
Profibus DP V1

| | |
|--|----|
| ■ Über dieses Dokument | 2 |
| ■ Profibus DPV1-Einführung | 3 |
| ■ Das Datenaustauschprinzip von Profibus DPV1 . | 4 |
| ■ Adressschema für DP V1. | 5 |
| ■ Zugriff auf VLT-Parameter in DP V1. | 5 |
| ■ Beschreibung von DP V1 Lese- / Schreib-Telegramm. | 7 |
| ■ Funktion des Profidrive-Parameterkanals. | 10 |
| ■ DP V1 auf PLC-basiertem Master. (Master-Klasse 1) | 16 |
| ■ DP V1 auf Konfigurations- / Inbetriebnahme-Tools. (Master-Klasse 2) | 16 |
| ■ Beispiele von Profidrive-Parameterzugriff-Diensten. | 30 |
| ■ Beispiel von DP V1 Leseparameter-Dienst. | 35 |
| ■ Datentypen. | 37 |
| ■ Größenattribute. | 38 |

■ Über dieses Dokument

Dieses Dokument beschreibt die von den Profibus DP V1-Funktionen unterstützten Elemente für alle Danfoss-Antriebe mit einer Profibus-Option. Die Funktion wird auf einem Niveau beschrieben, das für die Aktivitäten zur Systemkonfiguration und -verwaltung ausreichend ist.

Neben dem Verhalten des Antriebs ist eine kurze Beschreibung der Master-Anwendungen von Master-Klasse 1 und Master-Klasse 2 zu finden.

Eine vollständige Übersicht über das System erhalten Sie in den folgenden Dokumenten:

- Betriebsanleitung für FCM300 (Bestellnummer MG03BXY), FCD300 (Bestellnummer MG04BXY), VLT2800 (Bestellnummer MG28AXYY)
- Profibus-Handbuch für FCM300, FCD300, VLT2800 (Bestellnummer MG90AXYY), wobei sich *X* auf den Code der Versionsnummer und *YY* auf den Sprachcode bezieht.

Bei Fremdprodukten halten Sie sich bitte an die entsprechenden Spezifikationen.

Für eine ausführliche Erläuterung diesbezüglich können die folgenden Dokumente hilfreich sein:

- Technisches Handbuch „PROFIBUS – DP Erweiterungen gemäß EN 50170 (DPV1)“ V2.0, April 1998, Bestellnr. 2.082
- PROFIBUS-Profil PROFIdrive-Profil-Antriebstechnik V3.0, September 2000, Bestellnr. 3.172

Auch wenn Sie ein erfahrener PROFIBUS-Programmierer sind, empfehlen wir Ihnen, dieses Handbuch vollständig durchzulesen, bevor Sie mit dem Programmieren beginnen, da in jedem Kapitel wichtige Informationen enthalten sind.

■ Annahmen

Dieses Handbuch geht davon aus, dass Sie einen Danfoss-Frequenzumrichter mit Profibus DP V1-Funktion verwenden. Ferner wird angenommen, dass Sie einen PLC und/oder PC als Master verwenden, der mit einer Karte für Kommunikation alle von Ihrer Anwendung verlangten Profibus-Kommunikationsdienste unterstützt.

Es wird angenommen, dass die folgenden Spezifikationen / Beschränkungen beachtet werden:

- Profibus DP-Spezifikationen.
- Profdrive Profile V 2-Spezifikationen.
- Profdrive Profile V3-Spezifikationen in Bezug auf den DP V1-Profdrive-Parameterkanal.
- Beschränkungen in unterstützten DP V1- Funktionen

■ Was Sie bereits wissen sollten

Der Danfoss Profibus wurde konstruiert, um mit jedem Master zu kommunizieren, der den Profibus DP-Standard anerkennt.

Es wird deshalb davon ausgegangen, dass Sie sich mit dem PC oder PLC, den Sie als Master in Ihrem System verwenden wollen, gut auskennen. Jegliche Fragen, die sich auf Hardware oder Software anderer Hersteller beziehen, sind nicht Gegenstand dieses Handbuchs und werden von Danfoss nicht berücksichtigt.

Wenn Sie Fragen zum Aufbau einer Master – Master-Kommunikation oder einer Kommunikation mit Slaves haben, die nicht von Danfoss sind, ziehen Sie bitte die entsprechenden Handbücher zu Rate.

■ Softwareversionen

Der folgenden Tabelle ist zu entnehmen, welche Softwareversionen Profibus DPV1 unterstützen. Die Softwareversion ist in Parameter 624 *Softwareversionen* **ersichtlich**.

| Einheit | Softwareversion |
|----------|-------------------|
| FCD 300 | Vers. 1.30 / 2.00 |
| VLT 2800 | Vers. 2.62 / 2.00 |
| VLT 5000 | Vers. 3.61 / 4.00 |

■ Profibus DPV1-Einführung

Die Profibus DP-Erweiterung DPV1 bietet zusätzlich zur zyklischen Datenkommunikation von DP V0 eine azyklische Kommunikation. Diese Funktion ist sowohl durch einen DP-Master des Typs 1 (z. B. PLC) als auch durch einen DP-Master des Typs 2 (z. B. PC-Tool) möglich.

Zyklische Kommunikation bedeutet, dass ein Datentransfer stets mit einer bestimmten Aktualisierungsrate stattfindet. Dies ist die bekannte DP V0-Funktion, die normalerweise zum schnellen Aktualisieren von I/O-Prozessdaten verwendet wird. Azyklische Kommunikation bedeutet ein einmaliges Ereignis, das hauptsächlich zum Lesen / Schreiben auf Parametern durch Prozess-Controller, PC-basierte Tools oder Überwachungssysteme verwendet wird.

Merkmale eines Typ-1 Mastersystems:

- Zyklischer Datenaustausch (DP V0)
- Azyklisches Lesen/Schreiben auf Parametern

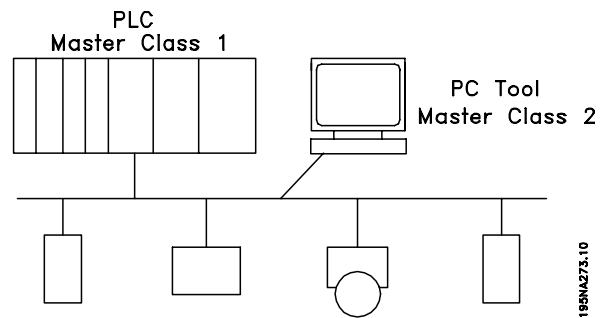
Die azyklische Verbindung ist feststehend und kann während des Betriebs nicht geändert werden.

Im Allgemeinen wird ein Master der Klasse 1 als Prozess-Controller eingesetzt, der für Befehle, Drehzahlswert, Anwendungsstatus, usw. (PLC- oder PC-basierte Controller) verantwortlich ist.

Die azyklische Verbindung MC 1 kann für den allgemeinen Parameterzugriff in den Slaves verwendet werden.

Der Frequenzumrichter unterstützt eine Untermenge der in der nachstehenden Tabelle gezeigten V1-Spezifikationen.

| Type of Danfoss Frequency converter | Master type | Read (read data from slave) | Write (read data to slave) | Data transport (read and write data) | Initiate (open a connection) | Abort (close a connection) | Alarm |
|-------------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------|-------|
| FCD 300, VLT2800 | MC 1 | OK | OK | - | - | - | - |
| FCM 300 | MC 2 | OK | OK | - | OK | OK | - |
| VLT5000, VLT6000 | MC 1 | OK | OK | - | - | - | - |
| VLT8000 AQUA | MC 2 | OK | OK | OK | OK | OK | - |



Merkmale eines Typ-2 Mastersystems:

- Einleiten/Abbrechen der azyklischen Verbindung
- Azyklisches Lesen/Schreiben auf Parametern

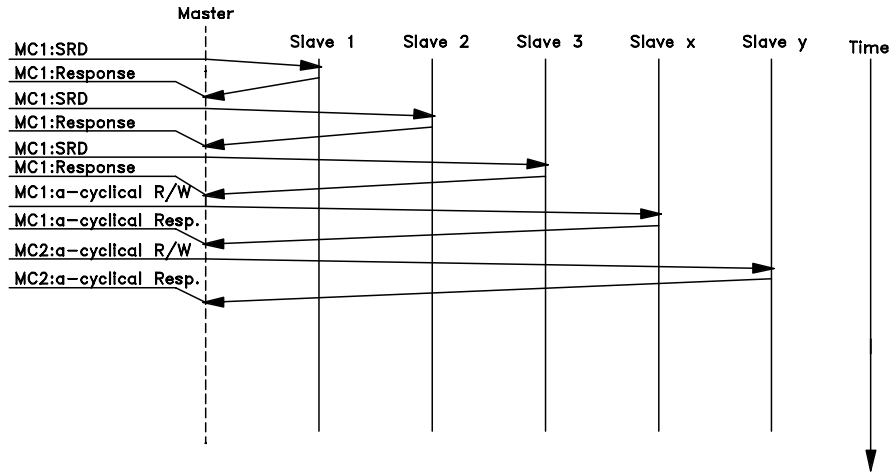
Die azyklische Verbindung kann dynamisch hergestellt (Einleiten) bzw. entfernt (Abbrechen) werden, auch wenn ein Master der Klasse 1 im Netzwerk aktiv ist.

Die azyklische Verbindung MC 2 wird gewöhnlich für Konfigurations- oder Inbetriebnahme-Tools zwecks leichtem Zugriff auf jeden Parameter in einem beliebigen Slave des Systems verwendet.

■ **Das Datenaustauschprinzip von Profibus DPV1**

In einem DP-Zyklus aktualisiert der MC 1 zunächst die zyklischen Prozessdaten für alle Slaves im System. Anschließend kann der MC 1 eine azyklische Meldung an einen Slave senden. Wenn ein MC 2 angeschlossen ist, übergibt der MC 1 den

Token an MC 2, welcher nun eine azyklische Meldung an einen Slave senden darf. Anschließend wird der Token wieder an den MC 1 übergeben, und ein neuer DP-Zyklus beginnt.



- MC : Master-Klasse
- C1...Cn: Zyklische Daten
- AC1: Azyklische Daten Master-Klasse 1
- AC2: Azyklische Daten Master-Klasse 2

■ **Profibus-Telegramm**

Der DP V1 Lese-/Schreib-Dienst findet über ein Profibus SD2-Telegramm statt, das wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt, ein Telegramm mit variabler Länge ist.

DP-Telegramm:

| SD | LE | LEr | SD | DA | SA | FC | DSAP | SSAP | DU | FC | ED |
|-----|----|-----|-----|----|----|----|------|------|------|----|-----|
| 68H | x | X | 68H | xx | xx | x | xx | xx | x... | xx | 16H |

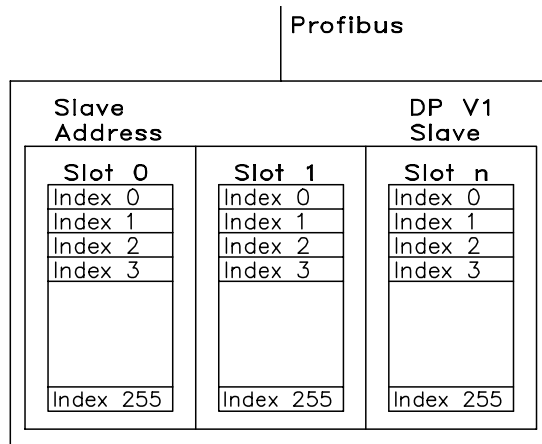
- SD Start Delimiter (Startbegrenzer)
- LE Length (Länge)
- Ler Length repeat (wiederholte Länge)
- DA Destination Address (Bestimmungsadresse)
- SA Source Address (Quelladresse)
- FC Function Code (Funktionscode)
- DSAP Destination Service Access Point (Bestimmungsdienst-Zugriffspunkt)
- SSAP Source Service Access Point (Quelldienst-Zugriffspunkt)
- DU Data Unit for DP services (Dateneinheit für DP-Dienste)
- FCS Frame Checking Sequence (Frame-Prüfsequenz)
- ED End Delimiter (End-Begrenzer)

Der Profibus DP-Dienst wird über spezifische Service Access Points (SAP) aktiviert. Für eine azyklische Kommunikation sind folgende SAP spezifiziert:

| Master-SAP | Slave-SAP | Bedeutung |
|------------|-------------------|--|
| 50 (32H) | 49 (31H) | Master-Klasse 2: Anforderung einleiten |
| 50 (32H) | 0..48 (0..30H) | Master-Klasse 2: Abbrechen, Lesen, Schreiben, Datenübertragung |
| 51 (33H) | 50, 51 (32H, 33H) | Master-Klasse 1: Alarm |
| 51 (33H) | 51 | Master-Klasse 1: Lesen, Schreiben |

■ Adressschema für DP V1

In der Abbildung wird die Struktur eines DP V1-Slave gezeigt. Ein DP V1-Slave besteht aus einer Anzahl von physikalischen oder virtuellen Slots. Slot 0 ist immer vorhanden und repräsentiert die Basiseinheit. Jeder Slot kann bis zu 255 Datenblöcke enthalten, die durch einen Index von bis zu 255 Byte Länge adressiert sind. Der Master muss eine Variable im DP V1-Slave wie folgt adressieren:
/Slave address/Module #/Index #



195NA277.10

■ Zugriff auf VLT-Parameter in DP V1

Dieser Abschnitt beschreibt, wie DP V1 für den Zugriff auf VLT-Parameter verwendet werden kann.

