

Driver for Siemens SIMATIC S7 Profibus DP

English

Svenska

© Beijer Electronics AB 2000, MA00368C, 2000-12

Beijer Electronics AB reserves the right to change information in this manual without prior notice. All examples in this manual are used solely to promote understanding of how the program works and its operation. Beijer Electronics AB take no responsibility if these examples are used in real applications.

Siemens SIMATIC S7 Profibus DP

This manual presents installation and handling of the driver SIMATIC S7 Profibus DP to the terminals in the E-series.

The functionality in the E-terminals and in MAC Programmer+ are described in the E-manual.

© Beijer Electronics AB 2000, MA00368C, 2000-12

Beijer Electronics AB reserves the right to change information in this manual without prior notice. All examples in this manual are used solely to promote understanding of how the program works and its operation. Beijer Electronics AB take no responsibility if these examples are used in real applications.

Content

| | |
|---|----|
| 1 Introduction | 3 |
| 2 Install and update driver | 4 |
| 2.1 Installation of driver using Internet..... | 4 |
| 2.2 Installation of driver from disk..... | 4 |
| 3 Connecting the terminal to the PLC system | 5 |
| 3.1 Settings in the MAC Programmer+ | 5 |
| 3.2 Connecting the terminal to the Profibus DP network..... | 7 |
| 3.3 Communication settings for the IFC PBDP card | 8 |
| 3.4 Cable to PROFIBUS-DP | 8 |
| 3.5 Technical data | 8 |
| 3.6 Description of the PLC program section | 9 |
| 4 Addressing | 18 |
| 5 The HMI profile | 20 |
| 5.1 The data exchange | 20 |
| 5.2 The request and response containers | 21 |
| 5.3 The index structure | 22 |
| 6 Efficient communication | 24 |
| 6.1 Signals affecting the communication time..... | 24 |
| 6.2 How to make the communication more efficient | 25 |
| 7 Appendix | 26 |
| 7.1 Error messages | 26 |

1 Introduction

This manual describes how the SIMATIC S7 PLC system is connected to the terminals in the E-series via the fieldbus Profibus DP. Addressing of an item in the PLC system is done in the normal Siemens way. For information about the PLC system we refer to the manual for the current system.

The terminals support the systems in the SIMATIC S7 300 and 400 series.

The expansion card IFC PBDP must be installed in the terminal.

See the IFC PBDP manual.

2 Install and update driver

When installing MAC Programmer+ the drivers available at the time of release are installed too. A new driver can be added into MAC Programmer+ either with MAC Programmer+ using an Internet connection or from diskette. A driver can be updated to a newer version in the same ways.

2.1 Installation of driver using Internet

To update available drivers to the latest version or to install new drivers you can use the function Update terminal drivers, from Internet in the File menu in MAC Programmer+. All projects must be closed before this function is used and the computer must be able to make an Internet connection. You don't need a browser. When the connection is established a list is shown with all drivers that can be downloaded from Internet to the computer. The list shows the version number of available drivers and the version number of installed drivers. Mark the driver/ drivers you want to install in the MAC Programmer+. The function Mark Newer will mark all drivers that are available in a newer version than the one installed and the drivers not installed. Then you select Download. Each driver is approximately 500 kb and it is ready to use when the download is ready.

2.2 Installation of driver from disk

To update available drivers to the latest version or to install new drivers you can use the function Update terminal drivers, from Disk in the File menu in MAC Programmer+. All projects must be closed before this function is used. Select the folder with the new driver and choose to open the mpd-file. A list is shown with all drivers that can be installed showing the version number of available drivers and the version number of installed drivers. Mark the driver/ drivers you want to install in the MAC Programmer+. The function Mark Newer will mark all drivers that are available in a newer version than the one installed and the drivers not installed. Then you select Install.

How to select the SIMATIC S7 ProfibusDP driver in the project and how to transfer it to the terminal are described in *chapter 3*.

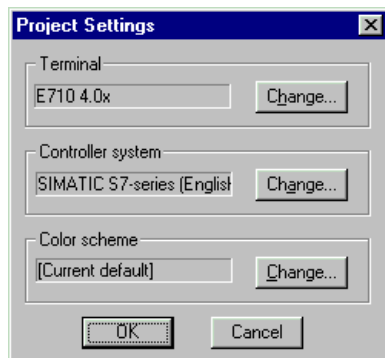
3 Connecting the terminal to the PLC system

3.1 Settings in the MAC Programmer+

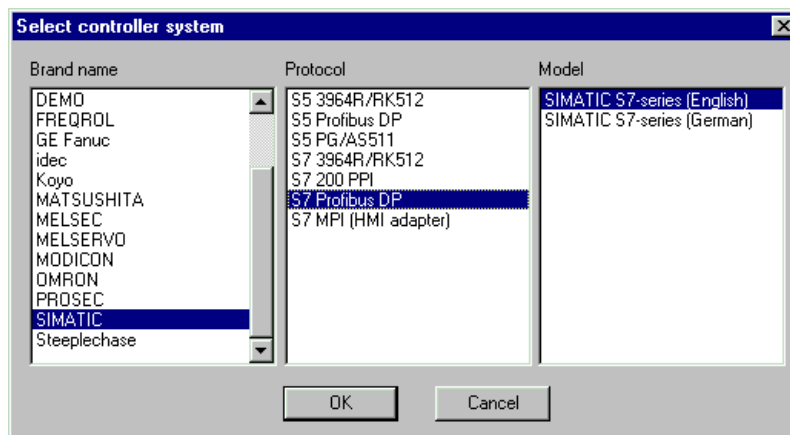
For communication with SIMATIC S7 PLC system via the fieldbus Profibus DP the following settings must be made in the programming tool MAC Programmer+.

Driver selection

Choosing **New** in the **File** menu creates a new project and the dialog **Project Settings** is shown. In an existing project, the dialog is shown by selecting **Project Settings** in the **File** menu.



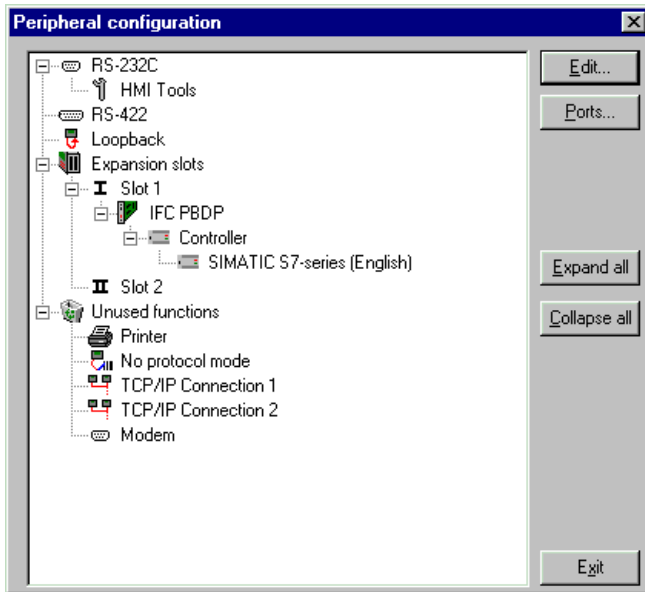
Press **Change...** under **Controller system** to get the choice list of available drivers. Choose **Brand name**, **Protocol** and **Model** and then press **OK**. Press **OK** again to confirm the project settings.



Communication setup

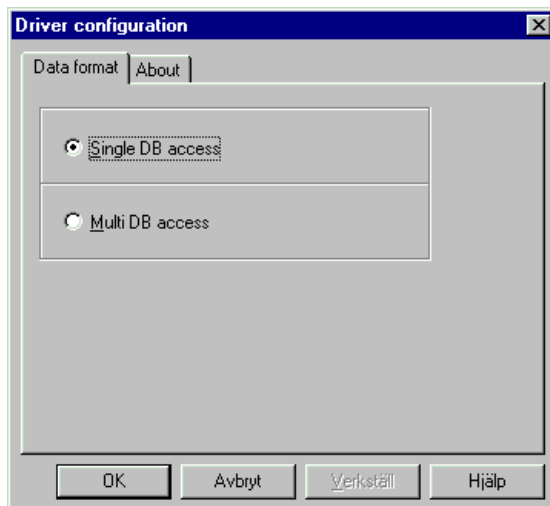
The settings for the communication between the terminal and the PLC system are done under **Peripherals** in the **Setup** menu. Mark either slot 1 or slot 2 depending on which slot the expansion card IFC PBDP is installed in, and press **Edit**. Select IFC PBDP and press **OK**.

Mark IFC PBDP in **Peripherals** and press **Edit** to state the settings for the HMI profile. State the size of the input and output area in bytes. Default settings is 32 bytes.



Driver configuration

Mark selected driver (SIMATIC S7-series) and press **Edit** to select Data format.



Note!

If Multi DB is supported W#16#FFFF must be entered at db_address in the HMI profile. If Single DB is supported and if you want to use another DB number than the predefined where DBnr=51 (hex 33) must a new DBno be entered at db_address. See also separate description of the HMI profile.

Transfer the driver to the terminal

The selected driver is down-loaded into the terminal when the project is transferred to the terminal. Choose Project in the Transfer menu.

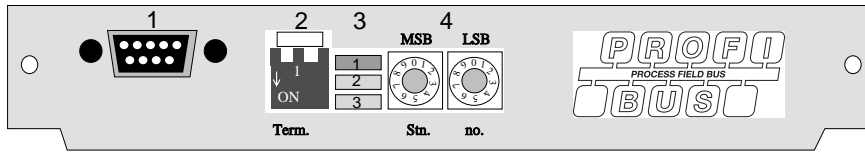
There are three alternatives when the driver is downloaded into the terminal.

| Function | Description |
|-----------|---|
| Never | The driver is not down-loaded and the existing driver in the terminal is used. |
| Always | The driver is down-loaded every time the project is transferred. |
| Automatic | The driver is down-loaded if the driver in the terminal is not the same as the selected driver in the project. If it is the same the driver is not down-loaded. |

3.2 Connecting the terminal to the Profibus DP network

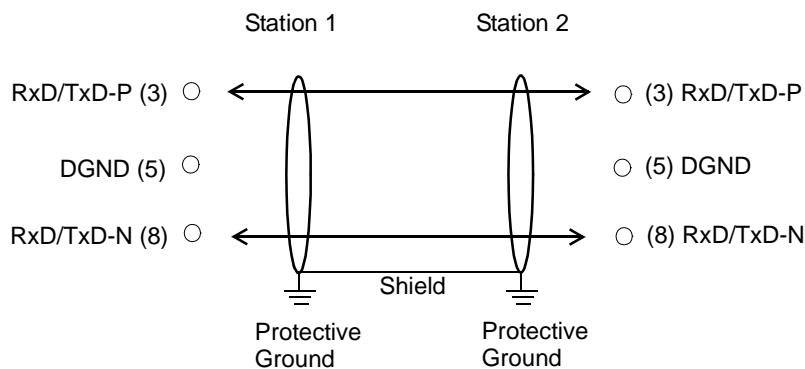
With the expansion card IFC PBDP, the terminal can then be connected to a Profibus DP network as a slave. The PLC system in the network must be loaded with a program handling the communication between the terminal and the PLC system.

3.3 Communication settings for the IFC PBDP card



1. Connector for the communication cable.
2. Bus termination. Set to ON on the first and last units in the network. The first unit in the network often is the master unit in the PLC system.
3. 1: Red, **ERR**, Configuration or communication error. The LED is red until the unit is configured, Indicates time out.
2: Green, **PWR**, Power supply 5 VDC OK.
3: Green, **DIA**, Diagnostic error, not used.
4. State the station number.

3.4 Cable to PROFIBUS-DP



3.5 Technical data

| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| I/O area size | 32-200 byte |
| Baudrate | 9600 bit/s - 12 MBit/s |
| Identity code | 1002 |
| Max. number of nodes without repeater | 32 |
| Max. number of nodes with repeater | 96 |
| Max. cable length (with repeater) | 3000m, 9.6 kb |
| Max. cable length (without repeater) | 200m, 12 Mb |

The cable Unitronic-Bus L2/F.I.P is tested and has the following performance:

| | |
|-------------|--------------------|
| Capacitance | 30 nF/km |
| Impedance | 150 Ohm (3-20 MHz) |
| Resistance | 115 Ohm/km |

3.6 Description of the PLC program section

HMI-profile, with consistent data

Used for the CPU types that support the data block SFC14 and SFC15, see information for respective type from Siemens.

