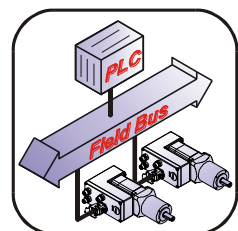


Dezentrale Stellantriebe:

- MP-XXX-PN
- MA-XXX-PN
- MD-300-PN



Zusätzliche Sicherheitshinweise
PROFINET-Kommunikation
Konfiguration / Parametrierung
Diagnose
Erstinbetriebnahme

**Benutzerhandbuch
Schnittstelle**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
E-mail: info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum: 02/17/2023
Dokument-/Rev.-Nr.: TR-EMO-BA-DGB-0019 v10
Dateiname: TR-EMO-BA-DGB-0019-10.docx
Verfasser: MÜJ

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Marken

PROFINET IO und das PROFINET-Logo sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)

SIMATIC S7 und STEP 7 sind eingetragene Warenzeichen der SIEMENS AG

CoDeSys ist ein eingetragenes Warenzeichen der 3S – Smart Software Solutions GmbH

encoTRive ist ein eingetragenes Warenzeichen der TR-Electronic GmbH

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	10
1 Allgemeines	11
1.1 Zielgruppe	11
1.2 Geltungsbereich.....	11
1.3 Referenzen	12
1.4 Verwendete Abkürzungen / Begriffe	13
2 Zusätzliche Sicherheitshinweise	15
2.1 Symbol- und Hinweis-Definitionen.....	15
2.2 Organisatorische Maßnahmen	15
3 PROFINET Allgemeine Informationen	16
3.1 PROFINET IO	17
3.2 Real-Time Kommunikation	18
3.3 Protokollaufbau	19
3.4 PROFINET IO – Dienste.....	20
3.5 PROFINET IO – Protokolle.....	20
3.6 PROFINET Systemhochlauf	21
3.7 PROFINET – Zertifikat, weitere Informationen	21
4 PROFIdrive Antriebsprofil	22
4.1 Das Objektverzeichnis	22
4.2 PROFIdrive Objektverzeichnis	22
4.3 Zustandsmaschine, Status- und Steuerwort	23
5 PROFINET Kommunikation mit encoTRive	24
5.1 Kommunikation von Daten über PROFINET-IO.....	24
5.1.1 Kommunikationsbeziehung für den zyklischen Datenaustausch	25
5.1.1.1 Zyklische Übertragung von Prozessdaten	25
5.1.1.2 Zyklische Übertragung des PKW-Kanals.....	25
5.1.2 Kommunikationsbeziehung für den azyklischen Datenaustausch	26
5.1.3 Kommunikationsbeziehung für Alarme	26
5.2 Konfiguration der Prozessdaten	27
5.3 Parameterzugriff über PKW-Kanal	30
5.3.1 Beispiele für Parameterzugriff über PKW-Kanal	32
5.3.1.1 Leseauftrag P947[0].....	32
5.3.1.2 Schreibauftrag P100 mit Wert 1000000.....	32
5.4 Parameterzugriff über azyklischen Datenaustausch (Record-Data)	33
5.4.1 Beispiele für Parameterzugriff, azyklischer Datenaustausch	35
5.4.1.1 Schreibauftrag: P930 mit Wert 2.....	35
5.4.1.2 Schreibauftrag: P915 mit mehreren Werten beschreiben	36

6 Antriebsspezifische Funktionen	40
6.1 Allgemeine Zustandsmaschine.....	40
6.1.1 Steuerwort und Zustandswort.....	42
6.1.2 Betriebsartanwahl	44
6.2 Betriebsart Positionieren	44
6.2.1 Zustandsmaschine Betriebsart "Positionieren"	44
6.2.2 Referenzieren	47
6.2.3 Positionierungen durchführen.....	48
6.2.4 Positionieren über Fahrsatztafel	49
6.2.5 Stillstandüberwachung.....	49
6.2.5.1 Funktion	49
6.3 Betriebsart Geschwindigkeitsregelung	50
6.3.1 Zustandsmaschine Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung"	50
6.4 Umrechnung in physikalische Einheiten.....	54
6.4.1 Umrechnung von Positionseinheiten	54
6.4.2 Umrechnungen von Geschwindigkeits- und Beschleunigungseinheiten.....	56
6.4.3 Standardsignale nach PROFIdrive	57
6.5 Verfahrbereich und Referenzpunktcoordinate.....	58
6.5.1 Definition des tatsächlichen Verfahrbereichs	59
6.5.2 Definition der Referenzpunktcoordinate	60
6.5.2.1 Tatsächlicher Verfahrbereich $Z = \text{Max. Verfahrbereich } X$	60
6.5.2.2 Tatsächlicher Verfahrbereich $< \text{Maximaler Verfahrbereich}/2$	60
6.5.2.3 Tatsächlicher Verfahrbereich $> \text{Maximaler Verfahrbereich}/2$	61
6.6 Rundachse mit Modulokorrektur.....	62
6.6.1 Beschreibung	62
6.6.2 Parametrierung der Rundachse.....	63
6.6.3 Referenzieren	64
6.6.4 Betriebsarten bei parametrierter Rundachse.....	64
6.6.4.1 Positioniermode	64
6.6.4.2 Geschwindigkeitsmode	64
6.6.4.3 Beispiel fliegender Betriebsartwechsel	65
6.6.4.4 Besondere Hinweise	65
7 Störungen und Warnungen	66
7.1 Störungen	66
7.2 Warnungen	68
8 Das Objektverzeichnis	69
8.1 Parameterarten.....	69
8.2 Datentypen	69
8.3 Parameterbeschreibung	71
8.4 Speicherung des OV im EEPROM / Werksvoreinstellungen	72
8.5 Liste der encoTRive-Parameter.....	73
8.5.1 Herstellerspezifische Parameter.....	74
8.5.1.1 PNU 001, Getriebefaktor.....	74
8.5.1.2 PNU 002, Steigung	74
8.5.1.3 PNU 003, Referenzpunkt-Koordinate	74
8.5.1.4 PNU 004, Invertierung	74
8.5.1.5 PNU 006, Verfahrbereich.....	75
8.5.1.6 PNU 100, Lageistwert	75
8.5.1.7 PNU 101, Stromistwert	75

8.5.1.8 PNU 102, Temperatur	75
8.5.1.9 PNU 103, NIST_A	75
8.5.1.10 PNU 104, Spg.-Leistung	75
8.5.1.11 PNU 200, Zielposition	76
8.5.1.12 PNU 201, Geschwindigkeit	76
8.5.1.13 PNU 202, Beschleunigung	76
8.5.1.14 PNU 203, Verzögerung	76
8.5.1.15 PNU 204, JOG Geschwindigkeit	76
8.5.1.16 PNU 205, JOG Beschleunigung	76
8.5.1.17 PNU 206, JOG Verzögerung	77
8.5.1.18 PNU 300, Software-Endschalter min.	77
8.5.1.19 PNU 301, Software-Endschalter max.	77
8.5.1.20 PNU 302, Strom max.	77
8.5.1.21 PNU 304, Zielbereich	78
8.5.1.22 PNU 305, Schleppabstand	78
8.5.1.23 PNU 306, Temperatur max.	78
8.5.1.24 PNU 307, Überstrom	78
8.5.1.25 PNU 308, Temperatur Warnung	79
8.5.1.26 PNU 309, Stillstandsbereich	79
8.5.1.27 PNU 310, Überwachungszeit	79
8.5.1.28 PNU 400, STW2	79
8.5.1.29 PNU 401, ZSW2	79
8.5.1.30 PNU 402, Satzanwahl	79
8.5.1.31 PNU 403, Aktueller Satz	80
8.5.1.32 PNU 500, Passwort	80
8.5.1.33 PNU 501, KV_Proportional	80
8.5.1.34 PNU 502, KV_Differential	80
8.5.1.35 PNU 503, KV_Integral	81
8.5.1.36 PNU 505, Geberauflösung	81
8.5.1.37 PNU 508, Haltebremse	81
8.5.1.38 PNU 514, Max_Drehzahl	81
8.5.1.39 PNU 515, Max_Beschleunigung	82
8.5.1.40 PNU 520, Betriebsstunden	82
8.5.1.41 PNU 802, Parameter initialisiert	82
8.5.1.42 PNU 803, Digital_Input; MD-300	82
8.5.1.43 PNU 804, Digital_Output; MD-300	82
8.5.1.44 PNU 805, Referenzpunkt gesetzt	82
8.5.1.45 PNU 807, Dig In Funktion; MD-300	83
8.5.1.46 PNU 808, Dig Out Funktion; MD-300	83
8.5.1.47 PNU 809, Entprelldauer E; MD-300	83
8.5.1.48 PNU 820, Informationsspeicher	83
8.5.2 Profilspezifische Parameter	84
8.5.2.1 PNU 915, PZD Konfiguration Sollwerte	84
8.5.2.2 PNU 916, PZD Konfiguration Istwerte	84
8.5.2.3 PNU 922, Telegramm Auswahl	84
8.5.2.4 PNU 923, Standardsignale	84
8.5.2.5 PNU 927, Bedienhoheit	85
8.5.2.6 PNU 928, PZD Führungshoheit	85
8.5.2.7 PNU 930, Betriebsart	85
8.5.2.8 PNU 947, Fehler/Störungen	85
8.5.2.9 PNU 953, Warnung	85
8.5.2.10 PNU 964, Geräteidentifikation	86
8.5.2.11 PNU 965, Profilnummer	86
8.5.2.12 PNU 967, STW	86
8.5.2.13 PNU 968, ZSW	86
8.5.2.14 PNU 970, Werksvoreinstellung laden	86
8.5.2.15 PNU 971, Im Flash speichern	87
8.5.2.16 PNU 980, Liste aller Parameter	87

