

*pi4\_robotics GmbH*

**Softwarebausteine für  
Linearachsen von IAI**

**Software modules to control  
linear actuators**

**Dipl.-Ing. M.Krinke**





# ***Softwaremoduln für Linearachsen pi4\_robotics*** ***Software function blocks to control linear actuators***

- **1. Teil Überblick und Verkaufsinformationen**
  - **Part 1: Overview and sales information**
- **2. Teil Einbindung und Parametrierung**
  - **Part 2: Implementation and adjustment**
- **3. Teil Vorführung und Praxisbeispiele**
  - **Part3: Demonstration and applications**

*pi4\_robotics GmbH*



# **1. Teil Überblick Verkaufs- informationen**

## **1. Overview sales information**

***Zubehör für Linearachsen***  
***Accessories for linear actuators***

***pi4\_robotics***



- **Softwaremoduln für SPS - Steuerungen**
  - **Software function blocks for plcs**
- **Softwaremoduln für PC-Steuerungen**
  - **Software function blocks for ipc control solutions**
- **Hardwaremoduln zur Ansteuerung der Aktuatoren**
  - **Hardwaremodules to control the actuators**
- **Spezial - Buskabel**
  - **RS485 bus-cables**



***Softwaremoduln für Linearachsen***     ***pi4\_robotics***  
***Software function blocks to control***  
***linear actuators***

- **Komfortable Ansteuerung von bis zu 16 Aktuatoren.**
- **Easy control of up to 16 actuators.**
  
- **Die Positionsdaten der Aktuatoren werden im Speicher**
- **der SPS oder des IPC abgelegt.**
- **The position data is stored in the PLC or IPC memory.**



***Softwaremoduln für Linearachsen***     ***pi4\_robotics***  
***Software function blocks to control***  
***linear-actuators***

- **Die Softwaremoduln werden in der Programmier-**
- **oberfläche als Bibliothek geladen und müssen vom**
- **Programmierer nur noch parametrieren werden.**
  
- **To control the actuators the programmer just insert and**
- **parametrize the software function blocks.**



***Softwaremoduln für Linearachsen***     ***pi4\_robotics***  
***Software function blocks to control***  
***linear-actuators***

- **Der gesamte Datenaustausch über den**
  - **Kommunikationsbus wird von einem im Lieferumfang**
  - **enthaltenen Buscontrollerbaustein übernommen.**
  - **Für die Ansteuerung der Aktuatoren wird jeweils ein**
  - **Steuerbaustein mit in das Programm eingebunden.**
- 
- **The data transfer via the communication bus is managed**
  - **with a delivered software function block.**
  - **Each actuator is controlled with its own control function**
  - **block.**



***Softwaremoduln für Linearachsen***     ***pi4\_robotics***  
***Software function blocks to control***  
***linear-actuators***

- Die Übertragung der Daten erfolgt via RS 485 Bus im
  - Halbduplexverfahren mit einer Übertragungsrate von bis
  - zu 115,2 k Baud.
- 
- The data transfer in the bus is performed with up to
  - 115,2k Baud in a half duplex mode.

***Softwaremoduln für Linearachsen***     ***pi4\_robotics***  
***Software function blocks to control***  
***linear-actuators***



- **Einfach zu bedienende Softwaremoduln !**
- **Easy-to-understand instructions !**
  
- **Einfache Anpassung der Verfahrspositionen in dem**
  - **Datenspeicher der SPS oder des IPCs, das bedeutet**
  - **für den Bediener direkten Zugriff auf die Positionsdaten**
  - **durch das angeschlossene Bediengerät.**
- **Easy change of the position data in your PLC/IPC software,**
  - **that means direct position access of the machine user via**
  - **the PLC connected operator terminal.**

***Motivation für die Entwicklung***  
***Motivation for the development***

***pi4\_robotics***



- **Die Kunden benötigen mehr Verfahrspositionen als im EEPROM vorgesehen sind.**
- **The customer needs more position data than storable in the EEPROM.**
  
- **Die Kunden möchten die Positionen über die Anlagensteuerung bzw. das Bediendisplay editieren können.**
- **The customer wants to be able to edit the position data with the user terminal and/or the machine program.**



***Motivation für die Entwicklung***  
***Motivation for the development***

***pi4\_robotics***

- **Die Kunden müssen per Teleservice Positionswerte ändern können.**
- **The customer needs to exchange position data via remote control.**
  
- **Die Kunden möchten Positionen im Programmlauf kalkulieren und verfahren können. (Relativpositionen)**
- **The customer wants to calculate positions with his program.**



## ***Eigenschaften der Softwaremoduln pi4\_robotics*** ***Features of the software function blocks***

- **Bis zu 16 Aktuatoren können an eine Steuerung**
- **via RS 485 Bus angesteuert werden.**
- **Control of up to 16 actuators via the RS485 bus.**
  
- **Es ist nur eine Hardwareschnittstelle bzw.**
- **Kommunikationsmodul zur Ansteuerung notwendig**
- **Only one hardware extension unit necessary**
- **(communication processor)**
  
- **SPS oder IPC Ansteuerung möglich**
- **PLC or IPC control possible**



## ***Eigenschaften der Softwaremoduln pi4\_robotics*** ***Features of the software function blocks***

- **Komfortable Diagnostik und Rückmeldung der Aktuatoren**
- **Efficient diagnostic, detailed alarm and failure information**
- **Speichersparendes Design der Softwaremoduln**
- **Memory saving design of the software function blocks.**
- **Optimiert für kurze Steuerungsprogrammlaufzeiten und kurze Reaktionszeiten der Aktuatoren.**
- **Optimized for short program cycle times and short response time of the actuators.**



***Vorteile für den Endkunden***  
***Advantages for the customer***

***pi4\_robotics***

- **1. Kostenreduktion durch geringeren Verdrahtungs-  
aufwand insgesamt.**
  - **Less wiring effort --> less costs**
  
- **2. Kostenreduktion bei späterer Nach- bzw. Aufrüstung  
um weitere Aktuatoren.**
  - **Less upgrade efforts --> less costs**



***Vorteile für den Endkunden***  
***Advantages for the customer***

***pi4\_robotics***

- **3. Kostenreduktion bei der Hardware, da nur eine**
  - **Kommunikationsbaugruppe benötigt wird anstelle von**
  - **digitalen Ein- und Ausgangsbaugruppen.**
  - **Only one hardware extension unit for all actuators**
  - **necessary -> less costs**
  
- **4. Kostenreduktion bei der Inbetriebnahme durch**
  - **parametrierbare Standardbausteine und mitgelieferte**
  - **Demosoftware**
  - **Quick implementation and parametrization with the**
  - **delivered software function blocks and a demo program.**
  - **--> less costs**

***Vorteile für den Endkunden***  
***Advantages for the customer***

***pi4\_robotics***



- **5. Kostenreduktion durch niedrigere Einarbeitungs-**
  - **kosten der Programmierer, da Sie Softwarebausteine**
  - **geliefert bekommen für die Programmierumgebung,**
  - **die Sie gewohnt sind.**
- **Low schooling necessary because the programmer**
  - **works with his usual programming environment.**
  - **--> less costs**
- **6. Kostenreduktion beim Betrieb, da zum Einrichten von**  
**neuen Verfahrspositionen kein Servicepersonal benötigt wird.**
- **Less costs in operation, no specialized service personnel**  
**necessary for any change of position data.**



***Vorteile für den Endkunden***  
***Advantages for the customer***

***pi4\_robotics***

- **7. Kostenreduktion beim Service.**
- **Durch Verwendung der Softwaremoduln wird**
- **Teleservice möglich.**
  
- **Less costs on service.**
- **Remote control / Remote service possible with the**
- **usage of the software function blocks.**

## ***Auswirkungen für den Vertrieb*** ***Effect on the sales***

***pi4\_robotics***



- **Mehr Einsatzmöglichkeiten durch die höhere Flexibilität**
- **d.h. mehr Umsatz im Neugeschäft**
- **High flexibility means more sales.**
  
- **Geringere Hardware- und Integrationskosten**
- **d.h. mehr Umsatz, da auch bei kostenkritischen**
- **Applikationen der Einsatz möglich wird.**
- **Low hardware and integration costs means less overall**
- **costs means more sales.**

***Auswirkungen für den Vertrieb***  
***Effect on the sales***

***pi4\_robotics***



- **Einfache technische Nachrüstung und geringere Nachrüstungskosten**
- **d.h. mehr Umsatz durch die einfache Erweiterbarkeit**
  
- **Easy upgrade and low upgrade costs that means more sales.**

***Auswirkungen für den Vertrieb***  
***Effect on the sales***

***pi4\_robotics***



- **Die Akzeptanz und der Einsatzwille des Kunden**
- **steigt enorm da der Kunde die Aktuatoren in SEINE !**
- **Steuerungsumgebung ohne großen Anpassungs-**
- **aufwand integrieren kann !**
  
- **The acceptance and the sales of the actuators rises**
- **significant, because the customer can easily and**
- **economically integrate and operate the actuators in HIS !**
- **control equipment.**

## ***Produktübersicht*** ***Product overview***

***pi4\_robotics***



- **Softwaremoduln für SPS-Steuerungen der Hersteller**
- **plc software function blocks for the manufacturer**
- **Siemens, Matsushita**
  
- **Softwaremoduln für IPC-Steuerungen**
- **software function blocks for ipc control equipment**
- **Bereitstellung als DLLs ermöglicht die Einbindung in eine**
- **Vielzahl von Programmiersystemen.**
- **The DLLs can be implemented in wide range of**
- **programming environments.**



***Funktionsbausteine*** ***pi4\_robotics***  
***für SPS Steuerungen der Simatic S7 - Serie***  
***Plc function blocks for the Simatic S7 - series***

- **Mögliche Hardware:**
- **Hardware requirements:**
  
- **CPU S7-315-2 DP mit CP341 (RS485 - Module)**
- **mögliche Baudrate / maximum communication speed**
- **76,8 k Baud**
  
- **CPU S7-313-2 PTP mit integriertem Kommunikationsprozessor / with integrated RS485 port**
- **mögliche Baudrate / maximum communication speed**
- **19,2 k Baud**



***Funktionsbausteine*** ***pi4\_robotics***  
***für SPS Steuerungen der Simatic S7 - Serie***  
***Plc function blocks for the Simatic S7 - series***

- **Mögliche Hardware:**
- **Hardware requirements:**
  
- **CPU S7-314-2 PTP mit integriertem Kommunikationsprozessor / with integrated RS485 port**
- **mögliche Baudrate / maximum communication speed**
- **19,2 k Baud**



***Funktionsbausteine  
für SPS - Matsushita FP-Serie***

***pi4\_robotics***

***Plc function blocks for the MEW FP-Series***

- **Mögliche Hardware:**
- **Hardware requirements:**
- **CPU FP2/3/10-Serie mit externem RS232-RS485**
- **Konverter / with external port converter**
- **mögliche Baudrate / maximum communication speed**
- **115,2 k Baud**



