

SIMATIC

Industrie-PC Beispiele zu SIMATIC IPC Support Package for VxWorks




Bedienhandbuch

Beispiele in Wind River Workbench V4 importieren	1
Beispiele zur DMAPI- Schnittstelle	2
Beispiel für Funktionsaufrufe der hardwarenahen Funktionen	3
Beispiele für die Verwendung der DP-Base- Aufrufe	4
Beispiele für PROFINET mit CP 16xx-Treiber	5
Beispiele für PROFINET mit PN-Treiber	6

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

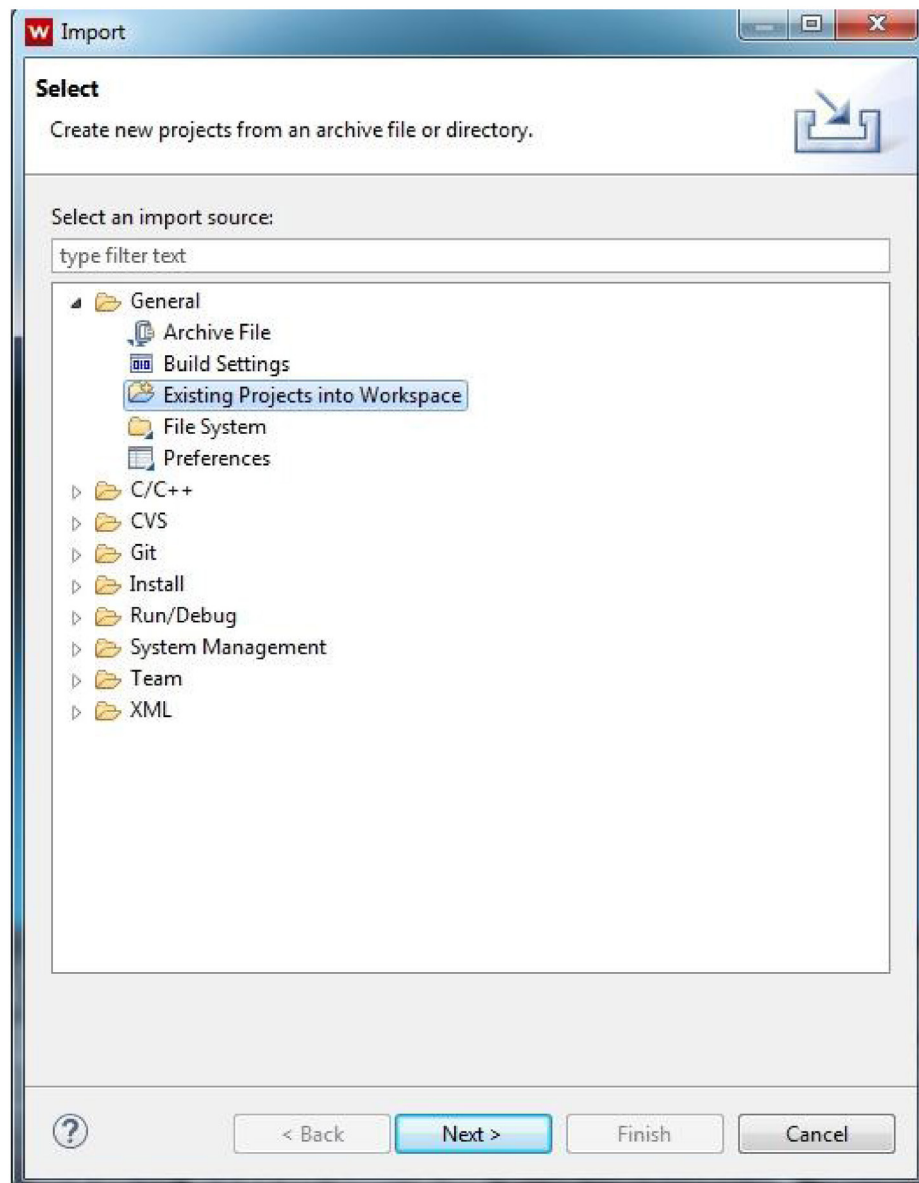
Inhaltsverzeichnis

1	Beispiele in Wind River Workbench V4 importieren	5
2	Beispiele zur DMAPI-Schnittstelle	9
3	Beispiel für Funktionsaufrufe der hardwarenahen Funktionen.....	11
4	Beispiele für die Verwendung der DP-Base-Aufrufe.....	13
4.1	rtp_dpMaster	14
4.2	rtp_dpSlave	14
4.3	Projektieren des SIMATIC IPC für PROFIBUS	15
5	Beispiele für PROFINET mit CP 16xx-Treiber	17
5.1	rtp_pniocontroller	18
5.2	rtp_pniodevice.....	19
5.3	rtp_pnioload	21
5.4	Projektierung des SIMATIC IPC für PROFINET	22
6	Beispiele für PROFINET mit PN-Treiber.....	25
6.1	rtp_pntest	26
6.2	Projektierung des SIMATIC IPC für PROFINET mit PN-Treiber	28
	Index.....	29

Beispiele in Wind River Workbench V4 importieren

Unter VxWorks 7 und Workbench V4 basieren Real Time Process Workbench Projekte auf einem VxWorks Image Projekt bzw. einem VxWorks Source Build Projekt. Aus diesem Grund können die ausgelieferten Beispielprojekte nach dem Import in den Workspace nicht direkt neu übersetzt werden. Es muss zuerst ein neuer Kontext für das in Ihrem Workspace vorhandene Source Build bzw. Image Projekt erstellt werden. Die Vorgehensweise zum Import eines Beispiels wird nachfolgend anhand des PROFINET-Beispiels rtp_pnioccontroller_irt demonstriert:

1. Wählen Sie "File > Import > Existing Projects into Workspace" und öffnen Sie den Dialog "Import Projects".



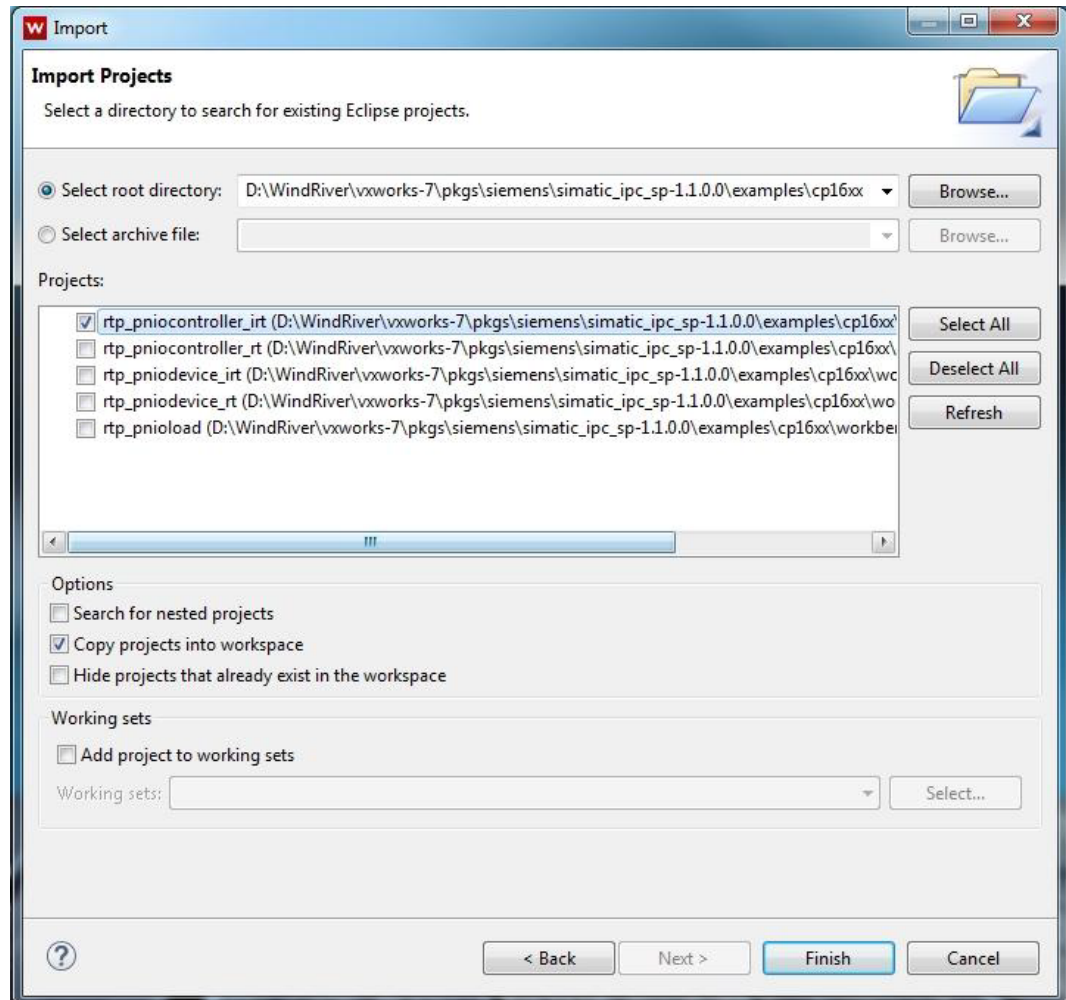
2. Wählen Sie unter "Select root directory" den Ablageort der Beispiele.

Der Ordner befindet sich in Ihrer VxWorks 7 Installation in folgendem Verzeichnis:

"<pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\examples>".

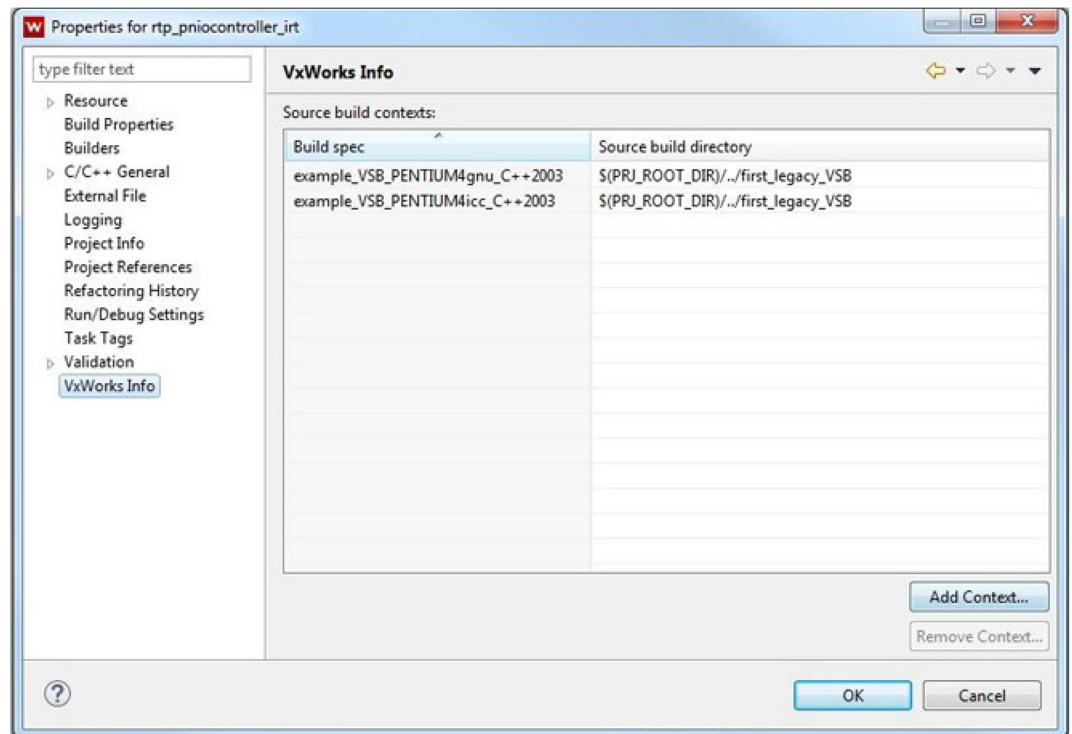
Das Beispiel "rtp_pniocntroller_irt" liegt im Unterordner "cp16xx".

