

SIPROTEC

Schutztechnik-Geräte

7SA522, 7SA6

7SD5, 7SD610

7SJ61...7SJ64

7ST622, 7ST61, 7ST63

7UM61, 7UM62

7UT612, 7UT613, 7UT63

7VE61, 7VE63

7VK61

Ein-/Ausgabegeräte

6MD63

Hochspannungs- Feldleitgeräte

6MD663/6MD664

Kommunikationsmodule

PROFIBUS-DP
Kommunikationsprofil

Version 4.2

Ausgabe: April 2005

C53000-L1800-B001-03

Vorwort

Inhaltsverzeichnis

PROFIBUS Kommunikationsmodule

1

Parameter und Funktionsumfang

2

Datentyp-Definitionen

3

PROFIBUS-DP - Parametrierung in DIGSI

4

Technische Daten

5

Index

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 2005. 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, SINAUT, SICAM und DIGSI sind eingetragene Marken der SIEMENS AG. Die übrigen Bezeichnungen in diesem Handbuch können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Vorwort

Inhalt des Handbuchs

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

Es gliedert sich in folgende Bereiche:

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

SIPROTEC4 Systemhandbuch

Allgemeine Angaben zur Bedienung, Montage, Inbetriebsetzung und Projektierung von SIPROTEC-Geräten entnehmen Sie bitte dem

- SIPROTEC4 Systemhandbuch (Bestell-Nr.: E50417-H1100-C151).

Busmapping Dokumentation

Über die Daten in den PROFIBUS-DP Telegrammen der einzelnen SIPROTEC-Geräte informieren Sie die folgenden Handbücher:

Handbuch	Bestellnummer
PROFIBUS-DP - Busmapping 7UM61	C53000-L1800-B005-03
PROFIBUS-DP - Busmapping 7SJ61...7SJ64, 6MD63	C53000-L1800-B006-03
PROFIBUS-DP - Busmapping 7SA522, 7SA6	C53000-L1800-B007-03
PROFIBUS-DP - Busmapping 7UM62	C53000-L1800-B009-03
PROFIBUS-DP - Busmapping 7UT612	C53000-L1800-B010-03
PROFIBUS-DP - Busmapping 6MD663/6MD664	C53000-L1800-B011-03
PROFIBUS-DP - Busmapping 7VK61	C53000-L1800-B013-03
PROFIBUS-DP - Busmapping 7SD5, 7SD610	C53000-L1800-B014-03
PROFIBUS-DP - Busmapping 7UT613, 7UT63	C53000-L1800-B015-03
PROFIBUS-DP - Busmapping 7ST61, 7ST63	C53000-L1800-B016-03
PROFIBUS-DP - Busmapping 7VE61, 7VE63	C53000-L1800-B017-03

Sie erhalten diese Handbücher

über das Internet unter <http://www.siprotec.de>

oder wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Vertriebspartner.

**PROFIBUS-DP
Spezifikation**

Die PROFIBUS-DP Spezifikation und der Aufbau der PROFIBUS-DP Telegramme ist in der Europanorm EN 50170 definiert:

- PROFIBUS Specification
Normative Parts of PROFIBUS-FMS, -DP, -PA
According to the European Standard
EN 50170, Volume 2
PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

**Gültigkeitsbereich
des Handbuchs**

Dieses Handbuch ist gültig für SIPROTEC-Geräte:

- 6MD63 (Firmware-Version ab 4.40),
- 6MD663/6MD664 (Firmware-Version ab 4.20),
- 7SA522, 7SA6 (Firmware-Version ab 4.20),
- 7SD5, 7SD610 (Firmware-Version ab 4.20),
- 7SJ61...7SJ64 (Firmware-Version ab 4.40),
- 7ST61, 7ST63 (Firmware-Version ab 4.00),
- 7ST622 (Firmware-Version ab 4.00),
- 7UM61 (Firmware-Version ab 4.10),
- 7UM62 (Firmware-Version ab 4.00),
- 7UT612 (Firmware-Version ab 4.00),
- 7UT613, 7UT63 (Firmware-Version ab 4.00),
- 7VE61, 7VE63 (Firmware-Version ab 4.00),
- 7VK61 (Firmware-Version ab 4.00),

mit PROFIBUS Kommunikationsmodul bis HW-Rev. 3 und

- PROFIBUS-DP Firmware ab Version 02.00.05,
- PROFIBUS-DP Firmware ab Version 03.00.03 bei Nutzung von
 - Trafostufenstellbefehlen/Trafostufenmeldungen (s. Kap. 3.7 und 3.8),
 - Meldeliste über PROFIBUS-DP (s. Kap. 2.5),
- PROFIBUS-DP Firmware ab Version 03.01.03 bei Nutzung von
 - Uhrzeitsynchronisation über PROFIBUS-DP mit Zeitintervallen zwischen den Uhrzeittelegrammen von kleiner 1 min (s. Kap. 4.4),
- PROFIBUS-DP Firmware ab Version 03.04.01 bei Nutzung von
 - PROFIBUS Uhrzeittelegrammen mit Ortszeit-Korrekturfaktor (s. Kap. 4.4.2),

mit PROFIBUS Kommunikationsmodul ab HW-Rev. 4 und

- PROFIBUS-DP Firmware ab Version 04.00.06 bei Nutzung von
 - Anzeige modulspezifischer Informationen im Gerätedisplay (s. Kap. 1.2),
 - OLM V3 Modus der optischen PROFIBUS-DP Module (s. Kap. 2.1.2),
- PROFIBUS-DP Firmware ab Version 04.01.01 bei Nutzung von
 - PROFIBUS Uhrzeittelegrammen mit Ortszeit-Korrekturfaktor (s. Kap. 4.4.2).

**Hinweis:**

Angaben zur Identifizierung der Hardware-Revision Ihres PROFIBUS-DP Kommunikationsmoduls und zur Kompatibilität der PROFIBUS-DP Firmware mit der Kommunikationsmodul-Hardware finden Sie im Kap. 1.1.

Für die Geräteparametrierung ist zu verwenden:

- DIGSI Version 4.21 unter Beachtung der im Kapitel 4.1.3 erläuterten Voraussetzungen,
- DIGSI ab Version 4.30,
- DIGSI ab Version 4.40 bei Nutzung von
 - Trafostufenstellbefehlen/Trafostufenmeldungen (s. Kap. 3.7 und 3.8),
- PROFIBUS-DP 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.



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 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 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 SIPROTEC-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.

Änderungsfortschreibung

Auflistung der Änderungen zwischen den Versionen dieses Handbuches:

Geänderte Kapitel / Seiten	Ausgabestand	Änderungsgrund
	1.0	Erstausgabe Dok.-Nr.: C53000-L1800-B001-03 17.09.2001
Seite 4 Kap. 4.3.3 Kap. 4.1.4	2.0	<ul style="list-style-type: none"> 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 12.12.2001
Kap. 3.4.2 Kap. 2.7 - 2.9 Kap. 1.1.3 Kap. 1.3.1 Kap. 1.2.2 Kap. 1.5 Kap. 3.2 Kap. 4.2 Kap. 4.2 allg. Kap. 3.4.1	3.0	<ul style="list-style-type: none"> Name der Uhrzeitstörungsmeldung ist "Störung Uhr" Datentyp-Definitionen für "Trafostufenstellbefehl", "Trafostufenmeldungen" und "Meldeblock für Meldeliste" neu "Parameter zur Meldeliste über PROFIBUS-DP" ergänzt Hinweise zum Setzen von "StörSysSS" ergänzt Kap. "Trafostufenstellbefehle" neu Kap. "Meldeliste über PROFIBUS-DP" neu Typ Trafostufenmeldung ist rangierbar auf "Ziel Systemschnittstelle" Hinweise auf Parameter "Retry-Limit" und "Slotzeit" im PROFIBUS-DP Master bei Ringtopologie ergänzt Angaben zu max. Leitungslängen im opt. Doppelring ≥ 500 kB/s ergänzt Handbuch auch gültig für 7UM61 ab V4.1 Zeitintervall bei Uhrzeitsynchronisierung muss 1 min betragen 05.09.2002
allg. Kap. 1.1.2 Kap. 3.4.1 Kap. 4.2	3.1	<ul style="list-style-type: none"> Handbuch auch gültig für 7SD5, 7SD610 ab V4.2, 7UT613, 7UT63 ab V4.0 und 7VK61 ab V4.0 Hinweis zur Einstellung für LWL-Anschluss, Netzausdehnung: S3 am OLM/G12 ist invers zur Einstellung DP_OLM_NetworkSize Zeitintervalle der Uhrzeitsynchronisationstelegramme kleiner 1 Minute ab PROFIBUS-DP Kommunikationsmodulfirmware V03.01.03 möglich Angabe "Empfindlichkeit opt. Empfänger" ergänzt 26.02.2003
Kap. 1.3.1	3.2	<ul style="list-style-type: none"> Verhalten bei Kommunikationsunterbrechung mit "Stör SysSS" nur möglich, wenn im PROFIBUS-DP Master die Ansprechüberwachung der PROFIBUS-DP Slaves aktiviert ist 10.06.2003

Geänderte Kapitel / Seiten	Ausgabestand	Änderungsgrund
allg. Kap. 1 Kap. 2.1.1 Kap. 2.1.2 Kap. 2.3.2 Kap. 4.4 Kap. 4.5 Kap. 5.2	4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Handbuch auch gültig für 7ST61, 7ST63 ab V4.0 und 7VE61, 7VE63 ab V4.0 • Kap. "PROFIBUS Kommunikationsmodule" wg. Kommunikationsmodule ab HW-Rev. 4 neu, <i>folgende Kapitel nummernmäßig aufgerückt</i> • Zuordnung der PNO-Identnummern für Module ab HW-Rev. 4; Hinweis zur Busruhe nach Baudratenänderung ergänzt • Einstellung der OLM V3 kompatiblen Modi bei optischen Modulen ab HW-Rev. 4 • Beispiel zur Rangierung der OLM-Statusmeldungen in DIGSI ergänzt • ergänzt als Voraussetzung für Uhrzeitsynchronisierung: im PROFIBUS-Netz darf nur eine Masterstation Uhrzeittelegramme versenden • Kap. "Nutzung von SFC14 und SFC15 in STEP7" ergänzt • OLM V3 Modus und HW-Rev. in den Hinweisen beachtet und Beispiel zur Berücksichtigung der OLM in den PSO-Modulen bei der Parametrierung des DP-Masters ergänzt 05.02.2004
allg. Kap. 1.2.1 Kap. 3.3 Kap. 3.9 Kap. 4.4.2	4.1	<ul style="list-style-type: none"> • Seitennummerierung im Handbuch jetzt übergreifend, nicht mehr kapitelbezogen • Erläuterung zur Anzeige des Korrekturwertes aus Uhrzeitsynchronisierungstelegramm ergänzt • Bedeutung der Werte 0 und 3 bei DM, abhängig vom Typ, erläutert • Bedeutung der Uhrzeitstatusbits im Meldelisten-Datentyp korrigiert • Wert '2' für GlobalSection.DP_TimeSyncEnable neu 08.12.2004
Kap. 4.4.2	4.2	<ul style="list-style-type: none"> • Wert '3' für GlobalSection.DP_TimeSyncEnable neu 14.04.2005

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Änderungsfortschreibung	7
1 PROFIBUS 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 PROFIBUS-DP Firmwareständen und Mappingdateien	13
1.2 Anzeige modulspezifischer Informationen am Display des SIPROTEC-Gerätes	15
1.2.1 Block 1: Status und Parameter des PROFIBUS-DP Slaves	17
1.2.2 Block 2: Firmwareversion und Mappingdatei	19
1.2.3 Block 3: Modul-Hardwareinformationen und Bootfirmwareversion	20
1.2.4 Block 4: OLM-Informationen	21
1.2.5 Block 5: Status der Meldeliste über PROFIBUS-DP	24
2 Parameter und Funktionsumfang	25
2.1 Busspezifische Parameter	26
2.1.1 PROFIBUS-DP- und Kommunikationsmodulparameter	26
2.1.2 Konfiguration des Lichtwellenleiteranschlusses	28
2.1.3 Parameter zur Meldeliste über PROFIBUS-DP	31
2.1.4 PROFIBUS-DP Konfigurationsdaten	31
2.2 Ausführen von Schalthandlungen über PROFIBUS-DP	32
2.2.1 Befehlsausgabearten zur Schaltgeräteeinstellung	32
2.2.2 Trafostufenstellbefehle	33
2.2.3 Verhalten in besonderen Betriebsfällen	33
2.3 Verhalten bei Kommunikationsstörung zum PROFIBUS-DP Master	34
2.3.1 Kommunikationsunterbrechung	34
2.3.2 Signalisierung von Leitungsunterbrechung im optischen Doppelring	35
2.4 Meldungen zum PROFIBUS-DP Master	37
2.5 Meldeliste über PROFIBUS-DP	38
2.5.1 Eigenschaften der Meldeliste	39

2.5.2	Aufbau eines PROFIBUS-DP Telegramms mit Meldeliste	40
2.5.2.1	Telegramm in Inputrichtung	40
2.5.2.2	Telegramm in Outputrichtung	42
2.5.3	Handshake-Mechanismus	43
3	Datentyp-Definitionen.....	45
3.1	Einzelmeldung (EM, Input)	46
3.2	Einzelbefehl (EB, Output)	47
3.3	Doppelbefehl (DB, Output) / Doppelmeldung (DM, Input)	48
3.4	Messwert (Signed Integer).....	49
3.5	Messwert (Float).....	50
3.6	Zählwert (Unsigned Long)	51
3.7	Trafostufenstellbefehl (TB)	52
3.8	Trafostufenmeldung (TM)	53
3.9	Meldeblock für Meldeliste über PROFIBUS-DP	54
4	PROFIBUS-DP - Parametrierung in DIGSI	57
4.1	Schnittstellenauswahl und Mappingdateien.....	58
4.1.1	Standardmappings 3-1 bis 3-n.....	58
4.1.2	Kompatibilität mit Standardmappings vorheriger Versionen.....	59
4.1.3	Schnittstellen- und Mappingauswahl in DIGSI 4.21.....	59
4.1.4	Schnittstellen- und Mappingauswahl ab DIGSI 4.3	63
4.2	Anpassung der Rangierung	66
4.3	Skalierung von Messwerten.....	70
4.3.1	Messwertumrechnung	70
4.3.2	Zahlendarstellung in Abhängigkeit von der Parametrierung.....	71
4.3.3	Parametrierung in DIGSI	73
4.4	Uhrzeitsynchronisierung	75
4.4.1	PROFIBUS-DP Master	75
4.4.2	Parametrierung in DIGSI	77
4.5	Nutzung von SFC14 und SFC15 in STEP7	79
	Glossar.....	83
5	Technische Daten	85
5.1	Anschluss über das PSE-Modul	86
5.2	Anschluss über das PSO-Modul.....	88
	Index.....	91

PROFIBUS Kommunikationsmodule

1

Das Kapitel stellt die für die PROFIBUS-DP 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

1.1 Kommunikationsmodultypen und Hardwareausgabestände

1.1.1 Kommunikationsmodultypen

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

Elektrische Busschnittstelle

PROFIBUS Kommunikationsmodul mit potentialgetrennter RS485 Schnittstelle.

Dieses Modul wird im Weiteren auch mit PSE-Modul (Kommunikationsmodul **PROFIBUS Slave elektrisch**) bezeichnet.

Optische Busschnittstelle

PROFIBUS Kommunikationsmodul mit Lichtwellenleiter (LWL) Schnittstelle.

Auf diesem Kommunikationsmodul ist ein OLM (**Optical Link Module**) zur elektrisch-optischen PROFIBUS Umsetzung integriert und es sind zwei optische Kanäle (jeweils Senden/TX und Empfang/RX) herausgeführt.

Damit ist der Aufbau von PROFIBUS Netzen in redundanter optischer Ringtopologie möglich.

Dieses Modul wird im Weiteren auch mit PSO-Modul (Kommunikationsmodul **PROFIBUS Slave optisch**) bezeichnet.

Technische Daten

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

1.1.2 Hardwareausgabestände

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

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

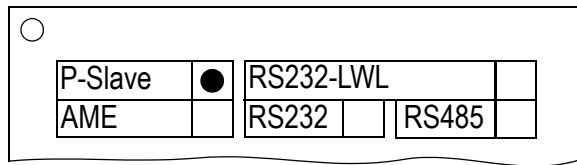
Die Kommunikationsmodule ab HW-Rev. 4 sind funktionskompatibel zu denen bis HW-Rev. 3.

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

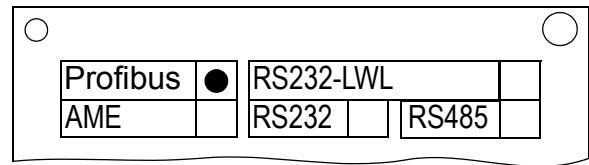
Die Hardwareversion der PROFIBUS Kommunikationsmodule ist auch im eingebauten Zustand an der SIPROTEC Geräterückseite anhand der Beschriftung der Kommunikationsmodul-Befestigungswinkel erkennbar (s. Bild 1-1):

- bis HW-Rev. 3: Kennzeichnung "P-Slave"
- ab HW-Rev. 4: Kennzeichnung "Profibus"

PROFIBUS elektrisch (PSE-Modul)

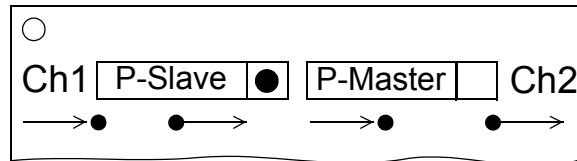


bis HW-Rev. 3

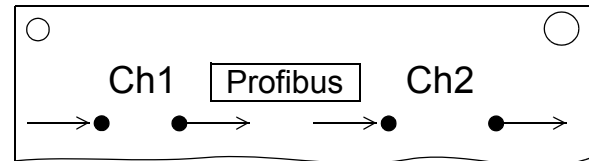


ab HW-Rev. 4

PROFIBUS optisch, Doppelring (PSO-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 PSE-Modulen entnehmen Sie bitte dem SIPROTEC4 Systemhandbuch (s. Seite 3).

1.1.3 Kompatibilität der Kommunikationsmodulhardware- mit PROFIBUS-DP Firmwareständen und Mappingdateien

Hardware und Firmware

Folgende Kompatibilität zwischen den Hardwareausgabeständen der Kommunikationsmodule und den PROFIBUS-DP Firmwareversionen ist zu beachten:

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

Tabelle 1-1 Hardwareausgabestände und Firmwareversionen

Die PROFIBUS-DP 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,
 - OLM V3 Kompatibilität bei den optischen Modulen, s. Kap. 2.1.2.



Hinweis:

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

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

Nach dem Versuch des Ladens einer zur Kommunikationsmodul-Hardware nicht kompatiblen PROFIBUS-DP 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 PROFIBUS-DP Mappingdateien der SIPROTEC-Geräte und dem Hardwareausgabestand der Kommunikationsmodule, d.h.:

- die bekannten, in DIGSI angebotenen und bisher eingesetzten PROFIBUS-DP 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).

1.2 Anzeige modulspezifischer Informationen am Display des SIPROTEC-Gerätes



Hinweis:

Zur Nutzung der Funktionalität "Anzeige modulspezifischer Informationen im Geräte-display" sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

- PROFIBUS-Kommunikationsmodule ab HW-Rev. 4 mit PROFIBUS-DP Firmware ab V04.00,
- eine SIPROTEC Gerätefirmware, welche diese Funktionalität unterstützt, z.B.:
 - 7SJ61...7SJ64, 6MD63 Gerätefirmware ab V4.50,
 - 6MD663/6MD664 Gerätefirmware ab V04.50,
 - 7SA522, 7SA6 Gerätefirmware ab V4.50.

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

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.

Ist ein PROFIBUS-Kommunikationsmodul bis HW-Rev. 3 im Gerät gesteckt, dann wird in einem Gerät mit o.g. Firmware V4.50 bei Anwahl der Anzeige modulspezifischer Informationen ausgegeben:

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

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 PROFIBUS-DP Kommunikationsmodul am Gerätedisplay ist über folgende Menüpunkte/Tasten erreichbar:

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

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

Abhängig vom eingesetzten Kommunikationsmodultyp und der gewählten Mappingdatei (und dem daraus resultierenden Funktionsumfang) sind die Blöcke 4 und 5 ggf. nicht vorhanden.

