

SIMEAS P

Power Meter

Anwendungsbeschreibung PROFIBUS



30.08.2004

Einleitung	1
-------------------	----------

Einbindung	2
-------------------	----------

Zyklischer Datenverkehr	3
--------------------------------	----------

Azyklischer Datenverkehr	4
---------------------------------	----------

Fehlerbehandlung	5
-------------------------	----------

Protokollbeschreibung	6
------------------------------	----------

Anhang	7
---------------	----------

Hinweise zu Ihrer Sicherheit

Dieses Handbuch stellt kein vollständiges Verzeichnis aller für einen Betrieb des Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen dar, weil besondere Betriebsbedingungen weitere Maßnahmen erforderlich machen können. Es enthält jedoch Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährungsgrad wie folgt dargestellt:



Warnung

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines in diesem Handbuch beschriebenen Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, frei zuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Betriebsmittel (Gerät, Baugruppe) darf nur für die im Katalog und der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie Bedienung und Instandhaltung voraus. Beim Betrieb elektrischer Betriebsmittel stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Betriebsmittel unter gefährlicher Spannung. Es können deshalb schwere Körperverletzung oder Sachschäden auftreten, wenn nicht fachgerecht gehandelt wird:

- Vor Anschluss irgendwelcher Verbindungen ist das Betriebsmittel am Schutzleiteranschluss zu erden.
- Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung verbundenen Schaltteilen anstehen.
- Auch nach Abtrennen der Versorgungsspannung können gefährliche Spannungen im Betriebsmittel vorhanden sein (Kondensatorspeicher).
- Betriebsmittel mit Stromwandlerkreisen dürfen nicht offen betrieben werden.
- Die im Handbuch bzw. in der Betriebsanleitung genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden; dies ist auch bei der Prüfung und der Inbetriebnahme zu beachten.

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.
2.02.00
Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Copyright

Copyright © Siemens AG 1999-2002 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

SIMATIC®, SIMATIC NET® und SIMEAS® 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

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt die Anbindung des Power Meters SIMEAS P (7KG7xxx) an den PROFIBUS.

Gültigkeit

Dieses Handbuch ist nur gültig für SIMEAS P (7KG7xxx) mit Firmware Version 1.xx bzw. 2.xx Bitte prüfen Sie vor Verwendung dieses Handbuchs, dass es zu dem von Ihnen an den PROFIBUS anzubindenden Gerät passt.

Zielgruppe

Dieses Handbuch wendet sich an Anwender von SIMEAS P.

Normen

Die Entwicklung des SIMEAS P wurde nach den Richtlinien der ISO 9000 durchgeführt.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zu SIMEAS P wenden Sie sich bitte an:

- Ihren Siemens-Vertriebspartner
- die Siemens-Hotline (werktags von 7.30 bis 17.00 Uhr):
0180- 5247000
- Fax: 0180-5242471
- E-Mail: support@ptd.siemens.de

Weitere Informationen unter:

- www.powerquality.de

SIMEAS P am PROFIBUS DP

1	Einleitung	5
1.1	Allgemeine Einführung.....	5
2	Einbindung	7
2.1	Einbindung des SIMEAS P in ein Automatisierungssystem	7
2.2	Grundeinstellung des SIMEAS P.....	7
2.3	Einbindung mit der GSD Datei.....	7
2.4	Auswahl des Basistyps	8
2.5	Einstellung der Geräteeigenschaften	9
3	Zyklischer Datenverkehr	12
3.1	Basistypen für den zyklischen Datenverkehr	12
3.2	Austausch konsistenter Daten mit zyklischem Datenverkehr	12
3.3	Aufteilung der Basistypen	13
4	Azyklischer Datenverkehr.....	16
5	Fehlerbehandlung.....	17
6	Protokollbeschreibung.....	18
6.1	Einführung	18
6.1.1	Bitübertragungsschicht (physical layer).....	18
6.1.2	Sicherungsschicht (data link layer)	18
6.2	Standarddienste	18
6.2.1	Filetransfer: Vom Master zum Slave.....	19
6.2.2	Filetransfer: Vom Slave zum Master.....	20
6.2.3	Abbildung auf PROFIBUS-DP.....	21
6.3	Geräteprotokoll SIMEAS P (Schicht +)	21
6.3.1	Kontinuierliche Messdatenübertragung.....	21
6.4	Azyklische Datenübertragung	24
7	Anhang.....	27
7.1	Referenzdokumente.....	27
7.2	Verzeichnis der Abkürzungen	27

1 Einleitung

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Anbindung des Power Meters SIMEAS P (7KG7xxx) an den PROFIBUS.

Nach einer kurzen allgemeinen Einführung zum Thema Kommunikation und PROFIBUS, sind in den nachfolgenden Kapiteln alle wichtigen Informationen zur PROFIBUS-Anbindung des SIMEAS P beschrieben. In Kapitel 6 sind die PROFIBUS-Datensätze detailliert aufgeführt.

Beispielhaft wird an einzelnen Stellen die Einbindung in eine SIMATIC S7 Steuerung herangezogen. Weiterführende Literatur finden Sie z. B. in [0].

1.1 Allgemeine Einführung

Der PROFIBUS-DP ist ein offenes, standardisiertes und herstellerunabhängiges Feldbussystem.

Der PROFIBUS-DP ist nach DIN (E) 19424 Teil 3 / EN 50170 genormt und damit die ideale Basis für die hohen Anforderungen beim Datenaustausch im Bereich der dezentralen Peripherie und der Feldgeräte.

Der PROFIBUS verwendet dafür eine hybrid aufgebaute Buszugriffssteuerung, bestehend aus einem zentralen Token-Passing-Verfahren zwischen den aktiven Busteilnehmern (Master) und einem zentralen Master-Slave-Verfahren für den Datenaustausch zwischen den aktiven und den passiven Busteilnehmern.

Mit dieser Buszugriffssteuerung können folgende Systemkonfigurationen realisiert werden:

- Reines Master-Slave-System
- Reines Master-Master-System mit Token-Passing
- Ein System durch eine Kombination aus beiden Verfahren

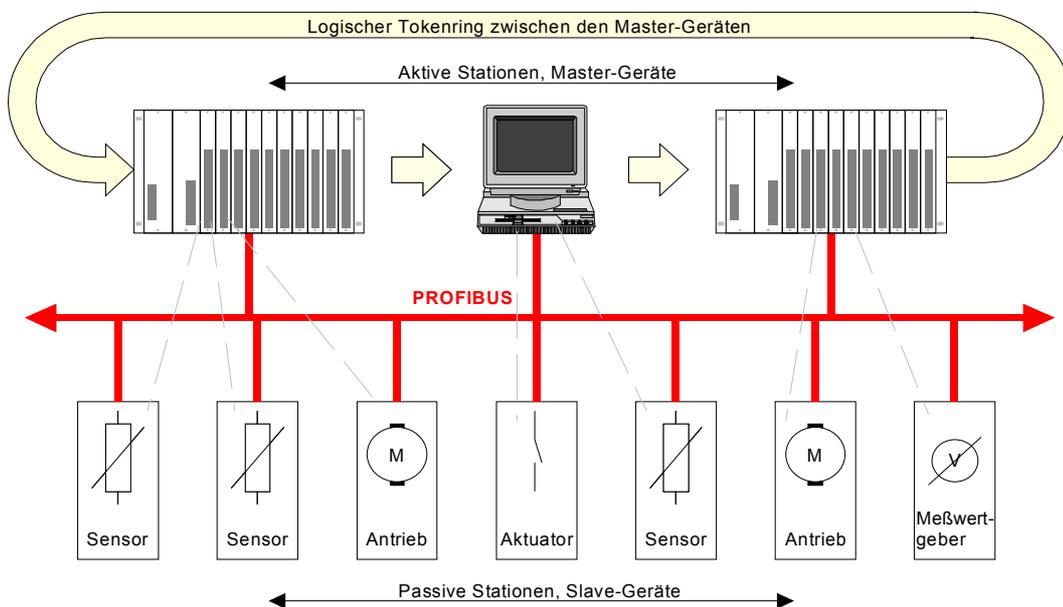


Bild 1-1 Beispiel für ein PROFIBUS System

Bild 1-1 zeigt ein Beispiel mit 3 Masterbaugruppen und 7 Slaves. Die 3 Master Geräte bilden einen logischen Ring. Die Kontrolle über das Token übernimmt die (Buszugriffssteuerung) (MAC). Sie erzeugt in der Hochlaufphase das Token und überwacht, ob wirklich nur ein Token im logischen Ring kreist.