The PLC program section consists of three function blocks plus one block (OB1) that calls the function block 110.

Program block

The PLC program section, available on the type diskette, contains three function blocks, two system blocks and one main program.

| Function block | Description |
|----------------|---|
| OB1 | Main program. Calls the function block 110 with DB110. |
| FB 110 | This block is called by the OB1 and handles the HMI profile. |
| FB 111 | This block reads one index. |
| FB 112 | This block writes one index. |
| DB 51 | Data block used for analog signals. |
| DB 110 | Data block, instance data block for FB 110 (Siemens standard) |
| DB 111 | Data block used for back up copies of memory words and flags. If DB 111 already is in use in current application a new DB must contain a minimum of 56 words. |
| DB 112 | Data block where in/out area is stored (must be at least 64 words) |
| SFC 14 | Data block "DPRD_DAT" system block for reading/writing consistent data*. |
| SFC 15 | Data block "DPWR_DAT" system block for reading/writing consistent data*. |

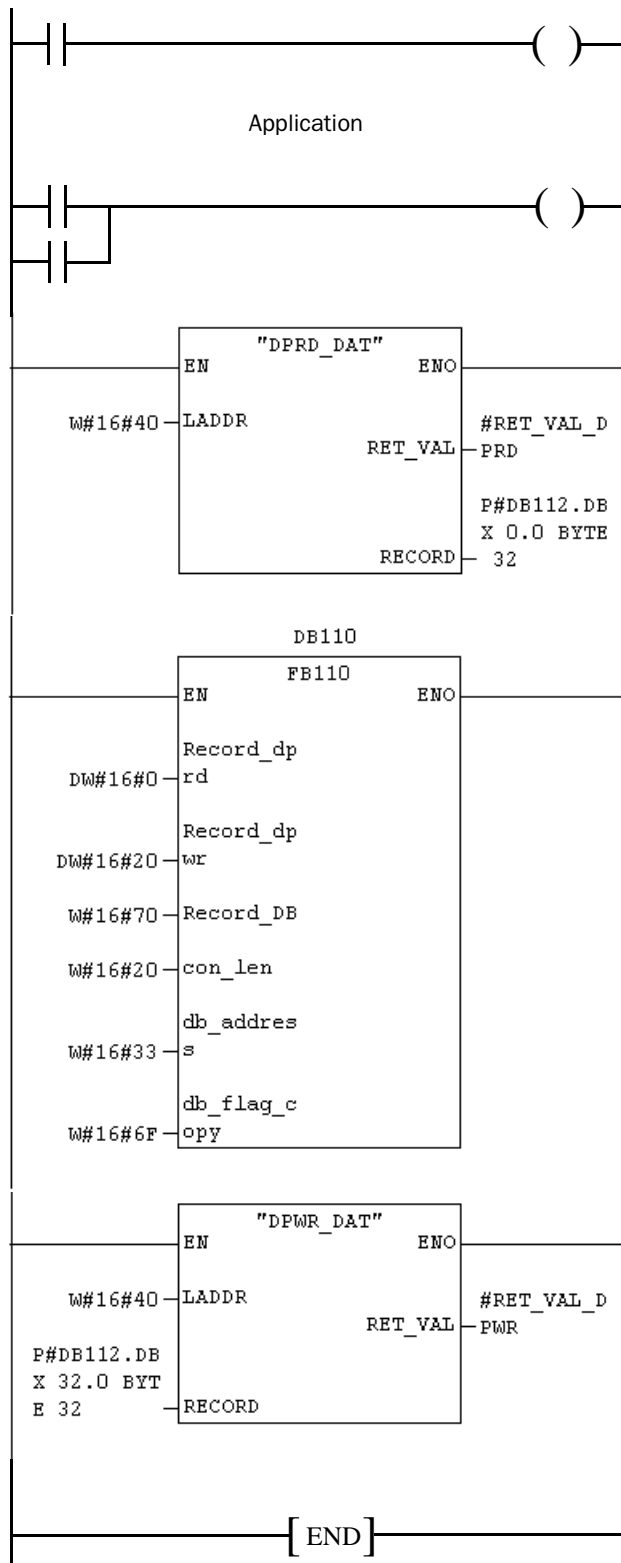
* SFC 14 and SFC 15 are not valid for all PLC types, see Siemens information for more detailed information.

Consistent data = whole messages are read and write in one scan.

Note!

The following **data types** are used in the HMI profile: **MW200-MW255, T99**, which contains words, bytes and bits.

The figure below shows how the "HMI profile" is placed in the PLC program.



The main program, OB1

OB1 is the main program where the parameters are defined for calling the other function blocks. The following parameters are defined for the FB110, SFC14 and SFC15:

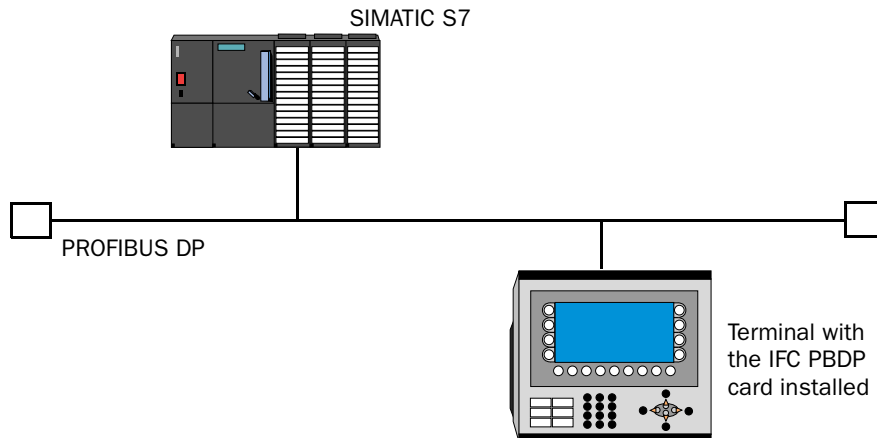
| | Parameter | Description |
|---------------------|--------------|--|
| SFC14 "DPRD_DAT" | LADDR | Input address (hex) where data from module can be read. |
| | RET_VAL | Error code. |
| | RECORD | The place to store data that is read. |
| FB110 | RECORD_DP_RD | The first input byte from where input data can be read. Default is 0 hex (0 dec). |
| | RECORD_DP_WD | The first output byte from where output data can be read. Default is 20 hex (32 dec). |
| | RECORD_DB | Data block number where input/output data is stored. Default 70 hex (112 dec). |
| | CON_LEN | State the length of the request container and response container. Must be the same as the setting in the terminal. Default is 20 hex (32 dec). |
| | DB_ADDRESS | If Single DB: State the number of the data block used. If Multi DB: State W#16#FFFF to the DB address. Default 33 hex (51dec). |
| | DB_FLAG_COPY | State the data block used for backup copy of flag words. Default 6F hex (111 dec). |
| SFC15 "DPWR_DAT" | LADDR | Output address (hex) where data from module can be written. |
| | RET_VAL | Error code. |
| | RECORD | The place to store data that should be written to the module. |

For more information about the parameters, refer to the manual for SIMATIC S7.

Examples of configuration

In those examples we use Siemens PLC system S7 and the PLC projects (HMI-conc) on the type diskette. The example describes in which order you make the settings and connections to get the correct communication.

* GDS files and HMI profile (PLC project) are available also on the webb.



Alternative 1: Current PLC project (HMI profile) for S7-315-2DP CPU

For procedure description we refer to the manual for handling S7-PLC and STEP7 from Siemens.

1. Install the terminal and IFC-PBDP according to the Installation manual delivered with the terminal.
2. Configure the terminal with the software package MAC Programmer+.
3. Copy the .GSD files from the diskette to the GSD-library in STEP7 (normally STEP7\S7data\Gsd\...)*
4. Update hardware library in STEP7 Hardware.
5. Copy the PLC project from the diskette to the computer, (normally STEP7\S7proj\...)*
6. Start STEP7, open the PLC project.
7. Start Hardware STEP 7.
8. Check the hardware.
 - CPU type, DP Master, E700 DP slave no. (Profibus DP\Additional Field Device\B+B\MAC-Exx0withIFC-P).

Note! Station number for the IFC PBDP card must be the same as in the Hardware configuration.
9. Check DP slave properties.
 - I/O type:=Input/Output
 - Address: for Input and Output area, *default=64 in the HMI profile.*
 - Length: for Input and Output area, *default=32 in the HMI profile.*
 - Unit: for Input and Output area=Byte.
 - Consistent via:=Total Length.
10. Transfer the Hardware configuration to the S7 system.
11. Transfer the PLC program section to the S7 system.

Note! If Multi DB is used the DB address must be W#16#FFFF in FB110, single DB is default in the HMI profile.
12. Connect the cable between the S7 system and the IFC PBDP card in the terminal.
13. Put the S7 system and the terminal in run mode.

* GDS files and HMI profile (PLC project) are available also on the webb.

Alternative 2: Complete, current or new PLC project together with HMI profile

1. Install the terminal and IFC-PBDP according to the Installation manual delivered with the terminal.
2. Configure the terminal with the software package MAC Programmer+.
3. Copy the .GSD files from the diskette to the GSD-library in STEP7 (normally STEP7\S7data\Gsd\...).*
4. Update hardware library in STEP7 Hardware.
5. Copy the PLC project from the diskette to the computer, (normally STEP7\S7proj\...).*
6. Start STEP7, open the PLC project.
7. Start Hardware STEP 7.
8. Configure the hardware.
 - Select Rail, CPU type, DP Master, Exx0 DP slave no. (Profibus DP\Additional Field Device\B+B\MAC-Exx0 with IFC-P).
 - Note! Station number for the IFC PBDP card must be the same as in the Hardware configuration.*
9. Configure DP slave properties.
 - Select Universal Module to the IFC PBDP slave (drag and drop).
 - Select I/O type:=Input/Output
 - State Address: for In- & Output area, *default=64 in the HMI profile.*
 - State Length: for In- & Output area, *default=32 in the HMI profile.*
 - Select Unit: for Input and Output area=Byte.
 - Select Consistent via:=Total Length.
10. Transfer the Hardware configuration to the S7 system.
11. Open the PLC programs (block) for both projects (the new or current and the HMI profile project).
 - Copy the blocks from the HMI profile project (OB1, FB110, FC111, FC112, DB51, DB110, DB111, DB112 SFC14 and SFC15).
 - Note! If Multi DB is used the DB address must be W#16#FFFF in FB110, single DB is default in the HMI profile.*
 - Check that the call in OB1 is correct defined.
12. Transfer the PLC program section to the S7 system (mark all blocks and select Download).
13. Connect the cable between the S7 system and the IFC PBDP card in the terminal.
14. Put the S7 system and the terminal in run mode.

* GDS files and HMI profile (PLC project) are available also on the webb.

HMI profile without consistent data

Can be used by all CPU types, see information from Siemens.