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

<pre> PORT B ----- PROFIBUS-DP Slave : 2 Status: DATA_EXCHG PNO-Id: 80BChex Master: 1 Baudr.: 1.5 MB/s SlvWDT: 70 ms TimeSy: C355F7A6hex DP_SW : V04.00.06 MapNo.: 3-1 MapRev: V01.00.05 Module: PS02-GEN HWCode: 0Chex HWRev.: 04 BF-No.: 0310042351 Ld_Jmp: V01.00.05 OLMStA: OK OLMStB: Error OLMLed: G Y R OLMCmp: V2, OLM/S4 OLMMod: Redundancy OLMNWS: Standard EvSize: 500 EvEntr: 0/0 EvCtrl: 00h-00h T-R ***** ENDE ***** </pre>	<p>Block 1: Status und Parameter des PROFIBUS-DP Slaves.</p> <p>Block 2: PROFIBUS-DP Firmwareversion sowie Nummer und Version der gewählten Mappingdatei.</p> <p>Block 3: Modul-Hardwareinformationen und Versionsnummer der Bootfirmware.</p> <p>Block 4: OLM-Informationen Block 4 ist nur bei optischen PROFIBUS Modulen vorhanden.</p> <p>Block 5: Status der Meldeliste über PROFIBUS-DP. Block 5 ist nur vorhanden, wenn die gewählte Mappingdatei den Meldelistenmechanismus über PROFIBUS-DP (s. Kap. 2.5) unterstützt.</p>
---	---

Bild 1-2 Anzeige modulspezifischer Informationen am Gerätedisplay

1.2.1 Block 1: Status und Parameter des PROFIBUS-DP Slaves

Block 1 der Modulinformationen enthält Daten zur Parametrierung des PROFIBUS-DP Slaves des SIPROTEC Gerätes und zum Status der Kommunikation mit dem PROFIBUS-DP Master.



Hinweis:

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

Slave : -
 Status: -
 ...

Slave Anzeige der in DIGSI unter GlobalSection.DP_Addr (s. Kap. 2.1.1) parametrisierten Slaveadresse.

Status Anzeige des Status der Kommunikation des PROFIBUS-DP Slaves mit dem PROFIBUS-DP Master.

Folgende Zustände werden signalisiert:

Status	Erläuterung
BAUD_SEARCH	keine Verbindung zum PROFIBUS-DP Master (Kabel defekt o.ä.)
BAUD_FOUND	PROFIBUS-DP Slave ist am Bus, wird aber nicht angesprochen (und wurde seit letzter Busunterbrechung auch noch nie angesprochen)
PRM_OK	PROFIBUS-DP Slave wird vom PROFIBUS-DP Master angesprochen, das Parametriertelegramm wurde empfangen und ist OK, Konfigurationstelegramm vom PROFIBUS-DP Master wird erwartet (Status wird meist nicht angezeigt, da sofortiger Übergang nach DATA_EXCHG)
PRM_REQ	PROFIBUS-DP Slave wurde schon einmal vom PROFIBUS-DP Master angesprochen, jetzt aber nicht mehr (Parametrieränderung am PROFIBUS-DP Master ohne Busunterbrechung; PROFIBUS-DP Master Software abgeschaltet, aber untere Kommunikationsschicht noch aktiv).
PRM_FAULT	Fehler in Parametriertelegramm (z.B. falsche PNO Ident-Nr.)
CFG_FAULT	Fehler in Konfigurationstelegramm (unterschiedliche Anzahl Input-/Output-Bytes parametrisiert im PROFIBUS-DP Master gegenüber Anzahl lt. Mappingdateiauswahl im SIPROTEC-Gerät)
CLEAR_DATA	PROFIBUS-DP Master sendet Global Control CLEAR_DATA Telegramm
DATA_EXCHG	PROFIBUS-DP Master und Slave befinden sich im Nutzdatenaustausch.

Tabelle 1-2 Status der Kommunikation



Hinweis:

Der Zustand DATA_EXCHG wird auch durch die Meldung "Stör SysSS" (mit dem Wert GEHEND, s. Kap. 2.3.1) angezeigt und kann im Gerät ausgewertet werden.

PNO-Id Anzeiged der in DIGSI unter GlobalSection.DP_IdentNo (s. Kap. 2.1.1) eingestellten PNO-Identnummer.

Master Adresse des PROFIBUS-DP Masters, welcher den PROFIBUS-DP Slave parametrisiert und konfiguriert hat (und mit dem der PROFIBUS-DP Slave aktuell im Datenaustausch steht).
 Befindet sich der PROFIBUS-DP Slave nicht im Status DATA_EXCHG, dann wird die Adresse des Masters angegeben von dem der PROFIBUS-DP Slave zuletzt parametrisiert wurde und dies mit einem 'l' (kleiner Buchstabe 'L') in der letzten Spalte der Anzeige gekennzeichnet, z.B.:

Master: 100 1

Wurde der PROFIBUS-DP Slave noch nicht vom PROFIBUS-DP Master parametrisiert und konfiguriert, dann wird dies angezeigt durch:

Master: -

Baudr. Anzeiged der durch automatische Baudratenerkennung ermittelten Baudrate.
 Erfolgt während des Datenaustausches zwischen PROFIBUS-DP Master und Slave eine Verbindungsunterbrechung, dann wird die zuletzt erkannte Baudrate weiterhin angezeigt und durch ein 'l' (kleiner Buchstabe 'L') in der letzten Spalte der Anzeige gekennzeichnet, z.B.:

Baudr.: 1.5 MB/s 1

Wurde (nach Einschalten des Gerätes) noch keine Baudrate erkannt, dann wird dies angezeigt durch:

Baudr.: -

SlvWDT Ansprechüberwachungszeit (WatchDog-Zeit) in Millisekunden, welche vom PROFIBUS-DP Master mit dem Parametrisiertelegramm an den PROFIBUS-DP Slave übergeben wurde.

Ist im PROFIBUS-DP Master die Ansprechüberwachung für den Slave deaktiviert, dann wird dies angezeigt durch:

SlvWDT: OFF



Hinweis:

Die Ansprechüberwachung muss im PROFIBUS-DP Master aktiviert sein, wenn die Meldung "Stör SysSS" im SIPROTEC-Gerät bei Kommunikationsunterbrechung ausgewertet werden soll (vgl. Kap. 2.3.1).

Befindet sich der PROFIBUS-DP Slave nicht im Status DATA_EXCHG, dann wird die zuletzt empfangene Ansprechüberwachungszeit ausgegeben und dies mit einem 'l' (kleiner Buchstabe 'L') in der letzten Spalte gekennzeichnet, z.B.:

SlvWDT: 70 ms 1

Wurde der PROFIBUS-DP Slave noch nicht vom PROFIBUS-DP Master parametrisiert und konfiguriert, dann wird dies angezeigt durch:

SlvWDT: -

TimeSy

Empfang von Uhrzeitlegrammen über PROFIBUS (s. Kap. 4.4).

Angezeigt wird (in hexadezimaler Darstellung) der über das Uhrzeitlegramm empfangene Sekundenwert seit 01.01.1900, 00:00 Uhr, z.B.:

TimeSy: C355F7A6hex

Dieser Wert muss ungleich 00000000hex sein und sich ca. jede Minute ändern, wenn Uhrzeitlegramme über PROFIBUS empfangen werden.

Ist in DIGSI unter GlobalSection.DP_TimeSyncEnable (s. Kap. 2.1.1) der Empfang von PROFIBUS Uhrzeitlegrammen deaktiviert, dann wird dies angezeigt durch:

TimeSy: OFF

Bei Verbindungsunterbrechung wird weiterhin eine Minute lang der Sekundenwert des letzten über PROFIBUS empfangenen Uhrzeitlegramms angezeigt.

Wurde länger als eine Minute kein Uhrzeitlegramme mehr über PROFIBUS empfangen, dann signalisiert dies die Anzeige mit:

TimeSy: Diff. >1min

Ab PROFIBUS-DP Firmware V04.01.01 können auch Korrekturwerte zur Basiszeit (Ortszeitkorrektur bzgl. UTC-Zeit) ausgewertet werden.

Diese Korrekturwerte sind z.B. in den erweiterten Uhrzeitlegrammen der SIMATIC S7 CPU 412-2DP...CPU 416-2DP, CPU 414-3DP, CPU 416-3DP (jeweils ab Firmware V3.0) sowie der Kommunikationsbaugruppe CP 443-5 Extended (ab Firmware V6.0) enthalten.

Der Parameter GlobalSection.DP_TimeSyncEnable muss dafür entsprechend der Tabelle im Kap. 4.4.2 gesetzt sein.

Werden vom PROFIBUS-DP Slave des SIPROTEC-Gerätes Uhrzeitlegramme mit Korrekturfaktor empfangen, dann wird dies durch zusätzliche Anzeige des Korrekturwertes signalisiert, z.B.:

TimeSy: C355F7A6+04

Der erste Wert (hexadezimale Darstellung) zeigt die Sekunden seit 01.01.1900, 00:00 Uhr, der zweite Wert (dezimale Darstellung) gibt den Korrekturwert mit Vorzeichen in Anzahl $\frac{1}{2}$ Stunden an.

Im oben angegebenen Beispiel beträgt der Korrekturwert plus zwei Stunden.

1.2.2 Block 2: Firmwareversion und Mappingdatei

Block 2 der Modulinformationen zeigt die Versionsnummern der Modulfirmware und der gewählten Mappingdatei an.



Hinweis:

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

MapNo.: not loaded

MapRev: not loaded

DP_SW

Versionsnummer der auf dem Kommunikationsmodul geladenen PROFIBUS-DP Firmware.

- MapNo.** Nummer des gewählten Standardmappings.
 Die Mappingdatei legt den über PROFIBUS-DP 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.).

1.2.3 Block 3: Modul-Hardwareinformationen und Bootfirmwareversion

Block 3 der Modulinformationen beinhaltet Hardwareinformationen zum eingebauten Kommunikationsmodul.

Module Hardwaretyp des im SIPROTEC-Gerät eingebauten Kommunikationsmoduls:

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

Tabelle 1-3 Kommunikationsmodul-Hardwaretypen

- HWCode** Eine auf der Baugruppe kodierte Hardwarekennung in hexadezimaler Darstellung.
- HWRev.** Hardwareversion des Kommunikationsmoduls.
- BF-No.** Seriennummer (Fertigungsnummer) des Kommunikationsmoduls.
- Ld_Jmp** Versionsnummer des separaten Firmwareteils mit Boot- und Laderfunktionen.

1.2.4 Block 4: OLM-Informationen

Block 4 mit OLM-Informationen wird nur angezeigt, wenn ein optisches PROFIBUS Modul im Gerät gesteckt ist.



Hinweis:

Die OLMs in den optisch miteinander verbundenen Geräten müssen identisch parametrisiert sein (s. Kap. 2.1.2, "Konfiguration des Lichtwellenleiteranschlusses").

OLMStA
OLMStB

Status der Verbindung über den optischen Kanal A (Ch1) und Kanal B (Ch2) zu dem am jeweiligen Kanal optisch angeschlossenen weiteren Busteilnehmer.

Die Interpretation dieses Status ist bei Kommunikationsmodulen ab HW-Rev. 4 abhängig von der eingestellten Betriebsart des OLM auf dem Modul (s. Kap. 2.1.2).

OLM V2 Modus oder OLM V3 Modus ohne Streckenüberwachung:

OK	über den optischen Kanal werden gültige PROFIBUS Telegramme empfangen
ERROR	über den optischen Kanal werden keine gültigen PROFIBUS-Telegramme empfangen (Verbindungsunterbrechung oder Sende- und Empfangs-LWL vertauscht oder kein aktiver PROFIBUS Teilnehmer vorhanden)

OLM V3 Modus mit Streckenüberwachung

(Linie/Stern mit Streckenüberwachung oder redundanter Ring):

OK	die LWL-Verbindung zum angeschlossenen Partnergerät ist OK
ERROR	die LWL-Verbindung zum Partnergerät ist unterbrochen (Verbindungsunterbrechung, Sende- und Empfangs-LWL vertauscht o.ä.) oder Baudrate noch nicht erkannt, da noch kein aktiver PROFIBUS Teilnehmer im Netz war



Hinweis:

- Der Status der optischen Kanäle wird auch durch die optional rangierbaren Meldungen "Unterbrechung Kanal A" und "Unterbrechung Kanal B" (s. Kap. 2.3.2) angezeigt und kann im SIPROTEC-Gerät ausgewertet werden.
- Zusätzlich sollte auch die Meldung "Stör SysSS" (s. Kap. 2.3.1) genutzt werden.

OLMLed

Ausgabe des Zustandes der System-LED und der Kanal-LEDs, wie sie auch an den SINEC L2 OLM/S4 und SIMATIC NET PROFIBUS OLM/G12 Geräten vorhanden sind.

Dadurch ist es möglich, anhand der Betriebsanleitungen:

Handbuch	Bestellnummer
SINEC L2 Optical Link Module OLM/S4	6ZB5530-1AF01-0BA0
SIMATIC NET PROFIBUS OLM/G12	6ZB5530-3AD00-0BA0

und der Anzeige der LEDs weitere Fehlerdiagnosen durchzuführen.

Die Zustände der LEDs werden durch Buchstaben dargestellt:

- G = green (grün)
- R = red (rot)
- Y = yellow (gelb)
- - = LED leuchtet nicht

Zuordnung der Reihenfolge der drei Buchstaben zu den LEDs:

- 1. Buchstabe: System-LED
- 2. Buchstabe: LED opt. Kanal A (Ch1 am PROFIBUS Kommunikationsmodul)
- 3. Buchstabe: LED opt. Kanal B (Ch2 am PROFIBUS Kommunikationsmodul)

Beispielsweise ist die Anzeige

OLMLed: G Y R

zu interpretieren als:

- System-LED = grün
- LED Kanal A = gelb
- LED Kanal B = rot

Die bei den OLM/S4 und OLM/G12 zusätzlich vorhandenen LEDs zur Anzeige des Status der elektrischen Kanäle werden nicht angezeigt.

OLMCmp

Parametrierter OLM Kompatibilitätsmodus für das optische PROFIBUS Kommunikationsmodul (s. Kap. 2.1.2).

Anzeige im OLM V2 Modus:

OLMCmp: V2, OLM/S4

Anzeige im OLM V3 Modus:

OLMCmp: V3, OLM/G12

- OLMMod** Parametrierter OLM Betriebsmodus (Netzwerktopologie) für das optische PROFIBUS Kommunikationsmodul (s. Kap. 2.1.2).
- Redundanter optischer Ring:
- OLMMod: Redundancy
- Linien- oder Sterntopologie mit LWL-Streckenüberwachung:
- OLMMod: L/S w Supv.
- Linien- oder Sterntopologie ohne LWL-Streckenüberwachung
- OLMMod: Line/Star
-
- OLMNWS** Parametrierte optische Netzausdehnung für das optische PROFIBUS Kommunikationsmodul (s. Kap. 2.1.2).
- Dieser Parameter ist nur relevant, wenn im OLM V2 kompatiblen Modus gearbeitet wird:
- OLMNWS: Standard
- oder
- OLMNWS: Extended
- Im OLM V3 Modus wird immer angezeigt:
- OLMNWS: -

1.2.5 Block 5: Status der Meldeliste über PROFIBUS-DP

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

EvSize Anzahl der parametrisierten (max. möglichen) Einträge in der Meldeliste auf dem PROFIBUS Kommunikationsmodul (siehe `GlobalSection.DP_EvtLst_ListSize`).

EvEntr Anzahl der Einträge, die aktuell in der Meldeliste gespeichert sind und die momentan über die Meldeblöcke des PROFIBUS-DP Telegramms dem Master angeboten werden, z.B.:

EvEntr: 12/3

Es sind aktuell 12 Einträge in der Meldeliste enthalten und zusätzlich werden momentan drei Einträge dem PROFIBUS-DP Master über die Meldeblöcke des PROFIBUS-DP Telegramms angeboten und warten auf Quittierung.

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

EvEntr: 100/3, 0vfl.

EvCtrl Aktueller Inhalt der Steuerbytes "Control_I" (an den PROFIBUS-DP Master, s. Kap. 2.5.2.1) und "Control_O" (zuletzt empfangen vom Master, s. Kap. 2.5.2.2).

Die Anzeige

EvCtrl: 40h-30h T-R

bedeutet z.B., dass Meldeblöcke mit Meldeblock Nr. 4 dem Master angeboten aber noch nicht quittiert wurden, da zuletzt Meldeblock Nr. 3 empfangen worden ist.

Die Anzeige T-R dient zur Kennzeichnung der Datenrichtung für die davor stehenden Steuerbytes aus Sicht des SIPROTEC Gerätes (T = Tx, zum Master; R = Rx, vom Master).

Parameter und Funktionsumfang

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

2.1	Busspezifische Parameter	26
2.2	Ausführen von Schalthandlungen über PROFIBUS-DP	32
2.3	Verhalten bei Kommunikationsstörung zum PROFIBUS-DP Master	34
2.4	Meldungen zum PROFIBUS-DP Master	37
2.5	Meldeliste über PROFIBUS-DP	38

2.1 Busspezifische Parameter

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

Der in Monoschrift angegebene Name ist die Bezeichnung des zugehörigen bus-spezifischen Parameters in DIGSI (s. Kap. 4.1).

2.1.1 PROFIBUS-DP- und Kommunikationsmodulparameter

Slaveadresse GlobalSection.DP_Addr

Gültige PROFIBUS Slaveadressen für die SIPROTEC-Geräte liegen im Bereich von 1 - 126.

PNO-Identnummer GlobalSection.DP_IdentNo

In Abhängigkeit vom gewählten Anschluss des PROFIBUS Netzes an das SIPROTEC-Gerät (s. Kap. 1.1 und 5) ist die PNO-Identnummer des Kommunikationsmoduls bei der Parametrierung einzustellen:

Kommunikationsmodul	PNO-Identnummer	Anschluss	Modellname	GSD-Datei
PSE, bis HW-Rev. 3	0x80A1	Potentialgetrennte RS485 Schnittstelle	"SIPROTEC4 - DP Modul"	"siem80a1.gsd"
PSE, ab HW-Rev. 4			"SIPROTEC4 - DP Modul_HWRv4"	"si1_80a1.gsd"
PSO, bis HW-Rev. 3	0x80BC	Lichtwellenleiter Schnittstelle	"SIPROTEC4 - DP Fibre"	"siem80bc.gsd"
PSO, ab HW-Rev. 4			"SIPROTEC4 - DP Fibre_HWRv4"	"si1_80bc.gsd"

Tabelle 2-1 PNO-Identnummern, Modellnamen und GSD-Dateien der SIPROTEC PROFIBUS-Kommunikationsmodule



Hinweis:

Bei Austausch eines PROFIBUS Kommunikationsmoduls bis HW-Rev. 3 durch ein PROFIBUS Kommunikationsmodul ab HW-Rev. 4 (s. Kap. 1.1) in einer bestehenden Anlage kann auch mit der GSD-Datei der Module bis HW-Rev. 3 weitergearbeitet werden, d.h. es ist keine Änderung der PROFIBUS-DP Masterparametrierung erforderlich.

Die GSD-Datei (korrespondierend zur PNO-Identnummer) ist zur Parametrierung des PROFIBUS-DP Masters notwendig und beschreibt die technischen Merkmale des eingesetzten Kommunikationsmoduls für den PROFIBUS-DP Anschluss.

Nach dem Importieren der GSD-Dateien in das Parametriersystem des PROFIBUS-DP Masters werden die SIPROTEC Module mit ihren Modellnamen in die Slave-Familie

"Allgemein (Sonstige Feldgeräte) - SIPROTEC"
eingefügt.

**Hinweis:**

Die GSD-Dateien der PROFIBUS-DP Kommunikationsmodule der SIPROTEC-Geräte werden mit dem Parametriersystem DIGSI mitgeliefert.

GSD-Dateien im Verzeichnis:

- "...SIEMENS\DIGSI4\MANAGER\S7DATA\GSD" bzw.
- "...SIEMENS\STEP7\S7DATA\GSD" bei Installation von DIGSI und STEP7

Zugehörige Bitmap-Dateien:

- "...SIEMENS\DIGSI4\MANAGER\S7DATA\NSBMP" bzw.
- "...SIEMENS\STEP7\S7DATA\NSBMP" bei Installation von DIGSI und STEP7

Baudrate

Der PROFIBUS-DP Slave der SIPROTEC-Geräte unterstützt die automatische Baudratenerkennung, d.h. es sind keine Einstellungen bzgl. der Baudrate während der Parametrierung des SIPROTEC-Gerätes notwendig.

Die Baudrate wird durch den PROFIBUS-DP Master vorgegeben.