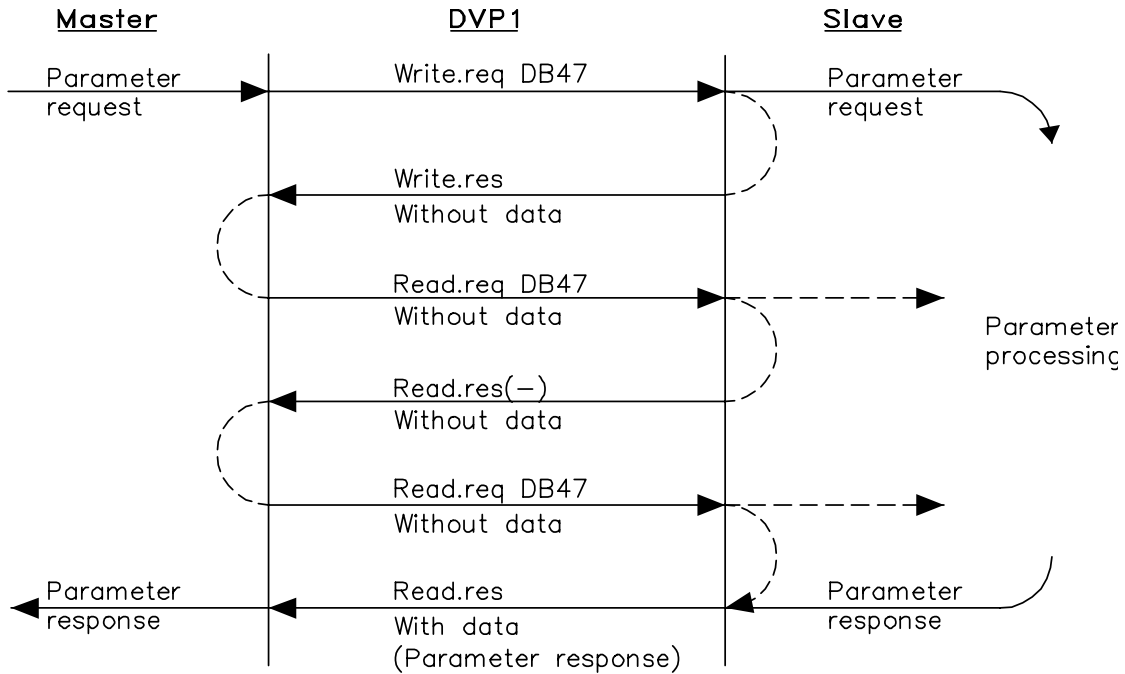
Ein DP V1-Slave von Danfoss enthält nur Slot 0. Aufgrund der komplexen Parameterstruktur von Antrieben, ist ein spezielles Verfahren für den Zugriff auf Parameter für Antriebe definiert. Dies wird „Profidrive-Parameterkanal“ genannt und ist Teil der Profidrive Profile V3-Spezifikationen.

Entsprechend muss der Parameterzugriff über ein einzelnes DP V1-Objekt mit folgender Adresse erfolgen:

Slot = 0
Index = 47.

■ DP V1 Lese-/Schreib-Anforderungssequenz

Ein Lese- oder Schreib-Dienst auf einem VLT-Parameter findet wie in der nachstehenden Tabelle beschrieben statt.



195NA278.10

Lesen oder Schreiben auf einem VLT-Parameter muss durch ein DP V1-Schreib-Dienst auf Index 47 (DB 47) initiiert werden. Wenn diese Schreibanforderung gültig ist, wird vom VLT sofort eine positive Antwort ohne Daten zurückgeschickt. Falls nicht, erfolgt eine negative Antwort vom VLT. Die Tabelle auf Seite 12 zeigt die möglichen DP V1-Antwort-Statuscodes.

Das VLT erkennt den „Profidrive-Parameterkanal“ jetzt als Teil der Dateneinheit und startet intern im VLT die Ausführung dieses Befehls. Im nächsten Schritt sendet der Master eine Leseanforderung. Wenn der VLT noch mit der Durchführung der internen Parameteranforderung beschäftigt ist, wird vom VLT eine negative Antwort ohne Daten zurückgesendet.

Diese Anforderung wird vom Master wiederholt, bis der VLT die Antwortdaten für die VLT-Parameteranforderung bereithält.

Im Abschnitt „Beispiel für einen DP V1-Leseparameter-Dienst“ gezeigten Beispiel werden Einzelheiten angeführt, die für den DP V1 Lese- / Schreib-Dienst benötigt werden.

■ Beschreibung von DP V1 Lese- / Schreib-Telegramm.

Das Lese- / Schreib-Telegramm hat folgende Grundstruktur.

| | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|----|----|----|-----------------------------|--|--|----------------------------------|
| Profibus Telegramm Kopfzeile | Dateneinheit | | | | | | | Profibus Telegramm Trailer |
| | DP V1 Befehl/Antwort | | | | Profidrive V3Parameterkanal | | | |
| | DU | DU | DU | DU | | | | |

Der DP V1 Befehls-/Antwort-Teil wird für das standardmäßige DP V1-Lesen / -Schreiben auf Slot 0, Index 47-Datenblock verwendet.

Der Profidrive V 3-Parameterkanal wird für den Zugriff auf bestimmte Parameterdaten im VLT verwendet.

Im Folgenden wird die DP V1 Befehls-/Antwortbearbeitung beschrieben.

■ Attribute für den DP V1-Befehls- / Antwortteil (DU0 bis DU3)

Die Namen und Funktionen der Attribute des DP V1-Befehls- /Antwortfelds (DU0 bis DU3) werden beschrieben.

| DU Byte # | Wert | Bedeutung | Spezifiziert |
|---------------------|------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 0 : Funktionsnummer | 0x48 | Leerlauf ANF., ANTW. | Profibus DP V1 |
| | 0x51 | Datentransport ANF., ANTW. | |
| | 0x56 | Ressourcen-Manager ANF. | |
| | 0x57 | Einleiten ANF., ANTW. | |
| | 0x58 | Abbrechen ANF. | |
| | 0x5C | Alarm ANF., ANTW. | |
| | 0x5E | Lesen ANF., ANTW. | |
| | 0x5F | Schreiben ANF., ANTW. | |
| | 0xD1 | Datentransport – negative Antwort | |
| | 0xD7 | Einleiten – negative Antwort | |
| | 0xDC | Alarm – negative Antwort | |
| | 0xDE | Lesen – negative Antwort | |
| | 0xDF | Schreiben – negative Antwort | |
| 1 : Slot # | Immer Null | Slot-Nummer in Slave | PNO-Antrieb Profild V3.0 |
| 2 : Index # | 47 | Index-Nummer in Slot / Slave | |
| 3 : Datenlänge | Xx | Datenlänge von Profidrive-Datenfeld | |
| 4..n | | Benutzerdaten | |

■ Schreib-Dienst

Für einen DP V1-Schreib-Dienst muss die DP V1 Befehls-/Antwort-Kopfzeile so ausgefüllt werden, wie in der nachfolgenden Tabelle gezeigt. DU3 muss die Länge des Datenfeldes vom Profidrive-Parameterkanal enthalten.

| SD | | DU 0 | DU 1 | DU 2 | DU 3 | DU 4..243 | FCS | ED |
|-----|--------------|---------------|----------------|--------------------|--------------------|------------|-----|-----|
| 68H | 5FH | fct. Nr. 0 | Slot-Nr. 47 | Index Datenfeld | Länge von Daten | Profidrive | xx | 16H |

Die Antwort eines Schreib-Dienstes enthält keine zusätzlichen Daten. Nur die DPV1-Daten DU 0..3 werden eingestellt. Die Funktionsnummer entspricht der Anforderungs-Funktionsnummer, wenn die Antwort positiv ist. Im Falle einer negativen Antwort wird ein Fehlercode in DU2 geschrieben.

Schreiben – positive Antwort:

| SD | | DU 0 | DU 1 | DU 2 | DU 3 | FCS | ED |
|-----|-------|-----------------|---------------|-------------|------------|-----|-----|
| 68H | | fct. Nr. 5FH | Slot-Nr. 0 | Index 47 | Länge 0 | xx | 16H |

Schreiben – negative Antwort:

| SD | | DU 0 | DU 1 | DU 2 | DU 3 | FCS | ED |
|------------|--------------|----------|-------------------|---|------|-----|-----|
| 68H DFH | 80H | fct. Nr. | Fehlerdekodierung | Fehlerklasse/-code Siehe nächste Seite | 0 | xx | 16H |

Lese-Dienst

Für einen DP V1-Lese-Dienst muss die DP V1 Befehls-/Antwort-Kopfzeile so ausgefüllt werden, wie in der nachfolgenden Tabelle gezeigt.

| SD | | DU 0 | DU 1 | DU 2 | DU 3 | FCS | ED |
|-----|-------|-----------------|---------------|-------------|------|-----|-----|
| 68H | | fct. Nr. 5EH | Slot-Nr. 0 | Index 47 | 0 | xx | 16H |

Nur die positive Antwort eines Lese-Dienstes enthält zusätzliche Daten. Im Falle einer negativen Antwort wird ein Fehlercode in DU2 geschrieben.

Lesen – positive Antwort:

| SD | | DU 0 | DU 1 | DU 2 | DU 3 | DU 4..243 | FCS | ED |
|-----|-------|-----------------|---------------|-------------|--------------------|---------------------|-----|-----|
| 68H | | fct. Nr. 5EH | Slot-Nr. 0 | Index 47 | Länge Datenfeld | Profidrive Daten | xx | 16H |

Lesen – negative Antwort

| SD | | DU 0 | DU 1 | DU 2 | DU 3 | FCS | ED |
|------------|--------------|----------|-------------------|---|------|-----|-----|
| 68H DEH | 80H | fct. Nr. | Fehlerdekodierung | Fehlerklasse/-code Siehe nächste Seite | 0 | xx | 16H |

■ DP V1 Klassen-/Fehlercode

Die nachstehende Tabelle zeigt die möglichen Fehlerklassen / -codes für die DP V1 Lese-/Schreib-Dienste.

DU2 muss die Kombination von Fehlerklasse und Fehlercode enthalten. Als Beispiel wird ein „Zugriffsfehler / ungültiger Parameter“ wie folgt gezeigt: B8H

| Fehlerklasse | Bedeutung | Fehlercode |
|--------------|-----------|---|
| 10 (0x0A) | Anwendung | 0: Lesefehler 1: Schreibfehler 2: Modulfehler 3 bis 7 reserviert 8: Versionskonflikt 9:Funktion nicht unterstützt 10 bis 15 benutzerspezifisch |
| 11 (0x0B) | Zugriff | 0: Ungültiger Index 1: Schreiblängenfehler 2: Ungültiger Slot 3: Typenkonflikt 4: Ungültiger Bereich 5: Statuskonflikt 6: Zugriff verweigert 7: Ungültiger Bereich 8: Ungültiger Parameter 9: Ungültiger Typ 10 bis 15 benutzerspezifisch |
| 12 (0x0C) | Ressource | 0: Lesebeschränkungs-Konflikt 1: Schreibbeschränkungs-Konflikt 2: Ressource beschäftigt 3: Ressource nicht verfügbar 4 bis 7 reserviert 10 bis 15 benutzerspezifisch |

■ Funktion des Profidrive-Parameterkanals

Die nachstehende Tabelle zeigt die Struktur des Profidrive-Parameterkanals. Dadurch ist der Zugriff auf die folgenden VLT-Parameterwerte und -attribute möglich:

- Parameter-Beschreibungselemente wie Typ, Min./max. Wert, usw.
 - Beschreibender Text für Parameterwerte.
- Darüber hinaus kann in einem Telegramm auf mehrere Parameter zugegriffen werden.
- Parameterwerte einer einfachen Variablen, einer Gruppe und eines sichtbaren Strings.

Profibus DP V1-Telegramm zum Lesen/Schreiben auf VLT-Parameter.

| Profibus Telegramm Kopfzeile | Dateneinheit | | | | | | | Profibus | |
|------------------------------|----------------------|------|------|------|---|-------|--|----------|--|
| | DP V1 Befehl/Antwort | | | | Profidrive V3 ParameterkanalTelegramm Trailer | | | | |
| | DU 0 | DU 1 | DU 2 | DU 3 | Anf. / Antw. Kopfzeile | Daten | | | |

Der Profidrive-Parameterkanal-Teil der Dateneinheit ist für den Zugriff auf den bestimmten Parameter im VLT verantwortlich.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Grundstruktur des Profidrive-Parameterkanals.

Das DP V1-Parameter-Anforderungstelegramm besteht aus 3 Datenblöcken:

- Einer Anforderungs-Kopfzeile, die die Art der Anforderung definiert (Lesen oder Schreiben) sowie die Anzahl der Parameter, auf die zugegriffen werden soll. Die Anforderungs-Referenz wird vom Master festgelegt, der diese
- Ein Adressfeld, auf dem alle Adressattribute der gewünschten Parameter definiert sind.
- Ein Datenfeld, auf dem alle Parameterdatenwerte platziert sind.

DP V1-Parameteranforderung

Byte

| | | | |
|--|-----------------------|------------------|---------|
| Anforderungs-Kopfzeile | Anforderungs-Referenz | ID | 0 / 1 |
| 1. Parameteradresse | Achse | Anzahl Parameter | 2 / 3 |
| | Attribut | Anzahl Elemente | 4 / 5 |
| | Parameternummer | | 6 / 7 |
| | Subindex | | 8. / 9. |
| - | | | |
| - | | | |
| Parameteradresse | | | |
| ... | | | |
| 1. Parameterwert(e) (nur für Änderungswerte-Parameteranforderung) | Format | Anzahl Werte | |
| | | | |
| - | | | |
| Parameterwerte | | | |
| ... | | | |

Das DP V1-Parameter-Antworttelegramm besteht aus 2 Datenblöcken:

- Eine Antwort-Kopfzeile, die angibt, ob die Anforderung fehlerfrei durchgeführt wird (Antwort-ID). Außerdem werden die Anzahl der Parameter sowie die Anforderungsreferenz, die vom Master innerhalb des betreffenden Anforderungstelegramms festgelegt wird, angegeben.
- Ein Datenfeld, in dem sich die angeforderten Parameterdaten befinden. Wenn ein oder mehrere interne Anforderungen fehlgeschlagen sind, wird anstelle der Datenwerte ein Fehlercode gesetzt.