3. Wählen Sie das zu importierende Projekt und markieren Sie die Option "Copy projects into workspace".

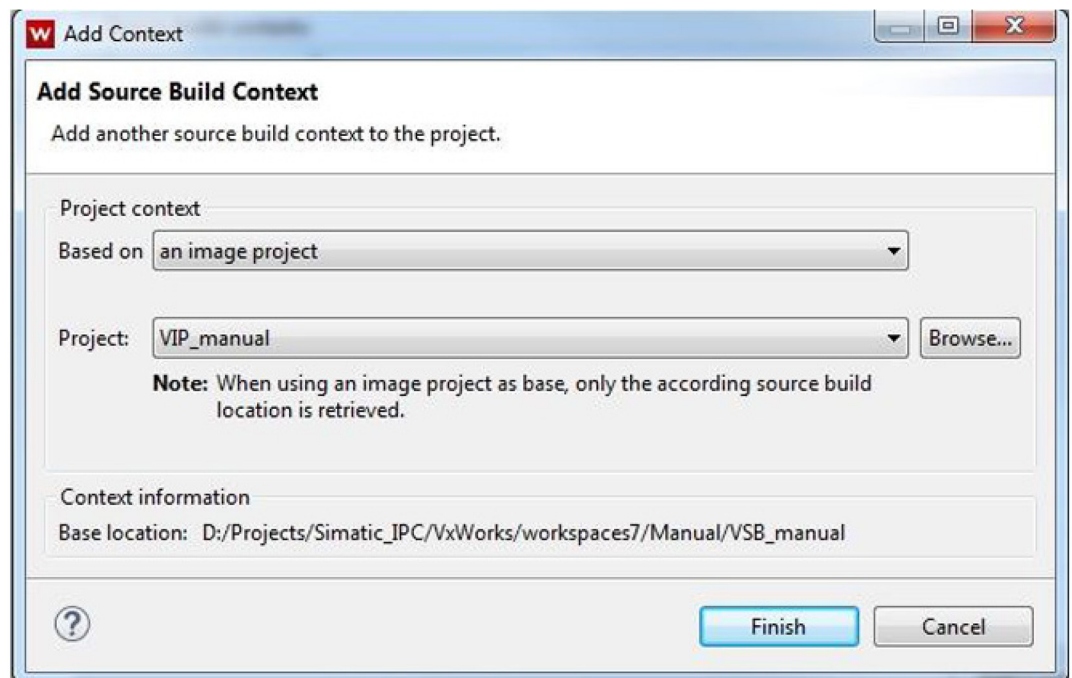


4. Klicken Sie "Finish".
5. Markieren Sie das gerade importierte Projekt und wählen Sie "Project > Properties".
Die Projekteigenschaften werden geöffnet.

6. Wechseln Sie zu "VxWorks Info" und klicken Sie "Add Context...".



7. Wählen Sie im Dialogfenster "Add Context" ein vorhandenes Image Projekt oder Source Build Projekt aus.

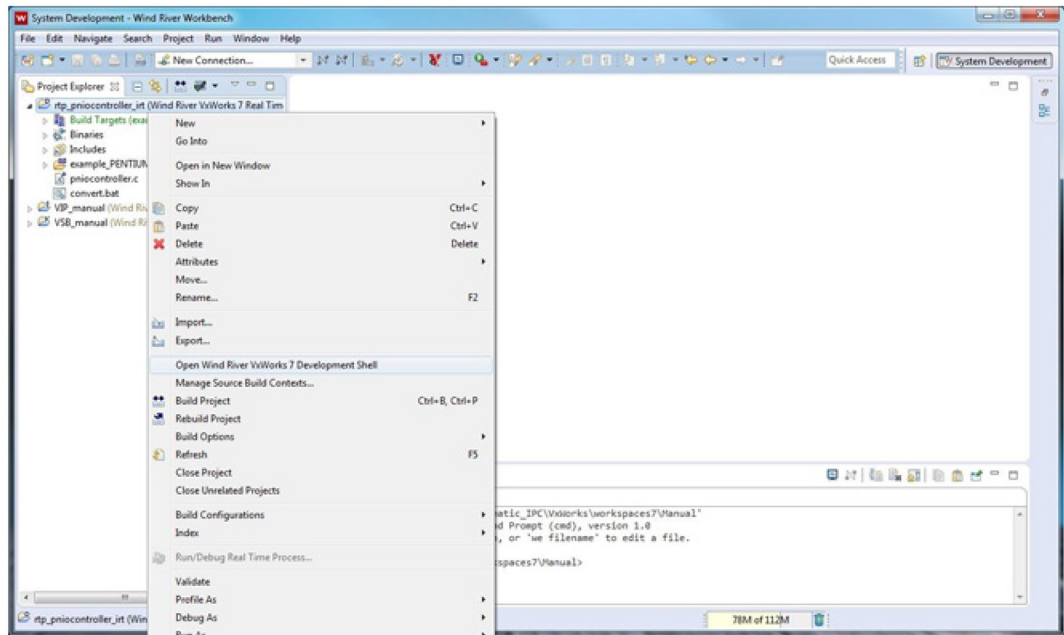


8. Klicken Sie "Finish".

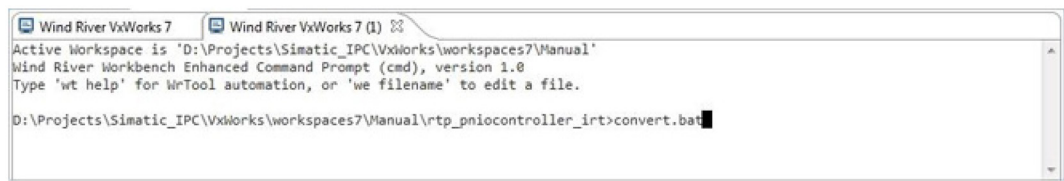
Es wird ein neuer Kontext erstellt. Projektspezifische Einstellungen werden nicht in den neuen Kontext übernommen.

Sollten für die Beispiele weitere Einstellungen nötig sein, befindet sich im Projektverzeichnis die Scriptdatei "convert.bat". Ist dies nicht der Fall, wählen Sie "Project > Build Project" und übersetzen Sie das Projekt.

9. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Beispielprojekt und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Menüpunkt "Open Wind River VxWorks 7 Development Shell".



10. Führen Sie in der Kommandozeile das Script "convert.bat" aus.



Es werden alle für das Projekt spezifischen Defines und Bibliotheken zu den Projekteinstellungen hinzugefügt.

Hinweis

TCF-Fehler, die während der Ausführung des Scripts "convert.bat" angezeigt werden, können Sie ignorieren.