Folgende Baudraten werden von den PROFIBUS Kommunikationsmodulen unterstützt:

Anschluss	Unterstützte Baudraten
Potentialgetrennte RS485 Schnittstelle (PSE-Modul)	9,6; 19,2; 93,75; 187,5; 500; 1500; 3000; 6000 kB/s
Lichtwellenleiter Schnittstelle (PSO-Modul)	9,6; 19,2; 93,75; 187,5; 500; 1500 kB/s

Tabelle 2-2 Unterstützte Baudraten beim Einsatz der PROFIBUS Kommunikationsmodule der SIPROTEC-Geräte

**Hinweis:**

Nach Baudratenänderung am PROFIBUS-DP Master sind ca. 2 Sekunden Ruhe auf dem Bus notwendig, damit der PROFIBUS-DP Slave des SIPROTEC-Gerätes erneut die automatische Baudratenerkennung aufnimmt und die neu eingestellte Baudrate übernimmt (Busverbindung am PROFIBUS-DP Master kurzzeitig unterbrechen o.ä.).

Uhrzeitsynchronisierung

`GlobalSection.DP_TimeSyncEnable`

Werden Uhrzeitlegramme über PROFIBUS System-Management Dienste zur Uhrzeitsynchronisierung der SIPROTEC-Geräte durch den PROFIBUS-DP Master genutzt, dann ist die Auswertung dieser Uhrzeitlegramme durch die Kommunikationsmodule der SIPROTEC-Geräte bei der Parametrierung freizugeben.

Weitere Hinweise zur Parametrierung der Uhrzeitsynchronisierung über PROFIBUS finden Sie im Kap. 4.4.

Statusbit bei Zählwerten

`GlobalSection.DP_CountersWithStatus`

Zählwerte (Energiewerte) werden als Unsigned Long Werte über PROFIBUS-DP übertragen.

Die Bedeutung des Statusbits (höchstwertiges Bit) kann mit diesem Parameter definiert werden (s. Kap. 3.6).

2.1.2 Konfiguration des Lichtwellenleiteranschlusses

Die Einstellungen für "Betriebsart", "Redundanzfunktion" und "Netzausdehnung" sind nur beim Anschluss über Lichtwellenleiter-Schnittstelle (PSO-Modul) vorzunehmen.



Achtung!

- Die optischen Kommunikationsmodule des Hardwareausgabestandes bis HW-Rev. 3 sind kompatibel zu OLM V2 (SINEC L2) Geräten (z.B. OLM/S3, OLM/S4).

Die optischen Kommunikationsmodule des Hardwareausgabestandes ab HW-Rev. 4 bieten *zusätzlich* die OLM V3 Einstellungen der SIMATIC NET Geräte OLM/G11 und OLM/G12.

Aus diesem Grund sind die in diesem Kapitel beschriebenen drei Parameter in Abhängigkeit vom Hardwareausgabestand der eingesetzten Kommunikationsmodule (s. Kap. 1.1) einzustellen.

Werden an einem PROFIBUS Segment sowohl optische Kommunikationsmodule bis HW-Rev. 3 als auch ab HW-Rev. 4 eingesetzt, dann sind alle Geräte (auch externe OLMs) in den OLM V2 Modus zu schalten.

- Nach einem Erst- oder Wiederanlauf des SIPROTEC-Gerätes werden die optischen Kanäle der Kommunikationsmodule ab HW-Rev. 4 erst nach erfolgter Parametrierung des Moduls (OLM V2 oder OLM V3 Modus) an das optische Netz geschaltet (geräteabhängig ca. 15 Sekunden nach Geräteanlauf).
- Die **Einstellungen zur OLM-Konfigurationen müssen** bei allen Optical Link Modulen (OLM/S4, OLM/G12) zur Anschaltung von elektrischen PROFIBUS-DP Schnittstellen und den im selben Segment über Lichtwellenleiter-Kommunikationsmodulen verbundenen SIPROTEC-Geräten **identisch sein**.

Bitte beachten Sie die Hinweise zum Anschluss von PROFIBUS-DP über die optischen Module der SIPROTEC-Geräte im Kap. 5.2.

- In den bisher für die Kommunikationsmodule bis HW-Rev. 3 ausgelieferten Mappingdateien beziehen sich die Hilfetexte ausschließlich auf die Einstellmöglichkeiten für den OLM V2 Modus.

Diese Mappingdateien können auch für die PROFIBUS-DP Parametrierung mit Kommunikationsmodulen ab HW-Rev. 4 verwendet werden und die hier aufgeführten Möglichkeiten der Einstellung des OLM V3 Modus gelten trotz der Einschränkungen in den Hilfetexten der Mappingdateien auf den OLM V2 Modus.

Die **Defaulteinstellung** der OLM-Parameter bei Auswahl einer Mappingdatei ist (unabhängig vom Hardwareausgabestand des eingesetzten PROFIBUS Kommunikationsmoduls):

- "Betriebsart" = 0
- "Redundanzfunktion" = 1
- "Netzausdehnung" = 0

d.h.: **OLM V2 Modus mit redundanter optischer Ringtopologie.**

Betriebsart

GlobalSection.DP_OLM_MonitorMode

Geräte mit Kommunikationsmodul bis HW-Rev. 3

Betriebsart	Bedeutung
0	Mode 0 / Echo senden: (Default-Einstellung) Das angeschlossenen LWL-Kabel wird auf Leitungsunterbrechung geprüft. Eine Meldung bei Leitungsunterbrechung kann im SIPROTEC-Gerät ausgewertet werden (s. Kap. 2.3). Bei "Redundanzfunktion" = 1 ist "Betriebsart" immer gleich 0 zu setzen.
1	Mode 1: Bei Nutzung von LWL-Netzwerkkomponenten, die keine Echo-Funktion unterstützen.

Der Parameter entspricht dem Schiebeschalter S1 am OLM/S4 bzw. OLM/G12 (im Kompatibilitätsmodus).

Geräte mit Kommunikationsmodul ab HW-Rev. 4

Betriebsart	Bedeutung
0	OLM V2-Modus, Mode 0 / Echo senden: (Default-Einstellung) Das angeschlossenen LWL-Kabel wird auf Leitungsunterbrechung geprüft. Eine Meldung bei Leitungsunterbrechung kann im SIPROTEC-Gerät ausgewertet werden (s. Kap. 2.3). Bei "Redundanzfunktion" = 1 ist "Betriebsart" immer gleich 0 zu setzen.
1	OLM V2-Modus, Mode 1: Bei Nutzung von LWL-Netzwerkkomponenten, die keine Echo-Funktion unterstützen.
10	OLM V3 Modus: Modus abhängig vom Parameter "Redundanzfunktion" "Redundanzfunktion" = 0 Linie mit LWL-Streckenüberwachung und Segmentierung "Redundanzfunktion" = 1 Redundanter optischer Ring Eine Meldung bei Leitungsunterbrechung kann im SIPROTEC-Gerät ausgewertet werden (s. Kap. 2.3).
11	OLM V3 Modus: Modus abhängig vom Parameter "Redundanzfunktion" "Redundanzfunktion" = 0 Linie ohne LWL-Streckenüberwachung und Segmentierung "Redundanzfunktion" = 1 Redundanter optischer Ring

Im OLM V2 Modus entspricht der Parameter dem Schiebeschalter S1 am OLM/S4 bzw. OLM/G12 (im Kompatibilitätsmodus).

Im OLM V3 Modus korrespondiert der Parameter mit Positionen der Schiebeschalter S1 bis S4 am OLM/G12.

**Hinweis:**

Im OLM V3 Modus werden beim SIPROTEC Kommunikationsmodul, im Gegensatz zu den Einstellmöglichkeiten am SIMATIC NET OLM/G12, auch in der Betriebsart "Linie" immer beide optischen Kanäle identisch eingestellt (d.h. beide Kanäle mit oder beide Kanäle ohne Streckenüberwachung).

Redundanzfunktion GlobalSection.DP_OLM_Redundancy

Geräte mit Kommunikationsmodul bis HW-Rev. 3

Beim Aufbau redundanter Netzkonfigurationen (Redundanter optischer Ring bzw. Leitungsredundanz einer Punkt zu Punkt Verbindung) ist die Redundanzfunktion einzuschalten (DP_OLM_Redundancy = 1).

Der Parameter entspricht dem Schiebeschalter S2 am OLM/S4 bzw. OLM/G12 (im Kompatibilitätsmodus).

Geräte mit Kommunikationsmodul ab HW-Rev. 4

Einstellung in Zusammenhang mit Parameter "Betriebsart" (s.o.).

Netzausdehnung GlobalSection.DP_OLM_NetworkSize



Hinweis:

Der Wert zur "Netzausdehnung" ist nur relevant, wenn ein Kommunikationsmodul bis HW-Rev. 3 oder ein Kommunikationsmodul ab HW-Rev. 4, bei dem der OLM V2 Modus eingestellt ist (s.o.), genutzt wird.

Ist der OLM V3 Modus parametrierbar, dann wird der Parameter "Netzausdehnung" nicht ausgewertet.

Abhängig von der Anzahl der Module (OLM bzw. SIPROTEC-Kommunikationsmodule) im Netz, der eingestellten Baudrate und der Länge der LWL-Kabel ist zwischen den Netzausdehnungen "Standard" (DP_OLM_NetworkSize = 0) und "Extended" (DP_OLM_NetworkSize = 1) zu wählen.

Linien- und Sterntopologie

Wählen Sie immer die Einstellung "Standard".

Ringtopologie

Die Auswahl der Netzausdehnung erfolgt anhand der folgenden Tabelle:

Baudrate	"Standard" bei	"Extended" bei
9,6 kB/s	$l + 30 n \leq 1800$	$1800 < l + 30 n \leq 4620$
19,2 kB/s	$l + 15 n \leq 900$	$900 < l + 15 n \leq 2310$
93,75 kB/s	$l + 3,2 n \leq 191$	$191 < l + 3,2 n \leq 491$
187,5 kB/s	$l + 1,6 n \leq 95$	$95 < l + 1,6 n \leq 245$
500 kB/s	$l + 0,6 n \leq 48$	$48 < l + 0,6 n \leq 92$
1500 kB/s	$l + 0,2 n \leq 22$	$22 < l + 0,2 n \leq 30$

Tabelle 2-3 Konfiguration des LWL-Anschlusses - Auswahl der Netzausdehnung

n = Anzahl der Module (OLM bzw. SIPROTEC-Kommunikationsmodule) im optischen Ring

l = Summe der Längen aller LWL-Teilstrecken in km

Der Parameter entspricht dem Schiebeschalter S5 am OLM/S4 bzw. S3 am OLM/G12 (im Kompatibilitätsmodus).

Die Position des Schiebeschalters S3 am OLM/G12 ist invers zum Wert von DP_OLM_NetworkSize einzustellen, d.h. S3 = 1 bei DP_OLM_NetworkSize = 0 und umgekehrt.

2.1.3 Parameter zur Meldeliste über PROFIBUS-DP

Die folgenden Einstellungen werden nur angeboten, wenn eine Mappingdatei ausgewählt wurde, welche für das SIPROTEC-Gerät eine Meldeliste über PROFIBUS-DP unterstützt.

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

Anzahl Einträge in der Meldeliste

`GlobalSection.DP_EvtLst_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 PROFIBUS-DP Master erfolgte), dann wird der älteste Eintrag durch den neuen Eintrag überschrieben und ein Überlauf-Flag gesetzt, welches dem PROFIBUS-DP Master beim nächsten Auslesen von Einträgen mit übertragen wird.

Standardmäßig ist der Wert 500 eingestellt.

2.1.4 PROFIBUS-DP Konfigurationsdaten

Konfigurationsdaten werden bei der Parametrierung der SIPROTEC-Geräte im PROFIBUS-DP Master benötigt.

Die GSD-Datei weist die SIPROTEC-Kommunikationsmodule als "modular aufgebauten Slave" aus, d.h. in Abhängigkeit von dem gewählten Mapping wird die Anzahl der Input- und Outputdaten ohne Anpassung der GSD-Datei geändert.

Die Konfigurationsdaten zu den einzelnen Geräten sind in den Busmapping-Dokumenten zu den SIPROTEC-Geräten (s. Seite 3) enthalten.

2.2 Ausführen von Schalthandlungen über PROFIBUS-DP

2.2.1 Befehlsausgabearten zur Schaltgeräteansteuerung

Im SIPROTEC-Gerät stehen folgende Befehlstypen zur Verfügung:

Doppelbefehle Die Bearbeitung der Doppelbefehle, die Ausgabe an die Schaltgeräte und die Rückmeldung erfolgt im Gerät über zwei Ausgänge bzw. zwei Bits, welche mit "01" = AUS und "10" = EIN (alternativ für Meldungen: "01" = GEHEND und "10" = KOMMEND) definiert sind.

Einzelbefehle Die Bearbeitung der Einzelbefehle, die Ausgabe an die Schaltgeräte und die Rückmeldung erfolgt im Gerät über einen Ausgang bzw. ein Bit, welches mit "0" = AUS und "1" = EIN (alternativ für Meldungen: "0" = GEHEND und "1" = KOMMEND) definiert ist.



Hinweis:

Abweichend von der obigen Definition erfolgt die **Ansteuerung von Einzel- und Doppelbefehlen** im SIPROTEC-Gerät mittels PROFIBUS-DP **einheitlich über zwei Bits des PROFIBUS-DP Output-Telegramms** (s. Kap. 3.2 und 3.3).

Eine Befehlsausgabe im SIPROTEC-Gerät kann als Dauerausgabe oder Impulsausgabe erfolgen.

Dauerausgaben Befehle in der Betriebsart Dauerausgabe werden ausgegeben (angesteuert), wenn bei dem zugehörigen Bitpaar über PROFIBUS-DP ein Werteübergang (eine Flanke) von "Ruhestellung" oder AUS auf EIN erkannt wird und bleiben solange anstehen, bis ein Wertübergang von "Ruhestellung" oder EIN auf AUS über PROFIBUS-DP erfolgt.

Die Definitionen der Werte für "Ruhestellung", EIN und AUS sind in den Kap. 3.2 und 3.3 dargestellt.

Impulsausgaben Die Ausgabe eines Ansteuerimpulses zum Schalten eines Schaltgerätes incl. Einhaltung der parametrisierten Zeiten wird vom SIPROTEC-Gerät autark ausgeführt.

Die Schalthandlung (die Impulsausgabe über die zugeordneten Binärausgaben des SIPROTEC-Gerätes) erfolgt, wenn im PROFIBUS-DP Output-Telegramm ein Wechsel des Wertes des zugehörigen Bitpaars

- bei Doppelbefehlen von "Ruhestellung" oder EIN auf AUS bzw. von "Ruhestellung" oder AUS auf EIN,
 - bei Einzelbefehlen von "Ruhestellung" auf EIN
- übertragen wird.



Hinweis:

Die Schaltrichtung AUS für Einzelbefehle mit Impulsausgabe ist nicht zulässig und wird im SIPROTEC-Gerät abgewiesen.

2.2.2 Trafostufenstellbefehle

Die Ausgabe eines Trafostufenstellbefehls erfolgt über zwei Ausgänge bzw. zwei Bits, welche mit "01" = TIEFER und "10" = HÖHER" definiert sind (s. Kap. 3.7).

Rückmeldungen werden als Trafostufenwert (s. Trafostufenmeldung, Kap. 3.8) erfasst.

Der Trafostufenstellbefehl (Höher- oder Tieferstufung) wird ausgegeben, wenn bei dem zugehörigen Bitpaar über PROFIBUS-DP ein Wertübergang (eine Flanke) von "Ruhestellung" oder HÖHER auf TIEFER bzw. "Ruhestellung" oder TIEFER auf HÖHER erkannt wird (zur Definition des Wertes "Ruhestellung" s. Kap. 3.7).

Um mehrere Stufungen hintereinander ausführen zu können, muss die Ansteuerung über PROFIBUS-DP aufgrund der Auswertung der Wertübergänge (Flanken) mittels Impulsen erfolgen:

- "Ruhestellung" → HÖHER → "Ruhestellung" für Höherstufung
- "Ruhestellung" → TIEFER → "Ruhestellung" für Tieferstufung

Die Impulsbreite ist dabei größer als die max. Buszykluszeit zu bemessen.

Informationen zur max. Buszykluszeit (auch als Datenzykluszeit bezeichnet) finden Sie bei der Einstellung der Busparameter im Parametriersystem des PROFIBUS-DP Masters.

2.2.3 Verhalten in besonderen Betriebsfällen

- Eine Änderung der Schaltgerätestellung, welche nicht über den PROFIBUS-DP Master initiiert wurde (z.B. Leistungsschalterfall) erkennt der PROFIBUS-DP Master durch Änderung des Wertes der Schaltgerätestellung in den zugehörigen Bitpositionen des Input-Telegramms.

Möchte der PROFIBUS-DP Master das z.B. Vorort ausgeschaltete Schaltgerät wieder einschalten, dann muss er zuerst den IST-Wert (AUS) oder "Ruhestellung" über PROFIBUS-DP übertragen und kann das Schaltgerät dann durch Setzen des SOLL-Wertes (EIN) wieder einschalten.

- Kann eine über PROFIBUS-DP angeforderte Schalthandlung nicht ausgeführt werden (da z.B. die Schalthoheit auf ORT steht oder die zugehörige Feldverriegelung nicht erfüllt ist), dann ist dies für den PROFIBUS-DP Master daran zu erkennen, dass die Rückmeldung des Doppel-/Einzelbefehls im PROFIBUS-DP Input-Telegramm nicht der SOLL-Schaltstellung nachgeführt bzw. die erwartete Trafostufenmeldung nicht rückgemeldet wird (ggf. eine Rückmeldeüberwachungszeit im PROFIBUS-DP Master aktivieren).

Vor einem erneuten Schaltversuch muss bei Schaltgeräten zuerst die IST-Schaltstellung lt. Input-Telegramm oder "Ruhestellung" über PROFIBUS-DP noch einmal im Output-Telegramm übertragen werden.

- Zum Verhalten bei Kommunikationsstörung s. Kap. 2.3.

2.3 Verhalten bei Kommunikationsstörung zum PROFIBUS-DP Master

2.3.1 Kommunikationsunterbrechung



Achtung!

Die in diesem Kapitel beschriebene Reaktion auf Kommunikationsunterbrechung mittels der Markierung "Stör SysSS" ist im SIPROTEC-Geräte nur möglich, wenn im PROFIBUS-DP Master die Ansprechüberwachung der PROFIBUS-DP Slaves aktiviert ist.

Für die SIPROTEC-Geräte ist folgendes Verhalten bei Kommunikationsunterbrechung zum PROFIBUS-DP Master definiert:

Nach Erkennen des Verbindungsabbruchs

1. Die Markierung "Stör SysSS" (Störung Systemschnittstelle) im SIPROTEC-Gerät wird auf KOMMEND gesetzt (Protokollierung im Betriebsmeldungsprotokoll, Verarbeitung im CFC möglich).
2. Der Zustand der Ausgänge bzw. Schaltgeräte bleibt bestehen, wie er vor der Kommunikationsunterbrechung bestand.

Nach Wiederherstellen der Kommunikation

1. Die Markierung "Stör SysSS" (Störung Systemschnittstelle) im SIPROTEC-Gerät wird auf GEHEND gesetzt (Protokollierung im Betriebsmeldungsprotokoll, Verarbeitung im CFC möglich).
2. Übernahme der Daten aus den wieder vom PROFIBUS-DP Master empfangenen Telegrammen (wenn dies lt. Schaltheit und Verriegelungsvorgaben möglich ist).

Wird nach Wiederherstellen der Verbindung zwischen PROFIBUS-DP Master und Slave keine Beeinflussung der Schaltgerätestellungen der SIPROTEC-Geräte gewünscht, dann ist im Output-Telegramm in den zugehörigen Bitpositionen "Ruhestellung" (Wert "00") auszugeben bzw. die Schaltheit auf ORT (LOCAL) zu stellen.



