



ABSOLUTER DREHGEBER MIT PROFINET-IO-SCHNITTSTELLE
BENUTZERHANDBUCH



Inhalt

Inhalt	2	3.11 Drehgeber Funktionsbeschreibung	22
1. Einleitung	4	3.11.1 Zählrichtung	22
1.1 Absoluter Drehgeber.....	4	3.11.2 Klasse 4 Funktionalität	23
1.2 PROFINET Technologie	5	3.11.3 Preset-Steuerung für G1_XIST1	23
1.3 Besonderheiten des Drehgebers	5	3.11.4 Skalierungssteuerung	23
2. Installation	6	3.11.5 Alarmkanal-Steuerung	23
2.1 Elektrischer Anschluss.....	6	3.11.6 Kompatibilitätsmodus	23
2.2 Ethernet Kabel	6	3.11.7 Presetwert	24
2.3 Diagnose LEDs.....	7	3.11.7.1 Telegramm 81-84.....	24
2.4 Status LED.....	7	3.11.7.2 Herstellertelegramm 860.....	26
2.5 Hinweise zum mechanischen Einbau und elektrischen Anschluss des Drehgebers	8	3.11.8 Offset-Wert.....	26
3. Gerätekonfiguration	9	3.11.9 Skalierungsparameter	26
3.1 Normung	9	3.11.10 Max. Fehler des Master-Lebenszeichenzählers.....	27
3.2 Drehgeber Klassifizierung.....	9	3.11.11 Geschwindigkeits-Messschritte	27
3.3 Drehgeberfunktionen	10	3.11.12 Geschwindigkeitsfilter.....	27
3.4 Signalliste der zyklischen Datenübertragung.....	10	3.11.13 Rundachse	28
3.4.1 Format Positionswert	11	3.11.14 Drehgeber Profilverision.....	28
3.4.2 Drehgeber-Steuerwort (STW2_ENC)..	12	4. Konfiguration mittels STEP7	29
3.4.3 Drehgeber-Statuswort (ZSW2_ENC)..	13	4.1 Installation der GSDML-Datei.....	29
3.4.4 Drehgeber-Steuerungswort (G1_STW)	13	4.2 Einbau eines Drehgebers in ein STEP7-Projekt	30
3.4.5 Drehgeber-Statuswort (G1_ZSW).....	14	4.3 MAP-Parametereinstellung:	34
3.5 Standard- und Herstellertelegramme	15	4.4 HW-Konfiguration IRT-Setup:.....	35
3.6 Konfigurationsprinzip	17	4.5 IRT- Topologie... ..	38
3.7 Überblick Drehgeberfunktionen	17	4.6 LLDP (Link Layer Discovery Protocol) ...	38
3.8 Drehgeberfunktion – Datenformat.....	17	4.7 SIMOTION SCOUT.....	43
3.9 Parameter für die azyklische Datenübertragung.....	18	5 IRT-Einstellungen	51
3.9.1 Standard Parameter	19	6 FAQ	52
3.9.2 Geräteparameter	19	7 Maßzeichnungen, Typenschlüssel, Zubehör	54
3.9.3 Herstellerparameter	19	8 Glossar	55
3.10 Unterstützte Parameter	19		

1. Einleitung

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Inbetriebnahme und Konfiguration von einem absoluten Drehgeber mit PROFINET-Schnittstelle. Der Drehgeber erfüllt die Anforderungen eines PROFINET IO-Gerätes mit RT (Real Time) oder IRT (isochrone Echtzeit) Klassifikation.

1.1 Absoluter Drehgeber

Das Grundprinzip der absoluten Messwerterfassung ist die optische Abtastung einer transparenten Scheibe mit Code-Aufdruck im Fall eines optischen, die Erfassung des Magnetfeldes eines rotierenden Magneten im Fall eines magnetischen Drehgebers, die jeweils mit der zu messenden Welle verbunden sind.

Der absolute Drehgeber hat eine maximale Auflösung von 65.536 Schritten pro Umdrehung (14 Bit). Daher beträgt die größte resultierende Auflösung $30 \text{ Bit} = 1.073.741.824$ Schritte. Die Standard Singleturn-Version hat 13 Bits, die Standard Multiturn-Version 25 Bit.

Weitere Informationen über das Funktionsprinzip und den Aufbau eines PROFINET-Netzwerkes erhalten Sie auf:

1.2 PROFINET Technologie

PROFINET, ein industrieller Ethernet-Standard, der die Anlagenautomatisierung mit IT-Bürowelt verbindet. PROFINET bietet eine vergleichbare Funktionalität zum PROFIBUS, jedoch zusätzlich z.B. die komfortablen Diagnosetools aus der Bürowelt mitverwenden oder Firmware-Upgrades durchführen zu können.

Etablierte IT-Standards bieten die Übertragungsgrundlage: UDP und IP. XML wird als Beschreibungssprache für die Geräteprofile (GSDML-Dateien) verwendet.

Zwei Möglichkeiten für den Einsatz von PROFINET stehen zur Verfügung: PROFINET IO, ähnlich dem PROFIBUS DP als verteiltes I/O-System und PROFINET CBA als ein modular komponentenbasiertes System für größere Anlagen.

PROFINET bietet einstellbare Übertragungen für verschiedene Anwendungen in der industriellen Automation:

- PROFINET NRT (non real time) ist für nicht zeitkritische Prozessautomatisierung mit Taktraten von etwa 100 ms geeignet.
- PROFINET RT (real time) bietet einen Übertragungskanal mit optimierter Leistung (10 ms-Takt) für die meisten Aufgaben der Fabrikautomation. PROFINET IRT (isochrone Echtzeit) unterstützt Übertragungs-Taktraten um 1 ms und einen Jitter von weniger als 1µs. Dieser Betriebsart wird häufig für Motion-Control-Anwendungen genutzt.

1.3 Besonderheiten des Drehgebers

- Integrierter Boot-Loader für Firmware-Upgrades
- Rundachsenfunktionalität
- Nachbarschaftserkennung (beim Austausch des Gerätes)
- Geräteidentifikation über LED's
- Verschiedene Filter für Geschwindigkeitsausgabe
- PROFINET Drehgeber-Profil V4.0/V4.1

PROFINET IO dient als Ausgangspunkt für dezentrale Steuerungen auch wie PROFIBUS DP. Auf IO-Controllern (SPS-Steuerungen) laufen Automatisierungsprogramme ab, IO-Geräte (z.B. absolute Encoder) sind ferngesteuerte Feldgeräte, und IO-Supervisor (z.B. Programmiergeräte) werden für Inbetriebnahme und Fehlerdiagnose verwendet.

Die Inbetriebnahme des PROFINET IO erfolgt in gleicher Weise wie beim PROFIBUS. Die Feldbusse (z.B. Ethernet Topologien) werden dem Steuersystem während der Konfiguration zugeordnet. Das IO Gerät wird basierend auf den GSDML-Inhalten konfiguriert.

Nach Abschluss der Inbetriebnahme werden die Konfigurationsdaten in das IO Steuergerät (SPS) geladen und der Datenaustausch mit dem IO-Gerät findet statt.

IO-Geräte werden innerhalb des PROFINET (und auch durch mögliche externe Ethernet-Komponenten) über Ihre IP-Adresse angesprochen.

Daten können zyklisch (Prozessdaten) vom IO-Steuergerät zum IO-Gerät übertragen werden (und umgekehrt). Zusätzlich können azyklische Parameter während der Inbetriebnahme des IO-Gerätes übertragen werden oder während dem laufenden Betrieb mit aufrufen von Objektbausteinen.

2. Installation

2.1 Elektrischer Anschluss

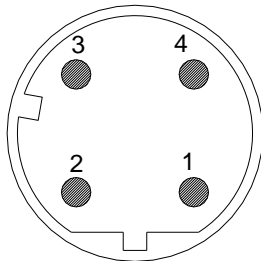
Der Drehgeber wird mit einem 4-poligen M12-Stecker an die Spannungsversorgung angeschlossen und mit zwei 4-poligen D-codierten M12-Buchsen mit dem Ethernet verbunden.

Pin Nummer	Signal
1	Tx +
2	Rx +
3	Tx -
4	Rx -

Skizze auf Drehgeber gesehen

Stecker Ethernet

4-polige Buchse, D-codiert



2.2 Ethernet Kabel

2.2.1 RJ45 – M12 Cross Over (gekreuzt)

Signal	RJ45 Pin	M12 Pin
Tx+	1	2
Tx-	2	4
Rx+	3	1
Rx-	6	3

2.2.2 RJ45 – M12 Straight (gerade)

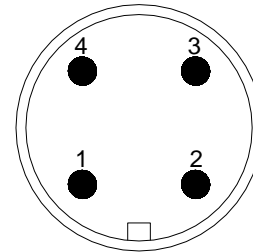
Signal	RJ45 Pin	M12 Pin
Tx+	1	1
Tx-	2	3
Rx+	3	2
Rx-	6	4

Der Drehgeber bietet über den zweiten D-codierten Stecker eine integrierte Switch-Funktionalität. Auf oder in der Verpackung des Gegensteckers befindet sich die Montageanleitung.

Pin Nummer	Signal
1	US (10 - 30 V DC)
2	N.C.
3	GND (0V)
4	N.C.

Stecker Spannungsversorgung

4-poliger Stiftstecker, A-codiert



2.2.3 M12 – M12 Straight (gerade)

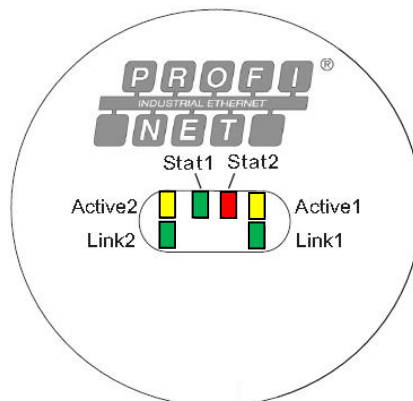
Signal	M12 Pin	M12 Pin
Tx+	1	1
Tx-	2	2
Rx+	3	3
Rx-	4	4

2.3 Diagnose LEDs

LED	Farbe	Beschreibung der LED = an
Active1	Gelb	Datenverkehr auf Port 1
Link1*	Grün	Aktive Verbindung zu anderen Ethernet Komponenten über Port 1
Active2	Gelb	Datenverkehr auf Port 2
Link2*	Grün	Aktive Verbindung zu anderen Ethernet Komponenten über Port 2
Stat1	Grün	Status 1, Details in nachfolgender Tabelle
Stat2	Rot	Status 2, Details in nachfolgender Tabelle

* Blinkt mit 2Hz wenn Identifikations-Anruf aktiviert und eine Verbindung verfügbar ist

2.4 Status LED



Status 1	Status 2	Bedeutung	Ursache
Grün	Rot (Fehler)		
Aus	Aus	Keine Spannung	Sicherung durchgebrannt oder Kabel defekt
An	An	Keine Verbindung zum Steuergerät Kriterien: Kein Datenaustausch	- Bus nicht verbunden - IO-Steuerung nicht verfügbar / ausgeschaltet
An	blinkt 1)	Parametrierfehler, kein Datenaustausch Kriterien: Verbindung ist verfügbar. Der Slave ist nicht in den Modus Datenaustausch gesprungen	- der Slave ist noch nicht oder falsch konfiguriert - falsche Stationsadresse zugewiesen (aber nicht außerhalb des zulässigen Bereichs) - Konfiguration des verbundenen Gerätes unterscheidet sich von der gewünschten Konfiguration
An	Aus	Datenaustausch. verbundenes Gerät und Vorgang ohne Fehler	

1) Die Blink-Frequenz beträgt 0.5 Hz. Die minimale Hinweiszeit beträgt 3 Sek.

2.5 Hinweise zum mechanischen Einbau und elektrischen Anschluss des Drehgebers

Die folgenden Punkte sollten beachtet werden:

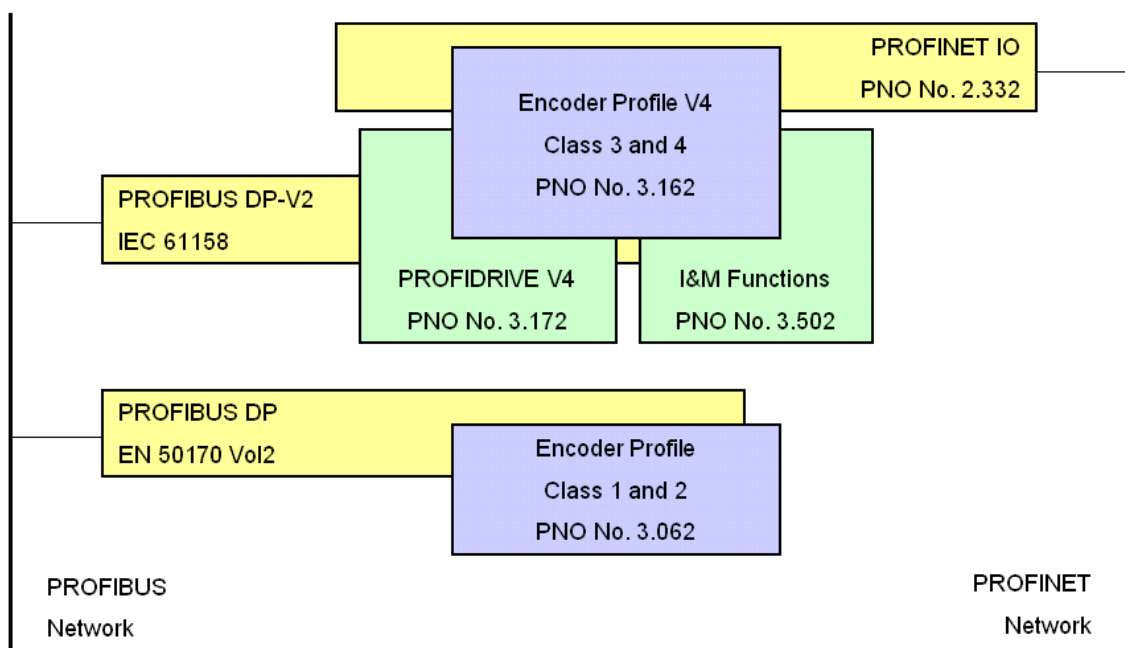
- Den Drehgeber nicht fallen lassen oder größeren Erschütterungen aussetzen. Es handelt sich um ein Präzisionsmessgerät.
- Das Drehbergerhäuse nicht öffnen. Unsachgemäßes Öffnen bzw. Schließen des Gerätes kann Schäden und Verschmutzungen verursachen.
- Die Welle des Drehgebers (Vollwellenausführung) muss über eine geeignete Kupplung mit der zu messenden Welle verbunden werden. Diese Kupplung dient dazu, Vibrationen und Unwuchten zu dämpfen und unzulässig hohe Kräfte auf die Welle des Drehgebers zu vermeiden.
- Die Drehgeber sind zwar robust, sollten aber in sehr rauem Umfeld durch geeignete Schutzmaßnahmen vor Beschädigungen geschützt werden. Insbesondere sollten sie nicht so eingebaut werden, dass sie als Haltegriffe oder Trittstufen verwendet werden.
- Inbetriebnahme und Betrieb dieses elektrischen Gerätes darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Dies sind Personen mit der Berechtigung, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß dem Stand der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.
- Am Drehgeber dürfen keine elektrischen Veränderungen vorgenommen werden.
- Die Anschlussleitungen zum Drehgeber sind in großem Abstand (oder räumlich abgetrennt) von mit Störungen belasteten Energieleitungen zu verlegen. Zur sicheren Datenübertragung müssen komplett abgeschirmte Kabel benutzt und auf eine gute Erdung geachtet werden.
- Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen sind nur im spannungslosen Zustand durchzuführen. Kurzschlüsse, Spannungsspitzen u. ä. können zu Fehlfunktionen und zu unkontrollierten Zuständen bzw. zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.
- Vor Einschalten der Anlage alle elektrischen Verbindungen überprüfen. Nicht korrekt vorgenommene Verbindungen können zur Fehlfunktion der Anlage, falsche Verbindungen zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

3. Gerätekonfiguration

3.1 Normung

Die aktuelle Generation des PROFINET Drehgebers basiert auf dem Profil V4.0/V4.1 (PNO-Nr. 3.162). Mit dieser Normung ist es

möglich, alle Produkte, die diese Spezifikation erfüllen, zusammen einzusetzen.



3.2 Drehgeber Klassifizierung

Anwendungsklasse	Beschreibung
3	Taktsynchronität wird nicht unterstützt (RT)
4	Taktsynchronität wird unterstützt (IRT)

3.3 Drehgeberfunktionen

Funktion	Ausführung	
	Klasse 3	Klasse 4
CodeSequenz	-/√*	✓
Klasse 4- Funktionalität	✓	✓
G1_XIST1 Preset-Steuerung	-/√*	✓
Skalierungssteuerung	-/√*	✓
Alarm-Kanal-Überwachung	✓	✓
Presetwert	-/√*	✓
Presetwert (64bit)	-	-
Messschritte pro Umdrehung (32bit)	-/√*	✓
Gesamt-Auflösung (32bit)	-/√*	✓
Messschritte pro Umdrehung (64bit)	-/√*	✓
Gesamtauflösung (64bit)	-/√*	✓
Maximale Master-Lebenszeichenfehler	-/√*	✓
Geschwindigkeits-Maßeinheit	-/√*	✓
Drehgeber Profilversion	✓	✓
Betriebsstundenzähler	-	-
Offsetwert	-/√*	✓
Offsetwert bei 64 Bit	-/√*	✓
Rundachsenfunktion	✓	✓
Geschwindigkeitsfilter	✓	✓

* wenn Klasse 4- Funktionalität aktiviert ist

3.4 Signalliste der zyklischen Datenübertragung

Signal Nr.	Bedeutung	Kürzel	Länge (Bit)	Vorzeichen
3	Master-Lebenszeichenzähler	STW2_ENC	16	-
4	Slave-Lebenszeichenzähler	ZSW2_ENC	16	-
6	Geschwindigkeitswert A	NIST_A	16	✓
8	Geschwindigkeitswert B	NIST_B	32	✓
9	Steuerwort	G1_STW	16	-
10	Statuswort	G1_ZSW	16	-
11	Positionswert 1	G1_XIST1	32	-
12	Positionswert 2	G1_XIST2	32	-
13	Positionswert 3	G1_XIST3	64	-

3.4.1 Format Positionswert

Hinweis: G1_XIST1 und G1_XIST2 sind die ausgegebenen Positionswerte im Binärformat. Die Ausrichtung im Datenrahmen (links- oder rechtsbündig) wird für jede einzelne Auflösung betrachtet. Ein Beispiel für absolute Drehgeber ist unten dargestellt. **Achtung:** Die Ausrichtung des Ausgabeformats (links- oder rechtsbündig) bleibt gleich und wirkt sich auf die jeweils eingestellte Auflösung aus. Die Anzahl der ausgegebenen Bits ändert sich je nach Auflösung.