Jedem Slave, der zyklisch über den PROFIBUS kommuniziert, ist ein Master Klasse 1 zugeordnet. Der zyklische Datenverkehr läuft dabei nach dem DP-Norm-Profil (DPV0) ab. Ein Master der Klasse 1 dient hauptsächlich dazu, Automatisierungsaufgaben zu erfüllen. Zusätzlich zu dem zyklischen Datenaustausch kann ein Master Klasse 1 auch eine azyklische Kommunikationsverbindung zu seinen Slaves aufbauen und damit die erweiterten Funktionen eines Slaves nutzen.

Ein Master der Klasse 2 eignet sich besonders zur Inbetriebnahme, zur Diagnose und bei Visualisierungsaufgaben. Er wird zusätzlich zum Master Klasse 1 an den PROFIBUS angeschlossen und kann über azyklische Dienste Slaves ansprechen und Daten austauschen, sofern das die Slaves zulassen.

Die azyklische Datenübertragung wird über DPV1 abgewickelt. Die bestehende PROFIBUS Norm wird durch DPV1 um einige Funktionen erweitert. Damit ist es unter anderem möglich, die Slave-Konfiguration im laufenden Betrieb umzuparametrieren und einen azyklischen Datenverkehr aufzubauen. Mit Hilfe von DPV1 können auch Daten direkt vom Slave durch einem Master Klasse 2 gelesen werden, obwohl dieser noch eine Verbindung zu einem Master Klasse 1 hat.

2 Einbindung

2.1 Einbindung des SIMEAS P in ein Automatisierungssystem

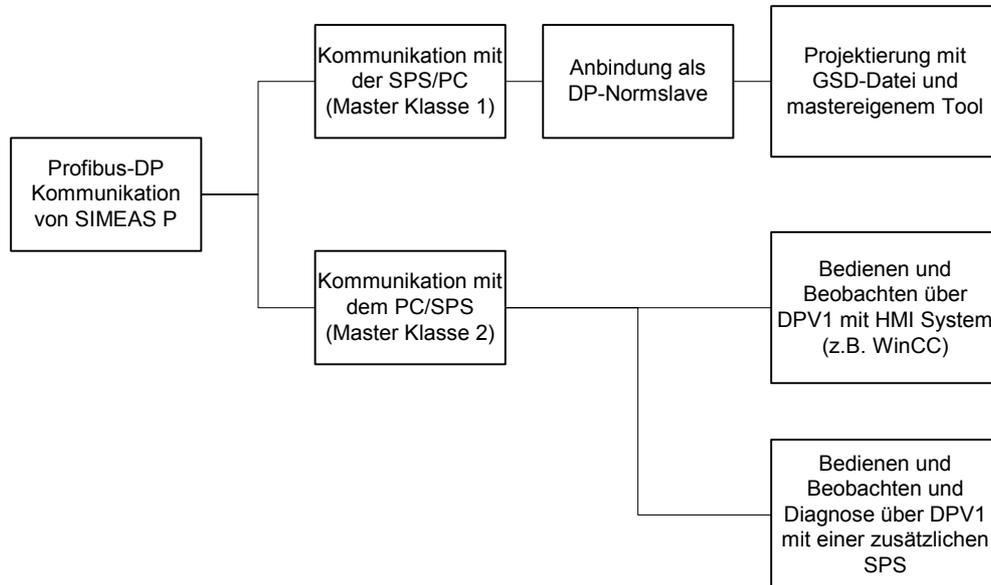


Bild 2-1 Einbindung des SIMEAS P in ein Automatisierungssystem

2.2 Grundeinstellung des SIMEAS P

Rufen Sie im Parametrieremenu des SIMEAS P das Eingabefenster „Schnittstelle“ auf.

Einstellungen:

Bus Adresse: 1, 2, 4 bis 126¹
 Baudrate: siehe unten
 Protokoll: PROFIBUS

Die Einstellung der Baudrate hat beim Protokoll PROFIBUS DP keine Funktion. Die Baudrate wird über die Masterstation eingestellt. Unterstützt werden Baudraten bis 12 MBit/s.

* Busadresse:	1
* Baudrate:	9600 Bd
* Protokoll:	PROFIBUS
< OK	
< Abbruch	

2.3 Einbindung mit der GSD Datei

Die Geräteparameter projektieren Sie mit einem Projektierungstool, welches jeder DP Normmaster besitzt. Bei Verwendung einer SIMATIC S7 als Master ist dies HWKonfig des SIMATIC STEP7 Pakets. Handelt es sich nicht um eine SIMATIC S7, so kann die Projektierung masterabhängig z. B. mit COM PROFIBUS erfolgen.

Soweit die GSD-Datei, die die Geräte-Stamm-Daten des Power Meters enthält, noch nicht installiert ist, muss diese vorab in das Projektierungstool eingebunden werden. Dazu kopieren Sie beispielsweise einfach die GSD-Datei in das Unterverzeichnis, in dem sämtliche GSD Dateien des Projektierungstools abgespeichert sind, und aktualisieren über den entsprechenden Menüpunkt die Gerätebibliothek. In der GSD-Datei sind alle Parameter abgespeichert, die beim Anlauf des Slaves vom Master geschickt werden müssen.

¹ Busadresse 3 ist für Sonderfunktionen in zukünftigen Versionen des SIMEAS P reserviert und sollte daher nicht verwendet werden.

Beispiel: Bei der SIMATIC S7 installieren Sie die GSD-Datei über die Hardware Konfiguration (HWKonfig) von STEP 7 im Menue „Extras“ → „Neue GSD installieren“.

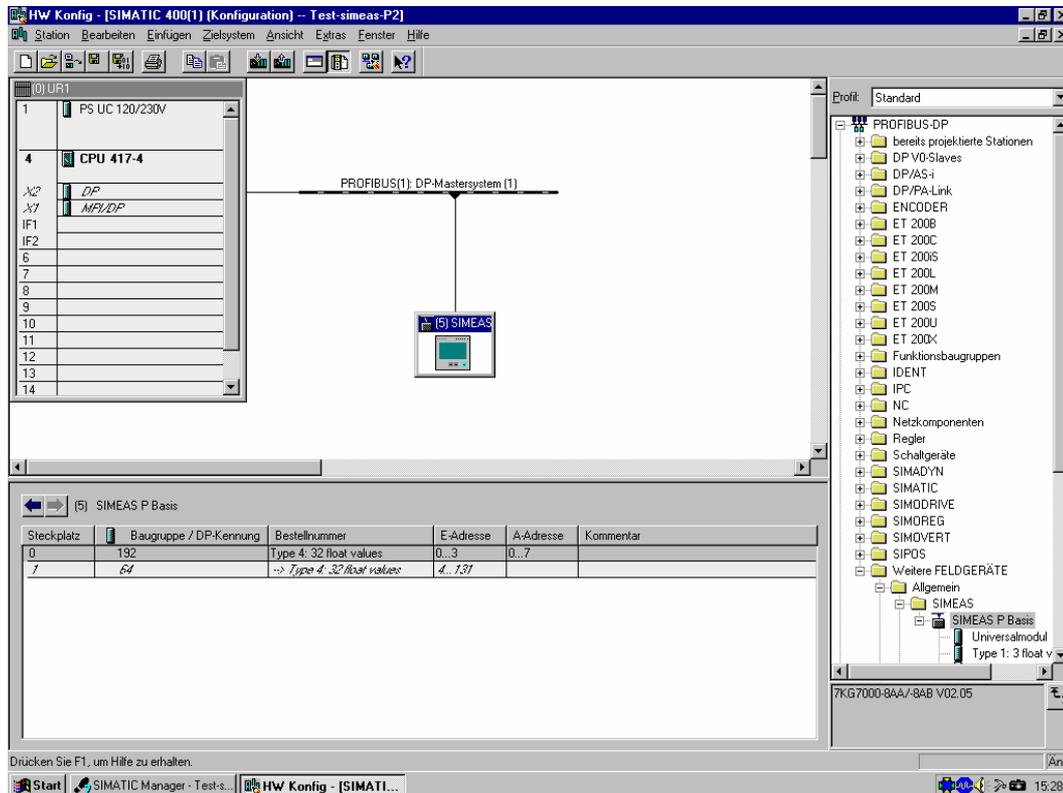


Bild 2-2 Einbindung des SIMEAS P per GSD-Datei in die HWKonfig von STEP 7

Durch die Einbindung mit der GSD-Datei ist der SIMEAS P Power Meter immer als ein DP-Normslave eingebunden. Optional ist es aber problemlos möglich auch über DPV1 noch zusätzliche Daten zu übertragen und z. B. Parameter zu verändern, siehe auch Kapitel 6.