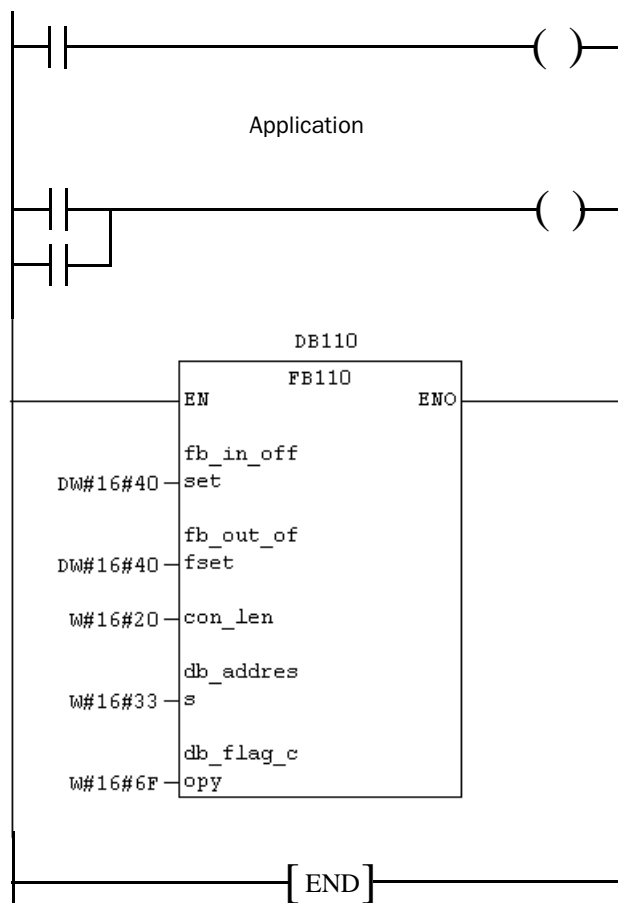
The PLC program section consists of three function blocks plus one block (OB1) that calls the function block 110.

Program block

The PLC program section, available on the type diskette, contains three function blocks and one main program.

| Function block | Description |
|----------------|---|
| OB1 | Main program. Calls the function block 110 with DB110. |
| FB 110 | This block is called by the OB1 and handles the HMI profile. |
| FC 111 | This block reads one index. |
| FC 112 | This block writes one index. |
| DB 51 | Data block used for analog signals. |
| DB 110 | Data block, instance data block for FB 110 (Siemens standard) |
| DB 111 | Data block used for back up copies of memory words and flags. If DB 111 already is in use in current application a new DB must contain a minimum of 56 words. |

The following figure shows how the HMI profile in OB1 is placed in the PLC program.



The following data types are used in the HMI profile: MW200-MW255, T99, which contains words, bytes and bits.

The main program, OB1

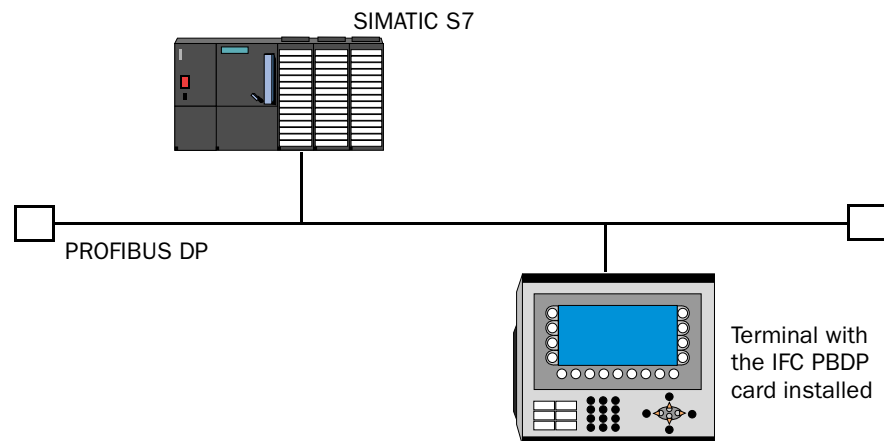
OB1 is the main program where the parameters are defined for calling the other function blocks. The following parameters are defined for the function block 110:

| Parameter | Description |
|---------------|--|
| FB_IN_OFFSET | State the address to the first byte in the response container in the PROFIBUS area. Default is 40 hex (64 dec). |
| FB_OUT_OFFSET | State the address to the first byte in the request container in the PROFIBUS area. Default is 40 hex (64 dec). |
| CON_LEN | State the length of the request container and response container. Must be the same as the setting in the terminal. Default is 20 hex (32 dec). |
| DB_ADDRESS | State the number of the data block used. Default is 33 hex (51 dec). |
| DB_FLAG_COPY | State data block address used. Default is 6F hex (111 dec). |

For more information about the parameters, refer to the manual for SIMATIC S7.

Examples of configurations

In these examples we use Siemens PLC system S7 and the PLC program on the type diskette. The example describes in which order you make the settings and connections to get the correct communication.



Alternative 1: Current PLC project (HMI profile) for S7-315-2DP CPU

For procedure description we refer to the manual for handling S7-PLC and STEP7 from Siemens.

1. Install the terminal and IFC-PBDP according to the Installation manual delivered with the terminal.
 2. Configure the terminal with the software package MAC Programmer+.
 3. Copy the .GSD files from the diskette to the GSD-library in STEP7 (normally STEP7\S7data\Gsd\...)*.
 4. Update hardware library in STEP7 Hardware.
 5. Copy the PLC project from the diskette to the computer, (normally STEP7\S7proj\...)*.
 6. Start STEP7, open the PLC project.
 7. Start Hardware STEP 7.
 8. Check the hardware.
 - CPU type, DP Master, E700 DP slave no. (Profibus DP\Additional Field Device\B+B\MAC-Exx0withIFC-P).

Note! Station number for the IFC PBDP card must be the same as in the Hardware configuration.
 9. Check the DP slave properties.
 - Address: for Input and Output area, *default=64 in the HMI profile.*
 - Length: for Input and Output area, *default=32 in the HMI profile.*
 10. Transfer the Hardware configuration to the S7 system.
 11. Transfer the PLC program section to the S7 system.

Note! If Multi DB is used the DB address must be W#16#FFFF in FB110, single DB is default in the HMI profile
 12. Connect the cable between the S7 system and the IFC PBDP card in the terminal.
 13. Put the S7 system and the terminal in run mode.
- * GDS files and HMI profile (PLC project) are available also on the webb.

Alternative 2: Complete current or new PLC project together with HMI profile

For procedure description we refer to the manual for handling S7-PLC and STEP7 from Siemens.

1. Install the terminal and IFC-PBDP according to the Installation manual delivered with the terminal.
2. Configure the terminal with the software package MAC Programmer+.
3. Copy the .GSD files from the diskette to the GSD-library in STEP7 (normally STEP7\S7data\Gsd\...)*
4. Update hardware library in STEP7 Hardware.
5. Copy the PLC project from the diskette to the computer, (normally STEP7\S7proj\...)*
6. Start STEP7, open the PLC project.
7. Start Hardware STEP 7.
8. Configure the hardware.
 - Select Rail, CPU type, DP Master, Exx0 DP slave no. (Profibus DP\Additional Field Device\B+B\MAC-Exx0 with IFC-P).
 - Note! Station number for the IFC PBDP card must be the same as in the Hardware configuration.*
9. Configure the DP slave properties.
 - Select IN/OUT: 32 bytes (16 words) to the IFC PBDP slave (drag and drop).
 - State Address: for In- & Output area, *default=64 in the HMI profile.*
 - State Length: for In- & Output area, *default=32 in the HMI profile.*
10. Transfer the Hardware configuration to the S7 system.
11. Open the PLC programs (block) for both projects (the new or current and the HMI profile project).
 - Copy the blocks from the HMI profile project (OB1, FB110, FC111, FC112, DB51, DB110 and DB111).
 - Note! If Multi DB is used the DB address must be W#16#FFFF in FB110, single DB is default in the HMI profile.*
12. Transfer the PLC program section to the S7 system (mark all blocks and select Download).
13. Connect the cable between the S7 system and the IFC PBDP card in the terminal.
14. Put the S7 system and the terminal in run mode.

* GDS files and HMI profile (PLC project) are available also on the webb.

4 Addressing

The terminal can handle the following data types in the PLC system:

| Name | Data type English | Data type German |
|------------|-------------------|------------------|
| Flag | F | M |
| Output | Q | A |
| Input | I | E |
| Data block | DB | DB |

The project memory decides the max length of the DB (data block) in SIMATIC S7. The terminal can access all DB in the PLC system.

Note!

If you try to access an undefined data block in the PLC-system, the PLC-system will stop.

All data types consist of byte areas. Addressing is always byte-specific, regardless of whether it is 1, 16, 32 bits.

The addresses are always decimal 0- 65535.

For information about instructions in the PLC system we refer to the manual for the PLC system.

Digital signals

For digital signals you state current bit in the byte. For example I50.3 bit 3 means bit 3 in input byte 50.

| Data type English | Addressing example, English | Data type German | Addressing example, German |
|-------------------|-----------------------------|------------------|----------------------------|
| Ixxx.b | <I3.7> | Exxx.b | <E3.7> |
| Qxxx.b | <Q1.3> | Axxx.b | <A1.3> |
| Fxxx.b | <F5.6> | Mxxx.b | <M5.6> |
| DBno.DBXxxx.b* | <DB51.DBX23.7> | DBno.DBXxxx.b* | <DB51.DBX23.7> |
| DBXxxx** | <DBX23.7> | DBXxxx** | <DBX23.7> |

* Multi DB

** Single DB

xxxx=address (minimum value = 0 depend, maximum value depend on the PLC-system) b=bit number 0-7. No = data block number (0-255).

Note!

Writing bits from the terminal to the PLC is done in three steps:

1. Reading the whole byte from the PLC to the terminal.
2. The current bit is set/reset in the terminal.
3. Writing of the whole byte from the terminal to the PLC.

During the time it takes for the terminal to do the three steps the PLC may not change the other bits in the current byte since it will be overwritten.

Analog signals

For 16-bit numbers, you state the suffix W; for example MW100 means 2 bytes from memory byte 100-101.

| Data type English | Addressing example, English | Data type German | Addressing example, German |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| IW xxxx | <IW231> | EW xxxx | <EW231> |
| QW xxxx | <QW2> | AW xxxx | <AW2> |
| FW xxxx | <FW101> | MW xxxx | <MW101> |
| DB no. DBW adr* | <DB23.DBW49> | DB no. DBW adr* | <DB23.DBW49> |
| DBW xxxx** | <DBW49> | DBW xxxx** | <DBW49> |

* Multi DB

** Single DB

xxxx=address (minimum value = 0 depend, maximum value depend on the PLC-system) no=data block number (0-255) and adr=data word within the data base 0~8 kbyte (see current PLC type).

Note!

When storing ASCII values in 16-bit numbers the eight most significant bits contain the first ASCII code and the eight least significant bits contain the second ASCII code.

For 32-bit numbers, you state the suffix D; for example MD100 means 4 bytes from memory byte 100-103.

| Data type English | Addressing example, English | Data type German | Addressing example, German |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| ID xxxx | <ID21> | ED xxxx | <ED21> |
| QD xxxx | <QD34> | AD xxxx | <AD34> |
| FD yyyy | <FD39> | MD yyyy | <MD39> |
| DB no. DBD adr* | <DB23.DB54> | DB no. DBD adr* | <DB23.DB54> |
| DBD xxxx** | <DBD54> | DBD xxxx** | <DBD54> |

* Multi DB

** Single DB

xxxx=address (minimum value = 0 depend, maximum value depend on the PLC-system), no=data block number 0-255 and adr=data word within the data base 0~8 kbyte (see current PLC type).

5 The HMI profile

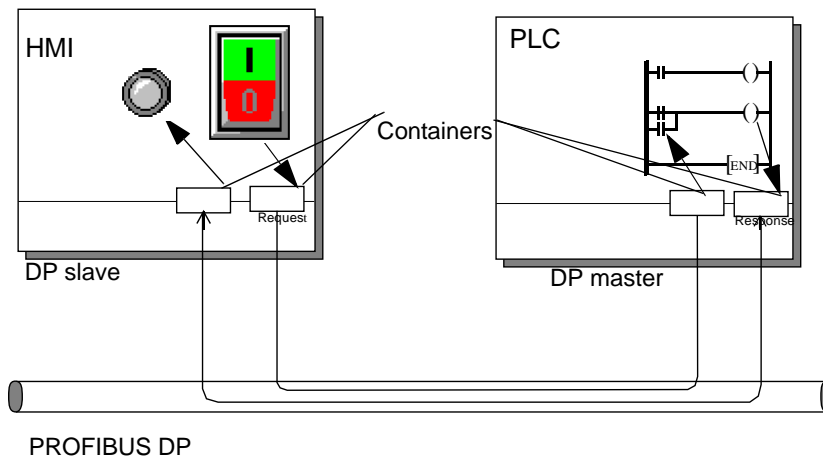
This chapter describes setup of the HMI profile, and is for the benefit of readers who want to learn more about data exchange via the HMI profile.