Beispiel: 25-Bit Multiturn-Absolutdrehgeber (8192 Schritte pro Umdrehung, 4096 Umdrehungen).

- Alle Werte werden im Binär-Format dargestellt. Sobald ein Fehler auftritt, zeigt G1_XIST2 das Fehler-Telegramm anstelle des rechts bündigen Wertes.
- Die verschiebe Faktoren im P979 "Sensor Format" zeigen das aktuelle Format. P979, Subindex 4 (Verschiebungsfaktor für G1_XIST2) = 0
- Die Einstellungen in den Drehgeberparametern beeinflussen den Positionswert sowohl in G1_XIST1 als auch in G1_XIST2.

Einstellung: Drehgeber-Profil 4.0*

- G1_XIST1 wird standardmäßig linksbündig ausgerichtet
- P979, Subindex 3 (Verschiebungsfaktor für G1_XIST1) = 32 – Gesamtauflösung (nächster Binärwert)
- G1_XIST1 sendet Positionswerte unabhängig von Bit 10 in stw2 und Bit 13 in g1_stw1

Einstellung: Drehgeber-Profil 4.1*

- G1_XIST1 wird standardmäßig rechtsbündig ausgerichtet
 - Ein 32-Bit-Zähler beginnt mit dem absoluten Positionswert. Nach dem Erreichen des maximalen Zählwertes wird wieder bei 0 gestartet oder nach 0 abnehmend zum maximalen Zählwert
 - P979, Subindex 3 (Verschiebungsfaktor für G1_XIST1) = 0
 - G1_XIST1 sendet Positionswerte unabhängig von Bit 10 in stw2 und Bit 13 in g1_stw1
- * Profil 4.0 wird bei Einsatz von GSDML-V2.2 und Profil 4.1 mit neueren Dateien verwendet.

M = Unterscheidbare Umdrehungen (Multiturn Wert)

S = Schritte (Singleturn-Schritte pro Umdrehung)

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S								

Absoluter Wert in G1_XIST1 für Drehgeber-Profil 4.0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

"Absoluter Wert" in G1_XIST1 für Drehgeber-Profil 4.1

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
							M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Absoluter Wert in G1_XIST2

G1_XIST3

Für 64-Bit Positionswerte ist G1_XIST3 verfügbar.

Der binäre Wert wird rechtsbündig und ohne Verschiebefaktor ausgegeben.

IO Daten (DWort)	1	2	3	4
Format	64-Bit Positionswert			

3.4.2 Drehgeber-Steuerwort (STW2_ENC)

4-Bit-Zähler, linksbündig. Die Master-Anwendung startet den Lebenszeichenzähler mit einem beliebigen Wert zwischen 1 und 15. Der Master erhöht den Zähler in jedem Zyklus der

Master-Anwendung. Gültige Werte für den Master-Lebenszeichenzähler sind 1 bis 15. "0" zeigt einen Fehler und ist im Normalbetrieb ausgeschlossen.

Bit	Funktion	Implementierung	
		Klasse 3	Klasse 4
0...9	Reserviert, momentan nicht verwendet		
10	Steuerung mittels SPS	✓	✓
11	Reserviert, momentan nicht verwendet		
12...15	Lebenszeichen-Statusanzeige	-	✓

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkung
10	1	Steuerung mittels SPS	Steuerung über Schnittstelle, IO-Daten sind gültig
	0	Keine Steuerung mittels SPS	IO-Daten sind nicht gültig. Ausgenommen Lebenszeichen
12...15		Steuerungs-Lebenszeichen	Sendet ununterbrochen Zählwerte von 0 bis 15

3.4.3 Drehgeber-Statuswort (ZSW2_ENC)

4-Bit-Zähler, linksbündig. Die Slave-Anwendung startet den Lebenszeichenzähler mit einem Wert zwischen 1 und 15 nach erfolgreicher Synchronisation mit dem Taktpuls. Der Zähler erhöht sich bei der Slave-Anwendung in jedem

DP-Zyklus. Gültige Werte für den Slave-Lebenszeichenzähler sind 1 bis 15, "0" zeigt einen Fehler und ist im Normalbetrieb ausgeschlossen.

Bit	Funktion	Implementierung	
		Klasse 3	Klasse 4
0...8	Reserviert, momentan nicht verwendet	-	-
9	Steuerung angefordert	Pflicht	Pflicht
10...11	Reserviert, momentan nicht verwendet	-	-
12...15	Drehgeber-Lebenszeichenzähler	-	Pflicht

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkung
9	1	Steuerung angefordert	Das Automatisierungssystem wird aufgefordert die Kontrolle zu übernehmen
	0	Keine Steuerung mittels SPS	IO-Daten sind nicht gültig. Ausgenommen Lebenszeichen
12...15		Drehgeber Lebenszeichenzähler	Sendet ununterbrochen Zählwerte zwischen 0 und 15

3.4.4 Drehgeber-Steuerungswort (G1_STW)

Bit	Wert	Funktion	Anmerkung
0..10			Reserviert, momentan nicht verwendet
11	0/1	„Home-Position“-Modus	Gibt an, ob der Positionswert auf einen zuvor programmierten absoluten Wert eingestellt oder um diesen Wert verschoben wird. 0: Home-Position setzen / Preset (absolut) 1: Home-Position wechseln / Preset (relativ = Offset)
12	1	Preset setzen / Anforderung verschieben	Preset (bzw. Verschiebung) wird gesetzt wenn das Bit auf "1" wechselt (steigende Flanke). Standard-Presetwert (Verschiebung): 0 Achtung: Nach dem Einstellen des Preset wird der Offset im EEPROM gespeichert. In diesen 5-10ms sendet der Drehgeber keine Positionswerte.

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkung
13	1	Zyklische Anforderung des Absolutwertes	Anforderung von zusätzlichen zyklischen Übertragungen der absoluten Ist-Position in G1_XIST2. Wenn keine anderen Daten durch Befehle oder Fehler übertragen werden müssen, wird der absolute Positionswert automatisch übertragen.
14	1	Aktivierung "Sensor parken"	Wenn das Bit "Sensor parken" aktiviert ist, sendet der Drehgeber keine Fehlermeldungen.
15	1	Hinweis auf einen Sensorfehler	Anforderung der Bestätigung / Zurücksetzen des Sensorfehlers

3.4.5 Drehgeber-Statuswort (G1_ZSW)

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkung
0			Reserviert, momentan nicht verwendet
..			
10			
11		Hinweis auf einen Sensorfehler im Betrieb	Wird gesetzt wenn das Zurücksetzen eines Sensorfehlers länger dauert als einen Bus-Zyklus
12	1	Presetwert setzen/ Verschiebung Bezugspunkt ausgeführt	Bestätigung für "Preset gesetzt / „Verschiebung Bezugspunkt"
13	1	Zyklische Übertragung des Absolutwertes	Bestätigung für "Anforderung zyklischer Absolutwert"
14	1	Aktivierung Sensor parken	Bestätigung für "Sensor parken aktivieren". Der Drehgeber überträgt keine Fehlermeldungen
15	1	Sensorfehler	Zeigt einen Sensorfehler an. Ein gerätespezifischer Fehlercode wird in G1_XIST2 angezeigt.

3.5 Standard- und Herstellertelegramme

Standardtelegramm 81

IO Daten (Doppel-Wort)	1	2
Sollwert	STW2_ENC*	G1_STW1*

* Details zu den Variablen sind in Kapitel 3.4 verfügbar

IO Daten (Doppel-Wort)	1	2	3	4	5	6
Ist-Wert	ZSW2_ENC*	G1_ZSW1*	G1_XIST1*		G1_XIST2*	

Standardtelegramm 82

IO Daten (Doppel-Wort)	1	2
Sollwert	STW2_ENC*	G1_STW1*

IO Daten (D-Wort)	1	2	3	4	5	6	7
Ist-Wert	ZSW2_ENC*	G1_ZSW1*	G1_XIST1*		G1_XIST2*		NIST_A*

Standardtelegramm 83

IO Daten (D-Wort)	1	2
Sollwert	STW2_ENC*	G1_STW1*

IO Daten (D-Wort)	1	2	3	4	5	6	7	8
Ist-Wert	ZSW2_ENC*	G1_ZSW1*	G1_XIST1*		G1_XIST2*		NIST_B*	

Standardtelegramm 84

IO Daten (Doppel-Wort)	1	2
Sollwert	STW2_ENC*	G1_STW1*

IO Daten (D-Wort)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ist-Wert	ZSW2_ENC*	G1_ZSW1*	G1_XIST3*			G1_XIST2*		NIST_B*		

Herstellertelegramm 860

Mit diesem Telegramm ist es nicht notwendig, spezielle Bits für eine zyklische Datenübertragung zu setzen. Es ist angelehnt an die PROFIBUS-Funktionalität und unterstützt somit eine einfache Konfiguration des Presetwertes während des SPS-Betriebes. Der Geschwindigkeitswert verwendet

das Format, das in der Geschwindigkeitsmessung definiert wurde.

Wird Bit 31 auf „1“ gesetzt, wird der Presetwert sofort übernommen. Ein weiterer Presetwert kann nur gesetzt werden, wenn Bit 31 wieder zurück auf „0“ gesetzt wird

- Kein Steuerungswort
- Kein Statuswort
- Keine Statusanzeige.
- Output: 32 Bit - vorzeichenloser Presetwert (Bit 31 Preset-Steuerung , muss kleiner als die Gesamtauflösung sein)
- Input: 32 Bit- vorzeichenloser Positionswert + 32 Bit-ganzzahliger Geschwindigkeitswert

Dateneingabe (vom Drehgeber zur Steuerung): 8 Bytes							
Positionswert - 32 Bit ohne Vorzeichen				Geschwindigkeitswert - 32 Bit mit Vorzeichen			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
MSB			LSB	MSB			LSB

Datenausgabe (von der Steuerung zum Drehgeber): 4 Bytes	
Preset - 32 Bit ohne Vorzeichen	
Bit 31	Bit 30Bit 0
Preset-Steuerung	Presetwert < Gesamtauflösung

3.6 Konfigurationsprinzip

Der Drehgeber mit PROFINET-Schnittstelle kann nach den Anforderungen des Benutzers programmiert werden. Die GSDML-Datei des

Drehgebers muss in dem verwendeten SPS-Software-Tool installiert werden.

3.7 Überblick Drehgeberfunktionen

Funktion	Übertragungskanal
Positionswert	Zyklischer Eingang (IO Gerät -> IO Steuerung)
Preset	Zyklischer Ausgang (IO Steuerung -> IO Gerät)
Zählrichtung	Azyklischer Eingang/Ausgang
Skalierungsfunktion	Azyklischer Eingang/Ausgang

3.8 Drehgeberfunktion – Datenformat

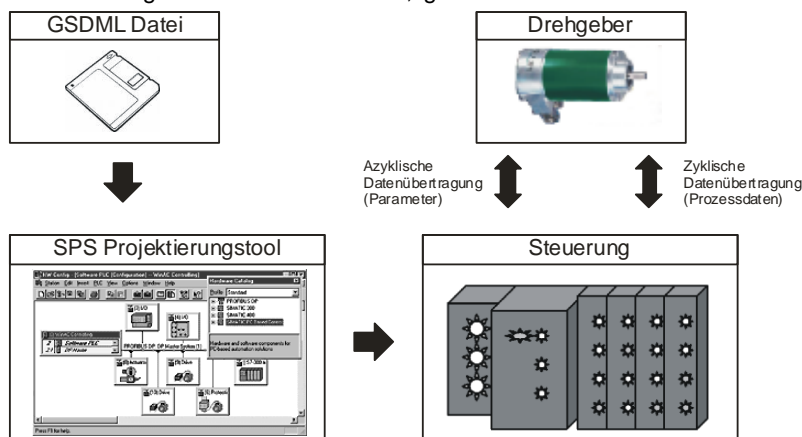
PROFINET-IO-Geräte werden in Modulen eingesetzt. Jedes Modul kann einem Slot zugeordnet werden. Ein Sub-Slot kann mehrere zyklische Eingangs/Ausgangs-Kanäle beinhalten sowie azyklische Protokollkanäle (benötigt für Parameter).

Es sind verschiedene Steuerungen von verschiedenen Herstellern verfügbar. Einige davon unterstützen nur einen Sub-Slot. Andere wie die S7 400 unterstützen mehrere Sub-Slots. Um mit allen Steuerungen arbeiten zu können, gibt es in

der GSDML-Datei zwei Verzeichnisse: Standard (für IRT) und „kein PDEV“.

Drehgeber bieten für das Standardprofil einen Slot mit einem Sub-Slot für alle alten Steuerungen, die nicht mehrere Sub-Slots unterstützen.

Geräteparameter werden übersichtlich in einer Tabelle gruppiert. Die Tabellen auf den nächsten Seiten geben einen Überblick über die Drehgeber-Funktionalität.

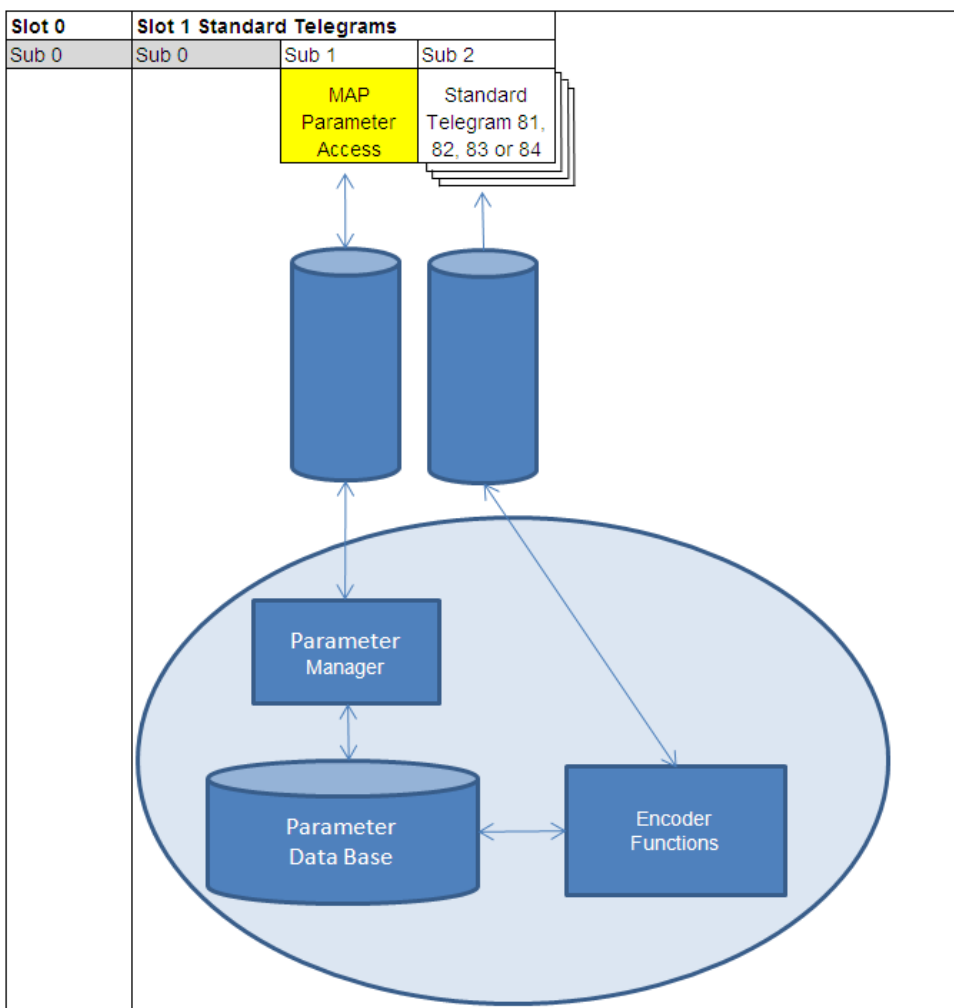


3.9 Parameter für die azyklische Datenübertragung

Die Benutzerparameter werden in der Hochladephase als Datensatzobjekt, mittels des Datensatzes 0xBF00, an den Drehgeber gesendet um die verschiedenen Drehgeberfunktionen im Benutzerdatenbereich abzubilden. Zusätzlich zu dem Parameter "Datenkonfiguration" unterstützt der Drehgeber eine Reihe von PROFIdrive-

Parametern und Drehgeberspezifischen Parametern über den azyklischen Datenaustauschservice.

Ab der GSDML-Version GSDML-V2.2-POSITAL-OCD-20100808 ist es möglich die Telegrammart, ohne Änderung der MAP-Parameter, zu wechseln.



