Absoluter Drehgeber TRT
mit PROFINET Schnittstelle
Zugehöriges Datenblatt TRT 12886

SUPREME SENSORING
TWK

Handbuch Nr.: TRT 12887 ID
Datum: 21.07.2023

Anwenderhandbuch

TWK-ELEKTRONIK GmbH
Bismarckstraße 108
40210 Düsseldorf
Tel.: +49 211 961170
info@twk.de
visit us at | twk.de

COPYRIGHT: The Operating Instructions TRT 12887
is owned by TWK-ELEKTRONIK GMBH and is
protected by copyright laws and international treaty provisions.

© 2023 by TWK-ELEKTRONIK GMBH
POB 10 50 63 ■ 40041 Düsseldorf ■ Germany
Tel. +49/211/96117-0 ■ Fax +49/211/637705
info@twk.de ■ www.twk.de

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitshinweise 5
1.1 Geltungsbereich 5
1.2 Dokumentation 5
1.3 Bestimmungsgemässe Verwendung 5
1.4 Inbetriebnahme 5

2. Allgemeines 6

3. Installation 7
3.1 Allgemeines 7
3.2 Elektrischer Anschluss 7
3.3 Status LEDs 8
3.3.1 Hardware-Version 1 8
3.3.2 Hardware-Version 2 9
3.4 GSD-Dateien 9

4. Projektierung mit Simatic Step7 10
4.1 TIA-Portal 10
4.1.1 Voraussetzungen 10
4.1.2 Installation der GSD-Datei 10
4.1.3 Drehgeber installieren 11
4.1.4 Modul installieren 12
4.1.5 Drehgeber einstellen (Eigenschaften des Moduls) 14
4.1.5.1 E/A - Adresse einstellen 14
4.1.5.2 Parametrieren des Drehgebers (Encoder Class2) 14
4.1.5.3 Parametrieren des Drehgebers (Encoder Class4) 15
4.1.6 Netzwerkdaten einstellen (Eigenschaften TRT) 16
4.1.6.1 PROFINET Adresse einstellen 16
4.1.6.2 IP-Adresse 16
4.1.6.3 Priorisierter Hochlauf, Medienredundanz, Aktualisierungzeit und Synchronisation 16
4.1.7 Projektierung von "Gerätetausch ohne Programmiergerät" und "Automatische Inbetriebnahme" 17
4.1.8 Vergabe des Gerätenamens 17
4.1.9 Rücksetzen auf Werkseinstellungen 19
4.2 Anwendungsprogramm 20
4.2.1 Positionswert und Preset 20
4.2.2 Diagnosedaten lesen 21
4.2.3 Parameter schreiben 23

5. Datenformat 25
5.1 Übersicht 25
5.1.1 Encoder-Profil 1.1 (Profil C4) 25

5.1.2 Encoder-Profil 4.2 (Profil E4) 25
5.1.2.1 Telegramm 81 25
5.2 Positionswert 25
5.2.1 Datenformat Codeart R 25
5.2.2 Datenformat Codeart W 25
5.2.3 Datenformat Drehkranzgeber (Codeart S) 26
5.3 Geschwindigkeit 26
5.4 Referenzwert (Presetwert) setzen (Profil C4) 27
5.4.1 Datenformat Codeart R 27
5.4.2 Datenformat Codeart W 27
5.4.3 Datenformat Drehkranzgeber (Codeart S) 27

6. Parametrierung 28
6.1 Parameter Encoder-Profil 1.1 28
6.2 Parameter Encoder-Profil 4.2 29
6.3 Parameter des Drehkranz-Drehgebers (Codeart S) 30

7. Diagnose 32
7.1 Übersicht 32
7.2 PROFINET-Alarme 32
7.3 Diagnose-Datensätze 33
7.3.1 Diagnose-Daten nach Encoder Profil 1.1 (Class 2) 33

8. Lieferumfang 35

Anhang A: Begriffe Drehgeber 35

1. Sicherheitshinweise

1.1 Geltungsbereich

Dieses Anwenderhandbuch gilt ausschließlich für folgende Drehgeber mit PROFINET-Schnittstelle:

- TRTxx-xxxxxxxx4096x4xT01
- TRTxx-xxxxxxxxC4xT01

1.2 Dokumentation

Folgende Dokumente sind zu beachten:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers
- dieses Anwenderhandbuch
- Datenblatt Nummer TRT 12886
- dem Gerät beiliegende Anschlussbelegung
- dem Gerät beiliegende Montagehinweise TZY10206

1.3 Bestimmungsgemässe Verwendung

Die Winkel- und Wegaufnehmer der Firma TWK-ELEKTRONIK GmbH dienen zur Erfassung von Winkel- bzw. Wegpositionen und stellen Ihren Messwert als elektrisches Ausgangssignal zur Verfügung. Sie sind als Teil einer Anlage an eine Folgeelektronik anzuschließen und dürfen nur für diesen Zweck verwendet werden.

1.4 Inbetriebnahme

- Das zugehörige Gerät darf nur in Verbindung mit dieser und der unter Punkt 1.2 angegebenen Dokumentation eingerichtet und betrieben werden.
- Das Gerät vor mechanischen Beschädigungen bei Einbau- und Betrieb schützen.
- Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes dürfen nur durch eine Elektrofachkraft vorgenommen werden.
- Das Gerät nicht ausserhalb der Grenzwerte betreiben welche im Datenblatt angegeben sind.
- Vor Inbetriebnahme der Anlage alle elektrischen Verbindungen prüfen.

2. Allgemeines

Die absoluten Mono/Multitour-Drehgeber TRT sind für den direkten Anschluß an das Industrial Ethernet System PROFINET ausgelegt. Es ist das Profinet - Interface nach IEC 61158 / 61784 bzw. PNO-Spezifikation Order No. 2.712 und 2.722 Version 2.3 bzw. 2.41 (ab Hardware-Version 2) integriert.

Die Spezifikationen sind über die Profibus Nutzerorganisation (www.profibus.com) zu beziehen.

Der PROFINET Drehgeber TRT bietet sowohl das vom Profibus Drehgeber CRD gewohnte Class2 Encoder Profil (nach Profilversion 1.0) sowie die Funktionalität nach Profilversion 4.2. Er liefert neben dem 28 Bit Positionswert auch ein 16 Bit breites Geschwindigkeitssignal in der Einheit Schritte/Torzeit. Die Torzeit ist dabei im Bereich 10...1000 ms einstellbar.

In der Ausführung mit Codeart "S" bietet der TRT Drehkranzfunktionalität. Diese übersetzt den Positionswert der Sensorwelle in die Position des Drehkranzes oder eines Rundtisches. Der Drehkranzgeber erlaubt die direkte Einstellung der Zähne-Zahlen von Drehkranz und Drehgeberritzel im Drehgeber. Dadurch können alle denkbaren Übersetzungsverhältnisse realisiert und der Drehgeber vom Anwender genau an den jeweiligen Drehkranz angepasst werden. Als Ausgabewerte liefert der Drehgeber die Position des Drehkranzes in Grad (Auflösung einstellbar) sowie dessen Geschwindigkeit in Grad/Zeiteinheit (Zeiteinheit einstellbar).

3. Installation

3.1 Allgemeines

- Beachten Sie bei der Installation die Profinet Montagerichtlinie PNO Order No.: 8.071 /3/
- Verwenden Sie nur zertifizierte Profinet Kabel, Steckverbinder und Switche (siehe "PROFINET Cabling and Interconnection Technology" PNO Order No.: 2.252 und "Installation Guideline PROFINET Part2: Network Components" PNO Order No.: 2.252 p2)
- Hubs sind nicht zugelassen
- Zwischen zwei Teilnehmern darf die Leitungslänge max. 100 m betragen.
- Der TWK-Drehgeber TRT besitzt einen integrierten Switch. Dadurch sind nicht nur Baum- und Sterntopologien möglich sondern auch die Linientopologie.
- Durch Unterstützung des Medienrundanz-Protokolls ist der Aufbau eines redundanten Rings möglich
- Die Einstellung von Adressen, Baudrate oder Abschlusswiderständen am Gerät ist nicht nötig.

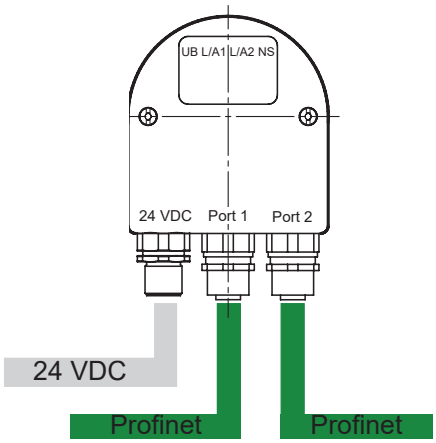
3.2 Elektrischer Anschluss

Die Drehgeber vom Typ „ ...MT01“ oder „ ...TT01“ haben getrennte Stecker für die Versorgung und das PROFINET-System. Für den PROFINET-Anschluss stehen wahlweise der Port 1 oder Port 2 zur Verfügung. Aufgrund des integrierten Switches ist es unerheblich welcher Port benutzt wird.

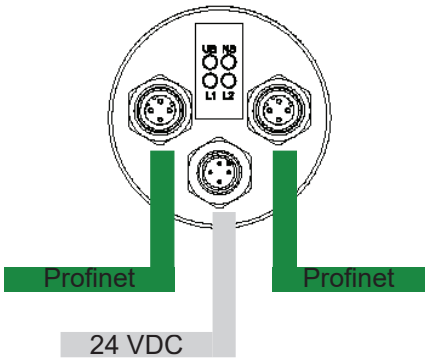
Anschluss	Bezeichnung	Steckertyp
PROFINET	Port 1	M12x4 D-codiert Buchse
PROFINET	Port 2	M12x4 D-codiert Buchse
Spannungsversorung	24VDC	M12x4 A-codiert Stifte

Steckerbelegung und Bestellinformationen siehe Datenblatt Nr.12886

Typ ...MT01



Typ ...TT01



3.3 Status LEDs

3.3.1 Hardware-Version 1

In der Anschlusshaube des Drehgebers sind vier LEDs untergebracht. Die Bedeutung ist wie folgt:

UB (VB)	Link1 (L/A1)	Link2 (L/A2)	Status (NS)	Beschreibung
grün	**grün**	**grün**	**grün/rot**	
an				Betriebsspannung vorhanden
	an			Netzwerkverbindung hergestellt
		an		Netzwerkverbindung hergestellt
			grün	Data exchange, Gerät in Betrieb und o.k.
			grün blinken	Wartet auf Verbindung mit PROFINET controler
			rot langsam blinken (0,5 Hz)	Firmware-Download-Modus
			rot blinken (1 Hz)	Unzulässiger Parameter- oder Presetwert (Parametrierungs-Fehler)
			rot schnell blinken (10 Hz)	Geräte-Fehler (System-Fehler)
			rot	Verbindung zum PROFINET Controler abgebrochen

Blinkcodes

Fehler die zum Systemstillstand des Gebers führen (Hard Error) werden durch einen Blinkcode der roten NS-LED gemeldet. Nach einem einleitenden Flackern der roten LED wird eine bestimmte Anzahl von Blinktakten für die Fehlerursache ausgegeben.

	Anzahl Blinktakte (Dauer ca. 1 s)	Fehlerursache
Blinkcode 2	2	CRC Error ROM
Blinkcode 3	3	RAM/XRAM Error
Blinkcode 5	5	Programmablauffehler
Blinkcode 6	6	Leistungsaufnahme zu groß

3.3.2 Hardware-Version 2

In der Anschlusshaube des Drehgebers sind vier LEDs untergebracht. Die Bedeutung ist wie folgt:

UB (VS)	Link1 (L/A1)	Link2 (L/A2)	Status (NS)		Fehlerart/Beschreibung
grün	grün	grün	grün	rot	
an					Betriebsspannung vorhanden
	an				Netzwerkverbindung hergestellt
		an			Netzwerkverbindung hergestellt
			an	blinken	Verbindung zum Profinet Controller, Parametrierungsfehler (Unzulässiger Parameter- oder Presetwert, Geschwindigkeit zu hoch oder falsches Modul)
			an	an	Keine Verbindung
			blinken	blinken	System-Fehler
			blinken		System-Warnung
			an		Normaler Betrieb

Im Kapitel 7, Diagnose finden Sie alle Diagnosedaten des TRT.