Hinweis:

Folgende Zustände führen zum Setzen der Markierung "Stör SysSS" (Störung Systemschnittstelle):

1. Der PROFIBUS-DP Slave des SIPROTEC-Gerätes wurde noch nicht vom PROFIBUS-DP Master parametrierung und konfiguriert (keine Busverbindung zwischen Master und Slave, falsche PROFIBUS-Adresse, falsche PNO-Identnummer, fehlerhafte Konfiguration des Slave im PROFIBUS-DP Master o.ä.).
 2. Im Zustand "DATA_EXCHANGE" (Datenaustausch) zwischen PROFIBUS-DP Master und PROFIBUS-DP Slave ist die Ansprechüberwachung (Watchdogzeit) im Slave abgelaufen (d.h. das SIPROTEC-Gerät wird vom PROFIBUS-DP Master nicht mehr angesprochen, z.B. wegen Verbindungsunterbrechung).
 3. Empfang des Global-Control-Telegramms "Clear Data" vom PROFIBUS-DP Master (z.B. wenn SPS in STOP Zustand geht) und im Output-Telegramms zum SIPROTEC-Gerät vor dem "Clear Data" Kommando mindestens ein Bit gesetzt war.
-

2.3.2 Signalisierung von Leitungsunterbrechung im optischen Doppelring

OLM-Statusmeldungen

Beim Betrieb von PROFIBUS-DP in redundanter optischer Zweifaser-Ringtopologie und Anschluss der SIPROTEC-Geräte über Lichtwellenleiter-Schnittstelle (PSO-Modul) führt eine (einfache) Leitungsunterbrechung topologiebedingt nicht zur Kommunikationsunterbrechung zwischen PROFIBUS-DP Master und den PROFIBUS-DP Slaves.

Diese Leitungsunterbrechung muss jedoch erkannt und behoben werden, da mit der Leitungsunterbrechung die Redundanz nicht mehr gegeben ist.

Bei Konfiguration für redundanten optischen Ring wird durch den OLM-IC auf den optischen PROFIBUS-Modulen eine ständige Prüfung auf Leitungsunterbrechung zu den zwei Nachbargeräten durchgeführt.

Es stehen zwei OLM-Statusmeldungen ("Unterbrechung Kanal A" und "Unterbrechung Kanal B") zur Verfügung, welche mittels DIGSI auf SIPROTEC-Objekte (Markierungen) rangiert und ausgewertet werden können (Anzeige über LED des SIPROTEC-Gerätes, Meldung zum PROFIBUS-DP Master o.ä.).

Rangierung in DIGSI

Bei der Rangierung einer Markierung als "Quelle Systemschnittstelle" über die **DIGSI Rangiermatrix** (s. Kap. 4.2) werden zusätzlich zu den lt. gewähltem Mapping freien Rangierungsmöglichkeiten die OLM-Statusmeldungen angeboten:

- "Unterbrechung Kanal A" (Ch1 des opt. Moduls, s. Bild 1-1) auf

Byte offset = $FFFF_{hex}$ (65535), Bit mask = 1

- "Unterbrechung Kanal B" (Ch2 des opt. Moduls, s. Bild 1-1) auf

Byte offset = $FFFF_{hex}$ (65535), Bit mask = 2

Beispiel zur Rangierung

Aufgabe:

Die OLM-Statusmeldungen sollen zur Leittechnik übertragen und eine LWL-Unterbrechung über eine LED am SIPROTEC-Gerät angezeigt werden.

Vorgehensweise:

1. Einfügen von zwei nutzerdefinierten Markierungen (Interne Einzelmeldungen) in der **DIGSI Rangiermatrix** (s. Bild 2-1).
2. Vergabe eines Namens für die eingefügten Markierungen, z.B. "OLMerr_A" und "OLMerr_B".
3. Rangierung der eingefügten Markierungen in der Spalte "Quelle Systemschnittstelle":
 - "OLMerr_A" auf Byte offset = 65535, Bit mask = 1
 - "OLMerr_B" auf Byte offset = 65535, Bit mask = 2
4. Rangierung der Markierungen auf freie Positionen im PROFIBUS-DP Telegramm an den PROFIBUS-DP Master in der Spalte "Ziel Systemschnittstelle" und auf "Ziel LED".

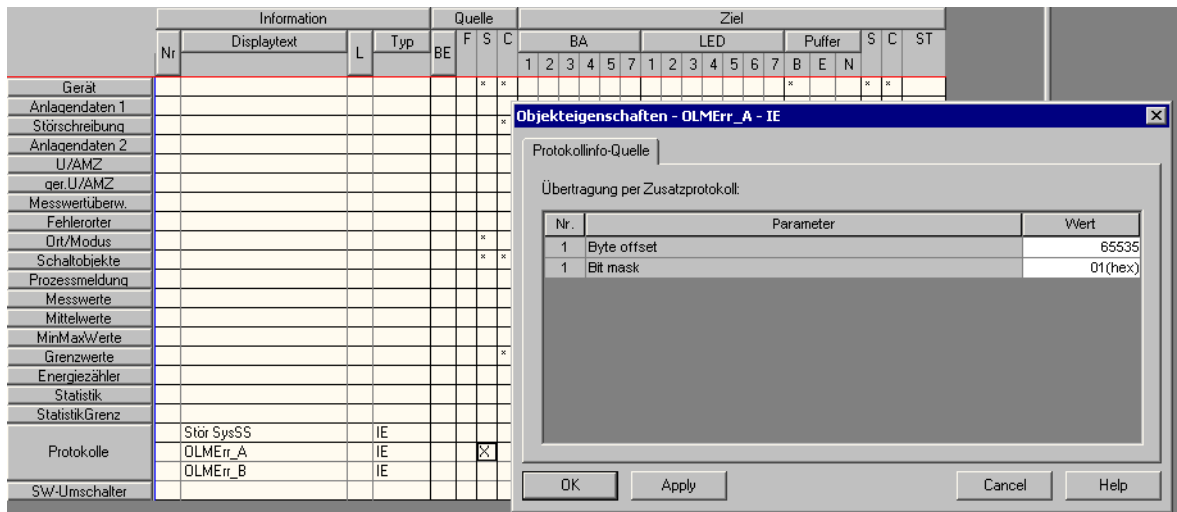


Bild 2-1 Rangierung der OLM-Statusmeldungen in DIGSI



Hinweis:

- Die OLM-Statusmeldungen haben den Wert KOM, wenn eine Leitungs- bzw. Kommunikationsunterbrechung erkannt wurde (s.a. Kap. 1.2.4 zur Interpretation der Meldungen im OLM V2 und OLM V3 Modus).
- Eine Verzögerung von max. 5 sec. zwischen Leitungsunterbrechung und Signalisierung der Unterbrechung kann auftreten.
- Das Gerät erkennt den Ausfall einer Empfangs-Leitung. Die Unterbrechung der Sende-Leitung wird vom Partnergerät (dort als Empfangs-Leitung) signalisiert.
- Bei Einsatz der elektrischen PROFIBUS-Module (PSE-Module) sind die o.a. "Byte offset" und "Bit mask" für die OLM-Statusmeldungen auch in DIGSI vorhanden, haben jedoch keine Bedeutung.

Externer OLM

Wird ein SIPROTEC-Gerät mit elektrischem PROFIBUS-DP Anschluss über einen externen OLM (s. Kap. 5.1) an einen redundanten optischen Ring angeschlossen, dann erfolgt die Signalisierung der Leitungsunterbrechung im optischen Doppelring über einen potentialfreien Kontakt am OLM, welcher über einen Binäreingang in das SIPROTEC-Gerät eingekoppelt werden kann.

SIPROTEC-Geräte der Gehäusevariante "Aufbaugeschäft mit Doppelstockklemmen" werden z.B. grundsätzlich nur mit elektrischem PROFIBUS Anschluss geliefert. Zum Anschluss an einen optischen Ring ist bei diesen Geräte ein externer OLM erforderlich.

2.4 Meldungen zum PROFIBUS-DP Master



Hinweis:

Bei der Auswertung von Meldungen des SIPROTEC-Gerätes im PROFIBUS-DP Master ist zu beachten, dass infolge der Zykluszeit des PROFIBUS-DP Systems oder der Zeit der zyklischen Bearbeitung innerhalb einer SPS kurzzeitige Änderungen des Wertes einer Meldung (KOMMEND und GEHEND innerhalb eines Zyklus) 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.

2.5 Meldeliste über PROFIBUS-DP



Achtung!

1. Diese Funktionalität wurde speziell zum Einsatz des Feldleitgerätes 6MD663/6MD664 für die Anwendung HGÜ (Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung) in Verbindung mit einem Stationsleitgerät S5-155H entwickelt.
Andere PROFIBUS-DP Master müssen angepasst werden, um die Funktionalität "Meldeliste über PROFIBUS-DP" nutzen zu können (siehe Punkt 4).
 2. Sie benötigen für "Meldeliste über PROFIBUS-DP":
 - PROFIBUS-DP Kommunikationsmodulfirmware ab V03.00.03,
 - eine Mappingdatei, welche "Meldeliste über PROFIBUS-DP" unterstützt.
 3. Bitte informieren Sie sich in der Busmapping-Dokumentation des von Ihnen eingesetzten SIPROTEC-Gerätes (s. Seite 3), ob dieses Gerät eine "Meldeliste über PROFIBUS-DP" bietet.
 4. Zum Auslesen und Auswerten der Meldungen aus der Meldeliste muss der eingesetzte PROFIBUS-DP Master entsprechend des beschriebenen Handshake-Mechanismus (s. Kap. 2.5.3) und der Datentypdefinitionen (s. Kap. 3.9) programmiert/parametriert werden.
Dazu notwendige Programmabläufe sind vom Anwender zu erstellen.
 5. Die "Meldeliste über PROFIBUS-DP" ist nicht identisch mit dem Betriebsmeldungsprotoll im SIPROTEC-Gerät, sondern sie wird separat auf dem Kommunikationsmodul geführt.
-

2.5.1 Eigenschaften der Meldeliste

Auf dem PROFIBUS-DP-Kommunikationsmodul wird eine Meldeliste mit Einträgen vom Datentyp "Meldeblock" (s. Kap. 3.9) geführt.

Die Größe der Meldeliste wird mit dem Parameter **Anzahl Einträge in der Meldeliste** (s. Kap. 2.1.3) festgelegt.

Charakteristik

- Die Meldeliste ist ein Ringpuffer.
- Bei Pufferüberlauf wird der älteste Eintrag in der Meldeliste durch den aktuellen überschrieben.
Dem PROFIBUS-DP Master wird ein Pufferüberlauf über ein Bit im Handshake-Byte "Control_I" (s. Bild 2-3) in Inputrichtung mitgeteilt.
- Es werden **ausschließlich** Informationen vom Typ **Einzelmeldung und Doppelmeldung** in die Meldeliste aufgenommen.
- **Nur die Meldungen des SIPROTEC-Gerätes werden bei Änderung in die Meldeliste eingetragen, welche auch im "zyklischen Bereich" (s. Bild 2-2, "Bereich 1") des PROFIBUS-DP Telegramms in Inputrichtung enthalten sind.**
- Änderungen des Wertes eines Objektes (EIN / KOM und AUS / GEH sowie Störung bei Doppelmeldungen) werden in der Meldeliste mit Zeitstempelung gespeichert.
- Es erfolgt kein Eintrag in der Meldeliste für:
 - Statusänderungen,
 - Befehlssequenzzustände (BF+/BF-, RM+/RM- o.ä.).
- Nach Erst- oder Wiederanlauf des Gerätes ist die Meldeliste leer.
Nicht entsorgte Meldungen gehen bei einem Erst- oder Wiederanlauf des Gerätes verloren.
- Bei Kommunikationsunterbrechung wird die Meldeliste nicht gelöscht; es werden weiterhin Einträge bei Änderung von Meldungen gespeichert und nach Wiederherstellen der Kommunikationsverbindung dem PROFIBUS-DP Master (ggf. incl. Pufferüberlaufkennung) übermittelt.
- Die Einträge der Meldeliste werden an den PROFIBUS-DP Master in den Meldeblöcken des PROFIBUS-DP Telegramms (s. Bild 2-2) übertragen und müssen von ihm quittiert werden (s. Kap. 2.5.3).

2.5.2 Aufbau eines PROFIBUS-DP Telegramms mit Meldeliste

In den folgenden Kapiteln 2.5.2.1 und 2.5.2.2 ist ein typischer Aufbau eines PROFIBUS-DP Telegramms mit Meldeblöcken und Handshake-Bytes zum Auslesen der "Meldeliste über PROFIBUS-DP" für ein SIPROTEC-Gerät dargestellt und erläutert.

Den spezifischen Umfang des PROFIBUS-DP Telegramms für das jeweilige SIPROTEC-Gerät entnehmen Sie bitte der zugehörigen Busmapping-Dokumentation (s. Seite 3).



Hinweis:

Die PROFIBUS-DP Kommunikation erfolgt auch bei "Meldeliste über PROFIBUS-DP" im zyklischen Datenaustausch zwischen einem PROFIBUS-DP Master und den PROFIBUS-DP Slaves der SIPROTEC-Geräte (*kein PROFIBUS-DP V1 bzw. azyklischer Datenverkehr*).

2.5.2.1 Telegramm in Inputrichtung

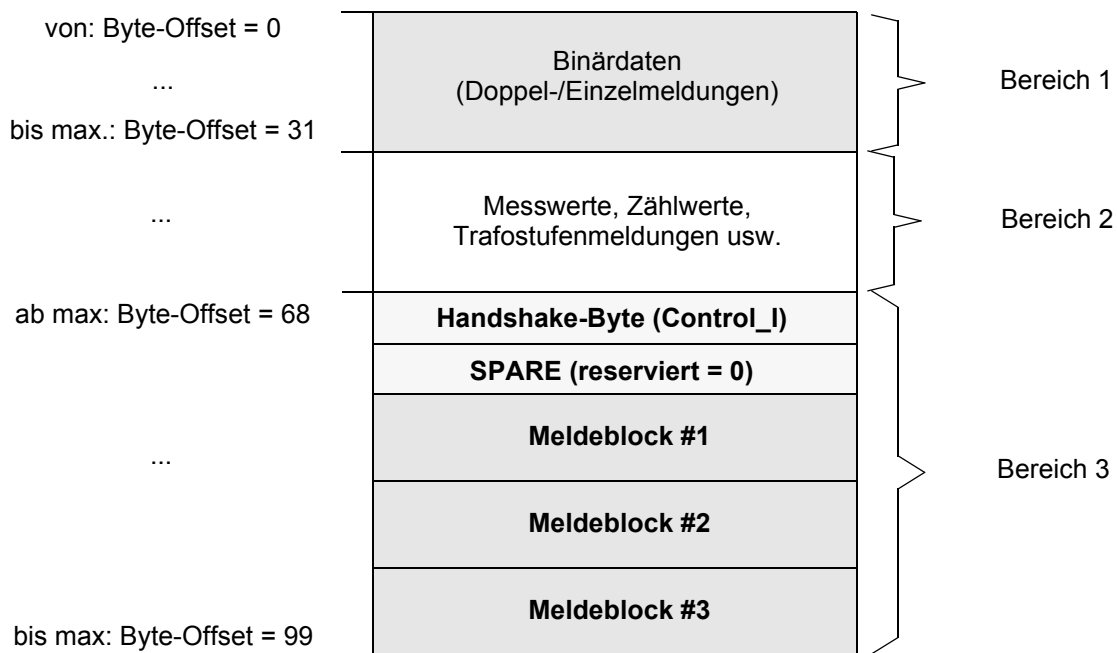


Bild 2-2 Meldeliste: Input-Telegramm mit Meldeblöcken und Handshake-Byte

Bereich 1

Alle Einzel- und Doppelmeldungen, die auch in der Meldeliste protokolliert werden, sind im Bereich 1 enthalten und werden sowohl über die Meldeliste als auch im zyklischen Telegrammabbild übertragen.

Somit kann auf Änderungen dieser Einzel- und Doppelmeldungen sofort reagiert werden und die Meldungen stehen zusätzlich über die Meldeliste mit Zeitstempelinformation zur Protokollierung o.ä. zur Verfügung.

- Bereich 2** Dieser Bereich des Input-Telegramms enthält Messwerte, Zählwerte usw.
Die Informationen aus diesem Bereich werden nicht in der Meldeliste eingetragen.
Abhängig von der zur Verfügung stehenden Mappingdatei können hier auch Einzel- und Doppelmeldungen rangiert werden, die nur im zyklischen Telegrammabbild übertragen werden sollen.
- Bereich 3** Handshake-Byte und Meldeblöcke zum Auslesen der Meldeliste.
Die einzelnen Bits des Handshake-Bytes "Control_I" haben die in Bild 2-3 dargestellte Bedeutung.
Handshake-Mechanismen werden in Kap. 2.5.3 erläutert.

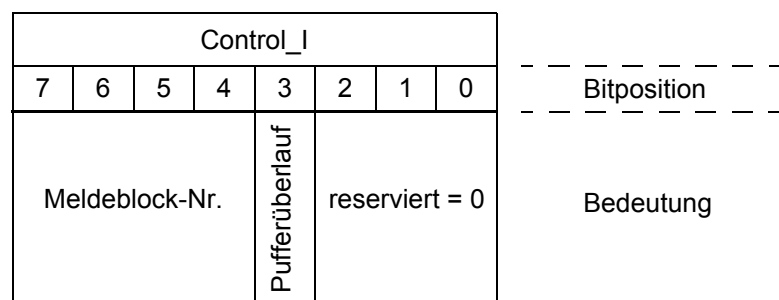


Bild 2-3 Handshake-Byte "Control_I" (Inputrichtung)

- Meldeblock-Nr.**
- Bei jeder Übertragung von Meldeblöcken (Einträge aus der Meldeliste, max. drei Einträge pro Telegramm) wird die Meldeblock-Nr. fortlaufend mit Schrittweite 1 inkrementiert von 1 (0001_{bin}) bis 15 (1111_{bin}) und danach wieder beginnend bei 1.
 - Die Meldeblock-Nr. hat nur dann den (Initial-)Wert 0, wenn nach einem Erst- oder Wiederanlauf des SIPROTEC-Gerätes noch keine Einträge in der Meldeliste enthalten sind.
Nach der Übertragung des ersten Eintrages aus der Meldeliste und damit ersten Inkrementieren der Meldeblock-Nr. nimmt diese nie mehr den Wert 0 an.
 - Falls keine oder weniger als drei Meldungen im Telegramm eingetragen sind, dann sind die nicht genutzten Meldeblöcke komplett mit dem Wert 0 überschrieben.
 - Wenn über mehrere Buszyklen keine Meldungen zu übertragen sind, dann bleibt die Meldeblock-Nr. zwischenzeitlich (wertmäßig) stehen.
Es wird solange die zuletzt übertragene Meldeblock-Nr. wiederholt übertragen, bis infolge neuer Einträge in der Meldeliste auch Inhalte in den Meldeblöcken zu übertragen sind und damit die Meldeblock-Nr. inkrementiert wird.

Gleichzeitig dient der Wert der Meldeblock-Nr. als Quittierung der Auswertung der Meldeblockeinträge durch den PROFIBUS-DP Master über das Handshake-Byte im Output-Telegramm (s. Kap. 2.5.2.2).

- Pufferüberlauf** Ein gesetztes Bit kennzeichnet einen Überlauf des Meldelisten-Puffers.

Das Pufferüberlauf-Bit wird nach Quittierung der aktuell übertragenen Meldeblöcke zurückgesetzt, wenn in der Zwischenzeit nicht wieder Pufferüberlauf aufgetreten ist.

2.5.2.2 Telegramm in Outputrichtung

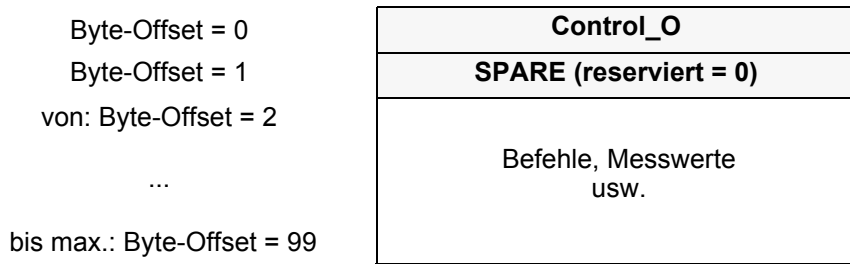


Bild 2-4 Meldeliste: Output-Telegramm mit Handshake-Byte

Die einzelnen Bits des Handshake-Bytes “Control_O” haben die in Bild 2-5 dargestellte Bedeutung.

Handshake-Mechanismen werden in Kap. 2.5.3 erläutert.