3.9.1 Standard Parameter

Funktion	Slot	Sub-Slot	Index	Offset	Länge	IO
Zählrichtung	1	1	0xBF00	0.0	1 Bit	-
Klasse 4- Funktionalität	1	1	0xBF00	0.1	1 Bit	-
G1_XIST1 Preset-Steuerung	1	1	0xBF00	0.2	1 Bit	-
Skalierungs-Steuerung	1	1	0xBF00	0.3	1 Bit	-
Alarmkanal-Steuerung	1	1	0xBF00	0.4	1 Bit	-
Kompatibilitätsmodus	1	1	0xBF00	0.5	1 Bit	-
Messschritte pro Umdrehung	1	1	0xBF00	1	8 Byte	-
Gesamtauflösung	1	1	0xBF00	9	8 Byte	-
Maximale Fehler des Master-Lebenszeichenzähler	1	1	0xBF00	17	1 Byte	-
Geschwindigkeitseinheit	1	1	0xBF00	18	1 Byte	-

3.9.2 Geräteparameter

Funktion	Slot	Sub-Slot	Index	Offset	Länge	IO
Presetwert	1	1	0xB02E	über Parameter-Nr. 65000		-

3.9.3 Herstellerparameter

Funktion	Slot	Sub-Slot	Index	Offset	Länge	IO
Geschwindigkeitsfilter	1	1	0x1000	0	1 Byte	-

3.10 Unterstützte Parameter

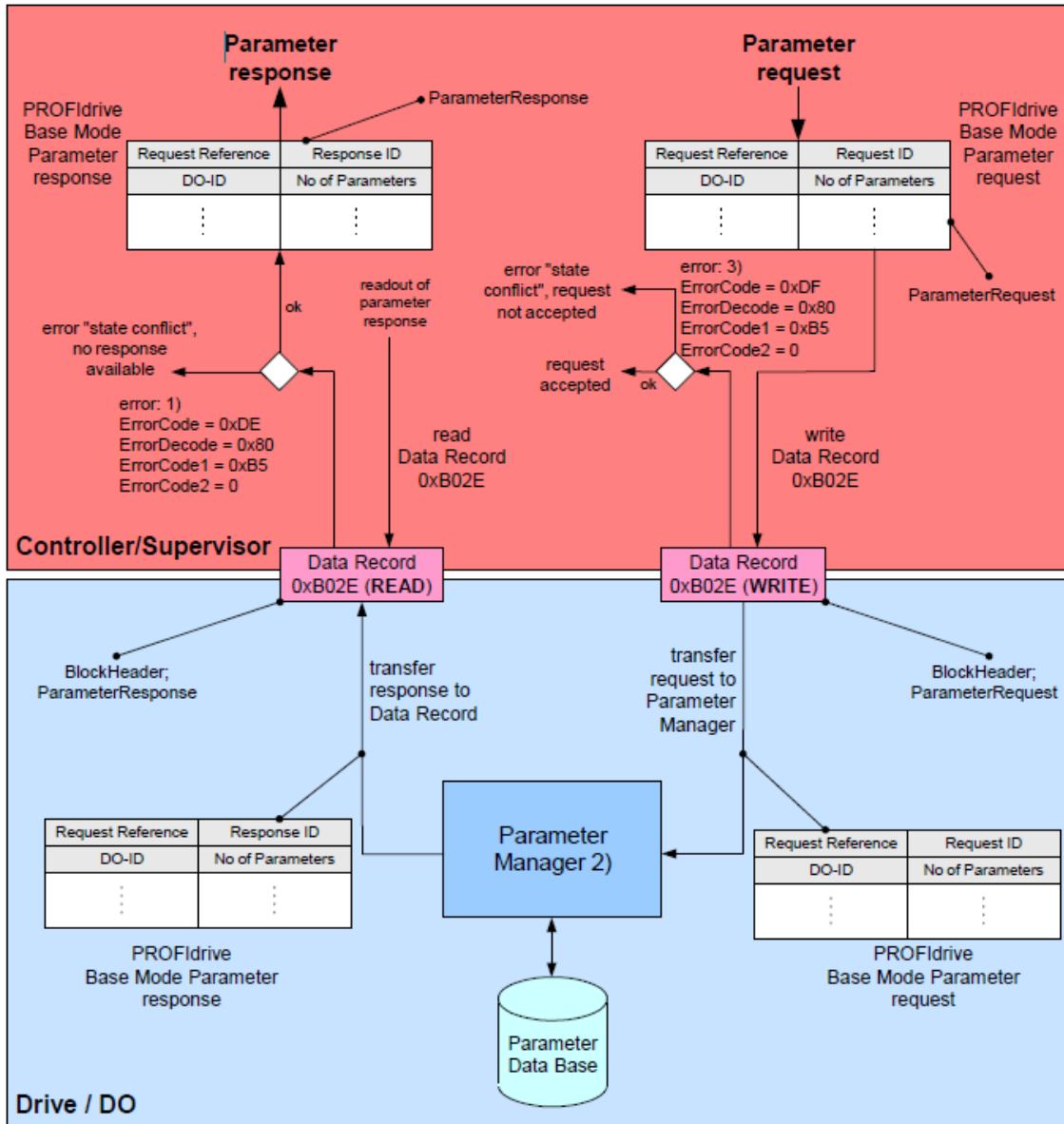
Gemäß dem Profidrive-Profil stehen folgende Parameter zur Verfügung

Datensatz Read-Write-Index: 0xB02E

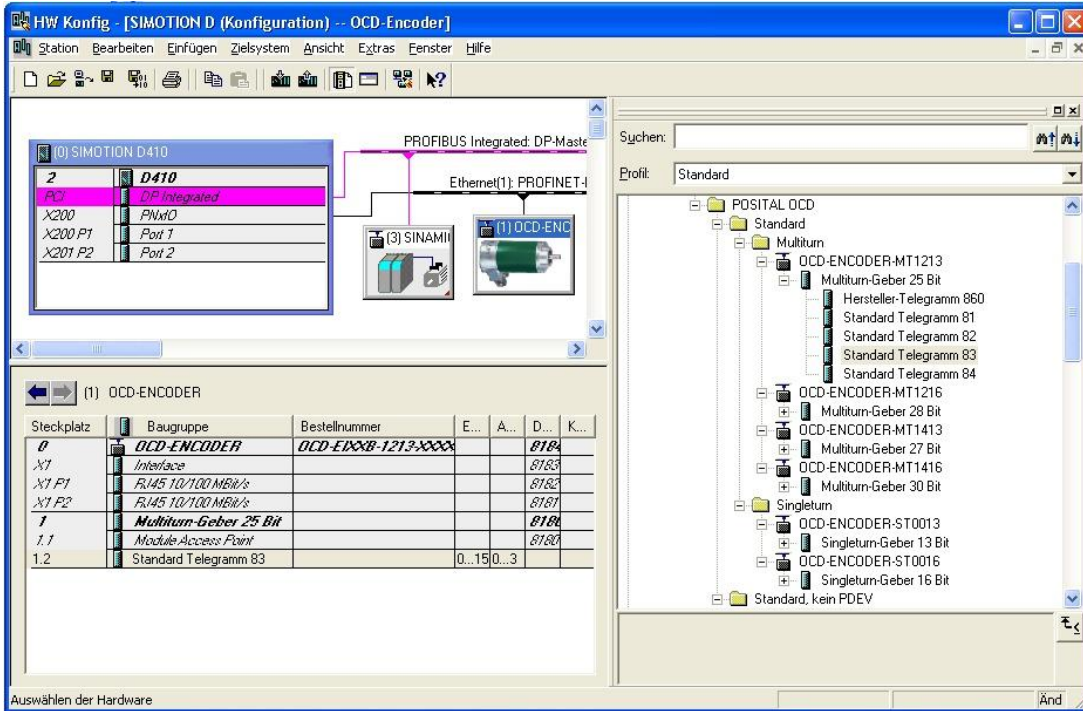
Erstellung Parameteranfrage-Programm: Beispiel:
Parameter lesen

Nummer	Parameter	Read only (nur Lesen)	Read/Write (Lesen / Schreiben)
922	Telegrammauswahl	✓	
925	Anzahl der tolerierten Lebenszeichenfehler		✓
964	Geräte-Erkennung	✓	
965	Profilidentifikationsnummer	✓	
971	Übertragung in das EEPROM		✓
975	DO-Identifikation	✓	
979	Sensorformat	✓	
980	Auflistung der definierten Parameter	✓	
65000	Preset		✓
65001	Betriebszustand	✓	

Parameter-Modell



Konfigurationsbeispiel gemäß dem Drehgeberprofil V4.1



The screenshot shows the 'HW Konfig' window for a SIMOTION D 410 system. The hardware rack on the left includes a DP Master and a PROFINET interface. The connection diagram shows the DP Master connected to three SINAMII drives and one OCD-ENC (OCD Encoder) via the PROFINET interface. The table below details the encoder configuration:

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	E...	A...	D...	K...
0	OCD-ENCODER	OCD-ENXXB-1213-XXXX				818
X1	Interface					8183
X1 P1	RJ45 10/100 MBit/s					8182
X1 P2	RJ45 10/100 MBit/s					8181
1	Multiturn-Geber 25 Bit					818
1.1	Module Access Point					8180
1.2	Standard Telegramm 83		0...15	0...3		

The right-hand pane shows a tree view of encoder profiles under 'POSITAL OCD'. The selected profile is 'Multiturn-Geber 25 Bit', which includes the following telegram types:

- Hersteller-Telegramm 860
- Standard Telegramm 81
- Standard Telegramm 82
- Standard Telegramm 83
- Standard Telegramm 84

3.11 Drehgeber Funktionsbeschreibung

Details dieser Funktion finden Sie auf den nächsten Seiten.

Funktion	Implementation		Beschreibung Kapitel
	Klasse 3	Klasse 4	
Zählrichtung	-/√*	✓	3.11.1
Klasse 4-Funktionalität	✓	✓	3.11.2
G1_XIST1 Preset-Steuerung	-/√*	✓	3.11.3
Skalierungssteuerung	-/√*	✓	3.11.4
Alarmkanal-Steuerung	✓	✓	3.11.5
Kompatibilitätsmodus	✓	✓	3.11.6
Presetwert	-/√*	✓	3.11.7
Presetwert (64bit)	-	-	-
Messschritte pro Umdrehung (32bit)	-/√*	✓	3.11.9
Gesamter Messbereich (32bit)	-/√*	✓	3.11.9
Messschritte pro Umdrehung (64bit)	-/√*	✓	-
Gesamter Messbereich (64bit)	-/√*	✓	-
Maximale Fehler des Master-Lebenszeichenzähler	-/√*	✓	3.11.10
Geschwindigkeitseinheit	-/√*	✓	3.11.11
Encoder-Profilversion	✓	✓	3.11.14
Betriebsstundenzähler	-	-	-
Offsetwert	-/√*	✓	3.11.8
Offsetwert 64 Bit	-/√*	✓	-
Rundachsenfunktionalität	✓	✓	3.11.13
Geschwindigkeitsfilter	✓	✓	3.11.12

* Wenn die Class 4-Funktionalität aktiviert ist

3.11.1 Zählrichtung

Der Parameter "Zählrichtung" definiert die Zählrichtung des Positionswertes. Der Wert nimmt zu wenn sich die Welle im Uhrzeigersinn (CW) oder gegen den Uhrzeigersinn (CCW) dreht (Blick auf die Welle).

Zählrichtung	Drehrichtung beim Blick auf die Welle	Zählrichtung
0 (Standard)	im Uhrzeigersinn (CW)	steigend
1	gegen den Uhrzeigersinn (CCW)	fallend

3.11.2 Klasse 4 Funktionalität

Der Parameter "Klasse 4-Funktionalität" definiert den Wertebereich, Preset und die Zählrichtung den Positionswert im G1_XIST1, G1_XIST2 und G1_XIST3 beeinflussen.

Klasse 4-Steuerung	Klasse 4-Funktion
0 (Standard)	Deaktiviert (Sperrern)
1	Aktiviert (Freigeben)

3.11.3 Preset-Steuerung für G1_XIST1

Der Parameter "Preset Steuerung" definiert die Preset-Funktion. Ist der Klasse 4-Parameter aktiviert und die Preset-Steuerung deaktiviert, wird der Preset-Wert im G1_XIST1 nicht beeinflusst.

Preset-Steuerung	Preset-Funktion
1	Preset beeinflusst nicht G1_XIST1
0 (Standard)	G1_XIST1 wird durch Presetbefehle beeinflusst

3.11.4 Skalierungssteuerung

Der Parameter "Skalierungssteuerung" aktiviert / deaktiviert die Skalierungsfunktion. Wenn nicht aktiviert, wird der physikalische Positionswert vom Drehgeber zurückgegeben. Die Skalierungssteuerung ist nur verfügbar, wenn Klasse 4 aktiviert ist.

Skalierungssteuerung	Skalierungsfunktion
0	Deaktiviert
1 (Standard)	Aktiviert

3.11.5 Alarmkanal-Steuerung

Der Parameter "Alarmkanal" definiert die Länge des Diagnosetelegramms. Ist der Alarmkanal deaktiviert werden nur die ersten 6 Bytes der Diagnose übertragen.

Alarmüberwachung	Alarmfunktion
0 (Standard)	Deaktiviert
1	Aktiviert

3.11.6 Kompatibilitätsmodus

Dieser Parameter definiert ob der Encoder in einem zur Version 3.1 kompatiblen Modus ausgeführt werden soll. In den folgenden Tabellen finden Sie eine Übersicht der Funktionen, die beeinflusst werden, wenn der Kompatibilitätsmodus deaktiviert wurde.

Kompatibilitätsmodus	Kompatibilitätsfunktion	Bedeutung
0	Aktiviert	kompatibel zum Drehgeberprofil V3.1
1 (Standard)	Deaktiviert	Keine Abwärtskompatibilität

Funktion	Kompatibilitätsmodus Aktiv (=0)	Kompatibilitätsmodus Aktiv (=1)
Steuerung mittels SPS (STW2_ENC)	Ignoriert; das Steuerwort (G1_STW) und der Sollwert sind immer gültig. Steuerungsanforderung (ZSW2_ENC) wird nicht unterstützt und ist auf 0 gesetzt	Unterstützt
Benutzerparameter "Maximale Fehler des Master-Lebenszeichenzählers"	Unterstützt	Nicht unterstützt; ein Fehler wird beim Lebenszeichenzähler toleriert, P925 kann optional den Lebenszeichenzähler überwachen.
Benutzerparameter "Alarmkanal"	Unterstützt	Nicht unterstützt; die Alarmkanalfunktion ist aktiv und wird von PROFIdrive-Parametern überwacht
P965 - Profilverision	31 (V3.1)	41 (V4.1)

3.11.7 Presetwert

3.11.7.1 Telegramm 81-84

Mit dem Presetwert ist es möglich den Geber-Nullpunkt gemäß dem Nullpunkt der Anwendung anzupassen. Während dieser Funktion wird der Ist-Positionswert des Drehgebers auf den gewünschten Presetwert gesetzt. Der integrierte Mikrocontroller berechnet die interne Nullpunktverschiebung. Dies wird im EEPROM gespeichert (~ 10 ms).

Anmerkung:

- Preset nur im Stillstand setzen!!!
- Es wird kein Preset gesetzt wenn der Presetwert an den Drehgeber geschickt wird. Die Preset-Funktion wird von den Bits der Sensorsteuerung und dem Statuswort (G1_STW und G1_ZSW) gesteuert. Der Presetwert wird verwendet, wenn ein Preset von Bit 12 der Sensorsteuerung (G1_STW) angefordert wird.
- Klasse 4 Funktionalität muss aktiviert sein!
- Ist der Presetwert größer als die Gesamtauflösung, erscheint die Fehlermeldung 0x02 (unterster oder oberster Grenzwert überschritten) in der Parameterantwort im Basismodus.

Parameter	Bedeutung	Datentyp
Presetwert	Presetwert wird mittels asynchronem Datenaustausch definiert. Standardwert = 0	Integer 32

Beispiel eines Parameterauftrags für Preset mit Record Read-Write für SIMATIC CPU300.

```
RecordWriteData[] = {
0x00, 0x02, 0x00, 0x01, // Dateikopf
0x10, 0x00, 0xFD, 0xE8, 0x00, 0x00, // Parameteradresse (Preset)
0x43, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x64 // Parameterwert (Presetwert=100=0x64h)
};
```

Bedeutung:

```
0x00, 0x02, 0x00, 0x01,
| | | |----- Anzahl der Parameter = 1
| | | |----- Achse-Nr./DO-ID = 0
| |----- Anfrage ID = 2 ändere Wert
|----- Referenzabfrage
```

```
0x10, 0x00, 0xFD, 0xE8, 0x00, 0x00, // Parameteradresse (Preset)
| | | | |----- Subindex LOW Byte
| | | | |----- Subindex HIGH Byte
| | | |----- Parameter Nummer (PNU) LOW Byte
| | | |----- Parameter Nummer (PNU) HIGH Byte
| |----- Anzahl der Elemente
|----- Attribute
```

```
0x43, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x64 // Parameterwert (Presetwert=100=0x64h)
| | | | |----- Presetwert LSB
| | | | |----- Presetwert .
| | | | |----- Presetwert .
| | | |----- Presetwert MSB
| |----- Anzahl der Werte =1
|----- Format : 0x43= Doppelwort oder Integer 32Bit
```

SIMATIC S7:

-SFB53

-FC x:

```
CALL "WRREC" , DB53
REQ :=M41.7 // activate sfb request
ID :=DW#16#0 // logical slot address -> anpassen
INDEX :=W#16#B02E // record index number
LEN := 16 // data length in byte sizeof(RecordWriteData[])
DONE :=M41.1 // request finished
BUSY :=M41.2 // busy bit
ERROR :=M41.3 // error bit
STATUS:=MD46 // error number, if error bit = 1
RECORD:= RecordWriteData[] // record buffer address -> anpassen
```

3.11.7.2 Herstellertelegramm 860

Mit diesem Herstellertelegramm ist es einfach einen benutzerdefinierten Presetwert während der laufenden Anwendung einzustellen (ähnlich zur PROFIBUS-Funktionalität). Wird bei den Ausgangs-Daten das Bit 31 auf "1" gesetzt wird

sofort der gewünschte Presetwert übernommen. Erneutes setzen des gleichen oder eines anderen Wertes ist nur möglich nachdem das Bit 31 zurück auf "0" gesetzt wird. Für einen anderen Presetwert als 0 müssen die anderen Bits eingestellt werden.

Eingangsdaten vom Drehgeber zu Steuerung: 8 Byte							
Positionswert - 32 Bit Unsigned Integer				Geschwindigkeit - 32 Bit Signed Integer			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
MSB			LSB	MSB			LSB

Ausgangsdaten von der Steuerung zum Drehgeber: 4 Byte	
Preset - 32 Bit Unsigned Integer	
Bit 31	Bit 30Bit 0
Preset Control	Presetwert < Gesamtauflösung

Ist der Presetwert größer als die Gesamtauflösung, wird der Presetwert auf die maximale Auflösung -1 gesetzt.

3.11.8 Offset-Wert

Der Offset-Wert wird in der Preset-Funktion berechnet und tauscht den Positionswert mit dem berechneten Wert.

3.11.9 Skalierungsparameter

Die Auflösung wird mit den Parameter bezieht sich nur auf die Ausgangswerte, wenn die Skalierungsfunktion aktiviert ist.

Parameter	Bedeutung	Datentyp
Messschritte pro Umdrehung	Singleturn Auflösung in Schritten	Unsigned 32
Gesamter Messbereich in Messschritte	Gesamter Messbereich	Unsigned 32

ACHTUNG: Wenn die Auflösung pro Umdrehung verkleinert wird kann es beim physikalischen Nulldurchgang zu einem Positionswertsprung kommen. Dies liegt daran das die Positionswerte größer wie die reelle Gesamtauflösung werden können. Um dieses Problem zu vermeiden sollte als **Gesamtauflösung = gewünschte Messschritte / Umdrehung x Umdrehungen** verwendet werden.