Blinkcodes

Fehler die zum Systemstillstand des Gebers führen (Hard Error) werden durch einen Blinkcode der roten NS-LED gemeldet. Nach einem einleitenden Flackern der roten LED wird eine bestimmte Anzahl von Blinktakten für die Fehlerursache ausgegeben.

	Anzahl Blinktakte (Dauer ca. 1 s)	Fehlerursache
Blinkcode 2	2	CRC Error ROM
Blinkcode 3	3	RAM/XRAM Error
Blinkcode 5	5	Programmablauffehler
Blinkcode 6	6	Leistungsaufnahme zu groß

3.4 GSD-Dateien

Zur Einbindung des Drehgebers in ein Projektierungstool stehen eine Gerätebeschreibungsdatei (GSD-Datei) im XML-Format GSDML und ein Bild (Bitmap) im Internet unter www.twk.de zur Verfügung.

Dateinamen der GSD-Datei:

Hardwareversion 1:

Profil C4 (Encoder-Profil 1.1) GSDML-V2.3-TWK-TRT-20220513.xml
Profil E4 (Encoder-Profil 4.x) GSDML-V2.3-TWK-TRTE4-20200406.xml
(Version und Datum können je nach Stand der GSD-Datei abweichen.)

Hardwareversion 2:

Profil C4 (Encoder-Profil 1.1) GSDML-V2.41-TWK-TRT-20230705.xml

Dateiname des Bitmap: GSDML-0159-6300-TWK_TRTC4.bmp (Hardwareversion 1)
GSDML-0159-6300-TWK_TRTV2.bmp (Hardwareversion 2)

4. Projektierung mit Simatic Step7

4.1 TIA-Portal

Dieses Kapitel erläutert die Vorgehensweise zum Einbinden des TWK-Drehgebers TRT (Hardware-Version 2) in das PROFINET Netzwerk einer Siemens S7-Steuerung mit Step 7 Professional V18 im TIA-Portal.

4.1.1 Voraussetzungen

Sie haben unter "Geräte und Netze" eine Steuerung gemäß Ihres Steuerungsaufbaus installiert und parametriert sowie ein PROFINET-Subnetz erstellt.

Hier am Beispiel einer CPU1511F:

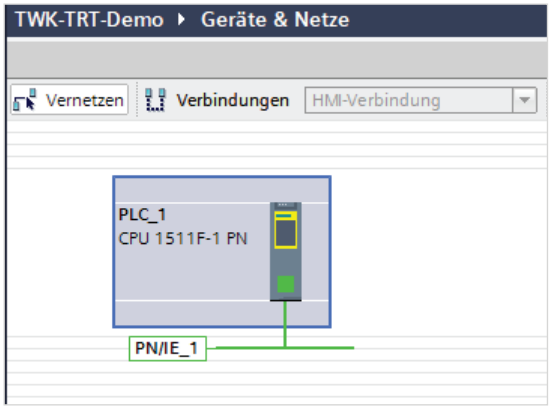


Abb.: 16

4.1.2 Installation der GSD-Datei

- Falls noch nicht vorhanden, laden Sie die GSD-Datei und das Drehgebersymbol von www.twk.de herunter. Hier stehen für Mono- und Multitour-Geber sowie für jede Codeeart verschiedene GSD-Dateien zur Verfügung (siehe auch Tabelle auf Seite 12).
- Wählen Sie unter **Extras, Gerätebeschreibungsdatei (GSD) installieren.**
- Stellen Sie den Quellpfad ein, wählen Sie die passende GSD- Datei aus und klicken Sie auf installieren (siehe Abbildung 18).
- Das Drehgebersymbol wird automatisch mit installiert, sofern es sich im gleichen Verzeichnis wie die GSD-Datei befindet.

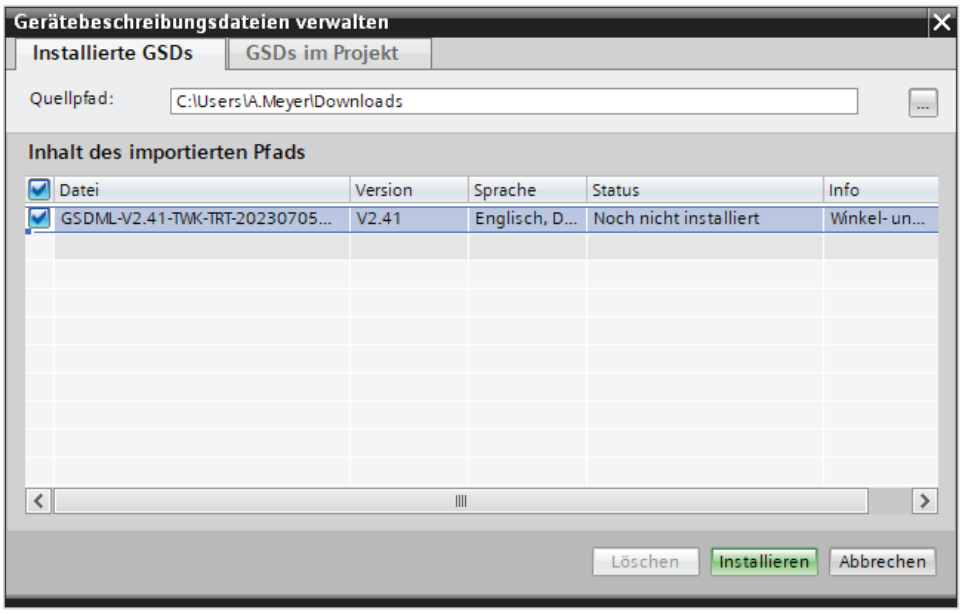


Abb.: 18

Nach der Installation der GSD-Datei wird der Hardwarekatalog automatisch aktualisiert. Der Drehgeber TRT befindet sich unter **Weitere FELDGERÄTE, PROFINET IO, Encoders, TWK-ELEKTRONIK GmbH, TWK T-Series, TRT.**

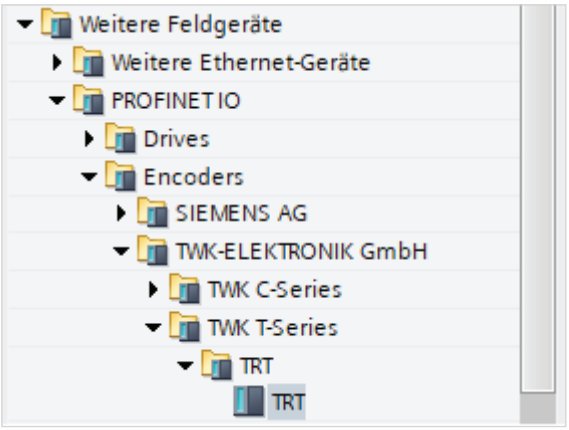


Abb.: 19

4.1.3 Drehgeber installieren

Ziehen Sie nun den Drehgeber TRT mit der Maus aus dem Hardware-Katalog in die Netzsicht des Projektes.

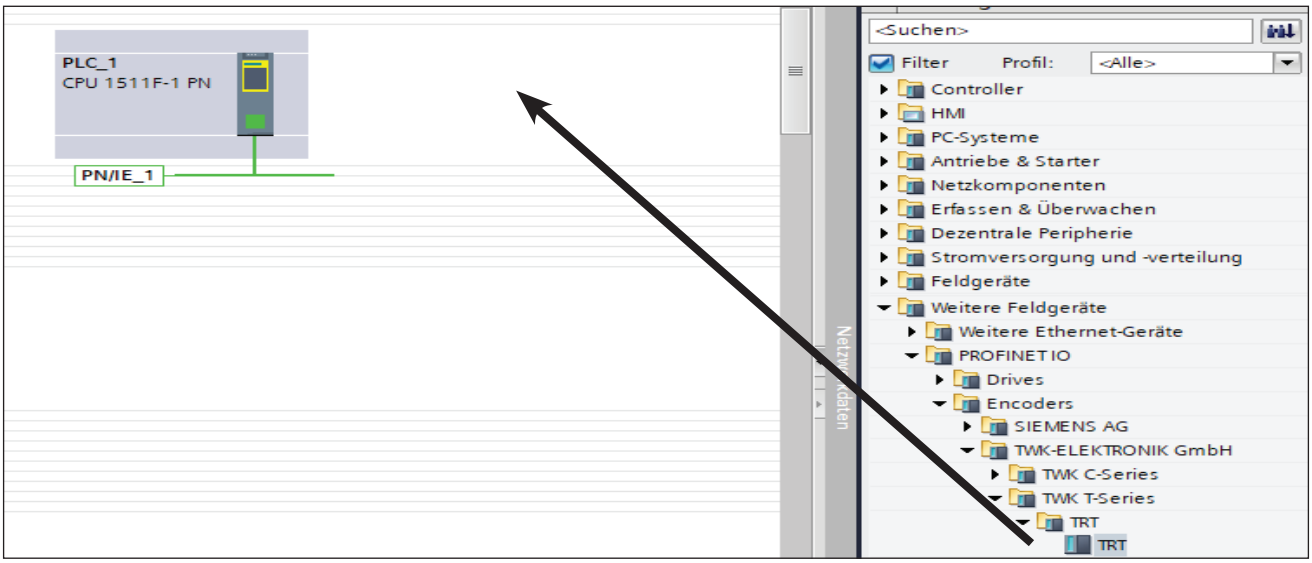


Abb.: 20

Klicken Sie anschließend noch auf den Link "nicht zugeordnet" und weisen Sie den Geber der PROFINET-Schnittstelle Ihrer CPU zu oder ziehen Sie eine Netzwerkverbindung mit der Maus vom Drehgeber-Port zum CPU-Port

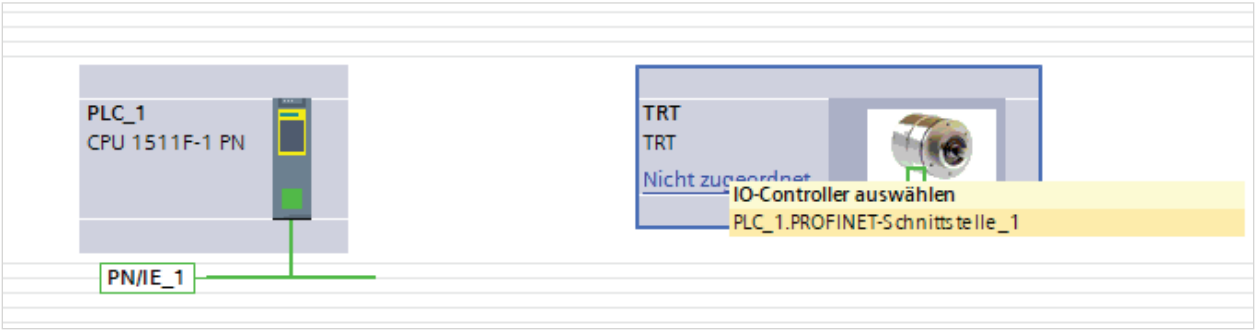


Abb.: 21

Das PROFINET-Interface des Drehgebers ist nun mit seinen Defaultwerten installiert.