DPV1-Parameter-Antwort:

Byte

| | | | |
|---|----------------------------------|------------------|-------|
| Antwort-Kopfzeile | Anforderungs-Referenz gespiegelt | Anforderungs-ID | 0 / 1 |
| | Achse gespiegelt | Anzahl Parameter | 2 / 3 |
| 1. Parameterwert(e) (nur zur Anforderung von „Anforderung“) | Format | Anzahl Werte | 4 / 5 |
| | Werte oder Fehlerwerte | | 6 |
| | ... | | |
| - | | | |
| Parameterwerte ... | ... | | |

Da das Antworttelegramm keine Informationen zur Adressierung von Parametern beinhaltet, muss der Master die Struktur der Antwortdaten aus dem Anforderungstelegramm erkennen.

Auf Seite 30 werden mehrere Beispiele für Parameterzugriff gezeigt:

■ Anforderungs- / Antwort-Attribute

Die Tabelle enthält eine Übersicht über die möglichen Attribute des Profidrive-Parameterkanals.

| Feld | Datentyp | Werte | Anmerkung |
|------------------------------|-------------------|--|---|
| Anforderungs-Referenz | Ohne Vorzeichen8 | 0x01..0xFF | |
| Anforderungs-ID Schreiben | Ohne Vorzeichen8 | 0x01 Anforderungs-Parameterwert 0x02 Änderungs-Parameterwert | Bezeichner für Lesen oder Anforderung |
| Antwort-ID | Ohne Vorzeichen8 | 0x01 Anforderungsparameter(+) 0x02 Änderungsparameter(+) 0x81 Anforderungsparameter(-) 0x82 Änderungsparameter(-) | Bezeichner für die Antwort |
| Achse | Ohne Vorzeichen8 | 0x00..0xFF Nummer (immer 0) | |
| Anzahl Parameter | Ohne Vorzeichen8 | 0x01..0x25 Menge 1..37 | Beschränkung: DPV1-Telegramm Länge |
| Attribute | Ohne Vorzeichen8 | 0x10 Wert 0x20 Beschreibung 0x30 Text | Beschreibung des Datentyps. |
| Anzahl Elemente | Ohne Vorzeichen8 | 0x00 Sonderfunktion 0x01..0x75 Menge 1..117 | Beschränkung: DPV1-Telegramm Länge |
| Parameternummer | Ohne Vorzeichen16 | 0x0001... Nummer 1..65535 0xFFFF | VLT-Parameternummer |
| Subindex | Ohne Vorzeichen16 | 0x0000... Nummer 0..65535 0xFFFF | Zum Hervorheben der Gruppe, Text und Beschreibungselemente ändern |
| Format | Ohne Vorzeichen8 | 0x01..0x36 Datentypen 0x40 Null 0x41 Byte 0x42 Wort 0x43 Doppelwort 0x44 Fehler | |
| Anzahl Werte | Ohne Vorzeichen8 | 0x00..0xEA Menge 0..234 | Beschränkung: DPV1-Telegramm Länge |
| Fehlernummer | Ohne Vorzeichen16 | 0x0000... Fehlernummer, siehe 0x00FF Anhang | |

Im Folgenden werden die Attribute für die Anforderungs-/Antwort-Kopfzeilen beschrieben.

Anforderungs-Referenz

Identifizierung des Anforderungs-/Antwort-Paares für den Master. Der Master ändert bei jeder neuen Anforderung die Anforderungsreferenz. Der Slave spiegelt die Anforderungsreferenz in der Antwort.

Anforderungs-ID

Zwei Anforderungs-Identifikationen sind definiert:

- VLT-Parameter anfordern = 01H (lesen)
- VLT-Parameter ändern = 02H (schreiben)

Eine Parameteränderung wird gewöhnlich in einem flüchtigen Speicher gespeichert. (RAM). Über Parameter 971 können die Daten in einem flüchtigen Speicher (EEPROM) gespeichert werden.

Anforderungs-ID

Spiegelung der Anforderungs-ID mit Zusatzinformationen darüber, ob die Anforderung positiv (+) oder negativ (-) ausgeführt wurde. Wenn die Antwort negativ ist, werden anstelle von Werten Fehlercodes über eine partielle Antwort eingegeben.

Achse

Immer Null.

Anzahl Parameter

Für die Anforderung mehrerer Parameter, die die Anzahl der Parameteradressen und/oder Wertebereiche spezifizieren. Für Einzelanforderungen lautet die Nummer 1. Der Wertebereich für Mehrfachanforderungen lautet 1..37.

■ Attribut

Das Attribut legt fest, auf welchen Datentyp zugegriffen wird.

Der VLT antwortet auf Attributwert (10H), Beschreibung (20H) und Text (30H)

Attributwert (10H)

Der Attributwert erlaubt das Lesen oder Schreiben von Parameterwerten.

Attributbeschreibung (20H)

Die Attributbeschreibung erlaubt das Lesen von Parameterbeschreibungen.

Es ist möglich, ein einzelnes Deskriptionselement oder alle Elemente für einen Parameter in einem Telegramm auszulesen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der vorhandenen Parameterbeschreibung, die für jeden Parameter im VLT existiert.

Parameter-Deskriptionselemente (alle Elemente sind Nur-Lese-Elemente):

| Subindex | Bedeutung | Datentyp |
|----------|--|------------------|
| 1 | Bezeichner-ID | V2 |
| 2 | Anzahl der Gruppenelemente oder Blocklänge | U16 |
| 3 | Standardisierungsfaktor | float |
| 4 | Variablenattribute | Octetstring 2 |
| 5 | Reserviert | Octetstring 4 |
| 6 | Name | visiblestring 16 |
| 7 | Untere Grenze | Integer 32 * |
| 8 | Obere Grenze | Integer 32 * |
| 9 | Reserviert | Octetstring 2 |
| 10 | ID-Erweiterung | V2 |
| 11 | PZD-Referenzparameter (nicht unterstützt) | U16 |
| 12 | PZD-Normalisierung (nicht unterstützt) | V2 |
| 0 | Vollständige Beschreibung | Octetstring 46 |

* Das tatsächliche Format von oberen/unteren Grenzen entspricht dem Format des tatsächlichen Parameterwerts und kann durch Lesen der Bezeichner-ID und des Variablen-Attributs des tatsächlichen Parameters bestimmt werden.

Im Folgenden wird jedes Deskriptionselement beschrieben.

Bezeichner-ID

Zusätzliche Charakteristik eines Parameters:

| Bit | Bedeutung |
|------|--|
| 15 | Reserviert |
| 14 | Datenfeld |
| 13 | Param. Wert kann nur zurückgesetzt werden. |
| 12 | Param. wurde werksseitig geändert |
| 11 | Reserviert |
| 10 | Zusätzliches Textdatenfeld verfügbar |
| 9 | Dies ist ein Nur-Lese-Parameter |
| 8 | Standardisierungsfaktor und Variablenattribut nicht relevant |
| 7..0 | Datentyp (siehe Anhang) |

Anzahl der Datenfeldelemente

Enthält die Menge an Datenfeldelementen, wenn der Parameter ein Datenfeld ist, die String-Länge, wenn der Parameterwert ein String ist, oder 0, wenn der Parameter keines von beiden ist.

Standardisierungsfaktor

Diese Funktion wird nicht unterstützt. Der Wert 0 wird zurückgegeben (Float-Format)

Variablenattribut

Besteht aus 2 Bytes, das erste Byte enthält den Variablen-Index, das zweite Byte den Konvertierungs-Index. Siehe Abschnitt „Größenattribute“.

Name

Besteht aus dem Parameternamen begrenzt auf 16 Zeichen, z. B. „LANGUAGE“ für Parameter 1. Der Text ist in der in Par. 1 ausgewählten Sprache verfügbar.

Untere Grenze

Enthält den Mindestwert des Parameters. Das Format entspricht dem Format des tatsächlichen Parameters.

Obere Grenze

Enthält den Maximalwert des Parameters. Das Format entspricht dem Format des tatsächlichen Parameters.

ID-Erweiterung

Nicht unterstützt

PZD-Referenzparameter

Nicht unterstützt

PZD-Feldnormalisierung

Nicht unterstützt

Vollständige Beschreibung

Hierdurch wird die vollständige Parameterbeschreibung mit den Feldern 1..12 in Reihenfolge zurückgegeben. Länge = 46 Byte. Bei nicht unterstützten Elementen wird der Wert Null zurückgegeben.

Attributtext (30H)

Für einige VLT-Parameter ist eine Textbeschreibung für den Parameterwert vorhanden, die durch dieses Attribut ausgelesen werden kann. Die Verfügbarkeit einer Textbeschreibung für einen Parameter wird durch ein Bit im Bezeichner (ID)-Parameter Beschreibungselement angezeigt, das durch das Beschreibungsattribut (20H) Subindex = 1 ausgelesen werden kann. Wenn Bit 10 gesetzt ist, ist eine Textbeschreibung für jeden Wert des Parameters vorhanden.

Als Beispiel hat Parameter 01 (Sprache) den Einstellwert 0 bis 5. Für jeden dieser Werte ist ein spezifischer Text vorhanden: (0 = ENGLISH, 2 = DEUTSCH, usw.)

Format

Das Format bestimmt den Typ des jeweiligen Parameters (Wort, Byte usw.), siehe unte.

Werte

Wenn die Werte aus einer ungeraden Anzahl Bytes bestehen, wird ein Nullbyte angehängt, um die Wortstruktur des Telegramms sicherzustellen.

Im Falle einer positiven Teilantwort enthält der Parameterwert Folgendes:

- Format = (Datentyp oder Byte, Wort, Doppelwort)
- Anzahl der Werte
- die Werte

Im Falle einer negativen Teilantwort enthält der Parameterwert Folgendes:

- Format = error (44H)
- Anzahl der Werte = 1
- Wert = Fehlerwert = Fehlernummer

Fehlernummer für Antriebsprofil+ V3.0

Bei einer ungültigen Parameteranforderung gibt der VLT den entsprechenden Fehlercode zurück. Die nachfolgende Tabelle zeigt mögliche Fehlercodes.

Fehlernummern für DPV1-Parameteranforderungen

| Fehlernummer | Bedeutung | Zusatzinfo |
|--------------|---|------------|
| 0x00 | unbekannter Parameter | 0 |
| 0x01 | Dies ist ein Nur-Lese-Parameter | Subindex |
| 0x02 | Wert aufgrund von max./min. Wert außerhalb des gültigen Bereichs | Subindex |
| 0x03 | falscher Subindex | Subindex |
| 0x04 | Param. ist kein Datenfeld | 0 |
| 0x05 | falscher Datentyp (falsche Datenlänge) | 0 |
| 0x06 | es ist nicht erlaubt, diesen Param. festzulegen (nur zurücksetzen) | Subindex |
| 0x07 | Dies ist ein Nur-Lese-Element | Subindex |
| 0x09 | keine Beschreibung verfügbar (nur Wert) | 0 |
| 0x0b | Prozessregelung nicht möglich | 0 |
| 0x0f | kein Textfeld verfügbar (nur Wert) | 0 |
| 0x11 | im aktuellen Status nicht möglich | 0 |
| 0x14 | Wert aufgrund von Antriebsstatus /-konfiguration außerhalb des gültigen Bereichs | Subindex |
| 0x15 | Antwort zu lang (mehr als 240 Byte) | 0 |
| 0x16 | falsche Parameteradresse (unbekannter oder nicht unterstützter Wert für Attribut, Element, Param.nr. oder Subindex oder nicht erlaubte Kombination) | 0 |
| 0x17 | illegales Format (zum Schreiben) | 0 |
| 0x18 | Wertmenge nicht konsistent | 0 |
| 0x65 | falsche Achse: Aktion mit dieser Achse nicht möglich | - |
| 0x66 | unbekannte Dienstanforderung | - |
| 0x67 | dieser Dienst ist mit Zugriff auf mehrere Parameter nicht möglich | - |
| 0x68 | Parameterwert kann vom Bus nicht gelesen werden | - |

■ Profibus DPV1 auf einem Siemens S7 PLC

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie eine Profibus DPV1-Kommunikation zwischen einem Danfoss VLT-Frequenzumrichter und einem S7 315-2 DP PLC von Siemens eingerichtet wird. Die Profibus DPV1-Telegramme werden in diesem Beispiel vom S7 315-2 DP PLC bearbeitet. Es wird davon ausgegangen, dass Sie sich mit dem Simatic S7-System bereits auskennen. In diesem Kapitel wird Folgendes beschrieben:

- Hardware-Konfiguration
- Funktionsblock FB 36 „PDAT_AC2“
- Einzelne Lese- und Schreibbefehle
- Herunterladen von multiplen Parametern
- Erweiterte Diagnose

■ Hardware-Konfiguration

Der erste Schritt ist der Import eines neuen GSD/GSE des FCD 300 in den Siemens S7 Manager. Eine GSD/GSE-Datei unserer VLT-Frequenzumrichter muss installiert sein, damit DPV1 unterstützt wird. Prüfen Sie bitte Ihre GSD/GSE-Datei in der Liste auf Seite 36.