3.11.10 Max. Fehler des Master-Lebenszeichenzählers

Mit diesem Parameter wird die tolerierte Anzahl der Fehler des Master-Lebenszeichenzählers definiert.

Parameter	Bedeutung	Wert
Max. Fehler des Master-Lebenszeichenzähler	Anzahl der zulässigen Fehler des Lebenszeichenzählers	0 ... 255 Standard =1

3.11.11 Geschwindigkeits-Messschritte

Dieser Parameter definiert die Codierung der Geschwindigkeitseinheit, die bei den Werten NIST_A und NIST_B verwendet werden. Nur die Telegramme 82-84 nutzen die Geschwindigkeitsausgaben.

In jedem Zyklus wird die Geschwindigkeit des Positionswertes berechnet.

Geschwindigkeitseinheit	Wert
Schritte/s	0
Schritte/100ms	1
Schritte/10ms	2
Umdrehungen pro Minute	3
N2/N4	4

N2/N4: Geschwindigkeitsskalierung die bei PROFIdrive Telegrammen verwendet wird. Der aktuelle Geschwindigkeitswert in NIST ist der prozentale Anteil des Referenzwertes. Der Referenzwert ist über den Parameter P2000 programmierbar.

- N2 (NIST_A), 4000 hex entspricht einem Wert von 100% von dem Referenzwert
- N4 (NIST_B), 4000 0000 hex entspricht einem Wert von 100% von dem Referenzwert
- Der Wertebereich erstreckt sich zwischen -200% und +200%
MSB = 1 entspricht einem negativem Vorzeichen
MSB = 0 entspricht einem positivem Vorzeichen

3.11.12 Geschwindigkeitsfilter

Der Geschwindigkeitswert kann mit drei verschiedenen Filtertypen des exponentiell gleitenden Durchschnittswertes eingestellt werden. Standard: Fein

Parameter	Bedeutung	Datentyp
Geschwindigkeitsfilter	Parameterwahl: Fein, Normal, Grob	Integer 32

Verhältnis zwischen altem und der aktuellen Geschwindigkeit:

Fein: 7:3, Normal: 96:4 Grob: 996:4

3.11.13 Rundachse

Normalerweise muss die „Gesamtauflösung“ / „Messschritte pro Umdrehung“ ganzzahlig sein und die Gesamtauflösung in ein ganzzahliges Vielfaches von 8192 für einen Encoder mit 13 Bit

pro Umdrehung passen. Das bedeutet, dass z.B. 100 oder 325 Umdrehung zu Störungen führen können. Daher gilt folgende Gleichung:

$$(4096 \times \text{Messschritte pro Umdrehung}) / \text{Gesamtauflösung} = \text{integer}$$

Der PROFINET-Drehgeber löst dieses Problem automatisch. Der Encoder prüft ob die Parameter

die Rundachse benötigen und aktiviert selbständig diese Funktion.

Hinweis: Die interne Software-Routine funktioniert nur, wenn der Encoder in Betrieb ist. Werden mehr Umdrehungen als 1024 benötigt um die Geberwelle ohne Spannungsversorgung zu drehen, kann dies zu Problemen führen (die

interne Routine arbeitet sonst nicht korrekt ohne Spannungsversorgung). Mit dieser Funktion werden zusätzliche Werte im internen EEPROM gespeichert.

3.11.14 Drehgeber Profilversion

Die Drehgeber-Profilversion ist die Version des Drehgeberprofils, welches im Drehgeber

implementiert ist. Dieser Parameter wird von den Kompatibilitätseinstellungen nicht beeinflusst.

Bits	Bedeutung
0-7	Profilversion, Nachkommastelle (Wertebereich: 0...99), Dezimalcodierung
8-15	Profilversion, Vorkommastelle (Wertebereich: 0...99), Dezimalcodierung
16-31	Reserviert

4. Konfiguration mittels STEP7

In diesem Kapitel wird ein Konfigurationsbeispiel des Drehgebers mit dem Hardwaremanager STEP 7 gezeigt. In diesem Beispiel wird die STEP 7 Version 5.4 SP4 und die CPU 315-2PN/DP oder Simotion Scout mit

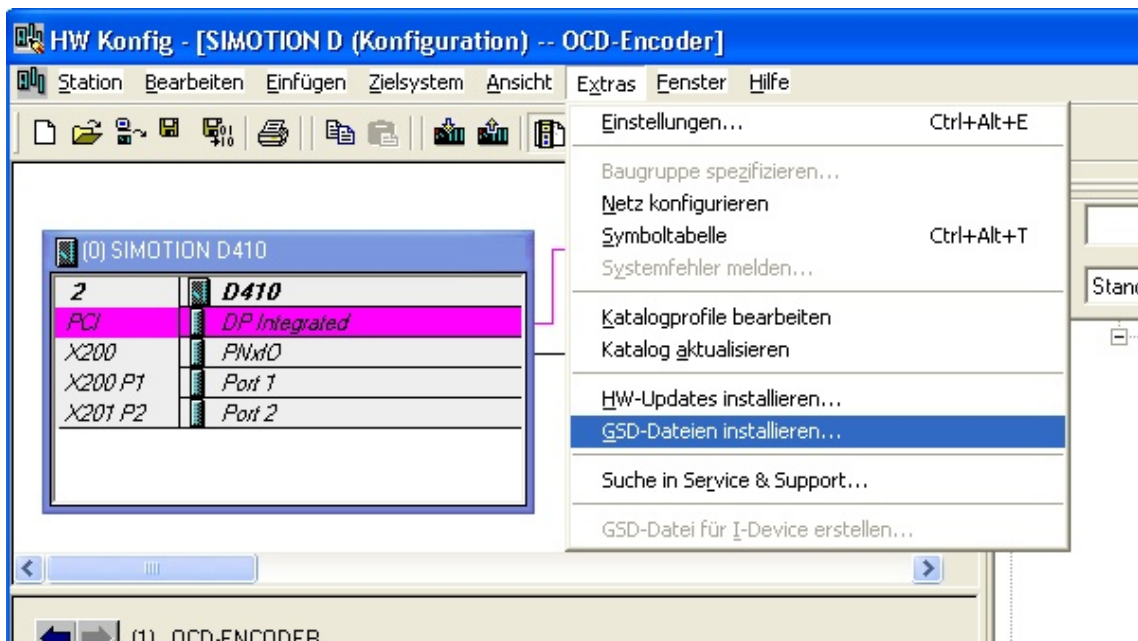
einachsigen Antrieb D410 (integrierte PROFINET-Steuerung) verwendet. Haben Sie Fragen bezüglich anderer Konfigurationsprogramme, kontaktieren Sie bitte den entsprechenden Hersteller.

4.1 Installation der GSDML-Datei

Sollten Drehgeber das erste Mal eingesetzt werden, ist es notwendig die GSDML-Datei in den Hardwarekatalog des Software-Tools zu importieren:

Wählen Sie "GSD-Dateien installieren..." im "HW Konfig"-Fenster des Projektes (Menüpunkt "Extras") und wählen Sie die GSDML-Datei.

Um den Drehgeber als Bitmap in STEP 7 darzustellen, wird die Datei automatisch mit der GSDML-Datei installiert – beide Dateien müssen in dem gleichen Verzeichnis gespeichert sein. Die Hauptversionsnummer der Software in der GSDML-Datei und der Firmware müssen gleich sein, z.B. 4.xx.



Nach der erfolgreichen Installation der GSDML-Datei wird der Drehgeber im Hardware-Katalog als „PROFINET-IO“ angezeigt – „Zusätzlich Feldgeräte“ – „Encoder“ –

Falls nicht muss die Anzeige des Hardware-Katalogs aktualisiert werden: „Extras“ -> „Katalog aktualisieren“.

4.2 Einbau eines Drehgebers in ein STEP7-Projekt

Um einen Drehgeber in ein Projekt einzufügen, ziehen Sie das Gerät „XXX-ENCODER...“ zu einem bestehenden PROFINET-Ethernet-Netzwerk (oder wählen Sie ein Netzwerk mit Doppelklick auf das „XXX-Encoder“ Symbol).

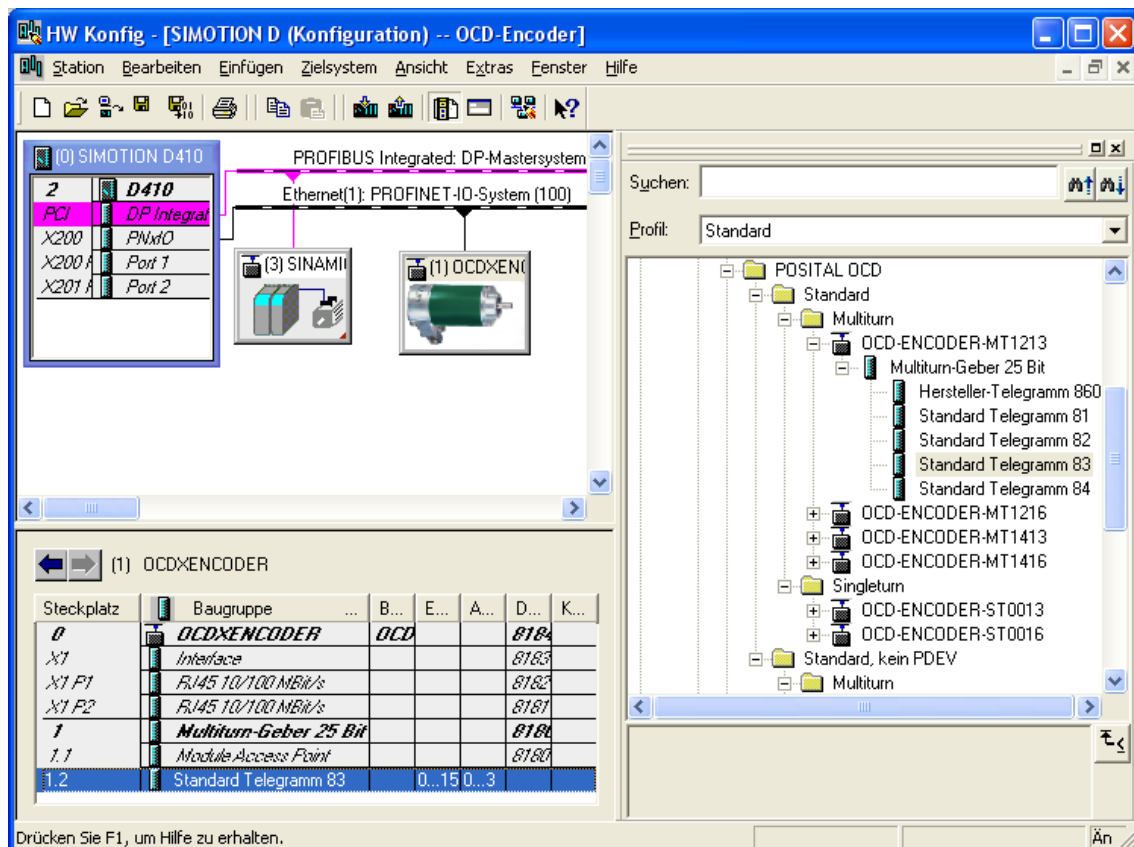
Siehe roter Pfeil. Jetzt ziehen Sie das Telegramm zu einem freien Slot (oranjer Pfeil).

Encoder -Auswahl :

- Standardgeber mit PDEV (Asynchron + RT + IRT)
- Standardgeber ohne PDEV (Asynchron + RT)

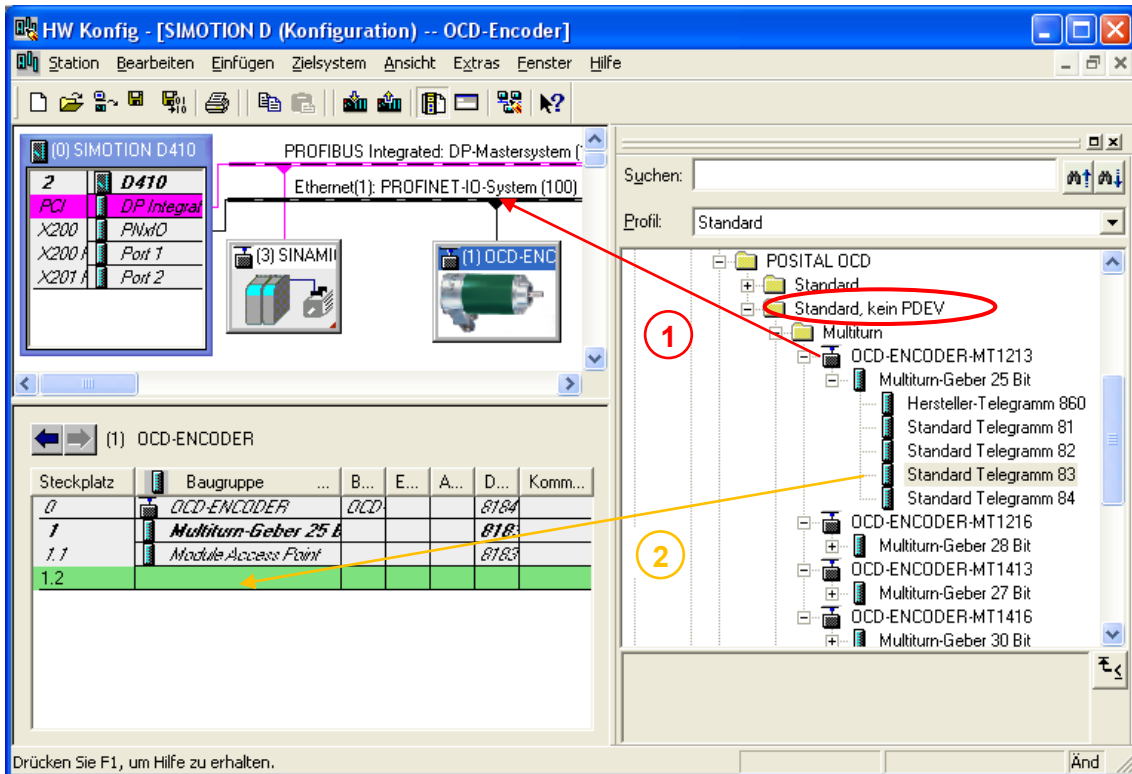
4.2.1 Standard Drehgeber mit PDEV

Asynchron + RT- + IRT-Kommunikation für Steuerungen, die die IRT-Funktion unterstützen (Standard).



4.2.2 Standardgeber ohne PDEV

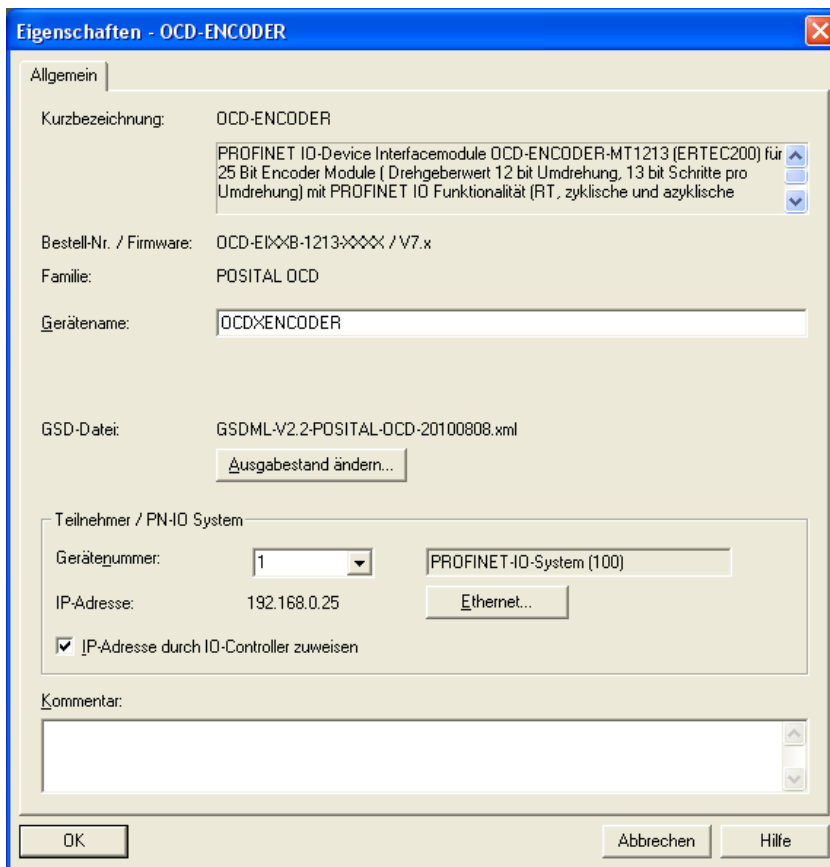
Asynchron + RT-Kommunikation für Steuerungen,
die keine IRT-Funktion unterstützt.



Encoder-Name und IP-Adresse:

Doppelklick auf das Drehgeber-Symbol ermöglicht das Setzen der SPS-Übertragungsparameter. Vergeben Sie einen Gerätenamen und setzen Sie die IP-Adresse des Drehgebers, indem Sie auf das

Feld "Ethernet" klicken. Stellen Sie außerdem die gewünschte Update-Zeit im "IO Zyklus"-Reiter ein.