4.1.4 Modul installieren

Beim Drehgeber TRT stehen Module für verschiedene Auflösungen, Datenformate und Profile zur Verfügung. Die möglichen Auflösungen und das Datenformate werden durch den Drehgebertyp und die Hardwareversion bestimmt. Welche Module bei welchen Geräten möglich sind zeigt die Tabelle unten. Ab Hardwareversion 2 sind die Module in der Projektierung frei wählbar. Beachten Sie jedoch, dass die Basis der Geschwindigkeitsberechung (siehe Kapitel 5.3) nach wie vor durch den Typ (Artikelnummer) des Drehgebers festgelegt ist.

		Modul	Auflösung	Multiturn	Funktionalität
Hardwareversion 2					
Datei GSDML-V2.41-TWK-TRT-xxxxxxxx					
	Codeart R und W				
		TRTxx-xxx4096R4096C4xTx	12	x	Position, Geschwindigkeit, Preset
		TRTxx-xxx4096RC4xTx	12		Position, Geschwindigkeit, Preset
		TRTxx-xxx8192R4096C4xTx	13	x	Position, Geschwindigkeit, Preset
		TRTxx-xxx8192RC4xTx	13		Position, Geschwindigkeit, Preset
		TRTxx-xxx65536R4096C4xTx	16	x	Position, Geschwindigkeit, Preset
		TRTxx-xxx65536RC4xTx	16		Position, Geschwindigkeit, Preset
		TRTxx-xxx4096W4096C4xTx	12	x	Position (2x integer16, Trennung von Single- und Multitourdaten an der Wortgrenze), Geschwindigkeit, Preset
		TRTxx-xxx8192W4096C4xTx	13	x	Position (2x integer16, Trennung von Single- und Multitourdaten an der Wortgrenze), Geschwindigkeit, Preset
Hardwareversion 1					
Datei GSDML-V2.3-TWK-TRTCodeS-xxxxxxxx					
	Codeart S				
		TRTxx-xxx8192S4096C4xTx	13	x	Drehkranz-Position, Drehkranz-Geschwindigkeit, Preset
Datei GSDML-V2.3-TWK-TRTE4-xxxxxxxx					
	Encoder Class 4 Modul				
		TRTxx-xxx4096R4096E4xTx	12	x	Beinhaltet einen Subslot für den Modul Access Point (wird automatisch auf Subslot 1 gesteckt) und einen Subslot für das Telegramm.
		Submodule			
		Standard Telegramm 81	12	x	Nach Encoder-Profil V4.2 (siehe Datenformat in Kapitle 5)

Projektierung mit Simatic Step7

Wechseln Sie zum Installieren des Drehgeber-Moduls in die Geräteansicht des TRT und ziehen Sie das Ihrem Gerät entsprechende Modul mit der Maus auf den ersten freien Steckplatz der Modulliste .

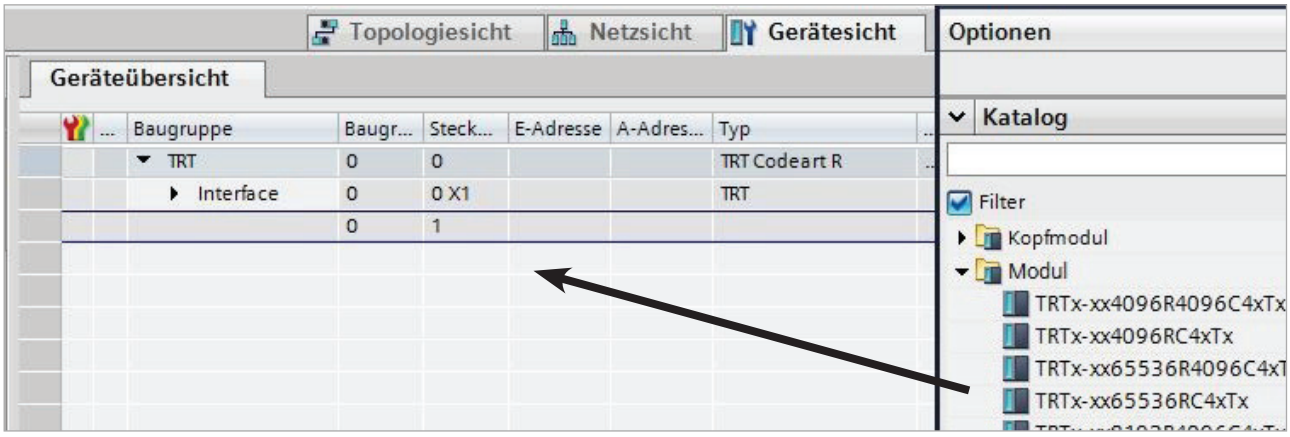


Abb.: 22

Bei Verwendung der GSD-Datei GSDML-V2.32-TWK-TRTE4-xxxxxx für Drehgeber mit dem Profil E4 (Encoder-Profil 4.x, Class4) steht nur das Class4-Modul zur Verfügung.

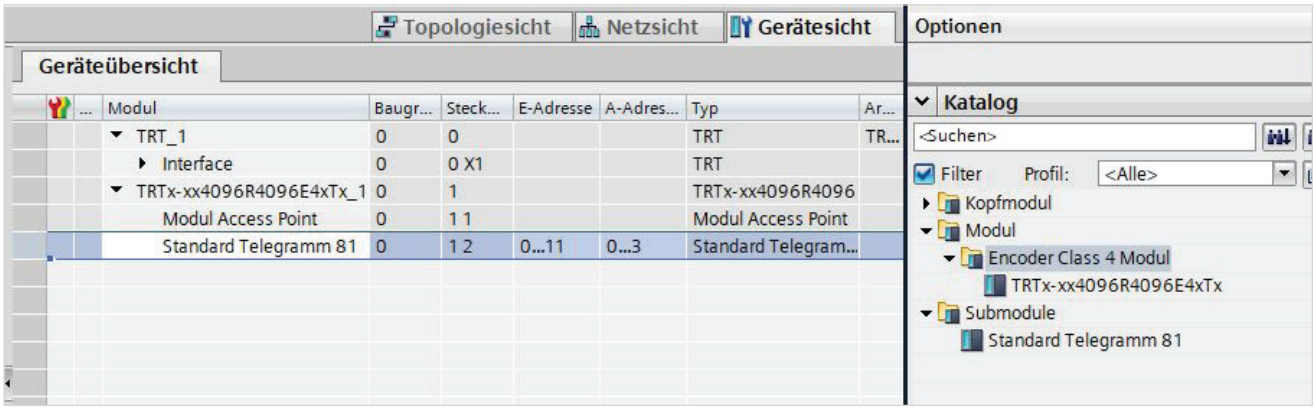


Abb.: 22.1

Hier muß nach dem Einfügen des Moduls auch noch das Submodul (momentan steht nur das Standard Telegramm 81 zur Verfügung) unter dem Modul Access Point installiert werden.

Stellen Sie anschießend in den Eigenschaften des Moduls die E/A - Adresse sowie die Drehgeber-Parameter (siehe nächstes Kapitel) ein.

4.1.5 Drehgeber einstellen (Eigenschaften des Moduls)

4.1.5.1 E/A - Adresse einstellen

Nach dem Aufruf der Geräteansicht des TRT und dem Markieren des Steckplatzes eins in der Geräteübersicht (bei Class4: Steckplatz 1.2, Standard Telegramm 81) hat man Zugriff auf die Eigenschaften des Moduls.

Stellen Sie im Bereich "E/A-Adressen" die SPS-Adressen für die Eingangsdaten ein (Datenformat siehe Kapitel 5).

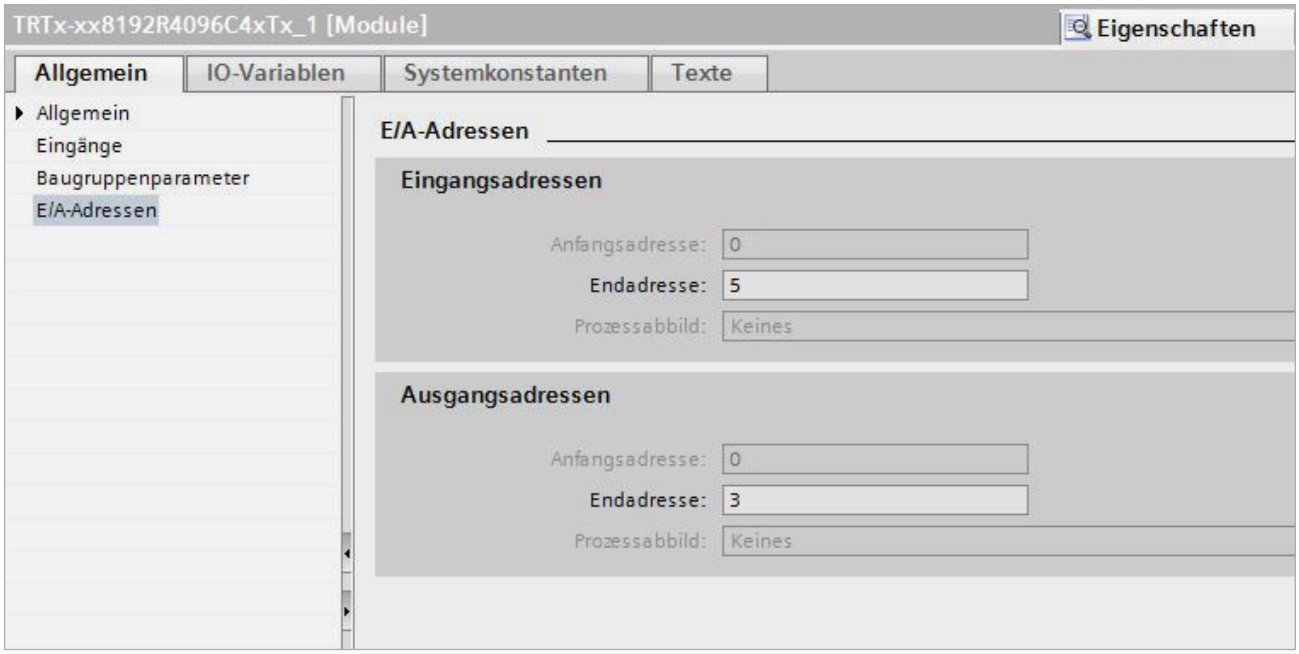


Abb.: 23

4.1.5.2 Parametrieren des Drehgebers (Encoder Class2)

Im Bereich "Baugruppenparameter" können Sie die Parameter des Drehgebers verändern. Eine Erläuterung der Parameter finden Sie in Kapitel 6.1.

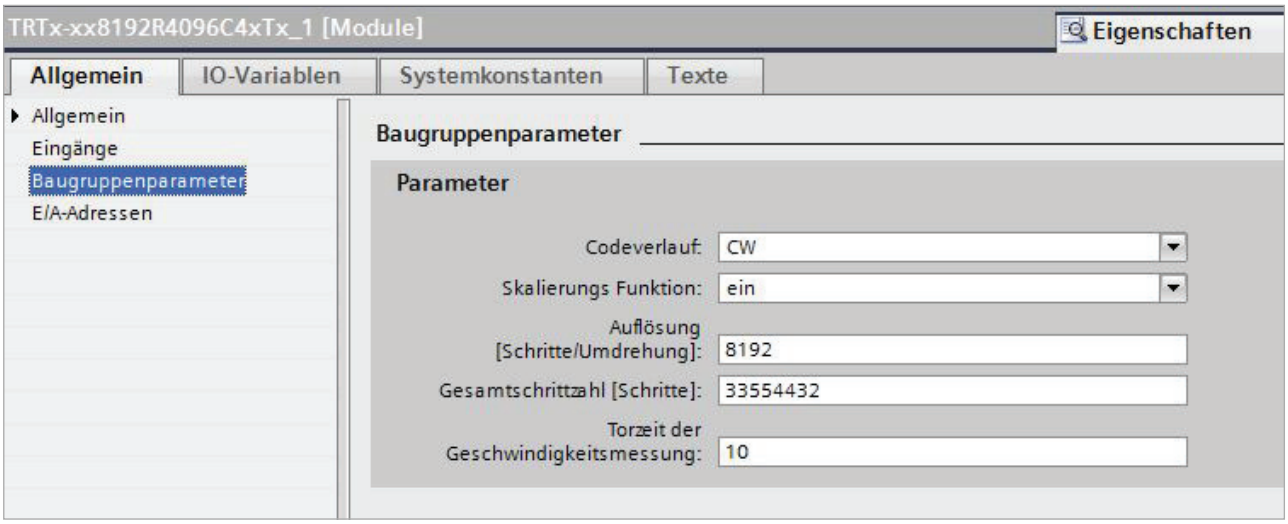


Abb.: 24

4.1.5.3 Parametrieren des Drehgebers (Encoder Class4)

Unter Steckplatz 1.1, Modul Access Point hat man Zugriff auf die Baugruppenparameter des Class4 Drehgebers. Eine Erläuterung der Parameter finden Sie in Kapitel 6.2.