HINWEIS:

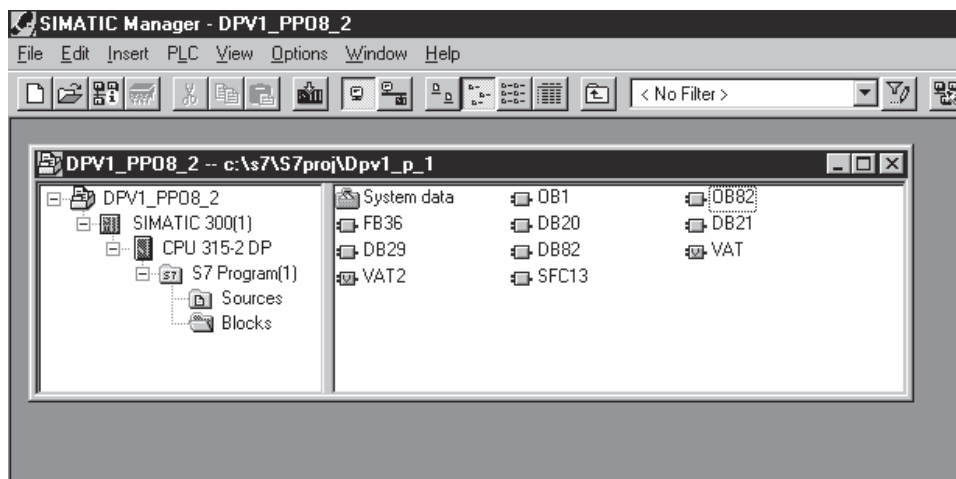
Die Beispiele beschreiben nicht alle Funktionen, die für eine reale Anwendung erforderlich sind (z.B. Fehlerbehandlung).

Es werden nur die Schritte zur Herstellung der Kommunikation zwischen dem VLT-Frequenzumrichter und dem S7 PLC gezeigt.

Details von Komponenten/Software:

- FCD 300 mit DPV1
- PLC S7-315-2 DP Version 1.1
- S7 Manager-Version 5.1
- Siemens-Antrieb ES Simatic

Die GSD/GSE-Datei kann bei Ihrem örtlichen Danfoss-Händler bestellt oder unter www.danfossdrives.com heruntergeladen werden. Starten Sie ein neues Projekt, und klicken Sie auf Simatic 300. Doppelklicken Sie jetzt auf „Hardware“. In Hardware wird das Profibus DP-Netzwerk konfiguriert.

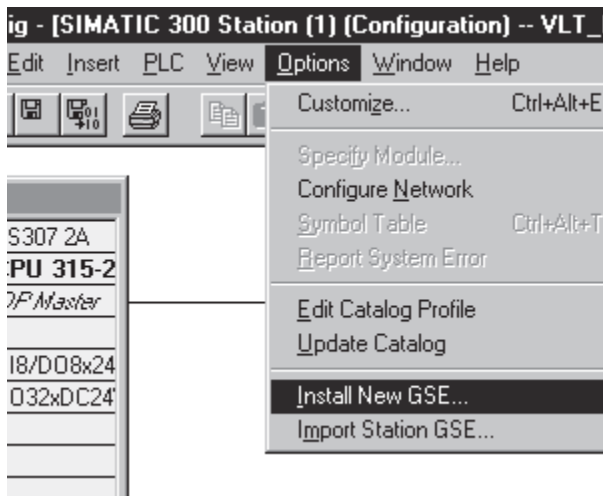


OB1: Enthält einen Anruf an FB 36 „PDAT_AC2“
 OB 82: Wird für die erweiterte Diagnose verwendet. Enthält SFC 13 „DPNRM_DG“
 FB36: Vordefinierter Funktionsblock von Siemens, der Profibus DPV1-Telegramme bearbeitet.
 DB20: Anforderungstelegramme (Sendetelegramme) für DPV1.
 DB21: Empfangstelegramme (Antworttelegramme) für DPV1.

DB29: Dieser Datenblock wird zusammen mit FB 36 verwendet, der die Kommunikation verarbeitet.
 DB82: Dieser Datenblock wird zusammen mit OB 82 – erweiterte Diagnose – verwendet.
 VAT: Variable Tabelle
 SFC13: Ein Spezialfunktionsaufruf, der zusammen mit der erweiterten Diagnose verwendet wird.

■ Schritt 1 GSD/GSE-Datei installieren

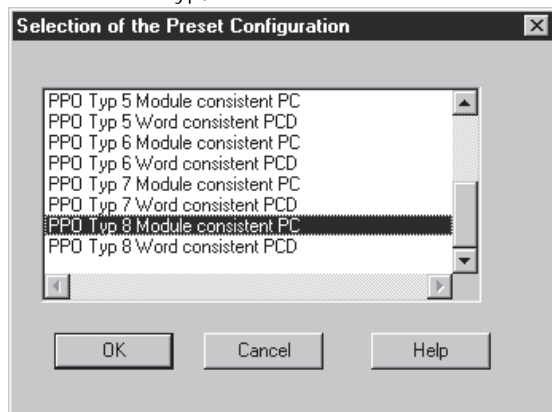
Rufen Sie *Option* auf, und wählen Sie *Neue GSE installieren*, um die neue GSD/GSE-Datei in den „Hardware-Katalog“ einzulesen.



Der „Hardware-Katalog“ muss aktualisiert werden, bevor die neue GSD/GSE-Datei aktiv ist. Rufen Sie erneut *Option* auf, und wählen Sie *Katalog aktualisieren*.

Die neue GSD/GSE-Datei ist jetzt im „Hardware-Katalog“ verfügbar.

Ziehen Sie FCD 300 vom „Hardware-Katalog“ zum Profibus-Netzwerk, und fügen Sie es ein. Wählen Sie einen PPO-Typ, und klicken Sie auf OK.



Der ausgewählte PPO-Typ ist in Parameter *904 PPO-Typ* sichtbar, nachdem die Kommunikation durch den Master initialisiert wurde.

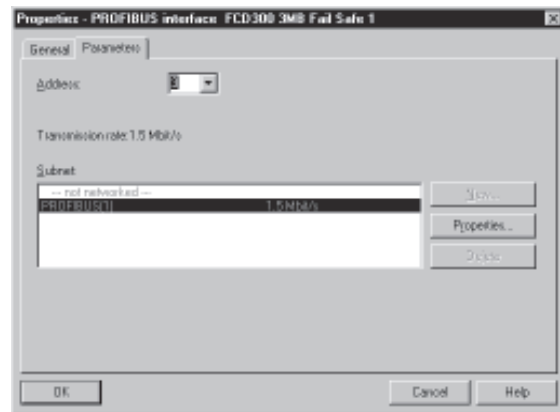
Bausteinkonsistente Daten bedeuten, dass jeglicher Datenaustausch zwischen PLC und Profibus-Master auf einmal stattfindet (bausteinkonsistent).

Wortkonsistenz bedeutet, dass der Datenaustausch zwischen PLC und Profibus-Master hinsichtlich der Wörter konsistent ist.

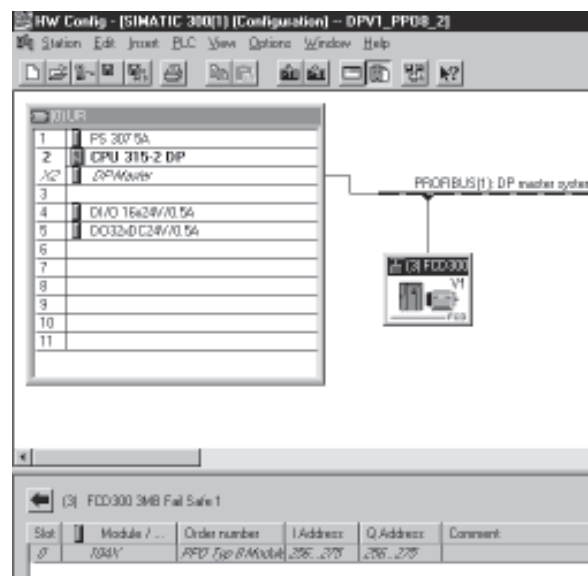
Die ersten 4 Wörter von PPO Typ 1, Typ 2 und Typ 5 bestehen aus einem PCA-Teil (Parameter-Charakteristik) und sind immer bausteinkonsistent.

Als nächstes folgt die Einstellung der VLT-Frequenzrichteradresse. Diese Auswahl muss der Einstellung im VLT-Parameter *918 Stationsadresse* entsprechen.

Beachten Sie, dass eine Änderung in Parameter *918 Stationsadresse* erst beim nächsten Einschalten berücksichtigt wird.



Der FCD 300 ist jetzt auf dem Profibus-Netzwerk sichtbar.



Wählen Sie eine I/O-Adresse in Ihrem Simatic S7 PLC.

Durch Doppelklicken auf den ersten Baustein (4AC im DP-Slave) in der Slave-Station können Sie entweder die Adresse im Simatic S7PLC auswählen oder die Standardadresse verwenden.

In diesem Beispiel haben wir die Startadresse 256 dezimal und PPO-Typ 8 für die Kommunikation mit dem FCD 300 ausgewählt.

Konfiguration auf den PLC herunterladen.

■ **Funktionsblock FB 36 „PDAT_AC2“**

FB 36 „PDAT_AC2“ ist ein vordefinierter Funktionsblock von Siemens, der die DPV1-Kommunikation betreibt. FB 36 „PDAT_AC2“ verwendet einen vordefinierten Datenblock DB29. In diesem Beispiel wird FB 36 in OB1 platziert.

LADDR ist die Adresse im I/O-Bereich, wo die VLT-Frequenz zugeordnet wird. In diesem Beispiel startet die Adresse bei 256 dezimal (100 hexadezimal).

START löst FB 36 aus und startet ein DPV1-Telegramm.

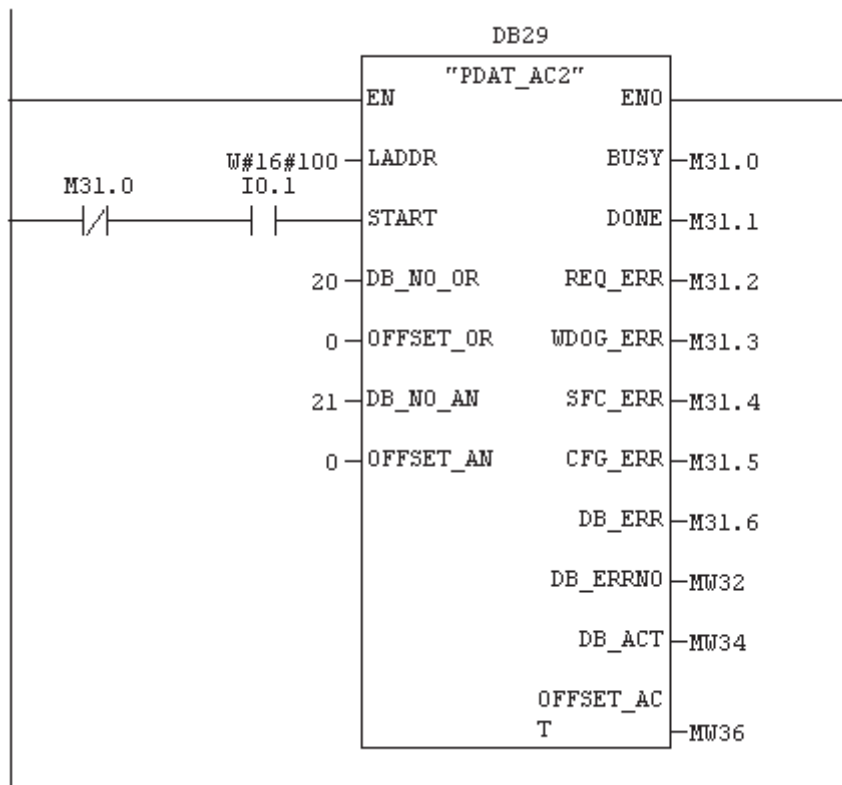
DB_NO_OR ist der Datenblock zum Versenden von Telegrammen, und DB_NO_AN ist die Antwort. In OFFSET_OR und OFFSET_AN kann eine Abweichung in den Datenblöcken definiert werden.

In diesem Beispiel ist Datenblock DB20.0 der Beginn der Übermittlung eines Telegramms an den VLT-Frequenzumrichter, und in Datenblock DB21.0 befindet sich die Antwort. Siehe S7 Manager für eine Beschreibung, wie ein Datenblock erstellt wird.

Das Bit BUSY zeigt an, dass ein DPV1-Telegramm aktiv ist.

Das Bit DONE zeigt an, dass die DPV1-Kommunikation beendet ist.

Der Rest der Bits sind Fehlerbits, falls die Kommunikation unterbrochen wurde.



■ Einzelnen Parameter lesen

In diesem Beispiel wird ein einzelner Parameter-Lesebefehl von Parameter 207 *Rampenzeit auf 1* gezeigt. Die Rampenzeit beträgt 10,00 s.