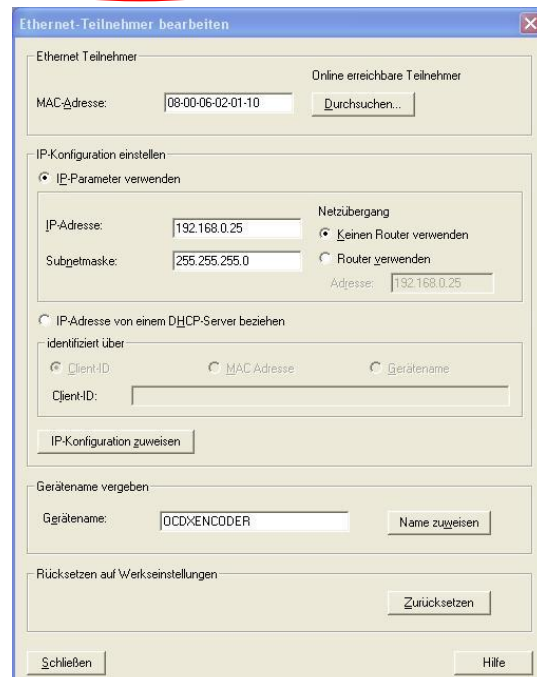
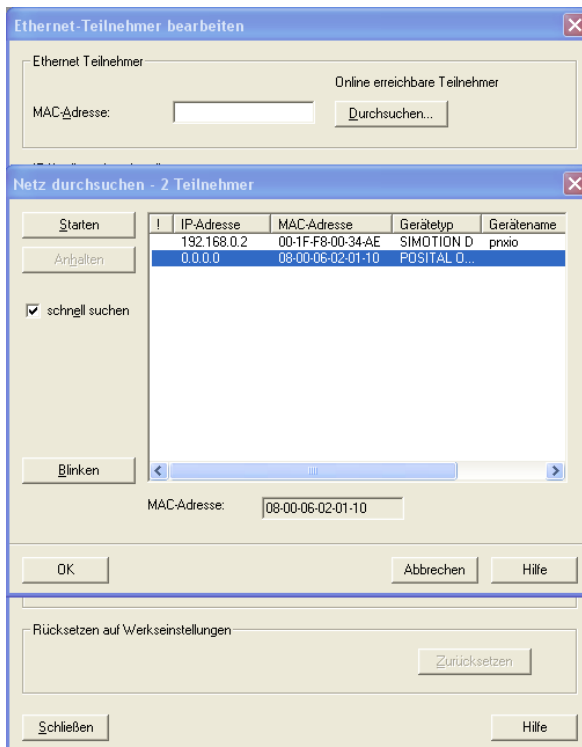
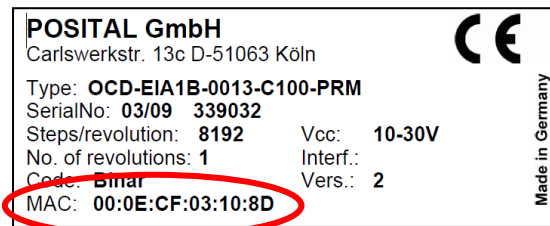


Der Gerätename und die IP-Adresse müssen anschließend im Drehgeber eingestellt werden. Verbinden Sie die SPS und den Drehgeber mit dem Ethernet und schalten diese ein. Klicken Sie "Zielsystem" -> "Ethernet" -> "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten" und "Durchsuchen" um ein neues Fenster mit den Ethernet-Knoten zu erhalten. STEP7 sucht nun nach Geräten im Ethernet und zeigt diese im Fenster an. Der Drehgeber sollte nun unter "GERÄTETYP" angezeigt werden. Wählen Sie diesen Eintrag und klicken "Blinken" um ein Blinken der Link-LEDs (2Hz) zu erzeugen. Klicken Sie "OK" um die MAC-Adresse in das

nächste Fenster zu übertragen und wählen anschließend "IP Parameter verwenden". Die MAC-Adresse ist links unten auf dem Typenschild zu finden (siehe Bild unten, rote Markierung). Tragen Sie die IP-Adresse (und Subnet-Maske) des Drehgebers ein und klicken "IP Konfiguration zuweisen". Tragen Sie außerdem den gewählten Gerätenamen in das Textfeld "Gerätename" ein und klicken Sie "Name zuweisen".

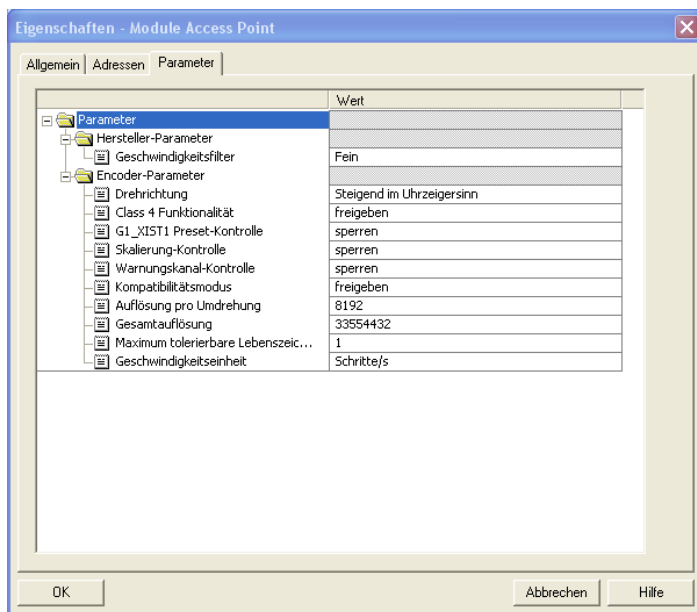
Bitte beachten Sie:

Wenn mehr als ein Drehgeber im selben PROFINET-Netzwerk eingesetzt wird, muss jedem Drehgeber ein eigener Name zugewiesen werden.



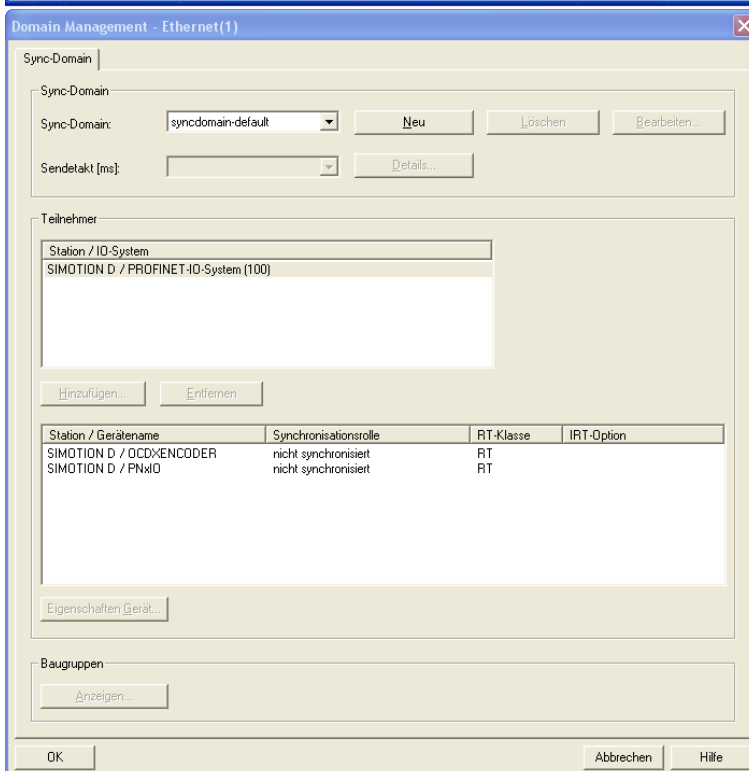
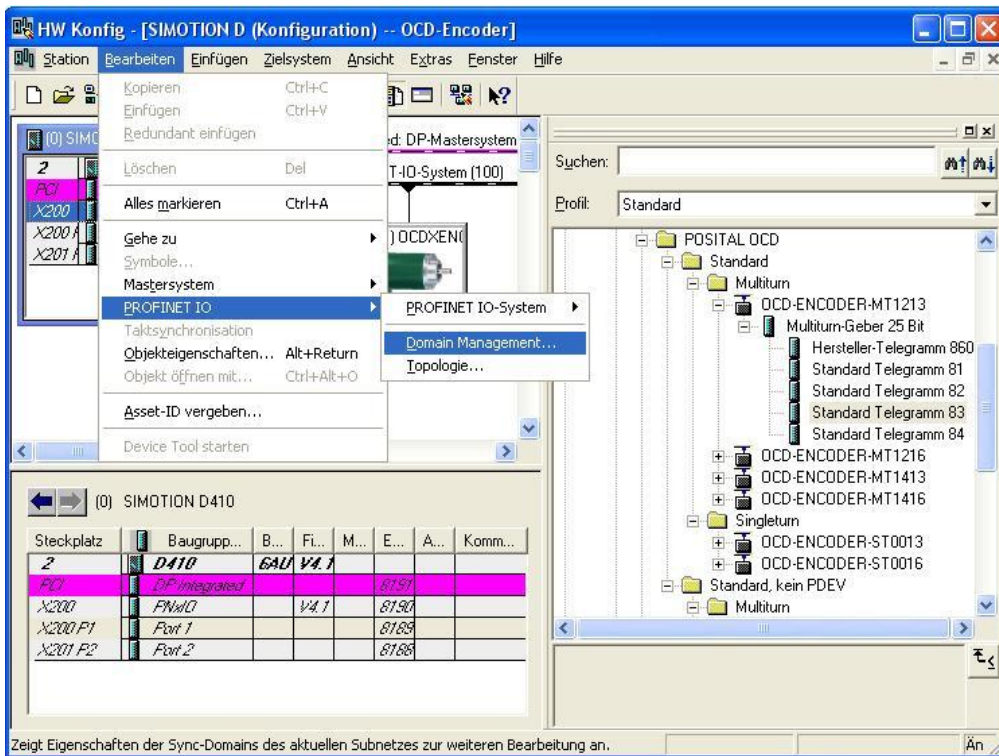
4.3 MAP-Parametereinstellung:

Ein Doppelklick auf den Menüpunkt "Module Access Point" öffnet das Fenster mit der Parameterliste. Diese Parameter werden bei jedem Start der SPS an den Drehgeber übertragen.

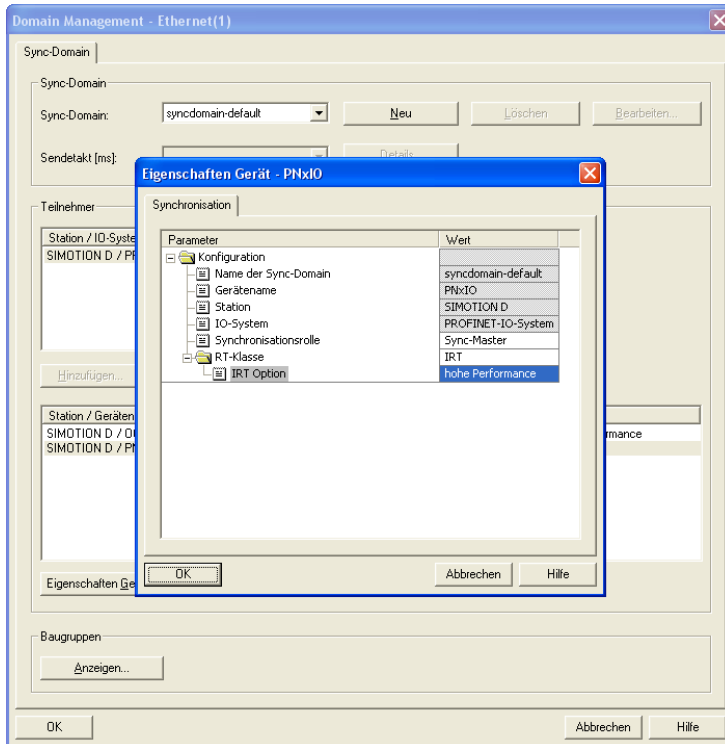


4.4 HW-Konfiguration IRT-Setup:

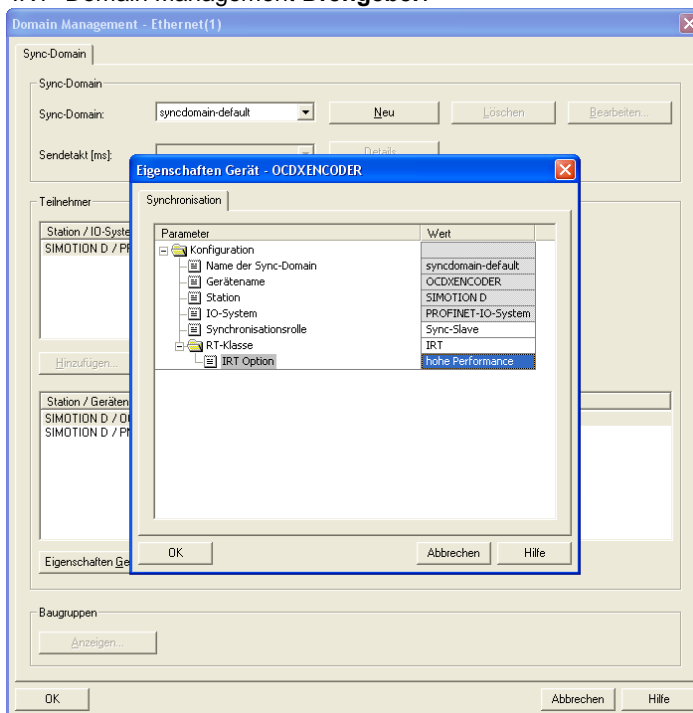
Auf den nächsten Abbildungen sind die wichtigsten Schritte für die IRT-Kommunikation zu sehen.



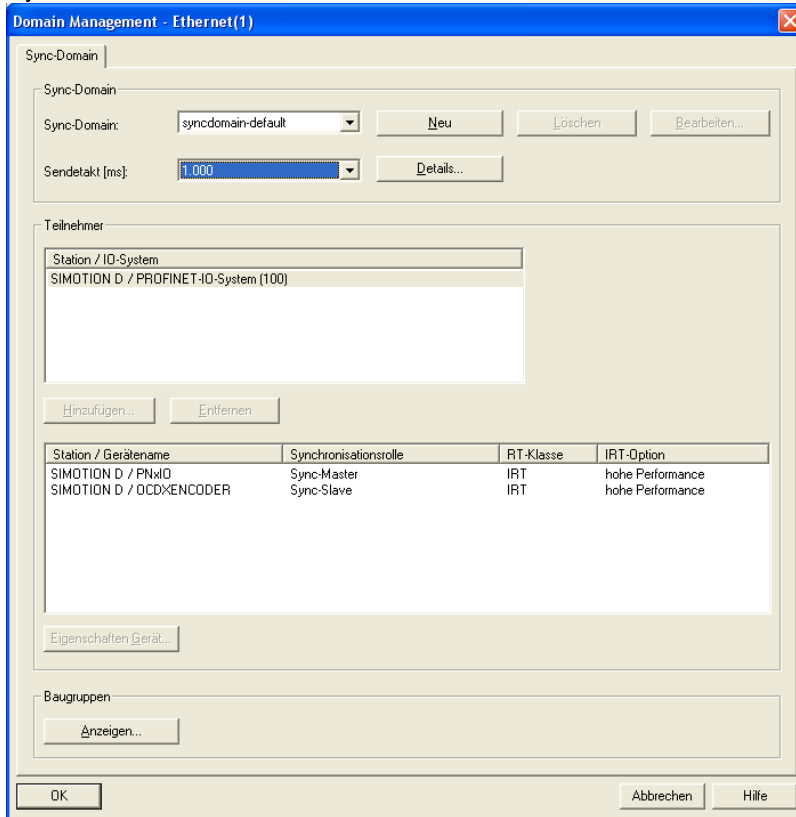
IRT- Domain Management **Steuerung**



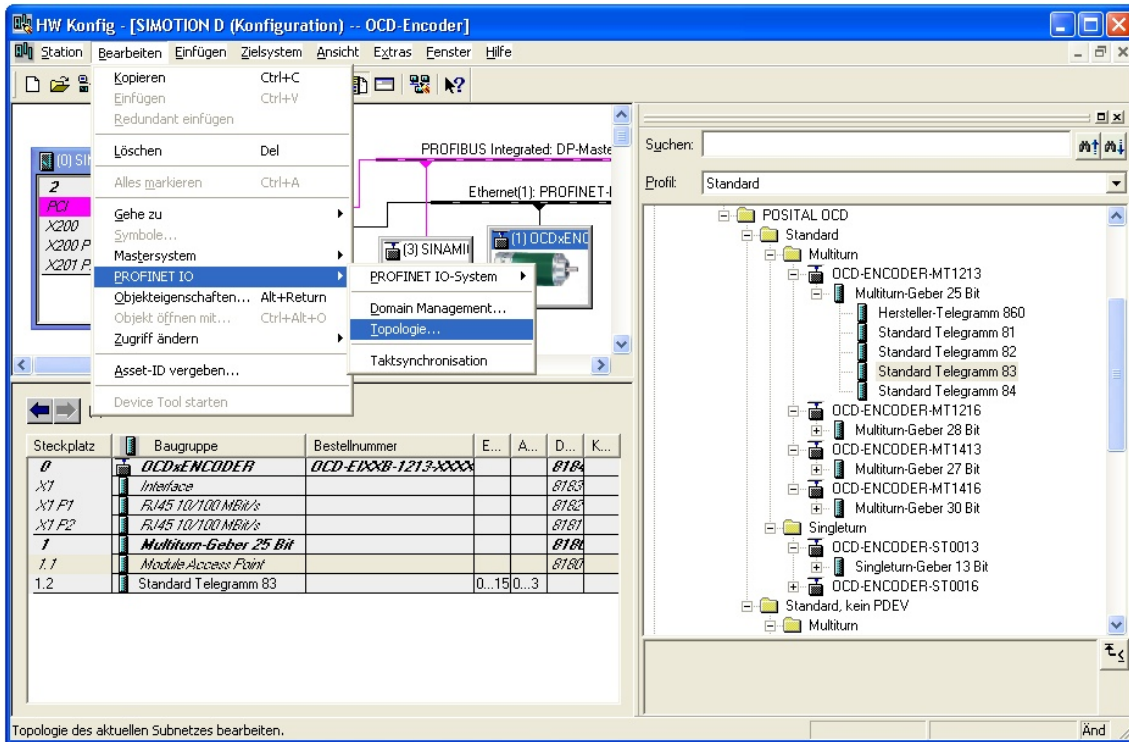
IRT- Domain Management **Drehgeber:**



Synchronisationszeit:



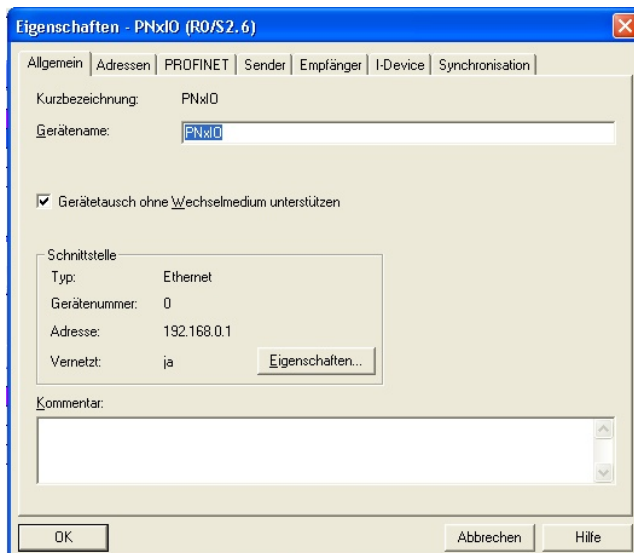
4.5 IRT- Topologie...