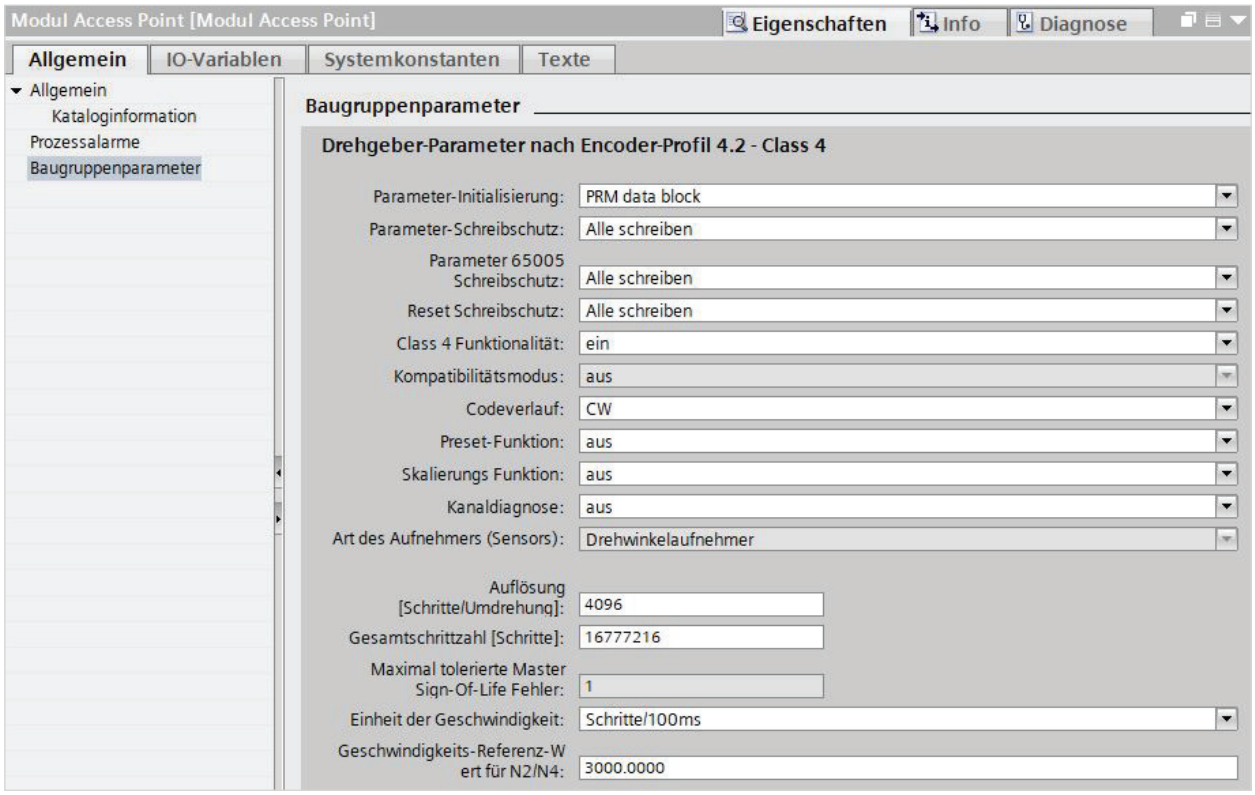


Abb.: 25

4.1.6 Netzwerkdaten einstellen (Eigenschaften TRT)

In der Geräteansicht, markieren Sie den Drehgeber und sie gelangen zu den Eigenschaften der PROFINET-Schnittstelle des TRT.

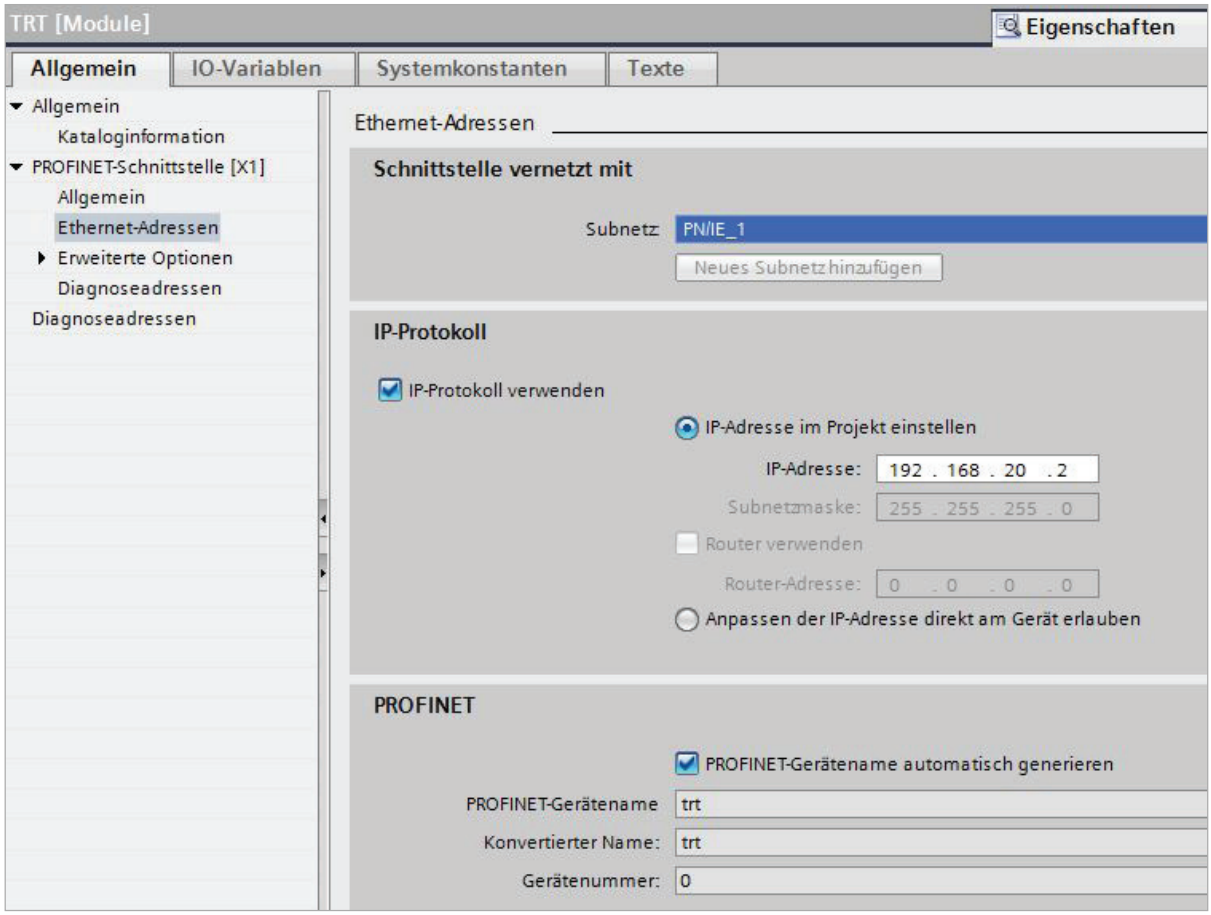


Abb.: 26

4.1.6.1 PROFINET Adresse einstellen

Tragen Sie unter "Allgemein" einen netzwerkweit eindeutigen Namen, den **PROFINET-Namen** zur Identifizierung des Gerätes ein. Ist unter "PROFINET" der Punkt **PROFINET-Gerätename automatisch generieren** ausgewählt, wird der unter "Allgemein" eingegebene Name als PROFINET-Name übernommen. Der Default-Name ist TRT.

Der hier vergebene Name muss dem Drehgeber entweder manuell zugewiesen werden (siehe Kapitel 4.1.8) oder er kann unter Verwendung des Topologieeditors automatisch durch den Controler vergeben werden (siehe dazu Kapitel 4.1.7 Projektierung von "Gerätetausch ohne Programmiergerät" und "Automatische Inbetriebnahme").

Der Gerätename wird nullspannungssicher im Drehgeber abgespeichert. Ein Austausch eines installierten durch ein fabrikneues Gerät ist ohne Programmiergerät bzw. Wechseln einer Speicherkarte möglich. Der neue Drehgeber bekommt automatisch den richtigen Namen vom Controler zugewiesen. Hierzu müssen jedoch die Voraussetzungen unter Kapitel 4.1.7 erfüllt sein.

4.1.6.2 IP-Adresse

Unter "PROFINET-Schnittstelle - Ethernet Adressen - IP-Protokoll" sollten **IP-Protokoll verwenden** und **IP-Adresse im Projekt einstellen** ausgewählt sein. Die IP-Adresse wird von Step7 automatisch beim Einfügen eines Gerätes vergeben. Sie kann hier jedoch auch manuell eingegeben werden.

4.1.6.3 Priorisierter Hochlauf, Medienredundanz, Aktualisierungzeit und Synchronisation

Über die Einstellung **Priorisierter Hochlauf** läßt sich die Zeit vom Einschalten der Spannung bis zum PROFINET

E/A-Datenverkehr von ca. 10s auf ca. 5s beim TRT halbieren. Dies gilt jedoch erst ab dem 2. Anlauf des Gebers.

Der TRT kann als Teilnehmer (Client) in einem redundanten Ring betrieben werden. Dabei kann bei Linientopologie durch eine einfache Rückleitung vom letzten Teilnehmer zum Controler (Manager) eine redundante Kommunikation aufgebaut werden. Vor Einstellung der **Medienredundanzrolle** des TRT muss jedoch eine MRP-Domain angelegt und ein MRP-Manager (dies übernimmt normalerweise die Steuerung) bestimmt werden.

Unter "PROFINET-Schnittstelle", "Erweiterte Optionen", "Echtzeit-Einstellungen" können Sie die gewünschte **Aktualisierungzeit** des TRT einstellen. Die hier einstellbaren Werte hängen von der Einstellung des Sendetaktes in der CPU ab. Die minimale Aktualisierungzeit für den TRT beträgt 1 ms.

Wählen Sie unter **Synchronisation** die gewünschte Real Time Betriebsart. Der TRT unterstützt die Betriebsarten RT und IRT.

4.1.7 Projektierung von "Gerätetausch ohne Programmiergerät" und "Automatische Inbetriebnahme"

Soll nach dem Austausch eines installierten Drehgebers durch ein fabrikneues Gerät ein Wiederanlauf des Systems ohne neue Vergabe des Gerätenamens oder der IP-Adresse möglich sein, muss dies schon bei der Projektierung berücksichtigt werden. Gleiches gilt für die "Automatische Inbetriebnahme", bei der das manuelle und bei größeren Projekten zeitaufwendige Vergeben des Gerätenamens (wie in Kapitel 4.1.8 beschrieben) bei der Inbetriebnahme vermieden wird.