11. Wählen Sie "Project > Build Project" und übersetzen Sie das Projekt.

Beispiele zur DMAPI-Schnittstelle

Eine Liste der ausgelieferten Beispielprogramme und weitere Informationen zur DMAPI-Schnittstelle finden Sie in der kompilierten HTML-Hilfedatei in folgendem Ordner:

- VxWorks V6.9:
"<WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\examples\dmapl"
- VxWorks V7:
"<WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\examples\dmapl"

Beispiel für Funktionsaufrufe der hardwarenahen Funktionen

3

Die Beispielapplikation "CPUIPC" verdeutlicht die Verwendung der Funktionsaufrufe für die hardwarenahen Funktionen.

Sie finden den Source-Code des Beispiels zusammen mit den entsprechenden Generierungsdateien und dem ausführbaren Programm auf Ihrem Entwicklungsrechner in folgendem Verzeichnis:

- VxWorks V6.9:

`"<WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\examples\cpuipc"`

- VxWorks V7:

`"<WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\examples\cpuipc"`

Für Wind River Workbench wird das Beispielprojekt "rtp_cpuipc" ausgeliefert. Dieses Beispielprojekt demonstriert die hardwarenahen Funktionen des SIMATIC IPC. Abhängig vom SIMATIC IPC, auf dem das Programm läuft, werden folgende Funktionen aufgerufen und demonstriert:

- "ReadTemperature()"
- "StartWatchdog()"
- "TriggerWatchdog()"
- "ReadFanStatus()"
- "ReadBatteryStatus()"
- Funktionen für den Betriebsstundenzähler
- Setzen der User-LEDs
- Lesen und Setzen der Echtzeit-Uhr

Aufruf

- rtp_cpuipc.vxe

Beispiele für die Verwendung der DP-Base-Aufrufe

Eine Beschreibung der DP-Base-Aufrufe finden Sie im Programmierhandbuch "SIMATIC NET Programmierschnittstelle DP-Base für CP 5613 /CP 5614" (Datei "mn_dp-base-api_0.pdf").

In den Beispielen für den PROFIBUS-Treiber wird ein SIMATIC IPC als DP-Master betrieben. Ein weiterer SIMATIC IPC dient als DP-Slave.

Für PROFIBUS wird eine Beispielapplikationen als Programmierbeispiel für DP-Master und DP-Slave ausgeliefert:

- "dptest.c"

Diese Beispielapplikation verdeutlicht die Verwendung der DP-Base-Aufrufe. Sie finden diese in folgendem Verzeichnis:

- VxWorks V6.9:

"<WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\examples\cp5622"

- VxWorks V7:

"<WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\examples\cp5622"

Die Datei enthält den Code für die Funktionalität von Master und Slave.

Die Beispiele müssen über Präprozessor-Schalter für Master- oder Slave-Betrieb kompiliert werden.

Folgende Präprozessor-Schalter können verwendet werden:

Präprozessor-Schalter	Beschreibung
#define MASTER_MODULE	Durch Anwendung dieses Präprozessor-Schalters wird das Programmierbeispiel für den Master-Betrieb kompiliert.
#define SLAVE_MODULE	Durch Anwendung dieses Präprozessor-Schalters wird das Programmierbeispiel für den Slave-Betrieb kompiliert.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Beispielprojekte für Wind River Workbench ausgeliefert werden und welche Präprozessor-Schalter jeweils im Projekt aktiviert sind:

Beispielprojekt	Aktivierte Präprozessor-Schalter	Beschreibung
rtp_dpMaster	#define MASTER_MODULE	Master-Beispielprojekt
rtp_dpSlave	#define SLAVE_MODULE	Slave-Beispielprojekt

Bei der Initialisierung des PROFIBUS-Anschlusses wird die Firmware `fw_5612.bin` von der Festplatte geladen. Vor der ersten Verwendung müssen Sie daher die Firmware in den als Konfigurationsparameter `DP_CP5622_FIRMWARE_PATH` angegebenen Ordner auf dem Zielsystem kopieren.

4.1 rtp_dpMaster

Die Firmware-Datei finden Sie in folgendem Verzeichnis:

- VxWorks V6.9:
"<WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\profibus\firmware_cp5612"
- VxWorks V7:
"<WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\profibus\firmware_cp5612"

4.1 rtp_dpMaster

Dieses Beispiel zeigt den Zugriff auf den Master. Es demonstriert die Möglichkeiten des APIs, Informationen über die angeschlossenen Slaves zu erlangen. Nach dem Start geht das Programm in den Datenaustausch über. Die vom Slave empfangenen Eingangsdaten werden gelesen und als Ausgangsdaten zurück an den Slave gesendet. Auf der Konsole werden der Verbindungsstatus sowie die Eingangsdaten des Slaves angezeigt.

Voraussetzung

Die Applikation ist bezüglich der erzeugten PROFIBUS-Projektierung weitestgehend neutral.

Die Firmware-Datei "fw_5612.bin" und die Beispiel-Projektierungsdatei "/ata0:1/dp_demo_master.ldb" müssen auf dem Zielsystem vorhanden sein.

Die Minimalanforderung an die Projektierungsdatei ist ein projektierte Master und mindestens ein projektierte Slave.

Aufruf

- rtp_dpMaster.vxe

4.2 rtp_dpSlave

Dieses Beispiel verdeutlicht die Kommunikation des Slaves mit einem Master. Nach dem Start geht das Programm in den Datenaustausch über. Die vom Master empfangenen Ausgangsdaten werden inkrementiert und als Eingangsdaten zurück an den Master gesendet. Auf der Konsole werden der Verbindungsstatus sowie die Ausgangsdaten des Masters angezeigt.

Voraussetzung

Die Applikation ist bezüglich der erzeugten PROFIBUS-Projektierung weitestgehend neutral.

Die Firmware-Datei "fw_5612.bin" und die Beispiel-Projektierungsdatei "/ata0:1/dp_demo_slave.ldb" müssen auf dem Zielsystem vorhanden sein.

Die Minimalanforderung an die Projektierungsdatei ist der projektierte Slave.

Aufruf

- rtp_dpSlave.vxe

4.3 Projektieren des SIMATIC IPC für PROFIBUS

Ein SIMATIC IPC kann für PROFIBUS mit folgender Projektierungssoftware projiziert werden:

- SIMATIC Manager STEP7 V5.5 (Servicepack 3, Hotfix 3)
- STEP 7 (TIA-Portal) ab V13

Diese Projektierungssoftware ist nicht im Lieferumfang des SIMATIC IPC Support Package for VxWorks enthalten.