9 Funktion Digital- Eingänge / -Ausgänge; MD-300 Baureihe.....	88
9.1 Grundfunktionen	88
9.1.1 Eingänge.....	88
9.1.2 Ausgänge.....	88
9.2 Funktionszuordnung	89
9.2.1 Eingänge.....	89
9.2.1.1 Realisierung der Hardware-Endschalter-Funktion.....	89
9.2.2 Ausgänge.....	90
10 Installationshinweise	91
11 Inbetriebnahme	92
11.1 Gerätebeschreibungsdatei (XML).....	92
11.2 Geräteidentifikation.....	92
11.3 Datenaustausch bei PROFINET IO.....	93
11.4 Adressvergabe.....	94
11.4.1 MAC-Adresse	95
11.4.2 IP-Adresse	95
11.4.3 Subnetzmaske	95
11.4.4 Zusammenhang IP-Adresse und Default-Subnetzmaske	96
11.4.5 Netzübergang / Router	97
12 Projektierungsbeispiel mit SIMATIC® Manager	98
12.1 GSDML-Datei Installation	98
12.2 Vergabe des PROFINET-Gerätenamens.....	99
12.3 encoTRive in das Netzwerk mit aufnehmen.....	101
12.4 Telegrammauswahl	102
12.5 Erstinbetriebnahme, manuelles Ansteuern mithilfe der Variablentabelle	102
12.6 Parametrierung über PROFINET	103
13 Projektierungsbeispiel mit TIA® Portal.....	104
13.1 GSDML-Datei Installation	104
13.2 Vergabe des PROFINET-Gerätenamens.....	105
13.3 encoTRive in das Netzwerk mit aufnehmen.....	107
13.4 Telegrammauswahl	108
13.5 Erstinbetriebnahme, manuelles Ansteuern über Beobachtungstabelle	109
13.6 Parametrierung über PROFINET	109
14 Vorgehensweise zum Positionieren, Referenzieren und Tippen	110
14.1 Antrieb in Betriebsart „Positioning Mode“ versetzen	110
14.1.1 Referenzieren	111
14.1.2 Tippbetrieb	111
14.1.3 Positionieren	112
15 Webserver	113
15.1 Beschreibung.....	113
15.2 Security-Hinweis	113
15.3 Webbrowser.....	113

15.4 Verbindung zum Webserver herstellen	113
15.5 Spracheinstellung	113
15.6 Seiten Aktualisierungszeit	114
15.7 Webseiten.....	114
15.7.1 IDENTIFIKATION (Startseite).....	114
15.7.2 STATUS.....	115
15.7.3 DIAGNOSE.....	116
15.7.4 DIAGNOSEPUFFER	117
15.7.5 MECHANIK.....	118
15.7.6 FAHRPARAMETER.....	119
15.7.7 BEGRENZUNG	120
15.7.8 REGLER	121
15.7.9 RT-KOMMNIKATION.....	122
15.7.10 INFO	123
16 Unterschied PROFIBUS => PROFINET.....	124
17 Die häufigsten Kundenfragen	126

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiel freie PZD Konfiguration.....	27
Tabelle 2: PKW-Bereich	30
Tabelle 3: Parameterkennung (PKE)	31
Tabelle 4: PKW Fehlernummern	31
Tabelle 5: Record Data Request	33
Tabelle 6: Record Data Response	34
Tabelle 7: Steuerwort P967 (STW)	42
Tabelle 8: Zustandswort P968 (ZSW)	43
Tabelle 9: encoTRive-Betriebsarten (Werte für Parameter 930)	44
Tabelle 10: Steuerwort P967 Positionieren	46
Tabelle 11: Zustandswort P968 Positionieren	46
Tabelle 12: Parameter, die eine Positionierung beeinflussen	49
Tabelle 13: Steuerwort Geschwindigkeitsregelung	52
Tabelle 14: Zustandswort Geschwindigkeitsregelung	52
Tabelle 15: Parameter, die eine Positionierung beeinflussen	53
Tabelle 16: Parameter zur Umrechnung von Einheiten	56
Tabelle 17: Standardsignale bei encoTRive.....	57
Tabelle 18: Für die Definition des Verfahrbereichs relevante Parameter	58
Tabelle 19: Beispiele aus der Berechnung des maximalen Verfahrbereichs.....	59
Tabelle 20: Für die Definition des Verfahrbereichs relevante Parameter	63
Tabelle 21: Parameterbeispiele für Rundachsfunktion	63
Tabelle 22: Parameterstruktur P947 Störungen.....	66
Tabelle 23: encoTRive Störnummern.....	67
Tabelle 24: Warnungen bei encoTRive (Parameter 953).....	68
Tabelle 25: PROFIdrive-Datentypen, die von encoTRive verwendet werden.....	70
Tabelle 26: Parameterbeschreibung	71
Tabelle 27: Struktur des Parameters 807 „Dig In Funktion“	89
Tabelle 28: Funktionsübersicht der Endschalter	90
Tabelle 29: Unterschiede PROFIBUS => PROFINET	125

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: PROFINET eingeordnet im ISO/OSI-Schichtenmodell	16
Abbildung 2: PROFINET Kommunikationsmechanismus	18
Abbildung 3: Ethernet Frame Struktur	19
Abbildung 4: PROFINET Systemhochlauf.....	21
Abbildung 5: encoTRive am Feldbus	24
Abbildung 6: Zyklische Kommunikation mit PKW-Kanal	25
Abbildung 7: Zyklische Kommunikation ohne PKW-Kanal.....	26
Abbildung 8: PROFIdrive Zustandsmaschine, allgemeiner Teil.....	41
Abbildung 9: PROFIdrive Zustandsmaschine, Betriebsart Positionieren	45
Abbildung 10: Rampeneinstellungen.....	48
Abbildung 11: PROFIdrive Zustandsmaschine, Betriebsart Geschwindigkeitsregelung	51
Abbildung 12: Rampeneinstellungen.....	53
Abbildung 13: Spindelanwendung.....	54
Abbildung 14: Zahnriemenanwendung.....	55
Abbildung 15: Software-Endschalterpositionen / Referenzpunktcoordinate	60
Abbildung 16: Maximale Referenzpunktcoordinate, $Z < X/2$	60
Abbildung 17: Maximale Referenzpunktcoordinate, $Z > X/2$	61
Abbildung 18: Modulokorrektur bei Rundtischanwendng	62
Abbildung 19: encoTRive Objektverzeichnis.....	69
Abbildung 20: Funktionsprinzip Hardware-Endschalter	89
Abbildung 21: GSDML-Datei für die Konfiguration [Quelle: PROFIBUS International].....	92
Abbildung 22: Geräte-Kommunikation	93
Abbildung 23: Eigenschaften - Ethernet Schnittstelle	97
Abbildung 24: GSDML Datei installieren	98
Abbildung 25: Ethernet-Teilnehmer installieren	99
Abbildung 26: Netzteilnehmer auswählen	99
Abbildung 27: Ethernet-Teilnehmer bearbeiten	100
Abbildung 28: encoTRive in das Netzwerk mit aufnehmen.....	101
Abbildung 29: Vergabe des Gerätenamens in der Konfiguration	101
Abbildung 30: Ansteuern mithilfe Variablen-tabelle.....	102
Abbildung 31: GSDML Datei installieren	104
Abbildung 32: PROFINET-Gerätename vergeben.....	105
Abbildung 33: Rücksetzen auf Werkseinstellung	106
Abbildung 34: encoTRive in das Netzwerk mit aufnehmen.....	107
Abbildung 35: Vergabe des Gerätenamens in der Konfiguration	107
Abbildung 36: Ansteuern mithilfe Beobachtungstabelle	109
Abbildung 37: Webserver, IDENTIFICATION	114
Abbildung 38: Webserver, STATUS.....	115
Abbildung 39: Webserver, DIAGNOSE	116
Abbildung 40: Webserver, DIAGNOSEPUFFER.....	117
Abbildung 41: Webserver, MECHANIK	118
Abbildung 42: Webserver, FAHRPARAMETER.....	119
Abbildung 43: Webserver, BEGRENZUNG.....	120
Abbildung 44: Webserver, REGLER	121
Abbildung 45: Webserver, RT-KOMMNIKATION.....	122
Abbildung 46: Webserver, INFO	123

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	16.12.2008	00
Erweiterung und Unterscheidung der MD- und MP-Baureihe	20.07.2012	01
Erweiterung der MA-Baureihe, insbesondere MA-130	08.07.2014	02
PNU 305, 501, 502, 503 angepasst	16.06.2015	03
RT-Verhalten angepasst	17.11.2015	04
Hinweis Kap.: 13.4 für frei definierte Konfiguration PZD	05.04.2016	05
Kapitel 13 Projektierungsbeispiel mit TIA® Portal	07.02.2017	06
Erweiterung MP-280, MA-055 und MA-100	02.06.2017	07
Rundachsenfunktion, Stillstandüberwachung und Webserver ergänzt	06.06.2019	08
Kap. 6.2.1 Erweiterungen in der Betriebsart Positionieren, Bit 12 und 13	20.02.2020	09
<ul style="list-style-type: none"> • Kap. 1.2 und 9.1: Projektierungsanleitung gestrichen • Kap. 5.3.1.1:PKE Auftragskennung auf 6 geändert • Kap. 6.3.1: Start/Stopp Betrieb Erläuterung hinzugefügt • Kap. 6.2 und 6.3: Ergänzung detaillierte Beschreibung für Tipp-Betrieb • Tabelle 10: Steuerwort P967 Positionieren: Bit 6 Text angepasst • Kap. 6.2.2: Zusammenhang Referenzpunktkoordinate P003 hinzugefügt • Tabelle 23: Stör-Nr. 601 Ballastschaltung hinzugefügt • Kap. 8.5.1.24, 8.5.1.32, 8.5.1.33, 8.5.1.34, 8.5.1.35 und 8.5.1.38: Fehler in Tabellen korrigiert • Kap. 8.5.1.48 hinzugefügt • Kap. 8.5.2.10: Tabelle erweitert • Kap. 13.6: Text ergänzt 	17.02.2023	10

1 Allgemeines

Das vorliegende encoTRive PROFINET-Handbuch beinhaltet folgende Themen:

- Zusätzliche Sicherheitshinweise
- PROFINET-Kommunikation
- Konfiguration / Parametrierung
- Diagnose
- Erstinbetriebnahme

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses encoTRive PROFINET-Handbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. kundenspezifische Benutzerhandbücher, Projektierungsanleitung, Maßzeichnungen, Prospekte etc. dar.

Das encoTRive PROFINET-Handbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

1.1 Zielgruppe

Die vorliegende Dokumentation richtet sich an

- Inbetriebnahme-, Bedien- und Wartungspersonal, die beauftragt sind entsprechende Tätigkeiten am dezentralen Stellantrieb MD-300-PN, MP-XXX-PN oder MA-XXX-PN vorzunehmen.

Die entsprechende Qualifikation des Personals ist in der Projektierungsanleitung in Kapitel "Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten" definiert.