Im Kapitel *Beschreibung von DP V1 Lese-/Schreib-Telegramm* ist ersichtlich, wie ein Telegramm aufgebaut ist.

| | Address | Disp | Status | value | Modify value |
|----|-------------------------|------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | // Send data. | | | | |
| 2 | // Req ref | | | | |
| 3 | DB20.DBB 0 | HEX | B#16#03 | B#16#03 | |
| 4 | // Req ID | | | | |
| 5 | DB20.DBB 1 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 6 | // Axis | | | | |
| 7 | DB20.DBB 2 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 8 | // Number of parameters | | | | |
| 9 | DB20.DBB 3 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 10 | // Attribute | | | | |
| 11 | DB20.DBB 4 | HEX | B#16#10 | B#16#10 | |
| 12 | // Number of elements | | | | |
| 13 | DB20.DBB 5 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 14 | // Parameter number | | | | |
| 15 | DB20.DBW 6 | HEX | W#16#00CF | W#16#00CF | |
| 16 | // Subindex | | | | |
| 17 | DB20.DBW 8 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 | |
| 18 | // Data format | | | | |
| 19 | DB20.DBB 10 | HEX | B#16#07 | B#16#07 | |
| 20 | // No of values | | | | |
| 21 | DB20.DBB 11 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 22 | // Values | | | | |

Anforderungstelegramm

Die Anforderungs-Referenz wird von FB 36 bearbeitet.
01 Hex für einen Lesebefehl

01 Hex für einen einzelnen Parameter

10 Hex für einen Wert

CF Hex für Parameter 207

| | | | | | |
|----|-------------------|-----|-----------|--|--|
| 28 | // Response | | | | |
| 29 | // Req. ref. | | | | |
| 30 | DB21.DBB 0 | HEX | B#16#03 | | |
| 31 | //Req ID | | | | |
| 32 | DB21.DBB 1 | HEX | B#16#01 | | |
| 33 | // No of Axis. | | | | |
| 34 | DB21.DBB 2 | HEX | B#16#01 | | |
| 35 | // Number of Par. | | | | |
| 36 | DB21.DBB 3 | HEX | B#16#01 | | |
| 37 | //Values | | | | |
| 38 | DB21.DBW 4 | HEX | W#16#0701 | | |
| 39 | DB21.DBW 6 | HEX | W#16#0000 | | |
| 40 | DB21.DBW 8 | HEX | W#16#03E8 | | |
| 41 | DB21.DBW 10 | HEX | W#16#0000 | | |
| 42 | DB21.DBW 12 | HEX | W#16#0000 | | |
| 43 | DB21.DBW 14 | HEX | W#16#0000 | | |

Antworttelegramm

07 Hex = Datentyp ohne Vorzeichen 32
01 Hex Lesedaten OK
03E8 Hex = 1000 dez. entsprechen
10,00 s.

■ Einzelnen Parameter schreiben (Byte)

Dieses Beispiel zeigt einen einzelnen Parameter-Schreibbefehl auf Parameter 302, *Digitaler Eingang 18*. Der Wert von Parameter 302, *Digitaler Eingang 18*, wird auf *Start [7]* gesetzt.

Im Kapitel *Beschreibung von DP V1 Lese-/Schreib-Telegramm* ist ersichtlich, wie ein Telegramm aufgebaut ist.

| | Address | Disp | Status | value | Modify value |
|----|-------------------------|------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | // Send data. | | | | |
| 2 | // Req ref | | | | |
| 3 | DB20.DBB 0 | HEX | B#16#03 | B#16#03 | |
| 4 | // Req ID | | | | |
| 5 | DB20.DBB 1 | HEX | B#16#02 | B#16#02 | |
| 6 | // Axis | | | | |
| 7 | DB20.DBB 2 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 8 | // Number of parameters | | | | |
| 9 | DB20.DBB 3 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 10 | // Attribute | | | | |
| 11 | DB20.DBB 4 | HEX | B#16#10 | B#16#10 | |
| 12 | // Number of elements | | | | |
| 13 | DB20.DBB 5 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 14 | // Parameter number | | | | |
| 15 | DB20.DBW 6 | HEX | W#16#012E | W#16#012E | |
| 16 | // Subindex | | | | |
| 17 | DB20.DBW 8 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 | |
| 18 | // Data format | | | | |
| 19 | DB20.DBB 10 | HEX | B#16#05 | B#16#05 | |
| 20 | // No of values | | | | |
| 21 | DB20.DBB 11 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 22 | // Values | | | | |
| 23 | DB20.DBW 12 | HEX | W#16#0700 | W#16#0700 | |
| 24 | DB20.DBW 14 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 | |
| 25 | DB20.DBW 16 | HEX | W#16#0000 | | |
| 26 | DB20.DBW 18 | HEX | W#16#0000 | | |
| 27 | | | | | |

Anforderungstelegramm

Die Anforderungsreferenz wird vom FB 36 bearbeitet.

02 Hex für einen Schreibbefehl

01 Hex für einen einzelnen Parameter

10 Hex für einen Wert

12E Hex für Parameter 302

05 Hex als Parameter 302 ist „ohne Vorzeichen 8“

07 Hex ist Start [7] in Parameter 302.



HINWEIS:

Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei um einen Wert „ohne Vorzeichen 8“ handelt und daher der Wert nach links ausgerichtet ist.

■ Einzelnen Parameter schreiben (langes Wort)

In diesem Beispiel wird ein einzelner Schreibbefehl für Parameter 207, *Rampenzeit auf 1*, gezeigt. Der Wert von Parameter 207 wird auf 800,00 s festgelegt.

Im Kapitel *Beschreibung von DP V1 Lese-/Schreib-Telegramm* ist ersichtlich, wie ein Telegramm aufgebaut ist.

| | Address | Disp | Status | value | Modify value |
|----|-------------------------|------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | // Send data. | | | | |
| 2 | // Req ref | | | | |
| 3 | DB20.DBB 0 | HEX | B#16#03 | B#16#03 | |
| 4 | // Req ID | | | | |
| 5 | DB20.DBB 1 | HEX | B#16#02 | B#16#02 | |
| 6 | // Axis | | | | |
| 7 | DB20.DBB 2 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 8 | // Number of parameters | | | | |
| 9 | DB20.DBB 3 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 10 | // Attribute | | | | |
| 11 | DB20.DBB 4 | HEX | B#16#10 | B#16#10 | |
| 12 | // Number of elements | | | | |
| 13 | DB20.DBB 5 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 14 | // Parameter number | | | | |
| 15 | DB20.DBW 6 | HEX | W#16#00CF | W#16#00CF | |
| 16 | // Subindex | | | | |
| 17 | DB20.DBW 8 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 | |
| 18 | // Data format | | | | |
| 19 | DB20.DBB 10 | HEX | B#16#07 | B#16#07 | |
| 20 | // No of values | | | | |
| 21 | DB20.DBB 11 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 22 | // Values | | | | |
| 23 | DB20.DBW 12 | HEX | W#16#0001 | W#16#0001 | |
| 24 | DB20.DBW 14 | HEX | W#16#3880 | W#16#3880 | |
| 25 | DB20.DBW 16 | HEX | W#16#0000 | | |
| 26 | DB20.DBW 18 | HEX | W#16#0000 | | |
| 27 | | | | | |

Anforderungstelegramm

Die Anforderungs-Referenz wird von FB 36 bearbeitet.

02 Hex für einen Schreibbefehl

01 Hex für einen einzelnen Parameter

10 Hex für einen Wert

CF Hex für Parameter 207

07 Hex als Parameter 207 ist ohne Vorzeichen 32

13880 Hex = 80000 dez. entsprechen 800,00 s.

■ Einzelnen Parameter schreiben - Fehlerantwort

In diesem Beispiel wird ein einzelner Parameterschreibbefehl für Parameter 207, *Rampenzeit auf 1*, gezeigt, bei dem das Format falsch ist. Das Format von Parameter 207 ist 7. In diesem Beispiel ist das Format auf 6 eingestellt, und die Fehlerantwort 05 Hex zeigt einen falschen Datentyp an.

Im Kapitel *Beschreibung von DP V1 Lese-/Schreib-Telegramm* ist ersichtlich, wie ein Telegramm aufgebaut ist.

| | Address | Disp | Status value | Modify value |
|----|---------------------|------|--------------|--------------|
| 14 | // Parameter number | | | |
| 15 | DB20.DBW 6 | HEX | W#16#00CF | W#16#00CF |
| 16 | // Subindex | | | |
| 17 | DB20.DBW 8 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 |
| 18 | // Data format | | | |
| 19 | DB20.DBB 10 | HEX | B#16#06 | B#16#06 |
| 20 | // No of values | | | |
| 21 | DB20.DBB 11 | HEX | B#16#01 | B#16#01 |
| 22 | // Values | | | |
| 23 | DB20.DBW 12 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 |
| 24 | DB20.DBW 14 | HEX | W#16#03E8 | W#16#03E8 |
| 25 | DB20.DBW 16 | HEX | W#16#0000 | |
| 26 | DB20.DBW 18 | HEX | W#16#0000 | |
| 27 | | | | |
| 28 | // Responce | | | |
| 29 | // Req. ref. | | | |
| 30 | DB21.DBB 0 | HEX | B#16#03 | |
| 31 | //Req ID | | | |
| 32 | DB21.DBB 1 | HEX | B#16#82 | |
| 33 | // No of Axis. | | | |
| 34 | DB21.DBB 2 | HEX | B#16#01 | |
| 35 | // Number of Par. | | | |
| 36 | DB21.DBB 3 | HEX | B#16#01 | |
| 37 | //Values | | | |
| 38 | DB21.DBW 4 | HEX | W#16#4401 | |
| 39 | DB21.DBW 6 | HEX | W#16#0005 | |
| 40 | DB21.DBW 8 | HEX | W#16#0000 | |
| 41 | DB21.DBW 10 | HEX | W#16#0000 | |
| 42 | DB21.DBW 12 | HEX | | |

DPV1_PP08_2\SIMATIC 300(1)\...\S7 Program(1)

■ Einzelnen Parameter schreiben (Datenfeldelement)

Dieses Beispiel zeigt einen einzelnen Parameter-Schreibbefehl für Parameter 916, *PCD-Lesekonfiguration*, Indexnummer 1. Der Wert in Indexnummer 1 ist auf 520 eingestellt.

Im Kapitel *Beschreibung von DP V1 Lese-/Schreib-Telegramm* ist ersichtlich, wie ein Telegramm aufgebaut ist.

| | Address | Disp | Status value | Modify value |
|----|-------------------------|------|--------------|--------------|
| 2 | // Req ref | | | |
| 3 | DB20.DBB 0 | HEX | B#16#03 | B#16#03 |
| 4 | // Req ID | | | |
| 5 | DB20.DBB 1 | HEX | B#16#02 | B#16#02 |
| 6 | // Axis | | | |
| 7 | DB20.DBB 2 | HEX | B#16#01 | B#16#01 |
| 8 | // Number of parameters | | | |
| 9 | DB20.DBB 3 | HEX | B#16#01 | B#16#01 |
| 10 | // Attribute | | | |
| 11 | DB20.DBB 4 | HEX | B#16#10 | B#16#10 |
| 12 | // Number of elements | | | |
| 13 | DB20.DBB 5 | HEX | B#16#01 | B#16#01 |
| 14 | // Parameter number | | | |
| 15 | DB20.DBW 6 | HEX | W#16#0394 | W#16#0394 |
| 16 | // Subindex | | | |
| 17 | DB20.DBW 8 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 |
| 18 | // Data format | | | |
| 19 | DB20.DBB 10 | HEX | B#16#06 | B#16#06 |
| 20 | // No of values | | | |
| 21 | DB20.DBB 11 | HEX | B#16#01 | B#16#01 |
| 22 | // Values | | | |
| 23 | DB20.DBW 12 | HEX | W#16#0208 | W#16#0208 |
| 24 | DB20.DBW 14 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 |
| 25 | DB20.DBW 16 | HEX | W#16#0000 | |
| 26 | DB20.DBW 18 | HEX | W#16#0000 | |
| 27 | | | | |

Anforderungstelegramm

Die Anforderungsreferenz wird vom FB 36 bearbeitet.

02 Hex für einen Schreibbefehl

01 Hex für einen einzelnen Parameter

10 Hex für einen Wert

0394 Hex für Parameter 916

0000 Hex für Index 1, siehe Hinweis

06 Hex als Parameter 916 ist „ohne Vorzeichen 16“

208 Hex = 520 dez.



HINWEIS:

Beachten Sie das Subindizes im VLT mit Index 1 beginnen, und der Profibus DPV1 mit Index 0 beginnt, d. h., dass ein VLT-Parametersubindex 1 dem DPV1-Index 0 entspricht.

● Lesen mehrerer Parameter

Dieses Beispiel zeigt einen Mehrfachlesebefehl für die Parameter 102, *Motorleistung*, Parameter 103, *Motorspannung*, und Parameter 104, *Motorfrequenz*.

Im Kapitel *Beschreibung von DP V1 Lese-/Schreib-Telegramm* ist ersichtlich, wie ein Telegramm aufgebaut ist.

| | Address | Disp | Status value | Modify value | |
|----|-------------------------|------|--------------|--------------|--|
| 5 | DB20.DBB 1 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | 01 Hex für einen Lesebefehl |
| 6 | // Axis | | | | |
| 7 | DB20.DBB 2 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 8 | // Number of parameters | | | | |
| 9 | DB20.DBB 3 | HEX | B#16#03 | B#16#03 | 03 Hex zum Lesen von drei Parametern |
| 10 | // Attribute | | | | |
| 11 | DB20.DBB 4 | HEX | B#16#10 | B#16#10 | 10 Hex für einen Wert |
| 12 | // Number of elements | | | | |
| 13 | DB20.DBB 5 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 14 | // Parameter number | | | | |
| 15 | DB20.DBW 6 | HEX | W#16#0066 | W#16#0066 | 0066 Hex für Parameter 102 |
| 16 | // Subindex | | | | |
| 17 | DB20.DBW 8 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 | |
| 18 | // Attribute | | | | |
| 19 | DB20.DBB 10 | HEX | B#16#10 | B#16#10 | |
| 20 | // Number of elements | | | | |
| 21 | DB20.DBB 11 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 22 | // Parameter number | | | | |
| 23 | DB20.DBW 12 | HEX | W#16#0067 | W#16#0067 | 0067 Hex für Parameter 103 |
| 24 | // Subindex | | | | |
| 25 | DB20.DBW 14 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 | |
| 26 | // Attribute | | | | |
| 27 | DB20.DBB 16 | HEX | B#16#10 | B#16#10 | |
| 28 | // Number of elements | | | | |
| 29 | DB20.DBB 17 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 30 | // Parameter number | | | | |
| 31 | DB20.DBW 18 | HEX | W#16#0068 | W#16#0068 | 0068 Hex für Parameter 104 |
| 32 | // Subindex | | | | |
| 33 | DB20.DBW 20 | HEX | | W#16#0000 | |
| 35 | // Responce | | | | |
| 36 | // Req. ref. | | | | |
| 37 | DB21.DBB 0 | HEX | B#16#03 | | |
| 38 | //Req ID | | | | |
| 39 | DB21.DBB 1 | HEX | B#16#01 | | |
| 40 | // No of Axis. | | | | |
| 41 | DB21.DBB 2 | HEX | B#16#01 | | |
| 42 | // Number of Par. | | | | |
| 43 | DB21.DBB 3 | HEX | B#16#03 | | |
| 44 | //Values | | | | |
| 45 | DB21.DBW 4 | HEX | W#16#0601 | | 06 Hex = Datentyp ohne Vorzeichen 16 |
| 46 | DB21.DBW 6 | HEX | W#16#004B | | 01 Hex Lesedaten OK |
| 47 | DB21.DBW 8 | HEX | W#16#0601 | | 4B Hex = 75 dez. entsprechen 0,75 kW. |
| 48 | DB21.DBW 10 | HEX | W#16#0190 | | 190 Hex = 400 dez. entsprechen 400 Volt. |
| 49 | DB21.DBW 12 | HEX | W#16#0601 | | |
| 50 | DB21.DBW 14 | HEX | W#16#0032 | | 32 Hex = 50 dez. entsprechen 50 Hz. |
| 51 | DB21.DBW 16 | HEX | W#16#0000 | | |

■ Schreiben mehrerer Parameter

Dieses Beispiel zeigt einen Mehrfachschreibbefehl für die Parameter 102, *Motorleistung*, Parameter 207, *Rampenzeit auf 1* und Parameter 215, *Festsollwert 1*.