2.4 Auswahl des Basistyps

Nach der Einbindung des SIMEAS P in den DP-Master wählen Sie aus dem Geräte-katalog für den SIMEAS P Power Meter zunächst den gewünschten Basistyp. In den folgenden Schritten wählen Sie die übrigen Parameter wie z. B. E/A-Adressen (siehe unten links in Bild 2-2) oder Messgrößen (Kapitel 2.5).

Beispiel: Bei der SIMATIC S7 finden Sie diesen Punkt in STEP 7 unter „Geräte-katalog“ → „PROFIBUS DP“ → „Weitere Feldgeräte“ → „Allgemein“ → „SIMEAS“ → „SIMEAS P Basis“, siehe Bild 2-2 und Bild 2-3.

Der SIMEAS P bietet 8 Basistypen zur Messwertübertragung (Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1 Basistypen des SIMEAS P

Basistyp	übertragene Messwerte (Fließkommaformat)
Type 1	Maximal 3 Messwerte
Type 2	Maximal 6 Messwerte
Type 3	Maximal 12 Messwerte
Type 4	Maximal 32 Messwerte *
Type 1c	Maximal 3 Messwerte als konsistenter Datenblock
Type 2c	Maximal 6 Messwerte als konsistenter Datenblock
Type 3c	Maximal 12 Messwerte als konsistenter Datenblock
Type 4c	Maximal 32 Messwerte als konsistenter Datenblock *

Die Wahl des Basistyps 4 oder 4c setzt voraus, dass der DP-Master die Parametrierung des Eingangs-Adressumfangs von 132 Bytes für DP-Slaves zulässt.

Mit der Auswahl eines Basistyps legen Sie fest, wie viele Messwerte Sie zwischen dem SIMEAS P und dem PROFIBUS-Master übertragen möchten, und ob diese Messwerte als konsistente Datenbereiche festgelegt sind. Eine Übertragung als konsistenter Datenbereich ist nur bei zyklischem Datenaustausch möglich. Bitte entnehmen Sie weitere Informationen hierzu dem Kapitel 3.2.

Zusätzlich zu den gewählten Messwerten stehen Statusbytes und Steuerungsbytes zur Verfügung, siehe Kapitel 3.3.

An dieser Stelle erfolgt noch keine Festlegung der zu übertragenden Messwerte, hierzu ist eine Parametrierung erforderlich, siehe Kapitel 2.5.

Beispiel: In STEP 7 HWKonfig für eine SIMATIC S7 finden Sie die Basistypen gemäß Bild 2-3 aufgelistet. Ziehen Sie den gewünschten Basistyp auf den entsprechenden Steckplatz in HWKonfig, siehe links unten in Bild 2-2. Anschließend müssen gegebenenfalls die automatisch vergebenen E/A-Adressen manuell angepasst werden.

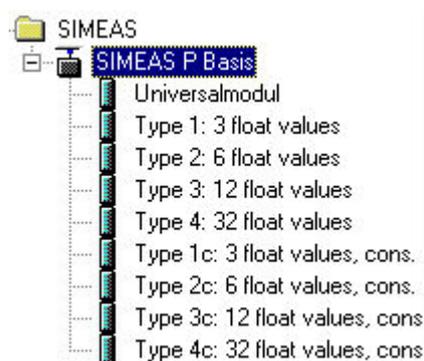


Bild 2-3 Basistypen des SIMEAS P in STEP 7 HWKonfig

Hinweis: Das in Bild 2-3 angezeigte „Universalmodul“ wird nicht durch die GSD-Datei beschrieben. Bei dem „Universalmodul“ handelt es sich um ein SIMATIC S7 spezifisches Modul, das Sie nicht verwenden werden sollten.

2.5 Einstellung der Geräteeigenschaften

Nachdem der Power Meter SIMEAS P in den DP-Master eingebunden ist, müssen die Geräteeigenschaften parametrierung werden. In diesem Schritt stellen Sie ein, welche Messwerte mit den laut Basistyp verfügbaren Variablen übertragen werden.

Beispiel: In STEP 7 HWKonfig stellen Sie diese Parameter im Eigenschaftsdialog des Slaves (hier: SIMEAS P) ein. In Bild 2-4 ist das für den Basistyp 2 gezeigt. Für jede Variable stehen hier drei Zeilen zur Verfügung:

Zeile 1: Was wird gemessen (Strom, Spannung etc.)

Zeile 2: Für welche Phase soll der Messwert ermittelt werden?
Neben einzelnen Phasen können Sie hier auch Summenwerte wählen.

Zeile 3: Welche Oberwellen (Harmonische) sollen berücksichtigt werden. Dieses Feld ist nur relevant, wenn als Messfunktion in Zeile 1 Harmonische ausgewählt werden. Ohne Angabe erhalten Sie in diesem Fall immer den Messwert 0.

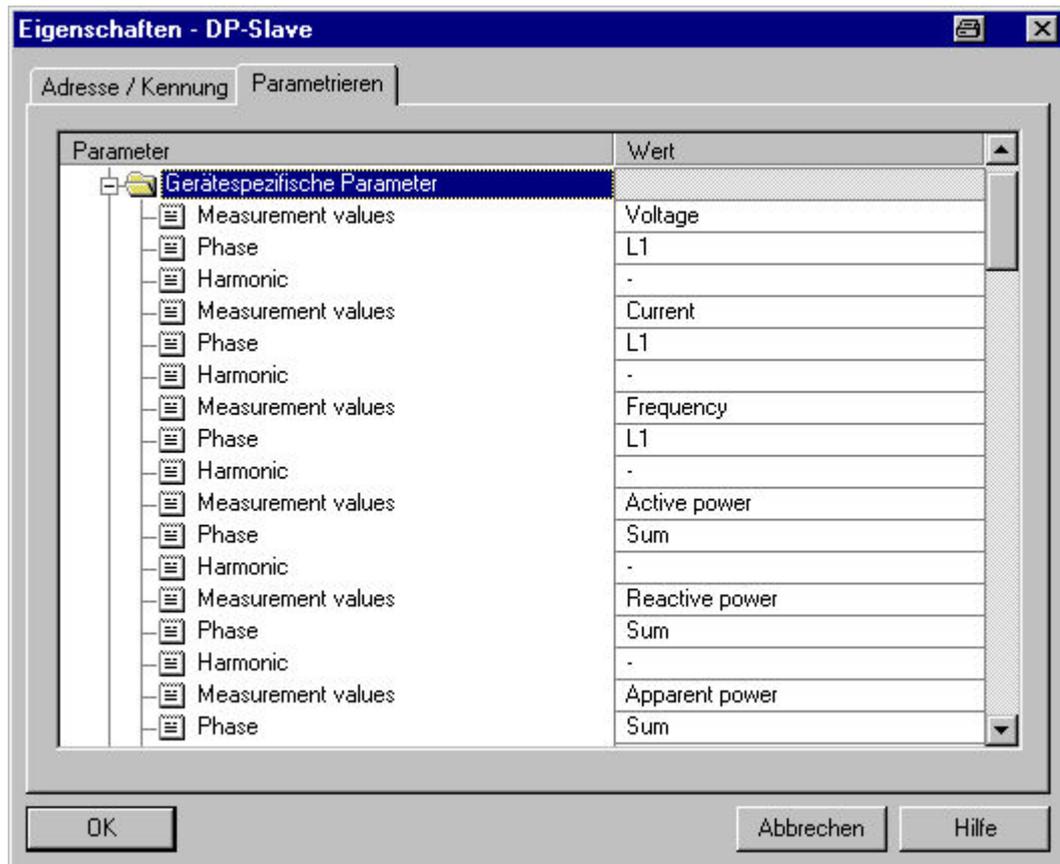


Bild 2-4 Auswahl von Messgrößen in STEP 7 HWKonfig

Hinweis: Bitte beachten Sie zusätzlich die Hinweise zur Fehlerbehandlung in Kapitel 5.

Bei den Geräten mit optionalen I/O-Modulen 7KG7610/7KG7660 sind bei Verwendung der GSD-Datei V03.xx die I/O-Kanäle als zusätzliche Messgrößen verfügbar. Die Anzeige der Werte der optionalen Analog- Ein- und Ausgänge (Kanal1/2 je Modul) und Binäreingänge ist möglich. Die Messwerte werden entsprechend der Parametrierung auf Primärwerte umgerechnet.