***Funktionsbausteine  
für SPS - Matsushita FP-Serie***

***pi4\_robotics***

***Plc function blocks for the MEW FP-Series***

- **Mögliche Hardware:**
- **Hardware requirements:**
  
- **CPU FP0-C/TxxCxx Serie mit externem**
- **RS232-RS485 Konverter / with external port converter**
- **mögliche Baudrate / maximum communication speed**
- **19,2 kBaud**
  
- **CPU FP-Sigma Serie mit integrierter RS 485**
- **Schnittstelle / with integrated RS 485 port**
- **mögliche Baudrate / maximum communication speed**
- **115,2 k Baud**



## ***Funktionsbausteine für IPCs*** ***Function blocks for IPCs***

***pi4\_robotics***

- **Mögliche Hardware: / Hardware requirements:**
- **beliebiger IPC (Industrie PC) mit integrierter RS 485**
- **Schnittstellenkarte**
- **IPC system with integrated RS 485 port**
- **mögliche Baudrate / maximum communication speed**
- **115,2 k Baud**
  
- **oder via integrierter RS232 Schnittstelle und externem**
- **RS232-RS485 Schnittstellenkonverter**
- **or integrated RS232 port and external port converter**
- **mögliche Baudrate / maximum communication speed**
- **115,2 k Baud**



# ***Funktionsbausteine für IPCs*** ***Function blocks for IPCs***

***pi4\_robotics***

- **Mögliche Software:**
- **Software environment:**
  
- **Visual C++**
- **Visual Delphi**
- **Visual Basic**

RCDEMO - Linearachsen Version

Achs Nr.: 0

Details für Initialisierung einer Achse

ComPort: 1

AchsenTyp: ROTATION\_AXIS\_USERDEFINED

PulseRate: 800

Spindelsteigung: default (-1.0)

Initialisierung der Achse

Kalibrieren in Richtung: 7

Kalibrieren starten

Statusabfrage

Positionsabfrage

Geschw. mm/s bzw. rpm/1000: 10

Beschl. in g bzw. rpm/s/1000: 0.1

Setzen

Position in mm bzw. in °: 0.00

Anfahren

Stop

Return Wert:

Schließen

***Produktübersicht***  
***Product overview***

***pi4\_robotics***



- **Hardwaremodul zur Ankopplung an Profibus**
- **Hardware module to control up to 16 actuators**
- **via profibus**
  
- **Hardwaremodul zur Ansteuerung via analoger Signale**
- **Hardware module to control up to 4 actuators via analog**
- **signals ( 0 - 10 V or 4 - 20 mA)**



## ***Profibus - Hardware - Koppelmodul pi4\_robotics*** ***Profibus communication module***

- **Profibusmodul zur Ansteuerung von bis zu**
  - **16 Aktuatoren**
  - **Vorgabe der Verfahrspositionen, Geschwindigkeit und**
  - **Beschleunigung über Datenworte des Profibus.**
  
- **Profibus communication module to control up to**
  - **16 actuators.**
  - **Control the speed, acceleration and the positions with profibus data registers**



***Analog - Hardware - Koppelmodul      pi4\_robotics***  
***Analog communication module***

- **Analogmodul zur Ansteuerung von bis zu 4 Aktuatoren**
  - **Vorgabe der Verfahrspositionen und Geschwindigkeit**
  - **über analoge Sollwerte ( 0 - 10 V, 4 - 20 mA)**
- 
- **Communication module to control up to 4 actuators.**
  - **With analog inputs the operator / programmer controls**
  - **the speed, position data and acceleration.**

# ***Produktübersicht*** ***Product overview***

***pi4\_robotics***



- **WinControl Basis**
- **Windowsbasierte Steuerungssoftware zur Anlagenbedienung und Steuerung**
- **WinControl basic**
- **Windows based control and operation software**
  
- **WinControl open source**
- **Windowsbasierte Steuerungssoftware zur Anlagenbedienung und Steuerung mit offenem Quellcode**
- **WinControl basic**
- **Windows based control and operation software with open sourcecode**

## ***Ansteuersoftware für IPCs*** ***Control software for IPCs***

***pi4\_robotics***



- **WinControl - MS Windows software**
- **Human machine interface / Control software**
  
- **PC-based modular position control software for point to**
  - **point movements.**
- **Requirements: IPC with MS- Windows 98 / NT / 2000®**
- **„Open-Source“ Version available**
- **Easy programming of machine tasks**
- **Position data stored in the program**
- **Tool coordinate system possible**
- **Optional integration of industrial vision features**



## ***Ansteuersoftware für IPCs*** ***Control software for IPCs***

***pi4\_robotics***

- **WinControl - windows basierte Software**
- **Anlagenbedienung / Anlagensteuerung**

**PC-basierte, modulare offene Positioniersteuerung  
für Punktbearbeitungsprozesse  
für Industrie-PC mit MS- Windows 98 / NT / 2000®  
adaptiv durch „Open-Source“-Konzept  
frei programmierbare Arbeitsprozesse  
Anwenderprogramme in Positionstabelle  
frei definierbarer Koordinaten-Nullpunkt  
auch als Komplettsystem mit Achsen, Steuerung,  
Industrie-PC und individuell adaptierter Software  
optional: Kamera und Bildverarbeitung**

# ***Ansteuersoftware für IPCs*** ***Control software for IPCs***

***pi4\_robotics***



- **WinControl - windows basierte Software**
- **Anlagensteuerung / machine control**
- **Anlagenbedienung / Human machine interface**
- **digitale Ein- und Ausgabekarten**
- **digital input and output modules**
- **analoge Ein- und Ausgabekarten**
- **analog input and output modules**
- **Kommunikationsschnittstellen**
- **control of communication ports**
- **Ansteuerung von Aktuatoren**
- **control of up to 16 actuators**



# Ansteuersoftware für IPCs Control software for IPCs

pi4\_robotics

## •WinControl

The screenshot displays the WinCon control software interface. The main window is titled "WinCon" and contains several panels:

- Achsen X,Y,Z:** A control panel with directional buttons for X, Y, and Z axes. The movement step size is set to 0.01 mm and the speed is 40.
- Aktuelle Position XYZ, mm:** A panel showing the current position in absolute or relative coordinates. The relative position is (30.40; 20.40; 23.40).
- Programm:** A table listing the program steps with their coordinates and applications.
- Digital I/O:** A panel showing the status of 16 digital I/O channels. Channels 12 and 13 are currently active (green).

The program table is as follows:

| Bezeichnung | X, mm | Y, mm | Z, mm | Anwendung | Geschw. in % | VWZ in s | VWZ in s | VWZ in s | VWZ in s | VWZ in s |
|-------------|-------|-------|-------|-----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| LNP1        | 30.40 | 20.40 | 23.40 | Offset    |              |          |          |          |          |          |
| P 1         | 10.00 | 5.00  | 0.00  | Anfahren  | 50           | ∞∞       | ∞∞       | 0.00     | ∞∞       |          |
| P 2         | 10.00 | 5.00  | 10.00 | Löten     | 30           | 7.40     | 8.00     | 2.00     | 0.00     |          |
| P 3         | 18.00 | 5.00  | 0.00  | Anfahren  | 30           | ∞∞       | ∞∞       | 0.00     | ∞∞       |          |
| P 4         | 18.00 | 5.00  | 10.00 | Löten     | 30           | 6.00     | 8.00     | 0.00     | 0.00     |          |
| P 5         | 12.00 | 25.00 | 5.00  | Anfahren  | 40           | ∞∞       | ∞∞       | 0.00     | ∞∞       |          |
| P 6         | 12.00 | 34.00 | 8.00  | Anfahren  | 40           | ∞∞       | ∞∞       | 0.00     | ∞∞       |          |

# ***Ansteuersoftware für IPCs*** ***Control software for IPCs***

***pi4\_robotics***



- **WinControl - Areas of application**
- **Compact automated machines with a tool moved**
- **automatically to a number of different positions where**
- **tooling processes are performed**
- **for example**
- **Single point soldering**
- **Dosing, Marking**
- **Drilling, Screwing**
- **Placing, Mounting**
- **Testing, Inspection**

# ***Ansteuersoftware für IPCs*** ***Control software for IPCs***

***pi4\_robotics***



- **WinControl - Anwendungsfelder**
- **Kompakte Bearbeitungsmaschinen, bei denen ein**
  - **automatisches Werkzeug zu unterschiedlichen Positionen**
  - **bewegt wird, und einzelne Aktionen ausgeführt werden**
  - **wie z.B.**
- **Einzelpunktlöten**
- **Dosieren, Markieren**
- **Bohren, Schrauben**
- **Bestücken, Montieren,**
- **Testen, Prüfen, ...**

# ***Ansteuersoftware für IPCs*** ***Control software for IPCs***

***pi4\_robotics***



- **WinControl - Eigenschaften / Features**
- **kostengünstiger Einstieg vom Prozeß zum Komplettsystem**
- **Reduzierung Time-To-Market**
- **individuelle Adaption an spezifischen Prozeß**
- **OEM-Software mit eigenem Firmenimage**
- **Investitionssicherheit durch Open-Source**
  
- **Good price from the start to a complex system**
- **Short time-to-market**
- **Easy individual adaption for the customer**
- **OEM-Software with your own company logo**
- **„Open source“ saves money and protects your investment**

# ***Ansteuersoftware für IPCs*** ***Control software for IPCs***

***pi4\_robotics***



- **WinControl - Hardwarekomponenten**
- **Das offene Konzept ermöglicht die Integration unterschiedlicher Hardwarekomponenten. Dadurch kann das System individuell auf die jeweilige Applikation angepasst bzw. um neue Hardwarekomponenten erweitert werden.**

## **Hardware**

**The open concept of WinControl makes it easy to integrate new hardware components.**

**This gives the customer the opportunity to adapt and configure the system to his needs.**



## ***Ansteuersoftware für IPCs*** ***Control software for IPCs***

***pi4\_robotics***

- **WinControl - GUI (Graphical User Interface)**
- **Windowsoberfläche zum Bedienen und Programmieren der Anlage.**
- **Über den Tastatur-Joystick können die Achsen manuell angesteuert werden.**
- **Im IO-Fenster werden die Zustände der Eingänge angezeigt und können die Ausgänge manuell geschaltet werden.**
- **Windows GUI to operate and program the system**
- **Manual control of the actuators with a keyboard joystick**
- **IO - Monitor to show and control the input/output status**



## ***Ansteuersoftware für IPCs*** ***Control software for IPCs***

***pi4\_robotics***

- WinControl - Programm

**Die Programmierung erfolgt über eine Positionstabelle. In diese werden die Koordinaten eingetragen. Jeder Position werden mehrere Parameter und ein frei definierbarer Prozeß zugeordnet.**

**Easy programming of a procedure.  
Just define the coordinates and add to each position a tooling process.**



## ***Ansteuersoftware für IPCs*** ***Control software for IPCs***

***pi4\_robotics***

### **•WinControl - Prozesse**

**Die Prozesse, die an den einzelnen Positionen gestartet werden können, werden in einem separaten Modul definiert. Dadurch wird es möglich, diese Prozesse in verschiedenen Programmiersprachen zu erstellen.**

