus-Parametrierung in DIGSI → Kapitel 4;
- Technische Daten - Überblick → Kapitel 5.

Allgemeine Angaben zur Bedienung, Montage, Inbetriebsetzung und Projektierung von SIPROTEC–Geräten entnehmen Sie bitte dem SIPROTEC 4–Systemhandbuch (Bestell–Nr.: E50417–H1100–C151).

Busmapping Dokumentation

Die Registerbelegung des Modbus Slave für die einzelnen SIPROTEC-Geräte ist in folgenden Handbüchern enthalten:

Handbuch	Bestellnummer
Modbus - Busmapping 7UM61	C53000-L1800-C005-03
Modbus - Busmapping 7SJ61...7SJ64, 6MD63	C53000-L1800-C006-03
Modbus - Busmapping 7UM62	C53000-L1800-C009-03
Modbus - Busmapping 7UT612	C53000-L1800-C010-03
Modbus - Busmapping 7UT613, 7UT63	C53000-L1800-C015-03
Modbus - Busmapping 7ST61, 7ST63	C53000-L1800-C016-03
Modbus - Busmapping 7VE6	C53000-L1800-C017-03

Sie erhalten diese Handbücher

über das Internet unter **http://www.siprotec.de**

oder wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Vertriebspartner.

Modbus Spezifikation

Die Modbus Spezifikation mit einer detaillierten Erläuterung des Modbus Protokolls ist enthalten in:

❑ MODICON
Modbus Protocol
Reference Guide
PI-MBUS-300 Rev. J
June 1996, Modicon, Inc.

SIEMENS
siemens-russia.com

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Dieses Handbuch ist gültig für SIPROTEC-Geräte:

- 6MD63 (Firmware-Version ab 4.4),
- 7SJ61...7SJ64 (Firmware-Version ab 4.4),
- 7ST61, 7ST63 (Firmware-Version ab 4.0),
- 7UM61 (Firmware-Version ab 4.1),
- 7UM62 (Firmware-Version ab 4.0),
- 7UT612 (Firmware-Version ab 4.0),
- 7UT613, 7UT63 (Firmware-Version ab 4.0),
- 7VE6 (Firmware-Version ab 4.0)

mit Modbus Kommunikationsmodulen bis HW-Rev. 3 und

- Modbus Firmware ab Version 02.00.05,
- Modbus Firmware ab Version 03.00.04 bei Nutzung des
  - Meldelisten-Mechanismus (“Sequence of Events”, s. Kap. 2.5),
- Modbus Firmware ab Version 03.01.01 bei Nutzung von
  - Trafostufenstellbefehlen/Trafostufenmeldungen (s. Kap. 3.5 und 3.6),

mit Modbus Kommunikationsmodulen ab HW-Rev. 4 und

- Modbus Firmware ab Version 04.00.04.

Für die Geräteparametrierung ist zu verwenden:

- DIGSI Version 4.21 unter Beachtung der im Kapitel 4.1.3 erläuterten Voraussetzungen,
- DIGSI ab Version 4.3,
- DIGSI ab Version 4.4 bei Nutzung von
  - Trafostufenstellbefehlen/Trafostufenmeldungen (s. Kap. 3.5 und 3.6),
- Modbus Standardmappings 3-1 bis 3-n (n = gerätetypabhängige Zahl von Standardmappings).

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zum System SIPROTEC wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens–Vertriebspartner.

Kurse

Das individuelle Kursangebot entnehmen Sie bitte unserem Kurskatalog oder erfragen Sie bei unserem Trainingscenter in Nürnberg.

Zielgruppe

Schutzingenieure, Inbetriebsetzer, Personen, die mit der Einstellung, Prüfung und Wartung von Selektivschutz-, Automatik- und Steuerungseinrichtungen betraut sind und Betriebspersonal in elektrischen Anlagen und Kraftwerken.

SIEMENS
siemens-russia.com

Warnung!

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung. Es können deshalb schwere Körperverletzung oder Sachschaden auftreten, wenn nicht fachgerecht gehandelt wird.

Nur entsprechend qualifiziertes Personal soll an diesem Gerät oder in dessen Nähe arbeiten. Dieses muss gründlich mit allen Warnungen und Instandhaltungsmaßnahmen gemäß dieses und der zugehörigen Handbücher sowie mit den Sicherheitsvorschriften vertraut sein.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage, sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung unter Beachtung der Warnungen und Hinweise dieses und der zugehörigen Handbücher voraus.

Insbesondere sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten. Nichtbeachtung können Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

QUALIFIZIERTES PERSONAL

im Sinne dieses Handbuches bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Gerätes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen, wie z.B.

- Ausbildung und Unterweisung bzw. Berechtigung, Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- Schulung in Erster Hilfe.

Typografische und Zeichenkonventionen

Zur Kennzeichnung von Begriffen, die im Textfluss wörtliche Informationen des Gerätes oder für das Gerät bezeichnen, werden folgende Schriftarten verwendet:

`Parameternamen`, also Bezeichner für Konfigurations- und Funktionsparameter, die im Display des Gerätes oder auf dem Bildschirm des Personalcomputers (mit DIGSI®) wörtlich erscheinen, sind im Text durch Fettdruck in Monoschrift (gleichmäßige Zeichenbreite) gekennzeichnet. Das gleiche gilt für Überschriften von Auswahlmenüs.

`Parameterzustände`, also mögliche Einstellungen von Textparametern, die im Display des Gerätes oder auf dem Bildschirm des Personalcomputers (mit DIGSI) wörtlich erscheinen, sind im Text zusätzlich kursiv geschrieben. Das gleiche gilt für Optionen in Auswahlmenüs.

„`Meldungen`“, also Bezeichner für Informationen, die das Gerät ausgibt oder von anderen Geräten oder Schaltmitteln benötigt, sind im Text in Monoschrift (gleichmäßige Zeichenbreite) geschrieben und zusätzlich in Anführungszeichen gesetzt.

In Zeichnungen, in denen sich die Art des Bezeichners aus der Darstellung von selbst ergibt, kann von vorstehenden Konventionen abgewichen sein.

SIEMENS
siemens-russia.com

SIEMENS
siemens-russia.com

Änderungsfortschreibung

Auflistung der Änderungen zwischen den Versionen dieses Handbuches:

Geänderte Kapitel / Seiten	Ausgabestand	Änderungsgrund
	1.0	Erstausgabe Dok.-Nr.: C53000-L1800-C001-03 17.09.2001
allg. Kap. 3.4.2 Kap. 3.1.4 Seite 3-14	2.0	• Handbuch auch gültig für 7SJ61...7SJ64, 6MD63 ab V4.4 • Beschreibung der Skalierungsindizes 7 bis 9 ergänzt • Kapitel “Schnittstellen- und Mappingauswahl ab DIGSI 4.3” neu • Weitere Hinweise zur Rangierung und Verarbeitung von Befehlen über Modbus ergänzt. 12.12.2001
Kap. 1.3 Kap. 3.5.2	2.1	• Exception Code Nummer für NEGATIVE_ACKNOWLEDGE ist 07 • Name der Uhrzeitstörungsmeldung ist “Störung Uhr” 19.03.2002
allg. Kap. 1.1.1, 4.1 Kap. 1.1.1 Kap. 1.1.2 Kap. 1.1.3 Kap. 1.2 Kap. 1.3 Kap. 1.5 Kap. 2.6 Kap. 3.1.4 Kap. 3.3 Kap. 3.5.1	3.0	• Handbuch auch gültig für 7UM61 ab V4.1 • zusätzliche Baudraten 38400 und 57600 ab Modbus V03.00.04 • Hinweise zur Anzahl Stop-Bits ergänzt • neues Kapitel: “Parameter zur Datenübertragung mittels Meldeliste” • neues Kapitel: “Erweiterte Bus-Timing Einstellungen” • max. Anzahl Register pro Modbus Telegramm: Unterscheidung zwischen ASCII und RTU Modus • Exception Code 03, wenn zu viele Register mit einem Telegramm gelesen/geschrieben werden sollen • neues Kapitel: “Meldeliste (“Sequence of Events”)” • neuer Datentyp “Meldeblock für Meldeliste” • Bild 3-5 ergänzt • Bild 3-8 ergänzt • Zeitintervall bei Uhrzeitsynchronisierung muss 1 mind. betragen 20.01.2003
allg. Kap 2.5 Kap. 2.6 Kap. 1.5.1, 2.8 Kap. 3.3 Kap. 2.2	3.1	• Handbuch auch gültig für 7UT613, 7UT63 ab V4.0, 7ST61, 7ST63 ab V4.0 und 7VE6 ab V4.0 • Trafostufenstellbefehle und Trafostufenmeldungen werden ab Modbus V03.01.01 unterstützt • Kapitel “Trafostufenstellbefehl (TB)” neu • Kapitel “Trafostufenmeldung (TM)” neu • Trafostufenmeldungen sind auch über Meldeliste (“Sequence of Events”) übertragbar • Trafostufenstellbefehle und zugehörige Trafostufenmeldungen müssen auf das selbe Holding Register rangiert werden • Erläuterungen mit Beispielen zur Steuerung von Doppelbefehlen mit Force Single Coil und Force Multiple Coils ergänzt 19.06.2003

SIEMENS
siemens-russia.com

Geänderte Kapitel / Seiten	Ausgabestand	Änderungsgrund
Kap. 1 Kap. 2.1 Kap. 2.2 Kap. 3.2 Kap. 3.8 allg.	4.0	• Kap. “Asynchrone Kommunikationsmodule” wg. Kommunikationsmodule ab HW-Rev. 4 neu, *folgende Kapitel nummernmäßig aufgerückt* • neu bei Paritätseinstellung: NONE2 (2 Stop-Bits) • Diagnostic Unterfunktionen 10, 12, 13, 14 werden unterstützt • Bedeutung der Werte 0 und 3 bei DM abhängig vom Typ erläutert • Bedeutung der Uhrzeitstatusbits im Meldelisten-Datentyp korrigiert • Seitennummerierung im Handbuch jetzt übergreifend, nicht mehr kapitelbezogen 10.09.2004

SIEMENS
siemens-russia.com

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 3

Änderungsfortschreibung 7

1 Asynchrone Kommunikationsmodule 11

1.1 Kommunikationsmodultypen und Hardwareausgabestände 12
1.1.1 Kommunikationsmodultypen 12
1.1.2 Hardwareausgabestände 12
1.1.3 Kompatibilität der Kommunikationsmodulhardware- mit Modbus Firmwareständen und Mappingdateien13

1.2 Anzeige modulspezifischer Informationen am Display des SIPROTEC-Gerätes 15
1.2.1 Block 1: Kommunikationsparameter des Modbus Slaves 17
1.2.2 Block 2: Status und Diagnose 17
1.2.3 Block 3: Firmwareversion und Mappingdatei 20
1.2.4 Block 4: Modul-Hardwareinformationen und Bootfirmwareversion 20
1.2.5 Block 5: Status der Meldeliste (“Sequence of Events”) 21

2 Parameter und Funktionsumfang 23

2.1 Busspezifische Parameter 24
2.1.1 Modbus- und Kommunikationsmodulparameter 24
2.1.2 Parameter zur Datenübertragung mittels Meldeliste 27
2.1.3 Erweiterte Bus-Timing Einstellungen 28

2.2 Unterstützte Modbus Funktionen 29

2.3 Fehlermeldungen (Exception Codes) 30

2.4 Meldungen zum Modbus Master 31

2.5 Meldeliste (“Sequence of Events”) 32
2.5.1 Eigenschaften der Meldeliste 33
2.5.2 Bereich zum Auslesen der Meldeliste in den Holding Registern 34
2.5.2.1 Register “Anzahl Meldelisteneinträge” 35
2.5.2.2 Handshake-Register “SOE_Control” (Lesezugriff / Inputrichtung) 35
2.5.2.3 Handshake-Register “SOE_Control” (Schreibzugriff / Outputrichtung) 37
2.5.3 Meldeblöcke 39
2.5.4 Handshake-Mechanismus 40

SIEMENS
siemens-russia.com

3 Datentyp-Definitionen ... 41

3.1 Einzelbefehl (EB) / Einzelmeldung (EM) ... 42

3.2 Doppelbefehl (DB) / Doppelmeldung (DM) ... 43

3.3 Messwert (Signed Integer) ... 45

3.4 Zählwert (Unsigned Long) ... 46

3.5 Trafostufenstellbefehl (TB) ... 47

3.6 Trafostufenmeldung (TM) ... 48

3.7 Absolutzeitformat ... 49

3.8 Meldeblock für Meldeliste ... 50

4 Modbus-Parametrierung in DIGSI ... 55

4.1 Schnittstellenauswahl und Mappingdateien ... 56
4.1.1 Standardmappings 3-1 bis 3-n ... 56
4.1.2 Kompatibilität mit Standardmappings vorheriger Versionen ... 57
4.1.3 Schnittstellen- und Mappingauswahl in DIGSI 4.21 ... 57
4.1.4 Schnittstellen- und Mappingauswahl ab DIGSI 4.3 ... 61

4.2 Nummerierung von Modbus Registern ... 64
4.2.1 Modbus-Festlegungen ... 64
4.2.2 Busmapping-Dokumentation zu SIPROTEC-Geräten ... 64
4.2.3 Parametrierung in DIGSI ... 65

4.3 Anpassung der Rangierung ... 66

4.4 Skalierung von Messwerten ... 71
4.4.1 Messwertumrechnung ... 71
4.4.2 Zahlendarstellung in Abhängigkeit von der Parametrierung ... 72
4.4.3 Parametrierung in DIGSI ... 74

4.5 Uhrzeitsynchronisierung ... 76
4.5.1 Datenübergabe vom Modbus Master ... 76
4.5.2 Parametrierung in DIGSI ... 77

5 Technische Daten - Überblick ... 79

5.1 Funktionsumfang ... 80

5.2 Hardware-Interface ... 81
5.2.1 Anschluss über das AME-Modul ... 81
5.2.2 Anschluss über das AMO-Modul ... 82

Glossar ... 83

Index ... 85

SIEMENS
siemens-russia.com

Asynchrone Kommunikationsmodule

1

Das Kapitel stellt die für die Modbus Kommunikation mit SIPROTEC-Geräten notwendige Hardware und Software dar und beschreibt die Anzeige von modulspezifischen Informationen am Geräte-Display.

1.1	Kommunikationsmodultypen und Hardwareausgabestände	12
1.2	Anzeige modulspezifischer Informationen am Display des SIPROTEC-Gerätes	15

SIEMENS
siemens-russia.com

1.1 Kommunikationsmodultypen und Hardwareausgabestände

1.1.1 Kommunikationsmodultypen

Zum Anschluss von Modbus an die SIPROTEC-Geräte stehen zwei Kommunikationsmodule zur Verfügung:

Elektrische Busschnittstelle

Asynchrones Kommunikationsmodul mit potentialgetrennter RS485 Schnittstelle.

Dieses Modul wird im Weiteren auch mit AME-Modul (**a**synchrones Kommunikations**m**odul **e**lektrisch) bezeichnet.

Optische Busschnittstelle

Asynchrones Kommunikationsmodul mit Lichtwellenleiter (LWL) Schnittstelle.

Dieses Modul wird im Weiteren auch mit AMO-Modul (**a**synchrones Kommunikations**m**odul **o**ptisch) bezeichnet.

Technische Daten

Die technischen Daten der o.g. Kommunikationsmodule sind in Kap. 5 zusammengefasst.

1.1.2 Hardwareausgabestände

Die asynchronen Kommunikationsmodule für SIPROTEC-Geräte liegen in zwei Hardwareausgabeständen vor.

- bis HW-Revision 3: Auslieferung bis Ende 2004
- ab HW-Revision 4: Ersatz für Module bis HW-Rev. 3, Auslieferung ab Anfang 2005

Die Kommunikationsmodule ab HW-Rev. 4 sind funktionskompatibel zu denen bis HW-Rev. 3.

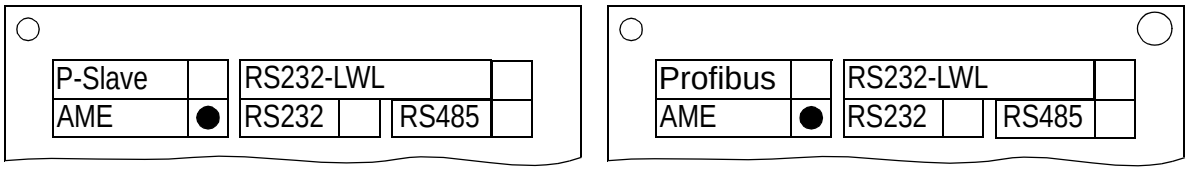
Zu beachten ist eine Abhängigkeit in den einzusetzenden Modbus Firmwareversionen, die in Kap. 1.1.3 beschrieben wird.

Die Hardwareversion der Kommunikationsmodule ist auch im eingebauten Zustand an der SIPROTEC Geräterückseite anhand der Beschriftung der Kommunikationsmodul-Befestigungswinkel erkennbar (s. Bild 1-1):

- bis HW-Rev. 3: Beschriftungstabelle beginnt mit Kennung “P-Slave”
- ab HW-Rev. 4: Beschriftungstabelle beginnt mit Kennung “Profibus”

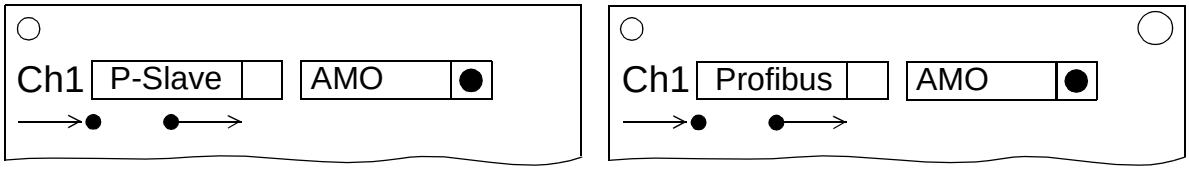
SIEMENS
siemens-russia.com

Asynchrones Modul elektrisch (AME-Modul)



bis HW-Rev. 3 ab HW-Rev. 4

Asynchrones Modul optisch (AMO-Modul)



bis HW-Rev. 3 ab HW-Rev. 4

Bild 1-1 Hardwareausgabestände der Kommunikationsmodule, Beschriftung der Befestigungswinkel

Informationen zur Vorgehensweise beim Einbau von Kommunikationsmodulen sowie zu den Einstellungen für die Aktivierung der Busabschlusswiderstände auf den AME-Modulen entnehmen Sie bitte dem SIPROTEC4 Systemhandbuch (s. Seite 3).

1.1.3 Kompatibilität der Kommunikationsmodulhardware- mit Modbus Firmwareständen und Mappingdateien

Hardware und Firmware

Folgende Kompatibilität zwischen den Hardwareausgabeständen der Kommunikationsmodule und den Modbus Firmwareversionen ist zu beachten:

Hardwareausgabestand	einzusetzende Firmwareversionen
bis HW-Rev. 3	bis Modbus Firmware V03
ab HW-Rev. 4	ab Modbus Firmware V04

Tabelle 1-1 Hardwareausgabestände und Firmwareversionen

Die Modbus Firmware für die Kommunikationsmodule ab HW-Rev. 4 ist:

- funktionskompatibel zu den Firmwareversionen der Module bis HW-Rev. 3 (d.h. beinhaltet alle auch dort enthaltenen Funktionalitäten),
- bietet zusätzliche Funktionalitäten, z.B.:
  - Anzeige von Modulinformationen über das Gerätedisplay, s. Kap. 1.2.

SIEMENS
siemens-russia.com

Hinweis:

Wird beim Laden einer Modbus Firmware auf das Kommunikationsmodul ein nicht kompatibler Hardwareausgabestand erkannt, dann wird der Ladevorgang abgebrochen.

Bitte prüfen Sie bei einem Abbruch des Firmwareladens auf das Kommunikationsmodul zuerst die in Tabelle 1-1 angegebenen Abhängigkeiten.

Nach dem Versuch des Ladens einer zur Kommunikationsmodul-Hardware nicht kompatiblen Modbus Firmwareversion bleibt das SIPROTEC-Gerät im Lader-Modus (Display = leer, LED 5 = EIN, LED 6 blinkend) und erwartet das Laden einer korrekten Firmwareversion oder einen Gerät-Neuanlauf.

Soll dann nicht erneut eine Firmware geladen werden, ist das Gerät aus- und (nach minimal 3 Sekunden) erneut einzuschalten.
Es läuft mit der bisherigen Konfiguration danach wieder an.

Hardware und Mappingdateien

Es gibt keine Kompatibilitätseinschränkungen zwischen den Modbus Mappingdateien der SIPROTEC-Geräte und dem Hardwareausgabestand der Kommunikationsmodule, d.h.:

- die bekannten, in DIGSI angebotenen und bisher eingesetzten Modbus Mappingdateien zu den SIPROTEC-Geräten werden weiter für die Parametrierung verwendet,
- vorhandene Parametrierungen können auch dann weiter genutzt werden, wenn ein Kommunikationsmodul bis HW-Rev. 3 durch ein Kommunikationsmodul ab HW-Rev. 4 ersetzt wird (unter Beachtung der Firmware-Kompatibilität, s. Tabelle 1-1).

SIEMENS
siemens-russia.com

1.2 Anzeige modulspezifischer Informationen am Display des SIPROTEC-Gerätes

Hinweis:

Zur Nutzung der Funktionalität “Anzeige modulspezifischer Informationen im Gerätedisplay” sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

- asynchrone Kommunikationsmodule ab HW-Rev. 4 mit Modbus Firmware ab V04.00,
- eine SIPROTEC Gerätefirmwareversion, welche diese Funktionalität unterstützt, z.B.:
  - 7SJ61...7SJ64, 6MD63 Gerätefirmware ab V4.50.

Die Änderung von Parametern für den Modbus Slave des SIPROTEC-Gerätes ist ausschließlich mit dem Parametriersystem DIGSI möglich.

Ist ein asynchrones Kommunikationsmodul bis HW-Rev. 3 im Gerät gesteckt, dann wird in einem Gerät mit o.g. Firmware bei Anwahl der Anzeige modulspezifischer Informationen ausgegeben:

```
**** Liste leer ****
```

Wird die Anzeige der modulspezifischen Informationen nicht von der Firmware des eingesetzten SIPROTEC Gerätes unterstützt, dann sind die u.g. Menüpunkte zur Anwahl nicht vorhanden.