Die folgenden Werte werden geschrieben:

- Parameter 102, *Motorleistung* 1,1 kW
- Parameter 207, *Rampenzeit auf 1* 1,0 s
- Parameter 215, *Festsollwert 1* 10,00 %

Im Kapitel *Beschreibung von DP V1 Lese-/Schreib-Telegramm* ist ersichtlich, wie ein Telegramm aufgebaut ist.

| | Address | Disp | Status value | Modify value |
|----|-------------------------|------|--------------|--------------|
| 6 | // Axis | | | |
| 7 | DB20.DBB 2 | HEX | B#16#01 | B#16#01 |
| 8 | // Number of parameters | | | |
| 9 | DB20.DBB 3 | HEX | B#16#03 | B#16#03 |
| 10 | // Attribute | | | |
| 11 | DB20.DBB 4 | HEX | B#16#10 | B#16#10 |
| 12 | // Number of elements | | | |
| 13 | DB20.DBB 5 | HEX | B#16#01 | B#16#01 |
| 14 | // Parameter number | | | |
| 15 | DB20.DBW 6 | HEX | W#16#0066 | W#16#0066 |
| 16 | // Subindex | | | |
| 17 | DB20.DBW 8 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 |
| 18 | // Attribute | | | |
| 19 | DB20.DBB 10 | HEX | B#16#10 | B#16#10 |
| 20 | // Number of elements | | | |
| 21 | DB20.DBB 11 | HEX | B#16#01 | B#16#01 |
| 22 | // Parameter number | | | |
| 23 | DB20.DBW 12 | HEX | W#16#00CF | W#16#00CF |
| 24 | // Subindex | | | |
| 25 | DB20.DBW 14 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 |
| 26 | // Attribute | | | |
| 27 | DB20.DBB 16 | HEX | B#16#10 | B#16#10 |
| 28 | // Number of elements | | | |
| 29 | DB20.DBB 17 | HEX | B#16#01 | B#16#01 |
| 30 | // Parameter number | | | |
| 31 | DB20.DBW 18 | HEX | W#16#00D7 | W#16#00D7 |
| 32 | // Subindex | | | |
| 33 | DB20.DBW 20 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 |
| 34 | //Parameter values | | | |

Annotations in the image:

- Anforderungstelegramm (points to the entire table)
- 03 Hex zum Schreiben in drei Parameter. (points to row 9)
- 10 Hex für einen Wert (points to row 11)
- 0066 Hex für Parameter 102 (points to row 15)
- 00CF Hex für Parameter 207 (points to row 23)
- 00D7 Hex für Parameter 215 (points to row 31)

Siehe Parameterwerte auf der nächsten Seite.

■ Schreiben mehrerer Parameter, Forts.

| | Address | Disp | Status value | Modify value | |
|----|----------------------|------|--------------|--------------|--|
| 34 | //Parameter values | | | | |
| 35 | //Format | | | | |
| 36 | DB20.DBB 22 | HEX | B#16#06 | B#16#06 | 06 Hex ist das Wortformat „ohne Vorzeichen 16“ für Parameter 102 |
| 37 | //Number of elements | | | | |
| 38 | DB20.DBB 23 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 39 | //Value | | | | |
| 40 | DB20.DBW 24 | HEX | W#16#006E | W#16#006E | 6E Hex = 110 entsprechen 1,10 kW |
| 41 | //Format | | | | |
| 42 | DB20.DBB 26 | HEX | B#16#07 | B#16#07 | 06 Hex ist das lange Wortformat „ohne Vorzeichen 32“ für Parameter 207 |
| 43 | //Number of element | | | | |
| 44 | DB20.DBB 27 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 45 | //Value | | | | |
| 46 | DB20.DBW 28 | HEX | W#16#0000 | W#16#0000 | |
| 47 | DB20.DBW 30 | HEX | W#16#0064 | W#16#0064 | 64 Hex = 100 entsprechen 1,00 s |
| 48 | //Format | | | | |
| 49 | DB20.DBB 32 | HEX | B#16#03 | B#16#03 | 03 Hex ist das Wortformat Ganzzahl 16 für Parameter 215 |
| 50 | //Number of element | | | | |
| 51 | DB20.DBB 33 | HEX | B#16#01 | B#16#01 | |
| 52 | //Value | | | | |
| 53 | DB20.DBW 34 | HEX | W#16#03E8 | W#16#03E8 | 3E8 Hex = 1000 entsprechen 10,00 % |
| 54 | | | | | |
| 55 | // Responce | | | | |
| 56 | // Req. ref. | | | | |
| 57 | DB21.DBB 0 | HEX | B#16#03 | | |
| 58 | //Req ID | | | | |
| 59 | DB21.DBB 1 | HEX | B#16#02 | | |
| 60 | // No of Axis. | | | | |
| 61 | DB21.DBB 2 | HEX | B#16#01 | | |
| 62 | // Number of Par. | | | | |

DPV1_PP08_2\SIMATIC 300(1)\...\S7 Program(1)

■ Erweiterte Diagnose

Wenn bei einem VLT-Frequenzumrichter eine Warnung oder ein Alarm auftritt, besteht die Möglichkeit, dem Master automatisch ein Diagnosetelegramm zukommen zu lassen, das Informationen über die Warnung oder den Alarm enthält.

Im VLT-Frequenzumrichter werden die folgenden Parameter in das Diagnosetelegramm eingeordnet:

Parameter 540, *Warnwort*, (Byte 10-13)

Parameter 541, *Erweitertes Zustandswort*, (Byte 14-17)

Parameter 538, *Alarmwort*, (Byte 18-21)

Parameter 953, *Com Warnwort*, (Byte 22-23)

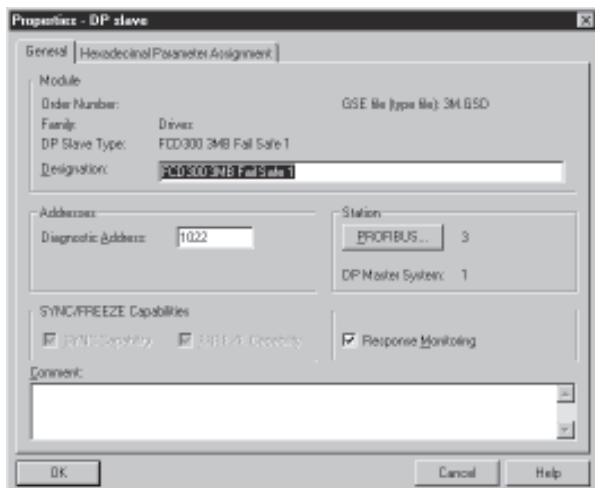
In Parameter 849, *Erweiterte Diagnose*, können folgende Optionen ausgewählt werden:

Blockiert [0]: Es wird eine Standarddiagnose gesendet. Diese Auswahl ist kompatibel mit DPV0.

Alarmmeldungen [1]: Ein Alarm (Parameter 538, *Alarmwort*) oder ein Ereignis in Parameter 953, *Com Warnwort*, lösen ein Diagnosetelegramm aus, und das erweiterte Diagnosetelegramm wird an den Master gesendet.

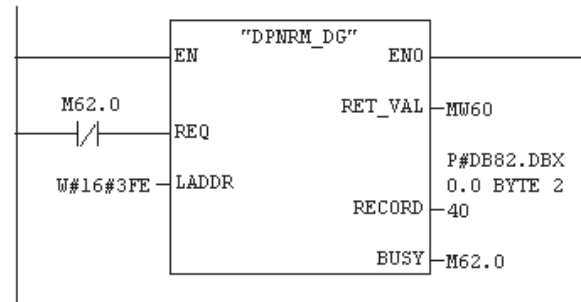
Alarm- und Warnmeldungen [2]: Ein Alarm (Parameter 538 *Alarmwort*) oder eine Warnung (Parameter 540, *Warnwort*) oder ein Ereignis in Parameter 953, *Com Warnwort*, lösen ein Diagnosetelegramm aus, und das erweiterte Diagnosetelegramm wird an den Master gesendet.

Die I S7 Manager - die Diagnoseadresse wird in der Hardware durch die Eigenschaften des Slaves eingerichtet.



Zum Lesen der Diagnosedaten wird SFC 13 „DPNRM_DG“ in Siemens verwendet. Dieser Spezialfunktionsaufruf wird in OB 82 platziert, das einmal aufgerufen wird, wenn die erweiterte Diagnose aufgrund eines Alarms oder einer Warnung aktiv ist.

SFC 13 „DPNRM_DG“ liest dann die Diagnoseadresse 1022 (LADDR = 3FE Hex) und kopiert die Daten in Datenblock DB82.



Siehe Beispiele auf der nächsten Seite.

■ **Erweiterte Diagnose**

In diesem Beispiel liegt beim VLT-Frequenzumrichter ein Sollwertfehler vor, d. h. das aktuelle Signal an Klemme 60 ist niedriger als Parameter 315, . 60 *Mindestskalierung*. Bei dieser Warnung wird gemäß der Warntabelle ein Sollwertfehler von 10000 Hex ausgegeben.

Parameter 849, *Erweiterte Diagnose*, wird in *Alarm- und Warnmeldungen* [2] umprogrammiert.

Der zurückgegebene Wert 010000 Hex in Diagnose_data [11] gibt einen Sollwertfehler an.

| Address | Name | Type | Initial value | Actual value |
|---------|-------------------|------|---------------|--------------|
| 0.0 | Diagnose_data[0] | BYTE | B#16#0 | B#16#08 |
| 1.0 | Diagnose_data[1] | BYTE | B#16#0 | B#16#0C |
| 2.0 | Diagnose_data[2] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 3.0 | Diagnose_data[3] | BYTE | B#16#0 | B#16#28 |
| 4.0 | Diagnose_data[4] | BYTE | B#16#0 | B#16#04 |
| 5.0 | Diagnose_data[5] | BYTE | B#16#0 | B#16#06 |
| 6.0 | Diagnose_data[6] | BYTE | B#16#0 | B#16#12 |
| 7.0 | Diagnose_data[7] | BYTE | B#16#0 | B#16#81 |
| 8.0 | Diagnose_data[8] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 9.0 | Diagnose_data[9] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 10.0 | Diagnose_data[10] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 11.0 | Diagnose_data[11] | BYTE | B#16#0 | B#16#01 |
| 12.0 | Diagnose_data[12] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 13.0 | Diagnose_data[13] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 14.0 | Diagnose_data[14] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 15.0 | Diagnose_data[15] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 16.0 | Diagnose_data[16] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 17.0 | Diagnose_data[17] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 18.0 | Diagnose_data[18] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 19.0 | Diagnose_data[19] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 20.0 | Diagnose_data[20] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 21.0 | Diagnose_data[21] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |

- 28 Hex = Masteradresse
- 0406 Hex = FCD 300 3 MB Identifikationsnummer
- 12 Hex = Länge des Blocks
- 81 Hex = Statusmeldung
- 82 Hex = Modulstatus
- Par. 540 Warnungsbyte 3
- Par. 540 Warnungsbyte 2
- Par. 540 Warnungsbyte 1
- Par. 540 Warnungsbyte 0
- Par. 541 Statusbyte 3
- Par. 541 Statusbyte 2

■ Erweiterte Diagnose

In diesem Beispiel ist der VLT-Frequenzumrichter die Stromgrenze. Bei dieser Warnung wird gemäß der Warntabelle ein Sollwertfehler von 40 Hex ausgegeben.

Parameter 849, *Erweiterte Diagnose*, wird in *Alarm- und Warnmeldungen* [2] umprogrammiert.