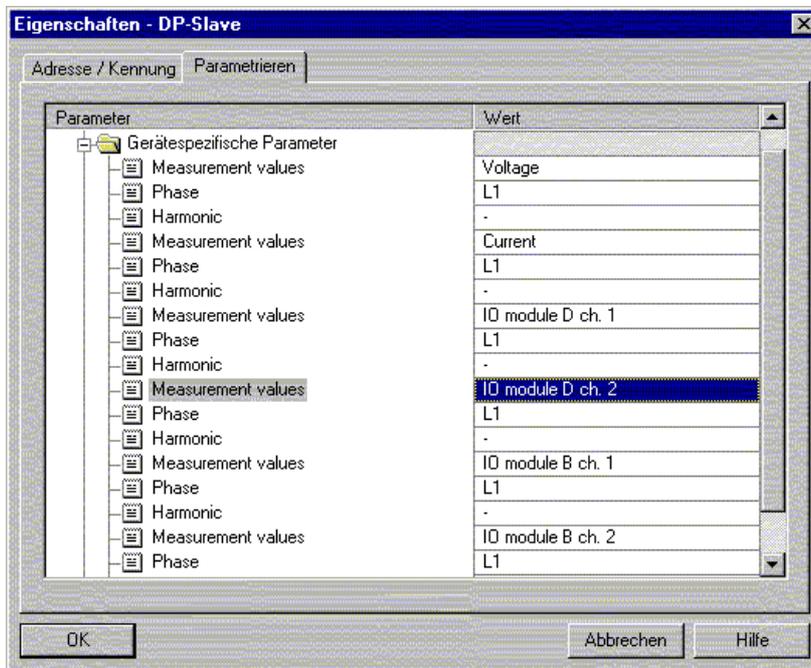


Bild 2-5: Auswahl von I/O-Kanälen in STEP 7 HWKonfig

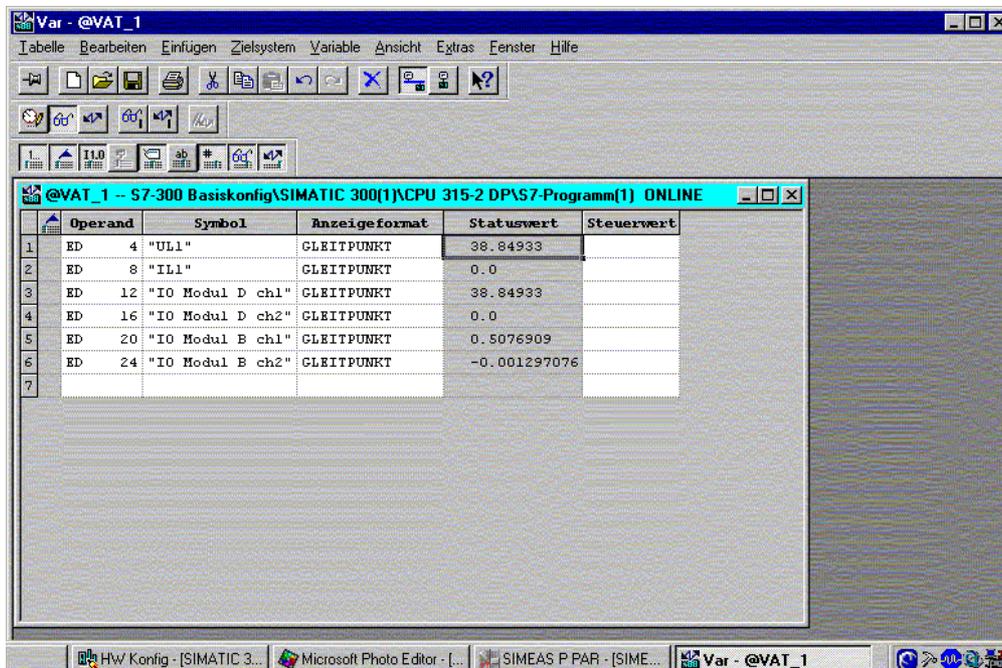


Bild 2-6: Messwerte von I/O-Kanälen

Hinweis: Bitte beachten Sie zusätzlich die Hinweise zur Fehlerbehandlung in Kapitel 5.

3 Zyklischer Datenverkehr

Beim zyklischen Datenverkehr wird mit jedem Telegramm eine festgelegte Anzahl von Nutzdaten übertragen. Dabei legen Sie bei der Parametrierung des Slaves (hier der SIMEAS P) fest, wie viele und welche Daten zyklisch zwischen dem Power Meter und dem DP-Master übertragen werden. Der zyklische Datenaustausch ist deshalb die beste Möglichkeit zur Übertragung von Informationen, die fortlaufend und schnell benötigt werden. Der zeitliche Abstand zwischen zwei Werten ist abhängig von der Teilnehmerzahl, der Datenmenge und der Baudrate.

Eine nachträgliche Änderung der Datenmenge während des Betriebs ist nicht möglich.

3.1 Basistypen für den zyklischen Datenverkehr

Durch die Menge an Daten, die der Power Meter SIMEAS P zur Verfügung stellt, gilt es, einen Kompromiss zwischen dem Datenvolumen und der Performance auf dem Bus zu finden. Wenn bei der Übertragung von zu vielen Informationen mit jedem Datenaustausch (Data_Exchange) nur wenige genutzt werden, so beeinträchtigt das die Leistungsfähigkeit auf dem PROFIBUS.

Deshalb stehen vier Basistypen je einmal für nicht-konsistente Daten (Typ 1 bis 4) oder für konsistente Daten (Typ 1c bis 4c, siehe Kapitel 3.2) für eine effiziente und flexible Übertragung zur Verfügung. Damit kann bei der Projektierung der für den jeweiligen Anwendungsfall am besten geeignete Basistyp mit der dazugehörigen Buskonfiguration ausgewählt werden. Die Projektierung erfolgt mit einem PROFIBUS-Projektierungstool wie z. B. COM PROFIBUS oder HWKonfig der SIMATIC S7. Die Basistypen sind bereits vorbelegt und bieten eine gute Möglichkeit, eine schnelle Inbetriebnahme ohne eine zusätzliche Konfiguration / Parametrierung vorzunehmen.

Die Auswahl der Basistypen wurde in Kapitel 2.4 beschrieben. Bitte lesen Sie dort nach für weitere Informationen. Natürlich ist es auch möglich, eine benutzerdefinierte Konfiguration innerhalb eines Basistyps zusammen zu stellen. Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 3.3.

Daten, die nicht ständig benötigt werden, können zusätzlich über DPV1 übertragen werden.

3.2 Austausch konsistenter Daten mit zyklischem Datenverkehr

Die Basistypen 1c bis 4c (Kapitel 2.4) stellen die Messwerte als konsistente Datenstrukturen bereit.²

Im SIMEAS P werden konsistente Datenstrukturen verwendet um sicher zu stellen, dass die Messwerte bei Auswertung im DP-Master den gleichen Bezug, haben, also den gleichen Zeitstempel.³ Verwenden Sie daher einen dieser Basistypen, wenn konsistente Daten in Ihrer Anwendung relevant sind. Bitte konsultieren Sie das Handbuch Ihres DP-Masters für Informationen darüber, wie Sie konsistente Daten lesen und verarbeiten können.

Beispiel: Bei einer SIMATIC S7 programmieren Sie in STEP 7 SFC14 DPRD_DAT, um konsistente Daten vom SIMEAS P zu lesen.

² Konsistente Datenstrukturen sind in sich geschlossene Datenstrukturen, die nicht als Byte, Wort oder Doppelwort übertragen werden können. Konsistente Datenstrukturen können eine Länge von bis zu 64 Bytes haben.

³ Im Gegensatz dazu kann der Bezug bei den Basistypen 1bis 4 geringfügig variieren, abhängig von z. B. von der Auslastung des PROFIBUS-Masters.

3.3 Aufteilung der Basistypen

Tabelle 3-1 gibt eine Übersicht über die vier möglichen Basistypen einschließlich der Größe und Aufteilung der zyklisch vom SIMEAS P abrufbaren Informationen.

Tabelle 3-1 Input Packet Layouts der unterschiedlichen Basistypen

Byte	Basistyp 1	Basistyp 2	Basistyp 3	Basistyp 4
0-3	Status SIMEAS P	Status SIMEAS P	Status SIMEAS P	Status SIMEAS P
4-7	Datenblock 1	Datenblock 1	Datenblock 1	Datenblock 1
8-11	Datenblock 2	Datenblock 2	Datenblock 2	Datenblock 2
12-15	Datenblock 3	Datenblock 3	Datenblock 3	Datenblock 3
16-19		Datenblock 4	Datenblock 4	Datenblock 4
20-23		Datenblock 5	Datenblock 5	Datenblock 5
24-27		Datenblock 6	Datenblock 6	Datenblock 6
28-31			Datenblock 7	Datenblock 7
32-35			Datenblock 8	Datenblock 8
36-39			Datenblock 9	Datenblock 9
40-43			Datenblock 10	Datenblock 10
44-47			Datenblock 11	Datenblock 11
48-51			Datenblock 12	Datenblock 12
:				:
:				:
:				:
128-131			Datenblock 32	

Bei Änderung der Konfiguration können durch die Einstellung der gewünschten Datenblocknummern beliebige Informationen innerhalb eines Basistyps übertragen werden.