The HMI profile allows exchange of an unlimited amount of data, and also allows the terminal to access all type of devices in the PLC system.

Together with the card a type diskette is supplied containing PLC program for communication with different PLC system.

PROFIBUS-DP allows a maximum byte length of 200 bytes in and 200 out per station. The HMI profile uses an input area and an output area. These areas are hereafter referred to as containers. The HMI uses the container to access the PLC.

For more detailed information on the HMI profile see the specifications from the Profibus Organisation.



5.1 The data exchange

- The terminal is a slave in the PROFIBUS-DP net.
- The PLC system is the master.
- The terminal requests data from the PLC system through the input container.
- The PLC program serves the terminal with data through the output container.
- Handshaking between the terminal and the PLC system is performed through a Control byte in the containers.
- The terminal can access all types of PLC devices.
- When the terminal toggles the control byte, the PLC knows that the terminal wants to exchange data.

5.2 The request and response containers

The container starts at address 0 with the control byte. The control byte is used for handshaking and for communication failure detection. Addresses 1-3 are reserved for Fast bytes. These are not used in the terminal.

Addresses 4 to 200 are used for communication. The terminal put indexes here (3 byte each) that refer to the PLC devices that the terminal wants to read or write. The PLC system, on the other hand, will put the data here from the PLC devices that the terminal has asked for. If the terminal wants to write to a PLC device, the data is stored immediately after the index.

| Request container | | Response container | |
|-------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| 00 | Control byte | 00 | Control byte |
| 01 | Not used | 01 | Not used |
| 02 | Not used | 02 | Not used |
| 03 | Not used | 03 | Not used |
| 04 | Index 1 Read | 04 | Data for index 1 |
| 05 | -- | 05 | -- |
| 06 | -- | 06 | Data for index 2- |
| 07 | Index 2 Read | 07 | -- |
| 08 | -- | 08 | -- |
| 09 | -- | 09 | -- |
| 10 | Index 3 Write | 10 | -- |
| 11 | -- | 11 | -- |
| 12 | -- | 12 | -- |
| 13 | Data byte for index 3 | 13 | Free |
| 14 | Data byte for index 3 | 14 | Free |
|200 | |200 | Free |

The control byte in the request container

The request container contains a message from the terminal to the PLC system.

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------|-----|--------|-------|----------------------------|---|---|---|
| Request | COM | Toggle | Error | Acknowledge bits, not used | | | |

Request

The request byte is used for handshaking between the units. The bit toggles when the terminal wants information for the PLC system.

COM

The COM bit is set by the terminal. If communication breaks the bit will be reset.

Toggle

The toggle bit is always set to the opposite value as the toggle bit in the request container.

Error

This bit is not used.

Acknowledge

These bits are not used.

The control byte in the response container

The response container contains the response from the PLC system to the HMI terminal.

| | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------------------------|----------|----------|----------|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Response | COM | Toggle | Error | Acknowledge bits, not used | | | |

Response

Is set to the same value as request when data is ready for transfer to the HMI terminal.

COM

The OM bit is set by the PLC program. If communication breaks the bit will be reset.

Toggle

The toggle bit is always set to the same value as the toggle bit in the request container.

Error

This bit is not used.

Action

These bits are not used.

5.3 The index structure

The index is built up of 3 bytes. The index contains 4 parts of information:

- If the device should be read or written.
- Which type of device (input, data register, timer etc.)
- Number of device (e.g. input 5).
- Data length (from one bit up to 16 bytes).

| | | | | | | | |
|-----------------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Write | Ln2 | Ln1 | Ln0 | PLC device type | | | |
| Index number bit 15-8 | | | | | | | |
| Index number bit 7-0 | | | | | | | |

PLC device type

States the type of PLC device according to the following table.

| Number | Data type English | Data type German |
|--------|----------------------|---------------------|
| 1 | F | M |
| 2 | I | E |
| 3 | Q | A |
| 8 | DB | DB |

Ln0-Ln2

States the data length according to the following table.

| Ln2 | Ln1 | Ln0 | Length |
|-----|-----|-----|----------|
| 0 | 0 | 0 | bit |
| 0 | 0 | 1 | 1 byte |
| 0 | 1 | 0 | 2 bytes |
| 0 | 1 | 1 | 4 bytes |
| 1 | 0 | 0 | 6 bytes |
| 1 | 0 | 1 | 8 bytes |
| 1 | 1 | 0 | 12 bytes |
| 1 | 1 | 1 | 16 bytes |

Sequence of events

- The terminal decides which variables are to be read/written.
- The terminal toggles the request flag in the control byte.
- In the next PROFIBUS cycle, the PLC notices that the request flag has been changed.
- For each read index, the values of the requested devices are copied to the response container.
- Then the response flag in the response container is set to the same value as the request flag in the request container.
- In the next PROFIBUS cycle, the terminal notices that the request flag and the response flag are the same which means that there is data for the terminal.
- The received values will now be used by the objects in the terminal.

6 Efficient communication

To make the communication between the terminal and the PLC system quick and efficient the following should be noted about how the signals are read and what that can be done to optimize the reading.

6.1 Signals affecting the communication time

It is only signals to objects in the current block that are read continuously. Signals to objects in other blocks are not read, that is the number of blocks does not affect the communication time.

Besides the signals to objects in the current block, the terminal is continuously reading the following signals from the PLC system:

- Display signals
- Block print-out signals
- LED registers
- Alarm signals
- Remote acknowledge signals on alarms and alarm groups
- Login signal
- Logout signal
- Trend registers at the sample points
- Bargraph registers if using min/max indicators
- New display register
- Buzzer register
- Backlight signal
- Cursor control block
- Recipe control block
- Library index register
- Index registers
- PLC clock register if the PLC clock is used in the terminal
- List erase signal
- No protocol control register
- No protocol on signal

Signals not affecting the communication time

The following signals do not affect the communication time:

- Signals linked to function keys
- Time channels
- Objects in the alarm messages

6.2 How to make the communication more efficient

Group PLC signals consecutively

The signals from the PLC system are read most rapidly if all signals in the list above are consecutive. If for example, 100 signals are defined, it is quickest to read these if they are linked to, for example, M0.0-M11.7. If the signals are spread out (e.g. I0.4, Q30.0, F45.3 etc.) the updating is slower.

Efficient block changes

Block changes are carried out most rapidly and efficiently through the block jump function on the function keys or through a jump object. "Display signals" in the block header should only be used when the PLC system is to force the presentation of another block. The "New Display" register can also be used if the PLC system is to change the block. This does not affect communication as much as a larger number of "Display signals".

Use the clock of the terminal


An extra load is put on communication if the clock of the PLC system is used since the clock register must be read up to the terminal. Downloading of the clock to the PLC system also creates an extra load. The interval between downloadings should therefore be as long as possible.

Packaging of signals

When the signals are transferred between the terminal and the PLC system, all signals are not transferred simultaneously. Instead they are divided into packages with a number of signals in each package. To decrease the number of packages that have to be transferred and make the communication faster this number has to be considered. The number of signals in each package depends on the used driver. In the SIMATIC S7 Profibus DP driver the number is 8 for analog devices and 128 for digital devices.

To make the communication as fast as possible the number of packages has to be minimized. Consecutive signals require a minimum of used packages but it is not always possible to have consecutive signals. In such cases the so-called waste between two signals has to be considered. The waste is the maximum distance between two signals you can have and still keep them in the same package. The waste depends on the used driver. In the SIMATIC S7 Profibus DP driver the number is 2 for analog devices and 24 for digital devices.

| | | | | | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Signal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Used | X | X | | | | | X | X | X | |



Waste

7 Appendix

7.1 Error messages

Error messages from the PLC system. The code is shown on the display of the terminal.

| Error message | Description |
|------------------------|--|
| "Com error" | Communication error |
| "Wrong fieldbus type" | Incorrect IFC PBDP card installed |
| "Fieldbus no response" | No response from the IFC PBDP card |
| "No IFC-PBDP-card" | No IFC PBDP card installed in the terminal |

Siemens SIMATIC S7 Profibus DP

Denna manual är en installations- och hanteringsmanual till drivrutinen SIMATIC S7 Profibus DP till operatörsterminalerna i E-serien. Funktionaliteten i terminalerna och i MAC Programmer+ är beskriven i E-seriemmanualen.

© Beijer Electronics AB 2000, MA00368C, 2000-12

Beijer Electronics AB reserverar sig mot att informationen i denna manual kan komma att ändra sig utan föregående varning. Alla exempel i denna i denna manual används endast för att öka förståelsen om hur programmen arbetar. Beijer Electronics AB tar inget ansvar för att dessa fungerar i verkliga applikationer.

Innehåll

| | |
|---|----|
| 1 Introduktion | 3 |
| 2 Installation och uppdatering av drivrutin | 4 |
| 2.1 Installation av drivrutin med Internet | 4 |
| 2.2 Installation av drivrutin från disk | 4 |
| 3 Anslutning av terminalen till PLC-systemet | 5 |
| 3.1 Inställningar i MAC Programmer+ | 5 |
| 3.2 Koppla in terminalen till Profibus DP nätverket | 7 |
| 3.3 Kommunikationsinställningar för IFC PBDP kortet | 8 |
| 3.4 Kabel till PROFIBUS DP | 8 |
| 3.5 Tekniska data | 8 |
| 3.6 Beskrivning av PLC-programdelen | 9 |
| 4 Adressering | 18 |
| 5 HMI-profilen | 20 |
| 5.1 Datautbyte | 20 |
| 5.2 Areorna för begäran och svar | 21 |
| 5.3 Strukturen på index | 23 |
| 6 Effektiv kommunikation | 25 |
| 6.1 Signaler som påverkar kommunikationstiden | 25 |
| 6.2 Hur man kan göra kommunikationen effektivare | 26 |
| 7 Appendix | 27 |
| 7.1 Felmeddelande | 27 |

1 Introduktion

Manualen beskriver hur SIMATIC S7 PLC-system ansluts till operatörsterminalerna i E-serien via fältbusen Profibus DP. Adressering i PLC-systemet göres på normalt Siemens sätt. För information om PLC-systemet refereras till manualen för aktuellt system.

Terminalen stöder PLC-systemen i SIMATIC S7 300 och 400-serien.

Expansionskortet IFC PBDP måste installeras i terminalen.

Se manualen för IFC PBDP.

2 Installation och uppdatering av drivrutin

Tillgängliga drivrutiner installeras samtidigt som MAC Programmer+ installeras. En ny drivrutin kan läggas till i MAC Programmer+ antingen med hjälp av MAC Programmer+ och en Internet anslutning eller från diskett. En drivrutin kan bli uppdaterad till nyare version på samma sätt.

2.1 Installation av drivrutin med Internet

För att uppdatera tillgängliga drivrutiner till senaste version eller för att installera nya drivrutiner används funktionen Update terminal drivers, från Internet i menyn File i MAC Programmer+. Alla projekt måste stängas innan funktionen används och datorn måste kunna göra en Internet anslutning. Någon browser behövs inte. När anslutningen är etablerad visas en lista med alla drivrutiner som kan laddas ner via Internet till datorn. I listan visas versionsnummer på tillgängliga drivrutiner och versionsnumret på installerade drivrutiner i MAC Programmer+. Markera de drivrutiner som ska installeras i MAC Programmer+. Funktionen Mark Newer markerar alla drivrutiner som finns tillgängliga i en senare version och de som inte är installerade. Välj därefter Download. Varje drivrutin är ungefär 500 kb stor och de är färdiga att använda när nedladdningen är klar.