Die Werte in der Anzeige der modulspezifischen Informationen werden alle 500 ms aktualisiert.
Es ist somit möglich, dass z.B. kurzzeitige Änderungen von Informationen bzw. Stati nicht erfasst werden.

Die Anzeige der Informationen zum Modbus Kommunikationsmodul am Gerätedisplay ist über folgende Menüpunkte/Tasten erreichbar:

- MENU
- Test/Diagnose → 5
- Modulinfos → 5
- Port B → 1

SIEMENS
siemens-russia.com

Bild 1-2 zeigt den max. Umfang der ausgegebenen Informationen, aufgeteilt in fünf Blöcke.

Abhängig von der gewählten Mappingdatei (und dem daraus resultierenden Funktionsumfang) ist Block 5 ggf. nicht vorhanden.

Die Daten in den einzelnen Informationsblöcken werden in den folgenden Kapiteln 1.2.1 bis 1.2.5 näher erläutert.

```
PORT B
---------------------

MODBUS
Slave : 2
Mode  : RTU
Baudr.: 19200 Bit/s
Parity: EVEN

MsgCnt:  8453,  196
ExcRsp:     6 EC: 2
TimeSy:   196 noSTR
FmPyEr:     1,    0
CrRtEr:     3,    0
DblCmd: FrcMtpCoils

ModbSW: V04.00.02
MapNo.: 3-2
MapRev: V02.00.02

Module: AME-GEN
HWCode: 09hex
HWRev.: 04
BF-No.: 0311043113
Ld_Jmp: V01.00.05

EvSize: 500
EvEntr: 0/0
EvCtrl: 0000h-0000h

******* ENDE *******
```

Block 1:
Kommunikationsparameter des Modbus Slaves.

Block 2:
Status und Diagnose.

Block 3:
Modbus Firmwareversion sowie Nummer und Version der gewählten Mappingdatei.

Block 4:
Modul-Hardwareinformationen und Versionsnummer der Bootfirmware.

Block 5:
Status des “Sequence of Events” Recorders.
Block 5 ist nur vorhanden, wenn SOE von der gewählten Mappingdatei unterstützt wird (s. Kap. 2.5).

Bild 1-2 Anzeige modulspezifischer Informationen am Gerätedisplay

SIEMENS
siemens-russia.com

1.2.1 Block 1: Kommunikationsparameter des Modbus Slaves

Block 1 der Modulinformationen zeigt die eingestellten Kommunikationsparameter des Modbus Slaves des SIPROTEC Gerätes (vgl. Kap. 2.1.1).

Hinweis:

Wurde in DIGSI bei der Parametrierung keine Modbus Mappingdatei ausgewählt, dann sind alle Einträge des Block 1 mit einem '-' gekennzeichnet:

```
Slave : -
Mode  : -
...
```

Slave Anzeige der in DIGSI unter `GlobalSection.SlaveAddress` parametrierten Slaveadresse.

Mode Anzeige des in DIGSI unter `GlobalSection.ModbusMode` parametrierten Modbus Übertragungsmodus (`RTU` oder `ASCII`).

Baudr. Anzeige der in DIGSI unter `GlobalSection.Baudrate` parametrierten Baudrate für die serielle Kommunikation.

Parity Anzeige der in DIGSI unter `GlobalSection.Parity` parametrierten Behandlung des Paritätsbits.

1.2.2 Block 2: Status und Diagnose

Block 2 beinhaltet verschiedene Diagnosezähler und Statusinformationen.

Hinweis:

- Alle folgend aufgezeigten Diagnosezähler sind 16 Bit Werte (Datenumfang von 0 bis 65535) und beginnen nach Überlauf wieder mit 0. Überläufe der Zähler werden nicht signalisiert.
- Ein Rücksetzen der Zähler über Modbus ist möglich mittels Modbus Funktion 08 - "Diagnostics", Unterfunktion 10 - "Clear Counters" (s. Kap. 2.2).

MsgCnt Zwei Diagnosezähler der Telegrammverarbeitung:

1. Zähler 1: Anzahl der Modbus Telegramme, die der Slave seit dem letzten SIPROTEC Geräte-Reset oder seit dem letzten "Clear Counters" Diagnostic Telegramm verarbeitet hat.
   Es werden alle an den Slave adressierten und Broadcast-Telegramme gezählt.
2. Zähler 2: Anzahl der Broadcast-Telegramme im Wert von Zähler 1.

Der Zähler 1 der Anzahl der Modbus Telegramme kann auch mit Modbus Funktion 08 - "Diagnostics", Unterfunktion 14 - "Return Slave Message Count" abgefragt werden.

SIEMENS
siemens-russia.com

Hinweis:

Wird der Zähler der Anzahl der Modbus Telegramme nicht inkrementiert, dann:

- wird der Modbus Slave nicht angesprochen, da z.B.
  - die Verbindung zum Master unterbrochen ist oder
  - der Master keine Telegramme zu diesem Slave sendet (falsche Slaveadresse),
- sind die Busparameter (Baudrate usw.) beim Master und Slave nicht konsistent eingestellt (Zähler der Framing und/oder Parity Errors wird inkrementiert, s.u.).

Wird der Zähler der Anzahl der Modbus Telegramme inkrementiert aber der Modbus Master empfängt bzw. interpretiert keine korrekten Antworttelegramme vom Slave, dann:

- ist (insbesondere bei niedrigen Baudraten) ggf. die Antwortüberwachungszeit (Response Time-Out) im Master zu niedrig eingestellt, so dass Master und Slave gleichzeitig senden (der Master ein neues Anforderungstelegramm und der Slave das Antworttelegramm auf die vorherige Anfrage),
- kann (insbesondere bei höheren Baudraten) der Default-Wert der **Busruhezeit RxTx im RTU Modus** des Slave für den Master zu niedrig sein (s. Hinweise im Kap. 2.1.3).

ExcRsp

Diagnosezähler der Anzahl der Modbus Exception Responses, mit denen der Slave seit dem letzten SIPROTEC Geräte-Reset oder seit dem letzten “Clear Counters” Diagnostic Telegramm auf Anfragen vom Master geantwortet hat.

Hat der Zähler einen Wert ungleich 0, dann wird zusätzlich der Exception Code (EC) aus der zuletzt gesendeten Exception Response angezeigt.
Die Anzeige des Exceptions Codes ist ausgeblendet, wenn keine Exception Responses versendet wurden.

Die Exception Codes sind in Kap. 2.3 aufgelistet.

Im Beispiel aus Bild 1-2 wurde seit dem letzten SIPROTEC Geräte-Reset oder seit dem letzten “Clear Counters” Diagnostic Telegramm insgesamt mit sechs Exception Responses geantwortet; zuletzt mit ILLEGAL_DATA_ADDRESS (Exception Code 2).

Der Zähler der Anzahl der Modbus Exception Responses kann auch mit Modbus Funktion 08 - “Diagnostics”, Unterfunktion 13 - “Return Bus Exception Error Count” abgefragt werden.

TimeSy

Uhrzeitsynchronisierung des SIPROTEC-Gerätes über Modbus.

Ein Diagnosezähler zeigt die Anzahl der seit dem letzten SIPROTEC Geräte-Reset oder seit dem letzten “Clear Counters” Diagnostic Telegramm vom Modbus Slave an das SIPROTEC-Gerät weitergeleiteten Uhrzeitsynchronisierungsaufträge.

Abhängig von der parametrierten Art der Datenübernahme bei Uhrzeitsynchronisierung (s. Kap. 2.1.1) wird ein Uhrzeitsynchronisierungsauftrag an das SIPROTEC-Gerät entweder durch Beschreiben des "Set Time and Date" Registers oder durch komplettes Schreiben von Datum und Zeit in die zugehörigen Holding Register ausgelöst.

SIEMENS
siemens-russia.com

Die parametrierte Art der Datenübernahme bei Uhrzeitsynchronisierung über Modbus wird in dieser Zeile der modulspezifischen Informationen ebenfalls angezeigt:

`noSTR` - ohne Nutzung des "Set Time and Date" Registers

`useSR` - "Set Time and Date" Register wird verwendet

FmPyEr

Zwei Diagnosezähler für Framing und Parity Errors der seriellen Datenübertragung.

Ein **Framing Error** wird von dem seriellen Empfangsbaustein gemeldet, wenn ein Stop-Bit bei der Übertragung erwartet wird, der Empfangspegel auf der Datenleitung aber Low ist.
Wird dieser Zähler kontinuierlich inkrementiert, dann deutet dies auf eine falsche Baudrateneinstellung hin.
Das Trennen und Wiederherstellen der Busverbindung bei aktiver Kommunikation kann die Ursache von einmaligen Framing Errors sein.

Erfolgt die Übertragung mit Paritätsbit (EVEN oder ODD, s. Kap. 2.1.1), dann kennzeichnet ein Inkrementieren des **Parity Error** Zählers ein Fehler im Paritätsbit.
Bei einmaligem Inkrementieren deutet dies auf einen erkannten Übertragungsfehler hin (z.B. infolge von Störeinflüssen).
Kontinuierliches Inkrementieren hat meistens falsche bzw. unterschiedliche Einstellungen bzgl. Parität auf Master- und Slave-Seite als Ursache.

CrRtEr

Zwei Diagnosezähler für CRC-Errors und Response-Time Errors.

Ein **CRC-Error** wird erkannt und protokolliert, wenn das Ergebnis der CRC-Berechnung über das empfangene Modbus Telegramm (CRC im Modbus Mode RTU bzw. die LRC-Berechnung im Modbus Mode ASCII) nicht mit dem CRC/LRC-Wert aus dem Modbus-Telegramm übereinstimmt.
Ursache von CRC-Errors sind meistens Datenübertragungsfehler (z.B. infolge von Störeinflüssen).

Der Zähler der Anzahl der CRC-Errors kann auch mit Modbus Funktion 08 - “Diagnostics”, Unterfunktion 12 - “Return Bus Communication Error Count” abgefragt werden.

Response-Time Errors treten auf, wenn die Bereitstellung der Daten und die Zusammenstellung des Antworttelegramms auf eine Anfrage vom Master im Modbus Slave länger als die vorgegebene “Maximale Reaktionszeit des Slaves” (s. Kap. 2.1.1) dauert. Die Einstellung des Parameters “Maximale Reaktionszeit des Slaves” sollte nicht kleiner als die Default-Einstellung von 10 ms gewählt werden.

DblCmd

Zur Steuerung von Doppelbefehlen über Modbus gibt es einen Parameter der bestimmt, welche Modbus Funktion genutzt werden kann (s. Kap 2.1.1).

Die aktuelle Einstellung wird an dieser Stelle angezeigt:

- `FrcMtpCoils`
  entspricht `GlobalSection.SingleBitDoubleCmdCtrl = 0`, d.h. ausschließlich mittels der Modbus Funktion "Force Multiple Coils"
- FrcSglCoil
  entspricht `GlobalSection.SingleBitDoubleCmdCtrl = 1`, d.h. wahlweise mittels der Modbus Funktion "Force Single Coil" oder "Force Multiple Coils"

SIEMENS
siemens-russia.com

1.2.3 Block 3: Firmwareversion und Mappingdatei

Block 3 der Modulinformationen zeigt die Versionsnummern der Modulfirmware und der gewählten Mappingdatei an.

Hinweis:

Wurde in DIGSI bei der Parametrierung keine Modbus Mappingdatei ausgewählt, dann wird dies im Block 2 gekennzeichnet durch:

```
MapNo.: not loaded
MapRev: not loaded
```

ModbSW Versionsnummer der auf dem Kommunikationsmodul geladenen Modbus Firmware.

MapNo. Nummer des gewählten Standardmappings.

Die Mappingdatei legt den über Modbus verfügbaren Datenumfang für ein SIPROTEC-Gerät fest. Es werden, abhängig vom Gerätetyp, ggf. mehrere Standardmappings zur Auswahl bei der Parametrierung in DIGSI angeboten (s. Seite 3, Handbuch “Busmapping-Dokumentation” zu dem von Ihnen eingesetzten SIPROTEC-Gerät).

MapRev. Versionsnummer des gewählten Standardmappings mit der Nummer `MapNo.` (s.o.).

1.2.4 Block 4: Modul-Hardwareinformationen und Bootfirmwareversion

Block 4 der Modulinformationen beinhaltet Hardwareinformationen zum eingebauten Kommunikationsmodul.

Module Hardwaretyp des im SIPROTEC-Gerät eingebauten Kommunikationsmoduls:

Module	Erläuterung	Hinweis
PSE_GEN	PROFIBUS Modul elektrisch	nicht für Modbus, bitte austauschen
PSO2_GEN	PROFIBUS Modul optisch mit zwei optischen Kanälen	nicht für Modbus, bitte austauschen
PSO1_GEN	PROFIBUS Modul optisch mit einem optischen Kanal	nicht für Modbus, bitte austauschen
AME_GEN	Asynchrones Modul elektrisch	OK
AMO-GEN	Asynchrones Modul optisch	OK

Tabelle 1-2 Kommunikationsmodul-Hardwaretypen

SIEMENS
siemens-russia.com

HWCode Eine auf der Baugruppe codierte Hardwarekennung in hexadezimaler Darstellung.

HWRev. Hardwareversion des Kommunikationsmoduls.

BF-No. Seriennummer (Fertigungsnummer) des Kommunikationsmoduls.

Ld_Jmp Versionsnummer des separaten Firmwareteils mit Boot- und Laderfunktionen.

1.2.5 Block 5: Status der Meldeliste (“Sequence of Events”)

Block 5 wird nur angezeigt, wenn die gewählte Mappingdatei den Meldelistenmechanismus unterstützt (“Sequence of Events”, s. Kap. 2.5) und enthält Informationen zum Status der Übertragung von Meldungen über die Meldeliste auf dem Kommunikationsmodul.

EvSize Anzahl der parametrierten (max. möglichen) Einträge in der Meldeliste auf dem Modbus Kommunikationsmodul (s. Kap. 2.1.2, `GlobalSection.EvtRec_ListSize`).

EvEntr Anzahl der Einträge, die aktuell in der Meldeliste gespeichert sind inkl. der Anzahl der Meldelisteneinträge, die dem Modbus Master beim letzten Lesen des Holding Register Bereiches der Meldeblöcke (s. Kap. 2.5.2) angeboten wurden (max. gleich drei), z.B.:

```
EvEntr: 12/3
```

Es sind aktuell 12 Einträge in der Meldeliste enthalten und davon wurden beim letzten Lesezugriff drei Einträge dem Modbus Master über den zugehörigen Holding Register Bereich angeboten und warten auf Quittierung.

Hinweis:

Die drei Bereiche in den Holding Registern zur Übertragung von Meldeblöcken zählen, zusätzlich zur parametrierten “Anzahl Einträge in der Meldeliste” (s. `EvSize`), als Meldelisteneinträge, wenn darin Meldeblöcke zum Lesen bereitgestellt sind und diese noch nicht quittiert wurden.

Aus diesem Grund kann der erste Zähler unter `EvEntr` einen um max. drei (Anzahl der Meldeblöcke) größeren Wert als `EvSize` annehmen.

Ein Meldelistenüberlauf wird ebenfalls in dieser Zeile für die Dauer der Signalisierung zum Modbus Master angezeigt, z.B. (bei `EvSize` gleich 100):

```
EvEntr: 103/3, Ovfl.
```

Bleibt die Anzahl der dem Modbus Master angebotenen Meldelisteneinträge gleich 0, obwohl Einträge in der Meldeliste vorhanden sind, dann erfolgt entweder kein Lesezugriff von der Master-Seite auf den Holding Register Bereich der Meldeblöcke oder es werden die Meldeblöcken nicht vollständig gelesen (s. Kap. 2.5.2).

SIEMENS
siemens-russia.com

EvCtrl

Aktueller Inhalt der Handshake-Register “Control_I” (an den Modbus Master, s. Kap. 2.5.2.2) und “Control_O” (zuletzt empfangen vom Master, s. Kap. 2.5.2.3).

Die Anzeige

```
EvCtrl: 0108h-0307h
```

bedeutet z.B., dass ein Meldeblock mit Sequenznummer 8 dem Master angeboten wird aber noch nicht quittiert wurde, da zuletzt die Quittung zu drei mit Sequenznummer 7 übertragenen Meldeblöcken empfangen worden ist.

SIEMENS
siemens-russia.com

Parameter und Funktionsumfang

2

In diesem Kapitel werden die Eigenschaften, der Funktionsumfang sowie die bei der Parametrierung einzustellenden Parameter des Modbus Slave der SIPROTEC-Geräte beschrieben.

2.1	Busspezifische Parameter	24
2.2	Unterstützte Modbus Funktionen	29
2.3	Fehlermeldungen (Exception Codes)	30
2.4	Meldungen zum Modbus Master	31
2.5	Meldeliste (“Sequence of Events”)	32

SIEMENS
siemens-russia.com

2.1 Busspezifische Parameter

Folgende Einstellungen zur seriellen Kommunikation zwischen dem Modbus Master und dem Modbus Slave des SIPROTEC-Gerätes sind bei der Parametrierung des Gerätes festzulegen bzw. werden für die Parametrierung des Modbus Master benötigt.

Der in `Monoschrift` angegebene Name ist die Bezeichnung des zugehörigen busspezifischen Parameters in DIGSI (s. Kap. 4.1).

Hinweis:

Modbus Plus wird vom Modbus Slave der SIPROTEC-Geräte nicht unterstützt.

2.1.1 Modbus- und Kommunikationsmodulparameter

Slaveadresse

`GlobalSection.SlaveAddress`

Gültige Slaveadressen liegen im Bereich von 1 - 247.

Modbus Übertragungs-modus

`GlobalSection.ModbusMode`

Das Gerät unterstützt die beiden Modbus Übertragungsmodi ASCII und RTU:

- Im ASCII Modus werden die Daten in Form lesbarer ASCII Zeichen übertragen, die Fehlersicherung erfolgt über ein LRC.
- Im RTU Modus werden die Daten in binärer Form mit CRC16 Sicherung ausgetauscht.

Baudrate

`GlobalSection.Baudrate`

Der Modbus Slave der SIPROTEC Geräte ist unter folgenden Baudraten einsetzbar:

- 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 und 19200 Bit/s,

zusätzlich ab Modbus Kommunikationsmodul Version 03.00.04:

- 38400, 57600 Bit/s.

Parität

`GlobalSection.Parity`

Die Parität ist einstellbar auf:

- gerades oder ungerades Paritätsbit (1 = EVEN, 2 = ODD) im ASCII Modus,
- kein, gerades oder ungerades Paritätsbit (0 = NONE, 1 = EVEN, 2 = ODD) im RTU Modus,

zusätzlich ab Modbus Kommunikationsmodul Version 04.00.04:

- kein Paritätsbit und 2 Stop-Bits im ASCII Modus (3 = NONE2),
- kein Paritätsbit und 2 Stop-Bits im RTU Modus (3 = NONE2).

SIEMENS
siemens-russia.com

Stop-Bits

Bis Modbus Kommunikationsmodul HW-Rev. 3:

- Die serielle Übertragung beinhaltet immer 1 Stop-Bit (auch bei Parität gleich NONE im RTU-Modus). Diese Einstellung ist nicht änderbar.

Ab Modbus Kommunikationsmodul HW-Rev. 4:

- 1 Stop-Bit bei Paritätseinstellung gleich NONE, EVEN, ODD.
- 2 Stop-Bits bei Paritätseinstellung gleich NONE2.

Maximale Reaktionszeit des Slave

`GlobalSection.MaxMSecSlaveResponseTime`

Die maximal zulässige Reaktionszeit des Slave bestimmt das Zeitintervall, innerhalb dessen der Slave auf Anfragen des Masters antworten darf.

Dieser Wert wird in Millisekunden-Einheiten angegeben und muss in der Projektierung mit dem Timeout des Masters abgestimmt werden.

Generell gilt für die Dimensionierung folgende Formel:

$$T_{bus} < (T_{max} + T_{bus}) < T_{master}$$

wobei T_{bus} die Übertragungszeit der Slaveantwort auf der Busleitung ist und T_{master} das Timeout des Masters darstellt.
T_{max} spezifiziert die maximale Reaktionszeit des Slave (Default-Wert = 10 ms).

Die Einstellung des Parameters “Maximale Reaktionszeit des Slaves” sollte nicht kleiner als die Default-Einstellung von 10 ms gewählt werden.

Verarbeitung von Broadcast-Telegrammen

`GlobalSection.CoilBroadcastMsg`
`GlobalSection.HoldingBroadcastMsg`

Wird in einer der Modbus Funktionen “Force Single Coil", "Preset Single Register", "Force Multiple Coils" bzw. "Preset Multiple Regs" (s. Kap. 2.2) vom Modbus Master als Slaveadresse gleich 0 angegeben, dann erkennen alle Modbus Slave dieses Telegramm als Broadcast-Telegramm und verarbeiten es.

Für jeden Modbus Slave eines SIPROTEC-Gerätes kann individuell und getrennt für Telegramme an Coil Status Register und Holding Register entschieden werden, ob Broadcast-Telegramme akzeptiert werden.

Standardmäßig sind diese Optionen eingeschaltet und Broadcast-Befehle werden ausgeführt (`CoilBroadcastMsg` = 1, `HoldingBroadcastMsg` = 1).

Art der Datenübernahme bei Uhrzeitsynchronisierung

`GlobalSection.UseSetTimeAndDateReg`

Die Übernahme von Datum und Uhrzeit zur Zeitsynchronisation des SIPROTEC-Gerätes über Modbus kann erfolgen:

1. sofort beim Schreiben von Datum und Uhrzeit mittels der Modbus Funktion "Preset Multiple Regs" (in der Regel als Broadcast-Telegramm) an die definierten Positionen im Holding Registersatz oder
2. Datum und Uhrzeit, die vorher in die Holding Register eingetragen wurden, werden erst durch Beschreiben des "Set Time and Date" Registers mit dem Wert $FFFF_{hex}$ übernommen.

Standardmäßig ist Option 1 aktiviert (`UseSetTimeAndDateReg` = 0).

Weitere Hinweise zur Parametrierung der Uhrzeitsynchronisierung über Modbus finden Sie im Kap. 4.5.