Eine ausführliche Beschreibung der Datenblöcke und Beispiele finden Sie im Kapitel 6.3. An dieser Stelle folgt eine kurze Übersicht für den schnellen Einstieg.

Tabelle 3-2 Statusbytes des SIMEAS P (lesen)

Byte	Bit ⁴	SIMEAS P
0	7-0	nicht benutzt
1	7-0	nicht benutzt
2	7-0	nicht benutzt
3	7	Binärausgang 1
	6	Binärausgang 2
	5-0	7KG7100/7200/7500/7550/7600/7650: nicht benutzt
		7KG7610/7660 (optional) a) Modul Slot A Relaismodul - Bit 5: Binärausgang 3 - Bit 4: Binärausgang 4 - Bit 3: Binärausgang 5 b) Modul Slot A Binärausgabe - Bit 5: Binärausgang 3 - Bit 4: Binärausgang 4 c) Modul Slot A+B Binärausgabe - Bit 5: Binärausgang 3 - Bit 4: Binärausgang 4 - Bit 3: Binärausgang 5 - Bit 2: Binärausgang 6 d) Modul Slot B Binärausgabe - Bit 5: Binärausgang 3 - Bit 4: Binärausgang 4

Tabelle 3-3 Steuerungsbytes des SIMEAS P (schreiben)

Byte	Bit	SIMEAS P
0	7-0	Kommando ID, siehe Tabelle 3-4
1-7	7-0	Parameter

⁴ Bit 7 = MSB, Bit 0 = LSB

Tabelle 3-4 Kommandoübersicht

Kommando	ID	Parameter	Typ / Format
Nullkommando	0x00	---	---
Reset	0x10	Min-Mtl-Max = 0x01 Energiewerte = 0x02 Alarmzähler = 0x04 Aufzeichnungen im Speicher: ⁵ Leistung ⁵ = 0x08 Mittelwerte ⁵ = 0x10 Grenzwertverletzungen ⁵ = 0x20 Binärzustände ⁵ = 0x40	Bitfeld 8 Bit, gleichzeitiger Reset ver- schiedener Größen durch ODER- Verknüpfung möglich
Uhrzeit setzen	0x20	Datum und Uhrzeit	TT MM JJ HH MM SS 00 als Hex-Werte
Steuern der Bi- när-/Relais- Ausgänge	0x30	Bit 0: interner Binärausgang 1 Bit 1: interner Binärausgang 2 IO-Module: ⁶ a) 1 Relais-Modul auf Steckplatz A Bit 2: Relaisausgang A-1 Bit 3: Relaisausgang A-2 Bit 4: Relaisausgang A-3 b) 1 BA-Modul auf Steckplatz A Bit 2: Binärausgang A-1 Bit 3: Binärausgang A-2 c) 2 BA-Module auf Steckplatz A und B Bit 2: Binärausgang B-1 Bit 3: Binärausgang B-2 Bit 4: Binärausgang A-1 Bit 5: Binärausgang A-2 d) 1 BA-Modul auf Steckplatz B Bit 2: Binärausgang B-1 Bit 3: Binärausgang B-2	Bitfeld 8 Bit, gleichzeitiges Steuern meh- rerer Ausgän- ge durch ODER- Verknüpfung möglich

Die Messwerte werden innerhalb eines Datenblockes als 4 Byte Fließkommazahlen übertragen (FLOAT, siehe Kapitel 6.3).

⁵ nur Geräte 7KG72*/7KG76*

⁶ nur Geräte 7KG7610/7KG7660 mit BA- bzw. Relais-Modul(en)

4 Azyklischer Datenverkehr

PROFIBUS DPV1 ist eine Erweiterung des PROFIBUS DP Protokolls. Dabei können an einem Leitungsstrang sowohl Geräte für den PROFIBUS DP als auch für den PROFIBUS DPV1 angeschlossen werden. Es ist abwärtskompatibel, wodurch das PROFIBUS DP und PROFIBUS DPV1 Protokoll über den gleichen Leitungsstrang laufen. Damit können zusätzlich Datensätze azyklisch mit bis zu 240 Byte Nutzdaten durch Anwenderprogramme wie STEP7 oder WinCC übertragen werden.

Das PROFIBUS DPV1 Protokoll bildet somit die Basis für einen komfortablen Datenaustausch von z. B. Parameter-, Diagnose-, Steuer- und Testdaten.

Voraussetzung dafür ist, dass ein DPV1-fähiger Master der Klasse 1 oder ein Master der Klasse 2 zur Verfügung steht. Mit ihnen können über einen zusätzlich aufgebauten Kanal die oben genannten Daten übertragen werden.

Mit einem Master Klasse 2 ist es sogar möglich, eine Kommunikation zu Slaves herzustellen, die nicht von diesem Master konfiguriert und parametrieren wurden, und die noch eine Verbindung zu einem Master Klasse 1 haben. Ein Master der Klasse 2 eignet sich besonders zur Inbetriebnahme, zur Diagnose und bei Visualisierungsaufgaben z. B. mit dem Programm WinCC.

5 Fehlerbehandlung

Gibt es bei einem SIMEAS P Power Meter Probleme bei der Datenübertragung (gestörte Datenleitung, Ausfall der Verbindung, Ausfall des SIMEAS P etc.), so treten im PROFIBUS-Master möglicherweise entsprechende Alarmmeldungen auf. Diese Alarmmeldungen müssen von der Applikation von dem PROFIBUS-Master in geeigneter Weise abfangen und gegebenenfalls ausgewertet werden.

Beispiel: Bei einer SIMATIC S7 löst der Ausfall der Verbindung zum SIMEAS P einen Alarm aus, und es werden die für die Behandlung von Programmablauf Fehlern bzw. für den Ausfall von Baugruppenträgern verantwortlichen Objektbausteine (OB85, OB86) aufgerufen. Diese Objektbausteine sind unbedingt zu programmieren, um zu verhindern, dass die SIMATIC S7 im Falle eines Alarms in den STOP-Zustand geht. Bei programmierten Objektbausteinen kann die Alarmmeldung ausgewertet werden, und es können nachfolgende Aktionen und Meldungen für den Anwender gesteuert werden.

6 Protokollbeschreibung

6.1 Einführung

Im Folgenden wird das Protokoll für den SIMEAS P Power Meter über PROFIBUS DP V1 definiert. Dieses Protokoll unterstützt unter Anderem die Parametrierung, so wie sie für den Endanwender benötigt wird, den Abgleich, das Abholen von Messwerten, sowie die Geräteendprüfung.

Die einzelnen Schichten zur Erbringung der Kommunikationsdienste werden entsprechend dem ISO-OSI Schichtenmodell erläutert.

- Schicht 1: gemäß PROFIBUS
- Schicht 2: gemäß PROFIBUS
- Schicht 3-7: entfällt
- Schicht +: DP-Profil: Gerätefunktionalität des SIMEAS P

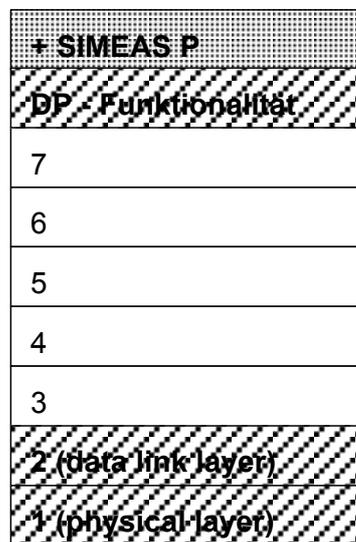


Bild 6-1 Unterteilung der Kommunikationsdienste in Schichten

6.1.1 Bitübertragungsschicht (physical layer)

Die Bitübertragungsschicht ist gemäß PROFIBUS DP ausgeprägt (mit RS485 Schnittstelle).

6.1.2 Sicherungsschicht (data link layer)

Die Sicherungsschicht ist gemäß PROFIBUS DP ausgeprägt.