Der zurückgegebene Wert 40 Hex in Diagnose_data [13] gibt eine Stromgrenze an.

| Address | Name | Type | Initial value | Actual value |
|---------|-------------------|------|---------------|--------------|
| 0.0 | Diagnose_data[0] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 1.0 | Diagnose_data[1] | BYTE | B#16#0 | B#16#0C |
| 2.0 | Diagnose_data[2] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 3.0 | Diagnose_data[3] | BYTE | B#16#0 | B#16#28 |
| 4.0 | Diagnose_data[4] | BYTE | B#16#0 | B#16#04 |
| 5.0 | Diagnose_data[5] | BYTE | B#16#0 | B#16#06 |
| 6.0 | Diagnose_data[6] | BYTE | B#16#0 | B#16#12 |
| 7.0 | Diagnose_data[7] | BYTE | B#16#0 | B#16#81 |
| 8.0 | Diagnose_data[8] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 9.0 | Diagnose_data[9] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 10.0 | Diagnose_data[10] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 11.0 | Diagnose_data[11] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 12.0 | Diagnose_data[12] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 13.0 | Diagnose_data[13] | BYTE | B#16#0 | B#16#40 |
| 14.0 | Diagnose_data[14] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 15.0 | Diagnose_data[15] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 16.0 | Diagnose_data[16] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 17.0 | Diagnose_data[17] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 18.0 | Diagnose_data[18] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 19.0 | Diagnose_data[19] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 20.0 | Diagnose_data[20] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |
| 21.0 | Diagnose_data[21] | BYTE | B#16#0 | B#16#00 |

- 28 Hex = Masteradresse
- 0406 Hex = FCD 300 3 MB Identifikationsnummer
- 12 Hex = Länge des Blocks
- 81 Hex = Statusmeldung
- 82 Hex = Modulstatus
- Par. 540 Warnungsbyte 3
- Par. 540 Warnungsbyte 2
- Par. 540 Warnungsbyte 1
- Par. 540 Warnungsbyte 0
- Par. 541 Statusbyte 3
- Par. 541 Statusbyte 2

■ Beispiele von DPV1-Parameterzugriffsdiensten

In den folgenden Beispielen werden einige der Parameterzugriffsdienste für Profidrive-Parameterkanal gezeigt.

In diesem Beispiel wird ein einzelner Lesebefehl von Parameter 207, Rampenzeit auf 1, gezeigt. Die Rampenzeit beträgt 3,00 s.

| | | |
|------------------------|----------------------------|----------------------|
| Anforderungs-Kopfzeile | Anforderungs-Referenz = 01 | Anforderungs-ID = 01 |
| | Achse = 00 | Parameteranzahl = 01 |
| Par.-Nummer | Attribut = 10 | Elementanzahl = 01 |
| | Par.-Nummer = 00 CF | |
| | Subindex = 00 00 | |

Byte 0 Anforderungs-Referenz: 01 Hex - Normalerweise regelt der Master die Anforderungs-Referenz.
 Byte 1 Anforderungs-ID: 01 Hex für einen Lesebefehl (Par.-Wert abrufen)
 Byte 2 Achse: Immer 00 Hex
 Byte 3 Parameteranzahl: 01 Hex, da es sich um die Ablesung eines einzelnen Parameters handelt.
 Byte 4 Attribut: 10 Hex für den Wert eines Lese- oder Schreibparameters.
 Byte 5 Elementanzahl: 01 Hex
 Byte 6-7 Par.-Nummern: 00 CF Hex für Parameter 207
 Byte 8-9 Subindex: 00 00 Hex. Par. 207 besteht nicht aus Subindizes.

Antwort positiv

| | | |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Antwort-Kopfzeile | Spiegelung Antwortreferenz = 01 | Antwort-ID = 01 |
| Parameterwert | Achse 00 | Parameteranzahl = 01 |
| | Format = 07 | Anzahl der Werte = 01 |
| | Wert = 00 00 | |
| | Wert = 01 2C | |

Byte 0 Spiegelung Antwortreferenz: Die Spiegelung der Antwortreferenz wird vom Master durchgeführt.
 Byte 1 Anforderungs-ID: 01 Hex zeigt eine positive Leseanforderung an
 Byte 2 Achse: Immer 00 Hex
 Byte 3 Parameteranzahl: 01 Hex, da es sich um die Ablesung eines einzelnen Parameters handelt.
 Byte 4 Format: 07 Hex bedeutet, dass der Datentyp von Parameter 207 „ohne Vorzeichen 32“ ist.
 Byte 5 Anzahl der Werte: 01 Hex
 Byte 6-9 Wert: 00 00 01 2C Hex für 300 entsprechen 3,00 Sek.

In diesem Beispiel wird ein einzelner Schreibbefehl von Parameter 207, Rampenzeit auf 1, gezeigt. Die Rampenzeit beträgt 10,00 s.

Anforderung:

| | | |
|------------------------|----------------------------|----------------------|
| Anforderungs-Kopfzeile | Anforderungs-Referenz = 01 | Anforderungs-ID = 02 |
| Par.-Nummer | Achse = 0 | Parameteranzahl = 01 |
| | Attribut = 10 | Elementanzahl = 01 |
| Parameterwert | Par.-Nummer = 00 CF | |
| | Subindex = 00 00 | |
| | Format = 07 | Anzahl Werte = 01 |
| | Wert = 00 00 03 E8 | |

Byte 0 Anforderungs-Referenz: 01 Hex - Normalerweise regelt der Master die Anforderungs-Referenz.
 Byte 1 Anforderungs-ID: 02 Hex für einen Schreibbefehl (Par.-Wert ändern)
 Byte 2 Achse: Immer 00 Hex
 Byte 3 Parameteranzahl: 01 Hex, da es sich um die Ablesung eines einzelnen Parameters handelt.
 Byte 4 Attribut: 10 Hex für den Wert eines Lese- oder Schreibparameters.
 Byte 5 Elementanzahl: 01 Hex
 Byte 6-7 Par.-Nummern: 00 CF Hex für Parameter 207
 Byte 8-9 Subindex: 00 00 Hex. Par. 207 besteht nicht aus Subindizes.
 Byte 10 Format: 07 Hex als Parameter 207 ist „ohne Vorzeichen 32“.
 Byte 11 Anzahl der Werte: 01 Hex
 Byte 12-14 Wert: 00 00 03 E8 Hex für 1000 entsprechen 10,00 Sek.

Antwort positiv:

| | | |
|------------------------|----------------------------|----------------------|
| Anforderungs-Kopfzeile | Anforderungs-Referenz = 01 | Anforderungs-ID = 01 |
| | Achse = 00 | Parameteranzahl = 01 |

Byte 0 Spiegelung Antwortreferenz: Die Spiegelung der Antwortreferenz wird vom Master durchgeführt.
 Byte 1 Anforderungs-ID: 02 Hex zeigt eine positive Änderungsparameter-Anforderung an
 Byte 2 Achse: Immer 00 Hex
 Byte 3 Parameteranzahl: 01 Hex als einzelne Parameterschreibung.

Wurde das Format von Parameter 207 falsch eingestellt, ist die Antwort negativ. In diesem Beispiel ist das Format auf „ohne Vorzeichen 16“ (06) anstatt auf „ohne Vorzeichen 32“ (07) eingestellt.

Antwort negativ:

| | | |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Antwort-Kopfzeile | Spiegelung Antwortreferenz = 01 | Antwort-ID = 82 |
| | Spiegelung Achse = 00 | Parameteranzahl = 01 |
| Parameterwert | Format = 44 | Anzahl der Werte = 01 |
| | Fehlerwert = 00 05 | |

Byte 0 Spiegelung Antwortreferenz: Die Spiegelung der Antwortreferenz wird vom Master durchgeführt.
 Byte 1 Anforderungs-ID: 82 Hex zeigt eine negative Änderungsparameter-Anforderung an
 Byte 2 Achse: Immer 00 Hex
 Byte 3 Parameteranzahl: 01 Hex als einzelne Parameterschreibung.
 Byte 4 Format: 44 Hex zeigt einen Fehler an.
 Byte 5 Anzahl der Werte: 01 Hex
 Byte 6-7 Wert: 00 05 Hex zeigt einen falschen Datentyp an.

In diesem Beispiel wird ein einzelner Schreibbefehl für Index 3 in Parameter 916, PCD-Lesekonfiguration, gezeigt. Wert 520 wird in Index 3 geschrieben.



HINWEIS: Beachten Sie, dass Subindizes im VLT mit Index 1 beginnen, und der Profibus DPV1 mit Index 0 beginnt, d. h., dass ein VLT-Subindex 1 dem DPV1-Index 0 entspricht.

| | | |
|------------------------|----------------------------|----------------------|
| Anforderungs-Kopfzeile | Anforderungs-Referenz = 01 | Anforderungs-ID = 02 |
| | Achse = 0 | Parameteranzahl = 01 |
| Par.-Nummer | Attribut = 10 | Elementanzahl = 01 |
| | Par.-Nummer = 03 94 | |
| | Subindex = 00 02 | |
| Parameterwert | Format = 06 | Anzahl Werte = 01 |
| | Wert = 02 08 | |

Byte 0 Anforderungs-Referenz: 01 Hex - Normalerweise regelt der Master die Anforderungs-Referenz.
 Byte 1 Anforderungs-ID: 02 Hex für einen Schreibbefehl (Par.-Wert ändern)
 Byte 2 Achse: Immer 00 Hex
 Byte 3 Parameteranzahl: 01 Hex als einzelne Parameterschreibung.
 Byte 4 Attribut: 10 Hex für den Wert eines Lese- oder Schreibparameters.
 Byte 5 Elementanzahl: 01 Hex
 Byte 6-7 Par.-Nummern: 03 94 Hex für Parameter 916
 Byte 8-9 Subindex: 00 02 Hex zum Schreiben in Subindex 3 in Par. 916.
 Byte 10 Format: 06 Hex als Parameter 916 ist „ohne Vorzeichen 16“.
 Byte 11 Anzahl der Werte: 01 Hex
 Byte 12-14 Wert: 02 08 Hex für 520

Antwort positiv

| | | |
|-------------------|---------------------------------|----------------------|
| Antwort-Kopfzeile | Spiegelung Antwortreferenz = 01 | Antwort-ID = 02 |
| | Spiegelung Achse = 00 | Parameteranzahl = 01 |

Byte 0 Spiegelung Antwortreferenz: Die Spiegelung der Antwortreferenz wird vom Master durchgeführt.

Byte 1 Anforderungs-ID: 02 Hex zeigt eine positive Änderungsparameter-Anforderung an

Byte 2 Achse: Immer 00 Hex

Byte 3 Parameteranzahl: 01 Hex als einzelne Parameterschreibung.

Wurde die Indexnummer falsch eingestellt, ist die Antwort negativ. In diesem Beispiel wird Subindex 10 geschrieben, der für Parameter 916 kein gültiger Index ist.

Antwort negativ:

| | | |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Antwort-Kopfzeile | Spiegelung Antwortreferenz = 01 | Antwort-ID = 82 |
| | Spiegelung Achse = 00 | Parameteranzahl = 01 |
| Parameterwert | Format = 44 | Anzahl der Werte = 01 |
| | Fehlerwert = 00 03 | |

Byte 0 Spiegelung Antwortreferenz: Die Spiegelung der Antwortreferenz wird vom Master durchgeführt.

Byte 1 Anforderungs-ID: 82 Hex zeigt eine negative Änderungsparameter-Anforderung an

Byte 2 Achse: Immer 00 Hex

Byte 3 Parameteranzahl: 01 Hex als einzelne Parameterschreibung.

Byte 4 Format: 44 Hex zeigt einen Fehler an.

Byte 5 Anzahl der Werte: 01 Hex

Byte 6-7 Wert: 00 03 Hex zeigt einen falschen Subindex an.

In diesem Beispiel wird ein Mehrfachlesetelegramm der Parameter 102-104 gezeigt.

Parameter 102, Motorleistung = 00,75 kW

Parameter 103, Motorspannung = 400 V

Parameter 104, Motorfrequenz = 50 Hz

Anforderung:

| | | |
|------------------------|------------------------------------|----------------------|
| Anforderungs-Kopfzeile | Anforderungs-Referenz = 01 | Anforderungs-ID = 01 |
| | Achse = 00 | Parameteranzahl = 03 |
| 1. Par.-Nummer | Attribut = 10 | 1. Par.-Nummer |
| | Par.-Nummer = 00 66 Hex (Par. 102) | |
| | Subindex = 00 00 | |
| 2. Par.-Nummer | Attribut = 10 | 2. Par.-Nummer |
| | Par.-Nummer = 00 67 Hex (Par. 103) | |
| | Subindex = 00 00 | |
| 3. Par.-Nummer | Attribut = 10 | 3. Par.-Nummer |
| | Par.-Nummer = 00 68 (Par. 104) | |
| | Subindex = 00 00 | |

Byte 3 Parameteranzahl: 03 Hex, wenn durch diese Telegramme 3 Parameter abgelesen werden sollen.

positiv antworten (vollständig):

| | | |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Antwort-Kopfzeile | Spiegelung Antwortreferenz = 01 | Antwort-ID = 01 |
| | Spiegelung Achse = 00 | Parameteranzahl = 03 |
| 1. Parameterwert | Format = 06 | Anzahl der Werte = 01 |
| | Wert = 00 4B Hex (0,75 kW) | |
| 2. Parameterwert | Format = 06 | Anzahl der Werte = 01 |
| | Wert = 01 90 Hex (400 Volt) | |
| 3. Parameterwert | Format = 06 | Anzahl der Werte = 01 |
| | Wert = 32 Hex (50 Hz) | |

In diesem Beispiel wird ein Mehrfachschreibtelegramm für Parameter 102-104 gezeigt. Die Parameter werden geändert in:

Parameter 102, Motorleistung = 01,10 kW

Parameter 103, Motorspannung = 380 V

Parameter 104, Motorfrequenz = 60 Hz

Anforderung:

| | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Anforderungs-Kopfzeile Achse = 00 | Anforderungs-Referenz = 01 | Anforderungs-ID = 02 |
| | Parameteranzahl = 03 | |
| 1. Par.-Nummer | Attribut = 10 | Elementanzahl = 01 |
| | Par.-Nummer = 00 66 Hex (Par. 102) | |
| | Subindex = 00 00 | |
| 2. Par.-Nummer | Attribut = 10 | Elementanzahl = 01 |
| | Par.-Nummer = 00 67 Hex (Par. 103) | |
| | Subindex = 00 00 | |
| 3. Par.-Nummer | Attribut = 10 | Elementanzahl = 01 |
| | Par.-Nummer = 00 68 (Par. 104) | |
| | Subindex = 00 00 | |
| 1. Parameterwert | Format = 06 | Anzahl der Werte = 01 |
| | Wert = 00 6E Hex (110) | |
| 2. Parameterwert | Format = 06 | Anzahl der Werte = 01 |
| | Wert = 01 7C (380) | |
| 3. Parameterwert | Format = 06 | Anzahl der Werte = 01 |
| | Wert = 00 3C (60) | |

Byte 3 Parameteranzahl: 03 Hex zum Schreiben in drei Parameter.