2.2 Installation av drivrutin från disk

För att uppdatera tillgängliga drivrutiner till senaste version eller för att installera nya drivrutiner används funktionen Update terminal drivers, from Disk i menyn File i MAC Programmer+. Alla projekt måste stängas innan funktionen används. Välj den katalog som innehåller den nya drivrutinen och välj att öppna mpd-filen. En lista visas med alla drivrutiner som kan installeras. I listan visas versionsnummer på tillgängliga drivrutiner och versionsnumret på installerade drivrutiner i MAC Programmer+. Markera de drivrutiner som ska installeras i MAC Programmer+. Funktionen Mark Newer markerar alla drivrutiner som finns tillgängliga i en senare version och de som inte är installerade. Välj därefter Install.

Hur man väljer SIMATIC S7 Profibus DP drivrutinen i projektet och hur man överför den till terminalen beskrivs i *kapitel 3*.

3 Anslutning av terminalen till PLC-systemet

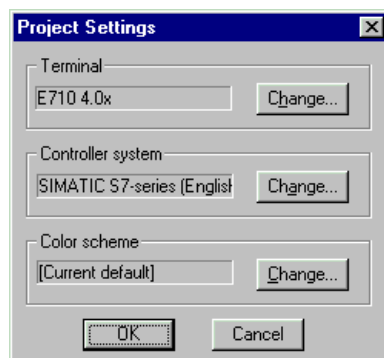
3.1 Inställningar i MAC Programmer+

För kommunikation med SIMATIC S7 PLC-systemet via fältbussen

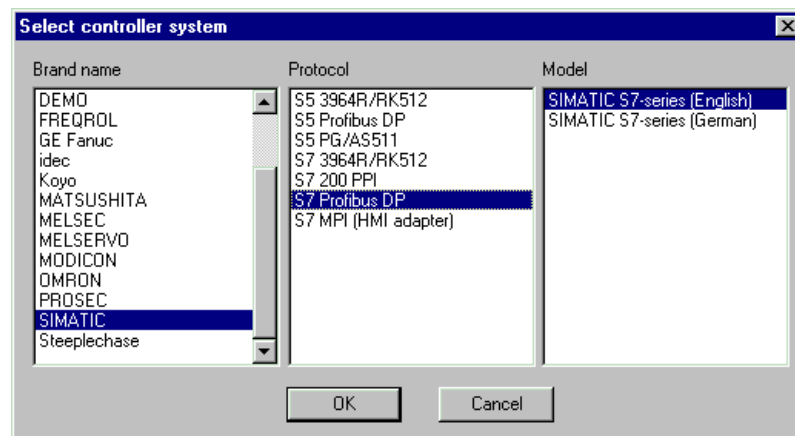
Profibus DP måste följande inställningar göras i programmeringsverktyget MAC Programmer+.

Val av drivrutin

Välj **New** i **File** menyn. Då skapas ett nytt projekt och dialogen **Project Settings** visas. I ett befintligt projekt, visas dialogen genom att man väljer **Project Settings** i **File** menyn.



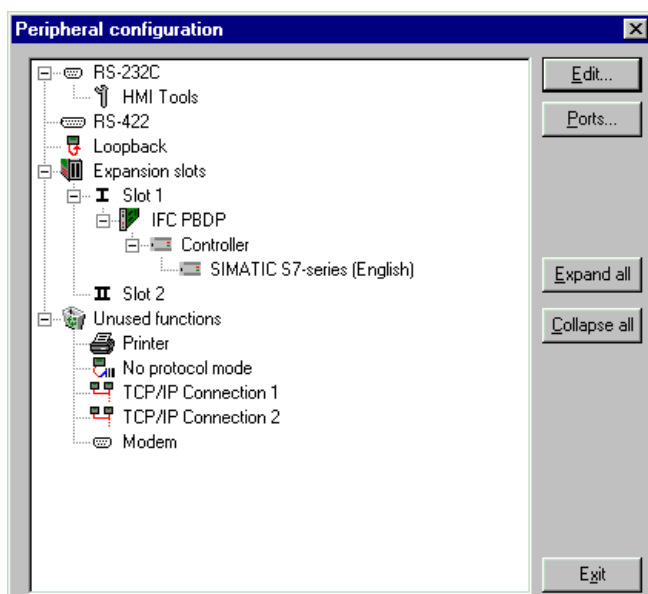
Tryck på **Change...** under **Controller system** och välj i listan över tillgängliga drivrutiner. Välj fabrikat, protokoll och modell och tryck på **OK**. Tryck på **OK** igen och bekräfta projektinställningarna.



Kommunikationsinställning

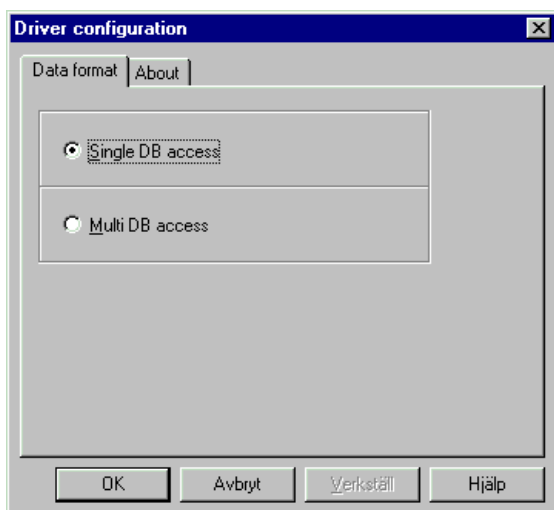
Inställningarna för kommunikationen mellan terminalen och PLC-systemet utföres under **Peripherals** i **Setup** menyn. Markera antingen slot 1 eller slot 2 beroende på i vilken slot expansionskortet IFC PBDP är installerat i och tryck **Edit**. Välj IFC PBDP i menyn och tryck därefter **OK**.

Markera IFC PBDP i **Peripherals** och tryck Edit för att definiera inställningar för HMI-profilen. Ange storleken på ingångs- och utgångsarean i antal bytes. Grundinställningen är 32 bytes.



Konfigurering av drivrutin

Markera den valda drivrutinen (SIMATIC S7-series (English)) och tryck **Edit** för att välja Dataformat.



Observera!

Om Multi DB skall stödjas måste W#16#FFFF matas in på db_address i HMI-profilen. Om Single DB skall stödjas och om man vill använda annat DBnr än det förinställda där DBnr=51 (hex 33) måste nytt DBnr matas in på db_address. Se även separat beskrivning av HMI-profil.

Överföra drivrutinen till terminalen

Drivrutinen laddas ner till terminalen när hela projektet överförs till terminalen. Välj **Project** i **Transfer** menyen.

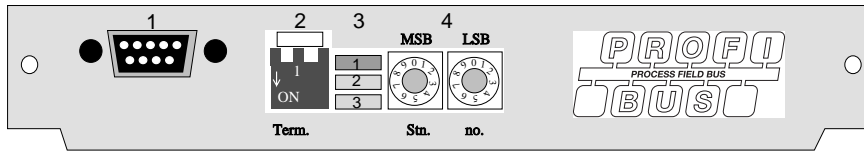
Det finns tre olika alternativ när drivrutinen laddas ner till i terminalen.

| Funktion | Beskrivning |
|-----------|---|
| Never | Drivrutinen laddas aldrig, befintlig drivrutin i terminalen används. |
| Always | Drivrutinen laddas varje gång projektet överföres. |
| Automatic | Drivrutinen laddas om drivrutinen i terminalen inte är samma som i projektet. Om samma drivrutin finns laddas den inte. |

3.2 Koppla in terminalen till Profibus DP nätverket

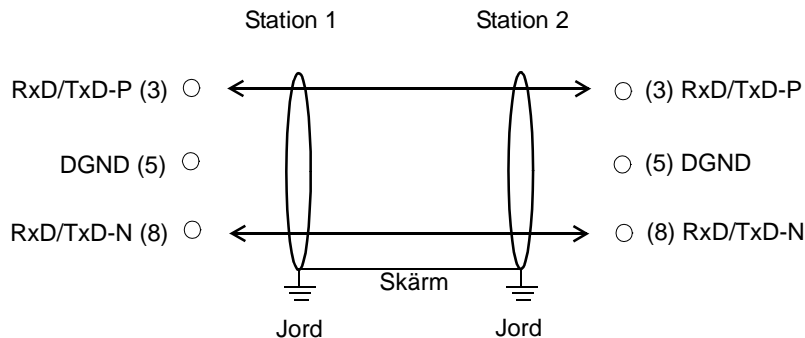
Med expansionskortet IFC PBDP kan terminalen anslutas som en slavnod i ett Profibus DP nätverk. PLC systemet måste innehålla ett program som sköter kommunikationen mellan terminalen och PLC systemet

3.3 Kommunikationsinställningar för IFC PBDP kortet



1. Kontakt för anslutning av kommunikationskabel.
2. Bussterminering. Sätts i läge ON på den första och sista enheten i nätverket. Den första enheten i nätverket är oftast masterenheten i PLC-systemet.
3. 1: Röd, **ERR**, Konfigurerings- eller kommunikationsfel. Lysdioden är röd tills enheten är konfigurerad. Indikerar time out.
2: Grön, **PWR**, Spänningsmatning, 5 VDC OK.
3: Grön, **DIA**, Diagnostikfel. Används inte.
4. Anger stationsnummer.

3.4 Kabel till PROFIBUS DP



3.5 Tekniska data

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| I/O area storlek | 32-200 byte |
| Överföringshastighet | 9600 bit/s - 12 MBit/s |
| Identitetskod | 1002 |
| Max. antal noder utan repeater | 32 |
| Max. antal noder med repeater | 96 |
| Max. kabellängd (med repeater) | 3000m, 9.6 kb |
| Max. kabellängd (utan repeater) | 200m, 12 Mb |

Kabeln Unitronic-Bus L2/F.I.P är testad och har följande prestanda:

| | |
|------------|--------------------|
| Kapacitans | 30 nF/km |
| Impedans | 150 Ohm (3-20 MHz) |
| Resistans | 115 Ohm/km |

3.6 Beskrivning av PLC-programdelen

HMI-profil med konsistent data

Används för de CPU-typer som stödjer datablocken: SFC14 och SFC15, se Siemens information för respektive typ.

PLC-programdelen består av tre funktionsblock plus ett block (OB1) som anropar funktionsblock 110.

Programblock

PLC-programdelen som finns på typdisketten innehåller tre funktionsblock, två systemblock och ett huvudprogram:

| Funktionsblock | Förklaring |
|----------------|---|
| OB1 | Huvudprogram. Anropar funktionsblock 110 med DB110. |
| FB 110 | Detta block anropas av OB1 och sköter hanteringen av HMI-profilen. |
| FC 111 | Detta block läser 1 index. |
| FC 112 | Detta block skriver 1 index. |
| DB 51 | Datablock som används till analoga signaler. |
| DB110 | Datablock i instansdatablock för FB110 (Siemens standard) |
| DB111 | Datablock som används som backup kopia av minnesord och flaggor. Om DB111 redan används i befintlig applikation måste nytt DB innehålla minst 56 ord. |
| DB112 | Datablock där in-/utarea lagras (måste minst vara 64 ord) |
| SFC14 | Datablock "DPRD_DAT" systemblock för läsning/skrivning av konsistent data* |
| SFC15 | Datablock "DPWR_DAT" systemblock för läsning/skrivning av konsistent data* |