6.2 Standarddienste

Es werden standardisierte Dienste für die Anwendungsschicht beschrieben in Anlehnung an IEC 870-5-5 (file transfer), die sich derzeit auf Filetransfer als einzigen Dienst beschränken. Der Filetransfer wird in beiden Richtungen der Datenübertragung definiert:

- Vom Master (controlling station) zum Slave (controlled station)
- Vom Slave zum Master

6.2.1 Filetransfer: Vom Master zum Slave

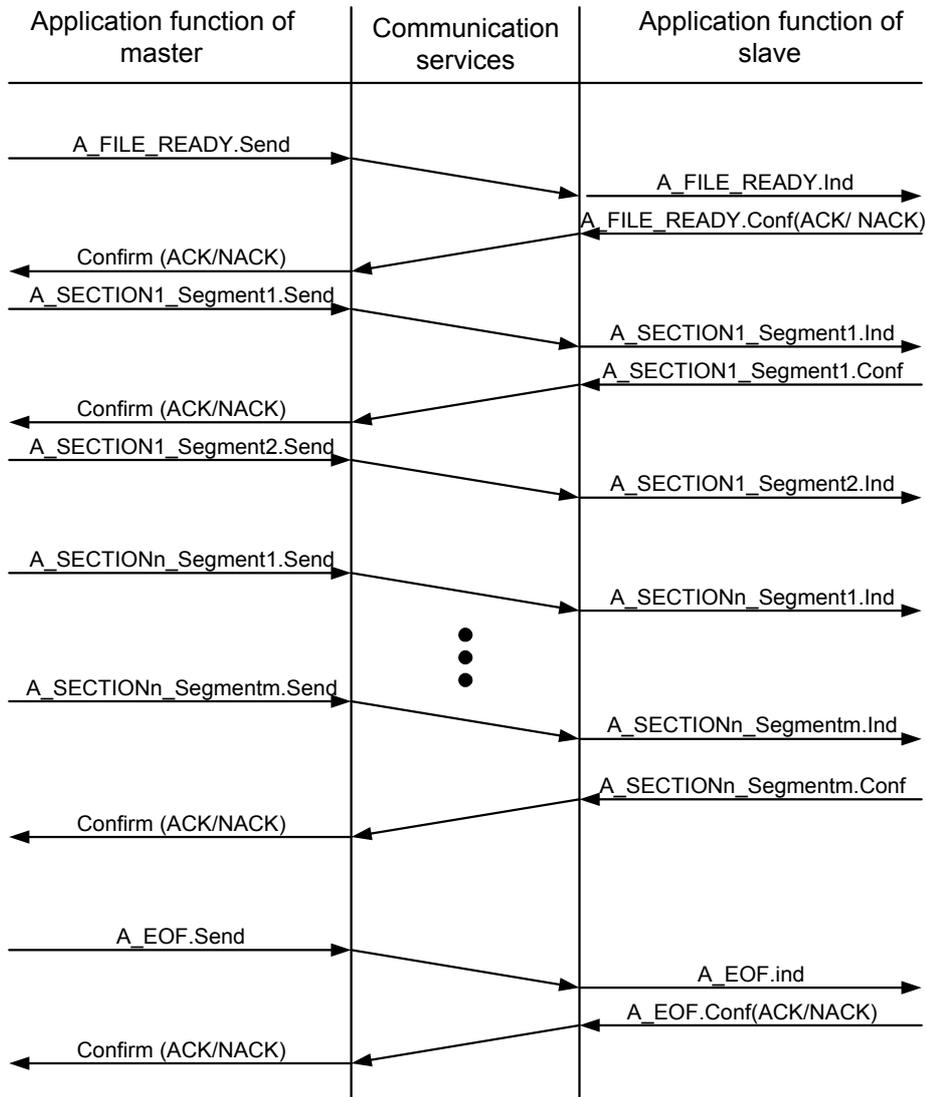


Bild 6-2 Filetransfer Master → Slave

Beschreibung:

Hier wird Filetransfer benutzt, um Daten vom Master zum Slave zu senden. Der Master unterteilt die Datei (File) in Sektionen. Jede Sektion kann weiter unterteilt werden in Segmente. Wenn es keine Daten zum Senden gibt, dann wird vom Master kein SectionN_SegmentM Telegramm geschickt und das A_EOF Telegramm folgt unmittelbar auf die Bestätigung A_File_Ready.

Verfälschte Daten:

Wenn der Master einen Fehler in den empfangenen Daten erkennt, antwortet er mit NACK. Der Slave wiederholt daraufhin das Telegramm. Wenn der Slave keine Antwort sendet, dann sendet der Master das Telegramm nach einer gewissen Zeit (Timeout) erneut.

6.2.2 Filetransfer: Vom Slave zum Master

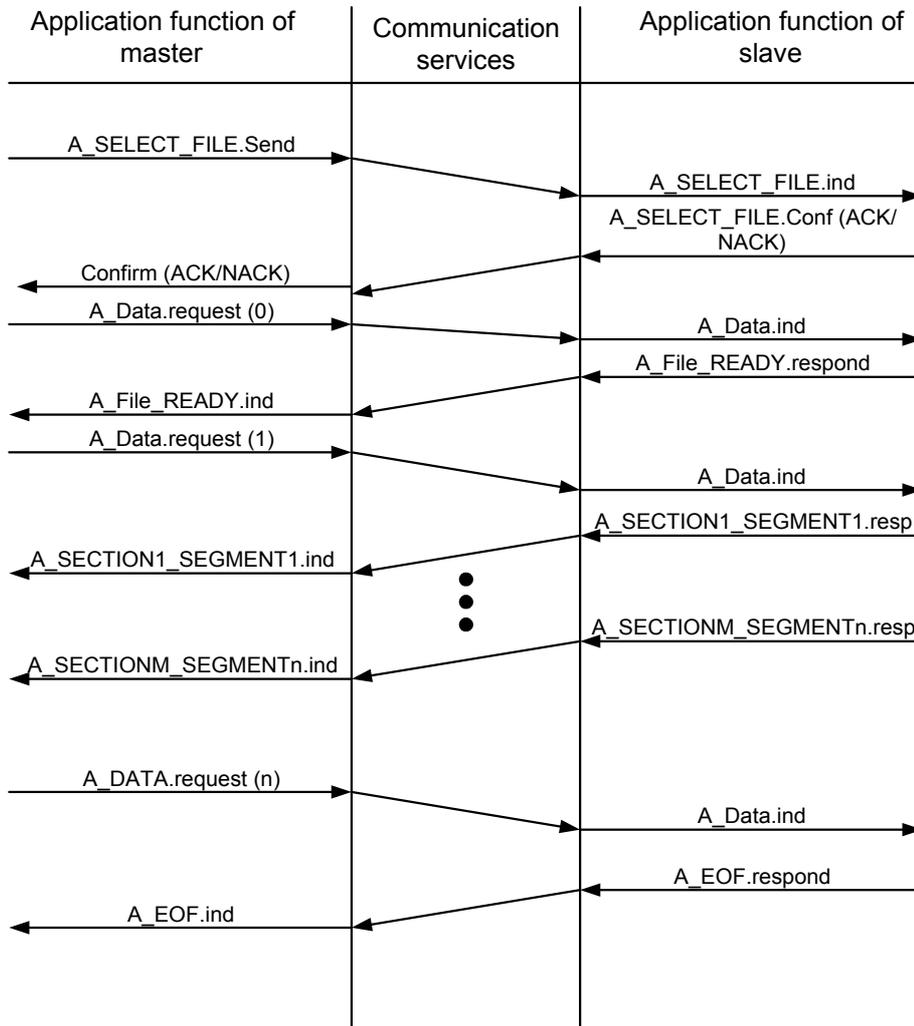


Bild 6-3 Filetransfer Slave → Master

Beschreibung:

Dieser Filetransfer wird benutzt, um Daten vom Slave zu empfangen. Der Master unterteilt die Datei (File) in Sektionen. Jede Sektion kann weiter unterteilt werden in Segmente. Wenn der Slave keine Daten zum Senden hat, wird kein SectionN_SegmentM Telegramm gesendet und das A_EOF Telegramm folgt unmittelbar auf die Bestätigung A_File_Ready. Die Datenanforderung enthält eine Zählnummer, die in jedem Übertragungsschritt um 1 erhöht wird. Die Zählung beginnt mit 0. Wenn der maximale Wert erreicht ist, wird die Zählnummer wieder auf 0 gesetzt, siehe Tabelle 6-1.

Tabelle 6-1 Maximale Zählwerte für Sektion und Segment

Zählnummer	Maximalwert
Section	999
Segment	999

Verfälschte Daten:

Wenn der Slave einen Fehler in den empfangenen Telegrammen erkennt, antwortet er mit NACK. Der Master wiederholt daraufhin das Telegramm. Wenn der Slave keine Antwort sendet wird nach Ablauf einer definierten Zeit (Timeout) die Anfrage vom Master wiederholt. Timeouts sind für jedes Telegramm unabhängig voneinander definiert.