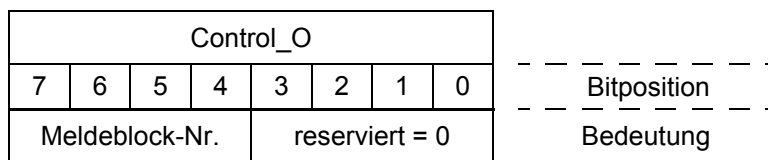


Bild 2-5 Handshake-Byte “Control_O” (Outputrichtung)

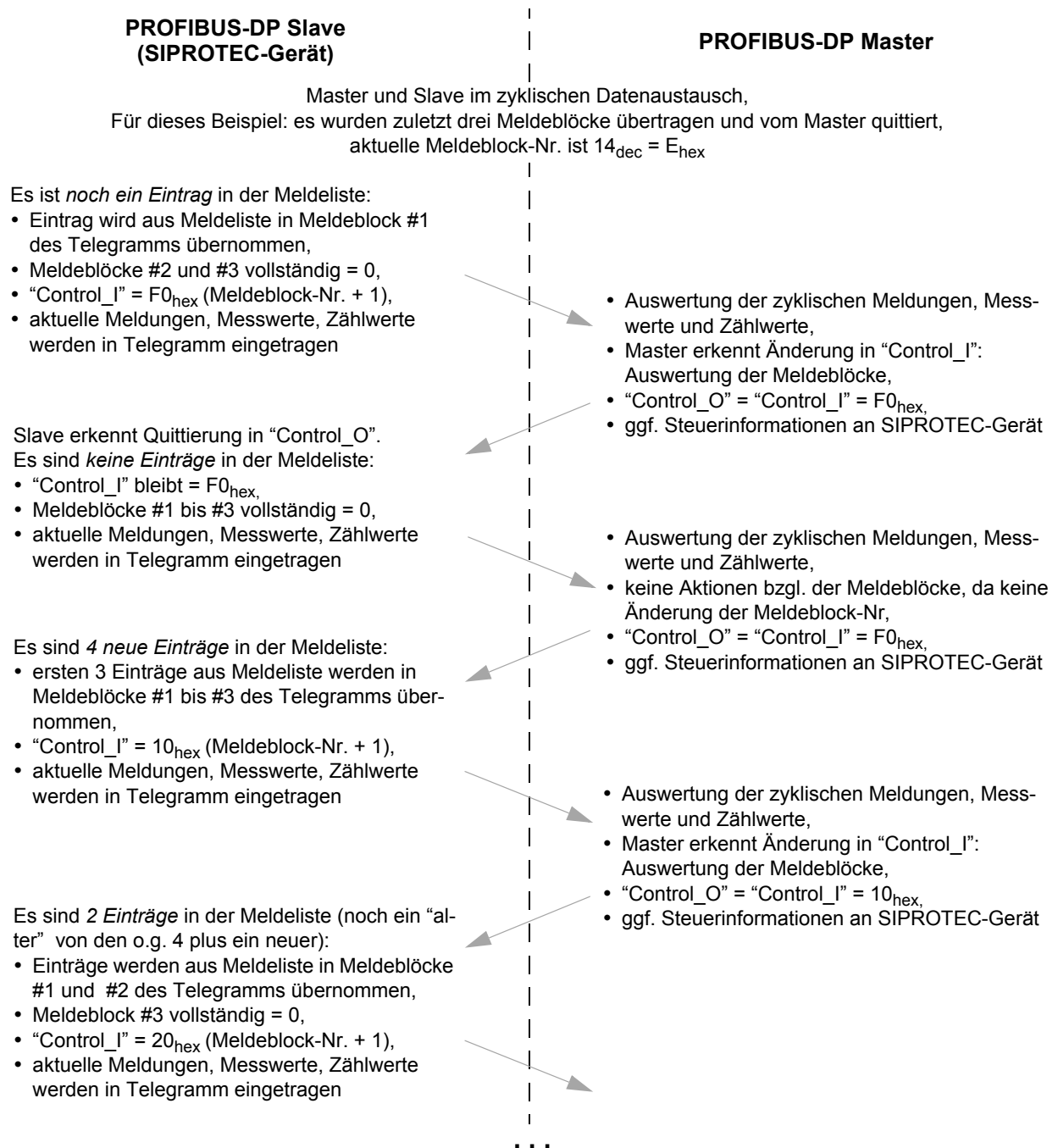
Meldeblock-Nr.

Quittung von Empfang und Auswertung der Meldeblöcke.

Der PROFIBUS-DP Master kopiert nach Auswertung der Meldeblöcke die Meldeblock-Nr. aus dem Handshake-Byte “Control_I” des Input-Telegramms in das Handshake-Byte “Control_O” des Output-Telegramms.

Der PROFIBUS-DP Slave wiederholt einen Meldeblock solange, bis die Meldeblock-Nr. des “Control_I” Bytes vom Master korrekt in das “Control_O” Byte zurückgespiegelt wurde.

2.5.3 Handshake-Mechanismus



Hinweis:

Zwischen einem neuen Telegramm vom PROFIBUS-DP Slave bis zur Auswertung der Daten (Meldeblöcke, Setzen der Steuerbytes) durch den PROFIBUS-DP Master (und umgekehrt) können ggf. mehrere PROFIBUS-DP Buszyklen liegen, d.h. die Pfeile kennzeichnen nicht einen Buszyklus, sondern die Richtung des übergeordneten Telegrammaustausches.

Datentyp-Definitionen

Dieses Kapitel beschreibt die Datentypen, welche bei der Ablage von Variablen in den PROFIBUS-DP Telegrammen verwendet werden.



Hinweis:

Zur Übertragung von Informationen in den PROFIBUS-DP Telegrammen der jeweiligen SIPROTEC-Geräte werden ggf. nicht alle angegebenen Datentypen verwendet.

Spezifische Angaben zu den PROFIBUS-DP Telegramminhalten der von Ihnen eingesetzten SIPROTEC-Geräte finden Sie in den zugehörigen Busmapping-Dokumentationen (s. Seite 3).

3.1	Einzelmeldung (EM, Input)	46
3.2	Einzelbefehl (EB, Output)	47
3.3	Doppelbefehl (DB, Output) / Doppelmeldung (DM, Input)	48
3.4	Messwert (Signed Integer)	49
3.5	Messwert (Float)	50
3.6	Zählwert (Unsigned Long)	51
3.7	Trafostufenstellbefehl (TB)	52
3.8	Trafostufenmeldung (TM)	53
3.9	Meldeblock für Meldeliste über PROFIBUS-DP	54

3.1 Einzelmeldung (EM, Input)

Anzahl der Byte-Werte $\frac{1}{8}$ (1 Bit)

Wertebereich
 0 - AUS
 1 - EIN

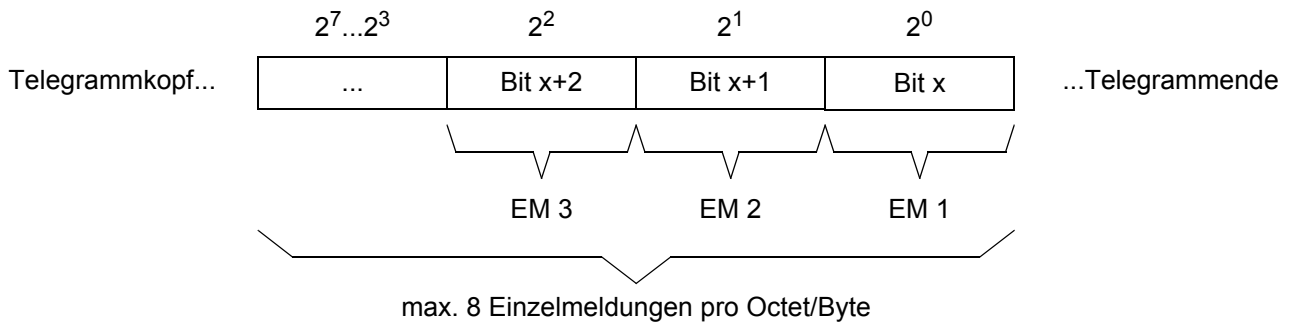


Bild 3-1 Datentyp Einzelmeldung

3.2 Einzelbefehl (EB, Output)

Anzahl der Byte-Werte	$1/4$ (2 Bits)
Wertebereich	0 (Bit 1 = 0 und Bit 0 = 0) - "Ruhestellung" 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) - nicht erlaubt



Hinweis:

- Einzelbefehle des SIPROTEC-Gerätes werden über PROFIBUS-DP mit zwei Bits gesteuert (analog zu Doppelbefehlen, s. Erläuterungen in Kap. 2.2.1).
- Die Schaltrichtung AUS für Einzelbefehle mit Impulsausgabe (s. Kap. 2.2.1) ist nicht zulässig und wird im SIPROTEC-Gerät abgewiesen.

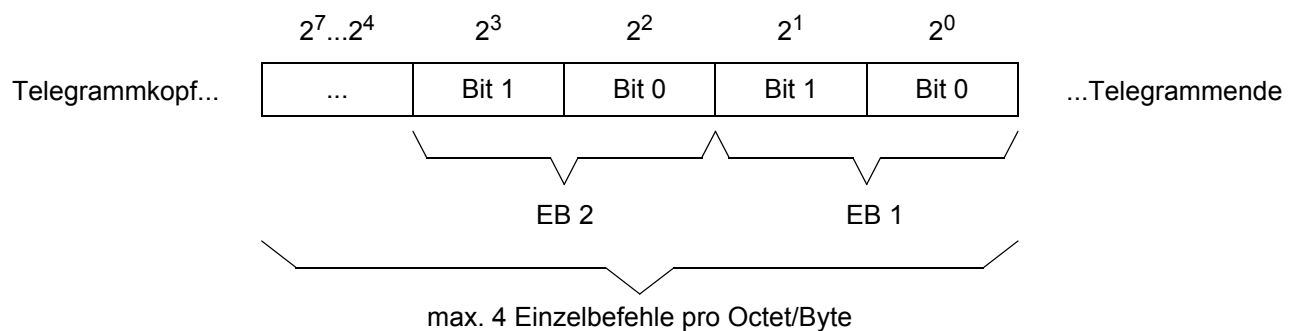


Bild 3-2 Datentyp Einzelbefehl

3.3 Doppelbefehl (DB, Output) / Doppelmeldung (DM, Input)

Anzahl der Byte-Werte	$1/4$ (2 Bits)
Wertebereich	0 (Bit 1 = 0 und Bit 0 = 0) - "Nicht aktuell" / Störstellung bei DM, "Ruhestellung" 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).

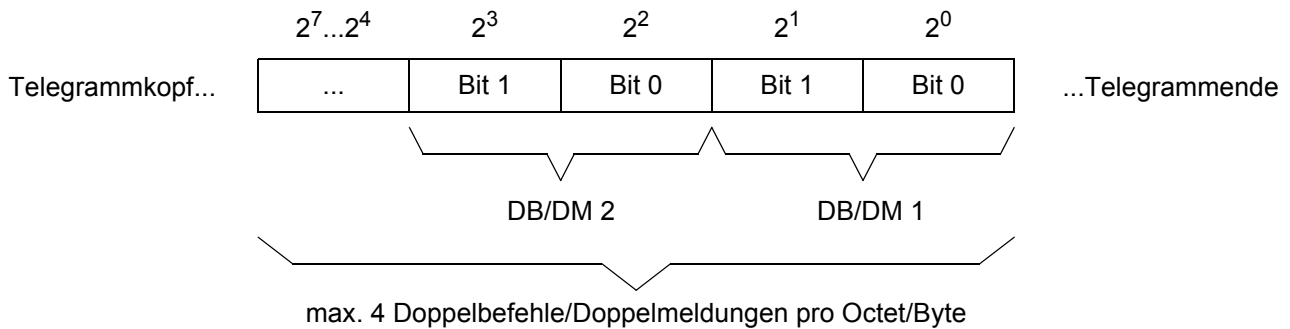


Bild 3-3 Datentyp Doppelbefehl / Doppelmeldung



Achtung!

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

Ein Doppelbefehl mit einer Einzelmeldung als Rückmeldung bzw. ohne Rückmeldeerfassung wird über PROFIBUS-DP wie ein Einzelbefehl (s. Kap. 3.2) gesteuert, d.h. die Behandlung eines Doppelbefehls über PROFIBUS-DP hängt vom Typ der zugehörigen Rückmeldung ab.

3.4 Messwert (Signed Integer)

Anzahl der Byte-Werte	2
Wertebereich	-32768 bis +32767 (-32768 = 8000 _{hex} = Überlauf bzw. Messwert nicht aktuell)

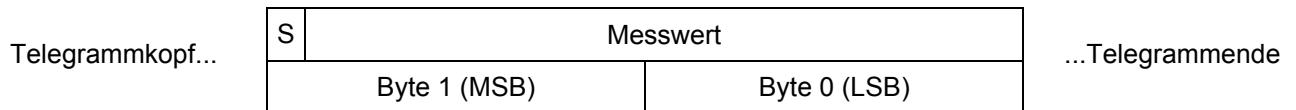


Bild 3-4 Datentyp Messwert (Signed Integer)

- Statusbit (S)**
- 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 im SIPROTEC-Gerät erforderlich, dann ist dazu eine gesonderte Telegrammposition zu nutzen.

3.5 Messwert (Float)

Anzahl der Byte-Werte	4
Wertebereich	+/- 1,7 * 10 ³⁸



Hinweis:

Messwerte im Format "Float" (Gleitkommadarstellung) werden nur für den Transrapid-Schutz 7ST622 verwendet.

Bei allen anderen Geräten erfolgt die Übertragung der Messwert im "Signed Integer" Format (s. Kap. 3.4).

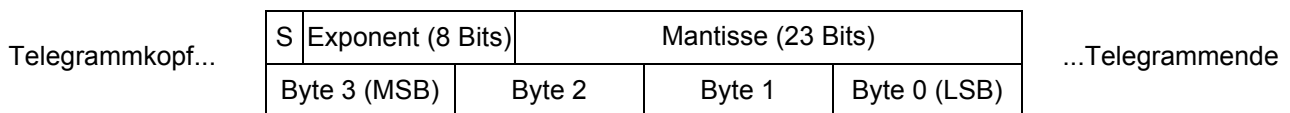


Bild 3-5 Datentyp Messwert (Float)

Vorzeichenbit (S) Das Vorzeichenbit (S) ist gesetzt bei negativen Messwerten.

Messwert Der Wert der Messwertes ergibt sich nach:

- 0 < Exponent < 255: Messwert = (-1)^{<Vorzeichen>} * 2^{<Exponent> - 127} * 1,<Mantisse>
- Exponent = 0: Messwert = 0
- Exponent = 255, Mantisse ≠ 0: Messwert ist ungültig

3.6 Zählwert (Unsigned Long)

Anzahl der Byte-Werte	4
Wertebereich	0 bis +4294967295

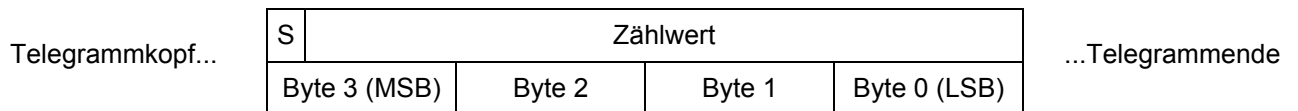


Bild 3-6 Datentyp Zählwert (Unsigned Long)

- 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 $7FFFFFFF_{\text{hex}} + 1$ auf 0.
- In Anwendungsfällen, bei denen die Übertragung des Zählwert-Statusbits nicht gewünscht wird oder es bei der Auswertung im PROFIBUS-DP Master zu Fehlinterpretationen führen könnte, kann die Übertragung des Statusbits ausgeschaltet werden (s. Kap. 2.1, Parameter `GlobalSection.DP_CountersWithStatus`). Das Statusbit hat dann immer den Wert 0.

3.7 Trafostufenstellbefehl (TB)

Anzahl der Byte-Werte	$1/4$ (2 Bits)
Wertebereich	0 (Bit 1 = 0 und Bit 0 = 0) - "Ruhestellung" 1 (Bit 1 = 0 und Bit 0 = 1) - TIEFER 2 (Bit 1 = 1 und Bit 0 = 0) - HÖHER 3 (Bit 1 = 1 und Bit 0 = 1) - nicht erlaubt

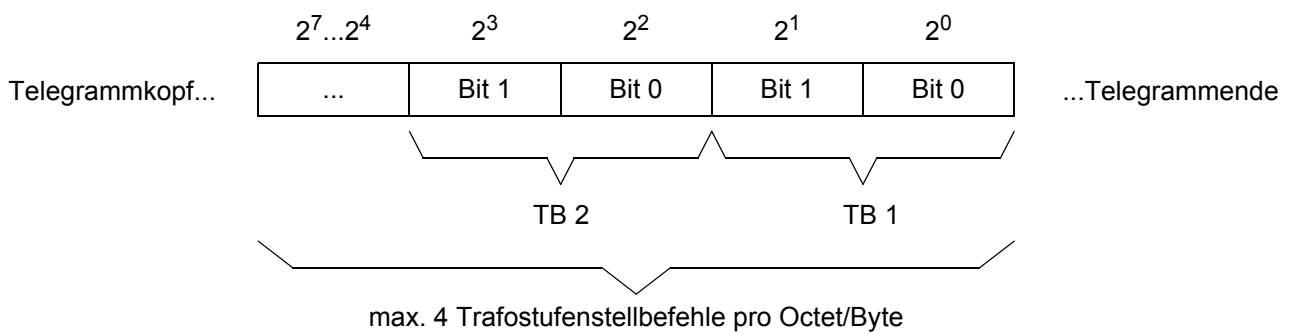


Bild 3-7 Datentyp Trafostufenstellbefehl

Hinweise zur Ausführung von Trafostufenstellbefehlen über PROFIBUS-DP finden Sie im Kap. 2.2.2.

3.8 Trafostufenmeldung (TM)

Anzahl der Byte-Werte	1
Wertebereich	1 bis 62 (63 = 3F _{hex} = ungültiger Trafostufenwert an Binäreingängen)

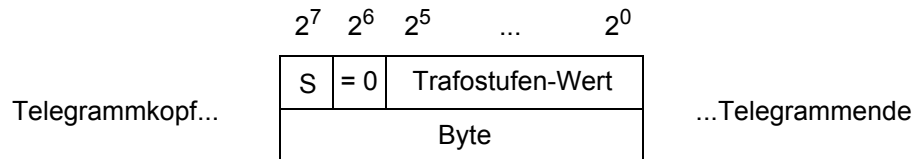


Bild 3-8 Datentyp Trafostufenmeldung

Statusbit (S) Trafostufenmeldung ist ungültig bei gesetztem Statusbit, da keine zugehörigen Binäreingänge in DIGSI rangiert sind.
Als zugehöriger Trafostufenwert wird dabei 0 übertragen.

3.9 Meldeblock für Meldeliste über PROFIBUS-DP

Anzahl der Byte-Werte 10

Der komplexe Datentyp "Meldeblock" definiert einen Eintrag in der Meldeliste über PROFIBUS-DP und beinhaltet eine Kennung zur Identifizierung einer Meldung in der Meldeliste incl. zugehöriger Zeitstempelinformation.

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



Bild 3-9 Datentyp Meldeblock für Meldeliste über PROFIBUS-DP

Byte 1: Kennung

Das Kennungs-Byte identifiziert eine Einzel-/Doppelmeldung anhand der parametrisierten Positionsangaben "Byte offset" und "Bit mask" (s. Kap. 4.2, "Anpassung der Rangierung", S. 4-66ff.) für den zyklischen Datenaustausch.

Anstatt der "Bit mask" wird im Kennungs-Byte die Bitposition (0 bis 7) angegeben, bei Doppelmeldungen die niederwertige Bitposition im Byte.

Dabei definieren die unteren drei Bits des Kennungs-Bytes die Bitposition (0 bis 7) und die restlichen, oberen Bits den Byte-Offset (0 bis max. 31).



Hinweis:

Es können nur Informationen (Einzel-/Doppelmeldungen) identifiziert werden, die sich in den ersten 32 Bytes des PROFIBUS-DP Telegramms befinden.

Kennungs-Byte								
7	6	5	4	3	2	1	0	Bit im Kennungs-Byte
Byte-Offset				Bitposition				

Bild 3-10 Byte "Kennung" im Datentyp Meldeblock

Beispiel:

Eine Einzelmeldung ist in DIGSI parametrisiert auf:

Byte offset = 5

Bit mask = 08(hex) → entspricht 00001000_{bin} (Bitposition 3)

Das Kennungsbyte im Meldeblock für diese Einzelmeldung hat den Wert

00101011_{bin} = 2B_{hex}.

Byte 2: Wert

Das Wert-Byte im Meldeblock beinhaltet den Wert einer Einzel-/Doppelmeldung nach der gespeicherten Änderung sowie eine Kennzeichnung, ob es sich um eine Einzel- oder Doppelmeldung handelt.