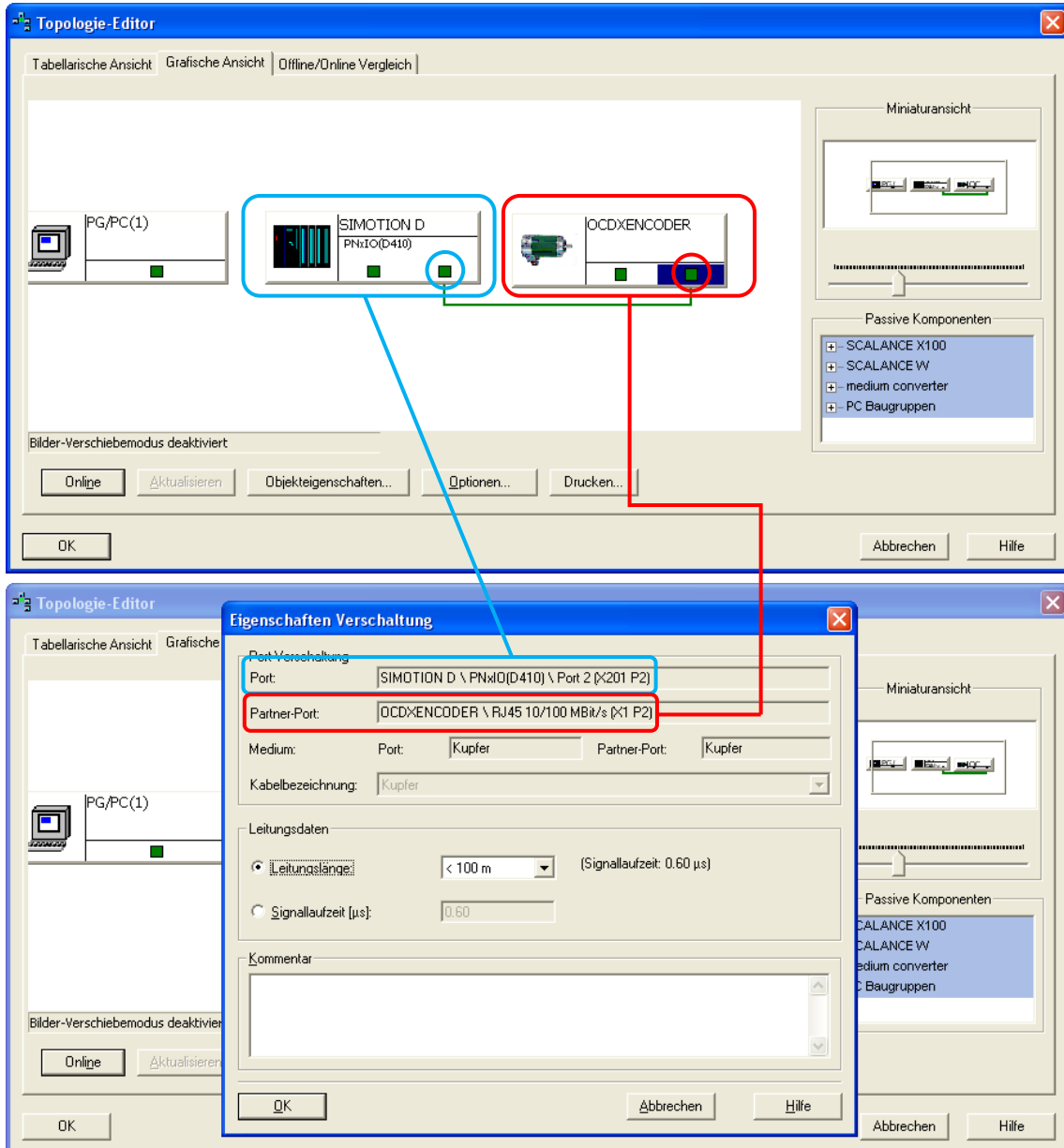
4.6 LLDP (Link Layer Discovery Protocol)

Das "Link Layer Discovery Protocol" ermöglicht einen Geräteaustausch im PROFINET-Netzwerk. Der Partner-Port vor und hinter dem ersetzten Gerät speichert alle relevanten Informationen, so dass keine zusätzliche Konfiguration erforderlich ist.

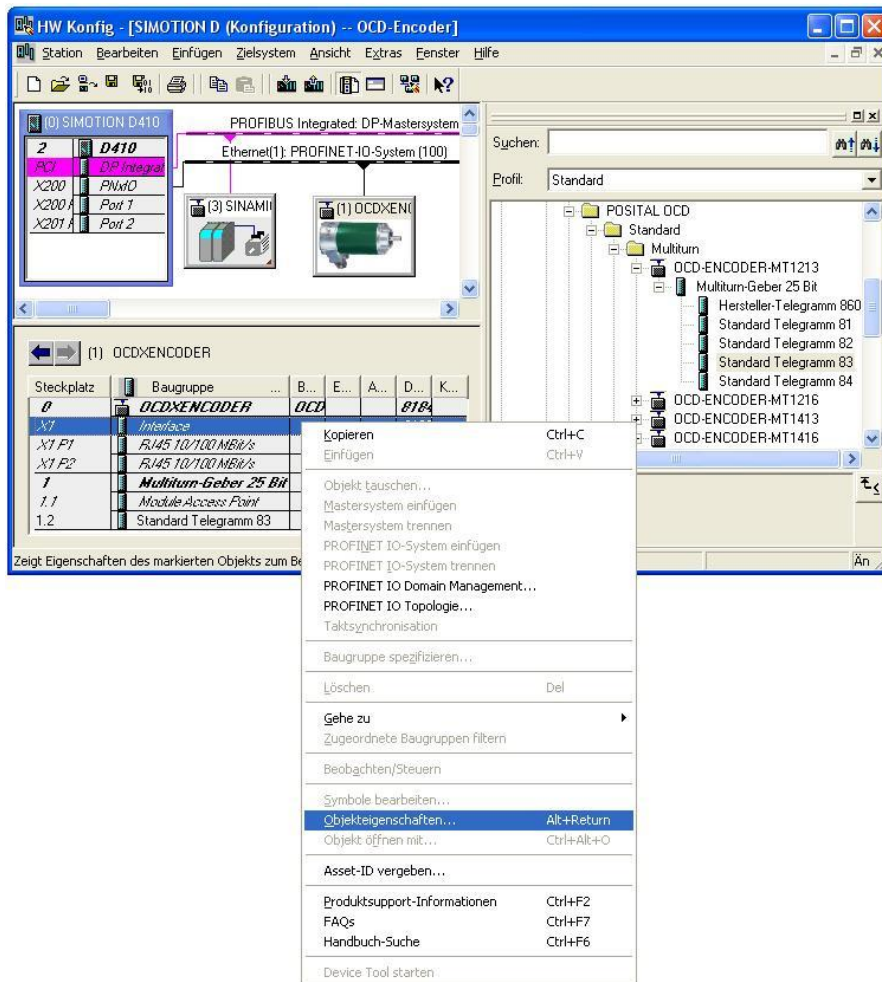
Unter den Objekteigenschaften im Reiter "Allgemein" das Häkchen um "Gerätetausch ohne Wechselmedium unterstützen" zu aktivieren.



Topologie-Einstellungen:

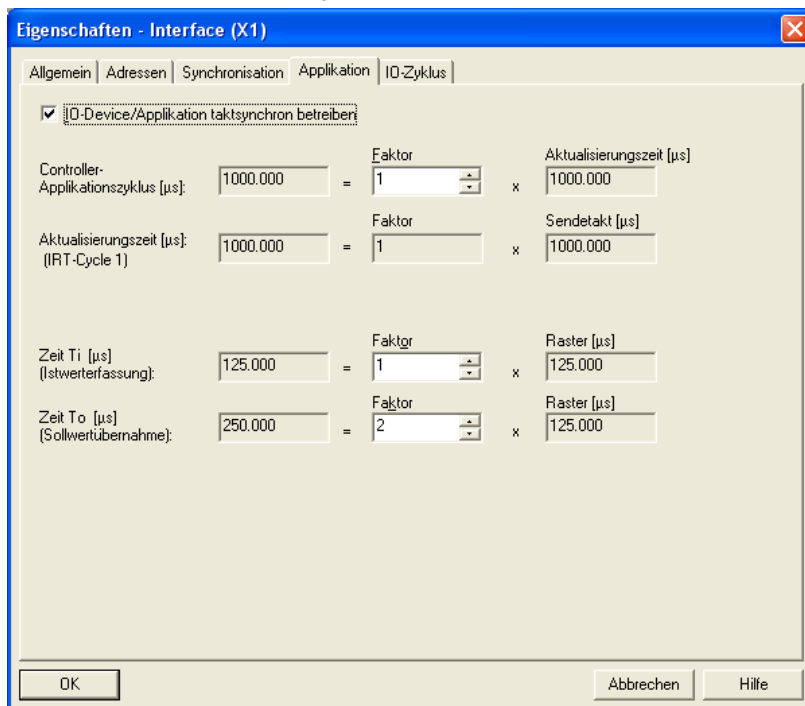


IRT- Drehgeber-Schnittstelle X1 Dialog:



IRT- Drehgeber-Schnittstelle X1 Tab Applikation:

Die minimale Zeit für **Ti** beträgt 125µs.



Eigenschaften - Interface (X1)

Allgemein | Adressen | Synchronisation | Applikation | **IO-Zyklus**

IO-Device/Applikation takt synchron betreiben

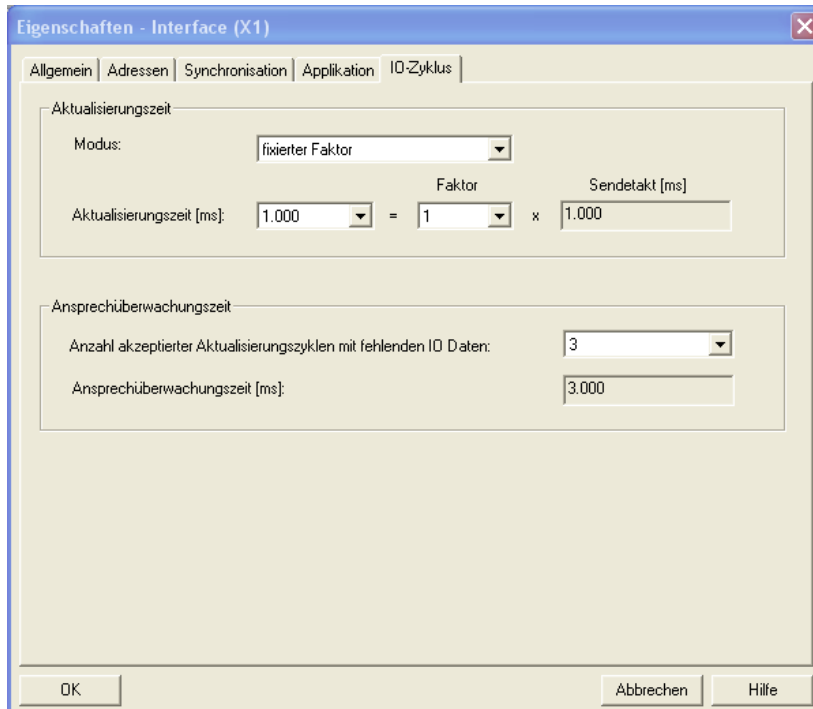
Controller-Applikationszyklus [µs]: 1000.000 = Faktor 1 x Aktualisierungszeit [µs] 1000.000

Aktualisierungszeit [µs] (IRT-Cycle 1): 1000.000 = Faktor 1 x Sendetakt [µs] 1000.000

Zeit T_i [µs] (Istwertfassung): 125.000 = Faktor 1 x Raster [µs] 125.000

Zeit T_o [µs] (Sollwertübernahme): 250.000 = Faktor 2 x Raster [µs] 125.000

OK Abbrechen Hilfe



Eigenschaften - Interface (X1)

Allgemein | Adressen | Synchronisation | Applikation | **IO-Zyklus**

Aktualisierungszeit

Modus: fixierter Faktor

Aktualisierungszeit [ms]: 1.000 = Faktor 1 x Sendetakt [ms] 1.000

Anspruchüberwachungszeit

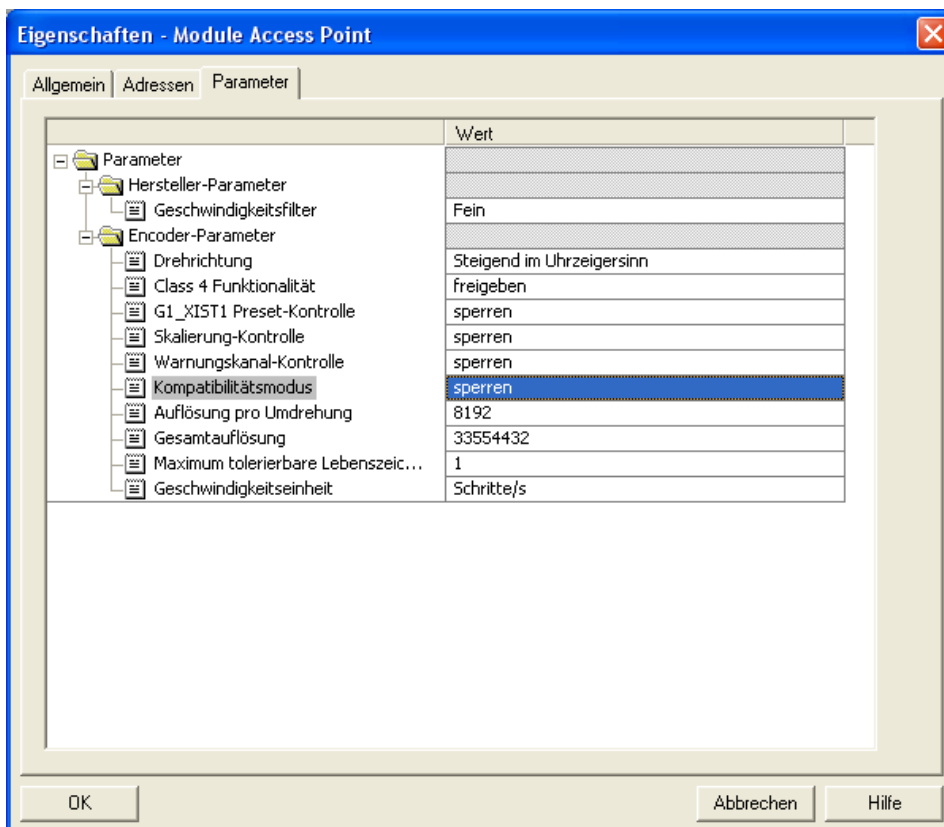
Anzahl akzeptierter Aktualisierungszyklen mit fehlenden IO Daten: 3

Anspruchüberwachungszeit [ms]: 3.000

OK Abbrechen Hilfe

IRT-Statussignal im Dialog „Module Access Point“
Slot 1 Sub-Slot 1:

Nur für IRT-top (High Performance) Synchron-
Anwendungen

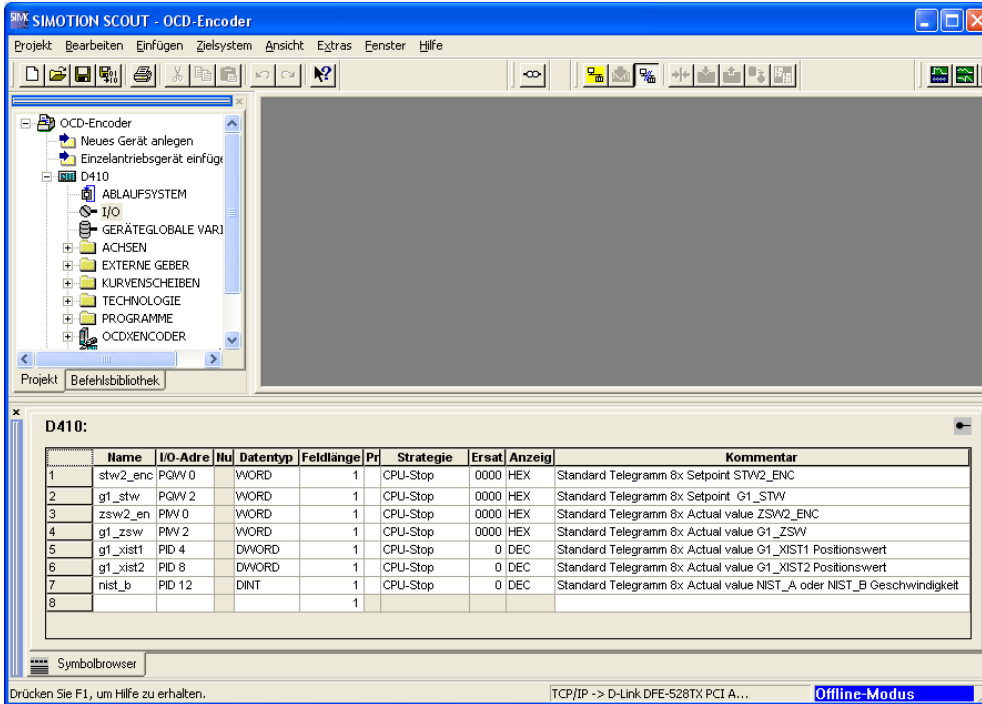


Lebenszeichenüberwachung:

- IRT- Lebenszeichenüberwachung **aktiv**: Kompatibilitätsmodus sperren
- IRT- Lebenszeichenüberwachung **inaktiv**: Kompatibilitätsmodus freigeben