**The tooling processes are defined in separate modules. The process modules can be programmed in different programming languages.**



# Produktübersicht / product overview pi4\_robotics

| No.    | plc function blocks                 | IAI          | hardware | license | price   |
|--------|-------------------------------------|--------------|----------|---------|---------|
|        | hardware specification              |              | plc      |         | [Euro]  |
| KLS01C | FP-Series                           | RCP/RCS/ECON | MEW      | company | 1120,00 |
| KLS02A | CPU 315-2DP + CP341                 | RCP          | Siemens  | company | 980,00  |
| KLS02B | CPU 315-2DP + CP341                 | RCP/RCS/ECON | Siemens  | company | 1120,00 |
| KLS02C | CPU 313-2 PtP                       | RCP/RCS/ECON | Siemens  | company | 1120,00 |
| KLS02D | CPU 314-2 PtP                       | RCP/RCS/ECON | Siemens  | company | 1120,00 |
|        | IPC software modules                |              |          |         |         |
| KLS03A | DLLs for VC++,VB,Vdelphi            | RCP/RCS/ECON |          | company | 1120,00 |
|        | windows control software            |              |          |         |         |
| KLS04A | WinControl basic                    | RCP/RCS/ECON |          | company | 1690,00 |
| KLS04B | WinControl open source              | RCP/RCS/ECON |          | company | 2650,00 |
|        | hardware modules                    |              |          |         |         |
| KLS05A | analog control of up to 4 actuators | RCP/RCS/ECON | pi4      | project | 1580,00 |
| KLS06A | RS485 - Profibus Gateway            | RCP/RCS/ECON | pi4      | project | 1680,00 |



## ***Produktübersicht / product overview pi4\_robotics***

| <b>No.</b>    | <b>RS485 cables</b>                         | <b>IAI-hardware</b> |            | <b>price</b> |
|---------------|---|---------------------|------------|--------------|
| <b>KLK01A</b> | <b>2m cable FP-Series to IAI-controller</b> | <b>RCP/RCS/ECON</b> | <b>pi4</b> | <b>65,00</b> |
| <b>KLK01B</b> | <b>5m cable FP-Series to IAI-controller</b> | <b>RCP/RCS/ECON</b> | <b>pi4</b> | <b>78,00</b> |
| <b>KLK02A</b> | <b>2m cable Simatic S7-Series to IAI</b>    | <b>RCP/RCS/ECON</b> | <b>pi4</b> | <b>65,00</b> |
| <b>KLK02B</b> | <b>5m cable Simatic S7-Series to IAI</b>    | <b>RCP/RCS/ECON</b> | <b>pi4</b> | <b>78,00</b> |

***Was muß beachtet werden ?***  
***What to take care of ?***

***pi4\_robotics***



- **Anzahl der Achsen - Busgeschwindigkeit**
- **Number of actuators - communication speed**
  
- **Gewünschte Reaktionszeiten - Programmlaufzeiten**
- **Wanted response time - program cycle time**
  
- **Gleichzeitiger Start mehrerer Achsen**
- **Synchron start of a number of actuators**

***Eine kurze Kaffeepause ?  
A short coffee break ?***

***pi4\_robotics***



*pi4\_robotics GmbH*



## **2. Teil Einbindung und Parametrierung**

**Part 2:**

**Implementation and adjustment**



***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics***  
***plc function blocks for Simatic S7***

- Hardware Voraussetzungen / Hardware requirements**
- Siemens SIMATIC S7-300 CPU3xx**
- Siemens SIMATIC S7-300 CP341 RS422/485**
- IAI Linearachse mit ECON / RCP oder RCS-Controller**
- Verbindungskabel von pi4**



***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics***  
***plc function blocks for Simatic S7***

**How to produce a communication cable for S7 PLCs**

**Cut the RJ connector on one side.**

**Connect the following cables to the SUB-D 15 connector:**

**white cable to pin 11**

**yellow cable to pin 4**

**red cable to pin 8**

**black no connection - please isolate**



# ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics*** ***plc function blocks for Simatic S7***

**RS 485 Schnittstelle verdrahten und Kabel löten**

**Einen RJ Stecker am Kabel abschneiden**

**Litze Aderfarbe weiß an + SUB-D 15**

**Stecker PIN 11 anlöten**

**(SGA)Litze der Aderfarbe gelb an – SUB-D 15**

**Stecker PIN 4 anlöten**

**(SGB)Litze Aderfarbe rot (GND) an SUB-D 15**

**PIN 8 anlöten**

**Litze Aderfarbe schwarz (5VDC) isolieren (NC)**



# ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics*** ***plc function blocks for Simatic S7***

- Software Voraussetzungen / Software requirements**
- Programmiersoftware / programming software**
- SIMATIC Software STEP 7 V5.1 ServicePack 6**
- Softwarebausteine / plc function blocks**
- Projekt S7\_IAI\_Kunde\_100 pi4\_robotics**
- Parametriersoftware / Parameterizing software**



# ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics*** ***plc function blocks for Simatic S7***

## **Adjustments with the parameterizing software**

### **Assign axisnumber**

→ Menu parameter → **Select Axis number**

Assign Axis number

Choose the axis number and choose the field change with the left mouse click.

Choose each axis number only once !

Start always with 0 and continue with 1,2,...

Attention : On doing this, only one axis should be connected to the RS485-Bus.



# ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics*** ***plc function blocks for Simatic S7***

## **Einstellungen mit der PC Software von IAI**

### **Axisnummer einstellen**

→ Menü Parameter → **Assign Axis number**

Unter Assign Axis number

die Achsennummer auswählen und mit der linken Maustaste das Feld Change anklicken.

Jede Achsennummer nur einmal vergeben und immer mit der Achsnummer 0 beginnen und dann weiter mit der Achsnummer 1, Achsnummer 2,...

(Hinweis : Bei der Festlegung der Achsnummer sollte immer nur eine IAI - Linearachse am RS485-Bus angeschlossen sein.)



***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics***  
***plc function blocks for Simatic S7***

**Adjustments with the software from IAI**

**Adjust the SIO transfer rate**

→ Menue System parameter → **Sio com speed**

**Parameter No 09**

Insert the value **7** for the communication speed **76800 bps.**

Save the data to the EEPROM.



# ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics*** ***plc function blocks for Simatic S7***

**Einstellungen mit der PC Software von IAI**

## **SIO Baudrate einstellen**

**→ Menü Parameter → Sio Com speed**

**Parameter No 09** einstellen.

Dann im Feld den Wert **7** für die  
**Baudrate 76800 bps** eintragen.

Danach den Befehl **Save to EEPROM** auslösen.



***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics***  
***plc function blocks for Simatic S7***

**Einstellungen mit der PC Software von IAI**  
**Adjustments with the software from IAI**

**--> Alle Einstellungen sind nur einmal vor der ersten Verwendung der Achse notwendig.**

**Diese Einstellungen sind für jeden Aktuator vorzunehmen.**

**--> All adjustments need to be done once with new actuators.**

**Each actuator needs to be adjusted.**



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

## **Kurzübersicht der Softwarebausteine:**

### **List of the software modules: ( Load / Workmemory)**

|     |     |   |         |             |
|-----|-----|---|---------|-------------|
| SFC | 20  | Copy Variables (Internal)                 | Siemens | 0 / 0       |
| SFC | 51  | Read a System Status List or Partial List |         | 0 / 0       |
| SFB | 4   | Generate an On Delay                      |         |             |
|     |     | SFB Siemens                               |         | 0 / 0       |
| FC  | 101 | Function for Data_Copy (Internal)         |         | 224 / 154   |
| FC  | 102 | Function for BCC Bildung (Internal)       |         | 284 / 204   |
| FC  | 103 | ASCII to Hex (Internal) Siemens           |         | 632 / 520   |
| FC  | 104 | Hex to ASCII (Internal) Siemens           |         | 402 / 312   |
| FC  | 105 | FC for OB100 Start SPS ( Init FB116 )     |         | 100 / 50    |
| FC  | 106 | Funktion for Data_erase (Internal)        |         | 164 / 100   |
| FB  | 7   | Receive Data FB Siemens                   |         | 3542 / 2982 |

# **Softwaremoduln für die Simatic S7**     **pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**



## **Kurzübersicht der Softwarebausteine:** **List of the software modules:**

|    |     |  |            |             |
|----|-----|--|------------|-------------|
| FB | 8   | Standard FB Send Data                  | FB Siemens | 3230 / 2706 |
| FB | 99  | Demo program                           |            | 1584 / 1376 |
| FB | 100 | Function to control the                |            | 548 / 350   |
| FB | 116 | Function to control the RS485 port     |            | 6108 / 5460 |
| DB | 99  | Data block the demo programm           |            | 264 / 96    |
| DB | 100 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.0) |            | 296/ 108    |
| DB | 101 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.1) |            | 296/ 108    |
| DB | 102 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.2) |            | 296/ 108    |
| DB | 103 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.3) |            | 296/ 108    |
| DB | 104 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.4) |            | 296/ 108    |
| DB | 105 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.5) |            | 296/ 108    |

# ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics*** ***plc function blocks for Simatic S7***



## **Kurzübersicht der Softwarebausteine:**

### **List of the software modules:**

|    |     |   |           |
|----|-----|---|-----------|
| DB | 106 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.6)  | 296/ 108  |
| DB | 107 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.7)  | 296/ 108  |
| DB | 108 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.8)  | 296/ 108  |
| DB | 109 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.9)  | 296/ 108  |
| DB | 110 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.10) | 296/ 108  |
| DB | 111 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.11) | 296/ 108  |
| DB | 112 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.12) | 296/ 108  |
| DB | 113 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.13) | 296/ 108  |
| DB | 114 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.14) | 296/ 108  |
| DB | 115 | Data block for the FB100 (Achsen-Nr.15) | 296/ 108  |
| DB | 116 | Data block for the FB116                | 720 / 332 |

(call each FB only once !)



# ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics*** ***plc function blocks for Simatic S7***

## **Kurzübersicht der Softwarebausteine:** **List of the software modules:**

|           |            |   |                  |
|-----------|------------|---|------------------|
| DB        | 117        | Data block for the FB P_RCV_RK Siemens        | 306 / 96         |
| <b>DB</b> | <b>118</b> | Data block for the <b>FB P_SND_RK Siemens</b> | <b>306 / 100</b> |

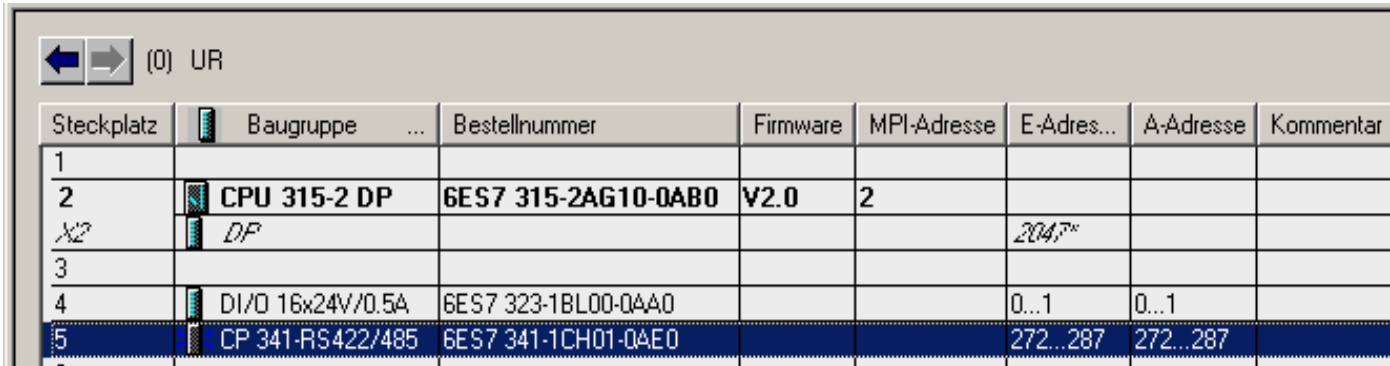


# Softwaremoduln für die Simatic S7 *pi4\_robotics* plc function blocks for Simatic S7

**CP 341 parametrieren:  
CP 341 adjustment:**

**1) At the end of the parametrization check for the CP-341 address.**

**This address is an input parameter of the FB316.**



(0) UR

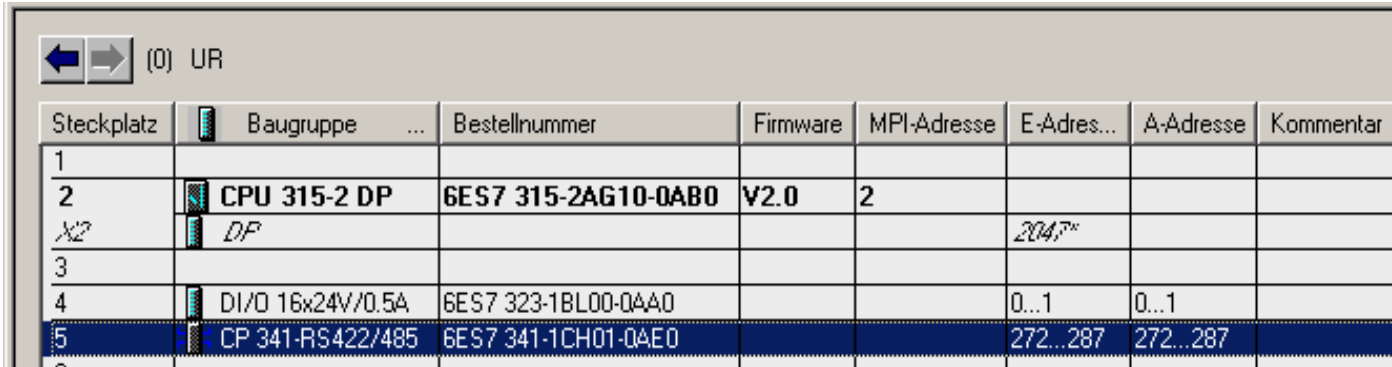
| Steckplatz | Baugruppe        | Bestellnummer       | Firmware | MPI-Adresse | E-Adres... | A-Adresse | Kommentar |
|------------|------------------|---------------------|----------|-------------|------------|-----------|-----------|
| 1          |                  |                     |          |             |            |           |           |
| 2          | CPU 315-2 DP     | 6ES7 315-2AG10-0AB0 | V2.0     | 2           |            |           |           |
| X2         | DP               |                     |          |             | 204.7*     |           |           |
| 3          |                  |                     |          |             |            |           |           |
| 4          | DI/O 16x24V/0.5A | 6ES7 323-1BL00-0AA0 |          |             | 0..1       | 0..1      |           |
| 5          | CP 341-RS422/485 | 6ES7 341-1CH01-0AE0 |          |             | 272...287  | 272...287 |           |



# Softwaremoduln für die Simatic S7 *pi4\_robotics* plc function blocks for Simatic S7

**CP 341 parametrieren:  
CP 341 adjustment:**

**1) Nach der Projektierung der Hardware wird die CP-341 Adresse ermittelt.  
Diese Information wird am Eingang des FB316 benötigt.**



The screenshot shows a hardware rack configuration window in SIMATIC Manager. At the top, there are navigation arrows and the text "(0) UR". Below is a table with columns for Slot (Steckplatz), Component Group (Baugruppe), Order Number (Bestellnummer), Firmware, MPI Address (MPI-Adresse), E-Address (E-Adres...), A-Address (A-Adresse), and Comment (Kommentar). The table contains the following data:

| Steckplatz | Baugruppe        | Bestellnummer       | Firmware | MPI-Adresse | E-Adres... | A-Adresse | Kommentar |
|------------|------------------|---------------------|----------|-------------|------------|-----------|-----------|
| 1          |                  |                     |          |             |            |           |           |
| 2          | CPU 315-2 DP     | 6ES7 315-2AG10-0AB0 | V2.0     | 2           |            |           |           |
| X2         | DP               |                     |          |             | 204.7*     |           |           |
| 3          |                  |                     |          |             |            |           |           |
| 4          | DI/O 16x24V/0.5A | 6ES7 323-1BL00-0AA0 |          |             | 0..1       | 0..1      |           |
| 5          | CP 341-RS422/485 | 6ES7 341-1CH01-0AE0 |          |             | 272..287   | 272..287  |           |



## ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics plc function blocks for Simatic S7***

**CP 341 parametrieren: Hardwarekonfiguration**

**CP 341 adjustment: hardware configuration menu**

**2) Im Fenster HW Konfig das Feld CP 341-RS422/485 öffnen und folgende Einstellungen vornehmen.**

**Wenn alle Einstellungen eingegeben sind müssen die Parameter in die Baugruppe geladen werden.**

**2) Open the window Hardware configuration.**

**Adjust the following data in the input field CP341-RS422/485.**

**The adjustments than need to be loaded in the CP-Module.**



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

## **CP 341 parametrieren: Hardwarekonfiguration** **CP 341 adjustment: hardware configuration menu**

The screenshot shows a dialog box titled "Eigenschaften - CP 341-RS422/485 - (R0/S5)". It has three tabs: "Allgemein", "Adressen", and "Grundparameter". The "Allgemein" tab is active. The dialog contains the following fields:

- Kurzbezeichnung:** CP 341-RS422/485
- Device description:** Kommunikationsprozessor mit Anschluß: RS422/485 (RK512, ASCII, 3964(R), ladbare Treiber)
- Bestell-Nr.:** 6ES7 341-1CH01-0AE0
- Name:** CP 341-RS422/485
- Kommentar:** (empty text area)

At the bottom of the dialog, there are four buttons: "OK", "Parameter...", "Abbrechen", and "Hilfe".



# **Softwaremoduln für die Simatic S7**    *pi4\_robotics* **plc function blocks for Simatic S7**

**CP 341 parametrieren: Hardwarekonfiguration**  
**CP 341 adjustment: hardware configuration menu**

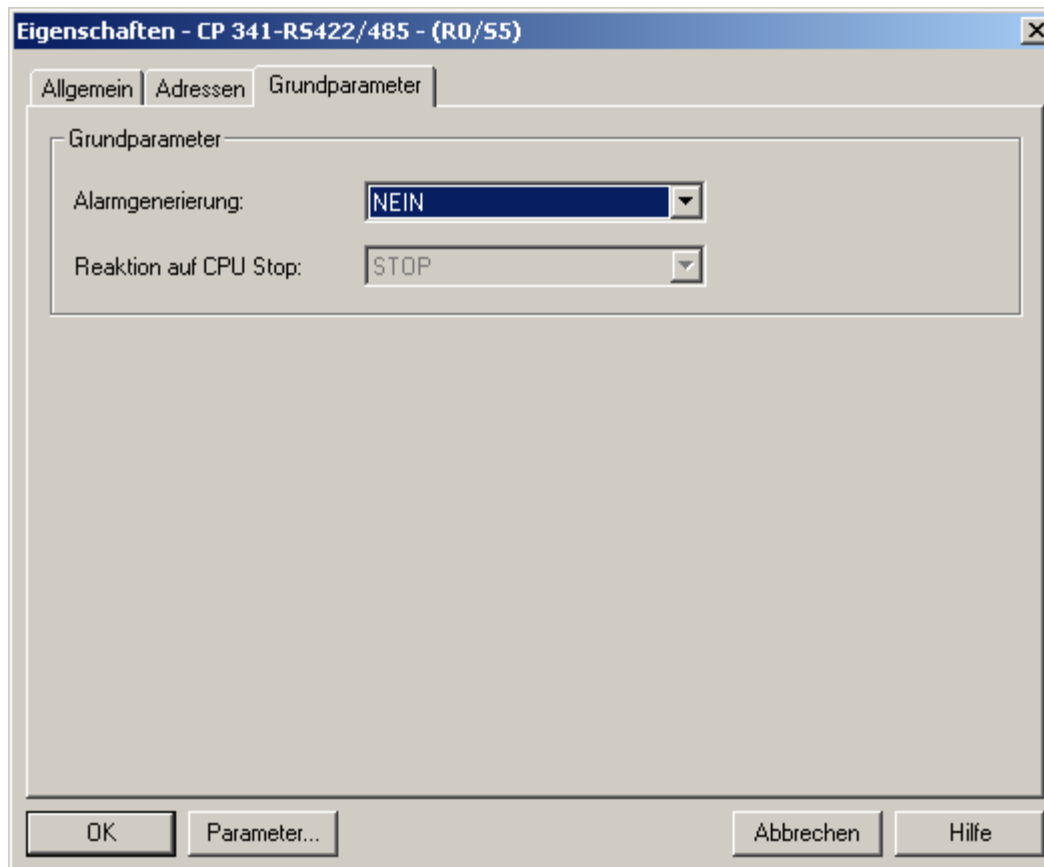
The screenshot shows a dialog box titled "Eigenschaften - CP 341-RS422/485 - (R0/55)". It has three tabs: "Allgemein", "Adressen", and "Grundparameter". The "Grundparameter" tab is active. The dialog is divided into two sections: "Eingänge" (Inputs) and "Ausgänge" (Outputs). Each section contains a text box for "Anfang" (Start) with the value "272", a text box for "Ende" (End) with the value "287", and a dropdown menu for "Prozeßabbild" (Process Image) with a downward arrow. There is also a checkbox for "Systemvorgabe" (System Default) which is currently unchecked. At the bottom of the dialog, there are four buttons: "OK", "Parameter...", "Abbrechen" (Cancel), and "Hilfe" (Help).