1.2 Geltungsbereich

Das encoTRive PROFINET-Handbuch gilt ausschließlich für folgende dezentrale Stellantriebs-Typen mit **PROFINET-IO** Schnittstelle:

- MD-300-PN
- MP-XXX-PN
- MA-XXX-PN

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- dieses encoTRive PROFINET-Handbuch,
- das kundenspezifische Benutzerhandbuch (optional),
- Inbetriebnahmeanleitung für CoDeSys/PLCopen/Funktionsbausteine/Handgerät (optional)

1.3 Referenzen

1.	IEC/PAS 62411	Real-time Ethernet PROFINET IO International Electrotechnical Commission
2.	IEC 61158	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems
3.	IEC 61784	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Profile sets for continuous and discrete manufacturing relative to fieldbus use in industrial control systems
4.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
5.	IEEE 802.1Q	IEEE Standard for Priority Tagging
6.	IEEE 1588-2002	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems
7.	PROFIBUS Guideline	Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions. Bestell-Nr.: 3.502
8.	PROFINET Guideline	Planungsrichtlinie, Bestell-Nr.: 8.061
9.	PROFINET Guideline	Montagerichtlinie Bestell-Nr.: 8.071
10.	PROFINET Guideline	Inbetriebnahmerichtlinie Bestell-Nr.: 8.081

1.4 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

A	Ampere
A _A	Auflösung der Anwendung
A _M	Positionseinheiten pro Umdrehung
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
Big Endian	Bit/Byte-Reihenfolge, MSB zuerst
CAT	Einteilung von Kabeln, die auch bei Ethernet verwendet wird
CPU	Central Processing Unit, Zentrale Verarbeitungseinheit
encoTRive	TR-spezifischer Begriff für den Antrieb
GSDML	Gerätestammdatei
HW	Hardware
i	Getriebeuntersetzungsverhältnis
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
inc	Increments, Inkremente
IND	Index
IRT	Isochronous Real-Time Kommunikation
ISO	International Standard Organisation
MAC	Media Access Control, Ethernet-ID
mm	Millimeter
OV	Objektverzeichnis
PAS	Publicly Available Specification
PC	Personal Computer
PKE	Parameterkennung
PKW	Parameter-Kennung-Wert
PLC	Programmierbare Steuerung
PNO	PROFIBUS NutzerOrganisation e.V.
PNU	Parameternummer
PROFIBUS	herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard
PROFIdrive	Profil für elektrische Antriebe
PROFINET	PROFINET ist der offene Industrial Ethernet Standard der PROFIBUS Nutzerorganisation für die Automatisierung.
PWE	Parameterwert
Pxyz	Parameter xyz, z.B. P913 : Parameter 913
PZD	Prozessdaten
Record-Data	Parameterzugriff über azyklischen Datenaustausch
ro	read only
rpm	Revolutions per minute, Umdrehungen pro Minute
RT	Real-Time Kommunikation
rw	read/write

Fortsetzung „Verwendete Abkürzungen / Begriffe“

SAx	interne Antriebszustände, allgemeine Zustandmaschine
SCx	interne Antriebszustände, Betriebsart Positionieren
SCx	interne Antriebszustände, Betriebsart Geschwindigkeitsregelung
sec	second, Sekunde
Slot	Einschubsteckplatz: kann hier auch im logischen Sinn als Adressierung von Modulen gemeint sein
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
STP	Shielded Twisted Pair
STW	Steuerwort
STW.x	Bit x des Steuerworts
SW	Software
TAx	Zustandsübergänge, allgemeine Zustandmaschine
TCP	Transmission Control Protocol
TCx	Zustandsübergänge, Betriebsart Positionieren
TCx	Zustandsübergänge, Betriebsart Geschwindigkeitsregelung
UDP	User Datagram Protocol
V	Volt
XML	Extensible Markup Language
ZSW	Zustandswort
ZSW.x	Bit x des Zustandsworts

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definitionen

⚠️ WARNUNG

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠️ VORSICHT

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠️ ACHTUNG

bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

2.2 Organisatorische Maßnahmen

- Dieses encoTRive PROFINET-Handbuch muss ständig am Einsatzort des encoTRives griffbereit aufbewahrt werden.
- Das mit Tätigkeiten am encoTRive beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn
 - die Projektierungsanleitung, insbesondere das Kapitel "**Grundlegende Sicherheitshinweise**",
 - und dieses encoTRive PROFINET-Handbuch, insbesondere das Kapitel "**Zusätzliche Sicherheitshinweise**", gelesen und verstanden haben.

Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, z.B. bei der Parametrierung des encoTRives, tätig werdendes Personal.

3 PROFINET Allgemeine Informationen

PROFINET ist der innovative und offene Standard für Industrial Ethernet und deckt alle Anforderungen der Automatisierungstechnik ab.

PROFINET ist eine öffentlich zugängliche Spezifikation, die durch die IEC (IEC/PAS 62411) im Jahr 2005 veröffentlicht worden ist und ist seit 2003 Teil der Norm IEC 61158 und IEC 61784.

PROFINET wird durch „PROFIBUS International“ und den „INTERBUS Club“ unterstützt.

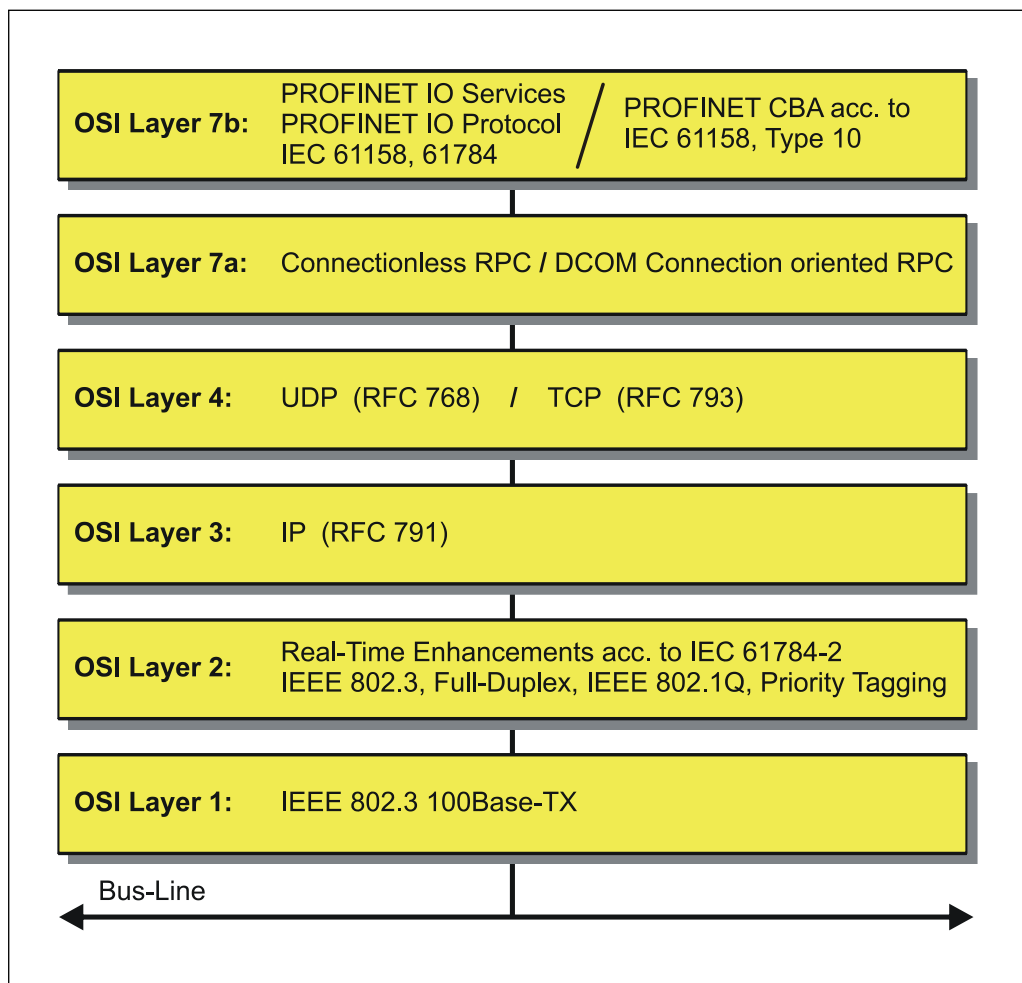


Abbildung 1: PROFINET eingeordnet im ISO/OSI-Schichtenmodell

3.1 PROFINET IO

Bei PROFINET IO wird der encoTRive, wie bei PROFIBUS-DP, als dezentrales Feldgerät betrachtet. Das Gerätemodell hält sich an die grundlegenden Eigenschaften von PROFIBUS und besteht aus Steckplätzen (Slots), Gruppen von I/O-Kanälen (Sub-Slots) und einem Index. Der encoTRive entspricht dabei einem modularen Gerät. Im Gegensatz zu einem kompakten Gerät kann der Ausbaugrad während der Anlagen-Projektierung festgelegt werden.

Die technischen Eigenschaften des encoTRives werden durch die so genannte GSD-Datei (General Station Description) auf XML-Basis beschrieben.

Bei der Projektierung wird der encoTRive wie gewohnt einer oder mehreren Steuerungen zugeordnet.

Da alle Ethernet-Teilnehmer gleichberechtigt am Netz agieren, wird das bekannte Master/Slave-Verfahren bei PROFINET IO als Provider/Consumer-Modell umgesetzt. Der Provider (encoTRive) ist dabei der Sender, der seine Daten ohne Aufforderung an die Kommunikationspartner, die Consumer (SPS), überträgt, welche die Daten dann verarbeiten.

In einem PROFINET IO – System werden folgende Geräteklassen unterschieden:

- **IO-Controller**
Zum Beispiel eine SPS, die das angeschlossene IO-Device anspricht.

- **IO-Device**
Dezentral angeordnetes Feldgerät (encoTRive), das einem oder mehreren IO-Controllern zugeordnet ist und neben den Prozess- und Konfigurationsdaten auch Alarme übermittelt.

- **IO-Supervisor (Engineering Station)**
Ein Programmiergerät oder Industrie-PC, welches parallel zum IO-Controller Zugriff auf alle Prozess- und Parameterdaten hat.

Zwischen den einzelnen Komponenten bestehen Applikationsbeziehungen, die mehrere Kommunikationsbeziehungen für die Übertragung von Konfigurationsdaten (Standard-Kanal), Prozessdaten (Echtzeit-Kanal) sowie Alarmen (Echtzeit-Kanal) enthalten.