6.2.3 Abbildung auf PROFIBUS-DP

In der Norm für PROFIBUS DP gibt es keinen Dienst, der direkt vergleichbar ist mit Filetransfer. Die Natur von Filetransfer ist die stückweise Übertragung von größeren Datenmengen auf Anfrage. Dies widerspricht weitestgehend der Natur von PROFIBUS. Ursprünglich bot PROFIBUS DP nur zyklische Datenübertragung fest vorgegebener Länge. In den Erweiterungen (DPV1) gibt es zumindest azyklische Datenübertragung (auf Anfrage). Diese beschränkt sich aber auf einen fest vorgegebenen Adressraum von 64kB. Aus diesem Grund wird mit den zur Verfügung stehenden Diensten ein Filetransfer etabliert, von dem man nicht erwarten kann, dass normkonforme Anwendungssoftware auf dem Master sie standardmäßig unterstützt. Der Filetransfer ist unter PROFIBUS also nur für Anwendungsdienste einsetzbar, die entweder optional (man kann auch auf sie verzichten) oder redundant (es gibt zusätzlich eine normkonforme Unterstützung) ausgelegt sind.

Für den Filetransfer auf PROFIBUS DP wird die azyklische Datenübertragung (MSAC1 oder MSAC2 , API=0) herangezogen. Zuständig für diesen Dienst ist Slot 0, Index 240, dessen Belegung der Telegrammstruktur im „Wartungsprotokoll ASCII“ entspricht.

Die Kommunikationsprozeduren SEND/CONFIRM bzw. REQUEST/RESPOND des ASCII-Protokolls werden auf die Dienste DDLM_Rd_Outp/ DDLM_Rd_Inp des PROFIBUS-Protokolls abgebildet. Es werden also alle Anfragen an den Slave mit dem Schreiben eines Datensatzes (0,240) und die Antworten vom Gerät mit dem Lesen eines Datensatzes (0,240) nachgebildet.

6.3 Geräteprotokoll SIMEAS P (Schicht +)

6.3.1 Kontinuierliche Messdatenübertragung

Die zyklische Messdatenübertragung zum Master, wird über den PROFIBUS Dienst MSCY1 abgewickelt. Um in Hinsicht auf Performance bzw. Busbelastung und Informationsbedürfnis abwägen zu können, sind mehre Größen für Datenübertragungspakete wählbar. Diese sogenannten Basistypen definieren die Größe und Inhalt des Abfragepaketes und des Antwortpaketes. Es gibt 3 verschiedene Basistypen. Sie werden innerhalb des PROFIBUS-Projektierwerkzeugs ausgewählt.

Für jeden Basistyp sind spezifische Informationselemente definiert, die Teil des Abfragepaketes (Request) bzw. des Antwortpaketes (Respond) sein können.

<Control>

Es können Kommandos an den SIMEAS P gesendet werden. Ein Kommando besteht aus 1 Byte für die Kommando-ID und bis zu 7 Bytes für die Parameter, siehe Tabelle 6-3.

Tabelle 6-2 Steuerungsbytes des SIMEAS P (schreiben)

Byte	Bit	Inhalt
0	7-0	Kommando ID, siehe Tabelle 6-3
1-7	7-0	Parameter

In der Kommando-ID wird das auszuführende Kommando gemäß Tabelle 6-3 angegeben. In den folgenden 7 Bytes sind die Parameter verschlüsselt.

Tabelle 6-3 Kommandoübersicht für den SIMEAS P

Kommando	ID	Parameter	Typ / Format
Nullkommando	0x00	---	---
Reset	0x10	Min-Mtl-Max = 0x01 Energiewerte = 0x02 Alarmzähler = 0x04 Aufzeichnungen im Speicher: ⁵ Leistung ⁷ = 0x08 Mittelwerte ⁵ = 0x10 Grenzwertverletzungen ⁵ = 0x20 Binärzustände ⁵ = 0x40	Bitfeld 8 Bit, gleichzeitiger Reset verschiedener Größen durch ODER-Verknüpfung möglich
Uhrzeit setzen	0x20	Datum und Uhrzeit	TT MM JJ HH MM SS 00 als Hex-Werte
Steuern der Binär-/Relais-Ausgänge	0x30	Bit 0: interner Binärausgang 1 Bit 1: interner Binärausgang 2 IO-Module: ⁸ a) 1 Relais-Modul auf Steckplatz A Bit 2: Relaisausgang A-1 Bit 3: Relaisausgang A-2 Bit 4: Relaisausgang A-3 b) 1 BA-Modul auf Steckplatz A Bit 2: Binärausgang A-1 Bit 3: Binärausgang A-2 c) 2 BA-Module auf Steckplatz A und B Bit 2: Binärausgang B-1 Bit 3: Binärausgang B-2 Bit 4: Binärausgang A-1 Bit 5: Binärausgang A-2 d) 1 BA-Modul auf Steckplatz B Bit 2: Binärausgang B-1 Bit 3: Binärausgang B-2	Bitfeld 8 Bit, gleichzeitiges Steuern mehrerer Ausgänge durch ODER-Verknüpfung möglich

Einige Beispiele gibt die folgende Tabelle 6-4

Tabelle 6-4 Beispiele für Kommandos an den SIMEAS P

Kommando	Byte							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Nullkommando	0x00							
Reset Min-Mtl-Max	0x10	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Reset Energiewerte	0x10	0x02	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Reset Min-Mtl-Max und Energiewerte	0x10	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Reset Leistung (Speicher)	0x10	0x08	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Reset Mittelwerte (Speicher)	0x10	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Reset Grenzwertverletzungen (Speicher)	0x10	0x20	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

⁷ nur Geräte 7KG72*/7KG76*

⁸ nur Geräte 7KG7610/7KG7660 mit BA- bzw. Relais-Modul(en)

Kommando	Byte							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Reset Binärzustände (Speicher)	0x10	0x40	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Datum und Uhrzeit = 12.09.02, 14:52:00	0x20	0x0C	0x09	0x02	0x0E	0x34	0x00	0x00
Binärausgänge steuern	0x30	9	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Hinweis: Beim Schreiben von Kommandos mit Parametern aus einer SPS, die in der Regel maximal DWORD¹⁰ Zugriffe auf den DP-Master gestattet, ist folgendes zu beachten: Schreiben Sie zuerst das höherwertige DWORD (Bytes 4-7), anschließend das niederwertige DWORD (Bytes 0-3). Damit erreichen Sie, dass bei Kommandoausführung auch die korrekten Parameter übernommen werden.

Wichtig: Im zyklischen Verkehr ist nach jedem Kommando ein Nullkommando zu senden, damit die jeweilige Steuerfunktion des SIMEAS P wieder freigegeben wird. Anderenfalls bleibt das zuletzt übertragene Kommando aktiv, so dass z. B. die Zählwerte dauernd zurückgesetzt werden.

<Status>

Statusinformation über das Gerät. Momentan werden die Zustände der Binärausgänge mitgeteilt. Der Status besteht aus 4 Bytes in folgendem Format:

Tabelle 6-5 Statusbytes des SIMEAS P (lesen)

Byte	Bit ¹¹	SIMEAS P
0	7-0	nicht benutzt
1	7-0	nicht benutzt
2	7-0	nicht benutzt
3	0	Binärausgang 1, 1=aktiv, 0 = inaktiv
	1	Binärausgang 2, 1=aktiv, 0 = inaktiv
	2-5	7KG7100/7200/7500/7550/7600/7650: nicht benutzt 7KG7610/7660 (optional) a) Modul Slot A Relaismodul - Bit 2: Binärausgang A-1, 1=aktiv, 0 = inaktiv - Bit 3: Binärausgang A-2, 1=aktiv, 0 = inaktiv - Bit 4: Binärausgang A-3, 1=aktiv, 0 = inaktiv b) Modul Slot A Binärausgabe - Bit 2: Binärausgang A-1, 1=aktiv, 0 = inaktiv - Bit 3: Binärausgang A-2, 1=aktiv, 0 = inaktiv c) Modul Slot A+B Binärausgabe - Bit 2: Binärausgang B-1, 1=aktiv, 0 = inaktiv - Bit 3: Binärausgang B-2, 1=aktiv, 0 = inaktiv - Bit 4: Binärausgang A-1, 1=aktiv, 0 = inaktiv - Bit 5: Binärausgang A-2, 1=aktiv, 0 = inaktiv d) Modul Slot B Binärausgabe - Bit 2: Binärausgang B-1, 1=aktiv, 0 = inaktiv - Bit 3: Binärausgang B-2, 1=aktiv, 0 = inaktiv

⁹ s. Tabelle 6-3 Kommandoübersicht für den SIMEAS P

¹⁰ 1 DWORD = 4 Byte.