# **Softwaremoduln für die Simatic S7**    *pi4\_robotics* **plc function blocks for Simatic S7**

**CP 341 parametrieren: Hardwarekonfiguration**

**CP 341 adjustment: hardware configuration menu**





## ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics plc function blocks for Simatic S7***

**CP 341 parametrieren: Hardwarekonfiguration**

**CP 341 adjustment: hardware configuration menu**

**3 ) Über Feld Parameter... und Feld Protokoll den CP341 parametrieren.**

**Nachfolgende Werte in die Protokollfelder eintragen.**

**3) Parametrize the CP-Unit.**

**Enter the following data.**



# Softwaremoduln für die Simatic S7 *pi4\_robotics* plc function blocks for Simatic S7

## CP 341 parametrieren: Hardwarekonfiguration CP 341 adjustment: hardware configuration menu

**Protokoll** [X]

ASCII | Übertragung | Datenempfang | Schnittstelle

Enderkennung eines Empfangstelegramms

Nach Ablauf der Zeichenverzugszeit

Nach Empfang einer festen Zeichenanzahl

Endezeichen

Zeichenverzugszeit:  ms

1. Endezeichen Empfänger: Hex  ASCII

2. Endezeichen Empfänger:

Senden mit Endezeichen

Senden bis einschließlich Endezeichen

Senden bis zur am FB parametrierten Länge

1. Endezeichen Sender: Hex  ASCII

2. Endezeichen Sender:

Geschwindigkeit

Baudrate:  Bits/s

Zeichenrahmen

Datenbits:

Stopbits:

Parität:

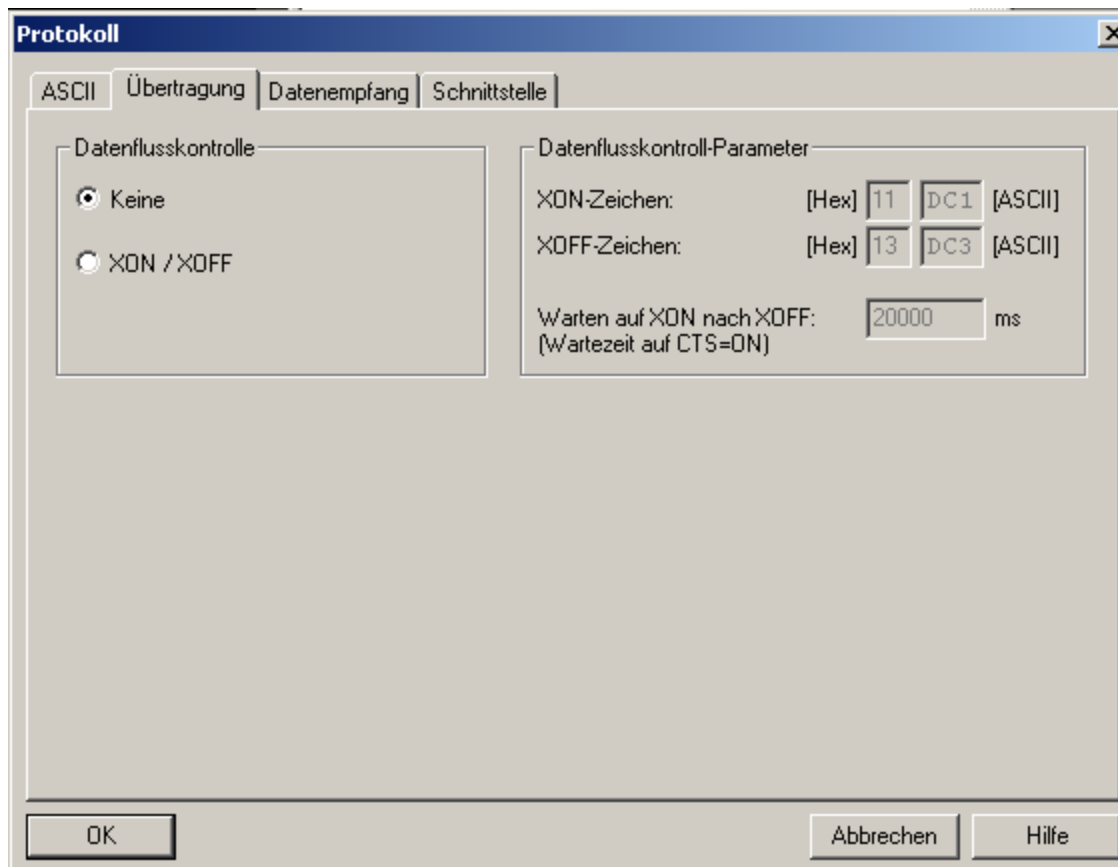
OK Abbrechen Hilfe



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

**CP 341 parametrieren: Hardwarekonfiguration**

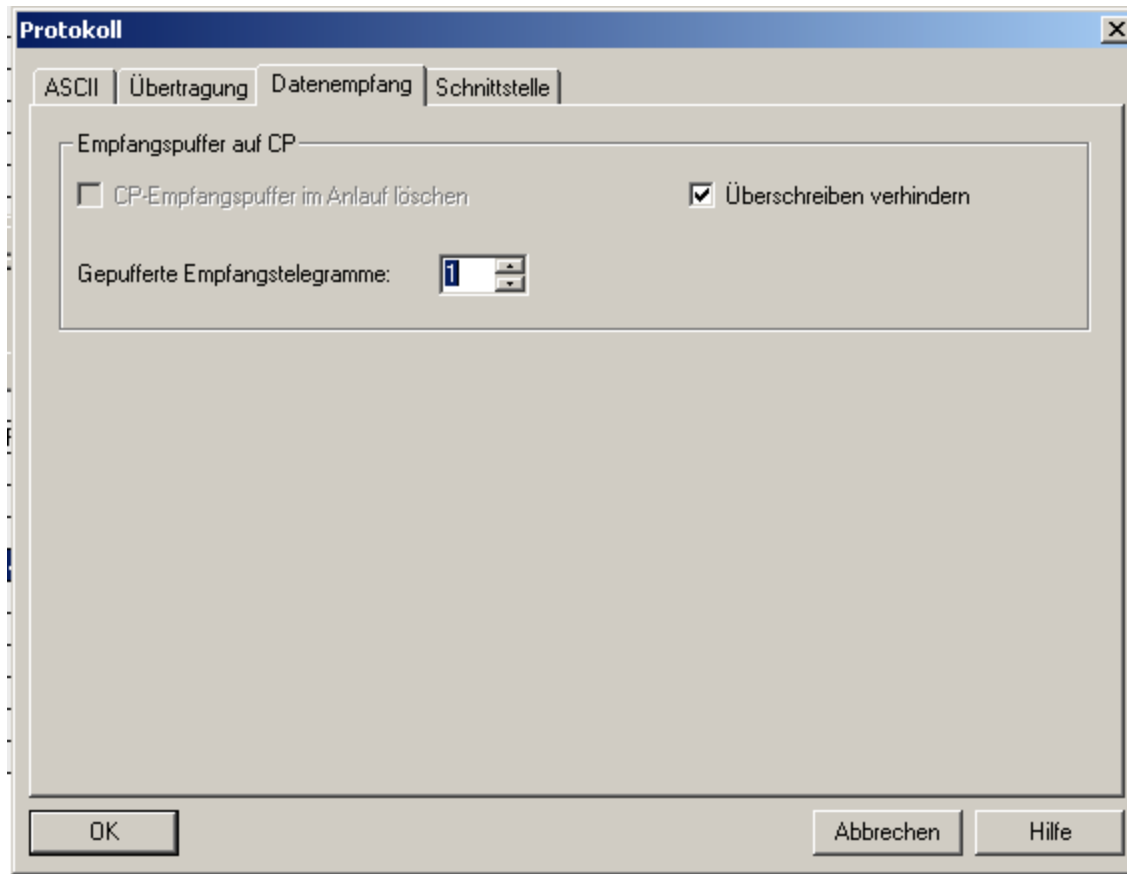
**CP 341 adjustment: hardware configuration menu**





# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

**CP 341 parametrieren: Hardwarekonfiguration**  
**CP 341 adjustment: hardware configuration menu**

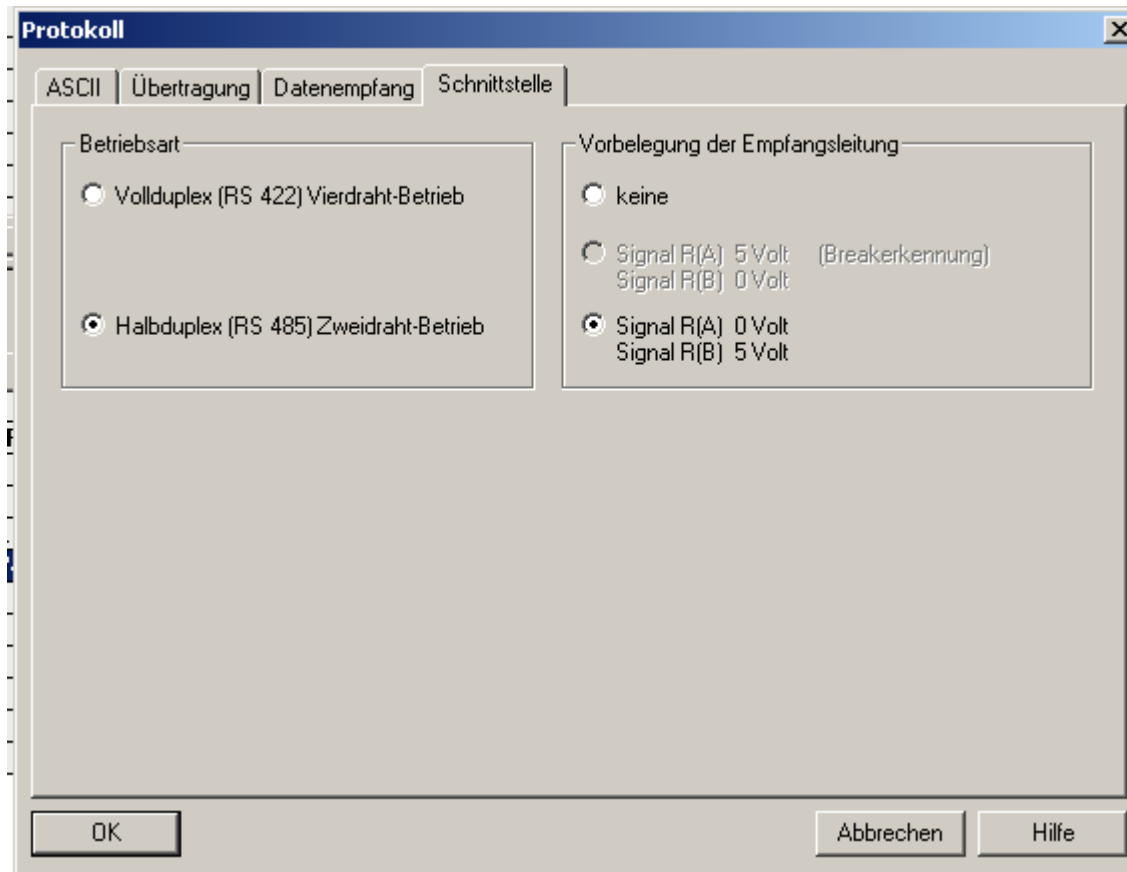




# **Softwaremoduln für die Simatic S7 *pi4\_robotics*** **plc function blocks for Simatic S7**

**CP 341 parametrieren: Hardwarekonfiguration**

**CP 341 adjustment: hardware configuration menu**





# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

## **Beschreibung des Funktionsbausteines FC 105** **Description of the function block FC105**

OB100 : Neustart

Kommentar:

**Netzwerk 1:**    Aufruf FC Init auslösen RS485

Kommentar:

UC    "Achsen\_Anlauf\_SPS"

**The function actuator\_restart\_plc (FC105) initializes the function block actuator\_RS485 (FB116) on a cold start of the plc.**

**→        The function actuator\_restart\_plc (FC105) needs to be inserted in the OB100 (plc restart organ. Block).**



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

## **Beschreibung des Funktionsbausteines FC 105** **Description of the function block FC105**

OB100 : Neustart

Kommentar:

**Netzwerk 1:**    Aufruf FC Init auslösen RS485

Kommentar:

UC    "Achsen\_Anlauf\_SPS"

**Die Funktion Achsen\_Anlauf\_SPS (FC105) löst nach Neustart der SPS ein Initialisieren des Funktionsbausteins Achsen\_RS485 (FB116) aus.**

**→ Die Funktion Achsen\_Anlauf\_SPS (FC105) muß im OB100 aufgerufen werden.**



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

## **Beschreibung des Funktionsbausteines FB116** **Description of the function block FB116**

```
CALL "Achsen_RS485" , "Achsen_IDB_RS485"  
  Freigabe_Achsen      :=TRUE  
  Erste_DB_Nr_Achsen   :=100  
  Anzahl_Achsen        :=2  
  CP_Adresse           :=272  
  Error_CP341_Senden   :=#A_Error_CP341_Senden  
  Error_CP341_Empfangen:=#A_Error_CP341_Empfangen  
  Error_RS485          :=#A_Error_RS485  
  CP_Status_Senden     :=#A_CP_Status_Senden  
  CP_Status_Empfangen :=#A_CP_Status_Empfangen  
  Befehls_Kennung      :=#A_Befehls_Kennung  
  Anz_Send_pro_Sek     :=#A_Anz_Send_pro_Sek    // Aufruf FB RS485 Schnittstelle bearbeiten  
// Baustein immer hinter Achsen FB's aufrufen  
// nur einmal im Programm verwenden
```

**Der Funktionsbaustein wird immer nach allen anderen Funktionsbausteinen aufgerufen.**  
**Insert this function block always as last function block.**



***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics***  
***plc function blocks for Simatic S7***

**If there is an Error\_RS485 (High) - please check the following:**

**Is the number of actuators correct (input parameter)?**

**Did you use every actuator address just once ?  
(FB 100 actuator\_in\_out input signal actuator\_no)**

**Is the actuator number correct?  
(Always start with number 0 and continue with  
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15)**



## ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics plc function blocks for Simatic S7***

**Wenn der Ausgang Error\_RS485 (High) einen Fehler der RS485 Schnittstelle anzeigt, sind folgende Punkte zu überprüfen.**

**Ist am Eingang Anzahl\_Achsen die richtige Anzahl der Achsen eingetragen?**

**Es darf keine Achse am Eingang Achsen\_Nr des FB Achsen\_Ein\_Austragen (FB100) doppel vergeben sein?**

**Ist die Reihenfolge der vergebenen Achsennummer richtig?  
(Immer mit Nummer 0 beginnen und dann weiter mit  
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15)**



## ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics*** ***plc function blocks for Simatic S7***

**If there is an Error\_RS485 (High) - please check the following:**

**On the calling the FB100 you need to call the right data block.  
( actuator\_No 0 = IDB\_actuator\_No\_0 / DB100, actuator\_nor 1 =  
IDB\_actuator\_No\_1 / DB101, actuator\_no 2 =  
IDB\_actuator\_no\_2 / DB102, ... )**

**Did you parametrize all linear actuators correct with the IAI-  
Software ?**

**What about the RS485 cables ?**



## ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics plc function blocks for Simatic S7***

**Wenn der Ausgang Error\_RS485 (High) einen Fehler der RS485 Schnittstelle anzeigt, sind folgende Punkte zu überprüfen.**

**Ist beim Aufruf des FB's Achsen\_Ein\_Austragen der richtige Instanzdatenbaustein aufgerufen?**

**( Achsen\_Nr 0 = IDB\_Achse\_Nr\_0 / DB100, Achsen\_Nr 1 = IDB\_Achse\_Nr\_1 / DB101, Achsen\_Nr 2 = IDB\_Achse\_Nr\_2 / DB102, ... )**

**Sind in allen Steuerungen die richtigen Adressen eingestellt?**

**Sind alle Kabel (RS485) richtig angeschlossen?**



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

## **Explanation of the input- and output signals FB116**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Freigabe_Achsen       | Bei LOW Signal wird Init FB ausgelöst und die RS485 ist ausgeschaltet   |
| Erste_DB_Nr_Achsen    | Erster Achsen-Instanz-DB für die Achsen_Nr 0 (zur Zeit immer 100)   |
| Anzahl_Achsen         | Anzahl der Achsen die angesteuert werden sollen   |
| CP_Adresse            | Adresse für die intern benutzten CP341 Siemensbausteine (FB7, FB8)  |
| Error_CP341_Senden    | Ausgang Error des CP341 Siemens-FB Senden (FB 8)  |
| Error_CP341_Empfangen | Ausgang Error des CP341 Siemens-FB Empfangen (FB 7)   |
| Error_RS485           | Ausgang Error RS485 Schnittstelle (Sammelstörung)   |
| CP_Status_Senden      | Ausgang Status des CP341 Siemens-FB Senden (FB 8)   |
| CP_Status_Empfangen   | Ausgang Status des CP341 Siemens-FB Empfangen (FB 7)  |
| Befehls_Kennung       | Befehlskennung letzter Befehl RS485 Schnittstelle Bit 15- 8<br>Befehlskennung, Bit 7- 4 Fehler-Nr. (0 = kein Error, 1 = Error<br>Zeitüberschreitung RS485, 2 = Error CP341), Bit 3 – 0 Achsen-Nr. (0 – F)   |
| Anz_Send_pro_Sek      | Der Ausgang zeigt die Anzahl Senden an die Achsen über die RS485 Schnittstelle an. Mit dem angezeigten Wert kann die Reaktionszeit des RS485 Schnittstelle bestimmt werden ( $Anz\_Send\_pro\_Sek / Anzahl\_Achsen =$ Wie oft wird jede Achse pro Sekunde abgefragt). |



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics**

## **plc function blocks for Simatic S7**

### **Beschreibung der Ein- und Ausgänge des FB116**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Freigabe_Achsen       | Bei LOW Signal wird Init FB ausgelöst und die RS485 ist ausgeschaltet  |
| Erste_DB_Nr_Achsen    | Erster Achsen-Instanz-DB für die Achsen_Nr 0 (zur Zeit immer 100)  |
| Anzahl_Achsen         | Anzahl der Achsen die angesteuert werden sollen  |
| CP_Adresse            | Adresse für die intern benutzten CP341 Siemensbausteine (FB7, FB8)   |
| Error_CP341_Senden    | Ausgang Error des CP341 Siemens-FB Senden (FB 8)   |
| Error_CP341_Empfangen | Ausgang Error des CP341 Siemens-FB Empfangen (FB 7)  |
| Error_RS485           | Ausgang Error RS485 Schnittstelle (Sammelstörung)  |
| CP_Status_Senden      | Ausgang Status des CP341 Siemens-FB Senden (FB 8)  |
| CP_Status_Empfangen   | Ausgang Status des CP341 Siemens-FB Empfangen (FB 7)   |
| Befehls_Kennung       | Befehlskennung letzter Befehl RS485 Schnittstelle Bit 15- 8<br>Befehlskennung, Bit 7- 4 Fehler-Nr. (0 = kein Error, 1 = Error<br>Zeitüberschreitung RS485, 2 = Error CP341), Bit 3 – 0 Achsen-Nr. (0 – F)  |
| Anz_Send_pro_Sek      | Der Ausgang zeigt die Anzahl Senden an die Achsen über die RS485 Schnittstelle an. Mit dem angezeigten Wert kann die Reaktionszeit des RS485 Schnittstelle bestimmt werden (Anz_Send_pro_Sek / Anzahl_Achsen = Wie oft wird jede Achse pro Sekunde abgefragt). |



# **Softwaremoduln für die Simatic S7 plc function blocks for Simatic S7**

**pi4\_robotics**

## **Explanation of the function block FB100**

```
// ----- Aufruf Achsbausteine -----  
// ScrewLead_Werte müssen bei allen Achsen korrekt eingetragen werden  
// ( ScrewLead_Achse * 100 = Baustein_FB-Eingang_ScrewLead )  
// z.B. Achse: RC-S5-M-300-S-BR  
// Screw Lead der Achse ist gleich 6  
// Screw Lead der Achse * 100 = Eingang_ScrewLead_FB  
// 3 * 100 = 600 es muß der Wert L#600 am Eingang_ScrewLead eingetragen werden  
// -----  
  
CALL "Achs_Ein_Austragen" , "IDB_Achse_Nr_0"  
Achs_Nr      :=0  
HomeCode    :=7  
ScrewLead   :=L#600  
Pulse_pro_Umdr :=L#800  
AbsMove_POS_Wert:=#EO_AbsMove_POS_Wert  
AbsMove_VEL_Wert:=#EO_AbsMove_VEL_Wert  
AbsMove_ACC_Wert:=#EO_AbsMove_ACC_Wert  
PosNr_PosMove :=#EO_PosNr_PosMove  
Start_Home    :=#EO_StartHomeAchse  
Start_AbsMove :=#EO_Start_AbsMove  
Start_PosMove :=#EO_Start_PosMove  
StopAchse    :=#EO_StopAchse  
Achse_Bereit :=#AO_Achse_Bereit  
Achse_Error  :=#AO_Achse_Error  
Error_Befehl :=#AO_Error_Befehl  
Home_Complete :=#AO_Home_Complete  
Home_Bef_Aktiv :=#AO_Home_Bef_Aktiv  
Stop_Bef_Aktiv :=#AO_Stop_Bef_Aktiv  
Abs_Move_aktiv :=#AO_Abs_Move_aktiv  
Pos_Move_aktiv :=#AO_Pos_Move_aktiv  
HOLD_Signal  :=#AO_HOLD_Signal  
Achse_faehrt :=#AO_Achse_faehrt  
Abs_Move_Fertig :=#AO_Abs_Move_Fertig  
Pos_Move_Fertig :=#AO_Pos_Move_Fertig  
Akt_Pos_Achse :=#AO_Akt_Pos_Achse
```