Folgende Vorrausetzungen müssen erfüllt sein:

- Der Controler und die Devices müssen die Funktion "Gerätetausch ohne Wechselmedium oder Programmiergerät" unterstützen (für letzteres wenigstens das Gerät selber und seine Nachbargeräte). Der TRT unterstützt diese Funktion.
- Im Controler muss die Funktion "Gerätetausch ohne Wechselmedium" aktiviert sein. Dies ist die Defaulteinstellung.
- Die Geräte müssen sich im Auslieferungszustand befinden, also noch keinen Gerätenamen besitzen.

Wechseln Sie nun in die Topologiesicht und legen Sie alle PROFINET-Verbindungen der Teilnehmer untereinander fest.

Wird das Projekt nun in die Steuerung geladen und entspricht der Istaufbau der projektierten Topologie, so erhalten alle Teilnehmer vom Controler ihren projektierten Namen und der Gerätetausch gelingt ohne die Neu-Vergabe des Gerätenamens.

4.1.8 Vergabe des Gerätenamens

Hat man nicht wie in Kapitel 4.1.7 beschrieben eine PROFINET-Topologie festgelegt oder sind die Voraussetzungen für eine automatische Inbetriebnahme nicht gegeben, muss der Name des Drehgebers manuell zugewiesen werden. Wählen Sie dazu bei angeschlossenem Drehgeber und an der Steuerung angeschlossenem Programmiergerät in der Netzansicht ihres Projektes im Kontext-Menü des PROFINET "Gerätename zuweisen".

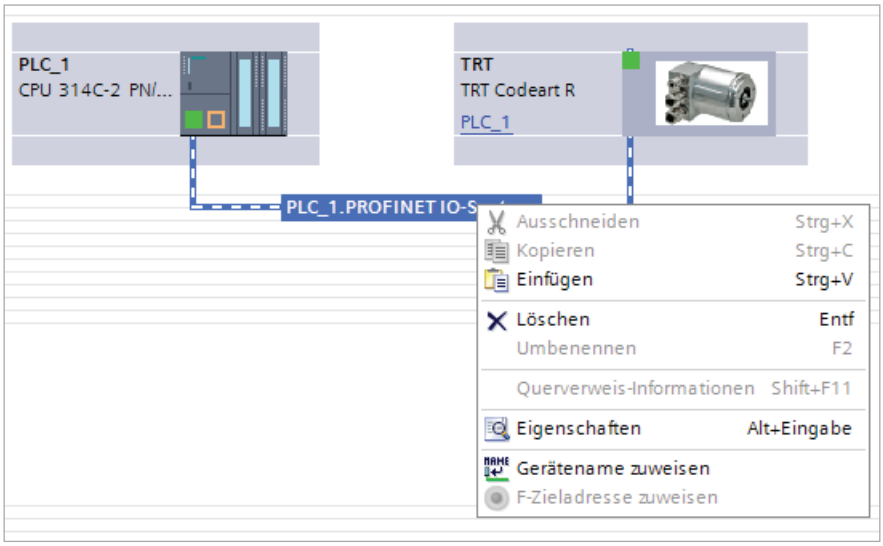


Abb.: 27

Es erscheint daraufhin das Fenster "PROFINET-Gerätename vergeben". Nach Auswahl des richtigen Online-Zugangs werden die online erreichbaren Teilnehmer dargestellt. Dies könnte z.B. wie in Abb. 27 gezeigt aussehen.

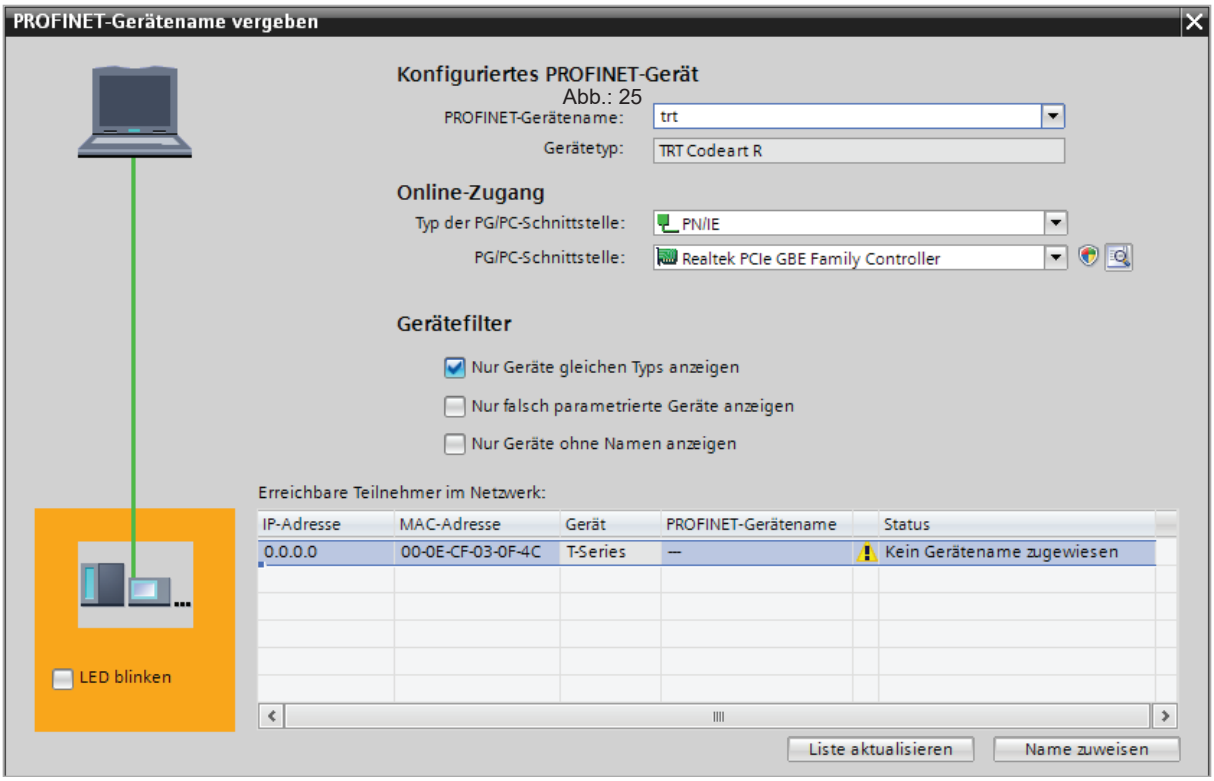


Abb.: 28

Man erkennt, dass der Drehgeber Gerätetyp "T-Series" weder eine gültige IP-Adresse noch einen Namen besitzt. Markieren Sie diesen, überprüfen Sie den im oberen Bereich des Fenster vorgeschlagenen PROFINET Gerätenamen und klicken Sie auf "Name zuweisen". Der Gerätename wird daraufhin nullspannungsicher im Drehgeber abgespeichert. Der Drehgeber meldet sich nun mit seinem Gerätenamen beim Controler und erhält daraufhin eine gültige IP-Adresse von diesem. Auch diese wird wiederum nullspannungssicher im Drehgeber abgespeichert.

4.1.9 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Nach dem "Online Verbinden" gelangt man über das Kontextmenü des TRT in die Online-Diagnose. Hier steht unter "Funktionen" die Funktion "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" zur Verfügung.

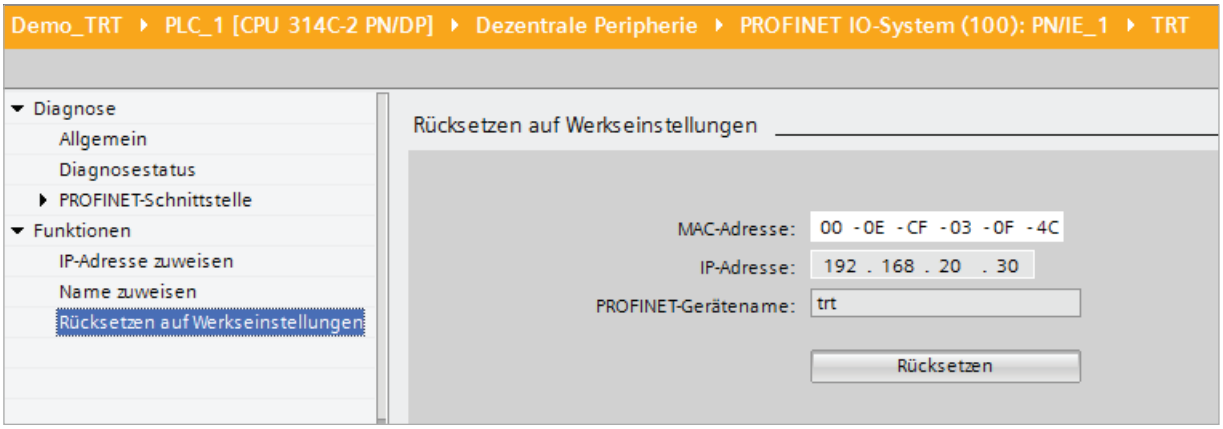


Abb.: 29

Folgende Drehgeberdaten werden wie folgt zurückgesetzt:

Zurückgesetzt werden	Auslieferungszustand
Gerätename	leer
IP-Parameter	alle 0
I&M0-Revision Counter	0 (nur bei Hardwareversion 1 vorhanden)

Nach erfolgtem Rücksetzen wird die Verbindung zum Profinet Controler geschlossen und die NS-LED leuchtet rot. Nach Spannung aus/ein kann durch Vergabe des Gerätenamens die Verbindung wieder hergestellt werden. Wurden die Verbindungen mit dem Topologie-Editor festgelegt, so läuft der TRT automatisch mit seinem in der Projektierung vergebenen Namen wieder an.

4.2 Anwendungsprogramm

Alle Programmbausteine der folgenden Beispiele finden Sie im Internet unter www.twk.de.

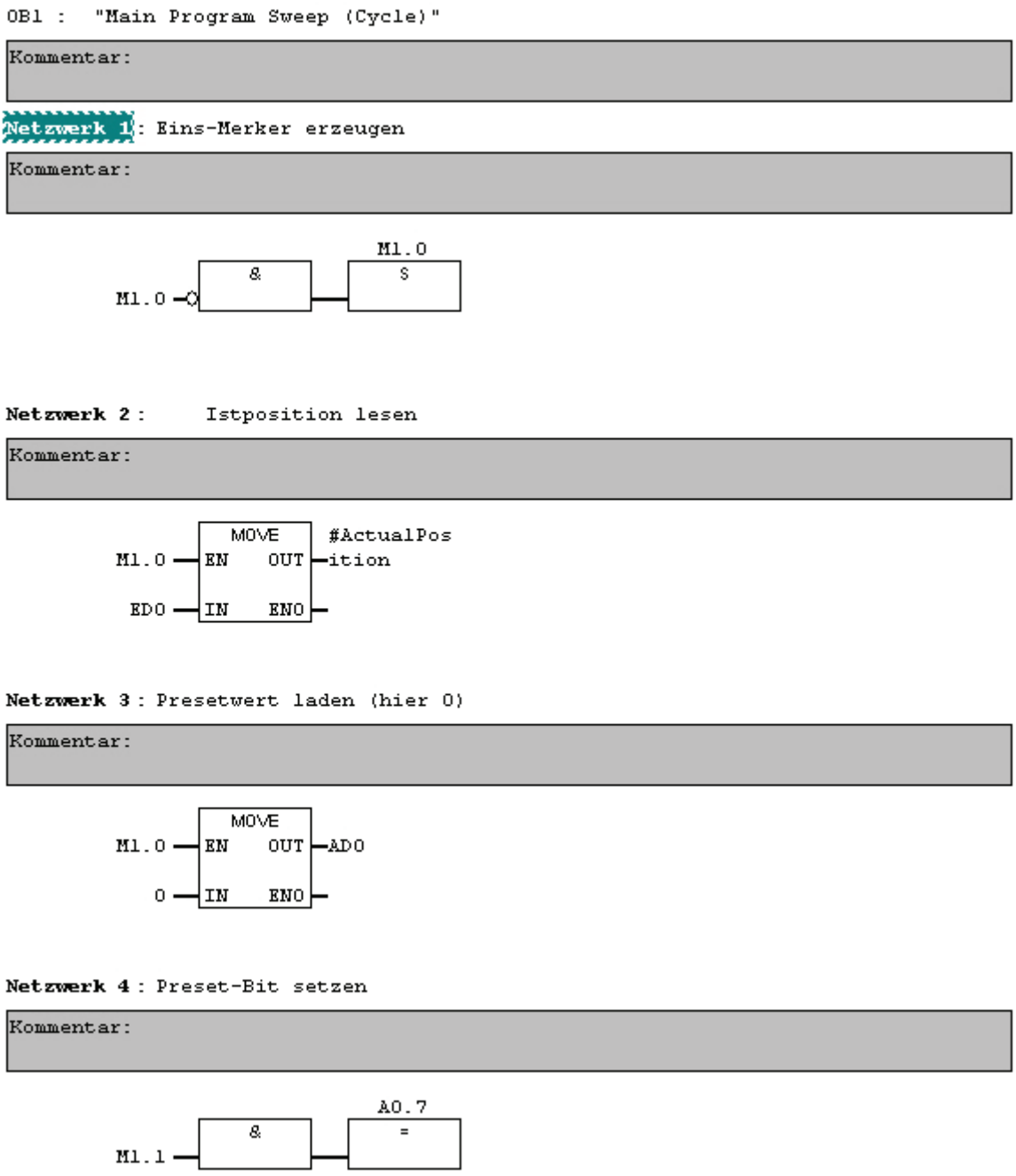
Hinweis: Die Fa. TWK-ELEKTRONIK GmbH übernimmt keine Garantie für die fehlerfreie Funktion der hier gezeigten Beispielprogramme!