4.7 SIMOTION SCOUT

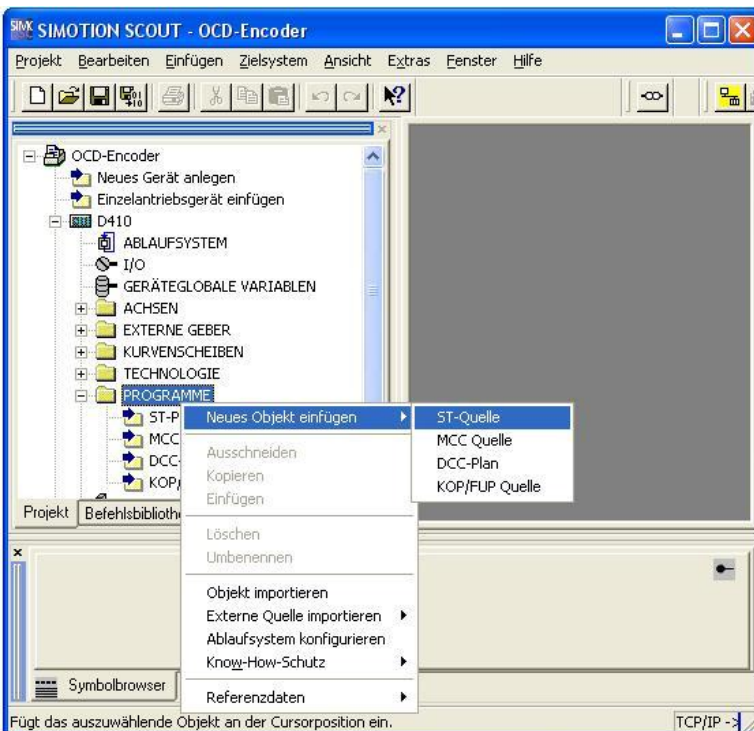
IO-Variablentabelle erstellen

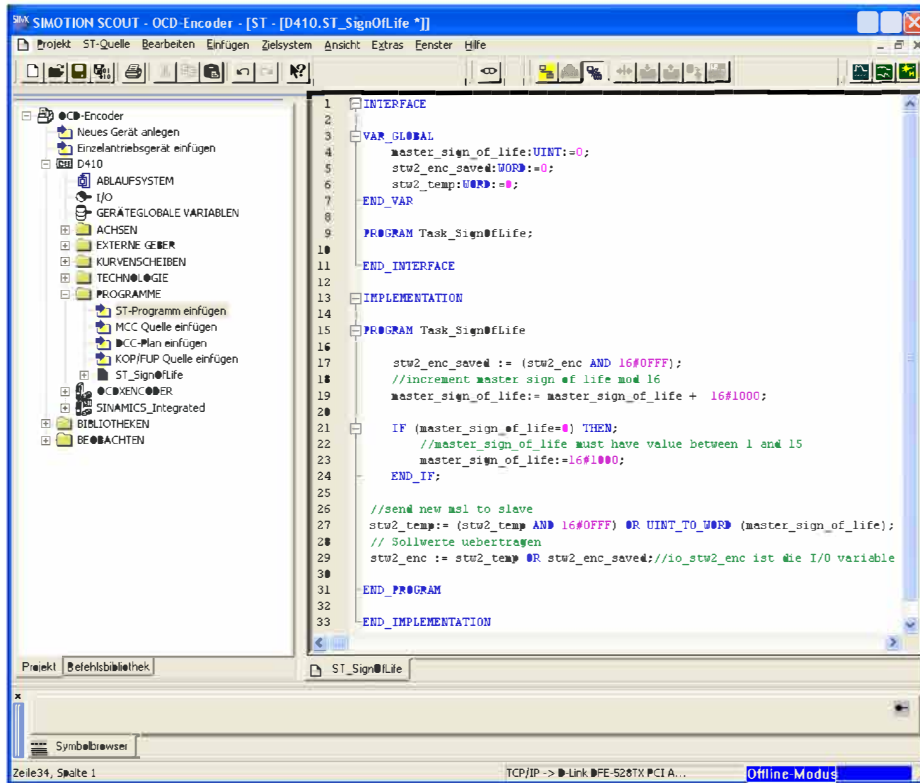


SIMOTION SCOUT IRT-Top Setup:

Lebenszeichenüberwachung für die synchrone Anwendungen

Erstellung Lebenszeichenüberwachung-Programm: Eingabe ST-Programm





ST-Lebenszeichen Programm:

: INTERFACE

VAR_GLOBAL

```

master_sign_of_life:UINT:=0;
stw2_enc_saved:WORD:=0;
stw2_temp:WORD:=0;
    
```

END_VAR

PROGRAM Task_SignOfLife;

END_INTERFACE

IMPLEMENTATION

PROGRAM Task_SignOfLife

```

stw2_enc_saved := (stw2_enc AND 16#0FFF);
//increment master sign of life mod 16
master_sign_of_life:= master_sign_of_life + 16#1000;
    
```

```

IF (master_sign_of_life=0) THEN;
    //master_sign_of_life must have value between 1 and 15
    master_sign_of_life:=16#1000;
END_IF;
    
```

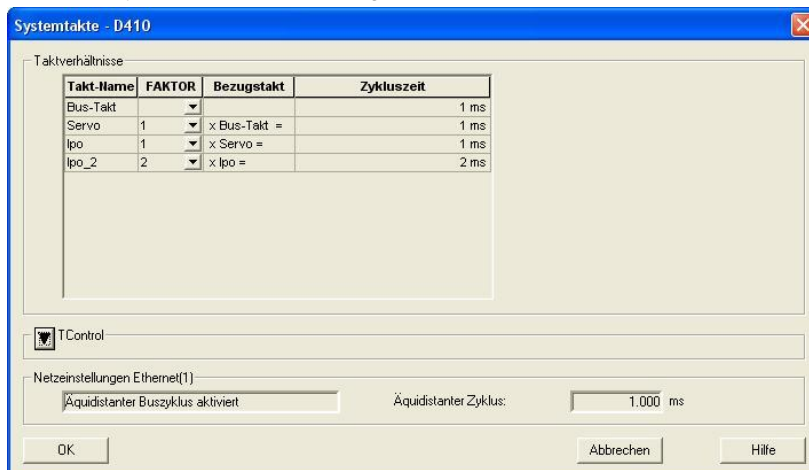
```

//send new msl to slave
stw2_temp:= (stw2_temp AND 16#0FFF) OR UINT_TO_WORD
(master_sign_of_life);
// Sollwerte uebertragen
stw2_enc := stw2_temp OR stw2_enc_saved; //io_stw2_enc ist die I/O
variable
    
```

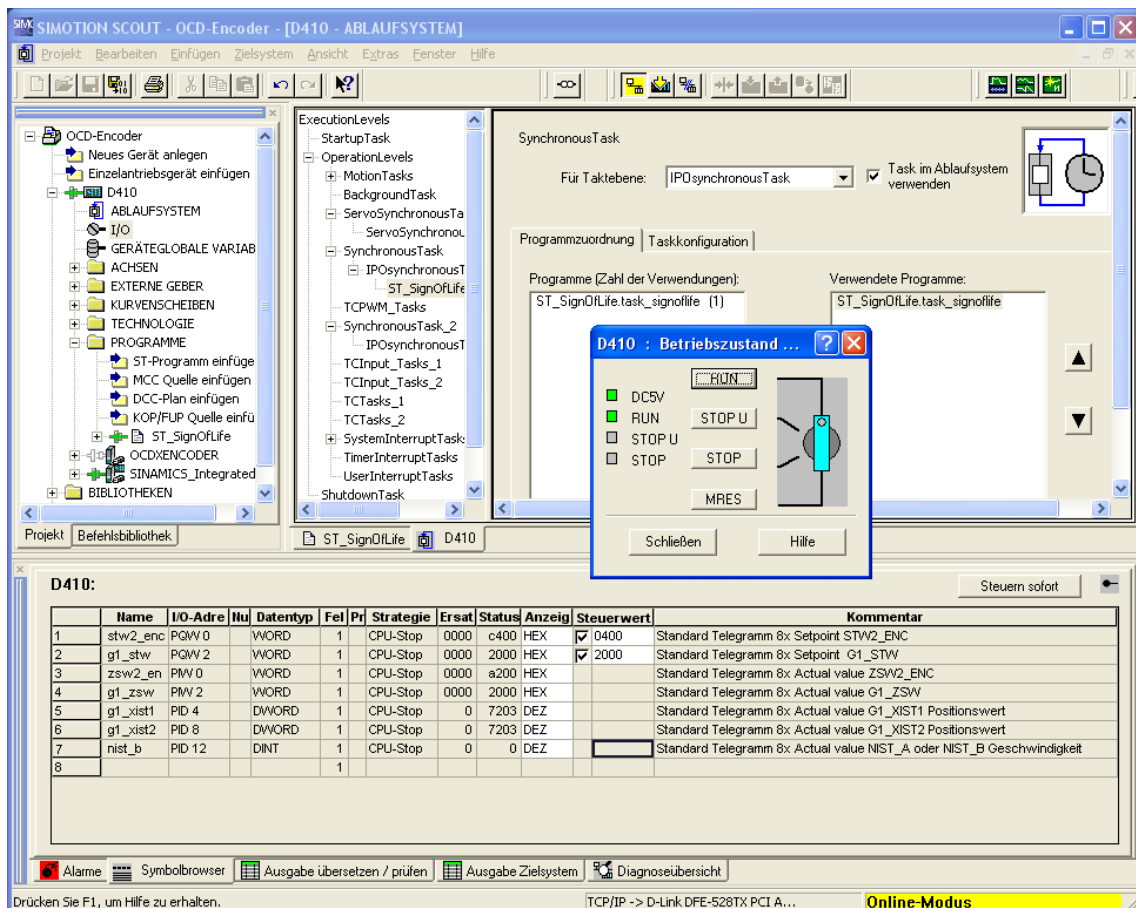
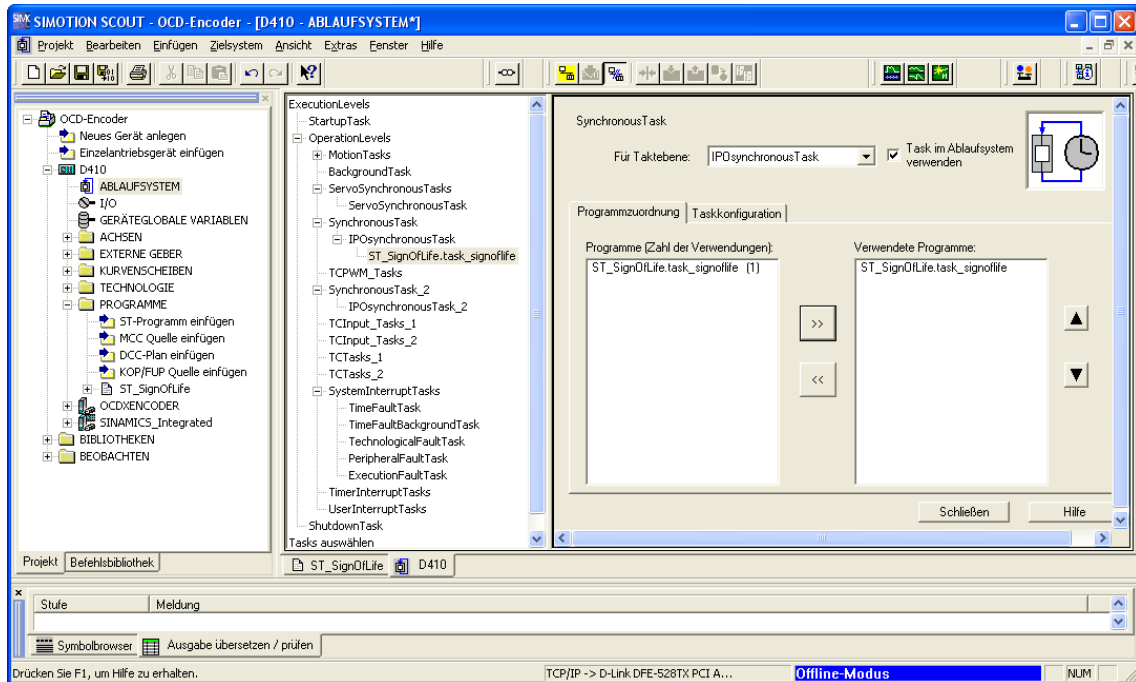
END_PROGRAM

END_IMPLEMENTATION

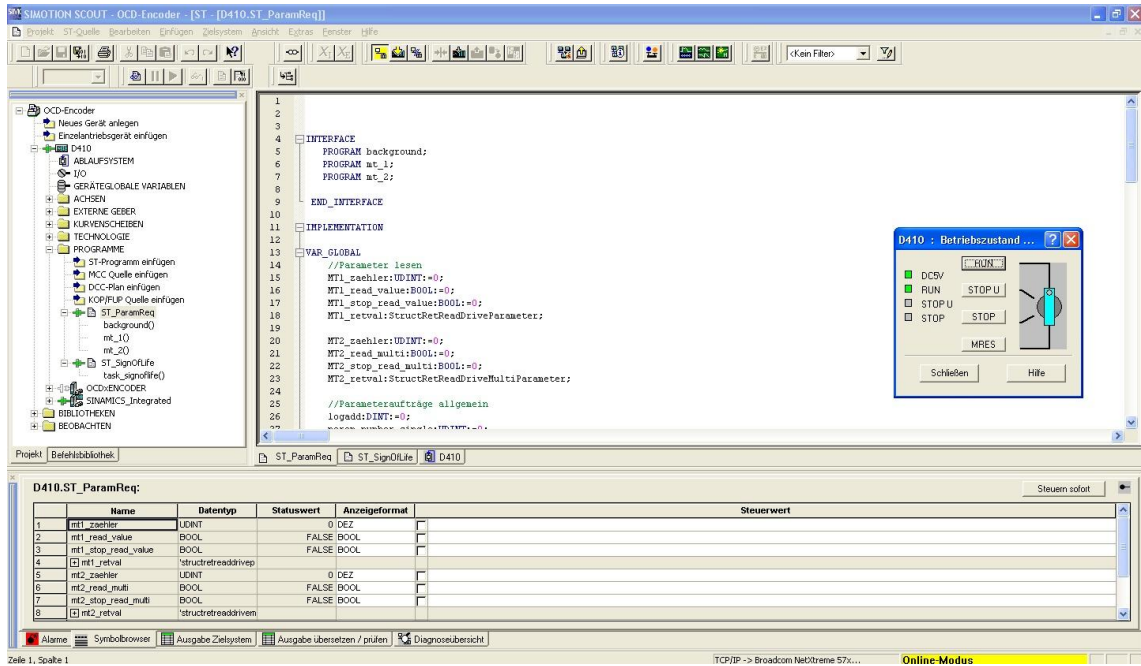
Simotion System Takt - Einstellung:



Hinzufügen des Lebenszeichenüberwachungs-Programms in die IPOsynchronous-Task:



Neues ST-Programm:



The screenshot displays the SIMOTION SCOUT environment for a new ST program named 'D410'. The main window is divided into several sections:

- Project Tree (Left):** Shows the project structure for 'OCD-Encoder', including folders for 'D410', 'ABLALFSYSTEM', 'I/O', 'GERÄTEGLOBALE VARIABLEN', 'ACHSEN', 'EXTERNE GERÄTE', 'KURVENSCHLEIBEN', 'TECHNOLOGIE', 'PROGRAMME', 'OCD-ENCODER', and 'BIBLIOTHEKEN'.
- Code Editor (Center):** Contains the ST program code, structured into 'INTERFACE' and 'IMPLEMENTATION' sections. The code includes parameter declarations for 'MT1' and 'MT2' (e.g., 'MT1_zähler: UDINT:=0;') and comments in German.
- Parameter Table (Bottom):** A table titled 'D410.ST_ParamReq:' listing parameters with their names, data types, status values, and display formats.

Name	Datentyp	Statuswert	Anzeigeformat	Steuerwert
mt1_zähler	UDINT	0 DEZ		<input type="checkbox"/>
mt1_read_value	BOOL	FALSE	BOOL	<input type="checkbox"/>
mt1_stop_read_value	BOOL	FALSE	BOOL	<input type="checkbox"/>
mt1_retval	structretreadrivep			<input type="checkbox"/>
mt2_zähler	UDINT	0 DEZ		<input type="checkbox"/>
mt2_read_multi	BOOL	FALSE	BOOL	<input type="checkbox"/>
mt2_stop_read_multi	BOOL	FALSE	BOOL	<input type="checkbox"/>
mt2_retval	structretreadrivem			<input type="checkbox"/>
- Dialog Box (Right):** A 'D410 : Betriebszustand ...' dialog box is open, showing a control panel with buttons for 'RUN', 'STOP U', 'STOP', 'MRES', 'Schließen', and 'Hilfe'. It also features a 'RUN' button and a 'STOP U' button.

```
// PROGRAM mt_1 Read Single parameter  
// PROGRAM mt_2 Read Multi parameter
```

INTERFACE

```
PROGRAM background;  
PROGRAM mt_1;  
PROGRAM mt_2;
```

END_INTERFACE

IMPLEMENTATION

VAR_GLOBAL

```
//Parameter lesen  
MT1_zaeher:UDINT:=0;  
MT1_read_value:BOOL:=0;  
MT1_stop_read_value:BOOL:=0;  
MT1_retval:StructRetReadDriveParameter;  
  
MT2_zaeher:UDINT:=0;  
MT2_read_multi:BOOL:=0;  
MT2_stop_read_multi:BOOL:=0;  
MT2_retval:StructRetReadDriveMultiParameter;  
  
//Parameteraufträge allgemein  
logadd:DINT:=0;  
param_number_single:UDINT:=0;  
param_number_multi:ARRAY [0..38] OF UDINT;  
number_of_param:UDINT:=3;
```