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

## **Beschreibung des Funktionsbausteines FB100**

```
// ----- Aufruf Achsbausteine -----  
// ScrewLead_Werte müssen bei allen Achsen korrekt eingetragen werden  
// ( ScrewLead_Achse * 100 = Baustein FB-Eingang ScrewLead )  
//     z.B. Achse: RC-S5-M-300-S-BR  
//     Screw Lead der Achse ist gleich 6  
//     Screw Lead der Achse * 100 = Eingang ScrewLead FB  
//     3 * 100 = 600 es muß der Wert L#600 am Eingang ScrewLead eingetragen werden  
// -----
```

```
CALL "Achsen_Ein_Austragen" , "IDB_Achse_Nr_0"  
Achsen_Nr        :=0  
HomeCode        :=7  
ScrewLead       :=L#600  
Pulse_pro_Umdr  :=L#800  
AbsMove_POS_Wert:=#EO_AbsMove_POS_Wert  
AbsMove_VEL_Wert:=#EO_AbsMove_VEL_Wert  
AbsMove_ACC_Wert:=#EO_AbsMove_ACC_Wert  
PosNr_PosMove   :=#EO_PosNr_PosMove  
Start_Home      :=#EO_StartHomeAchse  
Start_AbsMove   :=#EO_Start_AbsMove  
Start_PosMove   :=#EO_Start_PosMove  
StopAchse       :=#EO_StopAchse  
Achse_Bereit    :=#AO_Achse_Bereit  
Achse_Error     :=#AO_Achse_Error  
Error_Befehl    :=#AO_Error_Befehl  
Home_Complete   :=#AO_Home_Complete  
Home_Bef_Aktiv  :=#AO_Home_Bef_Aktiv  
Stop_Bef_Aktiv  :=#AO_Stop_Bef_Aktiv  
Abs_Move_aktiv  :=#AO_Abs_Move_aktiv  
Pos_Move_aktiv  :=#AO_Pos_Move_aktiv  
HOLD_Signal     :=#AO_HOLD_Signal  
Achse_faehrt    :=#AO_Achse_faehrt  
Abs_Move_Fertig :=#AO_Abs_Move_Fertig  
Pos_Move_Fertig :=#AO_Pos_Move_Fertig  
Akt_Pos_Achse   :=#AO_Akt_Pos_Achse
```



## ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics plc function blocks for Simatic S7***

**Explanation of the function block FB100**

**Beschreibung des Funktionsbausteines FB100**

**Der Funktionsbaustein Achsen\_Ein\_Austragen (FB100 )  
löst die Fahr-, Home, und Stopbefehle aus  
und zeigt die Achsinformationen an.**

**Pro Achse muß der FB mit dem jeweiligen richtigen  
Instanzen-DB aufgerufen werden.**

**The function block FB100 controls the position, home and stop  
orders and shows all diagnostic informations.**

**For each actuator you need ohne FB with one data block.**



# ***Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics*** ***plc function blocks for Simatic S7***

## **Explanation of the FB100**

**The linear actuators need the adressnumber (RS485) 0 – F .**

**Always start with number 0 and continue with  
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15.**

| <b>Achsen-Nr.</b> | <b>Aufruf Instanzen-DB</b> | <b>Achsen-Nr.</b> | <b>Aufruf Instanzen-DB</b> |
|-------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| 0                 | FB100 , DB100              | 8                 | FB100 , DB108              |
| 1                 | FB100 , DB101              | 9                 | FB100 , DB109              |
| 2                 | FB100 , DB102              | 10                | FB100 , DB110              |
| 3                 | FB100 , DB103              | 11                | FB100 , DB111              |
| 4                 | FB100 , DB104              | 12                | FB100 , DB112              |
| 5                 | FB100 , DB105              | 13                | FB100 , DB113              |
| 6                 | FB100 , DB106              | 14                | FB100 , DB114              |
| 7                 | FB100 , DB107              | 15                | FB100 , DB115              |



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

## **Beschreibung des Funktionsbausteines FB100**

**In den Achssteuerungen muß für die RS485 Schnittstelle die Adressnummer 0 – F eingestellt werden.**

**Es muß immer mit der Adresse 0 begonnen werden und dann fortlaufend weiter numeriert werden. (z.B. X-Achse = Adresse 0, Y-Achse = Adresse 1, Z-Achse = Adresse 2, ...)**

| <b>Achsen-Nr.</b> | <b>Aufruf Instanzen-DB</b> | <b>Achsen-Nr.</b> | <b>Aufruf Instanzen-DB</b> |
|-------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| 0                 | FB100 , DB100              | 8                 | FB100 , DB108              |
| 1                 | FB100 , DB101              | 9                 | FB100 , DB109              |
| 2                 | FB100 , DB102              | 10                | FB100 , DB110              |
| 3                 | FB100 , DB103              | 11                | FB100 , DB111              |
| 4                 | FB100 , DB104              | 12                | FB100 , DB112              |
| 5                 | FB100 , DB105              | 13                | FB100 , DB113              |
| 6                 | FB100 , DB106              | 14                | FB100 , DB114              |
| 7                 | FB100 , DB107              | 15                | FB100 , DB115              |



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

## **Beschreibung der Eingänge des Funktionsbausteines FB100** **Explanation of the inputs of the FB100**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Achsen_Nr (INT)         | Auswahl der Achse (Adresse 0-15 → 0-F Hex)  |
| HomeCode (INT)          | Konstante 0 – 10 für die Art des Home Commandos   |
| ScrewLead (DINT)        | Ist der Eingang für den Umrechnungsfaktor der Spindelsteigung und Getriebeuntersetzung auf 1/100 mm oder 360°. Werte Siehe Tabelle folgende Seite. Die Screw Lead Werte aus der Tabelle müssen mit 100 multipliziert werden und am Eingang eingetragen werden.  |
| Pulse_pro_Umdr          | Anzahl der Impulse vom Encoder Wert800  |
| AbsMove_POS_Wert (DINT) | Wert in 1/100 mm oder 1/100 Grad für die Position die Absolut angefahren werden soll.   |
| AbsMove_VEL_Wert (DINT) | Wert für die Fahrgeschwindigkeit in mm/s (für Linear Achsen) für den ausgelösten Move-Befehl. Bei Rotationsachsen sind die Werte anzupassen. (Siehe Tabelle folgende Seite)   |
| AbsMove_ACC_Wert (DINT) | Wert für die Beschleunigung in G (001- 100 Achse entspricht 0,01 –1,00 G bei Linear Achsen) für den ausgelösten Move-Befehl. Bei Rotationsachsen sind die Werte anzupassen. (Siehe Tabelle folgende Seite)<br>Wird der Wert 0 eingetragen, fährt die Achse den Move-Befehl mit der zuletzt gefahrenen Geschwindigkeit und Beschleunigung. |
| PosNr_PosMove (INT)     | Nummer 0-15 für Positionsbefehle (Positionsbefehle müssen vorher mit der IAI Software eingetragen werden)   |



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

## **Beschreibung der Eingänge des Funktionsbausteines FB100** **Explanation of the inputs of the FB100**

|                      |   |
|----------------------|---|
| Start_Home (BOOL)    | Eine positive Flanke startet das Home Command für die über die Achsen_Nr ausgewählte Achse. Home fahren ist nur erforderlich, wenn am Ausgang Home_Complete <i>LOW</i> angezeigt wird (z.B. Achse war Stromlos). Den Eingang zurücksetzen, wenn der Ausgang Home_Bef_Aktiv <i>HIGH</i> ist. |
| Start_AbsMove (BOOL) | Eine positive Flanke startet das Abs-Move Command für die über die Achsen_Nr ausgewählte Achse. Den Eingang zurücksetzen, wenn der Ausgang Abs_Move_Aktiv <i>HIGH</i> ist.  |
| Start_PosMove (BOOL) | Eine positive Flanke startet das Pos-Move Command für die über die Achsen_Nr ausgewählte Achse. Den Eingang zurücksetzen, wenn der Ausgang Pos_Move_Aktiv <i>HIGH</i> ist.  |
| StopAchse (BOOL)     | Stoppt die über die Achsen_Nr ausgewählte Achse sofort und löscht den Home- und die Move-Befehle. Den Eingang zurücksetzen, wenn der Ausgang Stop_Bef_Aktiv <i>HIGH</i> ist.  |



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics**

## **plc function blocks for Simatic S7**

| HomeCode | Achsen Art                | Beschreibung Home Command   |
|----------|---------------------------|---|
| 0        | Rotationsachsen           | Counter Achse wird Null gesetzt (z.B. für unendliches Drehen der Achse in eine Richtung)  |
| 1        | Rotationsachsen           | Achse dreht sich nach links bis zum nächsten Encoder Null-Impuls. (nicht sinnvoll bei Achsen mit Getriebe)                                    |
| 2        | Rotationsachsen           | Achse dreht nach rechts bis zum nächsten Encoder Null-Impuls. (nicht sinnvoll bei Achsen mit Getriebe)  |
| 3        | Rotationsachsen           | Achse dreht nach links bis zum Limit-Signal Off. Danach dreht sich die Achse rechts bis zum nächsten Encoder Null-Impuls.                     |
| 4        | Rotationsachsen           | Achse dreht nach rechts bis zum Limit-Signal Off. Danach dreht sich die Achse links bis zum nächsten Encoder Null-Impuls.                     |
| 5        | Rotationsachsen           | Achse dreht nach links bis zum Limit-Signal Off. Dann dreht die Achse weiter nach links bis Limit-Signal ON.                                  |
| 6        | Rotationsachsen           | Achse dreht nach rechts bis zum Limit-Signal Off. Dann dreht die Achse weiter nach rechts bis Limit-Signal ON.                                |
| 7        | Rotations- & Linearachsen | Achse dreht sich nach links bis zum mechanischen Anschlag der Achse.  |
| 8        | Rotations- & Linearachsen | Achse dreht sich nach rechts bis zum mechanischen Anschlag der Achse.   |
| 9        | Rotationsachsen           | Achse dreht sich nach links bis zum mechanischen Anschlag der Achse. Danach dreht sich die Achse rechts bis zum nächsten Encoder Null-Impuls. |
| 10       | Rotationsachsen           | Achse dreht sich nach rechts bis zum mechanischen Anschlag der Achse. Danach dreht sich die Achse links bis zum nächsten Encoder Null-Impuls. |



# **Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics** **plc function blocks for Simatic S7**

**Einstellparameter für die verschiedenen Aktuatoren:**  
**Parameters for the different actuatores:**

**Tabelle für RCP-Achsen (Schrittmotor Achsen)**

| RC SCREW LEADS<br>( Spindelsteigung) | ACTUATOR TYPE (Modellbezeichnung) |    |    |    |     |     |    |     |    |
|--------------------------------------|-----------------------------------|----|----|----|-----|-----|----|-----|----|
|                                      | S5                                | S6 | SS | SM | SSR | SMR | RS | RM  |    |
| SPEED<br>(Geschwindigkeit-<br>stufe) | L                                 | 3  | 3  | 3  | 5   | 3   | 5  | 2,5 | 4  |
|                                      | M                                 | 6  | 6  | 6  | 10  | 6   | 10 | 5   | 8  |
|                                      | H                                 | 12 | 12 | 12 | 20  | 12  | 20 | 10  | 16 |