4.2.1 Positionswert und Preset

Nach Anlauf des Drehgebers am PROFINET kann unter der in Kapitel 4.1.5.1 vergebenen Eingangs-Adresse der Positionswert des Drehgebers als Doppelwort eingelesen und der Preset als Doppelwort gesetzt werden. (Datenformat siehe Kapitel 5).

Im folgenden Beispiel wurden als E/A-Adresse des Drehgebers die Bytes 0 bis 5 gewählt.

OB 1: Positionswert anzeigen und Preset setzen



4.2.2 Diagnosedaten lesen

Bei Auftreten eines Diagnosealarms eines PROFINET-Gerätes wird in der S7 der OB 82 durchlaufen. In diesem kann unter anderem der Auslöser des Diagnosealarms festgestellt werden. Die Diagnosedaten können dann mit dem SFB52 ausgelesen werden.

Die Ereignisse die einen Diagnosealarm im Drehgeber auslösen finden Sie in Kapitel 7.2

Das folgende Beispiel zeigt wie dies in Step7 umgesetzt werden kann. Auch hier hat der Drehgeber wieder die E/A-Adresse (logische Basisadresse) 0. In der lokalen Variablen #OB82_MDL_ADDR übergibt die Steuerung die logische Basisadresse des Geräts, welches den Diagnosealarm gesendet hat.

Hinweis: Außer den Diagnosedaten können auch die weiteren in Kapitel 7 aufgeführten Datensätze mit dem SFB 52 ausgelesen werden.

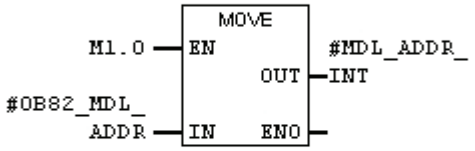
OB 82: Auswerten der OB 82-Lokaldaten und Anstossen des Leseauftrags

OB82 : Titel:

Der OB82 wird durchlaufen sobald eine Baugruppe/Modul eine Diagnoseanforderung stellt bzw. einen Alarm schickt.

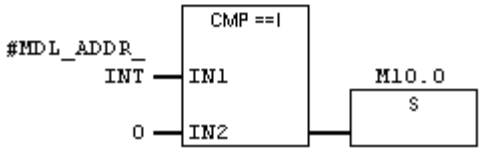
Netzwerk 1: Umwandlung in Integer-Format

Kommentar:



Netzwerk 2 : Diagnoseanforderung setzen

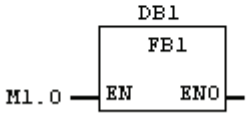
Winkelcodierer mit logischer Basisadresse 0



OB 1: Aufruf des FB 1 zum Lesen der Diagnosedaten

Netzwerk 5 : Datensatz lesen mit dem SFB52

Kommentar:

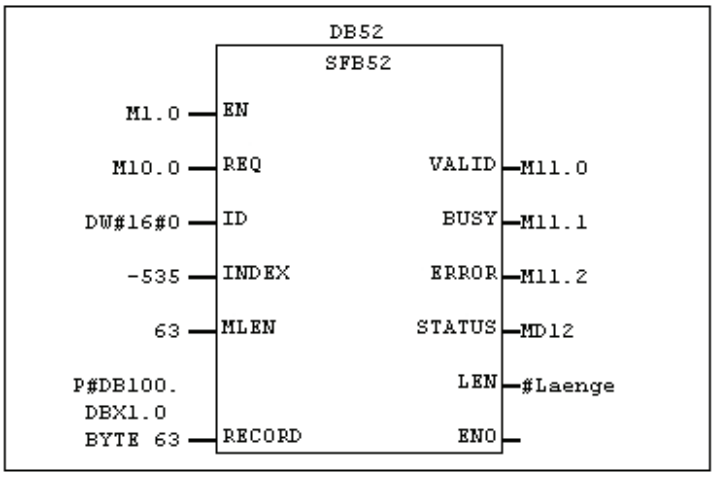


FB 1: Lesen der Diagnosedaten mit dem SFB52 RDREC

Die Daten werden im DB100 ab Byte 1 abgelegt.

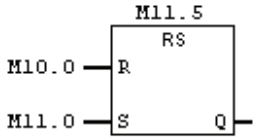
Netzwerk 1: Aufruf SFB52 (RDREC)

ID = Record Index
hier: -535 dez = FDE9 hex - Encoder Diagnosedatensatz (63 Byte)



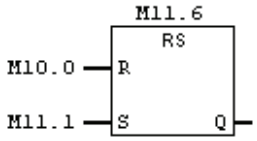
Netzwerk 2 : Data Valid

Zeigt an ob der letzte Lesevorgang erfolgreich war und die Daten gültig sind.



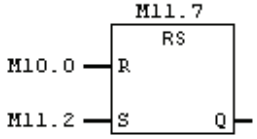
Netzwerk 3 : Busy

Zeigt an ob der letzte Lesevorgang angestossen wurde.



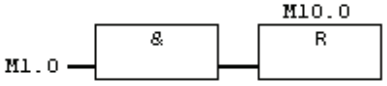
Netzwerk 4 : Error

Zeigt an ob der letzte Lesevorgang fehlerhaft war.



Netzwerk 5 : Rücksetzen der Diagnoseanforderung

Kommentar:



4.2.3 Parameter schreiben

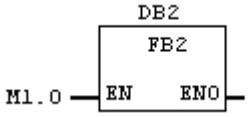
Beim Anlauf des PROFINET werden die in der Hardwarekonfiguration eingestellten Parameter zum TRT übertragen und im Flash des Drehgebers abgespeichert. Durch das Anwenderprogramm der S7 lassen diese sich jedoch im Betrieb verändern. Jede Änderung bewirkt auch ein Abspeichern im Flash. Beachten Sie beim Ändern der Parameter aus dem Anwenderprogramm den folgenden Hinweis.

Achtung! Die neuen Parameter sind sofort gültig!
Diese Funktion darf nicht ohne gründliche Tests während des Betriebs einer Anlage oder Maschine ausgeführt werden.

OB1: Aufruf des FB2 zum Schreiben der Parameterdaten

Netzwerk 6 : Datensatz schreiben mit dem SFB53

Kommentar:



FB2: Datensatz mit dem SFB53 WRREC schreiben

FB2 : Datensatz schreiben

Schreibt Parameterdaten

ACHTUNG!!!
Die neuen Parameter sind sofort gültig.
Diese Funktion darf nicht ohne gründliche Tests während des Betriebs einer Anlage oder Maschine ausgeführt werden.

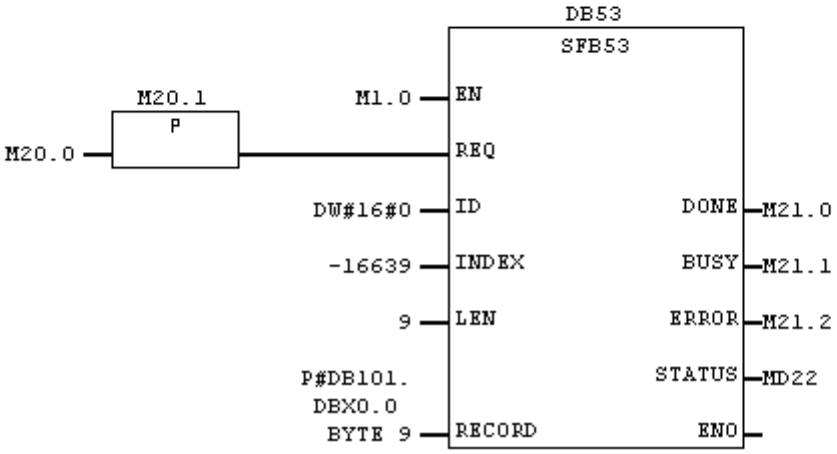
Netzwerk 1: Aufruf SFB53 (WRREC)

ID: Anfangsadresse des E-Adressbereichs des gewünschten Gebers

Index - Datensatznummer (Record-Index):
BF01 = -16639 dez (9 Byte) - Parameterdaten

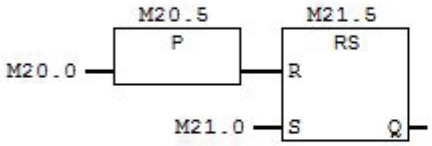
LEN - Länge der zu übertragenden Daten

Record - Quell-DB der Daten



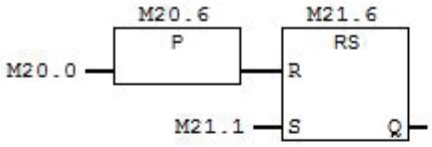
Netzwerk 2 : Valid

Zeigt an ob der letzte Schreibvorgang erfolgreich war.



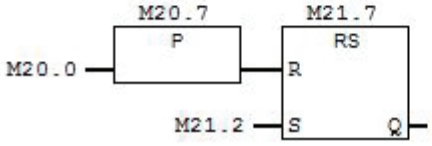
Netzwerk 3 : Busy

Zeigt an ob der letzte Schreibvorgang angestossen wurde.



Netzwerk 4 : Error

Zeigt an ob der letzte Schreibvorgang fehlerhaft war.



5. Datenformat

5.1 Übersicht

5.1.1 Encoder-Profil 1.1 (Profil C4)

Eingangsdaten: Device -> Controller

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5	Octet 6
MSB	Positionswert		LSB	MSB Geschwindigkeit	LSB

Ausgangsdaten: Controller -> Device

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
MSB	Referenzwert		LSB

5.1.2 Encoder-Profil 4.2 (Profil E4)

5.1.2.1 Telegramm 81

Eingangsdaten: Device -> Controller

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5	Octet 6	Octet 7	Octet 8	Octet 9	Octet 10	Octet 11	Octet 12
ZSW2_ENC		G1_ZSW		Positionswert G1_XIST1				Positionswert G1_XIST2			

Ausgangsdaten: Controller -> Device

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
STW2_ENC		G1_STW	

5.2 Positionswert

5.2.1 Datenformat Codeart R

Der Positionswert in Schritten wird als 32 Bit unsigned integer Wert im Motorola-Format (Big-Endian) ausgegeben. Die maximale Auflösung des Positionswertes beträgt 65536 Schritte/Umdrehung. Sie kann über die Auswahl des Moduls und die Parameterierung verändert werden.