SIEMENS
siemens-russia.com

Steuerung von Doppelbefehlen

`GlobalSection.SingleBitDoubleCmdCtrl`

Die Steuerung von Doppelbefehlen (s. Kap. 3.2) kann erfolgen:

1. ausschließlich mittels der Modbus Funktion "Force Multiple Coils" (beide Coil Status Register des Befehls müssen gleichzeitig beschrieben werden) oder
2. wahlweise mittels der Modbus Funktion "Force Single Coil" oder "Force Multiple Coils" (die Coil Status Register für EIN und AUS können einzeln beschrieben werden).

Standardmäßig erfolgt die Ansteuerung von Doppelbefehlen ausschließlich mit "Force Multiple Coils" (s. Option 1, `SingleBitDoubleCmdCtrl` = 0).

Signalisierung von “Daten ungültig”

`GlobalSection.ExceptionMsgAtInvalidData`

Bei einem sehr umfangreichen Meldeschwall (z.B. infolge mehrfacher Schutzanregung/-auslösung und damit verbundenen hohem Änderungsumfang von SIPROTEC-Objekten) kann es vorkommen, dass die Informationen, welche über Modbus angeboten werden, für eine kurze Zeitspanne als "nicht gültig" gewertet müssen.

Der Zustand wird im Gerät erkannt und dem Modbus Master signalisiert.

Dies kann wahlweise auf zwei Arten vorgenommen werden:

1. Ein Bit im Diagnose Register (s. Modbus Funktion "Diagnostics", Unterfunktion 2) bzw. des Holding Registers 129 (s. Modbus Funktion "Read Holding Registers") kennzeichnet mit dem Wert 1 den Zustand "Daten ungültig" (s. Seite 3, Busmapping-Dokumente der jeweiligen SIPROTEC-Gerätetypen).
2. Beim Lesen von Coil Status Registern, Input Status Registern bzw. Holding Registern wird bei "Daten ungültig" die Modbus Exception 06 (SLAVE_ DEVICE_BUSY) zurückgegeben.
   Durch Lesen des Diagnose Registers mit Modbus Funktion "Diagnostics", Unterfunktion 2, und Auswertung des zugehörigen Bits (s.o.) wird "Daten ungültig" zusätzlich erkannt.
   Das Lesen von Messwerten (Input Register, fortlaufende Aktualisierung alle 500 ms) sowie das Schreiben von Werten ist dabei weiterhin möglich.

Standardmäßig wird keine Modbus Exception 06 bei "Daten ungültig" ausgelöst (s. Option 1, `ExceptionMsgAtInvalidData` = 0).

SIEMENS
siemens-russia.com

2.1.2 Parameter zur Datenübertragung mittels Meldeliste

Die folgenden Einstellungen werden nur angeboten, wenn eine Mappingdatei ausgewählt wurde, welche für das SIPROTEC-Gerät eine Meldeliste (“Sequence of Events”) über Modbus unterstützt.

Weitere Informationen zu den Eigenschaften und zum Auslesen der Meldeliste finden Sie im Kap. 2.5.

Anzahl Einträge in der Meldeliste

`GlobalSection.EvtRec_ListSize`

Der Parameter legt die Anzahl der Meldelisteneinträge auf dem Kommunikationsmodul fest (Bereich: 10 bis 1000).

Ist die Meldeliste bei einem Neueintrag bereits mit der eingestellten Anzahl Einträge gefüllt (da z.B. kein Auslesen durch den Modbus Master erfolgte), dann wird der älteste Eintrag durch den neuen Eintrag überschrieben und ein Überlauf-Flag gesetzt, welches zum Modbus Master beim nächsten Auslesen von Einträgen mit übertragen wird (s. Kap. 2.5.2.2).

Standardmäßig ist der Wert 500 eingestellt.

Werte der Anlauf-GA in Meldeliste eintragen

`GlobalSection.EvtRec_StartupGS`

Nach einem Erst- oder Wiederanlauf des Gerätes wird eine Anlauf-GA (Generalabfrage zur Aktualisierung des Busabbildes) zwischen Modbus Kommunikationsmodul und SIPROTEC-Gerät ausgeführt.

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob für die Objekte, welche über den Meldelisten-Mechanismus übertragen werden, auch die Anlauf-GA Werte in die Meldeliste eingetragen werden.
Die Einträge der Anlauf-GA Werte sind in der Meldeliste durch ein gesetztes GA-Bit (s. Kap. 3.8) gekennzeichnet.

Standardmäßig ist diese Option ausgeschaltet (`EvtRec_StartupGS` = 0).

Übertragung von Meldungsursachen

`GlobalSection.EvtRec_MessageCauses`

Auswahl, ob Meldungsursachen (insbesondere bei Schalthandlungen: BF+/BF-, RM+/RM- usw., s. Kap. 3.8) mit in die Meldeliste aufgenommen werden.

Da einige Meldungsursachen nicht mit einer Wertänderung des Objektes verbunden sind, werden weniger Ereignisse über die Meldeliste übertragen, wenn diese Option nicht aktiviert ist.

Bei aktivierter Übertragung der Meldungsursachen muss der Modbus Master in der Lage sein, die zusätzlichen Befehlssequenzzustände auszuwerten.

Standardmäßig ist diese Option ausgeschaltet (`EvtRec_MessageCauses` = 0).

SIEMENS
siemens-russia.com

2.1.3 Erweiterte Bus-Timing Einstellungen

Die folgenden Einstellungen der Bus-Timings sind zur Anpassung an spezifische Kommunikationsumgebungen in Mappingdateien ab Modbus Version 03.00.04 vorhanden.

Als Default-Werte sind die Vorgaben lt. Modbus Spezifikation (s. Seite 3) eingestellt, die in der Regel auch nicht geändert werden brauchen.

Es kann jedoch vorkommen, dass z.B. bei Einsatz von RS232/RS485 Umsetzern mit Datenrichtungsumschaltung über das RTS-Signal des Modbus Masters bestimmte Mindestzeiten für die Richtungsumschaltung eingehalten werden müssen, die insbesondere bei höheren Baudraten mit den Default-Werten der Bus-Timings nicht mehr gegeben sind.

Busruhezeit RxTx im RTU Modus

`GlobalSection.RtuSilentTime`

Minimalzeit (in Bitzeiten) im RTU Modus zwischen Empfang (Rx) eines Anforderungstelegramms vom Modbus Master und Senden (Tx) des Antworttelegramms.

Der Defaultwert ist 39 Bitzeiten, der Minimalwert 22 Bitzeiten.
39 Bitzeiten entsprechen bei 11 Bits pro Zeichen gleich 3,5 Zeichenzeiten.
Sind weniger als 22 Bitzeiten parametriert, wird intern auf 22 Bitzeiten gesetzt.

Busruhezeit RxTx im ASCII Modus

`GlobalSection.AsciiSilentTimeRxTx`

Minimalzeit (in 100 µs) im ASCII Modus zwischen Empfang (Rx) eines Anforderungstelegramms vom Modbus Master und Senden (Tx) des Antworttelegramms.

Der Defaultwert ist 0, d.h. sofortige Antwort des Modbus Slave.

Hinweis:

Folgende weitere Vorgaben an das Bus-Timing sind einzuhalten:

- RTU Modus
  - Nach dem Empfang des letzten Zeichens eines Antworttelegramms vom Modbus Slave des SIPROTEC-Gerätes ist vom Modbus Master ein Busruhezeit von mindestens 2 Zeichenzeiten (d.h. mind. 22 Bitzeiten) einzuhalten.
  - Nach dem Senden eines Broadcast Telegramms beträgt die einzuhaltende Busruhezeit mindestens 2 Zeichenzeiten.
    Da Broadcast Telegramme von den Modbus Slaves nicht quittiert werden, der Modbus Slave aber noch eine bestimmte Zeit für die Bearbeitung des Telegramms benötigt, ist die Zeit bis zum Senden des nächsten Telegramms durch den Modbus Master zusätzlich um mindestens 1 ms und maximal um den eingestellten Wert der “Max. Reaktionszeit des Slave” (s. S. 25) zu vergrößern.
  - Alle Bytes eines Modbus Telegramms müssen als kontinuierlicher Datenstrom übertragen werden.
    Die maximal zulässige Pausenzeit zwischen zwei Bytes eines Telegramms beträgt 2 Zeichenzeiten.
    Bei Auftreten einer Pausenzeit größer als 2 Zeichenzeiten wird das Telegramm vom Modbus Slave als beendet betrachtet und ausgewertet.
- ASCII Modus
  - Die maximal zulässige Pausenzeit zwischen zwei Bytes eines Telegramms beträgt 1 Sekunde.

SIEMENS
siemens-russia.com

2.2 Unterstützte Modbus Funktionen

Funktions-nummer	Funktionsname	Beschreibung	Broadcast[1] möglich?
1	Read Coil Status (0X-Register)	Lesen eines oder mehrerer Coil Status Register des Modbus Slave. Es können maximal 1970 Register im RTU Modus bzw. 960 Register im ASCII Modus mit einem Telegramm gelesen werden. Die Coil Status Register spiegeln den Zustand der Ausgänge des Gerätes sowie der Befehlsrückmeldungen wider.	nein
2	Read Input Status (1X-Register)	Lesen eines oder mehrerer Input Status Register des Modbus Slave. Es können maximal 1970 Register im RTU Modus bzw. 960 Register im ASCII Modus mit einem Telegramm gelesen werden. Die Input Status Register spiegeln den Zustand der Binäreingänge des Gerätes (außer Befehlsrückmeldungen) und den Status der Schutzfunktionen wider.	nein
3	Read Holding Registers (4X-Register)	Lesen eines oder mehrerer Holding Register des Modbus Slave. Es können maximal 125 Register im RTU Modus bzw. 60 Register im ASCII Modus mit einem Telegramm gelesen werden. Die Holding Register beinhalten u.a. Systeminformationen, Gerätestatusmeldungen, Messwert-Mittelwerte und Zählwerte.	nein
4	Read Input Registers (3X-Register)	Lesen eines oder mehrerer Input Register des Modbus Slave. Es können maximal 125 Register im RTU Modus bzw. 60 Register im ASCII Modus mit einem Telegramm gelesen werden. In den Input Registern sind die erfassten Messwerte abgelegt.	nein
5	Force Single Coil (0X-Register)	Schreiben (Setzen/Rücksetzen) eines Coil Status Registers bzw. des damit verbundenen Binärausgangs des Gerätes. Für das Setzen/Rücksetzen mehrerer Coil Status Register über ein Modbus-Telegramm wird Funktion 15 benutzt.	ja
6	Preset Single Register (4X-Register)	Schreiben eines Holding Registers. Für das Schreiben mehrerer Holding Register über ein Modbus Telegramm wird Funktion 16 benutzt.	ja
7	Read Exception Status	Diese Funktion liefert die Werte der Coil Status Register 257..264 als Exception Status an den Master zurück.	nein
8	Diagnostics	Diese Funktion liefert Modbus Diagnosewerte an den Master. • Unterfunktion 0 liefert das vom Master gesendete Telegramm als Echo zurück an den Master. • Unterfunktion 2 liefert die Werte des Diagnoseregisters. Hierfür wird der Inhalt des Holding Registers 129 verwendet. • Unterfunktion 10 löscht alle Diagnosezähler; das Diagnoseregister wird nicht gelöscht.[2] • Unterfunktionen 12, 13, 14 - Diagnosezähler (s. Kap. 1.2.2).[2]	nein
15	Force Multiple Coils (0X-Regsiter)	Schreiben eines oder mehrerer Coil Status Register. Es können maximal 1970 Register im RTU Modus bzw. 960 Register im ASCII Modus mit einem Telegramm geschrieben werden.	ja
16	Preset Multiple Regs (4X-Register)	Schreiben eines oder mehrerer Holding Register. Es können maximal 125 Register im RTU Modus bzw. 60 Register im ASCII Modus mit einem Telegramm geschrieben werden.	ja

Tabelle 2-1 Unterstützte Modbus Funktionen

1 Broadcast-Telegramme vom Modbus Master an alle Modbus Slaves mit Angabe von Slaveadresse gleich 0 (s.a. Absatz "Verarbeitung von Broadcast-Telegrammen" in Kap. 2.1).

2 Verfügbar ab Modbus Firmwareversion 04.00.04.

SIEMENS
siemens-russia.com

2.3 Fehlermeldungen (Exception Codes)

Der Modbus Slave führt eine Reihe von Konsistenzprüfungen der Masteranfragen durch und erzeugt bei Fehlern Modbus Exception Codes.
Folgende Codes werden durch den Modbus Slave erzeugt und in einem Fehlertelegramm an den Modbus Master signalisiert:

Exception Code 01 ILLEGAL_FUNCTION

Der Modbus Master verwendete eine Funktion, die durch den Modbus Slave der SIPROTEC-Geräte nicht unterstützt wird (Funktionsübersicht s. Kap. 2.2).

Exception Code 02 ILLEGAL_DATA_ADDRESS

Der Modbus Master adressiert ein Register für das

- kein Mappingeintrag existiert (d.h. welches im gewählten Mapping nicht belegt ist),
- der Zugriff auf Teildaten nicht freigegeben wurde, da es zu einem Busobjekt mit komplexer Datenstruktur gehört, welches über mehrere Register liegt und nur komplett gelesen werden kann.

Exception Code 02 wird ebenfalls zurückgegeben, wenn:

- das "Set Time and Date" Register zur Geräte-Uhrzeitsynchronisierung beschrieben wird, lt. Parametrierung die Übernahme von Datum/Uhrzeit jedoch direkt (ohne "Set Time and Date" Register) erfolgt (s. Kap. 4.5),
- die Uhrzeitsynchronisierung lt. Parametrierung ohne "Set Time and Date" Register erfolgen soll aber nur ein Teil der Holding Register zur Übergabe von Datum/Uhrzeit beschrieben werden (s. Kap. 4.5).

Exception Code 03 ILLEGAL_DATA_VALUE

- Der Modbus Master hat versucht ein Register zu beschreiben, für das nur Lesezugriff erlaubt ist.
- Schreiben eines ungültigen Wertes auf das "Set Time and Date" Register (s. Kap. 4.5).
- Es sollen mehr Register mit einem Telegramm gelesen/geschrieben werden, als lt. Vorgabe (s. Kap. 2.2) möglich ist.
- Quittierung/Schreibzugriff mit einer ungültigen Sequenznummer auf das Register “SOE_Control” (s. Kap. 2.5.2.3).

Exception Code 06 SLAVE_DEVICE_BUSY

- Der Modbus Slave besitzt noch kein gültiges Mapping bzw. die Werte der Modbus Register wurden noch nicht vom SIPROTEC-Gerät initialisiert und freigegeben.
- Die Signalisierung von "Daten ungültig" kann durch Auslösen der Modbus Exception 06 erfolgen (s. Kap. 2.1, Signalisierung von "Daten ungültig").

Exception Code 07 NEGATIVE_ACKNOWLEDGE

Wird bei der Abfrage der Diagnosedaten (Modbus Funktion 08) eine nicht unterstützte Unterfunktion angefordert, dann wird dies mit NEGATIVE_ACKNOWLEDGE abgelehnt (unterstützte Unterfunktionen s. Kap. 2.2).

SIEMENS
siemens-russia.com

2.4 Meldungen zum Modbus Master

Hinweis:

Bei der Abfrage vom Meldungen des SIPROTEC-Gerätes vom Modbus Master und bei der Auswertung der abgefragten Meldungen eines Gerätes im Modbus Master ist zu beachten, dass infolge der Zeitspanne zwischen zwei Aufrufen eines Modbus Slave kurzzeitige Änderungen des Wertes einer Meldung innerhalb des Abfragezyklus ggf. nicht erkannt werden.

Dies gilt insbesondere für Schutzmeldungen.

Schutzanregung

Schutzmeldungen, welche einen Zustand **"Schutzanregung"** signalisieren, stehen auch nur für die Zeitspanne der Schutzanregung an.

Schutzauslösung

Mittels des Parameters **Mindestdauer des Auskommandos** (Parameteradresse = 210) kann die Mindest-Auslösekommandodauer eingestellt werden.

Diese Zeit gilt für alle Schutzfunktionen, die auf Auslösung gehen können.

Die zugehörigen Schutzmeldungen übertragen nach Auftreten einer Schutzauslösung für die eingestellte Mindestdauer den Wert KOMMEND.

Hinweis:

Zusätzlich zur zyklischen Abfrage der aktuellen Werte der Busobjekte über die Modbus Register kann der Meldelisten-Mechanismus genutzt werden, um jede Änderung des Wertes einer Meldung aufzuzeichnen und an den Modbus Master zu übertragen.

Dies setzt jedoch eine entsprechende Parametrierung/Programmierung des Modbus Masters zur Unterstützung dieser Funktion voraus (s. Kap. 2.5).

SIEMENS
siemens-russia.com

2.5 Meldeliste (“Sequence of Events”)

Achtung!

1. Zur Nutzung der Meldelisten-Funktionalität benötigen Sie:
   - Modbus Kommunikationsmodulfirmware ab Version 03.00.04,
   - eine Mappingdatei, welche den Meldelisten-Mechanismus unterstützt.
2. Bitte informieren Sie sich in der Busmapping-Dokumentation (s. Seite 3) des von Ihnen eingesetzten SIPROTEC-Gerätes, ob dieses Gerät eine Meldeliste über Modbus bietet.
3. Zum Auslesen und Auswerten der Meldungen aus der Meldeliste muss der eingesetzte Modbus Master entsprechend des beschriebenen Handshake-Mechanismus (s. Kap. 2.5.4) und der Datentypdefinitionen (s. Kap. 3.8) programmiert/parametriert werden.
   Dazu notwendige Programmabläufe sind vom Anwender zu erstellen.
4. Die Meldeliste über Modbus ist nicht identisch mit dem Betriebsmeldungsprotoll im SIPROTEC-Gerät, sondern sie wird separat auf dem Kommunikationsmodul geführt.

Standardmäßig sind bei Auswahl einer Mappingdatei für das SIPROTEC-Gerät *keine* Meldungen in die Meldeliste rangiert.
Dies muss für jede Meldung, die über den Meldelisten-Mechanismus übertragen werden soll, separat in DIGSI erfolgen (s. Kap. 4.3, Bild 4-9).

Eine Besonderheit bei der Übertragung mittels Meldeliste stellt die Meldung “Daten ungültig” dar (vgl. Kap. 2.1.1, Signalisierung von “Daten ungültig”).
Diese Meldung wird auf dem Kommunikationsmodul generiert und besitzt keine Entsprechung zu einem Objekt im SIPROTEC-Gerät.

Für “Daten ungültig” gelten folgende Festlegungen:

- Erfolgt die Signalisierung über ein Bit im Diagnose Register (Standardeinstellung, s. Kap. 2.1.1) und nicht durch eine Modbus Exception 06, dann ist die Meldung “Daten ungültig” immer fest zur Übertragung mittels Meldeliste rangiert und wird dort bei Änderung eingetragen.
- Bei Generalabfragen (incl. Anlauf-GA) wird die Meldung “Daten ungültig” nicht mit in die Meldeliste aufgenommen (ggf. Abfrage des aktuellen Zustandes durch Lesen des Diagnose Registers).

SIEMENS
siemens-russia.com

2.5.1 Eigenschaften der Meldeliste

Auf dem Modbus-Kommunikationsmodul wird eine Meldeliste mit Einträgen vom Datentyp “Meldeblock” (s. Kap. 3.8) geführt.

Die Größe der Meldeliste wird mit dem Parameter **`Anzahl Einträge in der Meldeliste`** (s. Kap. 2.1.2) festgelegt.

Charakteristik

- Die Meldeliste ist ein Ringpuffer.
- Bei Pufferüberlauf wird der älteste Eintrag in der Meldeliste durch den aktuellen überschrieben.
  Dem Modbus Master wird ein Pufferüberlauf über ein Bit im Handshake-Register “SOE_Control” mitgeteilt (s. Bild 2.5.2.2).
- Informationen vom Typ Einzelmeldung, Doppelmeldung, Trafostufenmeldung und Wertmeldung können in die Meldeliste aufgenommen werden (Wertmeldungen sind z.B. Statistikwerte, Abschaltströme, Fehlerorte).
- Wertmeldungen werden als vorzeichenbehaftete 16-Bit Werte in der Meldeliste übertragen. Bei Werten größer 16-Bit vom Gerät erfolgt die Übertragung von 8000_{hex} = ungültig.
- Zyklische Informationen (Messwerte, Zählwerte) werden nicht in die Meldeliste aufgenommen.
- Nur die Meldungen des SIPROTEC-Gerätes werden bei Änderung in die Meldeliste eingetragen, **welche in DIGSI auf eine Modbus Registerposition und zusätzlich zur Übertragung mittels Meldeliste rangiert sind** (s. Kap. 4.3, Bild 4-9).
- Änderungen des Wertes dieser Objekte werden in der Meldeliste mit Zeitstempel und einer Identifikation des Objektes gespeichert (s. Kap. 3.8).
- Zusätzlich können Meldungsursachen (Befehlssequenzen, z.B. BF+/BF-, RM+/RM-) mit übertragen werden.
- Es erfolgt kein Eintrag in der Meldeliste für Statusänderungen (blockiert, nachgeführt usw.), wenn nicht auch eine Wertänderung damit verbunden ist.
- Nach Erst- oder Wiederanlauf des Gerätes gibt es (parametrierbar) zwei Möglichkeiten (s. Kap. 2.1.2):
  - Die Meldeliste ist leer.
  - Es werden auch Meldungen der Anlauf-GA zwischen Kommunikationsmodul und SIPROTEC-Gerät mit einer GA-Kennung in die Meldeliste eingetragen.
- Bei Kommunikationsunterbrechung wird die Meldeliste nicht gelöscht.
  Es werden weiterhin Einträge bei Änderung von Meldungen in der Meldeliste gespeichert und nach Wiederherstellen der Kommunikationsverbindung dem Modbus Master (ggf. incl. Pufferüberlaufkennung) übermittelt.
- Das Lesen der Meldelisteneinträge (Meldeblöcke) durch den Modbus Master erfolgt über einen Bereich in den Holding Registern.
  Dazu ist ein Handshake-Mechanismus zwischen Modbus Master und Slave einzuhalten (s. Kap. 2.5.4).
- Nach Lesen und Quittieren durch den Modbus Master werden die zugehörigen Meldelisteneinträge aus der Meldeliste gelöscht.