Wert-Byte								
7	6	5	4	3	2	1	0	Bit im Wert-Byte
reserviert = 0		Meldungsart		reserviert = 0		Wert		

Bild 3-11 Byte "Wert" im Datentyp Meldeblock

Wert (Bits 0 und 1)

- Einzelmeldungen

00_{bin} = AUS, 01_{bin} = EIN

- Doppelmeldungen

00_{bin} = Störstellung, 01_{bin} = AUS, 10_{bin} = EIN, 11_{bin} = Störstellung

Meldungsart (Bits 4 und 5):

01_{bin} = 1_{hex} für Einzelmeldungen

10_{bin} = 2_{hex} für Doppelmeldungen

An den als "reserviert = 0" gekennzeichneten Bits wird z.Zt. immer der Wert = 0 übertragen. Diese Bit-Positionen sind vom PROFIBUS-DP Master nicht auszuwerten, da darin zukünftig weitere Informationen übertragen werden könnten.

Beispiel:

Eine Änderung der im Beispiel zum Kennungsbyte (s.o.) genannten Einzelmeldung von EIN nach AUS wird mit dem Wert-Byte 00010000_{bin} = 10_{hex} übertragen.

**Bytes 3 bis 10:
Zeitstempel**

Es erfolgt die Übertragung des Absolutzeitstempels mit den in Bild 3-9 dargestellten Daten (Millisekunden bis Jahr) für den Zeitpunkt der Änderung der Meldung.

Bedeutung des Uhrzeitstatus:

- ODER-Verknüpfung der Uhrzeitstatusbits:

10_{hex} → gesetzt: Sommerzeit

20_{hex} → gesetzt: Uhrzeitstörung

40_{hex} → gesetzt: Uhrzeit ungültig

PROFIBUS-DP - Parametrierung in DIGSI

Dieses Kapitel beschreibt die Parametrierung von PROFIBUS-DP als Systemschnittstelle eines SIPROTEC-Gerätes mit dem 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/Trafostufenmeldungen (s. Kap. 3.7 und 3.8).

4.1	Schnittstellenauswahl und Mappingdateien	58
4.2	Anpassung der Rangierung	66
4.3	Skalierung von Messwerten	70
4.4	Uhrzeitsynchronisierung	75
4.5	Nutzung von SFC14 und SFC15 in STEP7	79

4.1 Schnittstellenauswahl und Mappingdateien

Voraussetzung

Die Parametrierung von PROFIBUS-DP für ein SIPROTEC-Gerät erfordert:

- die Auswahl von PROFIBUS-DP als Systemschnittstelle,
- eine Mappingdatei, welche die Zuordnung der Datenobjekte des SIPROTEC-Gerätes zu den Positionen im PROFIBUS-DP Telegramm 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 = gerätetyp-abhängige Zahl von Standardmappings) zur Verfügung, welche sich

- in dem über PROFIBUS-DP verfügbaren Datenumfang unterscheiden und
- eine Standardrangierung (Standardzuordnung ausgewählter Datenobjekte des SIPROTEC-Gerätes auf PROFIBUS-DP Telegrammpositionen) anbieten.

Anpassung der Rangierung

Zur Anpassung an die konkrete Anlagensituation kann die Standardrangierung geändert werden (s. Kap. 4.2) durch:

- Entfernen von Datenobjekten aus dem PROFIBUS-DP Telegramm,
- Rangierung von anderen Datenobjekten auf die freigewordenen Telegrammpositionen,
- Skalierung von Messwerten in Abhängigkeit der Betriebsparameter der Primäranlage.



Hinweis:

Der Umfang der über PROFIBUS-DP angebotenen Datenobjekte (Anzahl der Befehle, Meldungen, Messwerte, Zählwerte in Output- bzw. Inputrichtung) wird ausschließlich durch Auswahl eines Standardmappings festgelegt.

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

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 zusätzlich die funktionalen Einschränkungen, die bei "Standardmappings 2-1 bis 2-n" aufgelistet sind.

Standardmappings 2-1 bis 2-n

Bei Nutzung der ab DIGSI 4.2 verfügbaren Standardmappings 2-1 bis 2-n (n = gerätetypabhängig Zahl von Standardmappings) sind folgende Funktionalitäten nicht verfügbar:

- Uhrzeitsynchronisierung,
- Parametrierung der optischen Module (PSO-Module) auf Linie- oder Sternstruktur (ausschließlich redundanter optischer Doppelring),
- Signalisierung von Leitungsunterbrechung (Einfachfehler) im redundanten optischen Ring.

4.1.3 Schnittstellen- und Mappingauswahl in DIGSI 4.21



Achtung!

Die Parametrierung von PROFIBUS-DP mit den in diesem Handbuch beschriebenen Funktionalitäten unter Nutzung der Standardmappings 3-1 bis 3-n (n = gerätetypabhängig Zahl von Standardmappings) und 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.digsi.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 der PROFIBUS-DP System-schnittstelle aufgefordert, wenn das SIPROTEC-Geräte mit PROFIBUS-DP Kommunikationsmodul bestellt wurde.

Das Ändern der Systemschnittstelle bei bereits in DIGSI erstellten Geräten bzw. das Nachrüsten von PROFIBUS-DP 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 4-1) 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
- "Profibus DP Slave, RS485" bzw. "Profibus DP Slave, 820nm Doppelr. ST-St." (abhängig von der Hardwarebestückung des SIPROTEC-Gerätes) unter "2. Systemschnittstelle".

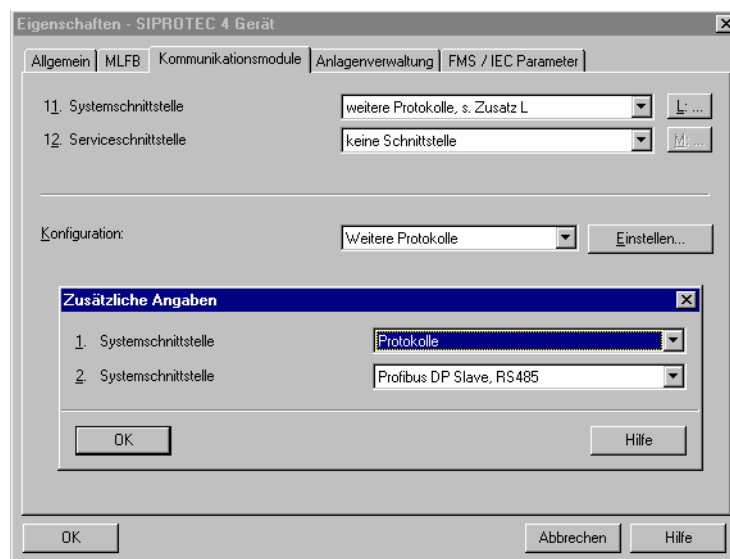


Bild 4-1 DIGSI 4.21: Protokollauswahl PROFIBUS-DP

Mappingdatei

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

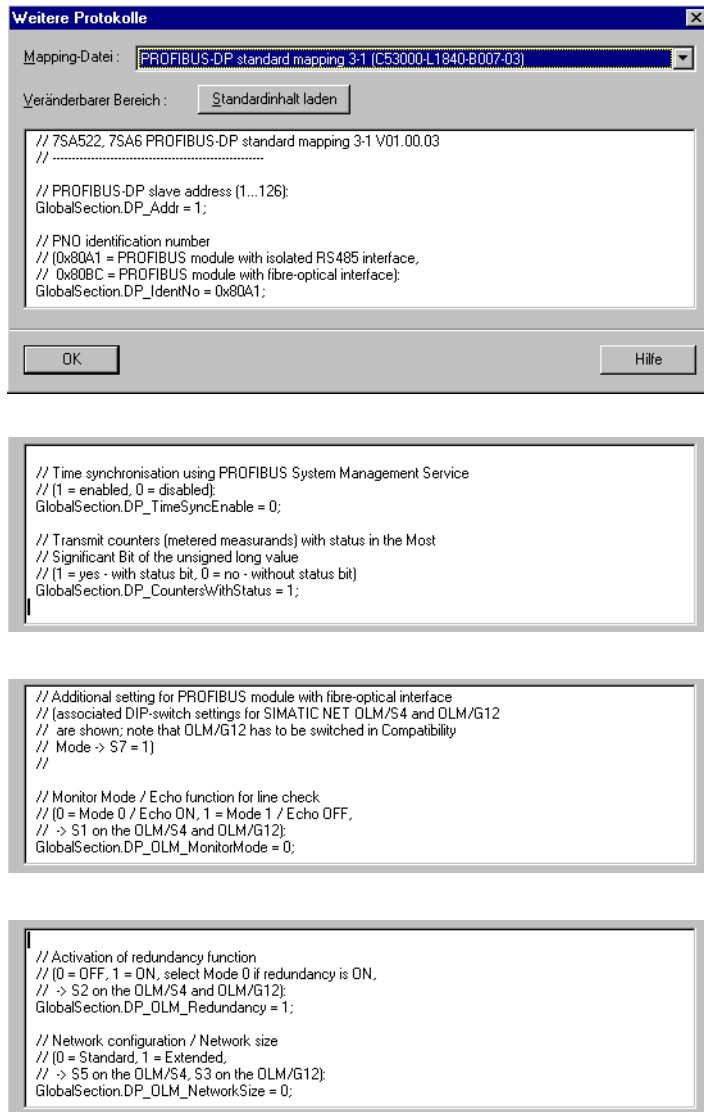


Bild 4-2 DIGSI 4.21: Auswahl einer Mappingdatei und Einstellung busspezifischer Parameter

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

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 Fehlen beim Schließen des Dialogfenster **Eigenschaften - SIPROTEC 4 Gerät**.



Achtung!

Wird nach Änderung von Skalierungen der Messwerte (s. Kap. 4.3) ein busspezifischer Parameter geändert, dann werden alle Skalierungen wieder auf ihre Standardwerte lt. Busmapping-Dokumentationen zurückgesetzt.

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 der PROFIBUS-DP System-schnittstelle aufgefordert, wenn das SIPROTEC-Geräte mit PROFIBUS-DP Kommunikationsmodul bestellt wurde.

Das Ändern der Systemschnittstelle bei bereits in DIGSI erstellten Geräten bzw. das Nachrüsten von PROFIBUS-DP 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
- "Profibus DP Slave, RS485" bzw. "Profibus DP Slave, 820nm Doppelr. ST-St." (abhängig von der Hardwarebestückung des SIPROTEC-Gerätes) unter "2. Systemschnittstelle".

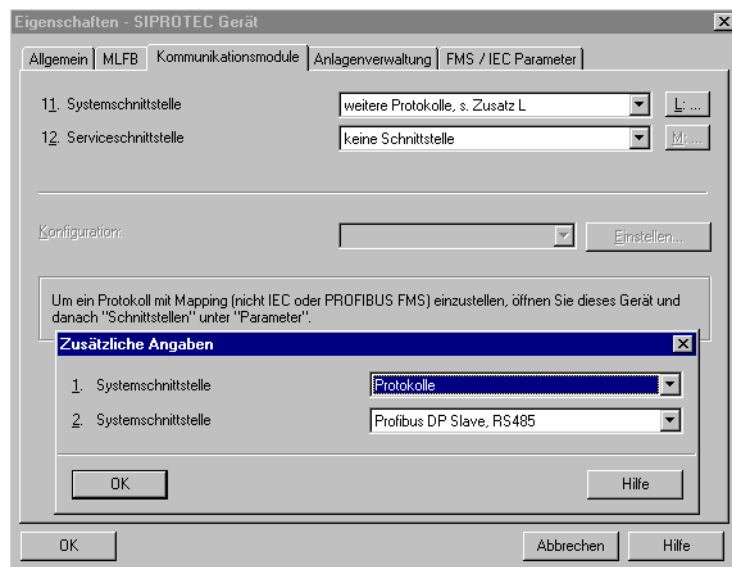


Bild 4-3 DIGSI 4.3: Protokollauswahl PROFIBUS-DP

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 4-63, "Protokollzuordnung für die Systemschnittstelle"),
- die Auswahlbox "Mapping-Datei", in der alle für den jeweiligen Gerätetyp verfügbaren PROFIBUS-DP Mappingdateien mit Name und Verweis auf das zugehörige Busmapping-Dokument (Dokumentenummer, 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).

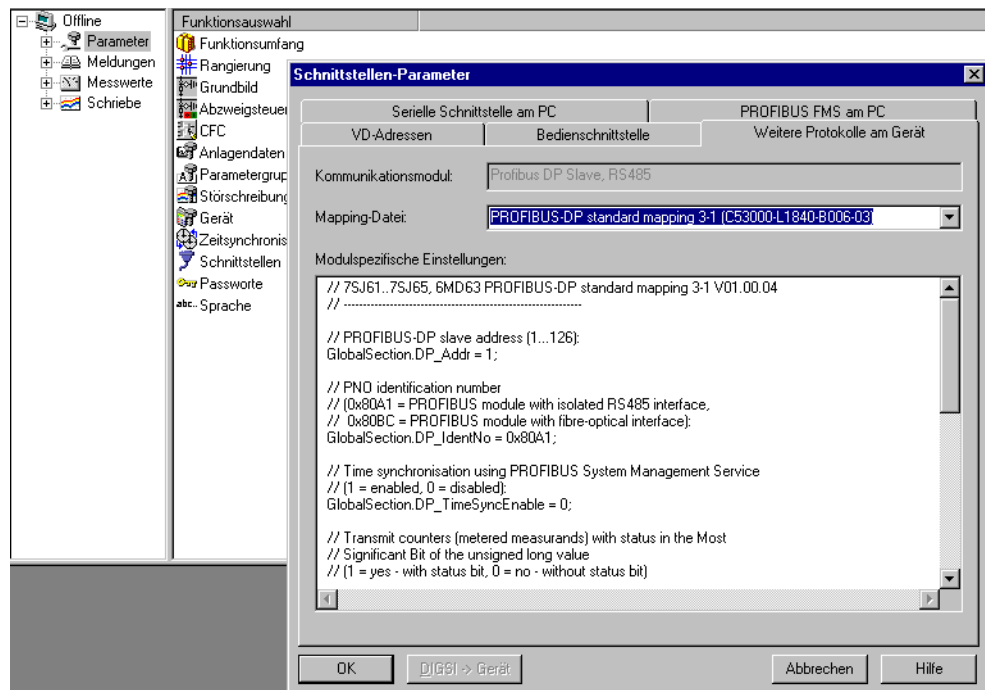


Bild 4-4 DIGSI 4.3:
Auswahl einer Mappingdatei und Einstellung busspezifischer Parameter

**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.
PROFIBUS-DP standard mapping 3-1 ... PROFIBUS-DP 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.
PROFIBUS-DP standard mapping 3-1 ... PROFIBUS-DP 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 i.d.R. mit einer Änderung der Rangierungen der SIPROTEC-Objekte auf die System-schnittstelle verbunden.

Bitte prüfen Sie nach Auswahl einer neuen Mappingdatei in der **DIGSI Rangiermatrix** 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**.

4.2 Anpassung der Rangierung

Die Kennzeichnung, ob eine Information auf Systemschnittstelle (PROFIBUS-DP) 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
Ziel
 Informationstyp Systemschnittstelle Systemschnittstelle

Nr	Displaytext	Langtext	Typ	Quelle							Ziel				
				BE	F	S	C	BA	LE	P	S	C	B	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								
MMSperrIE		MMSperrIE	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 4-5 DIGSI-Rangiermatrix mit Spalten für Systemschnittstellenrangierung

Quelle Systemschnittstelle

Das SIPROTEC-Objekt kann über PROFIBUS-DP gesteuert werden. Dies ist möglich für folgende Informationstypen:

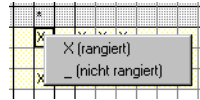
IE	Interne Einzelmeldungen (Markierungen)
ID	Interne Doppelmeldungen (Markierungen)
B_XX	Befehle ohne Rückmeldeerfassung
BR_XX	Befehle mit Rückmeldeerfassung

Ziel Systemschnittstelle

Der Wert des SIPROTEC-Objekts wird an den PROFIBUS-DP Master übertragen. Dies ist möglich für folgende Informationstypen:

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

Das Zufügen bzw. Löschen einer Information als Quelle bzw. Ziel Systemschnittstelle erfolgt durch Setzen/Rücksetzen des Kreuzes ('X') in der Systemschnittstellen-Spalte (Pop-up-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 PROFIBUS-DP übertragen werden, dann ist ggf. zuerst ein bereits rangierter Messwert von Systemschnittstelle zu entfernen, damit der Platz im PROFIBUS-DP Telegramm 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 PROFIBUS-DP Telegramm und bei Messwerten die Auswahl von Skalierungswerten (Skalierung von Messwerten s. Kap. 4.3).

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.

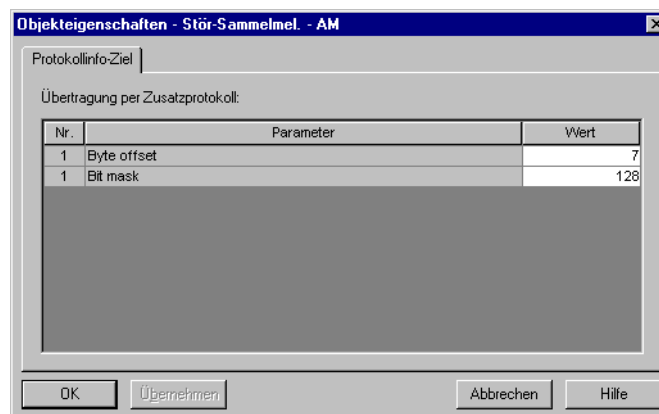


Bild 4-6 Festlegung der Position einer Information im PROFIBUS-DP Telegramm

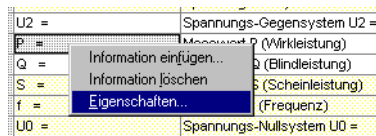


Achtung!

- Der Informationstyp von Doppelbefehlen 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 It. Busmapping für Doppelbefehle vorgesehenen Positionen im PROFIBUS-DP Telegramm rangiert werden.
Doppelbefehle mit einer Einzelmeldung als Rückmeldung oder ohne Rückmeldeerfassung werden über PROFIBUS-DP wie Einzelbefehle behandelt und müssen auf die It. Busmapping für Einzelbefehle vorgesehenen Positionen im PROFIBUS-DP Telegramm rangiert werden.
- Das Lesen des Zustandes von Befehlen ohne Rückmeldeerfassung (Rangieren dieser Befehle auf “Ziel Systemschnittstelle”) ist nicht möglich.

Ändern einer bestehenden Rangierung

Soll eine bereits auf Systemschnittstelle rangierte Information eine andere (freie) PROFIBUS-DP Telegrammposition erhalten, dann ist dazu das **Objekteigen-schaften**-Dialogfenster (s. Bild 4-6) 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. **Protokollinfo-Quelle** folgende Parameter einzustellen

Parameter	Erläuterung	Infoarten für Protokollinfo-Quelle	Infoarten für Protokollinfo-Ziel
Byte offset	Der Offset bezeichnet das Byte im PROFIBUS-DP Telegramm, in welchem sich der Bitwert befindet.	IE, ID, B_XX, BR_XX	EM, DM, AM, IE, ID,
	Der Offset kennzeichnet die Position des Bytwerts im Telegramm.	-	TM
	Der Offset kennzeichnet den Beginn des höchstwertigen Bytes im Telegramm.	-	MW, IPZW, MWZW
Bit mask	Bitmaske, es sind die Bitpositionen in der Bitmasken-Bytwert auf 1 gesetzt, an denen die Information ausgegeben wird, Darstellung als <ul style="list-style-type: none"> • Dezimalzahl in DIGSI 4.21, • Hexadezimalzahl ab DIGSI 4.3. 	IE, ID, B_XX, BR_XX	EM, DM, AM, IE, ID,

Beispiel

Die Information "Stör-Sammel meld." lt. Bild 4-6 ist nach der Rangierung als "Ziel Systemschnittstelle" im PROFIBUS-DP Input-Telegramm auf Byte offset 7, Bitposition 2⁷ (Bit mask = 128_{dec} = 80_{hex} = 10000000_{bin}) verfügbar.



Hinweis:

Es werden nur die Positionen (Byte offset, Bit mask) zur Auswahl angeboten, auf die der gewählte Informationstyp lt. Mappingdatei und aktueller Belegung noch rangiert werden kann.

Verhalten bei nicht rangierten Positionen im PROFIBUS-DP Telegramm:

- In Input-Richtung wird vom PROFIBUS-DP Master von diesen Positionen immer der Wert 0 gelesen.
- Das Schreiben auf nicht rangierte Positionen im Output-Telegramm durch den PROFIBUS-DP Master löst im SIPROTEC-Geräte keine Reaktion aus (Werte werden ignoriert).