END_VAR

PROGRAM Background

VAR

```
MT1_read_value_old:BOOL:=0;  
MT2_read_multi_old:BOOL:=0;
```

END_VAR

```
IF (MT1_read_value=1 AND MT1_read_value_old=0) THEN
```

```
MT1_stop_read_value:=0;  
_starttask(MotionTask_1);
```

```
END_IF;
```

```
MT1_read_value_old:=MT1_read_value;
```

```
number_of_param:=3;  
param_number_multi[0]:=927;  
param_number_multi[1]:=65000;  
param_number_multi[2]:=971;
```

```
IF (MT2_read_multi=1 AND MT2_read_multi_old=0) THEN
```



```
    MT2_stop_read_multi:=0;
    _starttask(MotionTask_2);
END_IF;

    MT2_read_multi_old:=MT2_read_multi;
    MT2_read_multi :=0;
END_PROGRAM

// Motion Task 1
// -----
PROGRAM mt_1
MT1_zaebler:=MT1_zaebler+1;
MT1_retval :=
_readdriveparameter(
    ioid:=INPUT,
    logaddress:=logadd,
    parameternumber:=param_number_single,
    numberofelements:=0,
    subindex:=0,
    nextcommand:=WHEN_COMMAND_DONE,
    commandid:=(_getCommandID())
);
IF MT1_stop_read_value=0 THEN
    _restarttask(MotionTask_1);
ELSE
    MT1_read_value:=0;
END_IF;
END_PROGRAM

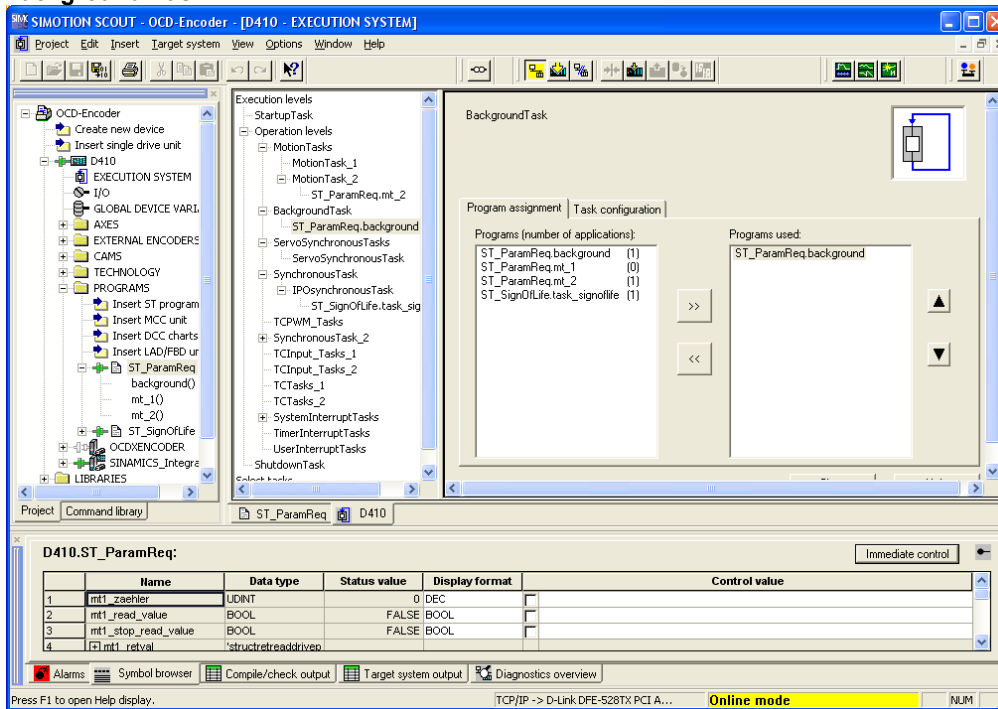
// Motion Task 2 -----
PROGRAM mt_2
MT2_zaebler:=MT2_zaebler+1;

MT2_retval :=
_readdrivemultiparameter(
    ioid:=INPUT,
    logaddress:=logadd,
    numberofparameters:=number_of_param,
    parameternumber:=param_number_multi,
    nextcommand:=WHEN_COMMAND_DONE,
    commandid:=(_getCommandID())
);

//MT2_read_multi:=0;
IF MT2_stop_read_multi=0 THEN
    _restarttask(MotionTask_2);
ELSE
    MT2_read_multi:=0;
END_IF;
END_PROGRAM

END_IMPLEMENTATION
```

Background-Task:



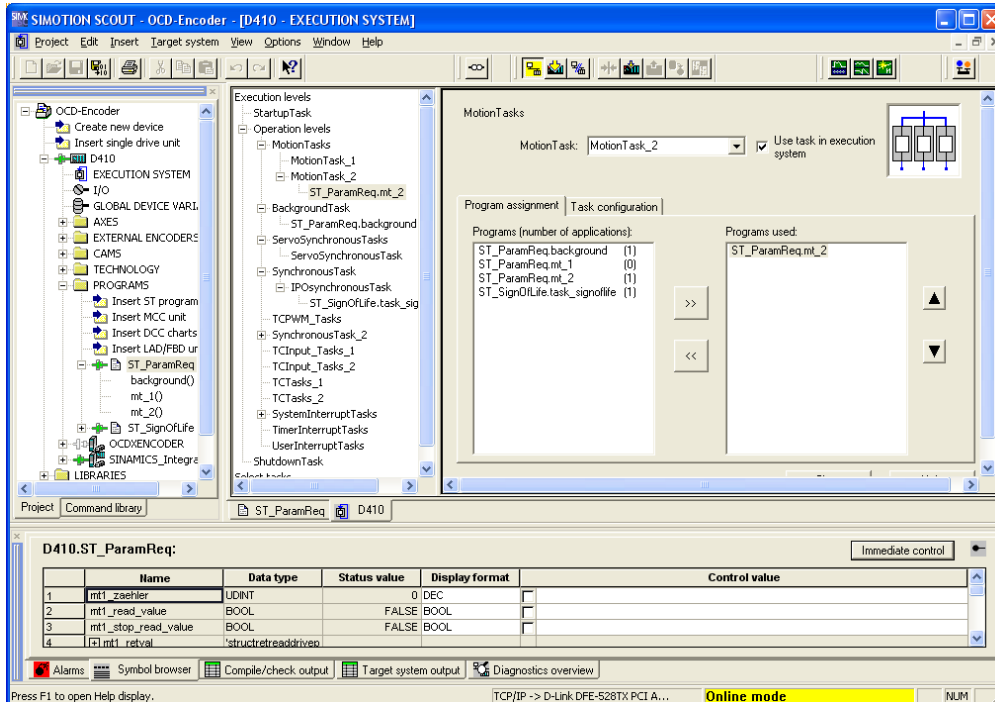
BackgroundTask Configuration:

Programs (number of applications):	Programs used:
ST_ParamReq.background (1)	ST_ParamReq.background
ST_ParamReq.mt_1 (0)	
ST_ParamReq.mt_2 (1)	
ST_SignOfLife.task_signoflife (1)	

D410.ST_ParamReq:

Name	Data type	Status value	Display format	Control value
mt1_zaeherler	UDINT	0 DEC		
mt1_read_value	BOOL	FALSE	BOOL	
mt1_stop_read_value	BOOL	FALSE	BOOL	
mt1_retval	'structreaddrive'			

Motiontask_2:



MotionTask Configuration:

MotionTask: MotionTask_2 Use task in execution system

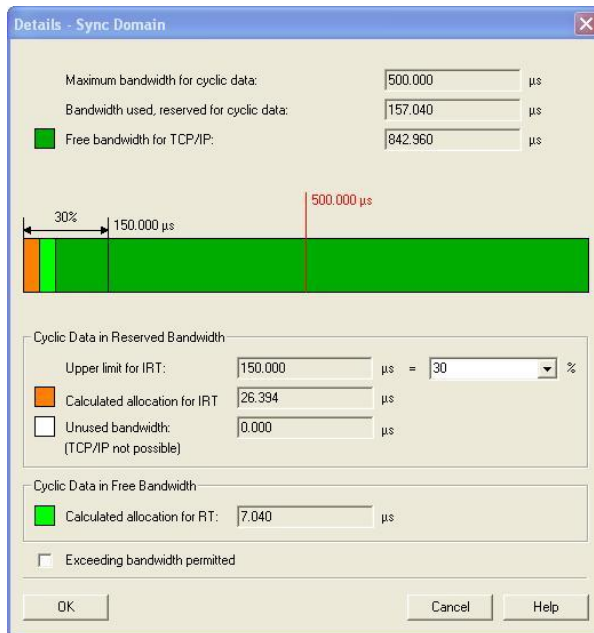
Programs (number of applications):	Programs used:
ST_ParamReq.background (1)	ST_ParamReq.mt_2
ST_ParamReq.mt_1 (0)	
ST_ParamReq.mt_2 (1)	
ST_SignOfLife.task_signoflife (1)	

D410.ST_ParamReq:

Name	Data type	Status value	Display format	Control value
mt1_zaeherler	UDINT	0 DEC		
mt1_read_value	BOOL	FALSE	BOOL	
mt1_stop_read_value	BOOL	FALSE	BOOL	
mt1_retval	'structreaddrive'			

5 IRT-Einstellungen

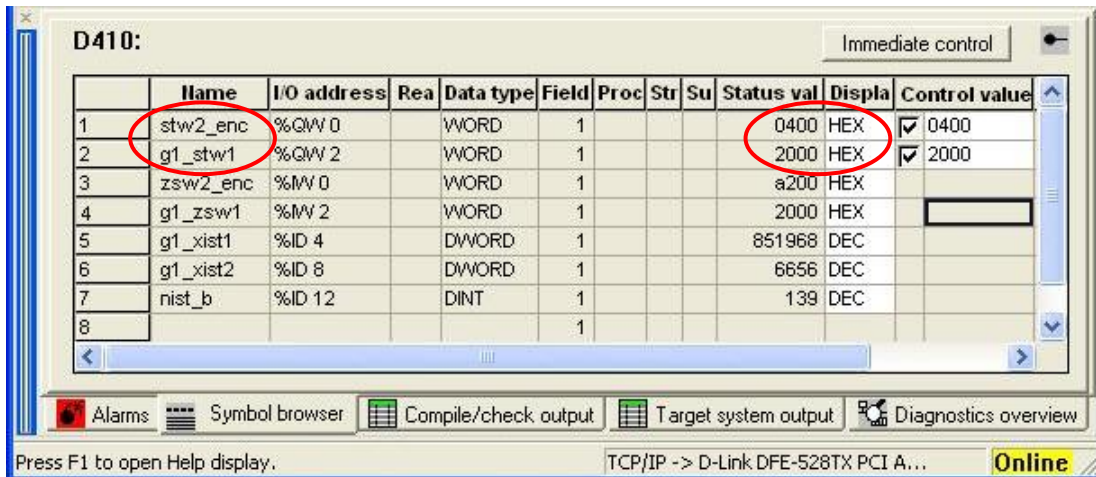
Es ist möglich einen Grenzwert für die IRT-Übertragung einzustellen.



6 FAQ

1. **Frage:** Warum bekomme ich in g1_xist2 keine Positionswerte ausgegeben?

Antwort: Nach dem Drehgeberprofil ist es erforderlich, Bit 10 in stw2 auf "1" zu setzen und Bit 13 g1_stw1 (siehe Abbildung). Oder es wird ein Fehler ausgegeben der noch nicht bestätigt wurde.



	Name	I/O address	Rea	Data type	Field	Proc	Str	Su	Status val	Displa	Control value
1	stw2_enc	%QW 0		WORD	1				0400	HEX	<input checked="" type="checkbox"/> 0400
2	g1_stw1	%QW 2		WORD	1				2000	HEX	<input checked="" type="checkbox"/> 2000
3	zsw2_enc	%MV 0		WORD	1				a200	HEX	
4	g1_zsw1	%MV 2		WORD	1				2000	HEX	
5	g1_xist1	%ID 4		DWORD	1				851968	DEC	
6	g1_xist2	%ID 8		DWORD	1				6656	DEC	
7	nist_b	%ID 12		DINT	1				139	DEC	
8					1						

2. **Frage:** Vereinzelt tritt ein Positionswertsprung auf. Arbeitet der Drehgeber nicht korrekt?

Antwort: Wenn die Auflösung pro Umdrehung verkleinert wird kann es beim physikalischen Nulldurchgang zu einem Positionswertsprung kommen. Dies liegt daran das die Positionswerte größer wie die reelle Gesamtauflösung werden können. Um dieses Problem zu vermeiden sollte als Gesamtauflösung = gewünschte Messschritte / Umdrehung x Umdrehungen verwendet werden.

3. **Frage:** Warum funktioniert die Nachbarerkennung nicht?

Antwort: Der Drehgeber unterstützt das LLDP-Protokoll. Aber die Benutzung der neuesten Step7-Version oder der Simotion Scout ist dafür erforderlich. Das Häkchen muss bei "Gerätetausch ohne Wechselmedium" (im Einstellungs-Fenster unter Allgemein) gesetzt sein.

4. **Frage:** Welche Schritte müssen befolgt werden, wenn ein Drehgeber durch einen Neuen ersetzt werden muss?

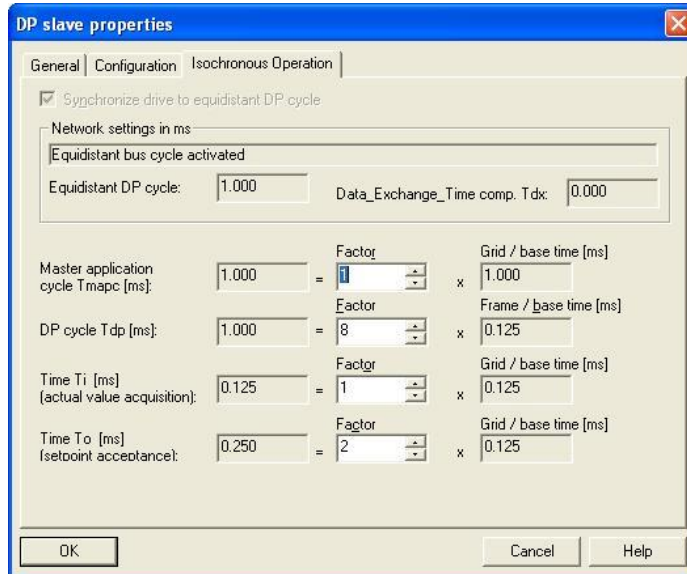
Antwort: Siehe Antwort 2 oder Kapitel 4.6.

5. **Frage:** In der Anwendung ist ein Singleturn-Drehgeber in Gebrauch. Kann dieser durch einen Multiturn-Drehgeber ersetzt werden und welche Änderungen sind erforderlich?

Antwort: Es müssen keine Einstellungen vorgenommen werden. Ein Multiturn kann einen Singleturn automatisch ersetzen.

6. **Frage:** Warum funktioniert die Kommunikation zwischen dem Drehgeber und der SPS nicht korrekt?

Antwort: Die SPS und STEP 7 (mit min. Hot-Fix 6) oder Simotion Scout müssen auf die neueste Firmware aktualisiert sein und IRT 2.2 oder Stack-Version 3.1 für Ertec-Geräte unterstützen.



7. **Frage:** Wie kann am einfachsten der Presetwert eingestellt werden?

Antwort: Benutzen Sie das Telegramm 860. Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel 3.11.7.2 über Preseteinstellungen.

8. **Frage:** Warum kann ich den Presetwert oder andere Parameter nicht einstellen?

Antwort: Nur in Klasse 3 mit aktivierter Klasse 4-Funktionalität ist es möglich Parameter einzustellen. Wenn Klasse 4 oder die Klasse 4-Funktionalität verwendet werden soll so ist diese im Hardware-Manager zu aktivieren.

9. **Frage:** Beim Verwenden der D410 erscheint der Fehler "Synchronisationsfehler zwischen PROFIBUS und PROFINET". Was ist zu tun?

Antwort: Beide Systeme müssen die gleiche Zykluszeit benutzen. Wenn die Profinet-Zykluszeit 1ms beträgt muss der PROFIBUS den gleichen Wert verwenden. Siehe auch die Abbildung mit den Einstellungen für 1ms.

10. **Frage:** Wie unterscheiden sich das Drehgeberprofil 4.0 und 4.1?

Antwort:

	4.0	4.1
G_XIST1	Positionswert, linksbündig	32-Bit-Zählwert, rechtsbündig
GSDML		
MAP Parameter	Inklusive Telegramme	Separate Telegramme

8 Glossar

Begriff	Erklärung
10Base-T	Übertragungsleitung mit 10 MBit Datenübertragungsrate
100Base-T	Übertragungsleitung mit 100 MBit Datenübertragungsrate
Autocrossing	Erlaubt die Benutzung gekreuzter oder Standard-Verkabelungen
Auto-Negotiation	Ethernet-Verfahren, bei dem zwei verbundene Geräte gemeinsame Übertragungsparameter auswählen, z.B. Geschwindigkeits- oder Duplex-Modus
Baudrate	Übertragungsrate, Bits pro Sekunde
Binär	Numerisches System mit den Werten 0 oder 1
CAT5	Anschlusstechnik für Übertragungsraten bis 100 MBit
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit , Regeln für die Geräteverifizierung.
Ethernet	Ethernet ist eine Computer-Netzwerktechnologie basierend auf einem Rahmenprotokoll
Flash	Interner Speicher, gespeicherte Daten stehen nach dem Neustart wieder zur Verfügung
GSDML	Generic Station Description Markup Language : XML-basierte Beschreibungssprache, beinhaltet alle verfügbaren Parameter, Klassen, ...
Implicit Messaging	Implizierte Nachrichtenübertragung; E/A-Verbindung: Kommunikation zwischen Steuerung und Gerät
IP-Adresse	Erlaubt eine logische Adressierung eines Computers innerhalb des Netzwerks
IRT flex	Frühere Bezeichnung für die IRT-Synchronisation "High Flexibility"
IRT top	Frühere Bezeichnung für die IRT-Synchronisation "High Performance"
LLDP	Link Layer Discovery Protocol
MAC Adresse	Weltweit eindeutige Adresse eines Gerätes. Der Drehgeber verwendet drei MAC-Adressen: eine für die interne Schnittstelle und zwei für die Ports. Die Grund-MAC-Adresse befindet sich auf dem Typenschild.
MBit	Übertragungsrate oder Baudrate, Millionen Bits pro Sekunde
MAP	Module Access Point – Modularer Zugriffspunkt. Dieses MAP-Modul enthält die Parameter die beim Steuerungsstart an den Drehgeber übertragen werden
OSI-Model	Open System Interconnection – dieses Referenzmodell ist ein offenes Schichtmodell für Kommunikationsprozesse.
PDEV	Physical device – reales Gerät. Nicht alle SPS-Steuerungen unterstützen mehrere Sub-Slots. In diesem Fall wählen Sie aus dem Produktstamm „Standard, kein PDEV“ sonst „Standard“.
Rundachse	Löst das Problem mit nicht-binären Umdrehungswerten

Begriff	Erklärung
Switch	Ein Switch ist ein elektronisches Gerät zur Verbindung von Computern, z.B. Netzwerk-Segmenten in einem lokalen Netzwerk. Anders als ein Hub, verwendet ein Switch Stapelverarbeitung um Netzwerkkollisionen zu vermeiden.
SPS	Speicher programmierbare Steuerung
TCP	Das Übertragungssteuerungsprotokoll (T ransmission C ontrol P rotocol) ist ein verbindungsorientiertes Protokoll innerhalb eines Netzwerks. Der Drehgeber wartet nach Übermittlung eines Ethernet-Datenrahmens auf eine Ankunftsbestätigung der Steuerung. Ggf. wird dieser Datenrahmen erneut gesendet. Die Information kann jedoch ggf. schon veraltet sein.
UDP	Das Benutzerdatenprotokoll (U ser D atagram P rotocol) wird verwendet um große Datenmengen zu senden. Im Gegensatz zu TCP wird dabei nicht auf eine Antwort der Steuerung gewartet sondern die aktuelle Information sofort versendet.

Haftungsausschluss

Wir übernehmen keine Verantwortung für Druckfehler, Irrtümer oder technische Änderungen. Die Spezifikationen können ohne Ankündigung geändert werden.