SIEMENS
siemens-russia.com

2.5.2 Bereich zum Auslesen der Meldeliste in den Holding Registern

Das Kapitel beschreibt die Holding Register zum Lesen und Quittieren von Meldelisteneinträgen.

Der Beginn dieses Bereiches in den Holding Registern bei dem von Ihnen eingesetzten SIPROTEC-Gerät entnehmen Sie bitte der zugehörigen Busmapping-Dokumentation (s. Seite 3).

Der Bereich in den Holding Registern zum Lesen und Quittieren von Meldelisteneinträgen besteht aus:

- einem Register “Anzahl Meldelisteneinträge” (Zugriff: nur lesen),
- einem Handshake-Register “SOE_Control” (Zugriff: lesen/schreiben),
- drei Einträgen vom Typ “Meldeblock” (gesamt: 24 Holding Register) zum Lesen der Meldelisteneinträge (Zugriff: nur lesen).

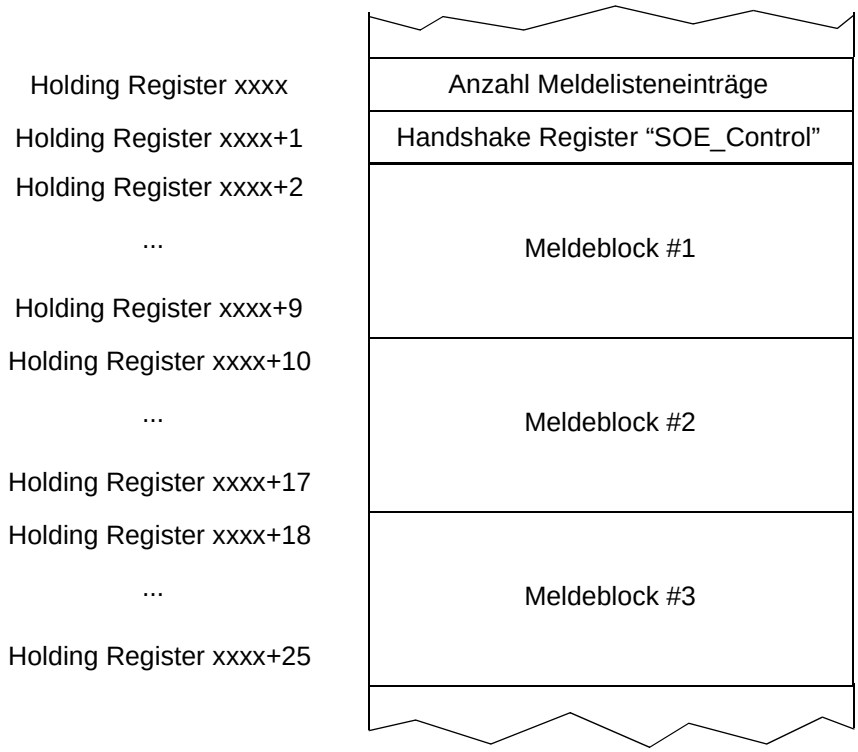


Bild 2-1 Meldeliste: Zugehöriger Bereich in den Holding Registern

SIEMENS
siemens-russia.com

Hinweis:

Es sind nur folgende Zugriffe auf den Holding Register Bereich der Meldeliste (vgl. Bild 2-1) erlaubt:

- “SOE_Control” (lesen und schreiben),
- “SOE_Control” und Meldeblock #1 (lesen),
- “SOE_Control” und Meldeblock #1 und Meldeblock #2 (lesen),
- “SOE_Control” und Meldeblock #1 und Meldeblock #2 und Meldeblock #3 (lesen).

Zusätzlich kann bei Lesezugriffen noch das Register “Anzahl Meldelisteneinträge” mitgelesen werden.

Alle anderen Zugriffe auf den Meldelistenbereich oder das nicht-vollständige Lesen einer Meldeblock-Struktur werden mit einer Modbus Exception 02 (ILLEGAL_DATA_ADDRESS) quittiert.

2.5.2.1 Register “Anzahl Meldelisteneinträge”

Dieses Register enthält die Anzahl der aktuell noch in der Meldeliste auf dem Kommunikationsmodul enthaltenen Einträgen einschließlich der in den Holding Registern zum Lesen bereitgestellten und noch nicht quittierten Meldeblöcke.

Wertebereich

- Minimalwert:
  0 (kein Eintrag z.Zt. in Meldeliste)
- Maximalwert:
  “Anzahl Einträge in der Meldeliste” lt. Parametrierung (s. Kap. 2.1.2) plus drei

Die drei Bereiche in den Holding Registern zur Übertragung von Meldeblöcken zählen, zusätzlich zur parametrierten “Anzahl Einträge in der Meldeliste”, als Meldelisteneinträge, wenn darin Meldeblöcke zum Lesen bereitgestellt sind und diese noch nicht quittiert wurden.

2.5.2.2 Handshake-Register “SOE_Control” (Lesezugriff / Inputrichtung)

Die einzelnen Bits des Handshake-Registers haben in Inputrichtung die in Bild 2-2 dargestellte Bedeutung.

Handshake-Mechanismen werden in Kap. 2.5.4 erläutert.

SOE_Control (Inputrichtung)																
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Bitposition
Pufferüberlauf	reserviert (= 0)					Anzahl Meldeblöcke		Sequenznummer								Bedeutung

Bild 2-2 Handshake-Register “SOE_Control” (Inputrichtung)

SIEMENS
siemens-russia.com

Sequenznummer (Bits 0 bis 7)

- Bei jeder Übertragung von Meldeblöcken (Einträge aus der Meldeliste, max. drei Einträge pro Telegramm) wird die Sequenznummer fortlaufend mit Schrittweite 1 inkrementiert von 1 (00000001_{bin}) bis 255 (11111111_{bin}) und danach wieder beginnend bei 1.
- Die Sequenznummer hat nur dann den (Initial-)Wert 0, wenn nach einem Erst- oder Wiederanlauf des SIPROTEC-Gerätes keine Einträge in der Meldeliste enthalten sind.
  Nach der Übertragung des ersten Eintrages aus der Meldeliste und damit ersten Inkrementierens der Sequenznummer nimmt diese nie mehr den Wert 0 an.
- Wenn über mehrere Buszyklen keine Meldungen zu übertragen sind, dann bleibt die Sequenznummer zwischenzeitlich stehen und “Anzahl Meldeblöcke” (s.u.) bleibt gleich 0.
  Es wird solange die zuletzt übertragene Sequenznummmer bei Lesezugriffen wiederholt übertragen, bis infolge neuer Einträge in der Meldeliste auch Inhalte in den Meldeblöcken zu übertragen sind und damit die Sequenznummer inkrementiert wird.

Gleichzeitig dient die Sequenznummer als Quittierung der Auswertung der Meldeblockeinträge durch den Modbus Master über das Handshake-Register “SOE_Control” mittels eines Schreibzugriffs (s. Kap. 2.5.2.3).

Anzahl Meldeblöcke (Bits 8 und 9)

Es stehen drei Meldeblöcke zur Übertragung von Einträgen aus der Meldeliste zur Verfügung.

Die “Anzahl Meldeblöcke” kennzeichnet, in wievielen davon gültige Daten enthalten sind.

Falls keine oder weniger als drei Meldungen zu übertragen sind, dann ist als Registertyp in den nicht genutzten Meldeblöcken der Wert $FF_{hex} = 255_{dec}$ eingetragen (s. Kap. 3.8).

reserviert (Bits 10 bis 14)

Die als “reserviert” gekennzeichneten Bits des “SOE_Control” Registers in Inputrichtung werden z.Zt. nicht genutzt.
An diesen Positionen wird der Wert = 0 übertragen.

Pufferüberlauf (Bit 15)

Bei einem Überlauf des Meldelisten-Umlaufpuffers ist dieses Bit gesetzt.

Nach Quittierung der als nächstes zum Modbus Master übertragenen Meldeblöcke wird das Bit “Pufferüberlauf” zurückgesetzt, wenn nicht in der Zwischenzeit wieder ein Pufferüberlauf aufgetreten ist.

SIEMENS
siemens-russia.com

2.5.2.3 Handshake-Register “SOE_Control” (Schreibzugriff / Outputrichtung)

Die einzelnen Bits des Handshake-Registers haben in Outputrichtung die in Bild 2-3 dargestellte Bedeutung.

Handshake-Mechanismen werden in Kap. 2.5.4 erläutert.

SOE_Control (Output)																
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Bitposition
Clear List	Start GA	reserviert (= 0)				Anzahl Meldeblöcke		Sequenznummer								Bedeutung

Bild 2-3 Handshake-Register “SOE_Control” (Outputrichtung)

Sequenznummer (Bits 0 bis 7)

Quittung von Empfang und Auswertung der gelesenen Meldeblöcke.

Der Modbus Master kopiert nach Auswertung der gelesenen Meldeblöcke die Sequenznummer, welche zusammen beim Lesen der Meldeblöcke in “SOE_Control” (Inputrichtung) übertragen wurde, als Quittung mit einem Schreibzugriff in das “SOE_Control” Register.

Solange die Sequenznummer nicht korrekt zurückgespiegelt wurde, werden bei wiederholten Lesezugriffen auf die Meldeblock-Bereiche in den Holding Registern weiterhin die selben, bereits zuletzt gelesenen Inhalte (Meldeblöcke) zurückgegeben.

Wurde eine Sequenznummer bereits quittiert, dann sind weitere Schreibzugriffe (ohne einen erneuten Lesezugriff) nur noch mit der zuletzt gelesenen Sequenznummer oder mit Sequenznummer = 0 möglich.
Die “Anzahl Meldeblöcke” wird dabei nicht ausgewertet.

Eine Quittierung/Schreibzugriff mit einer fehlerhaften Sequenznummer (d.h. ungleich der gelesenen) wird mit Modbus Exception 03 (ILLEGAL_DATA_VALUE) beantwortet.

Schreibzugriffe mit Sequenznummer = 0 sind immer möglich.
Dabei werden nur die Kommando-Bits “Clear List” und “Start GA” ausgewertet und die Kommandos ausgeführt, wenn die zugehörigen Bits gesetzt sind.

SIEMENS
siemens-russia.com

Anzahl Meldeblöcke (Bits 8 und 9)

Quittung der Anzahl der ausgewerteten Meldeblöcke.

Zusammen mit der gültigen Sequenznummer als Quittung muss der Modbus Master dem Slave mitteilen, wieviel der in den drei Meldeblock-Bereichen bereitgestellten Informationen er ausgewertet hat.

Folgende Reaktionen sind nach Quittierung mit einer gültigen Sequenznummer definiert:

Wert bei Quittierung in “Anzahl Meldeblöcke”	Reaktion
= 0	Die bisherigen Meldeblöcke werden weiterhin zum Lesen angeboten, die Sequenznummer wird inkrementiert. Wurden mit der letzten Sequenznummer weniger als drei Meldeblöcke angeboten und sind in der Zwischenzeit weitere Einträge in der Meldeliste aufgelaufen, dann wird auf die max. drei möglichen Meldeblöcke aufgefüllt.
kleiner als aus “SOE_Control” gelesene “Anzahl Meldeblöcke”	Die Anzahl quittierten Meldeblöcke werden aus der Meldeliste gelöscht, die nicht gelesenen werden im Holding Register Bereich der Meldeblöcke aufgerückt, ggf. die restlichen Meldeblöcke mit neuen Einträgen aus der Meldeliste zum Lesen aufgefüllt und die Sequenznummer für erneuten Lesezugriff inkrementiert.
gleich der aus “SOE_Control” gelesenen “Anzahl Meldeblöcke”	Die gelesenen Meldeblöcke werden aus der Meldeliste gelöscht. Enthält dann die Meldeliste noch weitere Einträge, werden diese zum Lesen bereitgestellt und die Sequenznummer inkrementiert.
größer als die aus “SOE_Control” gelesene “Anzahl Meldeblöcke”	wird behandelt wie: gleich der aus “SOE_Control” gelesene “Anzahl Meldeblöcke” (s.o.)

Tabelle 2-2 Meldeliste: Reaktion auf Quittierungen in “Anzahl Meldeblöcke”

reserviert (Bits 10 bis 13)

Die als “reserviert” gekennzeichneten Bits des “SOE_Control” Registers in Outputrichtung werden z.Zt. nicht genutzt und vom Modbus Slave nicht ausgewertet.
An diesen Positionen sollte der Wert = 0 übertragen werden.

Start GA (Bit 14)

Das Setzen des Bits “Start GA” löst eine Generalabfrage-Bearbeitung aus.

Während eines GA-Zyklus erfolgt zeitlich nacheinander einmal durch das Kommunikationsmodul die Abfrage der Werte aller zur Übertragung an den Modbus Master parametrierten Meldungen vom SIPROTEC-Gerät.
Die zur Übertragung mittels des Meldelisten-Mechanismus parametrierten Meldungen werden mit dem Zeitstempel der Abfrage versehen und in die Meldeliste eingetragen.

Das Bit kann gesetzt/übertragen werden:

- bei der nächsten Quittierung eines Meldeblocks,
- zu einem beliebigen Zeitpunkt mit Sequenznummer = 0 in “SOE_Control”.

Ein Setzen des Bits “Start GA” vor Beendigung eines vorherigen GA-Zyklus wird vom Modbus Slave ignoriert.
Der zeitliche Abstand zwischen zwei GA-Anforderungen muss also entsprechend groß gewählt werden (bzw. Abfrage nur in Fehlersituationen).

Das Bit “GA-Ende” im Meldungsart-Byte der letzten zu einem GA-Zyklus gehörenden Meldung kennzeichnet das Ende eines GA-Zyklus (s. Bild 3-9).

SIEMENS
siemens-russia.com

Clear List (Bit 15)

Das Setzen des Bits “Clear List” löscht die Meldeliste auf dem Kommunikationsmodul.

Alle noch darin enthaltenen Einträge gehen verloren, das Register “Anzahl Meldelisteneinträge” wird auf 0 gesetzt.

Das Bit kann gesetzt/übertragen werden:

- bei der nächsten Quittierung eines Meldeblocks,
- zu einem beliebigen Zeitpunkt mit Sequenznummer = 0 in “SOE_Control”.

Das Löschen der Meldeliste bewirkt kein Rücksetzen der Sequenznummer auf 0, sondern es wird bei der Übertragung der nächsten Meldeblöcke mit der folgenden Sequenznummer fortgefahren.

Sind bei Empfang von “Clear List” die zuletzt gelesenen Meldeblöcke noch nicht quittiert (“Clear List” Kommando mit Sequenznummer = 0 gesendet), dann braucht dies nach dem Löschen der Meldeliste auch nicht mehr zu erfolgen.

Start GA und Clear List gleichzeitig

Sind die Kommando-Bits “Start GA” und “Clear List” beide gleichzeitig beim Schreiben von “SOE_Control” gesetzt, dann wird zuerst “Clear List” und danach “Start GA” ausgeführt.

2.5.3 Meldeblöcke

In diesem Bereich der Holding Register werden die Einträge der Meldeliste übertragen.

Die Informationen im Handshake-Register “SOE_Control” zeigen an, wieviel Meldeblöcke zum Lesen angeboten werden (s. Kap. 2.5.2.2, “Handshake-Register “SOE_Control” (Lesezugriff / Inputrichtung)”).

Der Datentyp “Meldeblock” ist in Kap. 3.8 beschrieben.

SIEMENS
siemens-russia.com

2.5.4 Handshake-Mechanismus

Der Modbus Master pollt (liest zyklisch) das Register “SOE_Control” um zu ermitteln, ob Einträge in der Meldeliste (“SOE Recorder”) enthalten sind, die gelesen werden müssen.

Die Aussage, dass neue Einträge der Meldeliste zum Auslesen bereitstehen, ist aus der Information “Sequenznummer” des Registers “SOE_Control” ableitbar (die Sequenznummer wurde inkrementiert, s. Kap. 2.5.2.2).

Nach Erkennen des Vorliegens von Einträgen in der Meldeliste liest der Modbus Master max. die in “Anzahl Meldeblöcke” des Registers “SOE_Control” (s. Bild 2-2) angegebene Anzahl Meldeblöcke aus den Modbus Registern und wertet die Informationen aus.

Wurden bereits Meldeblöcke bei der Abfrage von “SOE_Control” (auf Verdacht) mitgelesen, dann können zuerst diese ohne einen weiteren zusätzlichen Lesezugriff ausgewertet werden.

Anschließend quittiert der Modbus Master mit einem Schreibzugriff auf das Register “SOE_Control” durch Kopieren der Sequenznummer und der Anzahl gelesener Meldeblöcke den Lesezugriff auf die Meldeliste und die Auswertung der gelesenen Einträge.

Daraufhin löscht der Modbus Slave in der Meldeliste die zuletzt erfolgreich übertragenen und quittierten Einträge und aktualisiert die Sequenznummer, wenn noch weitere Einträge vom Master gelesen werden müssen.

Tritt beim Lesen ein Übertragungsfehler auf (CRC-Fehler o.ä.), dann muss der Master das Lesen wiederholen.
Solange keine Quittierung mittels eines Schreibzugriffs auf das “SOE_Control” Register erfolgt, werden die bereitgestellten Daten weder geändert noch die Einträge in der Meldeliste gelöscht.

Durch erneutes Lesen des Registers “SOE_Control” wird ermittelt, ob weitere Einträge der Meldeliste zum Lesen bereitgestellt wurden.
Der oben beschrieben Vorgang des Lesens, Auswertens und Quittierens der Meldelisteneinträge durch den Modbus Master wiederholt sich dann.

Wird gleichzeitig mit dem Register “SOE_Control” das Register “Anzahl Meldelisteneinträge” mitgelesen, dann kann abgeschätzt werden, ob und wieviel Meldeblöcke bei der nächsten Abfrage des “SOE_Control” Registers mitgelesen werden sollten.
Dies ergibt sich aus der Differenz der “Anzahl Meldelisteneinträge” und der Anzahl bereitgestellter Meldeblöcke lt. “SOE_Control”.
Man erspart sich so ggf. einen Lesezugriff.

SIEMENS
siemens-russia.com

Datentyp-Definitionen

3

Dieses Kapitel beschreibt die Datentypen, welche bei der Ablage von Variablen in den Modbus Registern verwendet werden.

Hinweis:

Zur Übertragung von Informationen der jeweiligen SIPROTEC-Geräte über Modbus werden ggf. nicht alle angegebenen Datentypen verwendet.

Spezifische Angaben zur Modbus Registerbelegung der von Ihnen eingesetzten SIPROTEC-Geräte finden Sie in den zugehörigen Busmapping-Dokumentationen (s. Seite 3).

3.1	Einzelbefehl (EB) / Einzelmeldung (EM)	42
3.2	Doppelbefehl (DB) / Doppelmeldung (DM)	43
3.3	Messwert (Signed Integer)	45
3.4	Zählwert (Unsigned Long)	46
3.5	Trafostufenstellbefehl (TB)	47
3.6	Trafostufenmeldung (TM)	48
3.7	Absolutzeitformat	49
3.8	Meldeblock für Meldeliste	50

SIEMENS
siemens-russia.com

3.1 Einzelbefehl (EB) / Einzelmeldung (EM)

Wertebereich 0 - AUS

1 - EIN

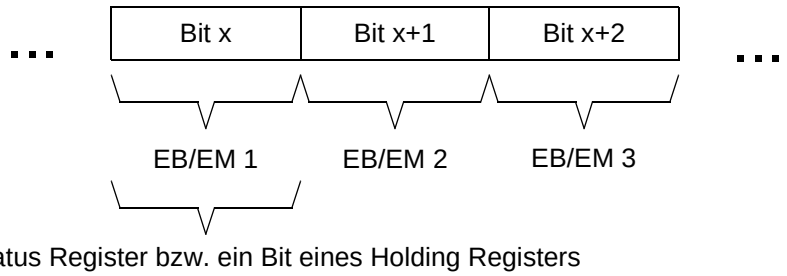


Bild 3-1 Datentyp Einzelbefehl / Einzelmeldung

SIEMENS
siemens-russia.com

3.2 Doppelbefehl (DB) / Doppelmeldung (DM)

Wertebereich

0 (Bit 1 = 0 und Bit 0 = 0) - "Nicht aktuell" bzw. Störstellung bei DM, nicht erlaubt bei DB

1 (Bit 1 = 0 und Bit 0 = 1) - AUS

2 (Bit 1 = 1 und Bit 0 = 0) - EIN

3 (Bit 1 = 1 und Bit 0 = 1) - Störstellung bei DM, nicht erlaubt bei DB

Hinweis:

- Abhängig von dem in DIGSI gewählten Typ haben die Werte 0 und 3 für Doppelmeldungen folgende Bedeutung:
  - Typ DM: 0 = “Nicht aktuell”, 3 = Störstellung “00” oder Störstellung “11”,
  - Typ DM_S: 0 = “Nicht aktuell” oder Störstellung “00”, 3 = Störstellung “11”.
- "Nicht aktuell": Meldung ist nicht rangiert (nicht mit Binäreingang verbunden).

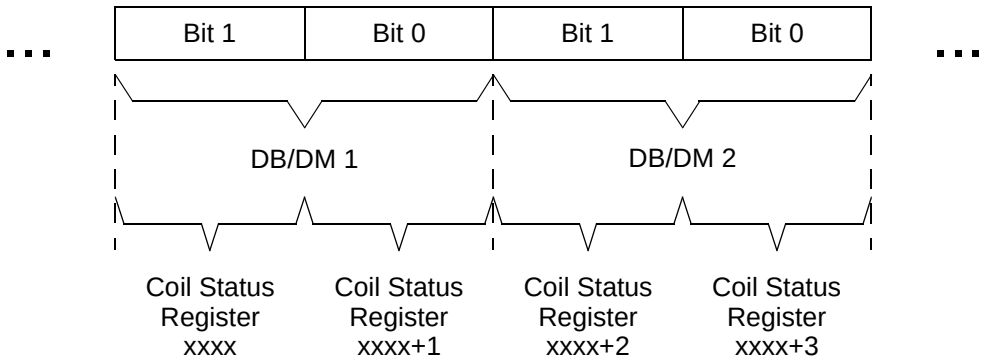


Bild 3-2 Datentyp Doppelbefehl / Doppelmeldung

Achtung!

Der Datentyp Doppelbefehl in diesem Kapitel setzt voraus, dass die zugehörige Befehlsrückmeldung als Doppelmeldung parametriert wurde.