Binäreingangsmeldungen

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

Ein Steuern dieser Objekte über PROFIBUS-DP 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 "DP f1 blk" über PROFIBUS-DP:

- In der **DIGSI Rangiermatrix** die Information ">f1 block" mit Quelle gleich CFC rangieren.
- Eine nutzerdefinierte Markierung KOM/GEH mittels des **Informationskataloges** erzeugen, in "DP f1 blk" umbenennen und als "Ziel CFC" sowie "Quelle Systemschnittstelle" auf eine freie Position im PROFIBUS-DP Telegramm 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 "DP f1 blk" verbinden.
- Den Ausgang ("Y BO") des Bausteins mit Operand ">f1 block" (Gruppe: "Frequenzschutz") verbinden.
- **CFC-Plan** übersetzen und speichern.

Die Schutzmeldung ">f1 block" (und damit die zugehörige Schutzfunktion) kann jetzt durch Ändern des Wertes der eingefügten Markierung "DP f1 blk" über PROFIBUS-DP beeinflusst werden.

4.3 Skalierung von Messwerten

Messwerte werden über PROFIBUS-DP zwischen dem SIPROTEC-Gerät und dem PROFIBUS-DP Master als Integer-Werte (16 Bit) übertragen (s. Kap. 3.4).

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

4.3.1 Messwertumrechnung

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

Skalierung

Skalierung eines Messwertes auf das Format, in dem dieser über PROFIBUS-DP 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 "ØL/ØLaus" (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 PROFIBUS-DP) 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 PROFIBUS-DP 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.

4.3.2 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 Messwert_{Integer} über PROFIBUS-DP mit
+/- 32767 entsprechen +/- 327,67 %

**Sekundärwerte
(Secondary 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 parametrisierten 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} , $3U_0$, U_1 , U_2

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

Ströme: I_{LE} , $3I_0$, I_1 , I_2

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)

Beispiel

Festlegung der Skalierung für einen Leistungsmesswert

Im Parametersatz ist parametrierung:

Betriebsnennspannung der Primäranlage = 12,00 kV

Betriebsnennstrom der Primäranlage = 100 A

Daraus ergibt sich:

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

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 PROFIBUS-DP 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 PROFIBUS-DP mit:

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

4.3.3 Parametrierung in DIGSI

Das **Objekteigenschaften**-Dialogfenster (s. Kap. 4.2) enthält bei Messwerten - neben den Eigenschaftsblättern **Protokollinfo-Ziel** bzw. **Protokollinfo-Quelle** - ein weiteres Eigenschaftsblatt mit der Überschrift **Messwert-Ziel**.

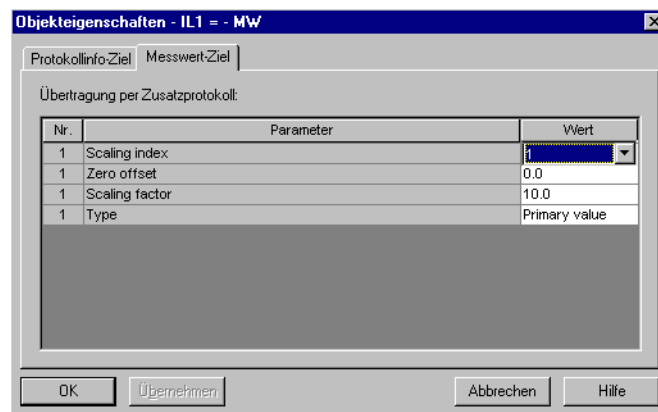


Bild 4-7 Festlegung der Skalierung eines Messwertes

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 an die anlagenspezifischen Betriebswerte erfolgt im **Objekteigenschaften**-Dialogfenster des Messwertes durch Auswahl eines Skalierungsindexes.

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



Hinweis:

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

4.4 Uhrzeitsynchronisierung

Der PROFIBUS-DP Slave der SIPROTEC-Geräte kann die Uhrzeitlegramme über PROFIBUS System-Management Dienste zur Uhrzeitsynchronisierung nutzen.

Voraussetzungen:

- der PROFIBUS-DP Master muss diese Uhrzeitlegramme versenden können und entsprechend parametrierung worden sein,
- im PROFIBUS-Netz darf nur eine Masterstation Uhrzeitlegramme versenden,
- die Verarbeitung der Uhrzeitlegramme im PROFIBUS-DP Slave ist zu aktivieren,
- als Quelle der Uhrzeitsynchronisierung im SIPROTEC-Gerät ist **PROFIBUS** zu wählen.

4.4.1 PROFIBUS-DP Master

PROFIBUS-DP Master, welche Uhrzeitlegramme über PROFIBUS System-Management Dienste versenden können, sind u.a.:

- SIMATIC S7 CPU 412-2DP...CPU 416-2DP, CPU 414-3DP, CPU 416-3DP, jeweils ab Firmware V3.0,
- SIMATIC S7 400 Serie mit Kommunikationsbaugruppe CP 443-5 Extended ab V2.0 (6GK7 443-5DX02-...),
- WinCC V5 ab Servicepack 2 mit Kommunikationskarte CP 5613 und dem Optionspaket WinCC/Basic Process Control (BPC).

Parametrierung

Als Beispiel zur Parametrierung wird eine SPS S7-400 mit Kommunikationsbaugruppe CP 443-5 Extended und dem Parametrierwerkzeug STEP7 verwendet.

1. Die CPU ist als Uhrzeitmaster zu definieren.

Dazu sind in **HW Konfig** von STEP7 im Dialogfenster **Eigenschaften CPU 4xx** folgenden Einstellungen vorzunehmen (s. Bild 4-8):

- Synchronisationsart im AS: "Als Master"
 - Zeitintervall: "1 Minute", "10 Sekunden"¹ oder "1 Sekunde"¹
 - ggf. Korrekturfaktor um Abweichungen der Uhr im Master innerhalb von 24h auszugleichen.
2. Der PROFIBUS-DP Master (CP 443-5 Extended) muss die Uhrzeitlegramme an die PROFIBUS-DP Slaves weiterleiten.

Dazu ist in **HW Konfig** von STEP7 im Dialogfenster **Eigenschaften CP 443-5 Ext** folgende Einstellung vorzunehmen (s. Bild 4-9):

- Uhrzeitlegramme weiterleiten: "Von Station an LAN"

¹ Zeitintervalle kleiner 1 Minute werden ab PROFIBUS-DP Kommunikationsmodulfirmware V03.01.03 der SIPROTEC-Geräte unterstützt, s. Hinweise auf Seite 4-76.



Hinweis:

Für die PROFIBUS-DP Firmware Versionen 02.00.05 und 03.00.03 gilt:

- Das Zeitintervall, in dem der PROFIBUS-DP Master seine zyklischen Synchronisationstelegramme mit der aktuellen Zeitangabe zur Uhrzeitsynchronisierung der SIPROTEC-Geräte absendet, muss im Bereich von 50,05 bis 60,95 Sekunden liegen.
- Als Einstellung am Uhrzeitmaster ist deshalb, wie oben angegeben, der Bereich "1 Minute" auszuwählen.

Zusätzlich ab PROFIBUS-DP Firmware Version 03.01.03:

- Es sind auch die folgenden Zeitintervalle zwischen den zyklischen Synchronisationstelegrammen möglich:
 - 1...15 Sekunden, 17...20 Sekunden, 26...30 Sekunden

Die Wahl eines der o.g. Zeitintervalle kleiner 1 Minute im Uhrzeitmaster ändert nicht die Genauigkeit der Uhrzeitsynchronisierung im SIPROTEC-Gerät.

Stehen mehrere Zeitintervalle im Uhrzeitmaster als Auswahl zur Verfügung, dann sollte "1 Minute" genutzt werden.

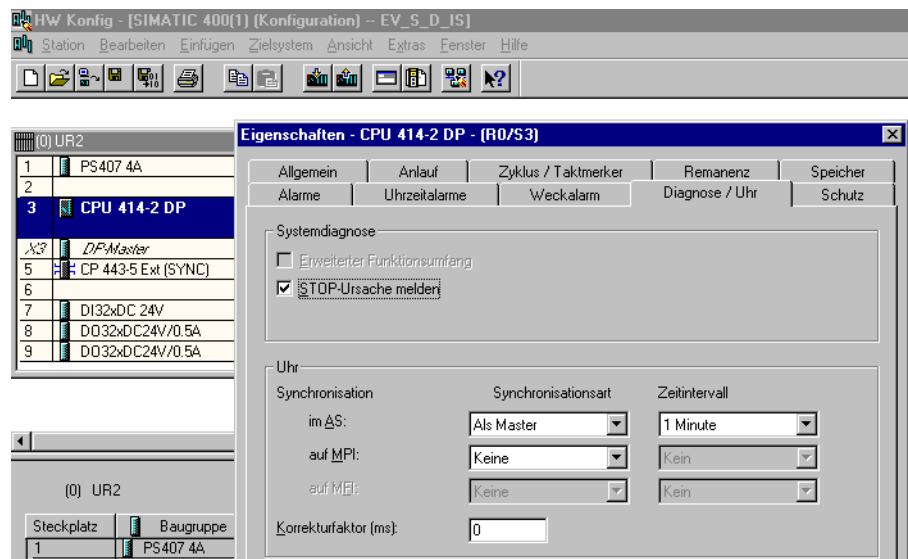


Bild 4-8 S7-400 als Uhrzeit-Master

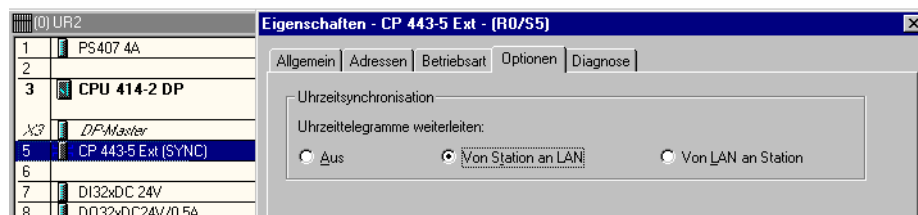


Bild 4-9 CP443-5 Extended - Uhrzeitsynchronisation

4.4.2 Parametrierung in DIGSI

Verarbeitung der Uhrzeittelegramme

Die Freigabe der Auswertung von PROFIBUS-Uhrzeittelegramme durch den PROFIBUS-DP Slave der SIPROTEC-Geräte erfolgt über den Parameter `GlobalSection.DP_TimeSyncEnable` bei der Einstellung der busspezifischen Parameter nach der Auswahl einer Mappingdatei (s. Bild 4-4).

Bis PROFIBUS-DP Firmware V03.03.03 (für PROFIBUS-Module bis HW-Rev. 3) und V04.00.06 (für PROFIBUS-Module ab HW-Rev. 4):

Wert von <code>DP_TimeSyncEnable</code>	Bedeutung
0	PROFIBUS-Uhrzeittelegramme werden nicht ausgewertet.
1	PROFIBUS-Uhrzeittelegramme werden ausgewertet. Es wird immer nur die Basiszeit aus dem Telegramm zur Uhrzeitsynchronisierung genutzt.

Ab PROFIBUS-DP Firmware V03.04.01 (für PROFIBUS-Module bis HW-Rev. 3) und V04.01.01 (für PROFIBUS-Module ab HW-Rev. 4):

Wert von <code>DP_TimeSyncEnable</code>	Bedeutung
0	PROFIBUS-Uhrzeittelegramme werden nicht ausgewertet.
1	PROFIBUS-Uhrzeittelegramme werden ausgewertet. Mit PROFIBUS-DP Master S7 CPU -2DP/-3DP (ab V3.00): Enthält das Uhrzeittelegramm einen (Ortszeit-)Korrekturwert (s. auch Hinweise zu "TimeSy" auf Seite 19), dann wird die Basiszeit aus dem Telegramm plus Korrekturfaktor zur Uhrzeitsynchronisierung genutzt.
2	PROFIBUS-Uhrzeittelegramme werden ausgewertet. Es wird immer nur die Basiszeit aus dem Telegramm zur Uhrzeitsynchronisierung genutzt.

Zusätzlich ab PROFIBUS-DP Firmware V03.05.01 (für PROFIBUS-Module bis HW-Rev. 3) und V04.02.02 (für PROFIBUS-Module ab HW-Rev. 4)

3	PROFIBUS-Uhrzeittelegramme werden ausgewertet. Mit PROFIBUS-DP Master CP 443-5 Extended (ab V6.00): Enthält das Uhrzeittelegramm einen (Ortszeit-)Korrekturwert (s. auch Hinweise zu "TimeSy" auf Seite 19), dann wird die Basiszeit aus dem Telegramm plus Korrekturfaktor zur Uhrzeitsynchronisierung genutzt.
---	--



Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass je nach eingesetzter PROFIBUS-DP Masterbaugruppe (entweder SIMATIC S7 CPU -2DP/-3DP oder CP 443-5 Extended) unterschiedliche Einstellungen für `GlobalSection.DP_TimeSyncEnable` im SIPROTEC-Gerät zur korrekten Auswertung des (Ortszeit-)Korrekturwertes erforderlich sind (s.o.).

Quelle der Zeitsynchronisierung

Die **Quelle der Zeitsynchronisierung** für das SIPROTEC-Gerät muss auf **Profibus** oder **Profibus FMS** (Auswahltext ist gerätetypabhängig) gesetzt werden.

Dies erfolgt in DIGSI über das Dialogfenster **Zeitsynchronisation und Zeitformat** (s. Bild 4-10).

Überwachung

Das SIPROTEC-Gerät überwacht den kontinuierlichen Empfang von Zeitsynchronisationstelegrammen.

Nach Ablauf der eingestellten Überwachungszeit **Störmeldung nach:** (s. Bild 4-10) ohne Eintreffen eines Zeitsynchronisationstelegramms wird die Fehlermeldung "Störung Uhr" (Interne Objekt Nummer = 68) abgesetzt.

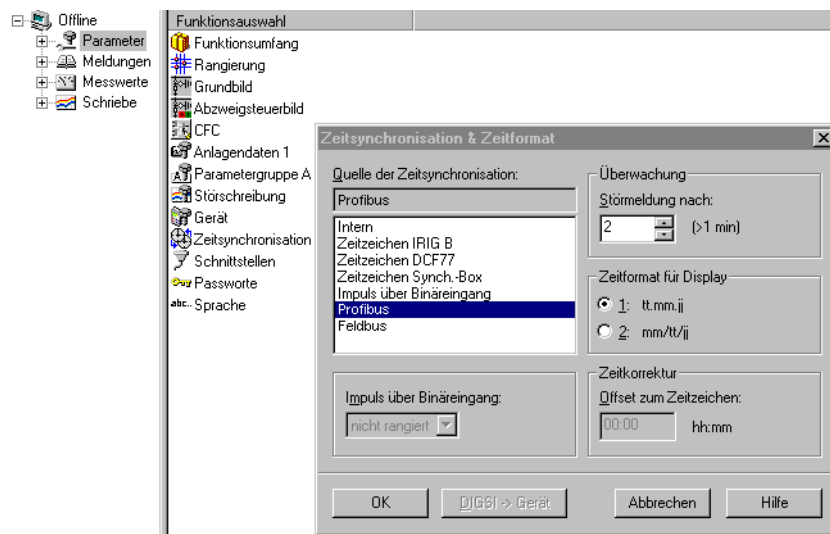


Bild 4-10 Quelle der Zeitsynchronisation und Überwachungszeit



Hinweis:

In DIGSI 4.21 wird **Profibus** als **Quelle der Zeitsynchronisation** noch nicht bei Auswahl von PROFIBUS-DP als Systemschnittstelle angeboten.

Die Parametrierung muss deshalb nach dem Laden des Parametersatzes in das SIPROTEC-Gerät über die Vorortbedienung vorgenommen werden:

- MENU
- Parameter → 4
- Setup/Extras → 10
- Uhrzeitführung → 2
- Den Cursor auf Zeile "Quelle" stellen und ENTER drücken.
- Passwort für Parameteränderungen eingeben.
- **Profibus** als "Quelle" wählen, ENTER betätigen, Parametertest abwarten und die Ausschrift "Weiter" bestätigen.

4.5 Nutzung von SFC14 und SFC15 in STEP7

Peripheriezugriffsbefehle

Die S7-CPU's können im CPU-Programm mittels Peripheriezugriffsbefehlen auf die von den angeschlossenen Geräten über PROFIBUS-DP empfangenen Daten zugreifen oder Daten an diese Geräte schreiben.

Zum Lesen eines Messwertes (Integer-Wert, s. Kap. 3.4) vom SIPROTEC-Gerät wird z.B. der Befehl

```
L PEW x
```

genutzt, wobei x die Adresse des Messwertes im Peripherieadressraum der S7-CPU darstellt.

Zum Lesen von z.B. fünf Messwerten ist die o.a. Anweisung fünfmal mit den zugehörigen Adressen auszuführen und nach jedem Lesen sind die Werte zu verarbeiten oder zur späteren Bearbeitung im Programm in einen Datenbaustein zu kopieren:

```
L PEW x
T DB10.DBW y
...
```

SFC14, SFC15 und konsistente Daten

Gelegentlich sollen anstatt von Peripheriezugriffsbefehlen die S7 Systemfunktionen SFC14 (DPRD_DAT) und SFC15 (DPWR_DAT) im CPU-Programm zur Datenübertragung genutzt werden.

Diese Funktionen setzen jedoch voraus, dass die Daten von und zu den PROFIBUS-DP Slave Geräten als konsistente Blöcke konfiguriert sind.

Bei der Konfiguration des PROFIBUS-DP Slaves der SIPROTEC-Geräte mit den dabei einzustellenden Modulen (z.B. Modul: "Input - 16 Bytes", s. Kap. "Konfigurationsdaten der Standardmappings" in der Busmapping-Dokumentation des eingesetzten SIPROTEC-Gerätes) werden keine konsistenten Blöcke definiert, da:

- zur Übertragung der Daten von und zum SIPROTEC-Gerät i.d.R. nur Datentypen der Größe von ein, zwei oder vier Bytes genutzt werden (s. Kap. 3),
- der Zugriff auf Word-Werte (zwei Bytes, z.B. Messwerte) und Doppelword-Werte (vier Bytes, z.B. Zählwerte) mit zugehörigen Word- und Doppelword-Peripheriezugriffsbefehlen automatisch von der S7 CPU konsistent gewährleistet ist,
- der Zugriff mit Peripheriezugriffsbefehlen in konsistente Blöcke nicht möglich ist.

Universalmodul

Bei der Parametrierung von modular aufgebauten PROFIBUS-DP Slaves wird von STEP7 in **HW Konfig** standardmäßig immer ein "Universalmodul" mit angeboten.

Mit dem "Universalmodul" ist es möglich, unabhängig von den Vorgaben der Module in der GSD-Datei, Konfigurationsdaten (incl. Konsistenz über Bereiche) festzulegen.

Der PROFIBUS-DP Slave der SIPROTEC-Geräte akzeptiert im Rahmen der über die Standardmappings festgelegten Anzahl von Input- und Output-Datenbytes diese Konfigurationsdaten (incl. konsistenter Bereiche bis zu einer bestimmten Größe, s.u.).

Damit können auch die SFC14 und SFC15 genutzt werden.



Hinweis:

Ein konsistenter Block für den PROFIBUS-DP Slave der SIPROTEC-Geräte kann maximal 16 Byte-Werte oder 16 Word-Werte umfassen.

Parametrierung - Festlegung des Datenzugriffs

Nach Auswahl des Standardmappings für das eingesetzte SIPROTEC-Gerät ist zu definieren, welche Daten über Peripheriezugriffsbefehle und welche Daten über die SFCs gelesen bzw. geschrieben werden sollen. Das Standardmapping legt dabei den Gesamtdatenumfang fest.

Beispiel:

Das Standardmapping 3-2 der Geräte 7SJ61...7SJ64, 6MD63 bietet einen Gesamtdatenumfang von 48 Bytes in Input- und 9 Bytes in Outputrichtung (s. Seite 3, Busmappingdokumentation der angegebenen Geräte).

In Inputrichtung werden übertragen:

- Offset 0 bis 15: Einzel- und Doppelmeldungen (Ein- bzw. Zweit-Bit Werte)
- Offset 16 bis 35: Messwerte (Integer Werte, 2 Byte)
- Offset 36 bis 47: Zählwerte (Unsigned Long Werte, 4 Byte)

Mögliche Festlegungen aus S7 CPU-Programm:

- Werte in Outputrichtung mit Peripheriezugriffsbefehlen schreiben,
- Einzel- und Doppelmeldungen mit Peripheriezugriffsbefehlen lesen,
- Mess- und Zählwerte mit SFC14 in Datenbaustein einlesen.

Parametrierung - HW Konfig

Als nächstes erfolgt die Parametrierung des PROFIBUS-Netzes incl. Festlegung der Konfiguration der angeschlossenen SIPROTEC-Geräte unter Nutzung des "Universalmodul" für konsistente Datenbereiche.