¹¹ Bit 7 = MSB, Bit 0 = LSB

<Data Block>

In einem Data Block wird ein Messwert als FLOAT mitgeteilt. Ein Messwert besteht aus 4 Bytes in folgendem Format:

Fließkomma (FLOAT)

Notation: Floating-Point (4 Byte)

Wertebereich: siehe IEEE Std 754 Short Real Number (32 Bits)

Codierung: siehe IEEE Std 754 Short Real Number (32 Bits)

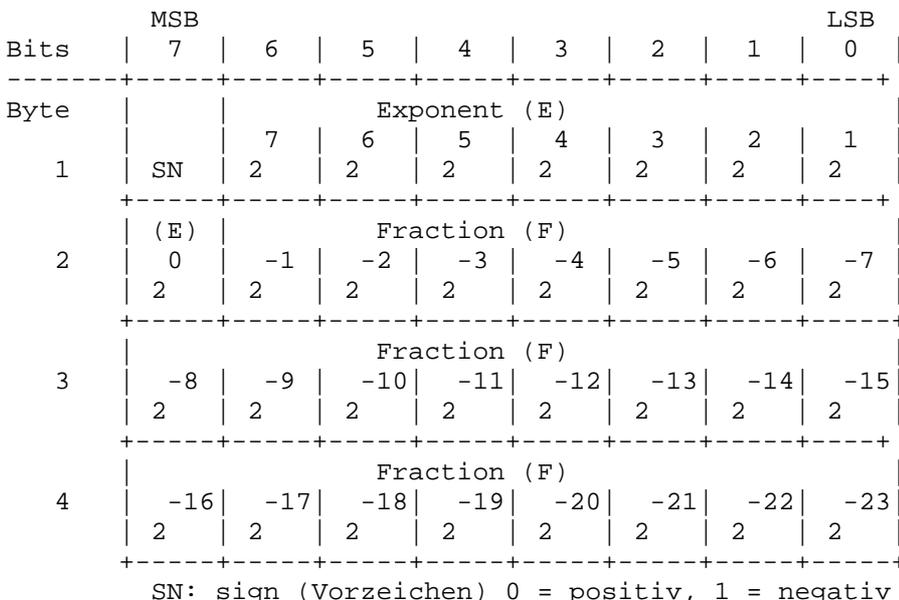


Bild 6-4 Kodierung des Fließkomma Datentyps nach IEEE Std 754

Ein Data Block enthält je nach Basistyp 3, 6, 12 oder 32 Messwerte. Es ergeben sich die folgenden Telegramme in Abhängigkeit vom Basistyp:

- Basistyp 1** Request = { <Control> }, Respond = { <Status>, {<Data Block>}³}
- Basistyp 2** Request = { <Control> }, Respond = { <Status>, {<Data Block>}⁶}
- Basistyp 3** Request = { <Control> }, Respond = { <Status>, {<Data Block>}¹²}
- Basistyp 4** Request = { <Control> }, Respond = { <Status>, {<Data Block>}³²}

6.4 Azyklische Datenübertragung

Azyklische Datenübertragung mittels Adressierung durch Slot und Index.
 Über den Slot werden die einzelnen Module von modularen Geräten angesprochen.
 Slot 0 identifiziert das Gerät selbst. SIMEAS P ist ein Kompaktgerät und wird deshalb ausschließlich mit Slot 0 adressiert.

Die Bedeutung der Datensätze, die über den Index zu unterscheiden sind, ist in den folgenden Tabellen beschrieben.

Tabelle 6-6 DS93: Kommandos

Gruppe	Byte	Typ	Bedeutung
Kommando	0	8 Byte	siehe Kapitel 6.3.1

Tabelle 6-7 DS94: Messwerte (Hauptgruppe)

Gruppe	Byte	Typ	Messstellen
Spannung	0-15	FLOAT	L1, L2, L3, NE
Strom	16-31	FLOAT	L1, L2, L3, N
Spannung	32-47	FLOAT	L12, L23, L31, SUM
Strom	48-51	FLOAT	SUM
Wirkleistung	52-67	FLOAT	L1, L2, L3, SUM
Blindleistung	68-83	FLOAT	L1, L2, L3, SUM
Scheinleistung	84-99	FLOAT	L1, L2, L3, SUM
Leistungsfaktor	100-115	FLOAT	L1, L2, L3, SUM
Wirkfaktor	116-131	FLOAT	L1, L2, L3, SUM
Phasenwinkel	132-147	FLOAT	L1, L2, L3, SUM
Netzfrequenz	148-151	FLOAT	

Bemerkung: Die Messgrößen werden einzeln nacheinander – so wie die Messstellen genannt sind – als Fließkommawerte (FLOAT) übertragen. In diesem Datensatz werden also 38 Messwerte übertragen.

Tabelle 6-8 DS160: Messwerte (1. Nebengruppe)

Gruppe	Byte	Typ	Messstellen
Spannungssymmetrie	0-3	FLOAT	---
Stromsymmetrie	4-7	FLOAT	---
Oberschwingungsverzerrung Spannung	8-19	FLOAT	L1, L2, L3
Oberschwingungsverzerrung Strom	20-31	FLOAT	L1, L2, L3
Oberschwingung Spannung	32-115	FLOAT	L1, L2, L3 5. Harm. L1, L2, L3 7. Harm. L1, L2, L3 11. Harm. L1, L2, L3 13. Harm. L1, L2, L3 17. Harm. L1, L2, L3 19. Harm. L1, L2, L3 3. Harm.
Oberschwingung Strom	116-199	FLOAT	L1, L2, L3 5. Harm. L1, L2, L3 7. Harm. L1, L2, L3 11. Harm. L1, L2, L3 13. Harm. L1, L2, L3 17. Harm. L1, L2, L3 19. Harm. L1, L2, L3 3. Harm.

Bemerkung: Die Messgrößen werden einzeln nacheinander – so wie die Messstellen genannt sind – als Fließkommawerte (FLOAT) übertragen. In diesem Datensatz werden also 50 Messwerte übertragen.

Tabelle 6-9 DS161: Messwerte (2. Nebengruppe)

Gruppe	Byte	Typ	Messstellen
Energie	0-115	FLOAT	EPP L1, L2, L3, SUM EPS L1, L2, L3, SUM EPT L1, L2, L3, SUM EQT L1, L2, L3, SUM EQI L1, L2, L3, SUM EQC L1, L2, L3, SUM ES L1, L2, L3, SUM EPN SUM
Zähler Grenzwertverletzung	116-131	FLOAT	1,2,3,4

Bemerkung: Die Messgrößen werden einzeln nacheinander – so wie die Messstellen genannt sind – als FLOAT-Werte übertragen. In diesem Datensatz werden also 33 Messwerte übertragen.

- EPT = Energie absolut basierend auf Leistung P (Lieferung/Bezug)
- EPN = Energiesaldo basierend auf Leistung P
- EPP = Energie basierend auf Leistung P Bezug
- EPS = Energie basierend auf Leistung P Lieferung
- EQI = Energie basierend auf Leistung Q Induktiv
- EQC = Energie basierend auf Leistung Q Kapazitiv
- EQT = Energie absolut basierend auf Leistung Q (Induktiv/Kapazitiv)
- ES = Energie basierend auf Leistung S

Tabelle 6-10 DS94: Geräteidentifikation (Übersicht)

Gruppe	Byte	Typ	Bedeutung
	0...239	Byte	

Tabelle 6-11 DS100: Geräteidentifikation (Detail)

Gruppe	Byte	Typ	Bedeutung
	0	char	MLFB
	25	char	Fertigungsnummer
	45	long	FW-Version
Abgleichdatum	49	char	Datum ddmmyyyy

7 Anhang

7.1 Referenzdokumente

/ 1/ „Dezentralisieren mit PROFIBUS-DP/DPV1“, J. Weigmann und G. Kilian, Publi-
cis MCD Verlag, 3. Auflage 2002, ISBN 3-89578-189-4

7.2 Verzeichnis der Abkürzungen

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
EPN	Energiesaldo basierend auf Leistung P
EPP	Energie basierend auf Leistung P Bezug
EPS	Energie basierend auf Leistung P Lieferung
EPT	Energie absolut basierend auf Leistung P (Lieferung/Bezug)
EQI	Energie basierend auf Leistung Q Induktiv
EQC	Energie basierend auf Leistung Q Kapazitiv
EQT	Energie absolut basierend auf Leistung Q (Induktiv/Kapazitiv)
ES	Energie basierend auf Leistung S
GSD-Datei	Geräte Stammdaten-Datei
Max	Maximal(wert)
Min	Minimal(wert)
Mtl	Mittel(wert)
NE	Index für Nullleiter gegen Erde
OB	Objektbaustein
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SUM	Summe