3.2 Real-Time Kommunikation

Bei der PROFINET Kommunikation werden unterschiedliche Leistungsstufen definiert:

- Daten, die nicht zeitkritisch sind wie z.B. Parameter-Daten, Konfigurations-Daten und Verschaltungsinformationen, werden bei PROFINET über den Standard-Datenkanal auf Basis von TCP bzw. UDP und IP übertragen. Damit lässt sich die Automatisierungsebene auch an andere Netze anbinden.
- Für die Übertragung von zeitkritischen Prozessdaten unterscheidet PROFINET zwischen zwei Real-Time-Klassen, die sich hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit differenzieren:
 - **Real-Time (RT Class1, RT)**
 - Verwendung von Standard-Komponenten wie z.B. Switches
 - Vergleichbare Real-Time-Eigenschaften wie PROFIBUS
 - Typisches Anwendungsfeld ist die Factory Automation
 - bei encoTRive realisiert
 - **Isochronous-Real-Time (RT Class 3, IRT), *** wird nicht unterstützt!**

 - Taktsynchrone Datenübertragung
 - Hardwareunterstützung durch Switch-ASIC
 - Typisches Anwendungsfeld sind Antriebsregelungen in Motion Control-Applikationen

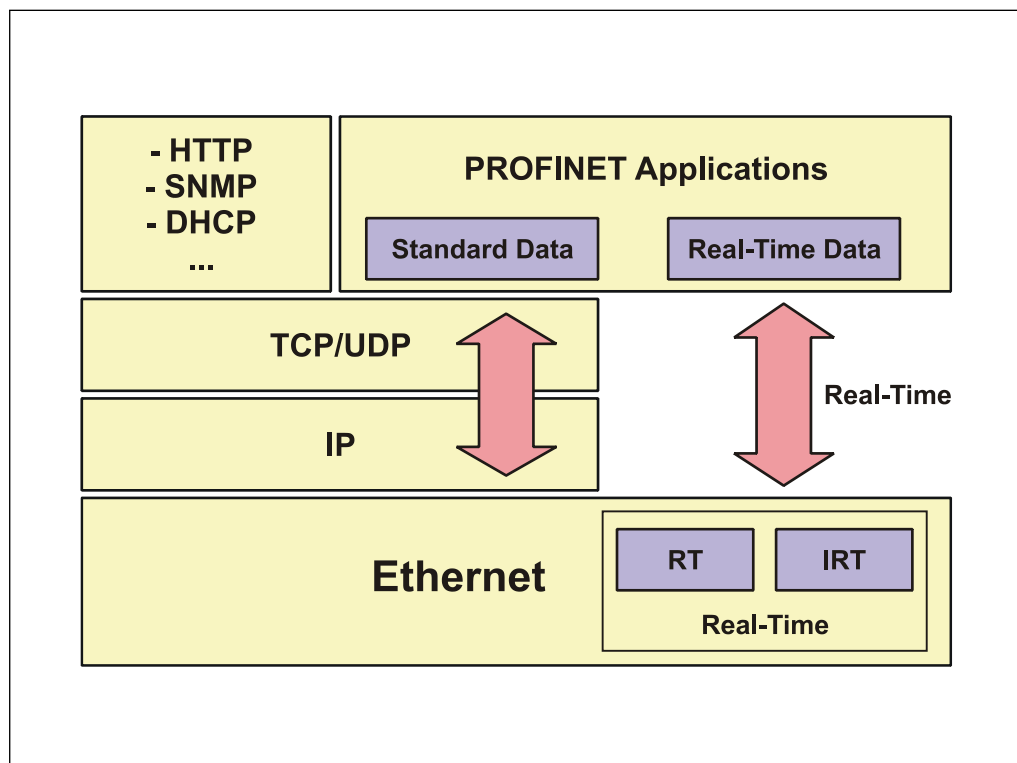


Abbildung 2: PROFINET Kommunikationsmechanismus

3.3 Protokollaufbau

Das für Prozessdaten optimierte PROFINET-Protokoll wird über einen speziellen Ethertype direkt im Ethernet-Frame transportiert. Non-Real-Time-Frames (NRT) benutzen den Ethertype **0x0800**. PROFINET Real-Time-Frames (RT/IRT) benutzen den Ethertype **0x8892**. Bei Real-Time-Klasse 1 RT-Kommunikation wird zusätzlich für die Datenpriorisierung ein so genannter „VLAN-Tag“ in den Ethernet-Frame eingefügt. Dieser besitzt ebenfalls zusätzlich einen weiteren Ethertype und ist mit dem Wert **0x8100** belegt.

Anhand des Ethersypes werden die PROFINET-spezifischen Daten unterschiedlich interpretiert.

UDP/IP-Datagramme werden ebenfalls unterstützt. Dies bedeutet, dass im Falle von RT sich der Master und die PROFINET IO-Devices in unterschiedlichen Subnetzen befinden können. Die Kommunikation über Router hinweg in andere Subnetze ist im Falle von RT somit möglich.

PROFINET verwendet ausschließlich Standard-Frames nach IEEE802.3. Damit können PROFINET-Frames von beliebigen Ethernet-Controllern verschickt (Master), und Standard-Tools (z. B. Monitor) eingesetzt werden.

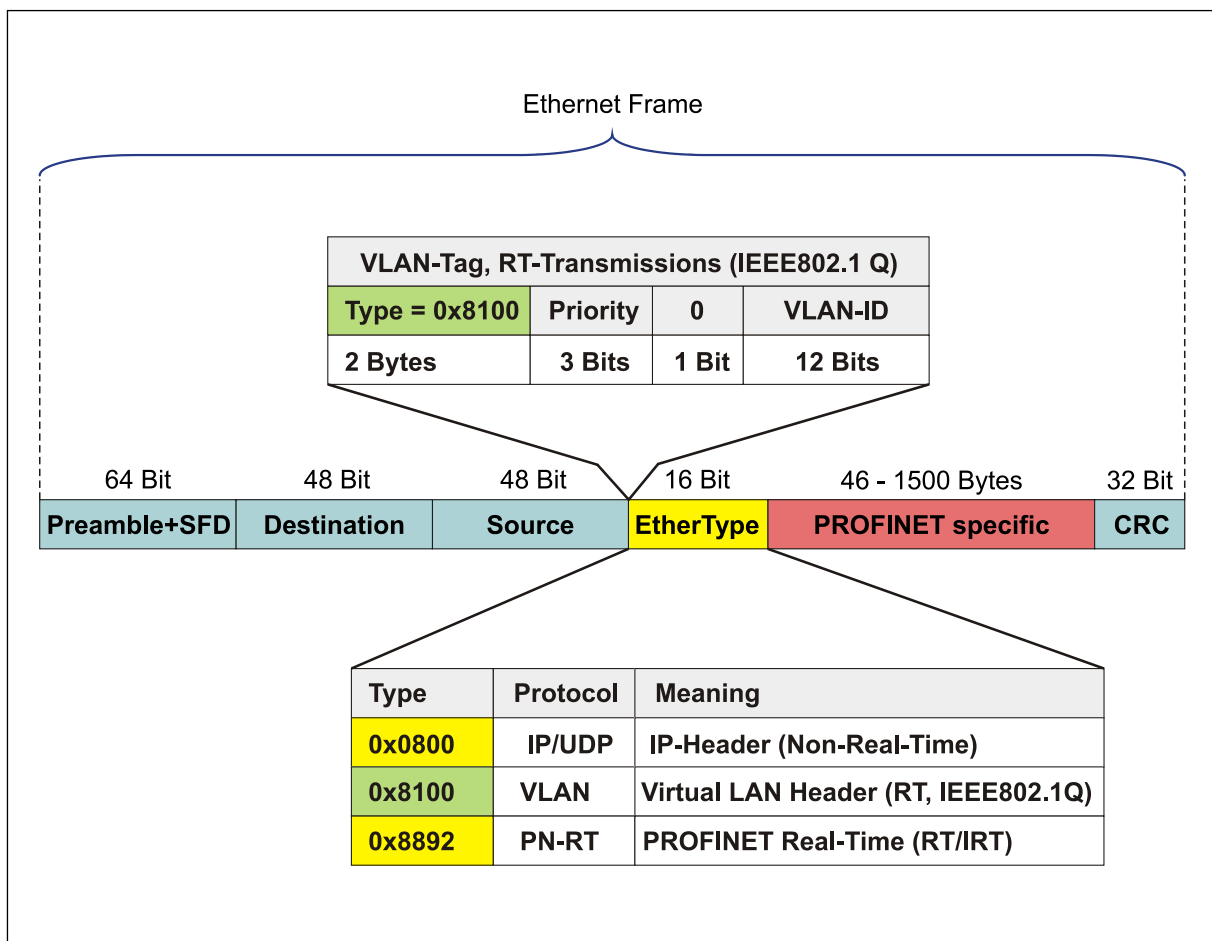


Abbildung 3: Ethernet Frame Struktur

3.4 PROFINET IO – Dienste

- Zyklischer Datenaustausch von Prozessdaten
 - RT-Kommunikation innerhalb eines Netzwerkes, ohne Verwendung von UDP/IP
 - RT-Kommunikation zwischen Netzwerken, mit Verwendung von UDP/IP *** **wird nicht unterstützt!** ***
 - IRT-Kommunikation für die deterministische und taktsynchrone Datenübertragung *** **wird nicht unterstützt!** ***
 - Daten-Querverkehr (Multicast Communication Relation), mit RT- und IRT-Kommunikation auf Basis des Provider/Consumer-Modells
*** **wird nicht unterstützt!** ***

- Azyklischer Datenaustausch von Record-Daten (Read- / Write-Services)
 - Parametrieren des encoTRives im Systemhochlauf
 - Auslesen von Diagnoseinformationen
 - Auslesen von Identifikations-Informationen gemäß den „Identification and Maintenance (I&M) Functions“
 - Lesen und Schreiben Objektverzeichnis des encoTRives

3.5 PROFINET IO – Protokolle

EDD, Ethernet Device Driver:

Generelle Mechanismen für das Senden/Empfangen

ACP, Alarm Consumer Provider: Bearbeitung von Alarmen

CM, Context Management: Aufbau und Verwaltung von Applikations- und Kommunikationsbeziehungen zwischen IO-Devices und IO-Controller

DCP, Discovery and Control Programm:

Vergabe von IP-Adressen und Gerätenamen über Ethernet

LLDP, Link Layer Discovery Protokoll: Zur Topologie-Erkennung

u.a.