Dabei ist die max. mögliche Länge eines konsistenten Blocks für ein PROFIBUS-DP Slave des SIPROTEC-Gerätes von 16 Word-Werte zu beachten. Sollen mehr Datenbytes mit SFC14 eingelesen werden, dann sind zwei (oder mehr) konsistente Blöcke zu definieren und der SFC mehrmals aufzurufen.

Fortsetzung des Beispiels:

Die Parametrierung in **HW Konfig** erfolgt unter Nutzung des "Universalmoduls" wie in Bild 4-11 angegeben.

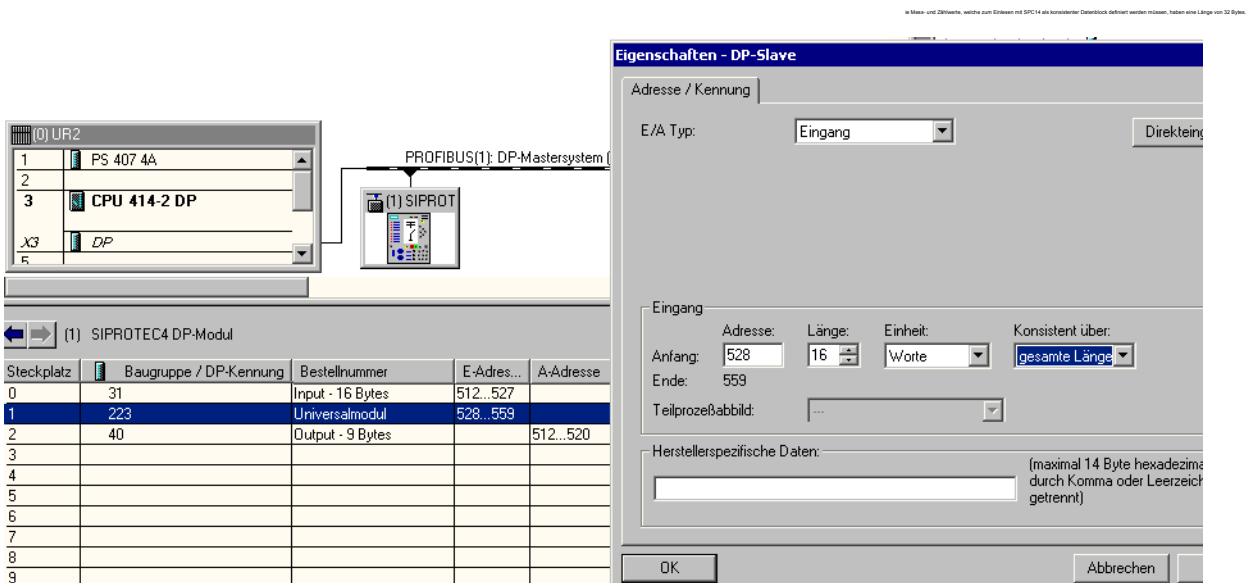


Bild 4-11 Konsistenter Datenblock mit "Universalmodul"



Hinweis:

Die Auswertung "Herstellerspezifischer Daten" (s. Bild 4-11) zur Konfiguration wird vom PROFIBUS-DP Slave der SIPROTEC-Geräte nicht unterstützt.
Das zugehörige Eingabefeld im Dialogfenster muss bei der Parametrierung mit dem "Universalmodul" frei bleiben.

**Parametrierung -
SFC-Aufruf**

Es ist ein Datenbaustein zur Aufnahme der mit SFC14 zu lesenden Daten bzw. der mit SFC15 zu schreibenden Daten zu erstellen und im S7 CPU Anwenderprogramm durch Aufruf der Funktionen der Datenaustausch zu initiieren.

Detaillierte Hinweise zur Einbindung von SFC14 und SFC15 in ein S7-Programm sind u.a. enthalten in folgender Literatur:

Weigmann, J.; Kilian, G.
Dezentralisieren mit PROFIBUS-DP/DPV1
Aufbau, Projektierung und Einsatz des PROFIBUS-DP mit SIMATIC S7
Siemens AG
Verlag: Publicis Corporate Publishing Erlangen
3. Auflage, 2002
ISBN: 3-89578-189-4

Fortsetzung des Beispiels:

Es wurde ein Datenbaustein DB10 mit einem Array von 16 Word-Werten erstellt.
Als Rückgabewert des Funktionsaufrufes wird Merkerwort MW100 verwendet.
Die Adresse des zu lesenden Moduls ist $528_{\text{dez}} = 210_{\text{hex}}$ (s. Bild 4-11).

Der Aufruf von SFC14 zum Einlesen der Mess- und Zählwerte in den Datenbaustein DB10 ab DB Byte 0 erfolgt mit:

```
CALL SFC14
  LADDR    := W#16#210
  RET_VAL  := MW100
  RECORD   := P#DB10.DBX 0.0 WORD 16
```


Glossar

CFC	Continuous Function Chart
DB	Doppelbefehl
DIGSI	Parametriersystem für SIPROTEC-Geräte
DM	Doppelmeldung
EB	Einzelbefehl
EM	Einzelmeldung
GSD-Datei	Die GSD-Datei enthält die Geräte-Stamm-Daten (technischen Merkmale) des PROFIBUS-DP Kommunikationsmoduls. Diese Datei wird beim Projektieren des PROFIBUS-DP Masters benötigt und zum SIPROTEC-Gerät mitgeliefert.
Inputdaten/ Inputrichtung	Daten vom PROFIBUS-DP Slave zum PROFIBUS-DP Master.
Octet	Begriff aus EN 50170, ein Octet sind genau 8 Bit.
OLM	Optical Link Module Baugruppen, welche die Umsetzung von elektrischen PROFIBUS-Schnittstellen (RS485-Pegel) in optische PROFIBUS-Schnittstellen und umgekehrt ermöglichen.
Outputdaten/ Outputrichtung	Daten vom PROFIBUS-DP Master zum PROFIBUS-DP Slave.
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation
PROFIBUS-DP	Dezentrale Peripherie - PROFIBUS Protokoll
PSE	PROFIBUS Schnittstellenmodul mit (elektrischer) potentialgetrennter RS485 Schnittstelle für SIPROTEC-Geräte von Siemens
PSO	PROFIBUS Schnittstellenmodul mit optischer Schnittstelle für SIPROTEC-Geräte von Siemens

**Speicher-
programmierbare
Steuerung**

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) sind elektronische Steuerungen, deren Funktion als Programm im Steuergerät gespeichert ist.

Die speicherprogrammierbare Steuerung hat die Struktur eines Rechners; sie besteht aus Zentraleinheit (CPU) mit Speicher, Ein-/Aus-gabebaugruppen, Stromversorgung und Baugruppenträger (mit Bussystem).

Die Peripherie und die Programmiersprache sind auf die Belange der Steuerungstechnik ausgerichtet.

SPS

siehe Speicherprogrammierbare Steuerung

STEP7

Parametriersystem für Siemens S7 SPS

Technische Daten

In diesem Kapitel finden Sie einen zusammenfassenden Überblick der Technischen Daten des PROFIBUS-DP Slave der SIPROTEC-Geräte incl. des Bus-Interfaces.

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

- PROFIBUS-Modul mit potentialgetrennter RS485 Schnittstelle (PSE-Modul),
- PROFIBUS-Modul mit Lichtwellenleiter (LWL) Schnittstelle (PSO-Modul).

5.1	Anschluss über das PSE-Modul	86
5.2	Anschluss über das PSO-Modul	88

5.1 Anschluss über das PSE-Modul

Anschlüsse	9polige D-SUB Buchse (s. Tabelle 5-1)	
Protokoll	halb-duplex	
Maximale Leitungslänge (abhängig von der Übertragungsrate)	9,6 kB/s	1000 m
	19,2 kB/s	1000 m
	93,75 kB/s	1000 m
	187,5 kB/s	500 m
	500,0 kB/s	200 m
	1500,0 kB/s	200 m
	6000,0 kB/s	100 m
Potentialtrennung	500 V _{AC}	
Busterminierung	<p>Auf dem PROFIBUS-Modul integrierte, zuschaltbare Abschlusswiderstände</p> <ul style="list-style-type: none"> • 221 Ohm zwischen RxD/TxD-P (B) und RxD/TxD-N (A) • 392 Ohm zwischen RxD/TxD-P (B) und VCC1 bzw. RxD/TxD-N (A) und GND1 <p>Eingangswiderstand unterminiert ≥ 10 kOhm, Busterminierung dann ggf. über Busstecker mit integrierten Abschlusswiderständen.</p>	
Pegel	<p>Sender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Low: $-5\text{ V} \leq U_{A-B} \leq -1,5\text{ V}$ • High: $+5\text{ V} \geq U_{A-B} \geq +1,5\text{ V}$ <p>Empfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Low: $U_{A-B} \leq -0,2\text{ V}$ • High: $U_{A-B} \geq +0,2\text{ V}$ <p>Sender und Empfänger sind zerstörungsfest bei Spannungen zwischen A und GND1 bzw. zwischen B und GND1 im Bereich $-7\text{ V} \dots +12\text{ V}$.</p>	
Kabel	<p>Busleitung Typ A nach DIN 19245/EN 50170, verdreht und geschirmt.</p> <p>SIMATIC NET PROFIBUS 6XV1 830</p>	
Stecker	<p>SIMATIC Busanschlussstecker für PROFIBUS 6GK1 500-0EA02 mit axialem Kabelabgang, Widerstandskombination integriert und über Schiebeschalter zuschaltbar.</p> <p>Abmessungen (B x H x T) : 39 mm x 15 mm x 57 mm Tiefe incl. Kabelbiegeradius : ca. 120 mm</p> <p><i>Hinweis:</i></p> <p>Bei Nutzung von abgewinkelten Steckern bzw. Steckern mit nicht axialem Kabelabgang ist auf die Kabelabgangsrichtung wegen benachbarter Klemmen und Anschlussstecker zu achten.</p>	

Max. Anzahl von Modulen am Bus	32
	Bei ausschließlicher Nutzung von PSE-Modulen am Bus. Dieser Wert ist, abhängig vom eingesetzten PROFIBUS-DP Master und anderen Baugruppen, ggf. geringer. Werden mehr als 32 Teilnehmer am Bus benötigt, so sind PROFIBUS-Repeater (z.B. 6ES7 972-0AA00-0XA0) einzusetzen.

Busanschluss

Pin	Signal	Bedeutung
1	Schirm	Schirm / Betriebserde
2	-	-
3	RxD/TxD-P (B)	Empfangs-/Sendedaten - Plus
4	RTS/CNTR-P	Richtungssteuerung RTS (TTL-Pegel)
5	GND1	Datenübertragungspotenzial (Masse zu VCC1)
6	VCC1	Versorgungsspannung +5V DC (max. 100 mA, für Busabschlusswiderstände)
7	-	-
8	RxD/TxD-N (A)	Empfangs-/Sendeleitung der Daten - Minus
9	-	-

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

OLM

Empfohlener OLM für externe PROFIBUS - LWL Umsetzung:

SINEC L2 OLM V2

- OLM/S3 (6GK1 502-3AB10) mit zwei elektrischen und einem optischen Kanal,
- OLM/S4 (6GK1 502-4AB10) mit zwei elektrischen und zwei optischen Kanälen.

SIMATIC NET OLM V3

- OLM/G11 (6GK1 502-2CB10) mit einem elektrischen und einem optischen Kanal,
- OLM/G12 (6GK1 502-3CB10) mit einem elektrischen und zwei optischen Kanälen.

5.2 Anschluss über das PSO-Modul

Die folgenden Angaben gelten unabhängig davon, ob das PSO-Modul im OLM V2 oder im OLM V3 Modus konfiguriert wurde (s. Kap. 2.1.2).

Anschluss	LWL-Schnittstelle, Rx und Tx, 820 nm, BFOC/2,5 (ST-Steckverbindung)	
Protokoll	halb-duplex	
Max. Leitungslänge zwischen zwei Modulen	<ul style="list-style-type: none"> • 2000 m bei Punkt zu Punkt Verbindung und Glasfaser 62,5/125 µm, • bei redundanter optischer Ringtopologie und Glasfaser 62,5/125 µm: <ul style="list-style-type: none"> – 9,6 kB/s ... 187,5 kB/s → 2000 m – 500 kB/s → 1600 m – 1500 kB/s → 530 m • 2 m für Kunststofffaser 	
Baudrate	max. 1500,0 kB/s	
Max. Anzahl von Modulen im optischen Ring (abhängig von der Übertragungsrate)	9,6 kB/s	140
	19,2 kB/s	129
	93,75 kB/s	81
	187,5 kB/s	55
	500,0 kB/s	41
	1500,0 kB/s	41
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	



Achtung!

Für optische Kommunikationsmodule bis HW-Rev. 3 und für optische Kommunikationsmodule ab HW-Rev. 4, die im OLM V2 Modus arbeiten (s. Kap. 2.1.2), gilt:

Im gemeinsamen Einsatz des OLM/G12 (OLM V3) mit den optischen PROFIBUS-Schnittstellen der SIPROTEC Geräte darf der OLM/G12 nur im Kompatibilitäts-Modus (DIL-Schalter S7 = EIN) betrieben werden!

Grund dafür ist die Tatsache, dass in den SIPROTEC PROFIBUS-Schnittstellen der optischen Module die Redundanztechnik des OLM V2 implementiert ist und diese unterschiedlich zu der des OLM V3 ist. Im Kompatibilitäts-Modus verhält sich ein OLM V3 wie ein OLM V2.

Bei inkorrektener Einstellung kann eine sichere Datenübertragung nicht gewährleistet werden.

**Hinweis:**

Das PSO-Modul ist standardmäßig konfiguriert zum Anschluss in einem redundanten optischen Ring (Zweifaserring) im OLM V2 Modus.

Bei einem in dieser Ringtopologie eingesetzten OLM/S4 bzw. OLM/G12 (im Kompatibilitäts-Modus) entspricht dies am OLM den DIL-Schalterstellungen:

OLM/S4

- S1 (Mode) = 0,
- S2 (Redundancy) = 1 und
- S5 (Opt. Power/Dist.) = 0

OLM/G12 (im Kompatibilitäts-Modus, S7 = 1)

- S1 (Mode) = 0,
- S2 (Redundancy) = 1 und
- S3 (Distance) = 1

Bitte beachten Sie bei Parametrierung einer PROFIBUS-DP Kommunikation in redundanter optischer Ringtopologie:

- jedes optische Kommunikationsmodul eines SIPROTEC-Gerätes (PSO-Modul) beinhaltet ein OLM,
- die Parameter "Retry-Limit" und "Slotzeit (t_{slot})" im PROFIBUS-DP Master müssen auf korrekte Werte gesetzt werden.
 - "Retry-Limit" mind. gleich 3.
 - Man erhält den korrekte Wert für die "Slotzeit", wenn im Parametriersystem des PROFIBUS-DP Masters bei der Netzeinstellung der Wert "Anzahl OLM" gesetzt wird auf die Anzahl OLM/S4 bzw. OLM/G12 im Netz plus der Anzahl angeschlossener optischer SIPROTEC Kommunikationsmodule.

Beispiel

Redundanter optischer Ring mit neun SIPROTEC-Geräten (optische Kommunikationsmodule) und einem OLM/G12 zum Anschluss des PROFIBUS-DP Masters.

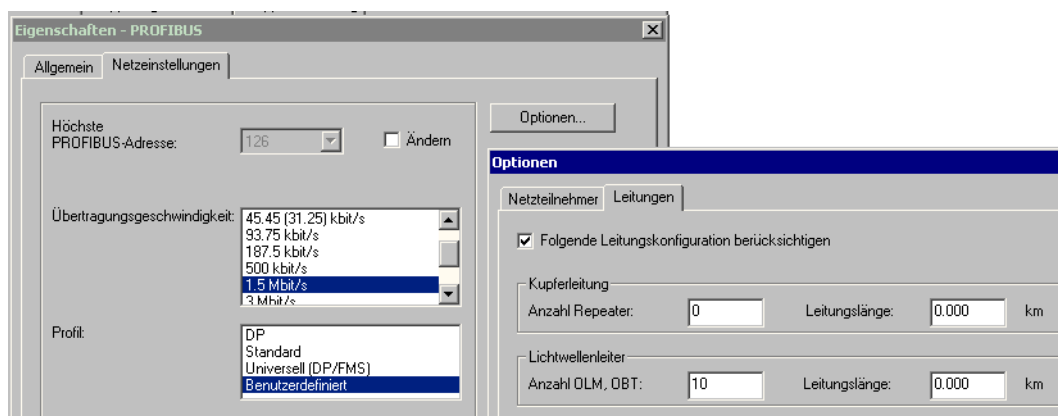


Bild 5-1 PROFIBUS-Parametrierung - Anzahl OLM

Index

A

Anzeige modulspezifischer Informationen	15
Firmwareversion und Mappingdatei	19
Hardwareinformationen	20
OLM-Informationen	21
Status der Meldeliste	24
Status und Parameter des DP Slaves	17

B

Baudrate	27
Befehlstypen	32
Binäreingangsmeldungen	69
Buspezifische Parameter	26, 61, 64
Busterminierung	86

D

Datentyp-Definitionen	
Doppelbefehl	48
Doppelmeldung	48
Einzelbefehl	47
Einzelmeldung	46
Meldeblock für Meldeliste	54
Messwert (Float)	50
Messwert (Integer)	49
Trafostufenmeldung	53
Trafostufenstellbefehl	52
Zählwert	51
Dauerausgabe	32
DIGSI	
4.21	59
ab 4.3	63
Doppelbefehle	32

E

Einzelbefehle	32
---------------------	----

G

GSD-Datei	26
Gültigkeitsbereich des Handbuchs	4

H

Hardwareausgabestände	12
Kompatibilität zu Mappingdateien	14
Kompatibilität zur Firmware	13
Kompatibilität zur GSD-Datei	26
Lichtwellenleiteranschluss	28

I

Impulsausgabe	32
Informationstypen	66

K

Kommunikationsmodule	
Hardwareausgabestände	12
Kommunikationsmodultypen	12
Kommunikationsunterbrechung	34

L

Leitungslängen	86
Lichtwellenleiteranschluss	
→ OLM	
Betriebsart	29
Netzausdehnung	30
Redundanzfunktion	30
Topologie	30
Lichtwellenleiter-Schnittstelle	85

M

Mappingdatei	58
--------------------	----

Meldeliste	
Eigenschaften	39
Handshake-Mechanismus	43
Meldeblock-Definition	54
Telegrammaufbau	40
Messwerte	70
Minstdauer des Auskommandos	37
O	
OLM	87
→ Lichtwellenleiteranschluss	
Anzeige modulspezifischer Informationen	21
Kompatibilitätsmodus	22
LEDs	22
Parametrierhinweise DP Master	89
SIMATIC NET OLM V3 Geräte	87
SINEC L2 OLM V2 Geräte	87
Statusmeldungen	36
Optischer Doppelring	30, 89
Retry-Limit	89
Slotzeit	89
P	
Parametrierung	57
PNO-Identnummer	26
Primärwert	71
PROFIBUS-DP	
Baudrate	27
Busterminierung	86
Kommunikationsunterbrechung	34
Konfigurationsdaten	31
Konsistente Daten	79
Leitungslängen	86
Meldeliste	38
Slaveadresse	26
Uhrzeitsynchronisierung	27
Prozentwert	71
PSE-Modul	12, 85
PSO-Modul	12, 85
Q	
Qualifiziertes Personal (Definition)	6
R	
Rangierung	66
Ringtopologie	
→ Optischer Doppelring	
RS485 Schnittstelle	85
S	
Schutzmeldungen	37
Sekundärwert	71
Skalierung von Messwerten	70
Skalierungsfaktor	70
Skalierungsindex	74
Slaveadresse	26
Standardmapping	58
STEP7	
Peripheriezugriffsbefehle	79
SFC14, SFC15	79
Störung Systemschnittstelle	34
Systemschnittstelle	58, 66
T	
Technische Daten	85
Trafostufenmeldung	53
Trafostufenstellbefehl	33, 52
Typografische Konventionen	6
U	
Uhrzeitsynchronisierung	75
Z	
Zählwert	51
Statusbit	27
Zielgruppe des Handbuchs	5

An

Siemens AG
Abt. PTD EA D DM
D-13623 Berlin

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.

Von

Name: _____
Firma/Dienststelle: _____
Anschrift: _____
Telefon: Fax: _____

Korrekturen/Vorschläge

Empty box for corrections and suggestions.

Technische Änderungen vorbehalten

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.

Siemens Aktiengesellschaft

Bestell-Nr.: C53000-L1800-B001-03