Octet 1								Octet 2								Octet 3								Octet 4							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	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
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Positionswert* (Singleturn)											
0	0	0	0	0	0	0	0	Positionswert* (Multiturn) (Profil C4 und G1_XIST2)																							
Positionswert G1_XIST1																															

* Bei 12 Bit Auflösung. Bei höherer Auflösung entsprechend länger.

Hinweis: Der Positionswert G1_XIST1 ist immer 32 Bit lang. Am Ende des physikalischen Messbereichs des Drehgebers werden die Umdrehungen in der Software des Drehgebers weitergezählt. Dadurch ist der Nulldurchgang des Positionswertes immer erst am Ende des vollen 32-Bit-Wertes. Zu beachten ist aber, dass dieser Wert bei Spannungsauffall verloren geht.

5.2.2 Datenformat Codeart W

Die Drehgeber mit der Codeart W (TRTxx-xxxxxxxW4096SC4xTxx) weisen eine abweichende Positions- und Presetwertdarstellung auf. Bei diesen Typen werden im ersten Wort die Anzahl der Umdrehungen (Multiturn-Teil) und im zweiten Wort die Schritte des Singleturn-Teils ausgegeben. Die Auflösung des Positionswertes wird vom

ausgewählen Modul bestimmt und kann nicht über die Parametrierung verändert werden.

Octet 3								Octet 4								Octet 5								Octet 6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	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
0	0	0	0	Anzahl der Umdrehungen												0	0	0	0	Schritte*											

* Bei 12 Bit Auflösung. Bei höherer Auflösung entsprechend länger.

5.2.3 Datenformat Drehkranzgeber (Codeart S)

Beim Drehgeber mit Drehkranzsoftware wird anstelle der Wellenposition des Drehgebers die Position des Drehkranzes in Schritten ausgegeben. Dazu muss über die Parameter "Zaehnezahl Drehkranz" und "Zaehnezahl Drehgeberritzel" das Übersetzungsverhältnis i von Drehkranz zu Drehgeber eingestellt werden. Der Parameter "Auflösung Position" bestimmt dann die Auflösung des ausgegebenen Positionswertes (siehe Kapitel 6).

Der Positionswert wird als 32 Bit unsigned integer Wert im Motorola-Format (Big-Endian) ausgegeben.

Octet 1								Octet 2								Octet 3								Octet 4							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	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
Drehkranzposition																															

5.3 Geschwindigkeit

Der Geschwindigkeitswert wird über zyklisch eingelesene Positionsdaten ermittelt. Die Dimension ist Schritte pro Torzeit. Die Torzeit (Zeitspanne der Erfassung der Positionsänderung) kann im Bereich 10 - 1000 ms verändert werden.

Octet 5								Octet 6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
16 Bit Geschwindigkeit															

Der Geschwindigkeitswert wird als 16-Bit signed integer Wert im Motorola-Format (Big-Endian) ausgegeben. Für das Vorzeichen gilt:

positiv bei	Positionswert steigend
negativ bei	Positionswert fallend

Die Aktualisierungsrate des Geschwindigkeitssignals ist unabhängig von der eingestellten Torzeit immer 1 ms. Die Auflösung der Geschwindigkeitsmessung ist unabhängig von der eingestellten Auflösung des Positionswertes (Parameter Auflösung). Sie basiert bei Geräten mit 12 oder 13 Bit Auflösung auf 4096 sonst auf 65536 Schritten pro Umdrehung.

Beim Drehkranz-Drehgeber wird die Geschwindigkeit des Drehkranzes ausgegeben. Die Auflösung kann unabhängig von der Auflösung der Position über den Parameter "Auflösung für Geschwindigkeit" eingestellt werden (siehe Kapitel 6).

Die Einheit Schritte/Torzeit kann wie folgt in U/min umgerechnet werden:

$$u = \frac{v \times 60000 / t}{r}$$

v = Vom Drehgeber angezeigte Geschwindigkeit
t = Torzeit in ms
u = Geschwindigkeit in U/min
r = Auflösung in Schritten (4096 oder 65536)

5.4 Referenzwert (Presetwert) setzen (Profil C4)

Zum Abgleichen von Maschinenpositionswerten und der absoluten Position des Drehgebers ist es in einigen Fällen unumgänglich den Referenzwert zu setzen. Der Referenzwert ist der Positionswert, der im Referenzpunkt zur Anzeige gebracht wird. Durch den Anwender ist zu beachten, dass der Referenzwert innerhalb des Bereiches 0 bis (Gesamtschrittzahl - 1) liegen muß. Das ist insbesondere bei der Änderung der Gesamtschrittzahl zu berücksichtigen. Der Referenzwert wird im zyklischen E/A-Datenverkehr durch Setzen des Bits 31 (Octet 1, Bit 7) des niederwertigsten Ausgangsbyte übertragen.

Die Funktion Referenzwert (Presetwert) setzen sollte nur bei Stillstand der Drehgeberwelle ausgeführt werden! Das Setzen des Referenzwertes ist nur bei eingeschalteter Skalierung möglich (siehe Kapitel 6**)!**

Der Presetwert wird mit der steigenden Flanke des Bit 31 übernommen. Dabei wird durch den Drehgeber ein Offsetwert (aus aktuellem Positions-Istwert und Referenzwert) berechnet. Dieser wird nullspannungssicher im Drehgeber abgespeichert, so dass die neue Position auch nach Spannungsausfall wieder korrekt ausgegeben wird.

Wenn der ausgegebene Positionsistwert gleich dem Referenzwert ist, kann das Bit 31 zurückgesetzt werden, da der Preset Mode beendet ist.

Bei Eingabe eines fehlerhaften Presetwertes muß zur Fehlerbeseitigung das Controlbit 31 vor Eingabe des korrekten Presetwertes auf Null gesetzt werden. Danach kann durch Setzen des Controlbits 31 auf 1 der Presetwert neu gesetzt werden.

5.4.1 Datenformat Codeart R

Octet 1								Octet 2								Octet 3								Octet 4							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	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
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Presetwert* (Singleturn)											
	0	0	0	0	0	0	0	Presetwert* (Multiturn)																							

Preset Control Bit

5.4.2 Datenformat Codeart W

Octet 3								Octet 4								Octet 5								Octet 6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	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
	0	0	0	Presetwert Umdrehungen												0	0	0	0	Presetwert Schritte*											

Preset Control Bit

5.4.3 Datenformat Drehkranzgeber (Codeart S)

Octet 1								Octet 2								Octet 3								Octet 4							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	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
	Presetwert Drehkranz																														

Preset Control Bit

* Bei 12 Bit Auflösung. Bei höherer Auflösung entsprechend länger.

6. Parametrierung

Die Parametrierung des Drehgebers läuft über die azyklischen PROFINET Dienste ab. Sie geschieht bei der Simatic S7-Steuerung standardmäßig im Anlauf, kann aber auch während des zyklischen E/A-Datenverkehrs durch das Anwenderprogramm vorgenommen werden.

Achtung: Ändern Sie die Parametrierung nie an einer im Betrieb befindlichen Anlage oder Maschine!

Die Datensatznummer (Record Index) der Parameterdaten ist: 0xBF01.

6.1 Parameter Encoder-Profil 1.1

Byte	Bit Nr.	Parameter	Wertebereich	Vorbelegung	Bemerkung
1		Betriebsart			
	0	Codeverlauf	0: clockwise (cw) 1: counter clockwise (ccw)	clockwise (cw)	Steigende Werte bei Drehung im Uhrzeigersinnn (cw) oder im Gegenuhrzeigersinn (ccw). (Blickrichtung auf die Welle)
	1-2	nicht benutzt			
	3	Skalierungsfunktion	0: aus 1: ein	ein	Schaltet die Skalierung des Positionswertes durch Preset, Auflösung und Gesamtschrittzahl aus/ ein
	4-7	nicht benutzt			
2 - 5		Auflösung [Schritte/ Umdrehung]	1 - 65536 bzw. 8192* für Codeart W	65536	Zum Ändern muss der Parameter "Skalierungsfunktion" auf "ein" stehen
6 - 9		Gesamtschrittzahl [Schritte]	1 - 268435456* bzw. 65536* für Singleturn-Geber	268435456*	Zum Ändern muss der Parameter "Skalierungsfunktion" auf "ein" stehen
10 - 11		Torzeit [ms]	10 - 1000	10	Zeitbasis der Geschwindigkeitserfassung (siehe Hinweise)

*Die hier angegebenen Werte stellen die Maximalwerte dar. Sie hängen vom ausgewählen Modul ab.

Hinweise:

Codierung:

Alle Werte im Motorola Format (Big Endian)

Auflösung:

Der Wert für die Auflösung ist bei den Modellen mit **Codeart W** unveränderbar auf 4096, bzw. 8192 für den 25 Bit Geber, eingestellt.

Gesamtschrittzahl Multitour-Geber:

Zu beachten ist, dass intern im Codierer die Berechnung der Anzahl der Umdrehungen in 2^n - Potenzen erfolgt. Unabhängig von dieser Forderung kann der Anwender die gewünschte Gesamtschrittzahl sowie die gewünschte Auflösung entsprechend der Applikation programmieren. Der Drehgeber greift bei der Berechnung bei Bedarf auf die nächst höhere 2^n - Potenz zu. Dabei werden die Werte als tatsächliche Auflösung bzw. als tatsächliche Gesamtschrittzahl bezeichnet und als Ausgabewert angezeigt.

Beispiel:	gewünschte Gesamtschrittzahl:	20480
	gewünschte Auflösung:	4096
	gewünschte Anzahl von Umdrehungen:	5
	interne Berechnung Drehgeber	
	tatsächliche Gesamtschrittzahl:	32768
	tatsächliche Auflösung:	4096
	berechnete Anzahl von Umdrehungen:	8

(Beachte: Der o. g. Hinweis ist bei nicht reversiblen Betrieb zu berücksichtigen. Bei dem aufgeführten Beispiel ist die Position 0 erst nach 32767 Schritten erreicht und nicht wie gewünscht nach 20479 Schritten.)