**Die Screw Lead Werte für die RCS- und der ECON-Achsen sind den Datenblättern zu entnehmen.**



# Softwaremoduln für die Simatic S7 *pi4\_robotics* plc function blocks for Simatic S7

## Beschreibung der Ausgänge des Funktionsbausteines FB100

|                        |   |
|------------------------|---|
| Achse_Bereit (BOOL)    | Zeigt an ob die Achse bereit ist (HIGH = Bereit). Wenn die Achse nicht bereit ist, werden alle aktiven Home- und Move-Befehle gelöscht.   |
| Achse_Error (BOOL)     | Zeigt an, ob ein Fehler an der Achse aufgetreten ist. (HIGH = Fehler)<br>Wenn ein Achsenfehler auftritt, werden alle aktiven Home- und Move-Befehle gelöscht.   |
| Error_Befehl (BOOL)    | Zeigt an ob ein Protokollfehler bei einem Befehl aufgetreten ist (z.B. zu hohe Geschwindigkeit angefordert) oder ein falscher Eingabewert an den Eingängen SreadLead, AbsMove_POS_Wert, PosNr_PosMove eingegeben wurde. |
| Home_Complete (BOOL)   | Wenn der Ausgang HIGH ist, können Move-Befehle ausgeführt werden. (Das Home Commado wurde korrekt ausgeführt.)  |
| Home_Bef_Aktiv (BOOL)  | Zeigt an, daß der Home-Befehl aktiv ist.  |
| Stop_Bef_Aktiv (BOOL)  | Zeigt an, daß der Stop-Befehl aktiv ist.  |
| Abs_Move_Aktiv (BOOL)  | Zeigt an, daß der Absolut Move-Befehl aktiv ist.  |
| Pos_Move_Aktiv (BOOL)  | Zeigt an, daß der Positions Move-Befehl aktiv ist.  |
| HOLD_Signal (BOOL)     | Zeigt an, daß die Move-Befehle komplett an die Achse gesendet wurde. Wird zurück gesetzt, wenn die Achse nicht bereit ist, ein Achsen Fehler aufgetreten ist und wenn ein Stop-Befehl aktiv ist.                        |
| Achse_faehrt (BOOL)    | Wenn <i>HIGH</i> , dann fährt die Achse.  |
| Abs_Move_Fertig (BOOL) | Wenn <i>HIGH</i> , dann ist der Absolut Move-Befehl beendet. Bleibt solange gesetzt, bis ein neuer Fahrbefehl ausgelöst wird, ein Stopbefehl ausgelöst wird oder ein Fehler an der Achse aufgetreten ist.               |
| Pos_Move_Fertig (BOOL) | Wenn <i>HIGH</i> , dann ist der Positions Move-Befehl beendet. Bleibt solange gesetzt, bis ein neuer Fahrbefehl ausgelöst wird, ein Stopbefehl ausgelöst wird oder ein Fehler an der Achse aufgetreten ist.             |
| Akt_Pos_Achse (DINT)   | Zeigt die aktuelle Position der Achse in 1/100 mm an.   |



# Softwaremoduln für die Simatic S7    pi4\_robotics

## plc function blocks for Simatic S7

### FB100 function block - Explanation of the output signals

|                        |   |
|------------------------|---|
| Achse_Bereit (BOOL)    | Zeigt an ob die Achse bereit ist (HIGH = Bereit). Wenn die Achse nicht bereit ist, werden alle aktiven Home- und Move-Befehle gelöscht.   |
| Achse_Error (BOOL)     | Zeigt an, ob ein Fehler an der Achse aufgetreten ist. (HIGH = Fehler)<br>Wenn ein Achsenfehler auftritt, werden alle aktiven Home- und Move-Befehle gelöscht.   |
| Error_Befehl (BOOL)    | Zeigt an ob ein Protokollfehler bei einem Befehl aufgetreten ist (z.B. zu hohe Geschwindigkeit angefordert) oder ein falscher Eingabewert an den Eingängen SreadLead, AbsMove_POS_Wert, PosNr_PosMove eingegeben wurde. |
| Home_Complete (BOOL)   | Wenn der Ausgang HIGH ist, können Move-Befehle ausgeführt werden. (Das Home Commado wurde korrekt ausgeführt.)  |
| Home_Bef_Aktiv (BOOL)  | Zeigt an, daß der Home-Befehl aktiv ist.  |
| Stop_Bef_Aktiv (BOOL)  | Zeigt an, daß der Stop-Befehl aktiv ist.  |
| Abs_Move_Aktiv (BOOL)  | Zeigt an, daß der Absolut Move-Befehl aktiv ist.  |
| Pos_Move_Aktiv (BOOL)  | Zeigt an, daß der Positions Move-Befehl aktiv ist.  |
| HOLD_Signal (BOOL)     | Zeigt an, daß die Move-Befehle komplett an die Achse gesendet wurde. Wird zurück gesetzt, wenn die Achse nicht bereit ist, ein Achsen Fehler aufgetreten ist und wenn ein Stop-Befehl aktiv ist.                        |
| Achse_faehrt (BOOL)    | Wenn <i>HIGH</i> , dann fährt die Achse.  |
| Abs_Move_Fertig (BOOL) | Wenn <i>HIGH</i> , dann ist der Absolut Move-Befehl beendet. Bleibt solange gesetzt, bis ein neuer Fahrbefehl ausgelöst wird, ein Stopbefehl ausgelöst wird oder ein Fehler an der Achse aufgetreten ist.               |
| Pos_Move_Fertig (BOOL) | Wenn <i>HIGH</i> , dann ist der Positions Move-Befehl beendet. Bleibt solange gesetzt, bis ein neuer Fahrbefehl ausgelöst wird, ein Stopbefehl ausgelöst wird oder ein Fehler an der Achse aufgetreten ist.             |
| Akt_Pos_Achse (DINT)   | Zeigt die aktuelle Position der Achse in 1/100 mm an.   |

***Eine kurze Kaffeepause ?  
A short coffee break ?***

***pi4\_robotics***



*pi4\_robotics GmbH*



## **3. Teil**

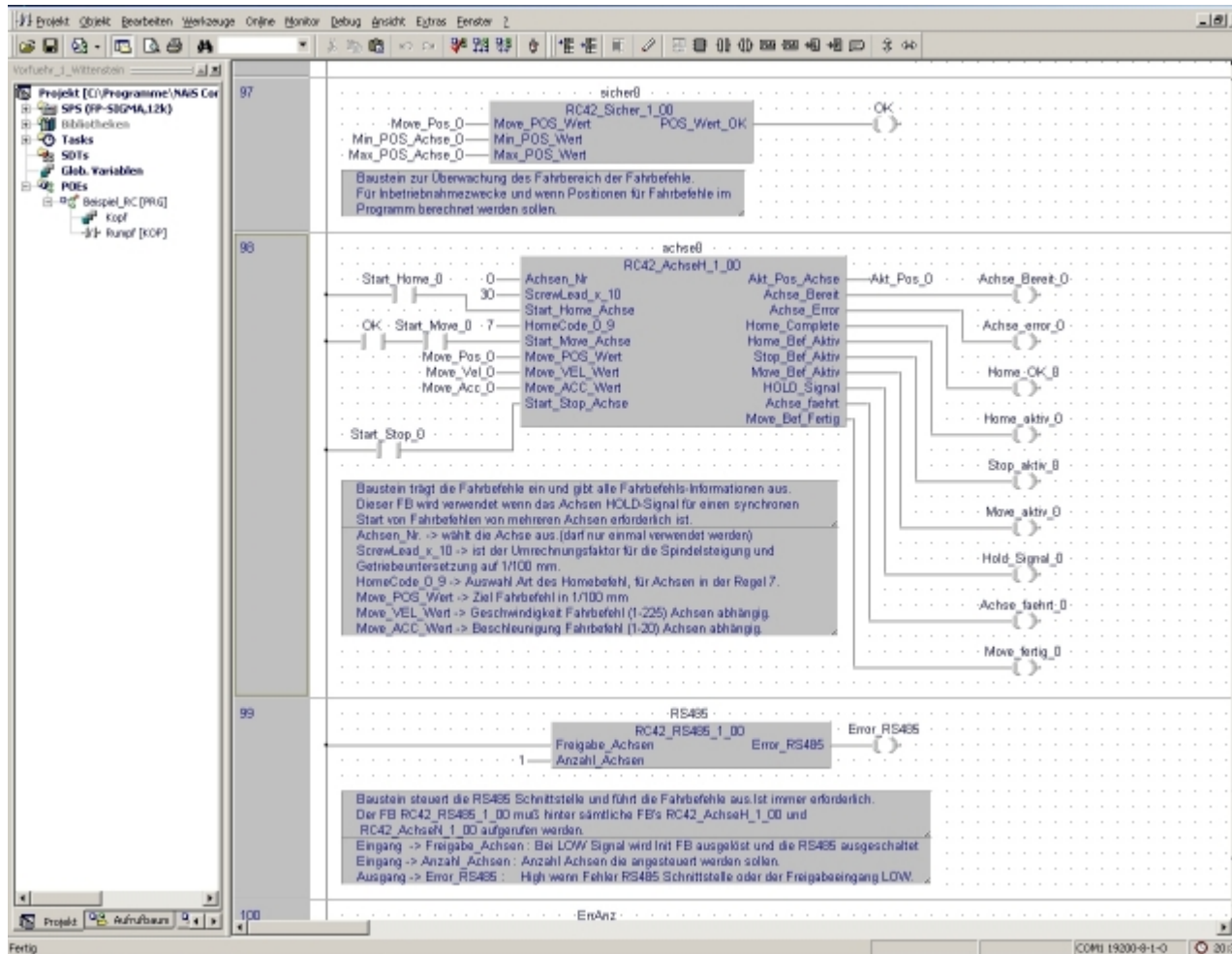
# **Vorführung und Praxisbeispiele**

## **Part 3:**

# **Demonstration and applications**

# Demoprogramm / demo program

# pi4\_robotics



***Ansprechpartner: / contact:***

***pi4\_robotics***



**•Vertriebsinformationen / sales information**

**•Hr. Krinke**

**•0049-30-46404464**

**•mk@pi4.de**

**•technische Informationen / technical information**

**•Hr. Gehde**

**•0049-30-46404464**

**•mg@pi4.de**

***Weitere Informationen /  
More information***

***pi4\_robotics***



•**www.pi4.de**

•**www.pi4-robotics.de**

•**www.pi4-robotics.com**

***Stets den aktuellen Stand und Kataloge im Internet:***