Ein Doppelbefehl mit einer Einzelmeldung als Rückmeldung bzw. ohne Rückmeldeerfassung wird über Modbus wie ein Einzelbefehl (s. Kap. 3.1) gesteuert, d.h. die Behandlung eines Doppelbefehls über Modbus hängt vom Typ der zugehörigen Rückmeldung ab.

SIEMENS
siemens-russia.com

Der Parameter **`Steuerung von Doppelbefehlen`** (s. Kap. 2.1.1) bestimmt die für die Doppelbefehls-Ausgaben zu verwendende Modbus Funktion.

Force Multiple Coils

Es müssen in dem “Force Multiple Coils” Telegramm vom Modbus Master an den Modbus Slave beide Coil Status Register des Doppelbefehls (s. Bild 3-2) enthalten sein.

Beispiel:

Der Leistungsschalter ist auf die Coil Status Register 1 und 2 rangiert.

Zum Einschalten des Leistungsschalters sind auf Coil Status Register 1 eine 1 und auf Coil Status Register 2 eine 0 mittels “Force Multiple Coils” zu setzen:

Function code	0F	(= 15_{dec})
Starting Address (2 Bytes)	00 00	(= Registernummer -1)
Quantity of Registers (2 Bytes)	00 02	
Byte count	01	
Registers Value	01	(= 000000**01**$_{bin}$)

Der Zusammenhang zwischen Registernummern und den Registeradressen im Modbus Telegramm ist in Kap. 4.2 erläutert.

Force Single Coil

AUS-Schalten:
Schreiben des Wertes 1 auf das Coil Status Register mit dem Bit 0 des Doppelbefehls (s. Bild 3-2).

EIN-Schalten:
Schreiben des Wertes 1 auf das Coil Status Register mit dem Bit 1 des Doppelbefehls (s. Bild 3-2).

Es sind zum Steuern von Doppelbefehlen nur “Force Single Coil” Telegramme mit Werten zum Setzen der Coil Status Register (FF 00_{hex} als Telegrammdateninhalt) zu übertragen.

Beispiel:

Der Trenner ist auf die Coil Status Register 3 und 4 rangiert.

Zum AUS-Schalten des Trenners ist auf Coil Status Register 4 eine 1 mittels “Force Single Coil” zu setzen:

Function code	05	
Output Address (2 Bytes)	00 03	(= Registernummer -1)
Output Value	FF 00	

Das EIN-Schalten erfolgt mit:

Function code	05	
Output Address (2 Bytes)	00 02	(= Registernummer -1)
Output Value	FF 00	

SIEMENS
siemens-russia.com

3.3 Messwert (Signed Integer)

Wertebereich -32768 bis +32767

(-32768 = Überlauf bzw. Messwert nicht aktuell)

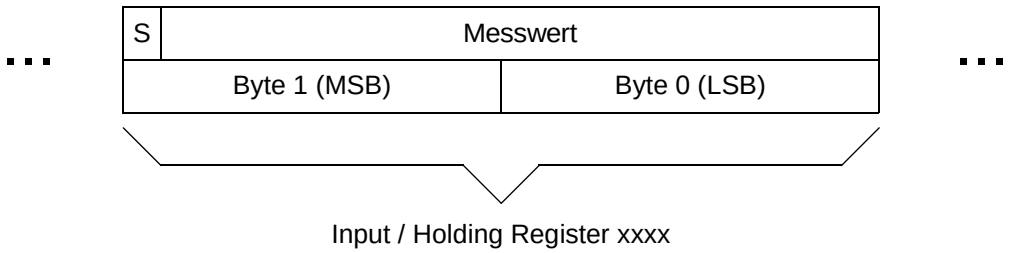


Bild 3-3 Datentyp Messwert (Signed Integer)

Statusbit (S)

- Statusbit entspricht Vorzeichenbit, gesetzt bei negativen Messwerten.

  Negative Messwerte werden im Zweier-Komplement übertragen, d.h.:
  -1 = $FFFF_{hex}$, -2 = $FFFE_{hex}$, ..., -32767 = 8001_{hex}
- gesetztes Statusbit und Messwert gleich 0
  (d.h. Übertragung des Wertes 8000_{hex} = -32768):
  Messwertüberlauf oder Messwert nicht aktuell bzw. ungültig.

Hinweis:

Der Wert -32768 = 8000_{hex} zur Signalisierung von "Überlauf" bzw. "nicht aktuell" gilt nur für Messwerte in Inputrichtung.

Ist eine Auswertung des Status eines Messwertes in Outputrichtung[1] im SIPROTEC-Gerät erforderlich, dann ist dazu eine gesonderte Information zu nutzen.

1 Messwerte in Outputrichtung (Modbus Master beschreibt Messwert im SIPROTEC-Gerät) sind für Sonderfunktionen nur bei einigen Gerätetypen (z.B. 7UM62) vorhanden.

SIEMENS
siemens-russia.com

3.4 Zählwert (Unsigned Long)

Wertebereich 0 bis +4294967295

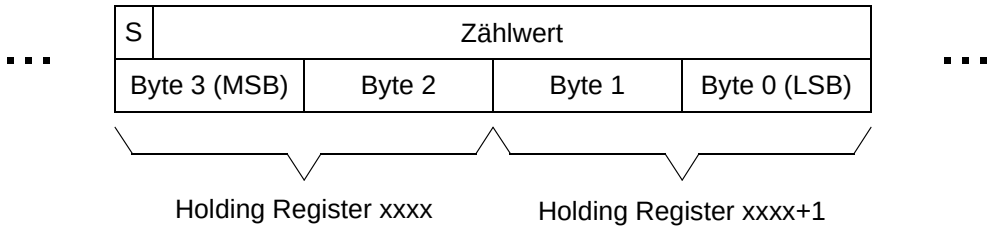


Bild 3-4 Datentyp Zählwert (Unsigned Long)

Statusbit (S) Zählwert ist ungültig bei gesetztem Bit, infolge:

- Verfälschung des Zählwertes nach Erst-/Wiederanlauf des Gerätes (Statusbit wird nach zwei Umspeicherintervallen des Zählwertes nach Erst-/Wiederanlauf gelöscht),
- Externes Fehlerbit bei Impulszählwerten über Binäreingang ist gesetzt.

Hinweis:

Der Überlauf des Zählwertes im SIPROTEC-Gerät erfolgt bei $7FFFFFFF_{hex}$ + 1 auf 0.

SIEMENS
siemens-russia.com

3.5 Trafostufenstellbefehl (TB)

Wertebereich

1 - TIEFER

2 - HÖHER

Hinweis:

- Die Übertragung von Trafostufenstellbefehlen erfolgt über ein Holding Register pro Trafostufenstellbefehl.
- Bei Schreibzugriffen auf dieses Holding Register werden nur die beiden oben angegebenen Werte für TIEFER und HÖHER ausgewertet.
  Ein Schreibzugriff mit einem anderen Wert wird im SIPROTEC-Gerät verworfen.

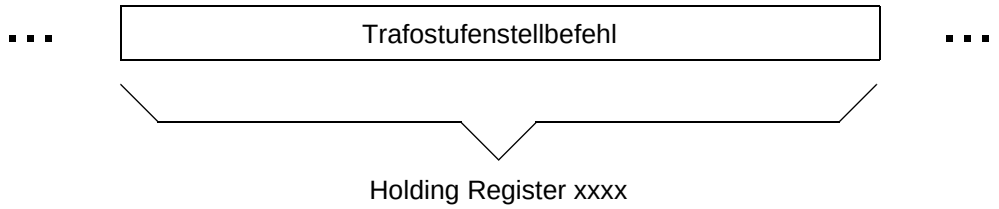


Bild 3-5 Datentyp Trafostufenstellbefehl

SIEMENS
siemens-russia.com

3.6 Trafostufenmeldung (TM)

Wertebereich 1 bis 62

(63 = 3Fhex = ungültiger Trafostufenwert an den Binäreingängen)

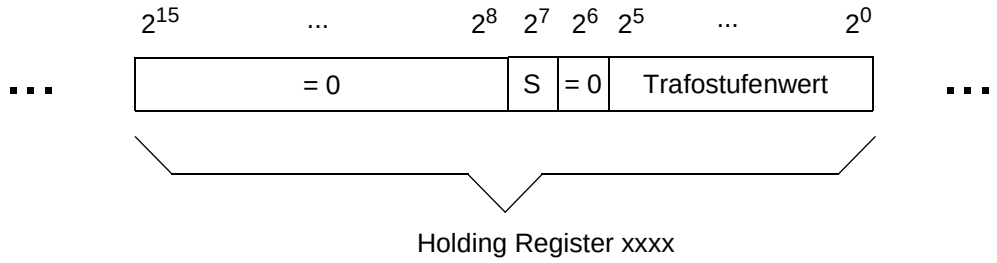


Bild 3-6 Datentyp Trafostufenmeldung

Statusbit (S) Ein gesetztes Statusbit bedeutet, dass die Trafostufenmeldung ungültig ist, da keine zugehörigen Binäreingänge in DIGSI rangiert sind.
Als Trafostufenwert wird dabei 0 übertragen.

SIEMENS
siemens-russia.com

3.7 Absolutzeitformat

Das Absolutzeitformat wird genutzt zur:

- Uhrzeitsynchronisierung des SIPROTEC-Gerätes über Modbus (s. Kap. 4.5),
- Angabe der Zeit des Auftretens des Min-/Max-Wertes eines Messwertes.

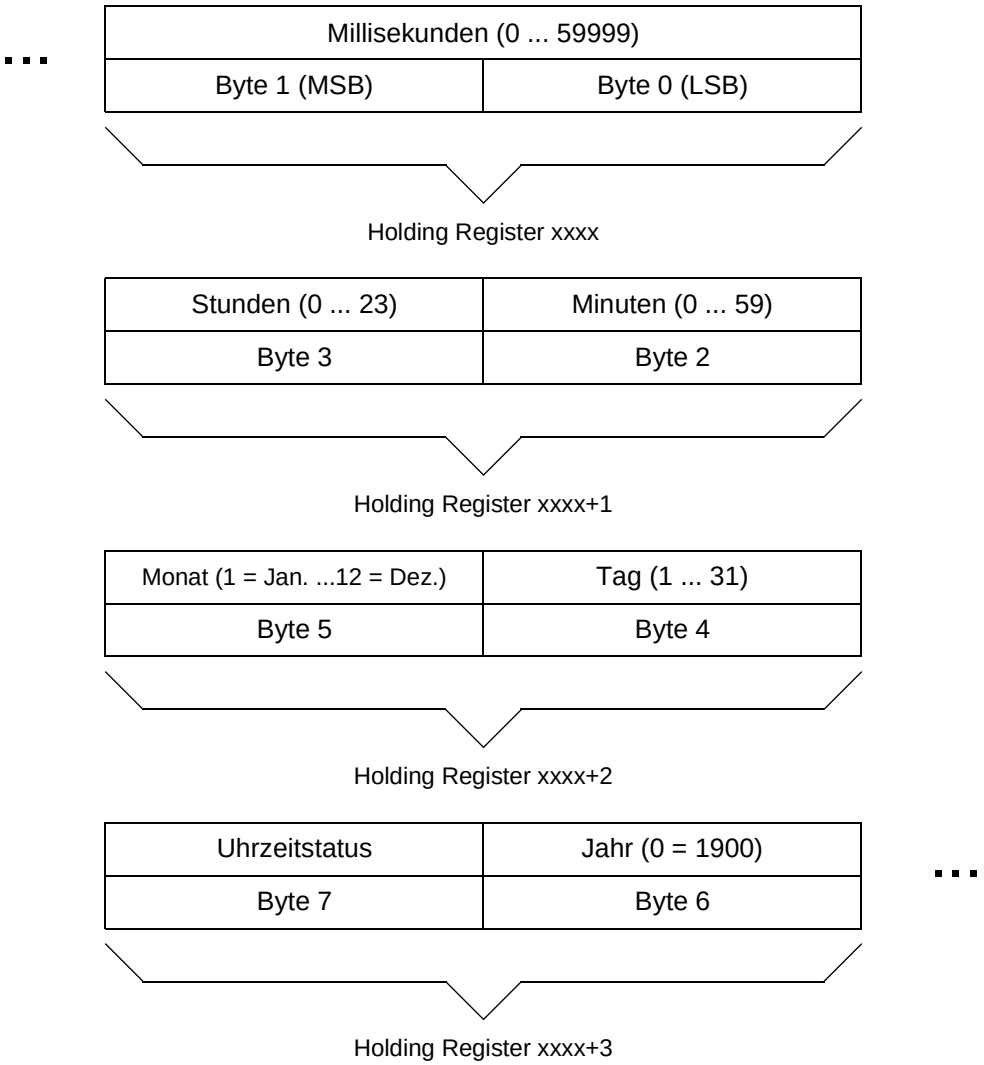


Bild 3-7 Absolutzeitformat

Uhrzeitstatus ODER-Verknüpfung der Uhrzeitstatusbits:

10_{hex} → gesetzt: Sommerzeit

20_{hex} → gesetzt: Uhrzeitstörung

40_{hex} → gesetzt: Uhrzeit ungültig

SIEMENS
siemens-russia.com

3.8 Meldeblock für Meldeliste

Der komplexe Datentyp “Meldeblock” definiert einen Eintrag in der Meldeliste.

Weitere Informationen zu den Eigenschaften und zum Auslesen der Meldeliste finden Sie im Kap. 2.5.

Holding Register xxxx	Registertyp	Bitoffset
	Byte 1	Byte 2
Holding Register xxxx+1	Registeradresse	
	Byte 3 (MSB)	Byte 4 (LSB)
Holding Register xxxx+2	Meldungsursache	Meldungsart
	Byte 5	Byte 6
Holding Register xxxx+3	Wert	
	Byte 7 (MSB)	Byte 8 (LSB)
Holding Register xxxx+4	Millisekunden (0 ... 59999)	
	Byte 9 (MSB)	Byte 10 (LSB)
Holding Register xxxx+5	Stunden (0 ... 23)	Minuten (0 ... 59)
	Byte 11	Byte 12
Holding Register xxxx+6	Monat (1 = Jan. ...12 = Dez.)	Tag (1 ... 31)
	Byte 13	Byte 14
Holding Register xxxx+7	Uhrzeitstatus	Jahr (0 = 1900)
	Byte 15	Byte 16

Bild 3-8 Datentyp Meldeblock für Meldeliste

SIEMENS
siemens-russia.com

Bytes 1 bis 4: Identifikation der Meldung

Die Kennungs-Bytes identifizieren die Meldung anhand der in DIGSI gewählten Parameter `"Register type"`, `"Register address"` und `"Mask"` (s. Kap. 4.3).

Byte 1: Registertyp

Modbus Registertyp, unterstützte Werte für Einträge in die Meldeliste:

0 = Coil Status Register

1 = Input Status Register

4 = Holding Register

Byte 1 entspricht direkt dem Parameter `"Register type"` in DIGSI.

Enthält der Meldeblock keine gültigen Daten, dann wird dies durch den Wert FF_{hex} im Byte Registertyp gekennzeichnet.

Byte 2: Bitoffset

Diese Angabe ist nur relevant, wenn der Registertyp gleich Holding Register ist (Byte 1 = 4) und es sich um eine Einzel- oder Doppelmeldung (s. Byte 6) innerhalb eines Holding Registers handelt.

Der Bitoffset kennzeichnet die Bitposition (0 bis 15) im Holding Register, bei Doppelmeldungen die Position des niederwertigen Bits.

Byte 2 lässt sich bei `"Register type"` = 4 in DIGSI aus dem Parameter `"Mask"` ableiten:

Mask = 1 → Bitoffset = 0; Mask = 2 → Bitoffset = 1; Mask = 4 → Bitoffset = 2;

Mask = 8 → Bitoffset = 3; Mask = 16 → Bitoffset = 4; usw.

Bytes 3 und 4: Registeradresse

Diese zwei Bytes kennzeichnen die Registeradresse der Meldung in den mit Registertyp vorgegebenen Modbus Registern.

Dies entspricht der Registeradresse lt. Modbus Spezifikation (gleich Registernummer minus 1) im Wertebereich von 0 bis 65535.

Beispiel

Die Einzelmeldung "Stör Sammelmel." (vgl. Bild 4-8) in 7SJ6x Geräten ist:

- lt. Busmapping-Dokumentation vorrangiert auf: Register 40129, Bitposition 2^4
- in DIGSI rangiert auf:
  `"Register type"` = 4, `"Register address"` = 128, `"Mask"` = 16.

Als Kennung im Meldeblock wird angegeben:

Registertyp = 4, Bitoffset = 4, Registeradresse = 128

SIEMENS
siemens-russia.com

Byte 5: Meldungsursache

Es ist parametrierbar, ob die Meldungsursache in der Meldeliste geführt wird (s. Kap. 2.1.2).

Ist die Übertragung von Meldungsursachen ausgeschaltet, dann

- wird im Byte 5 immer der Wert 0 und
- nur Meldungen mit IST-Wert (SIPROTEC-Meldungsursachen SPN, ZWI und RM+) übertragen.

Byte 5	Meldungsursache	Entspricht Meldungsursache in den Betriebsmeldungen des SIPROTEC-Gerätes	Wert entspricht
0	Spontane Meldung	SPN	IST-Wert
1	Zwischenstellung	ZWI	IST-Wert
2	Befehlsfreigabe positiv / Markierung positiv	BF+, MK+	SOLL-Wert
3	Abbruch (von Vorort-Bedienung) positiv	AB+	SOLL-Wert
4	Befehlsfreigabe negativ / Markierung negativ	BF-, MK-	SOLL-Wert
5	Rückmeldung negativ	RM-	SOLL-Wert
6	Rückmeldung positiv	RM+	IST-Wert

Tabelle 3-1 Meldungsursachen im Datentyp “Meldeblock”

Byte 6: Meldungsart

Byte 6 beschreibt die Informationsart und enthält Bits zur Kennzeichnung von Meldungen innerhalb eines GA-Zyklus.

Meldungsart-Byte								
7	6	5	4	3	2	1	0	Bit im Meldungsart-Byte
GA	GA Ende	reserviert (= 0)		Meldungsart				Bedeutung

Bild 3-9 Byte “Meldungsart” im Datentyp Meldeblock

Bits 0 bis 3: Meldungsart

$0001_{bin} = 1_{hex}$ für Einzelmeldungen

$0010_{bin} = 2_{hex}$ für Doppelmeldungen

$0011_{bin} = 3_{hex}$ für Trafostufenmeldung

$0100_{bin} = 4_{hex}$ für Wertmeldungen

SIEMENS
siemens-russia.com

Bit 7: Generalabfrage-Kennung (GA-Kennung):

Eine Generalabfrage (GA) kann wahlweise ausgelöst werden durch:

- Anlauf-GA:
  Nach einem Geräteanlauf werden alle zur Übertragung in der Modbus Meldeliste parametrierten Meldungen einmal mit ihrem aktuellen Wert gesendet.
  Diese Option muss per Parametrierung aktiviert werden (s. Kap. 2.1.2).
- GA-Abfrage vom Modbus Master:
  Durch Setzen eines Bits im “SOE_Control” Register (s. Kap. 2.5.2.3) kann der Modbus Master eine GA anstoßen.
  Es werden alle zur Übertragung in der Modbus Meldeliste parametrierten Meldungen einmal mit ihrem aktuellen Wert gesendet.

Bei allen Meldungen, die aufgrund eines der o.g. Anstöße in einem GA-Zyklus übertragen werden, ist das Bit 7 “GA-Kennung” im Wert-Byte gesetzt.

Bei der Generalabfrage wird jede Meldung explizit vom SIPROTEC-Gerät abgefragt und besitzt den Zeitstempel der Antwort vom SIPROTEC-Gerät.

Bit 6: Generalabfrage-Ende Kennung (GA-Ende):

Dieses Bit ist (zusätzlich zum Bit 7 “GA-Kennung”) bei der letzten Meldung eines Generalabfrage-Zyklus gesetzt und kennzeichnet den Abschluss eines GA-Zyklus.

Bytes 7 und 8: Wert

Die Wert-Bytes beinhalten den Wert der Meldung nach der Änderung.

- Einzelmeldung:
  1 = EIN, 0 = AUS
- Doppelmeldung:
  0 = “Nicht aktuell” oder Störstellung (s. Kap. 3.2),
  2 = EIN, 1 = AUS, 3 = Störstellung
- Trafostufenmeldung:
  1 bis 62 = Trafostufenwert,
  63 = ungültiger Trafostufenwert,
  128 = kein Binäreingang für Trafostufenmeldung rangiert
- Wertmeldungen:
  Wertmeldung als vorzeichenbehafteter 16-Bit Wert;
  8000_{hex} wenn nicht mit 16-Bit darstellbar (Überlauf)

Bytes 9 bis 16: Zeitstempel

Es erfolgt die Übertragung des Absolutzeitstempels mit den in Bild 3-8 dargestellten Daten (Millisekunden bis Jahr) für den Zeitpunkt der Änderung der Meldung.

Bedeutung des Uhrzeitstatus (Byte 15):

- ODER-Verknüpfung der Uhrzeitstatusbits:

  $10_{hex} \rightarrow$ gesetzt: Sommerzeit

  $20_{hex} \rightarrow$ gesetzt: Uhrzeitstörung

  $40_{hex} \rightarrow$ gesetzt: Uhrzeit ungültig

SIEMENS
siemens-russia.com

SIEMENS
siemens-russia.com

Modbus-Parametrierung in DIGSI

4

Dieses Kapitel beschreibt die Parametrierung von Modbus als Systemschnittstelle eines SIPROTEC-Gerätes im Parametriersystem DIGSI.

Für die Geräteparametrierung ist zu verwenden:

- DIGSI Version 4.21 unter Beachtung der im Kapitel 4.1.3 erläuterten Voraussetzungen,
- DIGSI ab Version 4.3,
- DIGSI ab Version 4.4 bei Nutzung von Trafostufenstellbefehlen und Trafostufenmeldungen (s. Kap. 3.5 und 3.6).