Torzeit:

Siehe Hinweise unter Kapitel 5.3

6.2 Parameter Encoder-Profil 4.2

Parameter	Wertebereich	Parameterbeschreibung
Parameter-Initialisierung	PRM data block / interner Speicher	Legt fest ob die Parameter durch den PROFINET-Controller im Anlauf initialisiert werden oder aus dem internen Speicher.
Parameter-Schreibschutz	Alle schreiben / nur lesen / Schreibrecht Controller / Schreibrecht Supervisor	Steuert den Schreibzugriff auf die Drehgeber-Parameter über den azyklischen Datenverkehr.
Parameter 65005 Schreibschutz	Alle schreiben / nur lesen	Der Parameter 65005 beinhaltet die Bits (Param. Initialisierung, Param. Schreibschutz und Reset Schreibschutz)
Reset Schreibschutz	Alle schreiben / nur lesen	Steuert den azyklischen Zugriff auf Parameter 972 (Drive Reset)
Class 4 Funktionalität	ein / aus	Freigabe der Skalierung, Presetfunktion und des Codeverlaufs
Kompatibilitätsmodus	aus	Wird nicht unterstützt
Codevelauf	CW / CCW	CW (clockwise): Steigende Werte beim Drehen im Uhrzeigersinn CCW (counter clockwise): Fallende Werte beim Drehen im Uhrzeigersinn (Blickrichtung auf die Welle)
Preset-Funktion	aus / ein	Freigabe der Presetfunktion für G1_XIST1
Skalierungs-Funktion	aus / ein	Freigabe der Skalierung
Kanaldiagnose	aus / ein	Wird nicht unterstützt
Art des Aufnehmers	Drehwinkelaufnehmer	
Auflösung [Schritte/360°]	1 ... 8192	Schritte pro Umdrehung (360°)
Gesamtschrittzahl [Schritte]	1 ... 33554432 bzw. 8192 beim Singleturndrehgeber	Ergibt sich aus eingestellter Auflösung mal gewünschter Anzahl der Umdrehungen. Der Maximalwert ist 8192 x 4096.
Maximal tolerierte Master Sign-Of-Life Fehler	0...255	Wird nicht unterstützt

Einheit der Geschwindigkeit	Schritte/s (100ms, 10ms) Umdr./min, N2/N2 Normalisierung	
Geschwindigkeitsreferenzwert für N2/N4	3000.0000	Gibt den 100%-Wert für die N2/N4-Ausgabe an

6.3 Parameter des Drehkranz-Drehgebers (Codeart S)

Byte	Bit Nr.	Parameter	Wertebereich	Vorbelegung	Bemerkung
1	0	Codeverlauf	0: clockwise (cw) 1: counter clockwise (ccw)	clockwise (cw)	Steigende Werte bei Drehung im Uhrzeigersinnn (cw) oder im Gegenuhrzeigersinn (ccw). (Blickrichtung auf die Welle)
	1-7	nicht benutzt			
2 - 3		Zähnezahl Drehkranz	1 - 65535	100	Die Zähnezahl des Drehkranzes muß größer/gleich der Zähnezahl des Drehgeberritzels sein. Das maximale Übersetzungsverhälnis ist 1:32.
4 - 5		Zähnezahl Drehgeberritzel	1 - 65535	10	Zähnezahl des Drehgeberritzels welches in den Drehkranz greift.
6 - 9		Auflösung Position [Schritte]	1 ... 8192 x i	36000	Gewünschte Auflösung der Drehkranzposition (siehe Hinweise).
10 - 11		Torzeit [ms]	10 - 1000	100	Zeitbasis der Geschwindigkeitserfassung
12 - 15		Auflösung für Geschwindigkeit [Schritte]	1 ... 8192 x i	36000	Die der Geschwindigkeitsbestimmung zugrunde liegende Drehkranzauflösung (siehe Hinweise).

i = Übersetzungsverhältnis *Zähnezahl Drehkranz* zu *Zähnezahl Drehgeberritzel (Es gilt: 1 ≤ i ≤ 32).*

Hinweise:

Codierung:

Alle Werte im Motorola Format (Big Endian)

Auflösung Position:

Die maximal mögliche Auflösung des Drehkranzes ist: 8192 Schritte x Übersetzungsverhältnis i.

<u>Beispiel:</u>

Übersetzungsverhältnis 1:4

=> max. Auflösung 8192 Schritte x 4 = 32768 Schritte

Um nun eine Angabe in Grad zu erhalten geben Sie für die Auflösung entweder

- 360 Schritte für ein Auflösung von 1°
- oder 3600 Schritte für eine Auflösung von 0,1° ein.

Bei einer Eingabe von 32768 Schritten wird die maximale Anzahl an Schritten des Drehkranzes ausgegeben.

Je nach Übersetzungsverhältnis können Auflösungen bis zu 0,001° erreicht werden.

Parametrierung

Es gelten folgende Beziehungen:

Parameter "Auflösung Position"	Drehkranzauflösung
360	1°
3600	0,1°
36000	0,01°
360000	0,001°

Beachte:
Auflösung Position
≤ 8192 x Übersetzungsverhältnis

Auflösung für Geschwindigkeit:

Die der Geschwindigkeitsmessung zugrunde liegende Auflösung ist beim Drehkranzgeber-Drehgeber unabhängig vom Parameter "Auflösung Position" einstellbar.

Um einen Geschwindigkeitswert in Grad/Zeiteinheit zu erhalten gibt man für den Parameter "Auflösung für Geschwindigkeit" einen der folgenden Werte ein:

Parameter "Auflösung für Geschwindigkeit"	Drehkranzgeschwindigkeit
360	1° / Torzeit
3600	0,1° / Torzeit
36000	0,01° / Torzeit
360000	0,001° / Torzeit

Es sind jedoch auch alle Zwischenwert möglich.

Beachte:
Auflösung für Geschwindigkeit
≤ 8192 x Übersetzungsverhältnis

Torzeit:

Die Einheit Schritte/Torzeit kann wie folgt in U/min umgerechnet werden:

$$u = \frac{v \times 60000 / t}{r}$$

v = Vom Drehgeber angezeigte Geschwindigkeit
t = Torzeit in ms
u = Geschwindigkeit in U/min
r = Auflösung für Geschwindigeit

7. Diagnose

7.1 Übersicht

Der Drehgeber TRT stellt Diagnosedaten auf 3 verschiedene Arten zur Verfügung.

- LED-Anzeigen (siehe Kapitel 3.3)
- PROFINET-Alarme (siehe unten)
- Diagnose-Datensätze (siehe unten)

7.2 PROFINET-Alarme

Über den PROFINET-Alarmmechanismus werden die folgenden Alarme gemeldet. Sie werden im PROFINET-Controler im Klartext sowie teilweise mit einem Hilfetext angezeigt.

Fehler-Nr. (hex)	Fehlertext	Reaktion	Status-LED (NS)	Bemerkung/Abhilfe
0x1100	Geräte-Fehler	Diagnosedaten: Sensor-Fehler	System-Fehler	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ein oder tauschen Sie das Gerät
0x1006	Preset-Fehler	Diagnosedaten: Preset-Fehler	Parame-trierungs-Fehler	Der Preset-Wert muss zwischen 0 und Gesamtschrittzahl-1 bzw. zwischen 0 und Auflösung Position - 1 beim Drehkranz-geber liegen. Die Skalierung muss eingeschaltet sein (nur Standard-Drehgeber).
0x1120	Geschwindigkeitsmess-bereich überschritten	Diagnosedaten: Geschwindigkeits-Fehler Geschwindigkeitswert = 0	Parame-trierungs-Fehler	Bitte reduzieren Sie die Ge-schwindigkeit oder verringern Sie den Wert für die Torzeit. Anschließend Geber aus-/ein-schalten.
0x1140	Parameter-Fehler	Diagnosedaten: Parameter-Fehler	Parame-trierungs-Fehler	**Standard-Drehgeber:** Der Wert für die Gesamtschrittzahl muss im Bereich Auflösung ... (Auf-lösung x Max. Anzahl Umdre-hungen (4096)) liegen. **Drehkranzgeber:** - Übersetzungsverhältnis zu hoch oder kleiner 1 - Auflösung mit diesem Überset-zungsverhältnis nicht möglich.

7.3 Diagnose-Datensätze

Beim TRT stehen die in unten stehender Tabelle aufgeführten Datensätze zur Diagnose zur Verfügung. Diese können mit den azyklischen Read Diensten ausgelesen werden.

Record Index	Datensatz
0xAFF0	I&M0-Daten (nach I&M-Spezifikation Version 1.2)
0xBF01	Parameter-Daten (siehe Kapitel 6)
0xFDE9	Diagnose-Daten (siehe unten)

7.3.1 Diagnose-Daten nach Encoder Profil 1.1 (Class 2)

Diagnosedaten im Datensatz 0xFDE9					
Byte	**Datentyp**	**Diagnosefunktion**	**Default (Werte in hex)**	**Diagnosealarm**	**Bemerkung**
1 - 8	BYTE	Reserviert	00		
9	BYTE	Betriebszustand	08	nein	CW, Skalierung ein
10	BYTE	Encodertyp	01	nein	Absoluter Multitour Codierer
11 - 14	UINT32	Auflösung maximal	0000.1000*	nein	Maximal mögliche Schritte/ Umdrehung des vorliegenden Drehgeber Typs.
15 - 16	UINT16	Messbereich maximal	1000 bzw. 1 beim Monotour-Geber	nein	Umdrehung des vorliegenden
17	UINT8	Zusätzliche Alarmmeldungen	00	nein	Drehgeber Typs.
18 - 19	UINT16	Unterstützte Alarmmeldungen	0000	nein	wird nicht unterstützt
20 - 21	UINT16	Warnmeldungen	0000	nein	wird nicht unterstützt
22 - 23	UINT16	Unterstützte Warnmeldungen	0000	nein	wird nicht unterstützt
24 - 25	UINT16	Profilversion	0101	nein	Aktuelle Encoder Profil Version
26 - 27	UINT16	Softwareversion	xx.xx	nein	Aktuelle Firmware-Version
28 - 31	UINT32	Betriebszeit	FFFF.FFFF	nein	wird nicht unterstützt
32 - 35	UINT32	Offsetwert	0000.0000	nein	Aktueller intern berechneter Offsetwert
36 - 39	UINT32	Hersteller-Offsetwert	0000.0000	nein	wird nicht unterstützt
40 - 43	UINT32	Auflösung	0000.1000*	nein	Aktuell eingestelle Auflösung (nur beim Standard-Drehgeber)
44 - 47	UINT32	Gesamtschrittzahl	01.000.0000* bzw. 1000* bei Monotour	nein	Aktuelle Gesamtschrittzahl (nur beim Standard-Drehgeber)
48 - 57	BYTE	Seriennummer		nein	Seriennummer des Gerätes
58 - 59	BYTE	Reserviert	0000	nein	
60 - 63	BYTE	Herstellerspezifische Diagnosedaten	00000000	ja	siehe unten

*Abhängig vom Drehgeber-Typ.

Diagnose

Herstellerspezifische-Diagnosedaten

Byte	Bit	Fehlermeldung	Profinet-Alarm	Rote LED	Bemerkung/Abhilfe (siehe Profinet-Alarme)
60		reserviert			
61		reserviert			
62	0	Flash-Speicher-Fehler	ja	System-Fehler	
	1 - 7	nicht benutzt			
63	0	nicht benutzt			
	1	Sensor-Fehler	ja	System-Fehler	
	2	Parameter-Fehler	ja	Parametrie-rungs-Fehler	
	3	nicht benutzt			
	4	nicht benutzt			
	5	nicht benuttzt			
	6	Preset-Fehler	ja	Parametrie-rungs-Fehler	
	7	Geschwindigkeits-Fehler	ja	Parametrie-rungs-Fehler	

8. Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- Drehgeber mit PROFINET-Schnittstelle
- Anschlussbelegung TY XXXXX (abhängig von der Gerätevariante)

Im Internet unter www.twk.de finden Sie:

- das zugehörige Datenblatt
- dieses Handbuch
- das PNO Zertifikat
- Beispielprogramme
- Bitmaps und GSD-Datei

Anhang A: Begriffe Drehgeber

Parameter	Erklärung
Auflösung - Schritte/360°	Die Auflösung gibt die Anzahl der Schritte pro Umdrehung (360°) an.
Messbereich	Der Messbereich gibt die maximale Anzahl der Umdrehungen an. Die Angabe der Umdrehungen muß in 2^n-Potenzen erfolgen.
Gesamtschrittzahl	Die Gesamtschrittzahl ergibt sich wie folgt: Gesamtschrittzahl = Auflösung x Messbereich
Codeverlauf	Der Codeverlauf gibt an, in welcher Drehrichtung der Ausgabecode des Codierers steigt. In Abhängigkeit von der Drehrichtung wird unterschieden: CW - clockwise, Drehrichtung im Uhrzeigersinn CCW - counter clockwise, Drehrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn (Blickrichtung auf die Welle)
Referenzwert/ Preset	Der Referenzwert ist der Wert, der nach der Funktion Presetfunktion als Positionsistwert des Codierers erscheint. Er liegt im Wertebereich von 0 bis Gesamtschrittzahl-1.