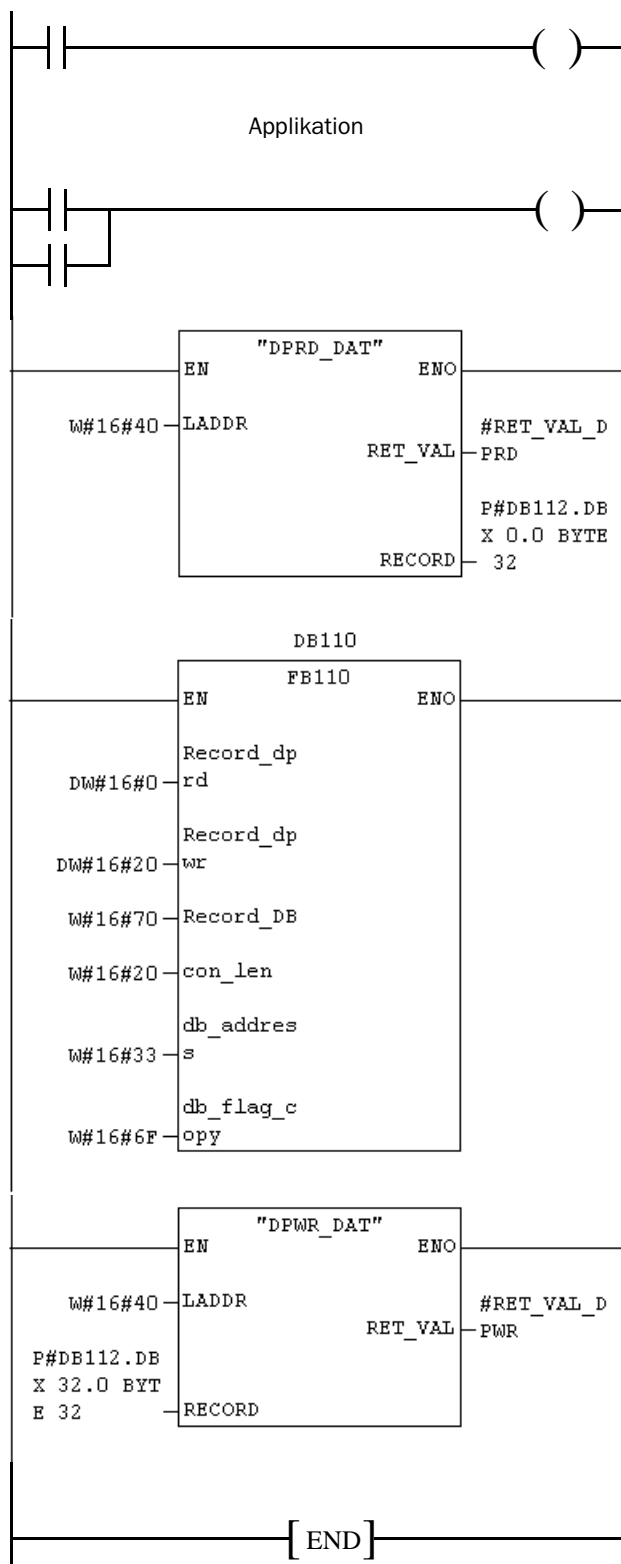
* SFC14 och SFC15 gäller inte alla PLC-typer, se Siemens information för utförligare förklaring.

Konsistent data = hela meddelanden läses och skrives vid ett scanvarv.

Observera!

Följande **datatyper används av HMI-profilen: MW200-MW255, T99**, vilka innefattar ord, bytes och bitar.

Nedanstående figur visar hur HMI-profilen placeras i PLC-programmet.



Huvudprogrammet, OB1

OB1 är huvudprogrammet där parametrar definieras för anrop av övriga funktionsblock. Följande parametrar definieras för FB110, SFC14 och SFC15:

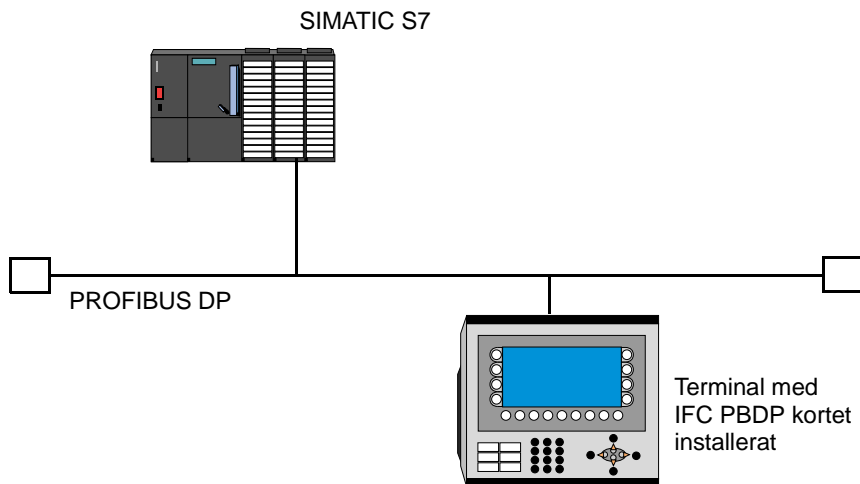
| | Parameter | Beskrivning |
|---------------------|--------------|--|
| SFC14 "DPRD_DAT" | LADDR | Ingångsadress (hex) där data från modulen kan läsas. |
| | RET_VAL | Felkod. |
| | RECORD | Plats där data som läses sparas. |
| FB110 | RECORD_DP_RD | Den första ingångs-byten varifrån ingångsdata kan läsas. Förinställt är 0 hex (0 dec). |
| | RECORD_DP_WD | Den första utgångs-byten varifrån ingångsdata kan läsas. Förinställt är 20 hex (32 dec). |
| | RECORD_DB | Datablocknummer där in-/utgångsdata lagras. Förinställt är 70 hex (112 dec). |
| | CON_LEN | Anger längden på areorna för begäran och svar. Måste vara samma som inställningen in terminalen. Förinställt är 20 hex (32 dec). |
| | DB_ADDRESS | Single DB: Anger numret på det datablock som används. Multi DB: Anger W#16#FFFF som DB adress. Förinställt är 33 hex (51dec). |
| | DB_FLAG_COPY | Anger datablocket som används för backup-kopiering av flaggord. Förinställt är 6F hex (111 dec). |
| SFC15 "DPWR_DAT" | LADDR | Utgångsadress (hex) där data från modulen kan skrivas. |
| | RET_VAL | Felkod. |
| | RECORD | Plats där data som ska skrivas sparas. |

För mer information hänvisas till Siemens manual för SIMATIC S7.

Exempel på konfigurationer

I dessa exempel använder vi Siemens PLC-system SIMATIC S7 och PLC-programmet som finns på typdisketten. Exemplet beskriver i vilken ordning du gör inställningarna och anslutningarna för att få rätt kommunikation.

GDS-filer och HMI-profilen (PLC-projekt) finns även tillgängliga på internet.



Alternativ 1. Befintligt PLC-projekt (HMI-profilen) för S7-315-2DP CPU

För beskrivning av tillvägagångssättet hänvisar vi till Siemens manual för hantering av S7-PLC & STEP7.

1. Installera terminalen och IFC-PBDP enligt installationsmanualen som levereras med produkterna.
2. Konfigurera terminalen via programpaketet MAC Programmer+.
3. Kopiera in *.GSD-filer för terminalerna från disketten till GSD-biblioteket i Step7 (normalt STEP7\S7data\Gsd\...)*.
4. Uppdatera hårdvarukatalog i STEP7 Hardware.
5. Kopiera PLC-projektet från diskett till dator, (normalt STEP7\S7proj\...)*.
6. Starta STEP7 och öppna PLC-projektet.
7. Starta Hardware i STEP 7.
8. Kontrollera hårdvaran i STEP7 Hardware.
 - CPU-typ, DP-Master, E700 DP-slav nr. (Profibus DP\Additional Field Device\B+B\MAC-Exx0 med IFC-P).
 - Observera att stationsnummer för IFC PBDP kortet måste vara samma som i Hardware-konfigurationen.*
9. Kontrollera DP-slav egenskaper
 - I/O-type:= Ingång/Utgång
 - Address: för Input & Output arean = 64, *förinställt i HMI-profilen.*
 - Length: för Input & Output arean = 32, *förinställt i HMI-profilen*
 - Unit: för Input & Output arean = Byte
 - Consistent via: = Total Length
10. Sänd ner Hardware konfigurationen till S7-systemet.
11. Sänd ner PLC-programdelen till S7-systemet.
12. Anslut kabeln mellan S7-systemet och IFC PBDP kortet i terminalen.
13. Ställ S7-systemet och operatörsterminalen i driftläge.

* GDS-filer och HMI-profilen (PLC-projekt) finns även tillgängliga på internet.

Alternativ 2: Komplettera befintligt eller nytt PLC-projekt med HMI-profil

För beskrivning av tillvägagångssättet hänvisar vi till Siemens manual för hantering av S7-PLC & STEP7.

1. Installera terminalen och IFC-PBDP enligt installationsmanualen som levereras med produkterna.
2. Konfigurera terminalen via programpaketet MAC Programmer+.
3. Kopiera in *.GSD-filer för terminalerna från disketten till GSD-biblioteket i Step7 (normalt STEP7\S7data\Gsd\...)*
4. Uppdatera hårdvarukatalog i STEP7 Hardware.
5. Kopiera PLC-projektet från diskett till dator, (normalt STEP7\S7proj\...)*
6. Starta STEP7 och öppna PLC-projektet.
7. Starta Hardware i STEP 7.
8. Konfigurera hårdvaran i STEP7 Hardware.
 - Välj in Rail, CPU-typ DP-Master, DP-slav (Profibus DP\Additional Field Device\B+B\MAC-Exx0 med IFC-P).
 - Observera att stationsnummer för IFC PBDP kortet måste vara samma som i Hardware-konfigurationen.*
9. Konfigurera DP-slav egenskaper
 - Välj Universal Module till IFC PBDP slaven (dra och släpp)
 - Välj I/O type = Input/Output
 - Ange Address: för Input & Output arean, *förinställt = 64 i HMI-profilen.*
 - Ange Length: för Input & Output arean, *förinställt = 32 i HMI-profilen*
 - Välj Unit: för Input & Output arean = Byte
 - Välj Consistent via: = Total Length
10. Sänd ner Hardware konfigurationen till S7-systemet.
11. Öppna PLC-programmen (Block) för båda projekten (det nya eller det befintliga samt HMI-profilprojektet).
 - Kopiera över blocken från HMI-profilprojektet (OB1, FB110, FC111, FC112, DB51, DB110, DB112, SFC14 och SFC15).
 - Observera att om "Multi DB" används måste DB-adress vara W#16#FFFF i FB110, Single DB är förinställt i HMI-profilen.*
 - Kontrollera att anropet i OB1 är rätt konfigurerat.
12. Sänd ner PLC-programdelen till S7-systemet (markera alla block och välj download).
13. Anslut kabeln mellan S7-systemet och IFC PBDP kortet i terminalen.
14. Ställ S7-systemet och operatörsterminalen i driftläge.

* GDS-filer och HMI-profilen (PLC-projekt) finns även tillgängliga på internet.

HMI-profil utan konsistent data

Kan användas av alla CPU-typer, Se information från Siemens.

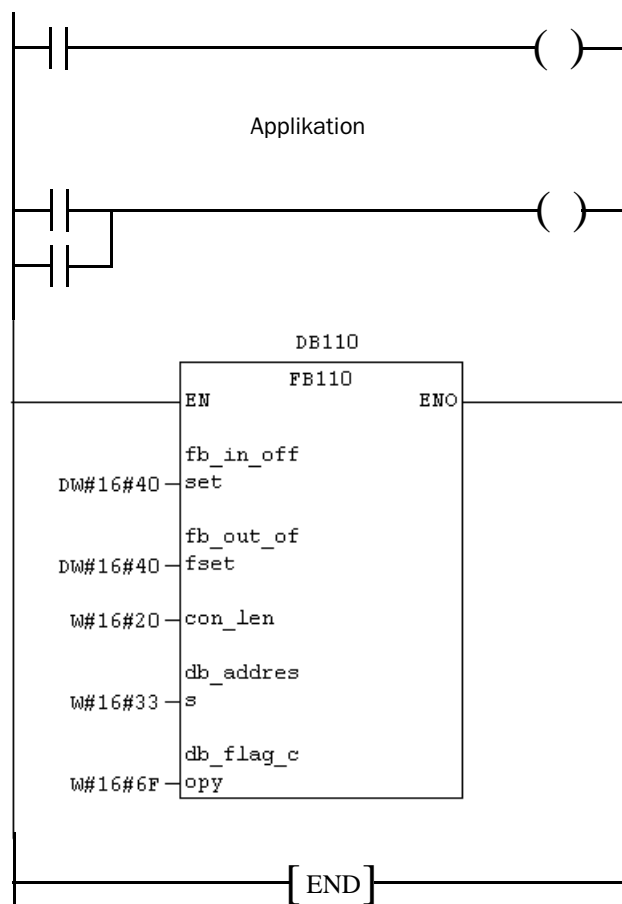
PLC-programdelen består av tre funktionsblock plus ett block (OB1) som anropar funktionsblock 110.