Antwort positiv:

| | | |
|-------------------|---------------------------------|----------------------|
| Antwort-Kopfzeile | Spiegelung Antwortreferenz = 01 | Antwort-ID = 02 |
| | Spiegelung Achse = 00 | Parameteranzahl = 03 |

In diesem Beispiel wird ein Einzelsetelegramm gezeigt, das den Namen von Parameter 001, Sprache, liest.

Anforderung:

| | | |
|----------------------|------------------------|----------------------------|
| Anforderungs-ID = 01 | Anforderungs-Kopfzeile | Anforderungs-Referenz = 01 |
| | Achse = 00 | Parameteranzahl = 01 |
| Par.-Nummer | Attribut = 20H | Elementanzahl = 1 |
| | Par.-Nummer = 00 01 | |
| | Subindex = 06 | |

Byte 4 Attribut:

20 Hex für Beschreibungen von Leseparametern.

Byte 8-9 Subindex:

06 Hex zum Lesen des Namens eines Parameters.

Antwort positiv mit Text:

| | | |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Antwort-Kopfzeile | Spiegelung Antwortreferenz = 01 | Antwort-ID = 01H |
| Parameterwert | Spiegelung Achse = 00 | Parameteranzahl = 01 |
| | Format = 09 | Anzahl der Werte = 10 |
| | Byte 1 = 4C (L) | Byte 2 = 41 (A) |
| | Byte 3 = 4E (N) | Byte 4 = 47 (G) |
| | Byte 5 = 55 (U) | Byte 6 = 41 (A) |
| | Byte 7 = 47 (G) | Byte 8 = 45 (E) |

In diesem Beispiel wird ein Einzelsetelegramm gezeigt, das die Indexnummer [3], DANSK, von Parameter 001, Sprache, liest.

Anforderung

| | | |
|------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Anforderungs-Kopfzeile | Anforderungs-Referenz = 01 | Anforderungs-ID = 01 |
| | Achse = 00 | Parameteranzahl = 01 |
| Par.-Nummer | Attribut = 30 | Anzahl von Elementen = 01 |
| | Par.-Nummer = 00 01 | |
| | Subindex = 00 03 | |

Byte 4 Attribut:

30 Hex für Leseparametertext.

Byte 8-9 Subindex:

3 Hex zum Lesen des Textes in Array Nummer 3.

Antwort positiv:

| | | |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Antwort-Kopfzeile | Spiegelung Antwortreferenz = 01 | Antwort-ID = 01 |
| Parameterwert | Spiegelung Achse = 00 | Parameteranzahl = 01 |
| | Format = 09 | Anzahl der Werte = 10 |
| | Byte 1 = 44 (D) | Byte 2 = 41 (A) |
| | Byte 3 = 4E (N) | Byte 4 = 53 (S) |
| | Byte 5 = 4b (K) | Byte 6 |
| | Byte 7 | Byte 8 |
| | Byte 9 | Byte 10 |
| | Byte 11 | Byte 12 |
| | Byte 13 | Byte 14 |
| | Byte 15 | Byte 16 |

■ Beispiel von DP V1 Leseparameterdienst.

In diesem Beispiel wird eine ausführliche Beschreibung der zum Lesen des Wertes von VLT-Parameter 01 (Sprache) erforderlichen Telegramme und Daten geliefert. Die Datenbytes 0 bis 3 steuern die Schreib-/Lesedienste von Profibus DP V1, einschließlich V1-Fehlermeldungen. Die Datenbytes 3 bis 13 steuern die spezifischen Lesevorgänge von VLT-Parameter 01.

1: Schreibenanforderungsdienst 5FH:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|------|-------|----------------------|-----------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Byte | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Wert (Hex) | 5F | 00 | 2F | 0A | BB | 01 | 00 | 01 | 10 | 01 | 00 | 01 | 00 | 00 |
| Bedeutung | Funkt. Nr. | Slot | index | Länge | Anf. Ref. | Anf. ID = Lesen | Achse | Anzahl von Par. | Attri. = Werten | Anzahl von Elem. | Par. Anzahl Hoch | Par. Anzahl Niedrig | Sub. Anzahl Hoch | Sub. Anzahl Niedrig |
| DP | V1 | | | Antriebsprofil V 3.0 | | | | | | | | | | |

2: Schreibantwortdienst 5FH: bedeutet, dass die Anforderung vom Slave empfangen wurde.

| | | | | |
|-----------|------------|------|-------|-------|
| Byte | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Wert | 5F | 00 | 2F | 00 |
| Bedeutung | Funkt. Nr. | Slot | Index | Länge |
| DP | V1 | | | |

4: Leseantwort - Dienst DEH: Bedeutet, dass die Daten nicht bereit sind.

| | | | | |
|-----------|------------|-------------|-------------|----|
| Byte | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Wert | DE | 80 | B5 | 00 |
| Bedeutung | Funkt. Nr. | Fehler Code | Fehler Code | |
| DP | V1 | | | |

3: Leseanforderungsdienst 5FH: Der Master fragt den Slave, ob die angeforderten Daten bereit sind.

| | | | | |
|-----------|------------|------|-------|-------|
| Byte | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Wert | 5E | 00 | 2F | 00 |
| Bedeutung | Funkt. Nr. | Slot | index | Länge |
| DP | V1 | | | |

5: Leseantwort + Dienst 5FH: Die Daten werden zurückgegeben. Sie müssen für den Bestandteil mit dem Antriebsprofil verschlüsselt sein.

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------|-------|----------------------|------|-------|-------|-----------------|----------------------------|--------------|------------------|--------------------------|
| Byte | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Wert | 5E | 00 | 2F | 08 | BB | 01 | 00 | 01 | 5 | 01 | 00 | 00 |
| Bedeutung | Funkt. Nr. | Slot | index | Länge | Anf. | Antw. | Achse | Anzahl von Par. | Format (ohne Vorzeichen 8) | Anzahl Werte | Wert 0, Englisch | Leer, für Byte-zuordnung |
| DP | V1 | | | Antriebsprofil V 3.0 | | | | | | | | |

■ DP V1-Identifikationen.

Die V1-Funktionalitäten erfordern eine GSD-Datei mit V1-Unterstützung. Aus Gründen der Kompatibilität haben im Allgemeinen alle V1-Versionen die gleiche DP-Identifikationsnummer wie die entsprechende V0-Version. Demzufolge kann ein V0 ohne Änderung der Masterkonfiguration durch ein V1 ersetzt werden. Die Tabelle zeigt die verfügbaren GSD-Dateien für FCM 300/FCD300/VLT 2800.

GSD-Dateien finden Sie unter <http://www.danfoss.com/drives>.

| Name der GSD-Datei | Beschreibung | Identifikationsnr. | GSD Revision |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|
| FCM 300 | | | |
| DA010403.GSD | FCM 300 V0 3 Mbaud | 0403H (alte Version) | 01 |
| DA020403.GSD | FCM 300 V0 3 Mbaud | 0403H (aktuelle Version) | 02 |
| DA010408.GSD | FCM 300 V0 12 Mbaud | 0403H (alte Version) | 01 |
| DA020408.GSD | FCM 300 V0 12 Mbaud | 0403H (aktuelle Version) | 02 |
| Name der GSD-Datei | | | |
| FCD 300 | | | |
| DA010406.GSD | FCD 300 V0 3 Mbaud | 0406H (alte Version) | 01 |
| DA010407.GSD | FCD 300 V0 12 Mbaud | 0407H (alte Version) | 01 |
| DA020406.GSD | FCD 300 V0 3 Mbaud | 0406H (aktuelle Version) | 02 |
| DA020407.GSD | FCD 300 V0 12 Mbaud | 0407H (aktuelle Version) | 02 |
| DA030406.GSD | FCD 300 V1 3 Mbaud | 0406H (aktuelle Version) | 03 |
| DA030407.GSD | FCD 300 V1 12 Mbaud | 0407H (aktuelle Version) | 03 |
| Name der GSD-Datei | | | |
| VLT 2800 | | | |
| DA010404.GSD | VLT 2800 V0 3 Mbaud | 0404H (alte Version) | 01 |
| DA020404.GSD | VLT 2800 V0 3 Mbaud | 0404H (aktuelle Version) | 02 |
| DA010405.GSD | VLT 2800 V0 12 Mbaud | 0405H (alte Version) | 01 |
| DA020405.GSD | VLT 2800 V0 12 Mbaud | 0405H | 02 |

■ Datentypen

| Codierung | PB-Typ | VLT-Typ | Kommentar |
|------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------|
| 1 | BOOL | BOOLESCH | Standardtyp |
| 2 | GANZZAHL 8 | MIT VORZEICHEN 8 | Standardtyp |
| 3 | GANZZAHL 16 | MIT VORZEICHEN 16 | Standardtyp |
| 4 | GANZZAHL 32 | MIT VORZEICHEN 32 | Standardtyp |
| 5 | OHNE VORZEICHEN 8 | OHNE VORZEICHEN 8 | Standardtyp |
| 6 | OHNE VORZEICHEN 16 | OHNE VORZEICHEN 16 | Standardtyp |
| 7 | OHNE VORZEICHEN 32 | OHNE VORZEICHEN 32 | Standardtyp |
| 8 | FLOAT | FLOAT | Standardtyp |
| 9 | SICHTBARER STRING | SICHTBARER STRING | Standardtyp |
| 10 | OKTETTSTRING | OKTETTSTRING | Standardtyp |
| 11 | TAGESZEIT | - | Standardtyp |
| 12 | TAGESZEIT mit Datumsanzeige | - | Standardtyp |
| 13 | ZEITUNTERSCHIED | - | Standardtyp |
| 33 | N2 | - | profilspezifisch |
| 34 | N4 | - | profilspezifisch |
| 35 | V2 (Bitsequenz) | V2_TYPE (neu) | profilspezifisch |
| 36 | L2 | - | profilspezifisch |
| 37 | R2 | - | profilspezifisch |
| 38 | T2 | - | profilspezifisch |
| 39 | T4 | - | profilspezifisch |
| 40 | NULL | - | profilspezifisch |
| 41 | Byte | - | profilspezifisch |
| 42 | Wort | - | profilspezifisch |
| 43 | Doppelwort | - | profilspezifisch |
| 44 | Fehler | - | profilspezifisch |
| 50 | DATUM | - | Standardtyp |
| 52 | TAGESZEIT ohne Datumsanzeige | - | Standardtyp |
| 53 | ZEITUNTERSCHIED mit Datumsanzeige | - | Standardtyp |
| 54 | ZEITUNTERSCHIED ohne Datumsanzeige | - | Standardtyp |

■ Größenattribute

| Physikalische Variable: | variabler Index | Einheit | Abk. | Umwandlungsindex |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|
| | 0 | ohne | | 0 |
| Zeit | 4 | Sekunde | s | 0 |
| | | Minute | min | 70 |
| | | Stunde | h | 74 |
| | | Tag | d | 77 |
| | | Millisekunde | ms | -3 |
| | | Mikrosekunde | ms | -6 |
| Kraft | 5 | Newton | N | 0 |
| | | Kilonewton | kN | 3 |
| | | Meganewton | MN | 6 |
| Energie, Arbeit | 8 | Joule | J | 0 |
| | | Kilojoule | kJ | 3 |
| | | Megajoule | MJ | 6 |
| | | Wattstunde | Wh | 74 |
| | | Kilowattstunde | kWh | 75 |
| | | Megawattstunde | MWh | 76 |
| Effektive Leistung | 9 | Watt | W | 0 |
| | | Kilowatt | kW | 3 |
| | | Megawatt | MW | 6 |
| | | Milliwatt | mW | -3 |
| Scheinleistung | 10 | Voltampere | VA | 0 |
| | | Kilovoltampere | kVA | 3 |
| | | Megavoltampere | MVA | 6 |
| | | Millivoltampere | mVA | -3 |
| Drehzahl | 11 | 1/Sekunde | s ⁻¹ | 0 |
| | | 1/Minute | min ⁻¹ | 67 |
| | | 1/Stunde | h ⁻¹ | 72 |
| Drehmoment | 16 | Newtonmeter | Nm | 0 |
| | | Kilonewtonmeter | kNm | 3 |
| | | Meganewtonmeter | MNm | 6 |
| Temperatur | 17 | Kelvin | K | 0 |
| | | Grad Celsius | °C | 100 |
| | | Grad Fahrenheit | °F | 101 |
| Spannung | 21 | Volt | V | 0 |
| | | Kilovolt | kV | 3 |
| | | Millivolt | mV | -3 |
| | | Mikrovolt | mV | -6 |
| Strom | 22 | Ampere | A | 0 |
| | | Milliampere | mA | -3 |
| | | Kiloampere | kA | 3 |
| | | Mikroampere | mA | -6 |
| Widerstand | 23 | Ohm | W | 0 |
| | | Milliohm | mW | -3 |
| | | Kiloohm | kW | 3 |
| | | Megaohm | MW | 6 |
| Relative Veränderung | 27 | Prozent | % | 0 |
| Frequenz | 28 | Hertz | Hz | 0 |
| | | Kilohertz | kHz | 3 |
| | | Megahertz | Mhz | 6 |
| | | Gigahertz | GHz | 9 |