3.6 PROFINET Systemhochlauf

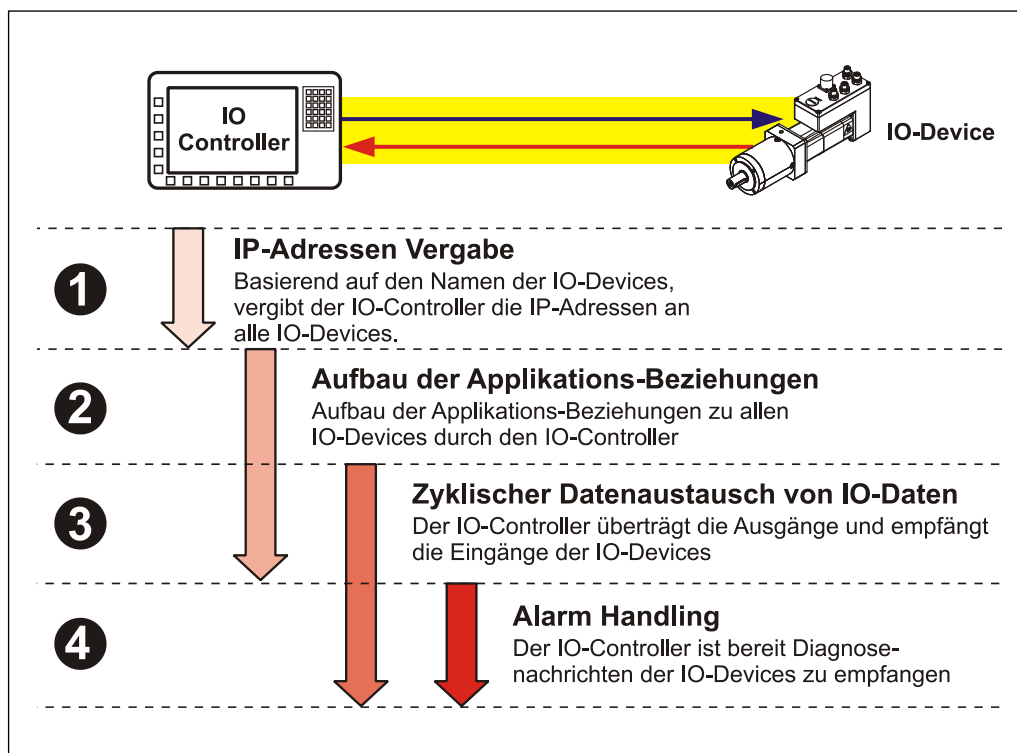


Abbildung 4: PROFINET Systemhochlauf

3.7 PROFINET – Zertifikat, weitere Informationen

Durch die vorgeschriebene Zertifizierung für PROFINET-Geräte wird ein hoher Qualitätsstandard gewährleistet.

Die TR – PROFINET-Geräte wurden zum Nachweis der Qualität einem Zertifizierungsverfahren unterzogen. Das daraus resultierende PROFINET-Zertifikat bescheinigt das normkonforme Verhalten nach IEC 61158 innerhalb eines PROFINET-Netzwerkes.

Weitere Informationen zu PROFINET sind bei der Geschäftsstelle der PROFIBUS-Nutzerorganisation erhältlich:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.,
 Haid-und-Neu-Str. 7,
 D-76131 Karlsruhe,
www.profibus.com/
 Tel.: ++ 49 (0) 721 / 96 58 590
 Fax: ++ 49 (0) 721 / 96 58 589
 e-Mail: <mailto:germany@profibus.com>

4 PROFdrive Antriebsprofil

Die Sprachmittel zur Ansteuerung eines Antriebs sind weitgehend herstellerunabhängig. Aus diesem Grunde wurde die Kommunikation zwischen Antrieb und übergeordneter Steuerung in so genannten Antriebsprofilen standardisiert.

Ein Antriebsprofil spezifiziert, wie ein elektrischer Antrieb über einen Feldbus angesteuert wird. Es definiert das Geräteverhalten und das Zugriffsverfahren auf die Antriebsdaten. Insbesondere werden folgende Teilbereiche geregelt:

- Steuerung und Statusüberwachung
- standardisierte Parametrierung
- Wechsel von Betriebsarten

Das Profil für elektrische Antriebe am PROFIBUS oder innerhalb von PROFINET heißt PROFdrive.

encoTRive unterstützt als PROFINET-IO Device das Profil PROFdrive V3.0.

Zwischen einem PROFINET-IO Controller (z.B. Steuerung) und einem Antrieb (z.B. encoTRive), werden typischerweise folgende Informationen ausgetauscht:

Der Antrieb teilt seinen aktuellen Zustand (z.B. "Antrieb fährt") und eventuell zusätzliche Information wie die aktuelle Position, die aktuelle Geschwindigkeit usw. mit. In Gegenrichtung erteilt die Steuerung beispielsweise Positionieraufträge ("Fahre mit Geschwindigkeit x an die Position y").

Ohne Profile wie PROFdrive müsste jeder Hersteller eigene Protokolle zur Übermittlung von Befehlen und Statusmeldungen spezifizieren, und es gäbe entsprechend viele Anwendungen, die auf jeweils unterschiedliche Art und Weise immer das gleiche leisten.

4.1 Das Objektverzeichnis

Grundlegend bei Antriebsprofilen ist das Objektverzeichnis (OV). Im OV sind sämtliche Informationen (Parameter) zusammengefasst, die für ein Gerät relevant sind. Ein Parameter wird durch seine Parameternummer (16 Bit) identifiziert. Bestimmte Bereiche für die Parameternummer sind belegt bzw. reserviert, andere stehen für so genannte herstellereigene Parameter zur Verfügung.

Unter den vordefinierten Parameter gibt es optionale Parameter und solche, die von jedem profilkonformen Gerät zu unterstützen sind ("Mandatory Parameters").

4.2 PROFdrive Objektverzeichnis

PROFdrive benutzt für Parameternummern die dezimale Notation. Die Parameternummern 900 bis 999 und 60000 bis 65535 sind als profilspezifische Bereiche definiert und reserviert. Parameternummern außerhalb dieser beiden Bereiche sind herstellereigene.

4.3 Zustandsmaschine, Status- und Steuerwort

Ein zentrales Element im Antriebsprofil ist die Zustandsmaschine. Hier werden die Betriebszustände und die Zustandsübergänge definiert. Es wird festgelegt, welche Zustände das Gerät nach dem Einschalten durchläuft, und wie es in den Zustand "Betriebsbereit" überführt wird, so dass z.B. eine Positionierung durchgeführt werden kann.

Die meisten Zustandsübergänge werden von der Steuerung (z.B. SPS) sequenziell veranlasst, indem diese im Steuerwort bestimmte Befehle in Form von Bitmuster absetzt.

5 PROFINET Kommunikation mit encoTRive

Alle Signale und Informationen, die für die Ansteuerung des encoTRives erforderlich sind, werden über den Feldbus übertragen.

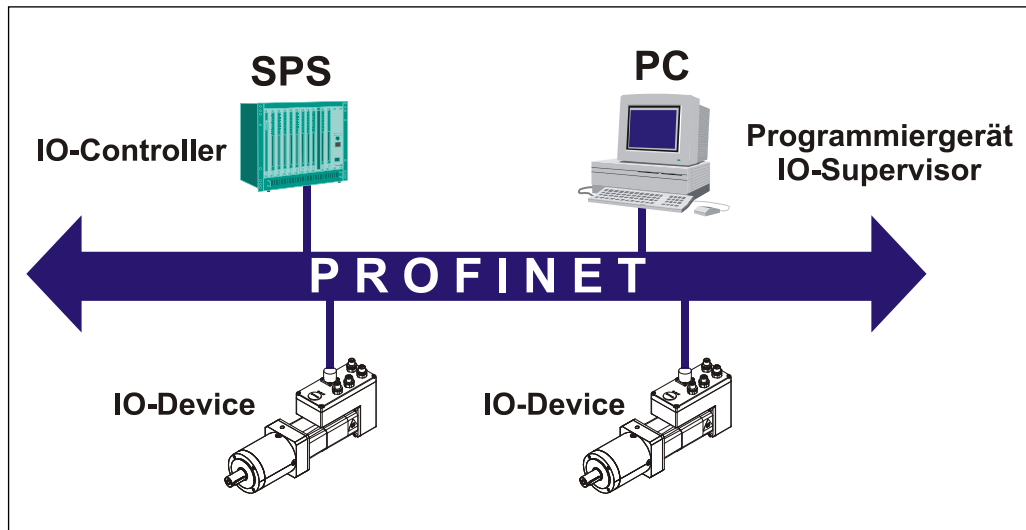


Abbildung 5: encoTRive am Feldbus

5.1 Kommunikation von Daten über PROFINET-IO

enclDrive wird als **IO-Device** in ein PROFINET-IO Netzwerk eingebunden.

Beim enclDrive handelt es sich um einen Antrieb der Applikationsklasse 3 (Positionierantrieb) gemäß Geräteprofil PROFIdrive V3.0. Die Definition besagt, dass der zur Positionierung erforderliche Regelkreis im Gerät geschlossen wird. Synchronisierte Kommunikation (Isochronous Real-Time Funktion) ist somit nicht erforderlich und wird demzufolge vom enclDrive nicht unterstützt.

Es werden folgende Kommunikationsdienste vom enclDrive unterstützt:

- Zyklische Übertragung von I/O Daten
- Zyklische Übertragung von Alarmen
- Azyklische Übertragung von Daten

Die Kommunikationsdienste werden wiederum gemäß PROFINET-IO über so genannte Kommunikationsbeziehungen realisiert.

5.1.1 Kommunikationsbeziehung für den zyklischen Datenaustausch

Bei dieser Kommunikationsbeziehung werden I/O-Daten zyklisch zwischen Provider (encoTRive) und Consumer (Controller) unquittiert übertragen. Das Zeitraster für die Übertragung ist parametrierbar.

5.1.1.1 Zyklische Übertragung von Prozessdaten

Beim encoTRive dient diese Kommunikationsbeziehung vorrangig zur bidirektionalen Übertragung von Parametern zwischen dem Objektverzeichnis des Antriebs und der Steuerung (z.B. SPS).

Dabei sendet die Steuerung in regelmäßigen Abständen das Ausgangstelegramm mit Parametern zum encoTRive, und im Antworttelegramm überträgt der encoTRive seine Parameter an die Steuerung. Die verwendeten Telegramme haben dabei während der gesamten Laufzeit des encoTRives denselben Aufbau.

Diese Art der Kommunikation ist letztlich für Parameter geeignet, die ständig aktualisiert werden müssen, den so genannten Prozessdaten (PZD). Solche Daten sind Antriebsparameter und werden von der Applikation mit hoher Aktualität benötigt. Hierzu zählen i.d.R. immer Steuerwort (STW), Statuswort (ZSW), häufig der aktuelle Positionswert und die Zielposition.