Programblock

PLC-programdelen som finns på typdisketten innehåller tre funktionsblock och ett huvudprogram.

| Funktionsblock | Beskrivning |
|----------------|--|
| OB1 | Huvudprogram. Anropar funktionsblock 110 med DB110. |
| FB 110 | Blocket anropas av OB1 och sköter hanteringen av HMI-profilen. |
| FC 111 | Blocket läser 1 index. |
| FC 112 | Blocket skriver 1 index. |
| DB 51 | Datablock som används till analoga signaler. |
| DB 110 | Datablock i instansdatablock för FB110 (Siemens standard). |
| DB 111 | Datablock som används som backup kopia av minnesord och flaggor. Om DB111 används i befintlig applikation via nyt DB måste det innehålla minst 56 ord. |

Nedanstående figur visar hur OB1 placeras i PLC-programmet.



Följande datatyper används av profilen: MW200-MW255, T99 vilka innefattar ord, bytes och bitar.

Huvudprogrammet, OB1

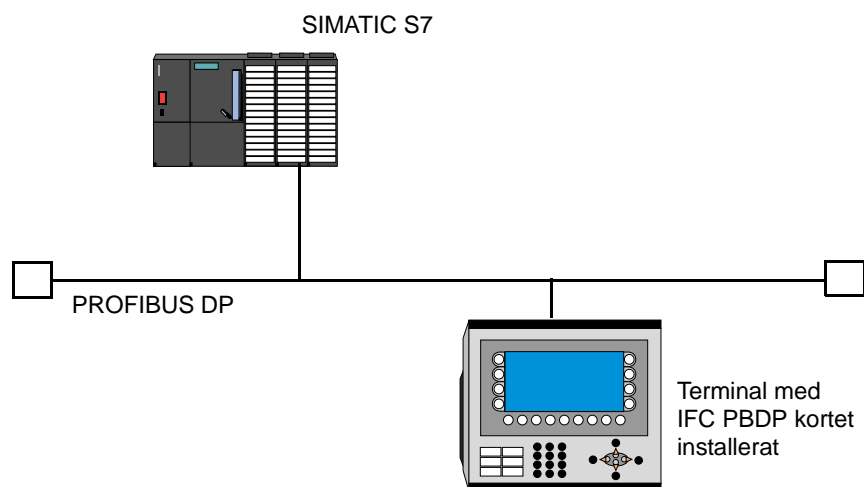
OB1 är huvudprogrammet där parametrar definieras för anrop av övriga funktionsblock. Följande parametrar definieras för funktionsblocket 110.

| Parameter | Beskrivning |
|---------------|---|
| FB_IN_OFFSET | Anger adressen till första byten i arean för svar i PROFIBUS-arean. Förinställt värde är 40 hex (64 dec). |
| FB_OUT_OFFSET | Anger adressen till första byten i arean för begäran i PROFIBUS-arean. Förinställt värde är 40 hex (64 dec). |
| CON_LEN | Anger längden på areorna för begäran och svar i bytes. Måste vara samma som inställningen i terminalen. Förinställt är 20 hex (32 dec). |
| DB_ADDRESS | Anger adressen till datablock som används. Förinställt är 33 hex (51 dec). |
| DB_FLAG_COPY | Anger adressen till datablock som används. Förinställt är 6F hex (111 dec). |

För mer information hänvisas till Siemens manual för SIMATIC S7.

Exempel på konfigurationer

I dessa exempel använder vi Siemens PLC-system SIMATIC S7 och PLC-programmet som finns på typdisketten. Exemplet beskriver i vilken ordning du gör inställningarna och anslutningarna för att få rätt kommunikation.



Alternativ 1. Befintligt PLC-projekt (HMI-profilen) för S7-315-2DP CPU

För beskrivning av tillvägagångssättet hänvisar vi till Siemens manual för hantering av S7-PLC & STEP7.

1. Installera terminalen och IFC-PBDP enligt installationsmanualen som levereras med produkterna.
2. Konfigurera terminalen via programpaketet MAC Programmer+.
3. Kopiera in *.GSD-filer för terminalerna från disketten till GSD-biblioteket i Step7 (normalt STEP7\S7data\Gsd\...)*
4. Uppdatera hårdvarukatalog i STEP7 Hardware.
5. Kopiera PLC-projektet från diskett till dator, (normalt STEP7\S7proj\...)*
6. Starta STEP7 och öppna PLC-projektet.
7. Starta Hardware i STEP 7.
8. Kontrollera hårdvaran i STEP7 Hardware.
 - CPU-typ, DP-Master, E700 DP-slav nr. (Profibus DP\Additional Field Device\B+B\MAC-Exx0 med IFC-P).
 - Observera att stationsnummer för IFC PBDP kortet måste vara samma som i Hardware-konfigurationen.*
9. Kontrollera DP-slav egenskaper
 - Address: för Input & Output arean = 64, *förinställt i HMI-profilen.*
 - Length: för Input & Output arean = 32, *förinställt i HMI-profilen*
10. Sänd ner Hardware konfigurationen till S7-systemet.
11. Sänd ner PLC-programdelen till S7-systemet.
12. Anslut kabeln mellan S7-systemet och IFC PBDP kortet i terminalen.
13. Ställ S7-systemet och operatörsterminalen i driftläge.

* GDS-filer och HMI-profilen (PLC-projekt) finns även tillgängliga på internet.

Alternativ 2: Komplettera befintligt eller nytt PLC-projekt med HMI-profil

För beskrivning av tillvägagångssättet hänvisar vi till Siemens manual för hantering av S7-PLC & STEP7.

1. Installera terminalen och IFC-PBDP enligt installationsmanualen som levereras med produkterna.
2. Konfigurera terminalen via programpaketet MAC Programmer+.
3. Kopiera in *.GSD-filer för terminalerna från disketten till GSD-biblioteket i Step7 (normalt STEP7\S7data\Gsd\...)*
4. Uppdatera hårdvarukatalog i STEP7 Hardware.
5. Kopiera PLC-projektet från diskett till dator, (normalt STEP7\S7proj\...)*
6. Starta STEP7 och öppna PLC-projektet.
7. Starta Hardware i STEP 7.
8. Konfigurera hårdvaran i STEP7 Hardware.
 - Välj in Rail, CPU-typ DP-Master, DP-slav (Profibus DP\Additional Field Device\B+B\MAC-Exx0 med IFC-P).
 - Observera att stationsnummer för IFC PBDP kortet måste vara samma som i Hardware-konfigurationen.*
9. Konfigurera DP-slav egenskaper
 - Välj I/O type = Input/Output
 - Ange Address: för Input & Output arean, *förinställt = 64 i HMI-profilen.*
 - Ange Length: för Input & Output arean, *förinställt = 32 i HMI-profilen*
10. Sänd ner Hardware konfigurationen till S7-systemet.
11. Öppna PLC-programmen (Block) för båda projekten (det nya eller det befintliga samt HMI-profilprojektet).
 - Kopiera över blocken från HMI-profilprojektet (OB1, FB110, FC111, FC112, DB51, DB110, DB112, SFC14 och SFC15).
 - Observera att om "Multi DB" används måste DB-adress vara W#16#FFFF i FB110, Single DB är förinställt i HMI-profilen.*
 - Kontrollera att anropet i OB1 är rätt konfigurerat.
12. Sänd ner PLC-programdelen till S7-systemet (markera alla block och välj download).
13. Anslut kabeln mellan S7-systemet och IFC PBDP kortet i terminalen.
14. Ställ S7-systemet och operatörsterminalen i driftläge.

* GDS-filer och HMI-profilen (PLC-projekt) finns även tillgängliga på internet.

4 Adressering

Terminalen kan hantera följande signaltyper i PLC systemet:

| Namn | Datatyper engelska | Datatyper tyska |
|------------|--------------------|-----------------|
| Flag | F | M |
| Output | Q | A |
| Input | I | E |
| Data block | DB | DB |

Storleken på projektminnet bestämmer den maximala längden på DB (Datablock) i SIMATIC S7. Terminalen kan nå alla DB i PLC systemet.

Observera!

Om man försöker nå ett datablock som inte definierat i PLC-systemet stannar PLC-systemet.

Alla datatyper består av byte-areor. Adresseringen sker alltid med avseende bytes oavsett om det är 1, 16, 32 bitar.

Adresserna är alltid decimala, 0-65535.

För ytterligare information om instruktioner i PLC systemet hänvisas till manualen för respektive PLC system.

Digitala signaler

För digitala signaler anges aktuell bit i byten. Med t e x I 50.3 menas bit 3 i input byte 50.

| Datotyp engelsk | Adresserings-exempel, engelsk | Datotyp tysk | Adresserings-exempel, tysk |
|-----------------|-------------------------------|-----------------|----------------------------|
| Ixxx.b | <I3.7> | Exxx.b | <E3.7> |
| Qxxx.b | <Q1.3> | Axxx.b | <A1.3> |
| Fxxx.b | <F5.6> | Mxxx.b | <M5.6> |
| DBno.DBX.xxx.b* | <DB51.DBX23.7> | DBno.DBX.xxx.b* | <DB51.DBX23.7> |
| DBXxxx** | <DBX23.7> | DBXxxx** | <DBX23.7> |

* Multi DB

** Single DB

xxxx=adress (minimumvärdet=0, maximumvärdet beror på PLC-systemet), b=bitnummer 0-7. No= datablocknummer (0-255).

Observera!

Skrivning av bitar från terminalen till PLCn utföres i tre steg:

1. Läser hela byten från PLCn till terminalen.
2. Aktuell bit 1-ställs/0-ställs i terminalen.
3. Skriver hela byten från terminalen till PLCn.

Under tiden det tar för terminalen att genomföra de tre stegen, får PLC-systemet inte ändra de andra bitarna i den aktuella byten eftersom de kommer att bli överskrivna.

Analoga signaler

För 16-bitars tal, anges suffixet W; t ex MW100 betyder 2 bytes från minnesbyte 100-101.

| Engelsk datatyp | Adresserings-exempel, engelsk | Tysk datatyp | Adresserings-exempel, tysk |
|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|
| IW xxxx | <IW231> | EW xxxx | <EW231> |
| QW xxxx | <QW2> | AW xxxx | <AW2> |
| FW xxxx | <FW101> | MW xxxx | <MW101> |
| DBno.DBW adr* | <DB23.DBW49> | DBno.DBW adr* | <DB23.DBW49> |
| DBW xxxx** | <DBW49> | DBW xxxx** | <DBW49> |

* Multi DB

** Single DB

xxxx=adress (minimumvärdet=0, maximumvärdet beror på PLC-systemet), no=datablocknummer 0-255 och adr=dataord inom databasen 0~8 kbyte (se aktuellt PLC-typ).

Observera!

När man lagrar ASCII värden i 16-bitars ord innehåller de åtta mest signifikanta bitarna första delen av ASCII koden och de åtta minst signifikanta bitarna innehåller den andra delen av ASCII koden.

För 32-bitars ord, anges suffixet D; t ex MD100 betyder 4 bytes från minnesbyten 100-103.

| Engelsk datatyp | Adresserings-exempel, engelsk | Tysk datatyp | Adresserings-exempel, tysk |
|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|
| ID xxxx | <ID21> | ED xxxx | <ED21> |
| QD xxxx | <QD34> | AD xxxx | <AD34> |
| FD yyyy | <FD39> | MD yyyy | <MD39> |
| DBno.DBD adr* | <DB23.DBD54> | DBno.DBD adr* | <DB23.DBD54> |
| DBD xxxx** | <DBD54> | DBD xxxx** | <DBD54> |

* Multi DB

** Single DB

xxxx=adress (minimumvärdet=0, maximumvärdet beror på PLC-systemet), no=datablocknummer 0-255 och adr=dataord inom databasen 0~8 kbyte (se aktuellt PLC-typ).