4.1	Schnittstellenauswahl und Mappingdateien	56
4.2	Nummerierung von Modbus Registern	64
4.3	Anpassung der Rangierung	66
4.4	Skalierung von Messwerten	71
4.5	Uhrzeitsynchronisierung	76

SIEMENS
siemens-russia.com

4.1 Schnittstellenauswahl und Mappingdateien

Voraussetzung

Die Parametrierung von Modbus für ein SIPROTEC-Gerät erfordert:

- die Auswahl von Modbus als Systemschnittstelle,
- eine Mappingdatei, welche die Zuordnung der Datenobjekte des SIPROTEC-Gerätes zu den Positionen in den Modbus Registern festlegt.

Gleichzeitig werden bei der Auswahl der Mappingdatei busspezifische Parameter (s. Kap. 2.1) zur Einstellung angeboten.

4.1.1 Standardmappings 3-1 bis 3-n

Für jeden SIPROTEC-Gerätetyp stehen Standardmappings 3-1 bis 3-n (n = gerätetypabhängige Zahl von Standardmappings) zur Verfügung, welche sich

- in dem über Modbus verfügbaren Datenumfang unterscheiden und
- eine Standardrangierung (Standardzuordnung ausgewählter Datenobjekte des SIPROTEC-Gerätes auf die Modbus Register) anbieten.

Anpassung der Rangierung

In Anpassung an die konkrete Anlagensituation kann die Standardrangierung geändert werden (s. Kap. 4.3) durch:

- Entfernen von Modbus Registereinträgen,
- Rangierung von anderen Datenobjekten auf die freigewordenen Registerpositionen,
- Skalierung von Messwerten in Abhängigkeit der Betriebsparameter der Primäranlage.

Hinweis:

Der Umfang der über Modbus angebotenen Datenobjekte (Anzahl der Befehle, Meldungen, Messwerte, Zählwerte in den einzelnen Modbus Registersätzen) wird ausschließlich durch Auswahl eines Standardmappings festgelegt.

Über die Vorbelegung der Daten in den Modbus Registern bei Auslieferung bzw. erstmaligen Zuordnung eines Mappings in DIGSI informieren Sie die Busmapping-Dokumentationen der einzelnen Geräte (s. Seite 3).

SIEMENS
siemens-russia.com

4.1.2 Kompatibilität mit Standardmappings vorheriger Versionen

Standardmappings 1 bis n

Die ab DIGSI 4.1 für SIPROTEC-Geräte 7SJ61...7SJ64 und 6MD63 mitgelieferten Standardmappings 1 bis n (n = gerätetypabhängige Zahl von Standardmappings) sollten nicht für Neuparametrierungen von Geräten verwendet werden.

Eine Anpassung der Rangierung und Skalierung ist mit diesen Mappings nicht möglich und es gelten weitere funktionale Einschränkungen gegenüber den Beschreibungen in diesem Handbuch.

4.1.3 Schnittstellen- und Mappingauswahl in DIGSI 4.21

Achtung!

Die Parametrierung von Modbus mit den in diesem Handbuch beschriebenen Funktionalitäten unter Nutzung der Standardmappings 3-1 bis 3-n (n = gerätetypabhängig Zahl von Standardmappings) mit DIGSI 4.21 ist nur unter folgenden Voraussetzungen möglich:

- Update der Parametergenerator-DLL für Kommunikationsmodule (“PG.DLL”) im DIGSI-Verzeichnis auf Version V02.04.01 oder höher.

Das Update ist erforderlich wegen der erweiterten Funktionalitäten der Standardmappings 3-1 bis 3-n.
Erfolgt kein Update der Parametergenerator-DLL, dann tritt beim Übersetzen und der Integration der Mappingdatei in den Geräteparametersatz ein Fehler beim Schließen des Dialogfensters **`Eigenschaften - SIPROTEC 4 Gerät`** (s. Bild 4-1) auf.

Sie erhalten die Parametergenerator-DLL V02.04.01 als

DIGSI 4.21 ServicePack 3

über das Internet unter **http://www.siprotec.de**

oder wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Vertriebspartner.

Beim Anlegen eines neuen SIPROTEC-Gerätes im **`DIGSI 4 Manager`** werden Sie bei der Eingabe der MLFB automatisch zur Auswahl von Modbus als Systemschnittstelle aufgefordert, wenn das SIPROTEC-Geräte mit Modbus Kommunikationsmodul bestellt wurde.

Das Ändern der Systemschnittstelle bei bereits erstellten Geräten in DIGSI bzw. das Nachrüsten von Modbus ist ebenfalls möglich.

SIEMENS
siemens-russia.com

Protokollzuordnung für die Systemschnittstelle

Markieren Sie im **DIGSI 4 Manager** in Ihrem Projekt das SIPROTEC-Gerät und wählen den Menüeintrag ***Bearbeiten - Objekteigenschaften...*** um das Dialogfenster **Eigenschaften - SIPROTEC 4 Gerät** (s. Bild 4-1) zu öffnen.

Im Eigenschaftsblatt **Kommunikationsmodule** ist für “11. Systemschnittstelle” der Eintrag “weitere Protokolle, s. Zusatz L” zu wählen.

Der Typ des Kommunikationsmoduls ist im Dialogfenster **Zusätzliche Angaben**, erreichbar über die Schaltfläche “L: ...”, anzugeben.

Bitte wählen Sie im Dialogfenster **Zusätzliche Angaben**:

- “Protokolle” oder “ohne” (Auswahltext ist gerätetypabhängig) unter “1. Systemschnittstelle” und
- “Modbus, RS485” bzw. “Modbus, 820nm fiber, ST-Stecker” (abhängig von der Hardwarebestückung des SIPROTEC-Gerätes) unter “2. Systemschnittstelle”.

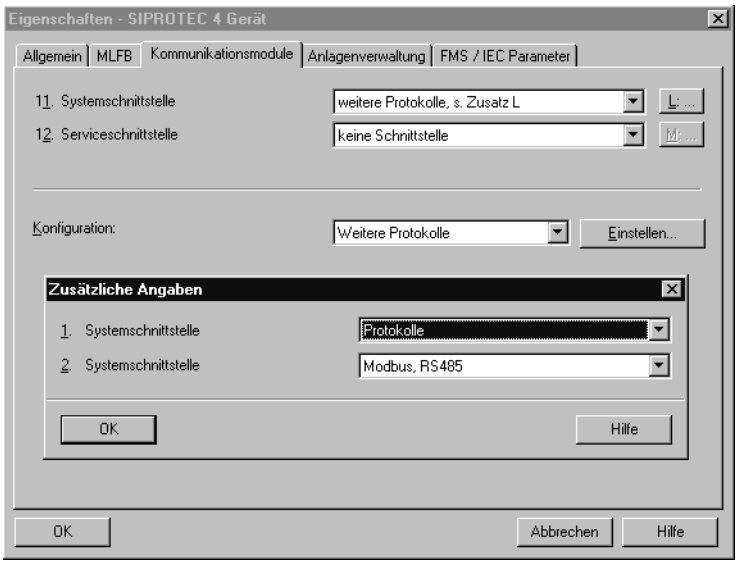


Bild 4-1 DIGSI 4.21: Protokollauswahl Modbus

SIEMENS
siemens-russia.com

Mappingdatei

Die Auswahl einer Mappingdatei erfolgt im Dialogfenster **`Weitere Protokolle`**, welches über die Schaltfläche “Einstellen...” des Eigenschaftsblattes **`Kommunikationsmodule`** (s. Bild 4-1) geöffnet wird.

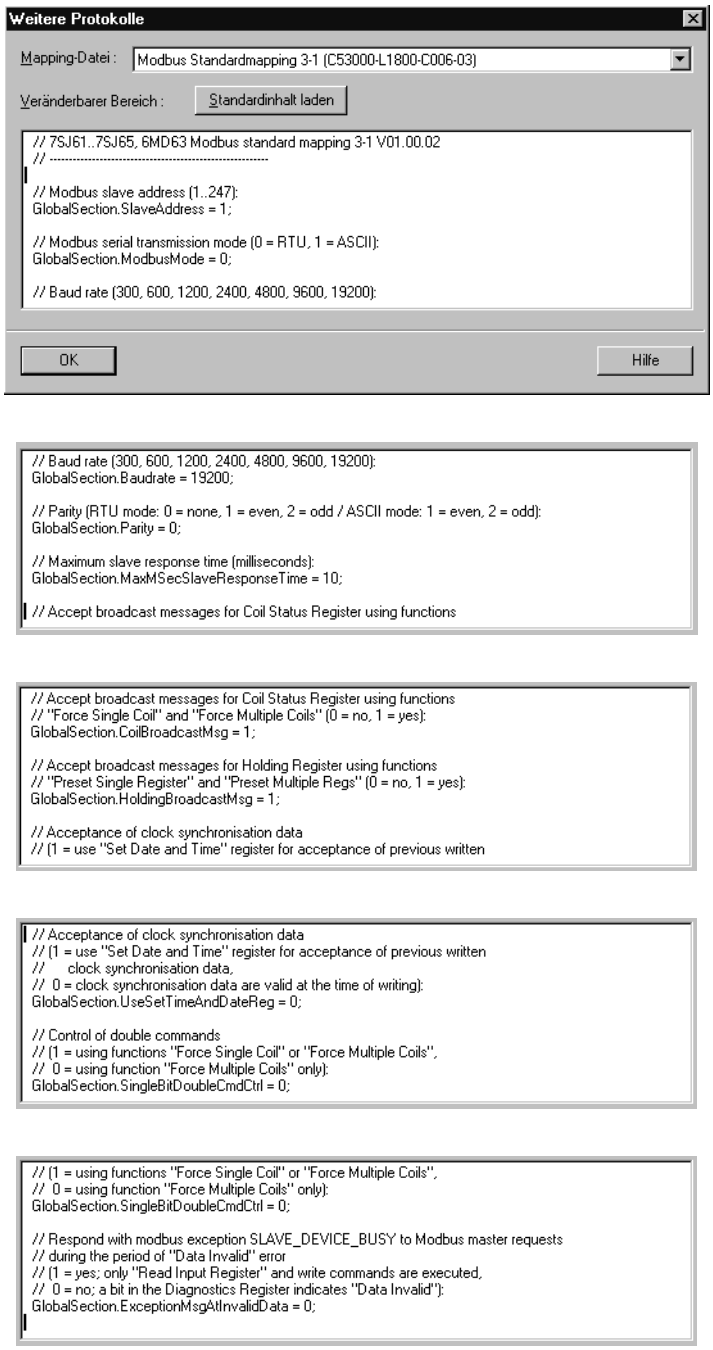


Bild 4-2 DIGSI 4.21:
Auswahl einer Mappingdatei und Einstellung busspezifischer Parameter

In der Auswahlbox “Mapping-Datei:” werden alle für den jeweiligen Gerätetyp verfügbaren Modbus Mappingdateien mit Name und Verweis auf das zugehörige Busmapping-Dokument (Dokumentennummer, s.a. Seite 3) zur Auswahl angeboten.

SIEMENS
siemens-russia.com

Im Editierfeld “Veränderbarer Bereich” können busspezifische Parameter geändert werden. Die Beschreibung der einzelnen Parameter finden Sie im Kap. 2.1.

Die Schaltfläche “Standardinhalt laden” stellt die Standardwerte für die busspezifischen Parameter wieder her.

Hinweis:

Bitte ändern Sie im Editierfeld “Veränderbarer Bereich” ausschließlich die Zahlen in den Zeilen, welche nicht mit “//” beginnen und beachten Sie das Semikolon am Ende der Zeilen.

Weiterführende Änderungen im Editierfeld führen ggf. zu Fehlern beim Schließen des Dialogfenster **`Eigenschaften - SIPROTEC 4 Gerät`**.

Achtung!

Wird nach Änderung von Skalierungen der Messwerte (s. Kap. 4.4) ein busspezifischer Parameter geändert, dann werden alle Skalierungen wieder auf ihre Standardwerte lt. Busmapping-Dokumentationen zurückgesetzt.

SIEMENS
siemens-russia.com

4.1.4 Schnittstellen- und Mappingauswahl ab DIGSI 4.3

Beim Anlegen eines neuen SIPROTEC-Gerätes im **DIGSI 4 Manager** werden Sie bei der Eingabe der MLFB automatisch zur Auswahl von Modbus als Systemschnittstelle aufgefordert, wenn das SIPROTEC-Geräte mit Modbus Kommunikationsmodul bestellt wurde.

Das Ändern der Systemschnittstelle bei bereits erstellten Geräten in DIGSI bzw. das Nachrüsten von Modbus ist ebenfalls möglich.

Protokollzuordnung für die Systemschnittstelle

Markieren Sie im **DIGSI 4 Manager** in Ihrem Projekt das SIPROTEC-Gerät und wählen den Menüeintrag ***Bearbeiten - Objekteigenschaften...*** um das Dialogfenster **Eigenschaften - SIPROTEC 4 Gerät** (s. Bild 4-3) zu öffnen.

Im Eigenschaftsblatt **Kommunikationsmodule** ist für “11. Systemschnittstelle” der Eintrag “weitere Protokolle, s. Zusatz L” zu wählen.

Der Typ des Kommunikationsmoduls ist im Dialogfenster **Zusätzliche Angaben**, erreichbar über die Schaltfläche “L: ...”, anzugeben.

Bitte wählen Sie im Dialogfenster **Zusätzliche Angaben**:

- “Protokolle” oder “ohne” (Auswahltext ist gerätetypabhängig) unter “1. Systemschnittstelle” und
- “Modbus, RS485” bzw. “Modbus, 820nm fiber, ST-Stecker” (abhängig von der Hardwarebestückung des SIPROTEC-Gerätes) unter “2. Systemschnittstelle”.

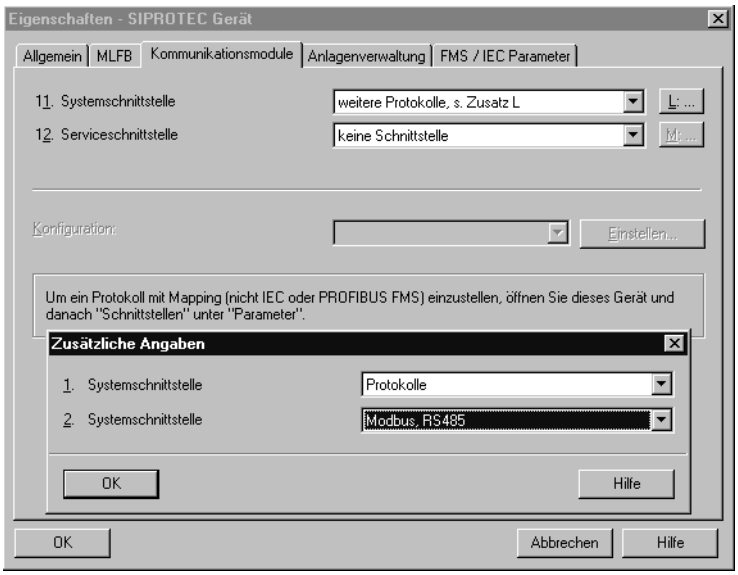


Bild 4-3 DIGSI 4.3: Protokollauswahl Modbus

SIEMENS
siemens-russia.com

Mappingdatei

Zur Auswahl der Mappingdatei öffnen Sie bitte das SIPROTEC-Gerät in DIGSI und wählen unter ***Parameter*** die Funktion ***Schnittstellen*** (s. Bild 4-4).

Das Dialogfenster **Schnittstellen-Parameter** bietet im Eigenschaftsblatt **Weitere Protokolle am Gerät** folgende Dialogelemente:

- die Anzeige des gewählten Kommunikationsmoduls (s. Seite 4-61, “Protokollzuordnung für die Systemschnittstelle”),
- die Auswahlbox “Mapping-Datei”, in der alle für den jeweiligen Gerätetyp verfügbaren Modbus Mappingdateien mit Name und Verweis auf das zugehörige Busmapping-Dokument (Dokumentennummer, s.a. Seite 3) aufgelistet sind,
- das Editierfeld “Modulspezifische Einstellungen” zur Änderung busspezifischer Parameter (die Beschreibung der einzelnen Parameter finden Sie im Kap. 2.1).

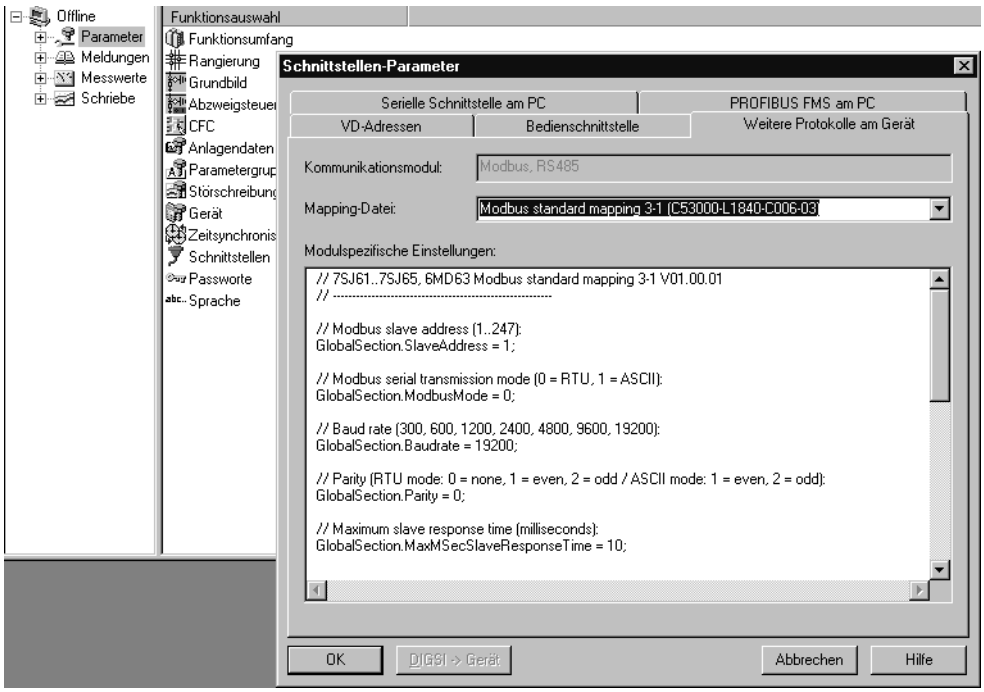


Bild 4-4 DIGSI 4.3:
Auswahl einer Mappingdatei und Einstellung busspezifischer Parameter

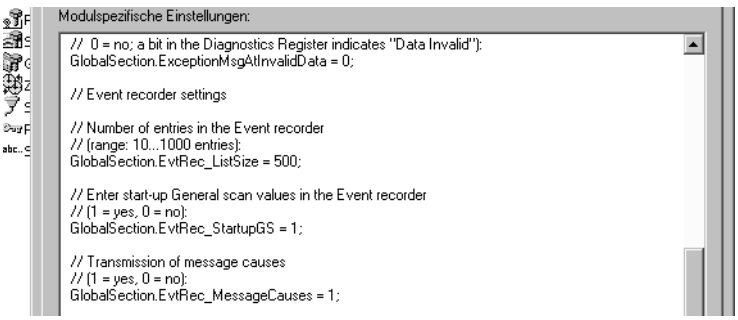


Bild 4-5 DIGSI 4.3: Busspezifische Parameter für Meldeliste (“Sequence of Events”)

SIEMENS
siemens-russia.com

Auswahlbox "Mapping-Datei"

Ist aktuell keine Mappingdatei dem Gerät zugeordnet, dann stehen die folgenden Einträge in der Auswahlbox "Mapping-Datei" zur Verfügung:

Auswahl	Bedeutung
<keine>	Es wird dem Gerät weiterhin keine Mappingdatei zugeordnet.
Modbus standard mapping 3-1 ... Modbus standard mapping 3-n	Auswahl einer Mappingdatei 3-1 bis 3-n (n = gerätespezifische Mappingdateien-Anzahl).

Bei einer bereits bestehenden Mappingdateizuordnung sind folgende Auswahlmöglichkeiten gegeben:

Auswahl	Bedeutung
<keine>	Es wird dem Gerät keine Mappingdatei zugeordnet.
<siehe Modulspezifische Einstellungen>	Diese Auswahlmöglichkeit kennzeichnet die aktuell zum SIPROTEC-Gerät zugeordnete Mappingdatei mit den ggf. im Editierfeld "Modulspezifische Einstellungen" bereits vorgenommenen Änderungen. Nummer und Version der Mappingdatei sind aus der ersten Zeile im Editierfeld "Modulspezifische Einstellungen" zu entnehmen.
Modbus standard mapping 3-1 ... Modbus standard mapping 3-n	(Neu-)Auswahl einer Mappingdatei 3-1 bis 3-n (n = gerätespezifische Mappingdateien-Anzahl). Alle modulspezifischen Einstellungen werden auf Default-Werte zurückgesetzt.

Wurde die Mappingdateizuordnung für ein SIPROTEC-Gerät geändert, dann ist dies meistens mit einer Änderung der Rangierungen der SIPROTEC-Objekte auf die Systemschnittstelle verbunden.

Bitte prüfen Sie nach Auswahl einer neuen Mappingdatei in der **`DIGSI Rangier-matrix`** die Rangierungen auf "Ziel Systemschnittstelle" bzw. "Quelle Systemschnittstelle".

Editierfeld "Modulspezifische Einstellungen"

Ändern Sie im Editierfeld "Modulspezifische Einstellungen" ausschließlich die Zahlen in den Zeilen, welche nicht mit "//" beginnen und beachten Sie das Semikolon am Ende der Zeilen.

Weiterführende Änderungen im Editierfeld führen ggf. zu einer Fehlermeldung beim Schließen des Dialogfenster **`Schnittstellen-Parameter`**.

SIEMENS
siemens-russia.com

4.2 Nummerierung von Modbus Registern

4.2.1 Modbus-Festlegungen

Allgemein ist bei Modbus zu unterscheiden zwischen:

- Registernummer und
- der Registeradresse in Modbus-Telegrammen.

Registernummer

Die Registernummer kennzeichnet ein Modbus-Register üblicherweise mittels einer fünfstelligen Dezimalzahl, wobei die höchstwertige Ziffer den Registertyp definiert:

- 0 - Coil Status Register
- 1 - Input Status Register
- 3 - Input Register
- 4 - Holding Register

Die Zählung der Registernummer beginnt bei 1 pro Registertyp, z.B.:

- 00127 = Coil Status Register 127 (alternativ: Coil 127),
- 40108 = Holding Register 108.