Die zu den Programmierbeispielen gehörenden Projektierungen finden Sie nach erfolgter Installation auf Ihrem Entwicklungssystem unter folgendem Pfad:

- VxWorks V6.9:
"`<WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\examples\cp5622`"
- VxWorks V7:
"`<WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\examples\cp5622`"

Datei	Beschreibung
Example_TIA.zip	Projektierung für die Verwendung mit STEP 7 (TIA-Portal) V13
Example_STEP7.zip	Projektierung für die Verwendung mit STEP 7 V5.5
dp_demo_master.ldb	Projektierungsdatei für den DP-Master-Betrieb
dp_demo_slave.ldb	Projektierungsdatei für den DP-Slave-Betrieb

Master und Slave sind wie folgt projiziert:

- Master:
Baudrate: 1,5 Mbps
Adresse: 1
- Slave:
Baudrate: 1,5 Mbps
Adresse: 3

Slot	DP-Kennung	Bezeichnung	E-Adresse	A-Adresse
0	32DE	4 Byte Eingang	1..4	
1	32DA	4 Byte Ausgang		1..4

Projektierung durchführen

1. Öffnen Sie die Projektierungssoftware.
2. Dearchivieren Sie das ausgelieferte Projekt oder erstellen Sie ein neues Projekt.
Als Alternative können Sie auch die ausgelieferten, bereits vorkompilierten Projektierungsdateien nutzen. Überspringen Sie in diesem Fall den nächsten Schritt.
3. Kompilieren Sie das Projekt.
4. Kopieren Sie die kompilierte Projektierungsdatei (*.ldb) auf die Festplatte des SIMATIC IPC.
5. Kopieren Sie die PROFIBUS-Firmwaredatei "fw_5612.bin" auf die Festplatte des SIMATIC IPC.
Die Firmware finden Sie in folgendem Verzeichnis:
 - für VxWorks V6.9:
"`<WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\profibus\firmware_cp5612`"
 - für VxWorks V7:
"`<WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\profibus\firmware_cp5612`"
6. Stellen Sie sicher, dass der Parameter "DP_CP5622_FIRMWARE_PATH" in Ihrem VxWorks Image Projekt auf das Verzeichnis zeigt, das die Firmware-Datei enthält.
7. Beim Programmstart erwartet die Funktion "DP_start_cp()" den Pfad der Projektierungsdatei als Parameter. Wenn Sie eines der ausgelieferten Beispielprogramme verwenden, werden die folgenden Projektierungsdateien benutzt:
 - rtp_dpMaster:
/ata0:1/dp_demo_master.ldb
 - rtp_dpSlave:
/ata0:1/dp_demo_slave.ldb

Hinweis

Die Onboard-Schnittstelle für PROFIBUS unterstützt maximal 64 DP-Slaves.

Hinweis

Weitere Informationen zur Projektierung einer PC-Station finden Sie im SIEMENS Industry Online Support in folgendem Handbuch: "SIMATIC NET PC-Software PC-Stationen in Betrieb nehmen - Anleitung und Schnelleinstieg Projektierungshandbuch".

Beispiele für PROFINET mit CP 16xx-Treiber

Beispiele, welche die Verwendung der Zugriffsfunktionen verdeutlichen, finden Sie im mitgelieferten Programmierhandbuch "SIMATIC NET PROFINET IO-Base-Anwenderprogrammierschnittstelle" (Datei "PGH_IO-Base_0.pdf").

Im Lieferumfang des SIMATIC IPC Support Package sind Beispielapplikationen für den CP 16xx-Treiber enthalten. In diesen Beispielen wird ein SIMATIC IPC mit CP 1616 onboard als PROFINET IO-Controller betrieben. Ein weiterer SIMATIC IPC mit CP 1616 onboard dient als PROFINET IO-Device.

Für PROFINET werden drei Beispiel-Sourcecode-Dateien ausgeliefert:

- "pniocontroller.c":
Programmierbeispiel für IO-Controller
- "pniodevice.c":
Programmierbeispiel für IO-Device
- "pnioload.c":
Programmierbeispiel für CP-spezifische Funktionen

Die Beispiel-Sourcecode-Dateien liegen in folgendem Verzeichnis:

- VxWorks V6.9:
" <WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\examples\cp16xx"
- VxWorks V7:
" <WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\examples\cp16xx"

Die Beispiele für IO-Controller und IO-Device können über Präprozessor-Schalter für eine bestimmte Betriebsart (RT, IRT) kompiliert werden.

Folgende Präprozessor-Schalter können verwendet werden:

Präprozessor-Schalter	Beschreibung
#define CONFIG_RT	Durch Anwendung dieses Präprozessor-Schalters wird das jeweilige Programmierbeispiel für die Betriebsart RT kompiliert.
#define CONFIG_IRT	Durch Anwendung dieses Präprozessor-Schalters wird das jeweilige Programmierbeispiel für die Betriebsart IRT kompiliert.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Beispielprojekte für Wind River Workbench ausgeliefert werden und welche Präprozessor-Schalter jeweils im Projekt aktiviert sind:

Beispielprojekt	Aktivierte Präprozessor-Schalter	Beschreibung
rtp_pniocontroller_rt	#define CONFIG_RT	Beispielprojekt für IO-Controller mit Verwendung der Betriebsart RT
rtp_pniodevice_rt	#define CONFIG_RT	Beispielprojekt für IO-Device mit Verwendung der Betriebsart RT
rtp_pniocontroller_irt	#define CONFIG_IRT	Beispielprojekt für IO-Controller mit Verwendung der Betriebsart IRT
rtp_pniodevice_irt	#define CONFIG_IRT	Beispielprojekt für IO-Device mit Verwendung der Betriebsart IRT
rtp_pnioload		Beispielprojekt für die CP-spezifischen Funktionen. Hier werden keine weiteren Präprozessor-Schalter benötigt.

5.1 rtp_pniocontroller

Beschreibung

Das Beispiel rtp_pniocontroller demonstriert die Kommunikationsmöglichkeiten des PROFINET-IO-APIs für einen PROFINET-Controller mit einem SIMATIC IPC mit CP 1616 onboard als PROFINET-Device.