Verschiedene Applikationen erfordern verschiedene Prozessdaten. Welche Parameter letztlich als Prozessdaten zyklisch übertragen werden sollen, kann über die so genannte freie PZD-Konfiguration definiert werden.

5.1.1.2 Zyklische Übertragung des PKW-Kanals

Beim encoTRive wurde zudem die Möglichkeit geschaffen, den so genannten PKW-Kanal zusätzlich mit den zyklischen Parameterdaten in beide Richtungen zu übertragen.

Der PKW-Kanal dient ebenfalls dazu, Parameter in beide Richtungen zu übertragen. Beim PKW-Mechanismus allerdings formuliert der Controller einen Auftrag, der encoTRive prüft und bearbeitet den Auftrag und formuliert letztendlich die entsprechende Antwort. Die Parameterwerte können gelesen oder geschrieben werden bzw. die Parameterbeschreibung angefordert werden.

Der PKW-Kanal wird im Telegramm stets den Prozessdaten vorangestellt.

Der PKW-Kanal wurde bereits im PROFIdrive V2.0 spezifiziert und ist demzufolge weit verbreitet. Damit können ältere PROFIBUS Applikationen mit genutztem PKW-Kanal problemlos auf PROFINET portiert werden.

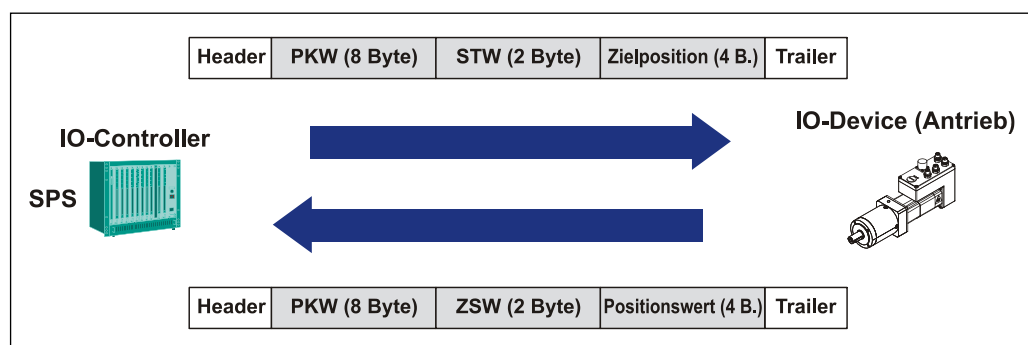


Abbildung 6: Zyklische Kommunikation mit PKW-Kanal

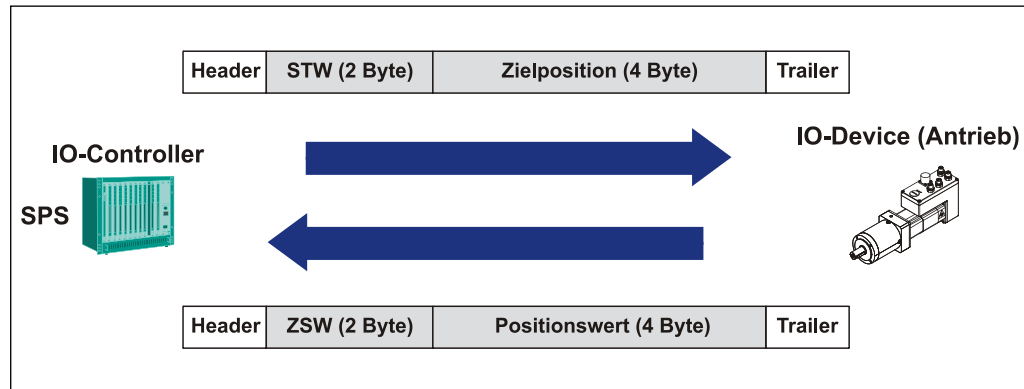


Abbildung 7: Zyklische Kommunikation ohne PKW-Kanal

Abbildung 7 zeigt die Telegramme, welche im Rahmen des zyklischen Datenverkehrs zwischen SPS und encoTRive ausgetauscht werden. Als Prozessdaten werden dabei vom IO-Controller zum encoTRive das Steuerwort und Zielposition, in Gegenrichtung das Statuswort sowie der Positionswert übertragen.

5.1.2 Kommunikationsbeziehung für den azyklischen Datenaustausch

Bei dieser Kommunikationsbeziehung werden im Allgemeinen azyklische Daten (Records) übertragen.

In erster Linie werden mit diesem Mechanismus Parameter zwischen dem Objektverzeichnis des encoTRives und der Steuerung (z.B. SPS) gelesen und geschrieben. Dazu wird vom Controller ein Auftrag formuliert, der encoTRive prüft und bearbeitet den Auftrag und formuliert daraufhin die zugehörige Antwort.

Dieser Übertragungsmechanismus dient dazu Parameter zu lesen oder zu schreiben, die sich während der gesamten Laufzeit nicht oder nur sehr selten bzw. im Bedarfsfall verändern.

Ferner sind Records Bestandteil verschiedener PROFINET-Dienste, die hier nicht näher erläutert werden.

5.1.3 Kommunikationsbeziehung für Alarme

Bei dieser Kommunikationsbeziehung für Alarme werden Daten hochprior vom Provider (encoTRive) zum Consumer (Controller) gesendet.

Solche Daten sind beim encoTRive antriebsinterne Störungsmeldungen, die dem Controller unmittelbar nach Eintritt der Störung azyklisch gesendet werden. Ob der encoTRive diese Alarmübertragung unterstützen soll, kann innerhalb der Geräteparametrierung über die GSDML-Datei eingestellt werden.

5.2 Konfiguration der Prozessdaten

PROFIdrive lässt verschiedene Möglichkeiten zur Definition der Prozessdaten (PZD) zu:

- Parameter 922:** Dieser Parameter ("Telegramm-Auswahl") ermöglicht die Auswahl aus einer Reihe von vordefinierten Telegrammen. Enthält Parameter 922 den Wert 0, so kann man die Telegramme in beiden Übertragungsrichtungen frei konfigurieren. In diesem Fall definieren die Parameter **915** und **916** den Aufbau der PZD. Anderenfalls werden gemäß der Nummer des Standardtelegramms die entsprechenden PZD in die Parameter 915 und 916 übernommen.
- Parameter 915, 916:** Bei diesen Parametern handelt es sich um Arrays, in denen Parameternummern abgelegt sind. Parameter 915 ist für die Übertragungsrichtung IO-Controller → encoTRive zuständig, Parameter 916 für die Gegenrichtung. Die Einträge werden bis zum ersten Index interpretiert, der den Wert 0 enthält. Dabei muss der erste Eintrag von Parameter 915 die Parameternummer des Steuerworts (**STW**) und der erste Eintrag von Parameter 916 die Parameternummer des Statusworts (**ZSW**) sein.

Die eingestellte Konfiguration wird erst nach der remanenten Speicherung (P971=1) und Neustart des encoTRives übernommen.

Im Folgenden sind einige Beispiele für die Einstellung der Prozessdaten und die Definition der unterstützten Standardtelegramme aufgeführt:

Beispiel 1: Die Steuerung schreibt das Steuerwort P967, die Zielposition P200 und die Geschwindigkeit zum encoTRive. Der encoTRive sendet das Statuswort P968, den Lageistwert P100 und die Istgeschwindigkeit P103.

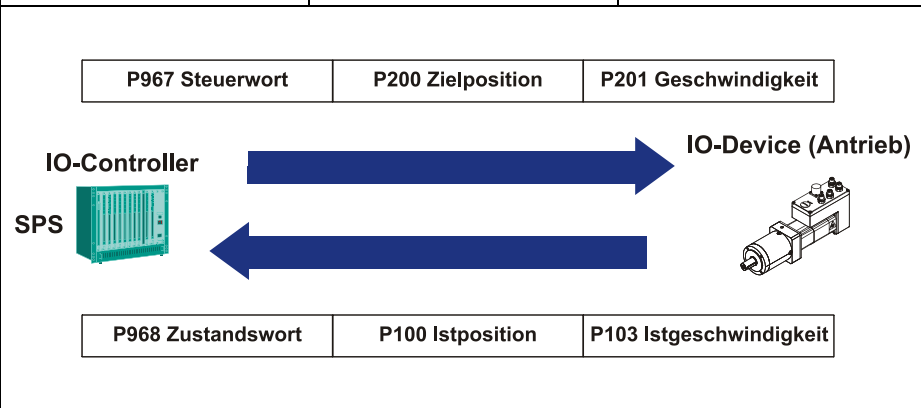
P922	P915 [0]	P915 [1]	P915 [2]
0	967	200	201
	<div style="text-align: center;">  </div>		
	P916 [0]	P916 [1]	P916 [2]
	968	100	103

Tabelle 1: Beispiel freie PZD Konfiguration

Voreingestelltes Telegramm „100“ bei Auslieferung

Wert	Telegrammaufbau					
100	Herstellerspezifisches Telegramm 100 z.B. notwendig für den Einsatz des S7 Funktionsbausteins „control_pzd“					
	Parameter-					
	PZD-Aufbau	Position	Nummer	Bezeichnung	Länge	
	IO-Controller -> encoTRive	1	P967	Steuerwort	WORD	13 WORDS
		2	P200	Zielposition	DWORD	
		3	P201	Geschwindigkeit	WORD	
		4	P202	Beschleunigung	WORD	
		5	P203	Bremsbeschleunigung	WORD	
		6	P302	Maximaler Dauerstrom	DWORD	
		7	P400	Verfahrtsatznummer	WORD	
		8	P804	Digitale Ausgänge	WORD	
		9	P930	Betriebsart	WORD	
		10	PXXX	Nicht benutzt	DWORD	
encoTRive -> IO-Controller	1	P968	Zustandswort	WORD	13 WORDS	
	2	P100	Lageistwert	DWORD		
	3	P102	Elektroniktemperatur	DWORD		
	4	P103	Drehzahlistwert	WORD		
	5	P101	Stromistwert	DWORD		
	6	P401	Aktueller Satz	WORD		
	7	P803	Digitale Eingänge	WORD		
	8	P947	Störungsnummer	WORD		
	9	P953	Warnungsnummer	WORD		
	10	PXXX	Nicht benutzt	WORD		

Fortsetzung Standard-Telegramme

Wert	Telegrammaufbau					
7	Standardtelegramm 7					
	PROFIdrive Version 3.0					
	Parameter-					
	PZD-Aufbau	Position	Nummer	Bezeichnung	Länge	
	IO-Controller -> encoTRive	1	P967	Steuerwort	WORD	2
	2	P400	Verfahrsatznummer	WORD	WORDS	
encoTRive -> IO-Controller	1	P968	Zustandswort	WORD	2	
	2	P401	Aktueller Satz	WORD	WORDS	

Wert	Telegrammaufbau					
8	Standardtelegramm 8					
	PROFIdrive Version 3.0					
	Parameter-					
	PZD-Aufbau	Position	Nummer	Bezeichnung	Länge	
	IO-Controller -> encoTRive	1	P967	Steuerwort	WORD	5
		2	P200	Zielposition	DWORD	
		3	P400	Verfahrsatznummer	WORD	
		4	P201	Geschwindigkeit	WORD	
	encoTRive -> IO-Controller	1	P968	Zustandswort	WORD	5
		2	P100	Lageistwert	DWORD	
3		P401	Aktueller Satz	WORD		
4		P103	Ist-Geschwindigkeit	WORD		

Aktivierungsreihenfolge des neu konfigurierten Telegramms:



1. Über Parameter 971 „Im EEPROM speichern“, alle Parameterwerte remanent speichern.
2. Systemkaltstart ausführen, encoTRive vollständig von der kompletten Spannungsversorgung trennen.