Registeradresse

Alle Adressangaben in Modbus-Telegrammen sind bezogen auf den Wert 0.

Aus diesem Grund ergibt sich folgender Bezug zwischen Registernummer und Registeradresse:

Registeradresse = Registernummer - 1

Für die o.a. Beispiele gilt:

- Coil 127 wird als 126 ($007E_{hex}$) in einem Modbus-Telegramm zur Abfrage oder Beschreiben des Coil Status Register adressiert,
- 40108 wird als 107 ($006B_{hex}$) in einem Modbus-Telegramm zur Abfrage oder Beschreiben des Holding Register adressiert.

4.2.2 Busmapping-Dokumentation zu SIPROTEC-Geräten

In den Modbus Busmapping-Dokumenten (s. Seite 3) für die einzelnen SIPROTEC-Geräte wird die **Registernummer** zur Referenzierung einer Information im Modbus Registersatz genutzt.

SIEMENS
siemens-russia.com

4.2.3 Parametrierung in DIGSI

Coil Status Register, Input Status Register

Die Coil Status Register und Input Status Register sind im Modbus Slave der SIPROTEC-Geräte in 16-Bit Gruppen organisiert.

Aus diesem Grund erfolgt die Lokalisierung eines solchen Registers in DIGSI unter Angabe von:

- Basis-**Registeradresse** (ein durch 16 teilbarer Wert) und
- Angabe einer **Maske**, welche die Position in der 16-Bit Gruppe durch ein gesetztes Bit beschreibt.

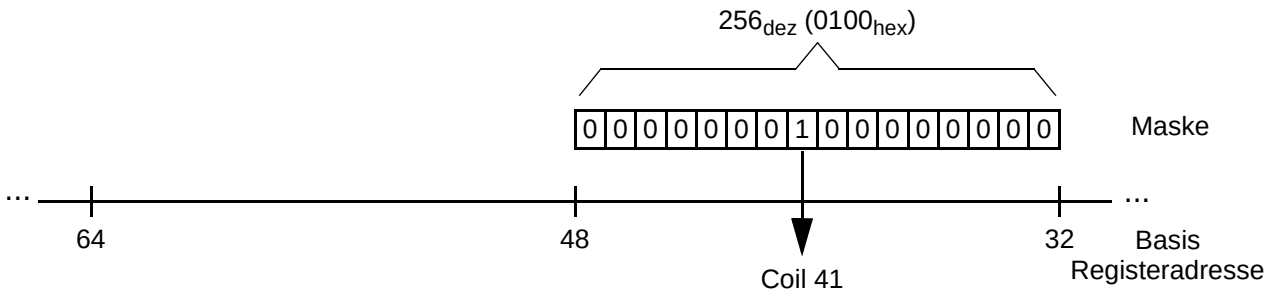


Bild 4-6 Basis-Registeradresse und Maske bei Coil Status und Input Status Registern

Beispiel (s. Bild 4-6):

Das Coil Status Register 41 (Registeradresse 40 im Modbus-Telegramm) wird adressiert mit:

- Basis-Registeradresse = 32,
- Maske = 256 (0100_{hex})

Input Register

Die Festlegung der Position von Informationen im Input Register erfolgt über die **Registeradresse**.

Werte, welche im Input Register abgelegt werden, besitzen einen 16-Bit Datentyp, d.h. ein Informationswert belegt ein Input Register.

Holding Register

Die Grundlage der Positionsangabe einer Information im Holding Register ist die **Registeradresse**.

Zusätzlich gelten folgende weitere Festlegungen:

- Bei Informationen mit komplexeren Datentypen, welche über mehrere Holding Register abgelegt sind (z.B. Zählwerte, Absolutzeit), kennzeichnet die Registeradresse das erste Holding Register mit dieser Information.
- Wird ein Holding Register genutzt, um Bit-Informationen (z.B. für Einzelmeldungen, max. 16 Bit) abzulegen, dann erfolgt zusätzlich die Angabe einer **Maske**, in der das Bit gesetzt ist, welches die Information innerhalb des Holding Registers beinhaltet.

SIEMENS
siemens-russia.com

4.3 Anpassung der Rangierung

Die Kennzeichnung, ob eine Information auf Systemschnittstelle (Modbus) rangiert ist, kann aus den Spalten "Quelle Systemschnittstelle" und "Ziel Systemschnittstelle" der **DIGSI-Rangiermatrix** entnommen werden.

Ein Kreuz ('X') in dieser Spalte kennzeichnet die zugehörige Information als "auf Systemschnittstelle rangiert".

Quelle Systemschnittstelle

Ziel Systemschnittstelle

Informationstyp

Parameter - Rangierung - Modbus / SIPROTEC / 7SJ63312EA903FB0 L0D/7SJ633

	Information				Quelle							Ziel				
	Nr	Displaytext	Langtext	Typ	BE	F	S	C	BA	LE	P	S	C	Bild A	Bild G	ST
Messwertüberw.												*				
Ort/Modus							*					*				
Schaltobjekte		Q0 EIN/AUS	Leistungsschalter Q0	BR_D12			X						X	X	X	X
		Q0 EIN/AUS	Leistungsschalter Q0	DM								X	X	X	X	
		Q1 EIN/AUS	Trenner Q1	BR_D2			X						X	X	X	X
		Q1 EIN/AUS	Trenner Q1	DM								X	X	X	X	
		Q8 EIN/AUS	Erder Q8	BR_D2			X						X	X	X	X
		Q8 EIN/AUS	Erder Q8	DM								X	X	X	X	
		Q0-AUS	Verriegelungsmeldung: LS Q0-AUS	IE				X								
		Q0-EIN	Verriegelungsmeldung: LS Q0-EIN	IE				X								
		Q1-AUS	Verriegelungsmeldung: Trenner Q1-AUS	IE				X								
		Q1-EIN	Verriegelungsmeldung: Trenner Q1-EIN	IE				X								
		Q8-AUS	Verriegelungsmeldung: Erder Q8-AUS	IE				X								
		Q8-EIN	Verriegelungsmeldung: Erder Q8-EIN	IE				X								
		EntrMMSp	Entriegelung der MM-Sperre über BE	IE				X								
		Q2 EIN/AUS	Q2 EIN / AUS	BR_D2			X									
		Q2 EIN/AUS	Q2 EIN / AUS	DM								X				
		Q9 EIN/AUS	Q9 EIN / AUS	BR_D2			X									
		Q9 EIN/AUS	Q9 EIN / AUS	DM								X				
		Lüfter	Lüfter EIN / AUS	BR_D2												
		Lüfter	Lüfter EIN / AUS	DM												

Bild 4-7 DIGSI-Rangiermatrix mit Spalten für Systemschnittstellenrangierung

Quelle Systemschnittstelle

Das SIPROTEC-Objekt kann über Modbus gesteuert werden.

Dies ist möglich für folgende Informationstypen:

IE	Interne Einzelmeldungen (Markierungen)
ID	Interne Doppelmeldungen (Markierungen)
B_XX	Befehle ohne Rückmeldeerfassung
BR_XX	Befehle mit Rückmeldeerfassung

Ziel Systemschnittstelle

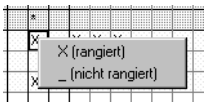
Der Wert des SIPROTEC-Objekts wird an den Modbus Master übertragen.

Dies ist möglich für folgende Informationstypen:

EM, DM	Einzelmeldungen, Doppelmeldungen
AM	Ausgangsmeldungen
IE	Interne Einzelmeldungen (Markierungen)
ID	Interne Doppelmeldungen (Markierungen)
MW	Messwerte
IPZW	Impulszählwerte
MWZW	Zählwerte, abgeleitet aus Messwerten
TM	Trafostufenmeldungen

SIEMENS
siemens-russia.com

Das Zufügen bzw. Löschen einer Information als Quelle bzw. Ziel Systemschnittstelle erfolgt durch Setzen/Rücksetzen des Kreuzes ('X') in der Systemschnittstellen-Spalte (Popup-Menü bei Drücken der rechten Maustaste).



Hinweis:

- Die max. Anzahl von rangierbaren Objekten eines Informationstyps richtet sich nach der gewählten Mappingdatei.
  Soll z.B. ein in der Mappingdatei nicht standardmäßig rangierter Messwert über Modbus übertragen werden, dann ist ggf. zuerst ein bereits rangierter Messwert von Systemschnittstelle zu entfernen, damit der Platz im Modbus Registersatz verfügbar ist.
- Sind alle Rangiermöglichkeiten eines Informationstyps belegt, dann erfolgt eine Fehlermeldung, wenn trotzdem versucht wird, noch eine Information dieses Typs zu rangieren.

Zufügen einer Rangierung

Das Zufügen einer Rangierung erfordert - neben der Kennzeichnung in der Systemschnittstellenspalte - zusätzlich die Festlegung der Position der Information im Modbus Registersatz und bei Messwerten die Auswahl von Skalierungswerten (Skalierung von Messwerten s. Kap. 4.4).

Dazu wird nach dem Zufügen der Rangierung automatisch das **`Objekteigenschaften`**-Dialogfenster aufgeblendet, mit dem über das Eigenschaftsblatt **`Protokollinfo-Quelle`** bzw. **`Protokollinfo-Ziel`** die Position der Information definiert wird.

Bei Nutzung von Modbus Mappingdateien ohne Meldeliste:

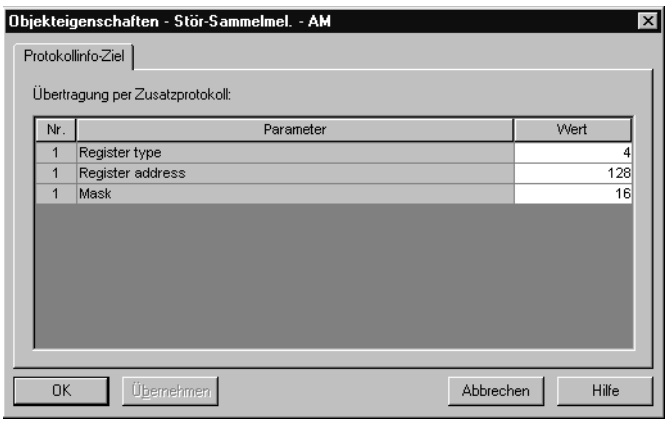


Bild 4-8 Festlegung der Position einer Information im Modbus Registersatz

SIEMENS
siemens-russia.com

Unterstützt das gewählte Modbus Mapping des SIPROTEC-Gerätes eine Meldeliste (“Sequence of Events”, s. Kap. 2.5), dann ist für jede Meldung festzulegen, ob sie zusätzlich über den Meldelisten-Mechanismus übertragen werden soll.

Dies wird über einen zusätzlichen Parameter “Add to Event recorder” im **`Objekt-eigenschaften`**-Dialogfenster realisiert.

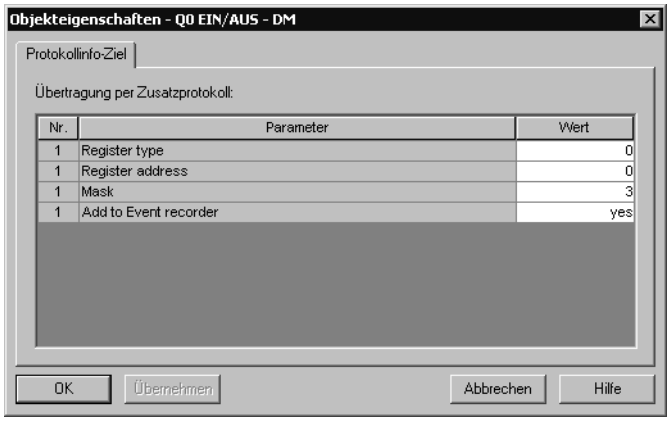


Bild 4-9 Zufügen einer Meldung zur Übertragung mittels Meldeliste

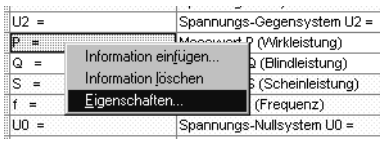
Achtung!

- Der Informationstyp eines Doppelbefehls für die Rangierung als “Quelle Systemschnittstelle” richtet sich nach dem Informationstyp der zugehörigen Befehls-Rückmeldeerfassung.
  Nur Doppelbefehle mit einer Doppelmeldung als Rückmeldung können an die lt. Busmapping für Doppelbefehle vorgesehenen Positionen im Modbus Registersatz rangiert werden.
  Doppelbefehle mit einer Einzelmeldung als Rückmeldung oder ohne Rückmeldeerfassung werden über Modbus wie Einzelbefehle behandelt und müssen auf die lt. Busmapping für Einzelbefehle vorgesehenen Positionen im Modbus Registersatz rangiert werden.
- Einzel-/Doppelbefehle und deren zugehörige Rückmeldung müssen auf die selben Positionen des Coil Status Register Blocks rangiert werden (Befehle als “Quelle Systemschnittstelle”, die Rückmeldung als “Ziel Systemschnittstelle”).
- Trafostufenstellbefehle und deren zugehörige Rückmeldung (Trafostufenmeldung) müssen auf das selbe Holding Register rangiert werden (Befehle als “Quelle Systemschnittstelle”, die Rückmeldung als “Ziel Systemschnittstelle”).
- Das Lesen des Zustands von Befehlen ohne Rückmeldeerfassung (Rangieren dieser Befehle auf “Ziel Systemschnittstelle”) ist nicht möglich.

SIEMENS
siemens-russia.com

Ändern einer bestehenden Rangierung

Soll eine bereits auf Systemschnittstelle rangierte Information eine andere (freie) Modbus Registerposition erhalten, dann ist dazu das **Objekteigenschaften**-Dialogfenster (s. Bild 4-8) durch Auswahl des Popup-Menüpunktes ***Eigenschaften...*** (mit rechte Maustaste auf die zur Information gehörige Zeile in der Spalte "Displaytext", "Langtext" oder "Typ" der **DIGSI-Rangiermatrix** klicken) auszuwählen.



Abhängig vom Informationstyp sind bei **Protokollinfo-Ziel** bzw. **Protokoll-info-Quelle** folgende Parameter einzustellen

Parameter	Erläuterung	Infoarten für Protokollinfo-Quelle	Infoarten für Protokollinfo-Ziel
Register type (s. Kap. 4.2.1)	Registertyp (0, 1, 3, 4)	alle	alle
Register address (s. Kap. 4.2.3)	Basis-Registeradresse für Coil Status Register und Input Status Register	IE, ID, B_XX, BR_XX	EM, DM, AM, IE, ID,
	Registeradresse für Input Register und Holding Register	B_XX, BR_XX (für Trafostu-fenstellbefehle)	EM, AM, IE, MW, IPZW, MWZW, TM
Mask (s. Kap. 4.2.3)	Position innerhalb des Coil Status Register bzw. Input Status Register bzgl. der Basis-Registeradresse	IE, ID, B_XX, BR_XX	EM, DM, AM, IE, ID,
	Position von Bitinformationen innerhalb eines Holding Register	-	EM, AM, IE

Tabelle 4-1 Parameter bei Protokollinfo-Ziel und Protkollinfo-Quelle

Beispiel

Die Information “Stör-Sammelmeld.” lt. Bild 4-8 ist nach der Rangierung als “Ziel Systemschnittstelle” im Register 40129 (Holding Register, Registeradresse 128) auf Bitposition 2^4 (16_{dec} = 0010_{hex} = 0000000000010000_{bin}) verfügbar.

Hinweis:

Es werden nur die Positionen zur Auswahl angeboten, auf die der gewählte Informationstyp lt. Mappingdatei und aktueller Belegung noch rangiert werden kann.

Verhalten bei nicht rangierten Positionen im Modbus Registersatz:

- In Input-Richtung wird vom Modbus Master von diesen Positionen immer der Wert 0 gelesen.
- Das Schreiben auf nichtrangierte Positionen z.B. im Coil Status Register durch den Modbus Master löst im SIPROTEC-Gerät keine Reaktionen aus (Werte werden ignoriert).

SIEMENS
siemens-russia.com

Binäreingangs-meldungen

Binäreingangsmeldungen (gekennzeichnet mit dem Zeichen '>' im Namen, z.B. ">f1 block") können nicht direkt als "Quelle Systemschnittstelle" rangiert werden.

Ein Steuern dieser Objekte über Modbus als Ersatz für Steuern über Binäreingänge ist jedoch oft sinnvoll.

Um dies zu realisieren werden Markierungen (Informationstyp: IE) genutzt und als "Quelle Systemschnittstelle" sowie "Ziel CFC" rangiert.

Die Verbindung zur Binäreingangsmeldung, welche als "Quelle CFC" rangiert wird, erfolgt in CFC über einen CONNECT-Baustein.

Beispiel

Steuerung des Objektes ">f1 block" (Frequenzschutz Stufe f1 blockieren) mittels einer nutzerdefinierten Markierung "Mo f1 blck" über Modbus:

- In der **`DIGSI Rangiermatrix`** die Information ">f1 block" mit Quelle gleich CFC rangieren.
- Eine nutzerdefinierte Markierung KOM/GEH mittels des **`Informationskatalo-ges`** erzeugen, in "Mo f1 blck" umbenennen und als "Ziel CFC" sowie "Quelle Systemschnittstelle" auf eine freie Position im Modbus Registersatz rangieren.
- Einen **`CFC-Plan`** öffnen (z.B. “Device, Systemlogic” der CFC-Ablaufebene PLC1).
- Baustein CONNECT einfügen und Ablaufebene des Bausteins (MW_BEARB, PLC1_BEA, ...) korrekt setzen je nach gewähltem CFC-Plan.
- Den Eingang ("BO X") des Bausteins mit der eingefügten Markierung "Mo f1 blck" verbinden.
- Den Ausgang ("Y BO") des Bausteins mit Operand ">f1 block" (Gruppe: "Frequenz-schutz") verbinden.
- **`CFC-Plan`** übersetzen und speichern.

Die Schutzmeldung ">f1 block" (und damit die zugehörige Schutzfunktion) kann jetzt durch Ändern des Wertes der eingefügten Markierung "Mo f1 blck" über Modbus be-einflusst werden.

SIEMENS
siemens-russia.com

4.4 Skalierung von Messwerten

Messwerte werden über Modbus zwischen dem SIPROTEC-Gerät und dem Modbus-Master als Integer-Werte (16 Bit) übertragen (s. Kap. 3.3).

Im SIPROTEC-Gerät liegen die Messwerte im Gleitkommaformat (Float-Format), prozentual bezogen auf die parametrierten Nenngrößen der Primäranlage, vor.

4.4.1 Messwertumrechnung

Vor der Übertragung eines Messwertes über Modbus muss im SIPROTEC-Gerät eine Messwertumrechnung (Skalierung) erfolgen.

Skalierung

Skalierung eines Messwertes auf das Format, in dem dieser über Modbus übertragen wird, bedeutet die Festlegung von:

- Wert-Typ.
- Skalierungsfaktor,
- Nulloffset.

Wert-Typ (Type)

Entscheidung, ob die Übertragung des Messwertes als Prozentwert, Primärwert oder Sekundärwert stattfinden soll.

Nicht bei jedem Messwert stehen alle drei Möglichkeiten zur Verfügung.
Die Angabe z.B. eines Überlastwertes, wie "ΘL/ΘLaus" (Überlastwert Läufer), wird immer als Prozentwert erfolgen.

Skalierungsfaktor (Scaling factor)

Mit dem Skalierungsfaktor wird der Messwert im SIPROTEC-Gerät (Float-Format) vor der Umwandlung nach Integer (für Modbus) multipliziert.

Damit ist es z.B. möglich, durch Multiplikation mit einem Vielfachen von 10, auch Nachkommastellen im Integer-Wert zu übertragen.

Nulloffset (Zero offset)

Der Nulloffset wird nach der Multiplikation des Messwertes im SIPROTEC-Gerät (Float-Format) mit dem Skalierungsfaktor zu dem Ergebnis addiert.

Formel

Der Messwert im Integer-Format zur Übertragung über Modbus berechnet sich zusammenfassend nach folgender Formel:

$$\text{Messwert}_{\text{Integer}} = \text{Messwert}_{\text{Float}} * \text{Skalierungsfaktor} + \text{Nulloffset}$$

wobei $\text{Messwert}_{\text{Float}}$ ggf. vorher in den gewünschten Wert-Typ (Primär- bzw. Sekundärwert) gewandelt wurde oder als Prozentwert vorliegt.

SIEMENS
siemens-russia.com

4.4.2 Zahlendarstellung in Abhängigkeit von der Parametrierung

Zur Festlegung der Skalierung eines Messwertes muss bekannt sein, in welchem Zahlenformat (Anzahl der relevanten Nachkommastellen) er im SIPROTEC-Gerät vorliegt und auf welche Einheit er sich bezieht.

Prozentwert (Percentage value)

Bei Prozentwerten empfiehlt sich ein Skalierungsfaktor von 100.

Damit ergibt sich eine Interpretation des $\text{Messwert}_{\text{Integer}}$ über Modbus mit

+/- 32767 entsprechen +/- 327,67 %

Sekundärwerte (Secundary value)

Die Übertragung eines Messwertes als Sekundärwert ist nur in wenigen Fällen sinnvoll (z.B. Werte der Messumformereingänge in mA).

Die Anzahl der signifikanten Nachkommastellen ist abhängig von den Anlagen- und Wandlerdaten.

Primärwerte (Primary value)

Die Position der Nachkommastelle und die jeweilige Einheit richtet sich bei Primärwerten fest nach den parametrierten Nenngrößen der Primäranlage (DIGSI: **`Anlagendaten 1`** und **`Anlagendaten 2`**).

Hinweis:

Die folgend angegebenen Parameternummern gelten für die Geräte 7SJ61...7SJ64 und sind bei anderen Gerätetypen ggf. abweichend.