Folgende Funktionalitäten des PROFINET-IO-APIs sind im Beispiel enthalten:

- Verbindungsaufbau und -abbau
- Datenaustausch

Es werden die folgenden RTP-Applikationen ausgeliefert:

Datei	Beschreibung
rtp_pniocontroller_rt.vxe	Beispiel zur Verwendung mit der PROFINET-Betriebsart RT.
rtp_pniocontroller_irt.vxe	Beispiel zur Verwendung mit der PROFINET-Betriebsart IRT.

Nach dem Start registriert das Programm alle nötigen Callback-Funktionen und geht in den Datenaustausch über. Solange der PROFINET-Controller keine PROFINET-Applikationsbeziehung zum PROFINET-Device aufgebaut hat, sind die Eingangs- bzw. Ausgangsdaten ungültig und es wird auf der Konsole folgende Meldung ausgegeben:

```
[DATA MARKED INVALID]
```

RT

In der Betriebsart RT sendet das Programm auf dem Controller die eigene Systemzeit (als ASCII-Zeichenfolge formatiert) zyklisch als Ausgangsdaten an das Device. Als Eingangsdaten empfängt der Controller zyklisch vom Device dessen Systemzeit als ASCII-Zeichenkette und gibt sie auf der Konsole aus:

```
Dev date: '<übertragene lokale Systemzeit des PNIO-Device>'
```

IRT

In der Betriebsart IRT inkrementiert das Programm auf dem Controller im Callback des IRT-Zyklus einen internen Zähler und sendet dessen Wert zyklisch als Ausgangsdaten an das Device. Als Eingangsdaten empfängt der Controller zyklisch vom Device einen gleichartig generierten Zählerwert und gibt ihn auf der Konsole aus:

```
Dev irt: '<übertragener lokaler IRT-Zähler des PNIO-Device>'
```

Durch Drücken der Taste "q" wird die PROFINET-Applikationsbeziehung abgebaut und das Programm beendet.

Voraussetzung

Für den korrekten Ablauf des Beispielprogramms wird als PROFINET-Device ein SIMATIC IPC mit CP 1616 onboard und laufendem rtp_pniodevice-Beispielprogramm benötigt. Dem Device muss der PROFINET-Name "PNIODEVICE1" zugewiesen sein.

In der Betriebsart IRT müssen Controller und Device über den PROFINET Port 2 direkt verbunden werden.

Aufruf

RT

- rtp_pniocontroller_rt.vxe

IRT

- rtp_pniocontroller_irt.vxe

5.2 rtp_pniodevice**Beschreibung**

Das Beispiel rtp_pniodevice demonstriert die Kommunikationsmöglichkeiten des PROFINET-IO-APIs für ein PROFINET-Device mit einem SIMATIC IPC mit CP 1616 onboard als PROFINET-Controller.

Folgende Funktionalitäten des PROFINET-IO-APIs sind im Beispiel enthalten:

- Verbindungsaufbau und -abbau
- Datenaustausch

Es werden die folgenden RTP-Applikationen ausgeliefert:

Datei	Beschreibung
rtp_pniodevice_rt.vxe	Beispiel zur Verwendung mit der PROFINET-Betriebsart RT.
rtp_pniodevice_irt.vxe	Beispiel zur Verwendung mit der PROFINET-Betriebsart IRT.

5.2 rtp_pniodevice

Nach dem Start initialisiert das Programm das PROFINET-Device, registriert alle nötigen Callback-Funktionen und geht in den Datenaustausch über. Solange der PROFINET-Controller keine PROFINET-Applikationsbeziehung zum PROFINET-Device aufgebaut hat, sind die Eingangs- bzw. Ausgangsdaten ungültig und es wird auf der Konsole folgende Meldung ausgegeben:

```
[DATA MARKED INVALID]
```

RT

In der Betriebsart RT sendet das Programm auf dem Device die eigene Systemzeit (als ASCII-Zeichenfolge formatiert) zyklisch an den Controller. Das Device empfängt zyklisch vom Controller dessen Systemzeit als ASCII-Zeichenkette und gibt sie auf der Konsole aus:

```
Ctr date: '<übertragene lokale Systemzeit des Controllers>'
```

IRT

In der Betriebsart IRT inkrementiert das Programm auf dem Device im Callback des IRT-Zyklus einen internen Zähler und sendet dessen Wert zyklisch an den Controller. Das Device empfängt zyklisch vom Controller einen gleichartig generierten Zählerwert und gibt ihn auf der Konsole aus:

```
Ctr irt: '<übertragener lokaler IRT-Zähler des Controllers>'
```

Durch Drücken der Taste "q" wird die PROFINET-Applikationsbeziehung abgebaut und das Programm beendet.

Voraussetzung

Für den korrekten Ablauf des Beispielprogramms wird als PROFINET-Controller ein SIMATIC IPC mit CP 1616 onboard und laufendem rtp_pnioccontroller-Beispielprogramm benötigt. In der Betriebsart IRT müssen Controller und Device über den PROFINET Port 2 direkt verbunden werden.

Aufruf

RT

- rtp_pniodevice_rt.vxe

IRT

- rtp_pniodevice_irt.vxe

5.3 rtp_pnioload

Beschreibung

Das Beispielprogramm rtp_pnioload demonstriert die Möglichkeiten der CP-spezifischen Funktionen, die mit dem PROFINET-IO-API angeboten werden.