5 HMI-profilen

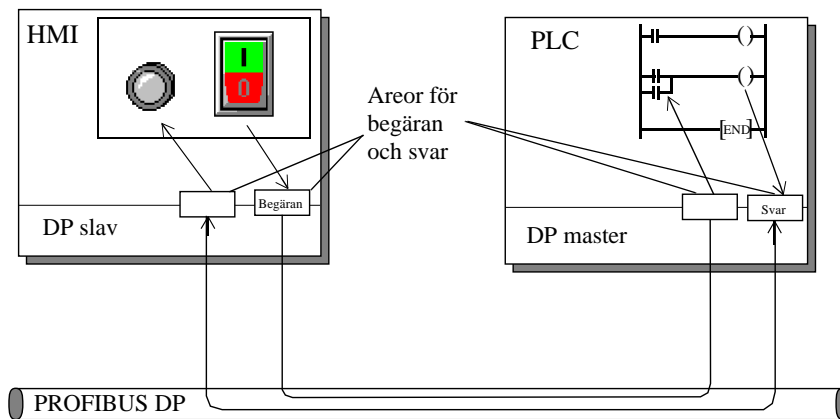
Detta kapitlet beskriver hur HMI-profilen är uppbyggd och är riktad till de användare som vill veta lite mer om datautbyte via HMI-profilen.

HMI-profilen tillåter utbyte av obegränsat antal data. Dessutom tillåter den terminalen att accessa alla datatyper i PLC-systemet.

Tillsammans med kortet levereras en typdiskett som innehåller PLC-programdelar för kommunikation med olika PLC-system.

PROFIBUS-DP tillåter max byte längd på 200 bytes in och 200 bytes ut per station. HMI-profilen använder en area för begäran och en area för svar. Areorna används för att accessa PLC-systemet.

För mer information om HMI-profilen hänvisas till specifikationer från the Profibus Organisation.



5.1 Datautbyte

- HMI-terminalen är alltid slav i ett PROFIBUS DP nät.
- PLC-systemet är master.
- HMI-terminalen begär data från PLC-systemet via arean för begäran.
- PLC-program förser HMI-terminalen med data via arean för svar.
- Handskakning mellan HMI-terminalen och PLC-systemet sköts via en kontrollbyte i respektive area.
- HMI-terminalen kan accessa alla datatyper.

När HMI-terminalen växlar status på kontrollbyten vet PLC-systemet att HMI-terminalen vill utbyta data.

5.2 Areorna för begäran och svar

HMI-profilen är uppbyggd av areor mellan vilka datautbytet sker.

Areorna startar på adress 0 med en kontrollbyte. Kontrollbyten används för handskakning och för detektering av kommunikationsfel. Adresserna 1-3 är reserverade för Snabba bytes. Dessa används inte i terminalen.

Adresserna 4 till 200 används för kommunikation. Här sätter HMI-terminalen index (3 byte/index) i arean för begäran, som refererar till de PLC-adresser som HMI-terminalen vill läsa eller skriva till. PLC-systemet lägger den data HMI-terminalen önskar från PLC-systemet i motsvarande index i arean för svar. Om HMI-terminalen vill skriva till en PLC-adress lagras data direkt efter index i arean för svar.

| Area för begäran | | Area för svar | |
|------------------|----------------------|----------------|------------------|
| 00 | Kontrollbyte | 00 | Kontrollbyte |
| 01 | Används inte | 01 | Används inte |
| 02 | Används inte | 02 | Används inte |
| 03 | Används inte | 03 | Används inte |
| 04 | Index 1 Läs | 04 | Data för index 1 |
| 05 | -- | 05 | -- |
| 06 | -- | 06 | Data för index 2 |
| 07 | Index 2 Läs | 07 | -- |
| 08 | -- | 08 | -- |
| 09 | -- | 09 | -- |
| 10 | Index 3 Skriv | 10 | -- |
| 11 | -- | 11 | -- |
| 12 | -- | 12 | -- |
| 13 | Databyte för index 3 | 13 | Ledig |
| 14 | Databyte för index 3 | 14 | Ledig |
|200 | |200 | Ledig |

Kontrollbyten i arean för begäran

Arean för begäran innehåller meddelande från HMI-terminalen till PLC-systemet.

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------|-----|--------|-------|----------------------------|---|---|---|
| Request | COM | Toggle | Error | Acknowledge bits, not used | | | |

Request

Request-biten används för handskakning mellan enheterna. Biten växlar status när HMI-terminalen vill ha information från PLC-systemet.

COM

COM-biten sätts av HMI-terminalen. Bryts kommunikationen nollställs COM-biten.

Toggle

Toggle-biten har alltid motsatt status som toggle-biten i arean för begäran.

Error

Denna bit används inte.

Acknowledge

Dessa bitar används inte.

Kontrollbyten i arean för svar

Arean för svar innehåller svaret från PLC-systemet till HMI-terminalen.

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----------|-----|--------|-------|----------------------------|---|---|---|
| Response | COM | Toggle | Error | Acknowledge bits, not used | | | |

Response

Sätts till samma värde som request-biten när data är klart för överföring till HMI-terminalen.

COM

COM-biten sätts av PLC-programmet. Bryts kommunikationen nollställs biten.

Toggle

Toggle-biten sätts alltid till samma status som toggle-biten i arean för begäran.

Error

Denna bit används inte.

Acknowledge

Dessa bitar används inte.

5.3 Strukturen på index

Ett index byggs upp av tre bytes. Indexet innehåller fyra delar med information:

- Om datatypen ska läsas/skrivas.
- Vilken datatyp (ingång, dataregister, tidkrets etc.)
- Datatypens adress (t ex ingång 5).
- Datalängd (från en bit till 16 bytes).

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----------------------|-----|-----|-----|-------------|---|---|---|
| Skriv | Ln2 | Ln1 | Ln0 | PLC datatyp | | | |
| Index nummer bit 15-8 | | | | | | | |
| Index nummer bit 7-0 | | | | | | | |

PLC datatyp

Anger PLC datatyp enligt följande tabell:

| Nummer | Datatyp Engelsk | Datatyp Tysk |
|--------|-----------------|--------------|
| 1 | F | M |
| 2 | I | E |
| 3 | Q | A |
| 8 | DB | DB |

Ln0-Ln2

Anger datalängden enligt följande tabell:

| Ln2 | Ln1 | Ln0 | Längd |
|-----|-----|-----|----------|
| 0 | 0 | 0 | bit |
| 0 | 0 | 1 | 1 byte |
| 0 | 1 | 0 | 2 bytes |
| 0 | 1 | 1 | 4 bytes |
| 1 | 0 | 0 | 6 bytes |
| 1 | 0 | 1 | 8 bytes |
| 1 | 1 | 0 | 12 bytes |
| 1 | 1 | 1 | 16 bytes |

Händelseförlopp

- HMI-terminalen bestämmer vilken variabel som ska läsas/skrivas.
- Terminalen växlar status på request flaggan i kontrollbyten.
- Nästa PROFIBUS cykel upptäcker PLC-systemet att request-flaggan har ändrats.
- För varje läsindex kopieras värdet i den begärda datatyper till arean för svar.
- Därefter sätts response-flaggan i arean för svar till samma värde som request-flaggan i arean för begäran.
- Nästa PROFIBUS cykel upptäcker HMI-terminalen att request-flaggan och response-flaggan har samma värde vilket betyder att det finns data till terminalen.
- De mottagna värdena kommer nu att användas av objekten i terminalen.

6 Effektiv kommunikation

För att göra kommunikationen mellan terminalen och PLC-systemet snabb och effektiv bör följande noteras om hur signalerna läses och vad som kan göras för att optimera detta.

6.1 Signaler som påverkar kommunikationstiden

Det är endast signalerna till objekten i aktuellt block som läses kontinuerligt. Signalerna till objekten i de andra blocken läses inte och antalet block påverkar därför inte kommunikationstiden.

Förutom signalerna till objekten det i aktuella blocket, läser terminalen hela tiden följande signaler från PLC-systemet:

- Display signaler
- Blockutskriftsignaler
- LED register
- Larmsignaler
- Fjärrkivering till larm och larmgrupper
- Login signal
- Logout signal
- Trendregister vid samplingspunkterna
- Register till stapelobjekten om min/max indikatorer används
- New displayregistret
- Summerregistret
- Registret som styr bakgrundsbelysningen
- Kontrollblocket för markören
- Kontrollblocket för recept i PLC-systemet
- Indexregistret till biblioteket
- Indexregister
- Registren till PLC-klockan om PLC-klockan används i terminalen
- Signalen som styr radering av larmlistan
- Kontrollregistret för No protocol
- Kontrollsignalen som styr om No protocol skall vara aktivt

Signaler som inte påverkar kommunikationstiden

Följande signaler som påverkar inte kommunikationstiden:

- Signaler kopplade till funktionstangenterna
- Tidkanalerna
- Objekt i larmtexter

6.2 Hur man kan göra kommunikationen effektivare

Gruppera PLC-signalerna i en följd

Signalerna från PLC systemet läses snabbast om signalerna i listan ovan är i en följd. Till exempel om 100 signaler är definierade, läses dessa snabbast om de grupperas, till exempel M0.0-M11.7. Om signalerna sprides ut (t ex I0.4, Q30.0, F45.3 etc.) går uppdateringen långsammare.

Effektiva blockbyten

Blockbyte sker effektivast via blockhoppfunktionen på funktionstangentrarna eller via hoppobjekt. "Display signals" i blockhuvudet bör endast användas då PLC-systemet ska tvinga fram en annat block. Ska PLC-systemet byta bild kan även "New Display" -registret användas. Det belastar inte kommunikationen lika mycket som ett större antal "Display signals".

Använd klockan i terminalen

Används terminalklockan belastas kommunikationen eftersom PLC-systemets klockregister måste läsas upp till terminalen. Nerladdningen av terminalklockan till PLC-systemet belastar också.

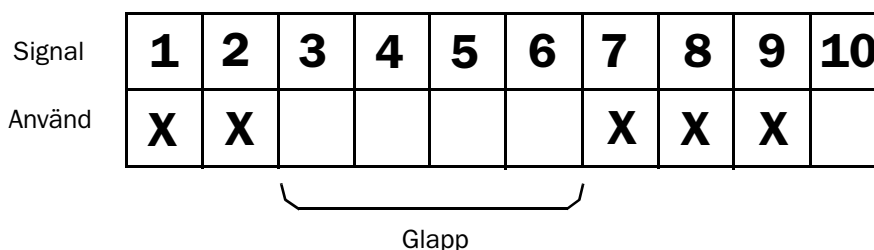
Intervallerna mellan nerladdningarna bör därför vara så långt som möjligt.

Packning av signaler

När signalerna skall överföras mellan terminalen och PLC-systemet, överförs inte alla signalerna samtidigt. De delas istället in i paket med ett antal signaler i varje. För att minska antalet paket som skall överföras och för att göra kommunikationen snabbare måste man ta hänsyn till detta. Antalet signaler i varje paket beror på drivrutinen. I SIMATIC S7 Profibus DP drivrutinen är antalet 8 st för analoga signaler och 128 för digitala signaler.

För att göra kommunikation så snabb som möjligt måste antalet paket minimeras. Signaler i en följd behöver ett minimalt antal paket men det är kanske inte alltid nödvändigt. I sådana fall blir det sk glapp mellan två signaler. Glappet är maximumavståndet mellan två signaler där de fortfarande kan hållas inom samma paket.

Glappet beror på vilken drivrutin du använder. I SIMATIC S7 Profibus DP drivrutinen är antalet 2 för analoga signaler och 24 för digitala signaler.



7 Appendix

7.1 Felmeddelande

Följande felmeddelande kan lämnas från PLC-systemet. Koderna visas på terminalens display.

| Felmeddelande | Beskrivning |
|------------------------|--|
| "Com error" | Kommunikationsfel |
| "Wrong fieldbus type" | Felaktigt IFC PBDP-kort installerat |
| "Fieldbus no response" | Inget svar från IFC PBDP-kortet |
| "No IFC-PBDP-card" | Inget IFC PBDP-kort installerat i terminalen |