`Spannungen:` U_{LE}, U_{LL}, $3U_0$, U1, U2

Parameter: 1101 UN-BTR PRIM (Betriebsnennspannung der Primäranlage)

Parameterbereich	Zahlendarstellung/Einheit
1,00 ... 10,00 kV	0,00 ... 99,99 kV
10,01 ... 100,00 kV	0,0 ... 999,9 kV
100,01 ... 1000,00 kV	0 ... 9999 kV
größer 1 MV	0 ... 99,99 MV

`Erdspannungen:` U_{en}

Parameter: 0202 UN-WANDLER PRIM (Wandler-Nennspannung, primär)
0206 Anpassungsfaktor U_{ph}/U_{en} WDL

Produkt der Parameter 0202 und 0206	Zahlendarstellung/Einheit
100,00 ... 1000,00 V	0 ... 9999 V
1,01 ... 10,00 kV	0,00 ... 99,99 kV
10,01 ... 100,00 kV	0,0 ... 999,9 kV
100,01 ... 1000,00 kV	0 ... 9999 kV
größer 1 MV	0,00 ... 99,99 MV

SIEMENS
siemens-russia.com

Ströme: I_{LE}, $3I_0$, I1, I2

Parameter: 1102 IN-BTR PRIM (Betriebsnennstrom der Primäranlage)

Parameterbereich	Zahlendarstellung/Einheit
10,00 ... 100,00 A	0,0 ... 999,9 A
100,01 ... 1000,00 A	0 ... 9999 A
1,01 ... 10,00 kA	0,00 ... 99,99 kA

Erdstrom: I_E, I_{EE}

Parameter:

(bis V4.3)	0204	IN-WANDLER PRIM (Wandler-Nennstrom, primär)
	0207	Anpassungsfaktor I_e/I_{ph} oder (abhängig vom Geräteausbau)
	0208	Anpassungsfaktor I_{ee}/I_{ph}
(ab V4.3)	0217	IE-WANDLER PRIM (I_E-Wandler-Nennstrom, primär)

Produkt der Parameter 0204 und 0207 / 0204 und 0208 bzw. Parameter 0217	Zahlendarstellung/Einheit
0,00 ... 1,00 A	0 ... 9999 mA
1,01 ... 10,00 A	0,00 ... 99,99 A
10,01 ... 100,00 A	0,0 ... 999,9 A
100,01 ... 1000,00 A	0 ... 9999 A
1,01 kA ... 10,00 kA	0,00 ... 99,99 kA
größer 10 kA	0,0 ... 999,9 kA

Leistungen: P, Q, S

Parameter: 1101 UN-BTR PRIM (Betriebsnennspannung der Primäranlage)
1102 IN-BTR PRIM (Betriebsnennstrom der Primäranlage)

Produkt der Parameter 1101 und 1102 multipliziert mit $\sqrt{3}$	Zahlendarstellung/Einheit
10,00 ... 100,00 kW (kVAR)	0,0 ... 999,9 kW (kVAR)
100,01 ... 1000,00 kW (kVAR)	0 ... 9999 kW (kVAR)
1,01 ... 10,00 MW (MVAR)	0,00 ... 99,99 MW (MVAR)
10,01 ... 100,00 MW (MVAR)	0,0 ... 999,9 MW (MVAR)
100,01 ... 1000,00 MW (MVAR)	0 ... 9999 MW (MVAR)
1,01 ... 10,00 GW (GVAR)	0,00 ... 99,99 GW (GVAR)
größer 10 GW (GVAR)	0,0 ... 999,9 GW (GVAR)

SIEMENS
siemens-russia.com

Beispiel

Festlegung der Skalierung für einen Leistungsmesswert

Im Parametersatz ist parametriert:

Betriebsnennspannung der Primäranlage = 12,00 kV

Betriebsnennstrom der Primäranlage = 100 A

Daraus ergibt sich:

$U_{nenn} * I_{nenn} * \sqrt{3}$ = 2078,46 kW = 2,078 MW

Im SIPROTEC-Gerät wird dieser Leistungswert geführt mit folgender Zahlendarstellung und Einheit (s. Tabelle oben), d.h. zwei relevante Nachkommastellen:

0,00 ... 99,99 MW

Zur Übertragung als Integer-Wert über Modbus ist die Wahl eines Skalierungsfaktors von 100 sinnvoll.
Bei einem Skalierungsfaktor kleiner 100 gehen bei der Übertragung Informationen der relevanten Nachkommastellen verloren. Ein Skalierungsfaktor größer 100 bringt keine genauere Information, sondern würde eine Genauigkeit vortäuschen, welche nicht gegeben ist.

Damit ergibt sich bei einem Skalierungsfaktor von 100 eine Interpretation des $Messwert_{Integer}$ über Modbus mit:

+/- 32768 entsprechen +/- 327,68 MW

4.4.3 Parametrierung in DIGSI

Das **`Objekteigenschaften`**-Dialogfenster (s. Kap. 4.3) enthält bei Messwerten - neben den Eigenschaftsblättern **`Protokollinfo-Ziel`** bzw. **`Protokollinfo-Quelle`** - ein weiteres Eigenschaftsblatt mit der Überschrift **`Messwert-Ziel`**.

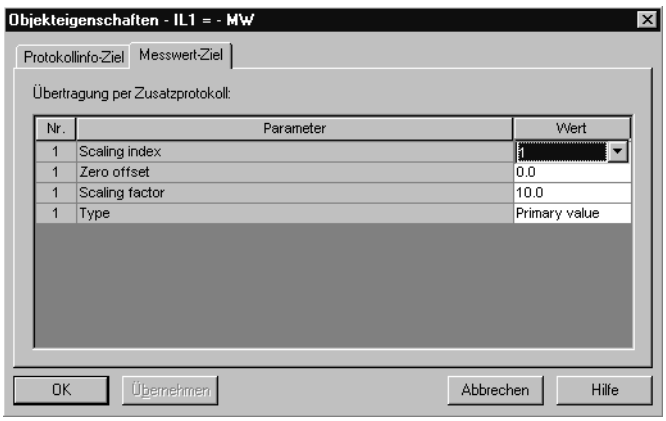


Bild 4-10 Festlegung der Skalierung eines Messwertes

Die standardmäßig den Messwerten zugeordneten Skalierungswerte sind den Busmapping-Dokumenten der einzelnen SIPROTEC-Gerätetypen zu entnehmen (s. Seite 3).

Die Änderung der Skalierung und damit Anpassung auf die anlagenspezifischen Betriebswerte erfolgt im **`Objekteigenschaften`**-Dialogfenster des Messwertes durch Auswahl eines Skalierungsindizes.

SIEMENS
siemens-russia.com

Skalierungsindex

Unter einem Skalierungsindex ist eine vorgegebene Skalierungsmöglichkeit (Einstellung von "Wert-Typ", "Skalierungsfaktor" und "Nulloffset") zusammengefasst

Skalierungsindex (Scaling index)	Wert-Typ (Type)	Skalierungsfaktor (Scaling factor)	Nulloffset (Zero offset)
0	Primärwert	1,0	0,0
1	Primärwert	10,0	0,0
2	Primärwert	100,0	0,0
3	Primärwert	1000,0	0,0
4	Primärwert	10000,0	0,0
5	Sekundärwert	1000,0	0,0
6	Prozentwert	100,0	0,0
7	Sekundärwert	1,0	0,0
8	Sekundärwert	10,0	0,0
9	Sekundärwert	100,0	0,0

Tabelle 4-2 Skalierungsindizes

Hinweis:

Die Skalierungsindizes 7 bis 9 sind nicht bei jedem SIPROTEC-Gerät vorhanden.

SIEMENS
siemens-russia.com

4.5 Uhrzeitsynchronisierung

Im Holding Registersatz sind die für die Uhrzeitsynchronisierung des SIPROTEC-Gerätes über Modbus relevanten Bereiche definiert (vgl. Busmapping-Dokumente der Geräte, s. Seite 3):

- Absolutzeitübergabe (Absolutzeitformat s. Kap. 3.7),
- "Set Time and Date" Register.

4.5.1 Datenübergabe vom Modbus Master

Die Übernahme von Datum und Zeit zur Uhrzeitsynchronisierung des SIPROTEC-Gerätes über Modbus kann auf eine der folgenden zwei Arten erfolgen, welche mittels des Parameters **`Art der Datenübernahme bei Uhrzeitsynchronisierung`** (s. Kap. 2.1.1) wählbar ist:

Direktes Schreiben der Absolutzeit

Datum und Uhrzeit lt. Absolutzeitformat werden mit einem "Preset Multiple Registers" Broadcast-Befehl (Slaveadresse = 0) vollständig an alle Geräte geschrieben, die Uhrzeitsynchronisation des Gerätes erfolgt sofort nach Empfang und Auswertung des Modbus Telegramms.

Das separate Beschreiben einzelner Registern in der Absolutzeitstruktur ist hierbei nicht erlaubt und wird mit Modbus Exception Code 02 (ILLEGAL_DATA_ADDRESS) quittiert.

Das "Set Time and Date" Register ist in diesem Modus nicht vorhanden, Schreib- bzw. Lesezugriffe auf dieses Register werden ebenfalls mit dem Modbus Exception Code 02 (ILLEGAL_DATA_ADDRESS) abgewiesen.

Nutzung des “Set Time and Date” Registers

Die Datums- und Uhrzeitregister können vollständig oder auch einzeln (z.B. Datum und Uhrzeit nacheinander) unter Nutzung der Modbus Funktionen "Preset Single Register" oder "Preset Multiple Registers" beschrieben werden. Dies erfolgt vorzugsweise mittels Broadcast-Befehlen oder aber nacheinander für jedes Gerät.

Es ist die Absolutzeit (Datum/Uhrzeit) einzutragen, welche bei der nächsten Uhrzeitsynchronisierung übernommen werden soll.

Durch Beschreiben des "Set Time and Date" Registers mit dem Wert $FFFF_{hex}$ über die Modbus Funktionen "Preset Single Register" oder "Preset Multiple Registers" mittels eines Broadcast-Befehls wird die Uhrzeitsynchronisierung an allen angeschlossenen Geräten ausgelöst und die vorher eingetragene Absolutzeit übernommen.

Das Lesen des "Set Time and Date" Registers liefert immer den Wert 0 zurück.

Hinweis:

- Beim Lesen der Absolutzeitstruktur (oder Teilen davon) werden die zuletzt über Modbus geschriebenen Werte von Datum und Uhrzeit zurückgegeben.
- Das Zeitintervall, in dem der Modbus Master seine zyklischen Synchronisationstelegramme mit der aktuellen Zeitangabe zur Uhrzeitsynchronisation an die SIPROTEC-Geräte absendet, muss im Bereich von 50,05 bis 60,95 Sekunden liegen.

  Als Einstellung am Uhrzeitmaster ist deshalb “1 Minute” auszuwählen.

SIEMENS
siemens-russia.com

4.5.2 Parametrierung in DIGSI

Quelle der Zeitsynchronisierung

Die **`Quelle der Zeitsynchronisierung`** für das SIPROTEC-Gerät muss auf ***`Feldbus`*** gesetzt werden.

Dies erfolgt in DIGSI über das Dialogfenster **`Zeitsynchronisation und Zeitformat`** (s. Bild 4-11).

Überwachung

Das SIPROTEC-Gerät überwacht den kontinuierlichen Empfang von Zeitsynchronisations-Telegrammen.

Nach Ablauf der eingestellten Überwachungszeit **`Störmeldung nach:`** (s. Bild 4-11) ohne Eintreffen eines Zeitsynchronisations-Telegramms wird die Fehlermeldung "`Störung Uhr`" (Interne Objektnummer = 68) abgesetzt.

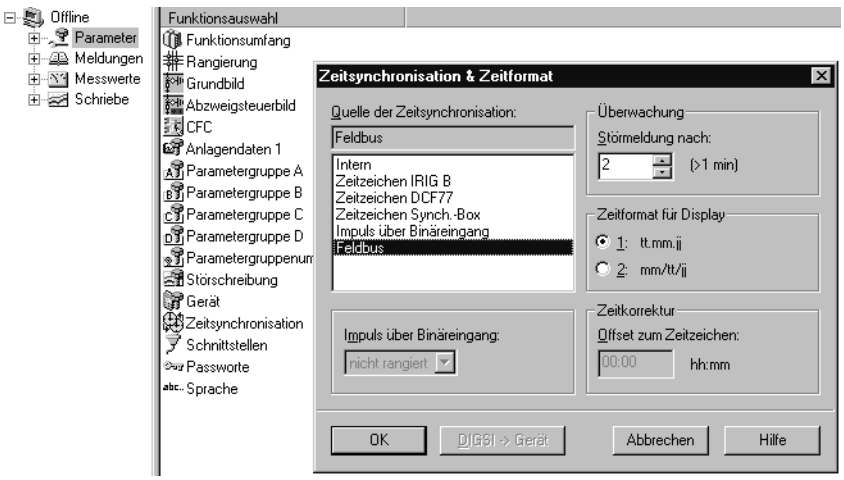


Bild 4-11 Quelle der Zeitsynchronisation und Überwachungszeit

SIEMENS
siemens-russia.com

SIEMENS
siemens-russia.com

Technische Daten - Überblick

5

In diesem Kapitel finden Sie einen zusammenfassenden Überblick der technischen Daten des Modbus Slave der SIPROTEC-Geräte incl. des Bus-Interfaces.

5.1	Funktionsumfang	80
5.2	Hardware-Interface	81

SIEMENS
siemens-russia.com

5.1 Funktionsumfang

Modbus Slave	Slaveadressen	1 - 247
	Modbus Übertragungsmodus	RTU, ASCII
	Modbus Funktionen	Read Coil Status Read Input Status Read Holding Registers Read Input Registers Force Single Coil Preset Single Register Read Exception Status Diagnostics[1] Unterfkt. 0 (Return Query Data) Unterfkt. 2 (Return Diagnostic Reg.) Unterfkt. 10 (Clear Counters) Unterfkt. 12 (Return Bus Comm. Error Count) Unterfkt. 13 (Return Bus Exception Error Count) Unterfkt. 14 (Return Slave Message Count) Force Multiple Coils Preset Multiple Regs
Datenübertragung	Baudraten (Bit/s)	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 zusätzlich ab Modbus V03.00.04: 38400, 57600
	Parität	RTU-Modus: NONE, EVEN, ODD ASCII-Modus: EVEN, ODD zusätzlich ab Modbus V04.00.04: RTU- und ASCII-Modus: NONE2 (zwei Stop-Bits)

1. Diagnostic Unterfunktionen 10, 12, 13, 14 sind verfügbar ab Modbus Firmwareversion 04.00.04.

SIEMENS
siemens-russia.com

5.2 Hardware-Interface

Zum Anschluss von Modbus an die SIPROTEC-Geräte stehen zwei Kommunikationsmodule zur Verfügung:

AME-Modul Universelles asynchrones Schnittstellenmodul mit potentialgetrennter RS485 Schnittstelle.

AMO-Modul Universelles asynchrones Schnittstellenmodul mit Lichtwellenleiter (LWL) Schnittstelle.

5.2.1 Anschluss über das AME-Modul

Anschlüsse	9polige D-SUB Buchse mit Signalen A, B, RTS, VCC1 und GND1 (s. Tabelle 5-1)
Protokoll	halb-duplex
Max. Leitungslänge	1000 m / 3300 ft.
Potentialtrennung	500 V_{AC}
Busterminierung	Auf dem Kommunikationsmodul integrierte, zuschaltbare Abschlusswiderstände • 221 Ohm zwischen A und B • 392 Ohm zwischen B und VCC1 bzw. A und GND1 Eingangswiderstand unterminiert ≥ 10 kOhm, Busterminierung dann ggf. über Busstecker mit integrierten Abschlusswiderständen.
Pegel	Sender: • Low: $-5\ V \leq U_{A-B} \leq -1{,}5\ V$ • High: $+5\ V \geq U_{A-B} \geq +1{,}5\ V$ Empfänger: • Low: $U_{A-B} \leq -0{,}2\ V$ • High: $U_{A-B} \geq +0{,}2\ V$ Sender und Empfänger sind zerstörungsfest bei Spannungen zwischen A und GND1 bzw. zwischen B und GND1 im Bereich -7 V...+12 V.
Max. Anzahl von Modulen am Bus	32 Bei ausschließlicher Nutzung von AME-Modulen am Bus. Dieser Wert ist, abhängig vom eingesetzten Modbus Master und anderen Baugruppen, ggf. geringer. Werden mehr als 32 Teilnehmer am Bus benötigt, so sind Repeater mit Bit-Retiming einzusetzen.

SIEMENS
siemens-russia.com

Busanschluss

Pin	RS485-Signal	Bedeutung
1	Schirm	Schirm / Betriebserde
2	-	-
3	A	RS485-Anschluss Pin A
4	RTS	Richtungssteuerung RTS (TTL-Pegel)
5	GND1	Ground / Masse zu VCC1
6	VCC1	Versorgungsspannung +5V DC (max. 100 mA)
7	-	-
8	B	RS485-Anschluss Pin B
9	-	-

Tabelle 5-1 Belegung des Busanschlusses am Gerät (D-SUB Buchse)

5.2.2 Anschluss über das AMO-Modul

Anschluss	LWL-Schnittstelle, Rx und Tx, 820 nm, BFOC/2,5
Protokoll	halb-duplex
Max. Leitungslänge	• 2000 m / 1,25 miles für Glasfaser 62,5/125 µm • ca. 3,5 m für Kunststofffaser
Empfindlichkeit opt. Empfänger	-24 dBm für Glasfaser 62,5/125 µm
Optisches Budget	min. 8 dB für Glasfaser 62,5/125 µm
Zustand für “Kein Zeichen”	Licht AUS

SIEMENS
siemens-russia.com

Glossar

AME	Universelles asynchrones Schnittstellenmodul mit (elektrischer) potentialgetrennter RS485 Schnittstelle für die SIPROTEC-Geräte von Siemens
AMO	Universelles asynchrones Schnittstellenmodul mit optischer Schnittstelle für die SIPROTEC-Geräte von Siemens
CFC	Continuous Function Chart
CRC	Cyclical Redundancy Check
DB	Doppelbefehl
DIGSI	Parametriersystem für SIPROTEC-Geräte
DM	Doppelmeldung
EB	Einzelbefehl
EM	Einzelmeldung
GA	Generalabfrage
Inputdaten/ Inputrichtung	Daten vom Modbus Slave zum Modbus Master.
LRC	Longitudinal Redundancy Check
LSB	Least Significant Byte (niederwertigste Byte)
Mapping	Zuordnungsvorschrift der Datenobjekte des SIPROTEC-Gerätes zu den Positionen in den Modbus Registern
MSB	Most Significant Byte (höchstwertige Byte)
Outputdaten/ Outputrichtung	Daten vom Modbus Master zum Modbus Slave.

SIEMENS
siemens-russia.com

TB	Trafostufenstellbefehl
TM	Trafostufenmeldung

SIEMENS
siemens-russia.com

Index

A

Absolutzeitformat *49*
AME-Modul *12*
AMO-Modul *12*
Anzeige modulspezifischer Informationen *15*
  Firmwareversion und Mappingdatei *20*
  Hardwareinformationen *20*
  Kommunikationsparameter *17*
  Meldeliste ("SOE") *21*
  Status und Diagnose *17*
ASCII-Modus *24*

B

Baudrate *24*
Binäreingangsmeldungen *70*
Broadcast-Telegramme *25*
Busspezifische Parameter *24*, *60*, *62*

D

Daten ungültig - Signalisierung *26*
Datentyp-Definitionen *41*
  Absolutzeitformat *49*
  Doppelbefehl *43*
  Doppelmeldung *43*
  Einzelbefehl *42*
  Einzelmeldung *42*
  Meldeblock für Meldeliste *50*
  Messwert *45*
  Trafostufenmeldung *48*
  Trafostufenstellbefehl *47*
  Zählwert *46*
DIGSI 4.21 ..... *57*
DIGSI 4.3 ..... *61*
Doppelbefehl *26*, *43*
Doppelmeldung *43*

E

Einzelbefehl *42*
Einzelmeldung *42*
Exception Codes *30*

G

Gültigkeitsbereich des Handbuchs *4*

H

Hardwareausgabestände *12*
  Kompatibilität zu Mappingdateien *14*
  Kompatibilität zur Firmware *13*
Hardware-Interface *81*

I

Informationstypen *66*

K

Kommunikationsmodule
  Hardwareausgabestände *12*
  Kommunikationsmodultypen *12*

L

Lichtwellenleiter-Schnittstelle *81*

SIEMENS
siemens-russia.com

M

Mappingdatei 56
Meldeblock
→ Meldeliste
Meldeliste
Eigenschaften 33
Handshake-Mechanismus 40
Holding Register Bereich 34
Meldeblock 50
Nutzungsvoraussetzungen 32
Parameter 27
Zufügen einer Meldung in DIGSI 68
Messwert 45
Mindestdauer des Auskommandos 31
Modbus
Datentypen 41
Exception Codes 30
Funktionen 29
Funktionsumfang-Übersicht 80
Meldeliste 32
Registeradresse 64
Registernummer 64
Technische Daten 79
Übertragungmodus 24
Uhrzeitsynchronisierung 25

P

Parameternamen 5
Parameterzustände 5
Parametrierung 55
Parität 24
Primärwert 72
Prozentwert 72

Q

Qualifiziertes Personal (Definition) 5

R

Rangierung 66
Registeradresse 64
Registernummer 64
RS485-Schnittstelle 81
RTU-Modus 24

S

Schnittstellenmodul 81
Schutzmeldungen 31
Sekundärwert 72
Sequence of Events
→ Meldeliste
Skalierung von Messwerten 71
Skalierungsfaktor 71
Skalierungsindex 75
Slaveadresse 24
Standardmapping 56
Systemschnittstelle 56, 66

T

Technische Daten 79
Trafostufenmeldung 48
Trafostufenstellbefehl 47
Typografische Konventionen 5

U

Übertragungsmodus 24
Uhrzeitsynchronisierung 25, 76

Z

Zählwert 46
Zielgruppe des Handbuches 4

SIEMENS
siemens-russia.com

An

Siemens AG

Abt. PTD PA D DM

D-13623 Berlin

Von

Name:

Firma/Dienststelle:

Anschrift:

Telefon: Fax:

Verehrte Leserin, verehrter Leser,

sollten Sie bei der Lektüre dieses Handbuches trotz der bei der Abfassung angewandten Sorgfalt auf Druckfehler gestoßen sein, bitten wir Sie, uns diese mit diesem Vordruck mitzuteilen. Ebenso sind wir für Anregungen und Verbesserungsvorschläge dankbar.

Korrekturen/Vorschläge

SIEMENS
siemens-russia.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM–Eintragung vorbehalten.

Technische Änderungen vorbehalten

Siemens Aktiengesellschaft

Bestell-Nr.: C53000-L1800-C001-03

SIEMENS
siemens-russia.com