Folgende Funktionalitäten des PROFINET-IO-APIs sind im Beispiel enthalten:

- Laden der Projektierung
- Update der Firmware der PROFINET-Schnittstelle
- Reset der PROFINET-Schnittstelle

Vorgehensweise für das Laden einer Projektierung

Für das Laden einer Projektierung benötigen Sie eine Projektierungsdatei im XDB-Format. Für die PROFINET-Beispielprogramme werden entsprechende Projektierungsdateien mitgeliefert. Nach dem Übertragen einer XDB-Datei auf das Zielsystem laden Sie die Projektierung mit folgendem Aufruf:

```
[vxWorks *]# rtp_pnioload.vxe -l<Pfad und Dateiname der XDB-Datei>
```

Vorgehensweise für das Update der Firmware der PROFINET-Schnittstelle

Für ein Firmware-Update benötigen Sie eine Firmware-Datei im FWL-Format. Die aktuell zur Verwendung mit dem SIMATIC IPC Support Package for VxWorks freigegebene Firmware finden Sie im Verzeichnis:

- VxWorks V6.9:
"<WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\profinet\cp16xx\firmware"
- VxWorks V7:
"<WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\profinet\cp16xx\firmware"

Nach dem Übertragen einer FWL-Datei auf das Zielsystem starten Sie das Update mit folgendem Aufruf:

```
[vxWorks *]# rtp_pnioload.vxe -f<Pfad und Dateiname der Firmware-Datei>
```

Vorgehensweise für den Reset der PROFINET-Schnittstelle

Den Reset der PROFINET-Schnittstelle starten Sie mit folgendem Aufruf:

```
[vxWorks *]# rtp_pnioload.vxe -r<ResetType>
```

ResetType	Beschreibung
0	Es wird der ResetType PNIO_CP_RESET_SAFE verwendet.
1	Es wird der ResetType PNIO_CP_RESET_FORCE verwendet.

Voraussetzung

Für den korrekten Ablauf des Beispielprogramms wird ein SIMATIC IPC mit einer PROFINET onboard Schnittstelle benötigt.

Aufruf

Projektierung laden

- rtp_pnioload.vxe -l<Pfad und Dateiname der XDB-Datei>

Firmwareupdate

- rtp_pnioload.vxe -f<Pfad und Dateiname der Firmware-Datei>

Reset

- rtp_pnioload.vxe -r<ResetType>

5.4 Projektierung des SIMATIC IPC für PROFINET

Projektierung des SIMATIC IPC

Ein SIMATIC IPC mit dem CP1616 onboard kann für PROFINET mit folgender Projektierungssoftware projiziert werden:

- NCM PC ab Version V5.5 SP3 aus DK-16xx PN IO
- STEP 7 (TIA-Portal) ab V13
- STEP 7 ab Version 5.5 SP3 mit HSP 1084 und 1085 (CP 1616 onboard V2.6)
- IO-Base-Anwenderprogrammierschnittstelle

Diese Projektierungssoftware ist nicht im Lieferumfang des SIMATIC IPC Support Package für VxWorks enthalten.

Die zu den Programmierbeispielen gehörenden Projektierungen für den IO-Controller finden Sie nach erfolgter Installation auf Ihrem Entwicklungssystem unter folgendem Pfad:

- VxWorks V6.9:
" <WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\examples\cp16xx"
- VxWorks V7:
" <WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\examples\cp16xx"

Datei	Beschreibung
rt.zip	Projektierung für die Verwendung mit STEP7 oder NCM PC mit Betriebsart RT.
rt.xdb	Projektierung für den Download über die IO-Base-Anwenderprogrammierschnittstelle für die Betriebsart RT.
rt.zip13	Projektierung für die Verwendung mit STEP 7 (TIA-Portal) V13 mit Betriebsart RT.
irt.zip	Projektierung für die Verwendung mit STEP7 oder NCM PC mit Betriebsart IRT.
irt.xdb	Projektierung für den Download über die IO-Base-Anwenderprogrammierschnittstelle für die Betriebsart IRT.
irt.zip13	Projektierung für die Verwendung mit STEP 7 (TIA-Portal) V13 mit Betriebsart IRT.

Das Device ist wie folgt projektiert:

IRT:

Slot	Modul	E Adresse	A Adresse
1	PNIODEV1		
2	20 Byte DI/DO isochron	0..19	0..19

Controller und Device müssen am PROFINET Port 2 direkt miteinander verbunden werden.

RT:

Slot	Modul	E Adresse	A Adresse
1	PNIODEV1		
2	20 Byte DI/DO	0..19	0..19

Projektieren mit STEP 7 oder NCM PC

Vorgehensweise wie folgt:

1. Dearchivieren Sie mit der Projektierungssoftware vor Ausführung eines Beispiels die ausgelieferte ZIP-Datei.
2. Übersetzen Sie die darin enthaltene Projektierung.
3. Laden Sie die Projektierung in den PROFINET-IO-Controller.

Projektieren über IO-Base-Anwenderprogrammierschnittstelle

Vorgehensweise beim Download über die IO-Base-Anwenderschnittstelle:

1. Übertragen Sie vor der Ausführung eines Beispiels die ausgelieferte XDB-Datei auf das Zielsystem.
2. Laden Sie die Projektierung unter Verwendung der IO-Base-Funktion `SERV_CP_download()` in den PROFINET-IO-Controller.
 - Die Funktion `SERV_CP_download()` ist im Programmierhandbuch der SIMATIC NET IO-Base-Anwenderprogrammierschnittstelle beschrieben.
 - Im Lieferumfang des SIMATIC IPC Support Package for VxWorks ist das Programmierbeispiel `pnioload` enthalten, das die Funktion `SERV_CP_download()` verwendet. Das Programm `pnioload` ist als Kernel Komponente im CP 16xx-Treiber bereits enthalten und kann auf der Konsole mit dem Befehl `pnioload "l/ata0:1/rt.xdb"` aufgerufen werden.

Weitere Informationen zur Projektierung einer PC-Station finden Sie im SIEMENS Industry Online Support in folgendem Handbuch: "SIMATIC NET PC-Software PC-Stationen in Betrieb nehmen - Anleitung und Schnelleinstieg Projektierungshandbuch".

Beispiele für PROFINET mit PN-Treiber

Beispiele, welche die Verwendung der Zugriffsfunktionen verdeutlichen, finden Sie im mitgelieferten Programmierhandbuch "SIMATIC NET PROFINET IO-Base-Anwenderprogrammierschnittstelle" (Datei "PGH_IO-Base_0.pdf").

In dem Beispiel für den PN-Treiber wird ein SIMATIC IPC als PROFINET-Controller betrieben. Ein weiterer SIMATIC IPC mit CP1616 onboard dient als PROFINET-Device.

Für PROFINET werden vier Beispiel-Sourcecode-Dateien ausgeliefert:

- "pnd_test.c":
Beispielprogramm für den PN-Treiber
- "pnd_test_helper.c":
Hilfsfunktionen für das Beispielprogramm
- "pnd_test_iob_core.cpp":
PROFINET Zugriffs- und Callbackfunktionen für das Beispielprogramm
- "pnd_test_iodu.c":
IODU Testfunktionen für das Beispielprogramm

Die Beispiel-Sourcecode-Dateien liegen in folgendem Verzeichnis:

- VxWorks V6.9:
"<WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\examples\pn"
- VxWorks V7:
"<WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\examples\pn"

Es muss der Präprozessor-Schalter "PNIO_PNDriver" bei Verwendung des PN-Treibers gesetzt werden.