5.3 Parameterzugriff über PKW-Kanal

Wird ein PKW-Kanal benutzt, so belegt dieser die ersten 8 Byte der Telegramme, die zyklisch zwischen der Steuerung und encoTRive ausgetauscht werden. Der encoTRive erkennt im Rahmen der Controller-Konfigurierung, ob mit oder ohne PKW-Kanal gearbeitet wird.

Zum Lesen oder Schreiben eines Parameters generiert die Steuerung einen Auftrag. Im Auftrag enthalten ist die Zugriffsart, Parameternummer, Index und evtl. der zu schreibende Wert. Dieser muss solange anstehen, bis der encoTRive die zugehörige Antwort gesendet hat und von der Steuerung empfangen wurde.

Da beide PKW-Telegramme zyklisch gesendet werden, ist die Zuordnung Auftrag zu Antwort nur über die Parameterkennungen und ggf. Index möglich.

Über den PKW können Parameterwerte geschrieben und gelesen, bzw. die Parameterbeschreibung gelesen werden. Dabei gelten folgende Konventionen:

- Bei einfachen Parametern wird als Subindex stets 0 verwendet.
- Bei Array Parametern wird mit Subindex 0 begonnen
- Parameternummer und Parameterwerte werden in **Big Endian Format**: Ein ganzzahliger 16-Bit-Wert 0x1234 wird so übertragen, dass zuerst 0x12 und danach 0x34 folgt. Bei einem 32-Bit-Wert 0x12345678 erscheint im Telegramm zuerst an der niedrigsten Adresse der Wert 0x12, gefolgt von den Werten 0x34, 0x56 und 0x78.
- Die Initiative geht immer vom IO-Controller aus (keine Spontanmeldungen)

Folgendes gilt es bei der Auftrags-/Antwortbearbeitung einzuhalten:

- Auftrag und Antwort beziehen sich immer auf einen Parameter, eine Parameterbeschreibung mit entsprechendem Index.
- Den Auftrag immer solange anstehen lassen, bis der encoTRive die zugehörige Antwort gesendet hat.
- encoTRive sendet die Antwort solange, bis die Steuerung einen neuen Auftrag sendet.
- encoTRive aktualisiert automatisch die Werte bei wiederholt gleichem Auftrag.

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
PKE (Parameterkennung)		IND (Subindex)		PWE (Parameterwert)			
		Subindex	0				

Tabelle 2: PKW-Bereich

Der PKE-Bereich dient zur Identifikation von Parameter und Zugriffsart:

Bit	Bedeutung	
15-12	Auftragskennung: Steuerung => encoTRive	Antwortkennung: encoTRive => Steuerung
	0 : kein Auftrag	0 : keine Antwort
	1 : Parameterwert anfordern	1 : Parameterwert übertragen (Wort)
	2 : Parameterwert ändern (Wort)	2 : Parameterwert übertragen (Doppelwort)
	3 : Parameterwert ändern (Doppelwort)	3 : Parameterbeschreibung übertragen
	4 : Parameterbeschreibung anfordern	4 : Parameterwert übertragen (Array Wort)
	5 : -	5 : Parameterwert übertragen (Array Doppelwort).
	6 : Parameterwert anfordern (Array)	6 : Anzahl Arrayelement übertragen
	7 : Parameterwert ändern (Array Wort)	7 : Auftrag nicht ausführbar
	8 : Parameterwert ändern (Array Doppelwort)	
9 : Anzahl Arrayelemente anfordern		
11	reserviert	
10-0	Parameternummer (PNU)	

Tabelle 3: Parameterkennung (PKE)

Ist als Antwortkennung der Wert 7 ("Auftrag nicht ausführbar") angegeben, so enthält der PWE-Bereich eine Fehlernummer, welche die Fehlerursache angibt. In der folgenden Tabelle sind diese dargestellt:

Fehlernummer	Bedeutung
0x0000	Ungültige PNU
0x0001	Wert nicht änderbar
0x0002	Wertebereich überschritten
0x0003	Ungültiger Subindex
0x0004	Parameter ist kein Array
0x0005	Falscher Datentyp
0x0006	Kein Setzen erlaubt
0x0007	Beschreibungselement nicht änderbar
0x0009	Beschreibungsdaten nicht vorhanden
0x000B	Keine Bedienhoheit
0x000C	Passwort falsch
0x0011	Falscher Betriebszustand
0x0012	Sonstiger Fehler
0x0014	Ungültiger Wert
0x0015	Antwort zu lang
0x0016	Adressbereich unzulässig
0x0017	ungültiges Format
0x0018	Anzahl Werte inkonsistent

Tabelle 4: PKW Fehlernummern

5.3.1 Beispiele für Parameterzugriff über PKW-Kanal

5.3.1.1 Leseauftrag P947[0]

Die Steuerung will das erste Element von Parameter 947 „Störungen“ lesen:

- PKE Auftragskennung: 6 (*Parameterwert anfordern Array Wort*) + Parameternummer: 947 (0x3B3)
- IND Index = 0
- PWE Parameterwert = 0

PKW-Auftrag von der Steuerung:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
PKE		IND		PWE			
0x73	0xB3	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

PKW-Antwort vom encoTRive:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
PKE		IND		PWE			
0x43	0xB3	0x00	0x00	0x00	0x00	0x02	0xBC

Ergebnis:

encoTRive antwortet positiv und liefert den Wert 700 (0x2BC) = Schleppfehler.

5.3.1.2 Schreibauftrag P100 mit Wert 1000000

Die Steuerung will Parameter 100 „Lageistwert“ mit Wert 1000 000 beschreiben:

- PKE Auftragskennung= 3 (*Parameterwert ändern (Doppelwort)*) + Parameternummer = 100 (0x64)
- IND Index = 0
- PWE Parameterwert = 1000000 (0xF4240)

PKW-Auftrag:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
PKE		IND		PWE			
0x30	0x64	0x00	0x00	0x00	0x0F	0x42	0x40

PKW-Antwort:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
PKE		IND		PWE			
0x70	0x64	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x01

Ergebnis:

encoTRive antwortet negativ über PKE 0x7xxx => *Auftrag nicht ausführbar* und PWE 0x0001 => *Wert nicht änderbar*.

5.4 Parameterzugriff über azyklischen Datenaustausch (Record-Data)

Mit einem PKW-Auftrag können maximal 4 Byte Nutzdaten transportiert werden. Bei einem azyklischen Parameternauftrag dagegen können wesentlich größere Datenmengen transportiert werden. Insbesondere lassen sich Teilbereiche von Arrays in einem Auftrag übertragen.

Die azyklische Verbindung zwischen IO-Controller und encoTRive wird automatisch aufgebaut.

Der IO-Controller schreibt eine azyklische Request mit einer ID, der encoTRive prüft und bearbeitet diese und sendet letztlich eine Response mit der zugehörigen ID.

Folgendes gilt es zu beachten:

- Es kann immer nur ein Auftrag bearbeitet werden.
- Die Initiative geht immer vom IO-Controller aus (keine Spontanmeldungen)
- In einem Auftrag kann nur ein Parameter bearbeitet werden.

Byte	Name	Bedeutung
0	Request-Referenz	Identifiziert Request / Response eindeutig. Die Steuerung ändert bei jeder neuen Request die Referenz für eindeutige Zuordnung.
1	Request ID	0x01 Request parameter – Parameter lesen 0x02 Change parameter – Parameter schreiben
2	Axis	Achsen-Adressierung für Mehrachsenantriebe. Wird derzeit nicht ausgewertet
3	Anzahl Parameter	Bei Multi-Parameter-Zugriffen enthält dieses Feld die Anzahl der Parameter. Bei encoTRive: Wert 0x01
4	Attribut	Spezifiziert, auf was zugegriffen wird: 0x10 Zugriff auf Wert 0x20 Zugriff auf Beschreibung
5	Anzahl Elemente	Bei Zugriff auf einfache Parameter: Wert 0x00 Sonst: Anzahl Array-Elemente, auf die zugegriffen wird.
6	Parameternummer	High Byte
7	Parameternummer	Low Byte
8	Subindex	High Byte
9	Subindex	Low Byte
10	Format	Datentyp gemäß Tabelle 25 Seite 70; Zusätzlich erlaubt sind: 0x41 Byte 0x42 Word 0x43 Double Word
11	Anzahl Werte	Anzahl der folgenden Werte
12-...	Werte	

Tabelle 5: Record Data Request

Byte	Name	Bedeutung	
0	Request-Referenz	Gespiegelte Identifizierung aus Request	
1	Response ID	0x01 Parameter lesen erfolgreich 0x81 Parameter lesen nicht erfolgreich 0x02 Parameter schreiben erfolgreich 0x82 Parameter schreiben nicht erfolgreich	
2	Axis (gespiegelt)	Achsen-Adressierung für Mehrachsenantriebe. Wird derzeit nicht ausgewertet	
3	Anzahl Parameter	Bei encoTRive: Wert 0x01	
4	Format	Datentyp gemäß Tabelle 25 Seite 70; Zusätzlich erlaubt sind: 0x41 Byte 0x42 Word 0x43 Double Word 0x44 Fehler	Dieser Teil ist bei einem erfolgreichen Schreibzugriff nicht vorhanden. Im Fall einer (teilweise) fehlgeschlagenen Request ist
5	Anzahl Werte	Anzahl der folgenden Werte	
6-...	Werte /Fehlerinformation		Format = 0x44 Anzahl Werte = 1 Wert = Fehlernummer (siehe Tabelle 4: PKW Fehlernummern) oder Format = 0x44 Anzahl Werte = 2 Wert1 = Fehlernummer (siehe Tabelle 4: PKW Fehlernummern) Wert2 = Subindex des ersten Array-Elements, bei dem der Fehler auftrat.