Für Wind River Workbench wird das Beispielprojekt "rtp_pntest" ausgeliefert.

Als PROFINET-Device wird in der Beispielprojektierung ein weiterer SIMATIC IPC mit onboard PROFINET-Schnittstelle verwendet. Als Applikation auf dem Device kann das PROFINET CP16xx Beispiel "rtp_pniodevice_rt" eingesetzt werden.

Da das PN-Treiber-Beispielprogramm von der Projektierung unabhängig ist, können Sie auch andere Geräte als Device verwenden. In diesem Fall muss die mitgelieferte Beispielprojektierung angepasst bzw. eine neue Projektierung erstellt werden.

6.1 rtp_pntest

Beschreibung

Das Beispiel rtp_pntest ist interaktiv und demonstriert alle für den PN-Treiber verfügbaren PROFINET-Aufrufe. Das Programm ist unabhängig von der Projektierung, kann also grundlegend mit einem beliebigen projektierten PROFINET-Slave verwendet werden. Diese Beschreibung bezieht sich auf die Verwendung der mitgelieferten Beispielpjektierung. Es wird die folgende RTP-Applikation ausgeliefert:

- rtp_pntest.vxe

Nach dem Programmstart wird folgendes Menü ausgegeben:

```
PROFINET PN Driver | test program
=====
1....Help (show menu)
=====
2....Open Controller
3....Close Controller
=====
4....Set Mode PNIO_MODE_OFFLINE
5....Set Mode PNIO_MODE_CLEAR
6....Set Mode PNIO_MODE_OPERATE
=====
7....Device Activate
8....Device Deactivate
=====
9....I&M Data Read
10...I&M Data Write
=====
11...IO Data Read/Write
=====
0... QUIT
```

Mit Eingabe von "2" wählen Sie den Menüpunkt "Open Controller" und initialisieren somit den PROFINET-Controller.

Nach einer kurzen Wartezeit können Sie den Controller mit dem Menüpunkt 6 in den Datenaustausch-Modus schalten und anschließend mit Menüpunkt 11 Daten lesen bzw. schreiben.

Solange Sie keine Ausgangsdaten schreiben, sind diese als ungültig markiert. Auf dem angeschlossenen PROFINET-Device mit laufender Beispielapplikation "rtp_pniodevice_rt" wird daher die folgende Ausgabe angezeigt:

```
[DATA MARKED INVALID]
```

Die im Controller-Beispielprogramm gesetzten Ausgangsdaten werden im Device als ASCII-Zeichenfolge interpretiert und ausgegeben. Daher empfiehlt es sich, als Ausgangsdaten nur den Wert druckbarer ASCII-Zeichen einzugeben. Auf dem PROFINET-Device wird folgende Ausgabe angezeigt:

```
Ctr date: '<übertragene Zeichenfolge des PNIO-Controller>'
```

Da das PROFINET-Device als Eingangsdaten die Systemzeit als Zeichenfolge setzt, müssen Sie die im Controller-Programm gelesenen Eingangswerte als ASCII-Zeichen interpretieren.

Voraussetzung

Das Beispielprogramm ist von der Projektierung unabhängig. Für den korrekten Ablauf des Beispielprogramms mit der Beispielprojektierung wird als PROFINET-Device ein SIMATIC IPC mit CP1616 onboard und laufendem Beispielprogramm "rtp_pniodevice_rt" benötigt. Dem Device muss der PROFINET-Name "PNIODEVICE1" zugewiesen sein.

Aufruf

- rtp_pntest.vxe

6.2 Projektierung des SIMATIC IPC für PROFINET mit PN-Treiber

Ein SIMATIC IPC mit dem PN-Treiber kann für PROFINET mit folgender Projektierungssoftware projiziert werden:

- STEP 7 (TIA-Portal) ab V13 mit HSP0074

Diese Projektierungssoftware ist nicht im Lieferumfang des SIMATIC IPC Support Package for VxWorks enthalten. Die zu dem Programmierbeispiel gehörige Projektierung für den Controller finden Sie nach erfolgter Installation auf Ihrem Entwicklungssystem unter folgendem Pfad:

- VxWorks V6.9:

"<WIND_BASE>\target\3rdparty\siemens\examples\pn"

- VxWorks V7:

"<WIND_BASE>\pkgs\siemens\simatic_ipc_sp-w.x.y.z\examples\pn"

Datei	Beschreibung
pndrv_example.xml	Projektierungsdatei für den PN-Treiber
pndrv_example.zap13	Projektierung für die Verwendung mit STEP 7 (TIA-Portal) V13

Das zugehörige Device ist wie folgt projiziert:

Slot	Modul	E Adresse	A Adresse	HW-Kennung
1	CP 1616 onboard V2.6			263
	PNIODEV1			259
2	20 Byte DI/DO	0..19	0..19	266

Projektieren mit STEP 7 (TIA Portal) V13

1. Dearchivieren Sie mit der Projektierungssoftware vor Ausführung des Beispiels die ausgelieferte ZAP13-Datei.
2. Übersetzen Sie die darin enthaltene Projektierung.
3. Übertragen Sie die erstellte Projektierung auf das Zielsystem.

Die Projektierungsdatei "Station_Controller.PN Driver_1.PNDriverConfiguration.xml" finden Sie im Projektverzeichnis unter "\AdditionalFiles\PNDriver\".

4. Tragen Sie in der Kernel-Konfiguration Ihres VxWorks Image Projects als Wert des Parameters PN_CONFIGURATION_FILE den Pfad und Dateinamen der Projektierungsdatei ein.

Index

H

hardwarenahe Funktion, 11

I

Installation, 11

P

PROFIBUS, 14

 projektieren, 14

PROFINET, 17, 25

R

ReadBatteryStatus(), 11

ReadFanStatus(), 11

ReadTemperature(), 11

RTP, 14

S

StartWatchdog(), 11

T

TriggerWatchdog(), 11

U

User-LED, 11

W

Workbench, 18