Tabelle 6: Record Data Response

5.4.1 Beispiele für Parameterzugriff, azyklischer Datenaustausch

5.4.1.1 Schreibauftrag: P930 mit Wert 2

Die Steuerung will Parameter 930 „Betriebsart“ mit Wert 2 beschreiben:

Request IO-Controller => encoTRive:

Byte	Wert	Bedeutung
0	0xAB	Request Referenz
1	0x02	Request ID (Parameter schreiben)
2	0x00	Axis (Inhalt nicht relevant)
3	0x01	Anzahl Parameter (immer 1)
4	0x10	Attribut (Zugriff auf Wert)
5	0x00	Anzahl Elemente (einfach Param)
6	0x03	PNU (High Byte)
7	0xA2	PNU (Low Byte)
8	0x00	Subindex (High Byte)
9	0x00	Subindex (Low Byte)
10	0x42	Format (Word)
11	0x01	Anzahl Werte
12	0x00	Wert (High Byte)
13	0x02	Wert (Low Byte)

Response encoTRive => IO-Controller:

a) Bei erfolgreicher Ausführung:

Byte	Wert	Bedeutung
0	0xAB	Request Referenz (gespiegelt aus Request)
1	0x02	Response ID (Parameter schreiben erfolgreich)
2	0x00	Axis (gespiegelt aus Request)
3	0x01	Anzahl Parameter (gespiegelt aus Request)

b) Bei fehlerhafter Ausführung :

Als Fehlernummer wird 0x1234 unterstellt

Byte	Wert	Bedeutung
0	0xAB	Request Referenz (gespiegelt aus Request)
1	0x82	Response ID (Fehler bei Parameter schreiben)
2	0x00	Axis (gespiegelt aus Request)
3	0x01	Anzahl Parameter (gespiegelt aus Request)
4	0x44	Format (Fehler)
5	0x01	Anzahl Werte
6	0x12	Fehlernummer (High Byte)
7	0x34	Fehlernummer (Low Byte)

5.4.1.2 Schreibauftrag: P915 mit mehreren Werten beschreiben

Die Steuerung will Parameter 915 „PZD Konfiguration Sollwerte“ mit folgenden Werten beschreiben:

P915[1] = 200 (Zielposition), P915[2] = 201 (Geschwindigkeit),
 P915[3] = 202 (Beschleunigung), P915[4] = 203 (Verzögerung)

Request IO-Controller => encoTRive

Byte	Wert	Bedeutung
0	0xAC	Request Referenz
1	0x02	Request ID (Parameter schreiben)
2	0x00	Axis (Inhalt nicht relevant)
3	0x01	Anzahl Parameter (immer 1)
4	0x10	Attribut (Zugriff auf Wert)
5	0x04	Anzahl Elemente
6	0x03	PNU (High Byte)
7	0x93	PNU (Low Byte)
8	0x00	Erster Subindex (High Byte)
9	0x01	Erster Subindex (Low Byte)
10	0x42	Format (Word)
11	0x04	Anzahl Werte
12	0x00	Wert 1 (High Byte)
13	0xC8	Wert 1 (Low Byte)
14	0x00	Wert 2 (High Byte)
15	0xC9	Wert 2 (Low Byte)
16	0x00	Wert 3 (High Byte)
17	0xCA	Wert 3 (Low Byte)
18	0x00	Wert 4 (High Byte)
19	0xCB	Wert 4 (Low Byte)

Response encoTRive => IO-Controller:

a) Bei erfolgreicher Ausführung:

Byte	Wert	Bedeutung
0	0xAC	Request Referenz (gespiegelt aus Request)
1	0x02	Response ID (Parameter schreiben erfolgreich)
2	0x00	Axis (gespiegelt aus Request)
3	0x01	Anzahl Parameter (gespiegelt aus Request)

b) Bei fehlerhafter Ausführung:

Als Fehlernummer wird 0xABCD unterstellt

Byte	Wert	Bedeutung
0	0xAC	Request Referenz (gespiegelt aus Request)
1	0x82	Response ID (Fehler bei Parameter schreiben)
2	0x00	Axis (gespiegelt aus Request)
3	0x01	Anzahl Parameter (gespiegelt aus Request)
4	0x44	Format (Fehler)
5	0x01	Anzahl Werte
6	0xAB	Fehlernummer (High Byte)
7	0xCD	Fehlernummer (Low Byte)

Falls der Fehler erst beim Schreiben des dritten Elements (Wert 202) auftritt, kann die encoTRive Response folgendes Format haben:

Byte	Wert	Bedeutung
0	–	Request Referenz
1	0x82	Fehler bei Parameter schreiben
2	0x00	Axis
3	0x01	
4	0x44	Format (Fehler)
5	0x02	Anzahl Werte: 2
6	0xAB	Fehlernummer (High Byte)
7	0xCD	Fehlernummer (Low Byte)
8	0x00	Subindex des ersten Elements,
9	0x03	bei dem der Fehler auftrat

In diesem Fall sind die ersten beiden Array-Elemente erfolgreich überschrieben. P915 hat also nach dem teilweise fehlgeschlagenen Schreibzugriff den Inhalt { 967, 200, 201, 300, 0, 0, ..., 0 }.

1. **Parameter 915 (0x393) enthalten die Werte { 967, 1, 200, 300, 0, 0, ..., 0 }.**

Die grau unterlegten Werte sollen gelesen werden.

IO-Controller Request:

Byte	Wert	Bedeutung
0	–	Request Referenz
1	0x01	Parameter lesen
2	0x00	Axis
3	0x01	
4	0x10	Wert
5	0x04	4 Elemente
6	0x03	PNU High Byte
7	0x93	PNU Low Byte
8	0x00	erster Subindex: 0x0001
9	0x01	

encoTRive Response bei erfolgreicher Ausführung:

Byte	Wert	Bedeutung
0	–	Request Referenz
1	0x01	Parameter lesen erfolgreich
2	0x00	Axis
3	0x01	
4	0x42	Format: Word
5	0x04	Anzahl Werte: 4
6	0x00	Wert 1
7	0x01	(0x0001)
8	0x00	Wert 200
9	0xC8	(0x00C8)
10	0x01	Wert 300
11	0x2C	(0x012C)
12	0x00	Wert 0
13	0x00	(0x0000)

2. Lesen der gesamten Parameterbeschreibung von Parameter 915 (0x393):

IO-Controller Request:

Byte	Wert	Bedeutung
0	–	Request Referenz
1	0x01	Parameter lesen
2	0x00	Axis
3	0x01	
4	0x20	Beschreibung
5	0x01	1 Element
6	0x03	PNU High Byte
7	0x93	PNU Low Byte
8	0x00	Subindex: 0x0000 (gesamte Beschreibung)
9	0x00	

encoTRive Response bei erfolgreicher Ausführung:

Byte	Wert	Bedeutung	
0	–	Request Referenz	
1	0x01	Parameter lesen erfolgreich	
2	0x00	Axis	
3	0x01	1 Parameter	
4	0x41	Format: Byte	
5	0x2E	Anzahl Werte: 46	
6	0x40	Identifizier: 0x4006: Array aus UNSIGNED16	
7	0x06		
8	0x00	Anzahl Array-Elemente: 6	
9	0x06		
10	0x3F	Normierungsfaktor: Gleitkommazahl 1.0	
11	0x80		
12	0x00		
13	0x00		
14	0x00	Attribut: 0x0000	
15	0x00		
16	0x00	reserviert	
17	0x00		
18	0x00		
19	0x00		
20	0x50	','	Name: „PZD Setpt.conf.“
21	0x5A	','	
22	0x44	','	
23	0x20	','	
24	0x73	','	
25	0x65	','	
26	0x74	','	
27	0x70	','	
28	0x74	','	
29	0x2E	','	
30	0x63	','	
31	0x6F	','	
32	0x6E	','	
33	0x66	','	
34	0x2E	','	
35	0x00		
36	0x00	Unterer Grenzwert: 0x00000000	
37	0x00		
38	0x00		
39	0x00	Oberer Grenzwert: 0x0000FFFF (65535)	
40	0x00		
41	0x00		
42	0xFF	Reserviert /ID Extension / PZD Ref. /PZD Normierung	
43	0xFF		
44	0x00		
45	0x00		
46	0x00		
47	0x00		
48	0x00		
49	0x00		
50	0x00		
51	0x00		

6 Antriebsspezifische Funktionen

6.1 Allgemeine Zustandsmaschine

Die Zustandsmaschine definiert die internen Zustände, die der encoTRive gemäß PROFIdrive Profil einnehmen kann und die Ereignisse, die zum Übergang zwischen diesen Zuständen führen. In Abbildung 8 sind die Zustände mit SAx bezeichnet, die Übergänge mit TAx.

Die meisten Zustände werden durch bestimmte Statusbits im Zustandswort (ZSW=P968) identifiziert. In der Abbildung wird dies durch **ZSW.x = y** beschrieben. Dabei bedeutet **ZSW.3=1**: *"Bit 3 des ZSW ist gesetzt (Wert 1)"*.

Die meisten Zustandsübergänge werden durch Bitmuster, die im Steuerwort (STW=P967) abgesetzt werden, initiiert. Dies ist in der Abbildung z.B. durch **STW.1=0** (*"Bit 1 des STW auf 0 setzen"*) gekennzeichnet.

STW.7: 0->1 bedeutet, dass an Bit 7 des STW eine Flanke von 0 nach 1 erzeugt werden muss.

Andere Bedingungen, die zu Zustandsänderungen Anlass geben, sind hinter der entsprechenden Zustandsänderung vermerkt. Bei gewissen Zustandsänderungen sind eine Reihe von Ausgangszuständen zulässig. So kann man praktisch aus jedem Zustand in den Zustand "Störung" gelangen. Solche Übergänge sind dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangszustände durch ein Rechteck begrenzt sind, auf dessen Rand ein ausgefüllter Kreis platziert ist. Dies deutet an: Ausgangszustand kann jeder Zustand im Inneren des Rechtecks sein, auf dessen Rand sich der ausgefüllte Kreis befindet.

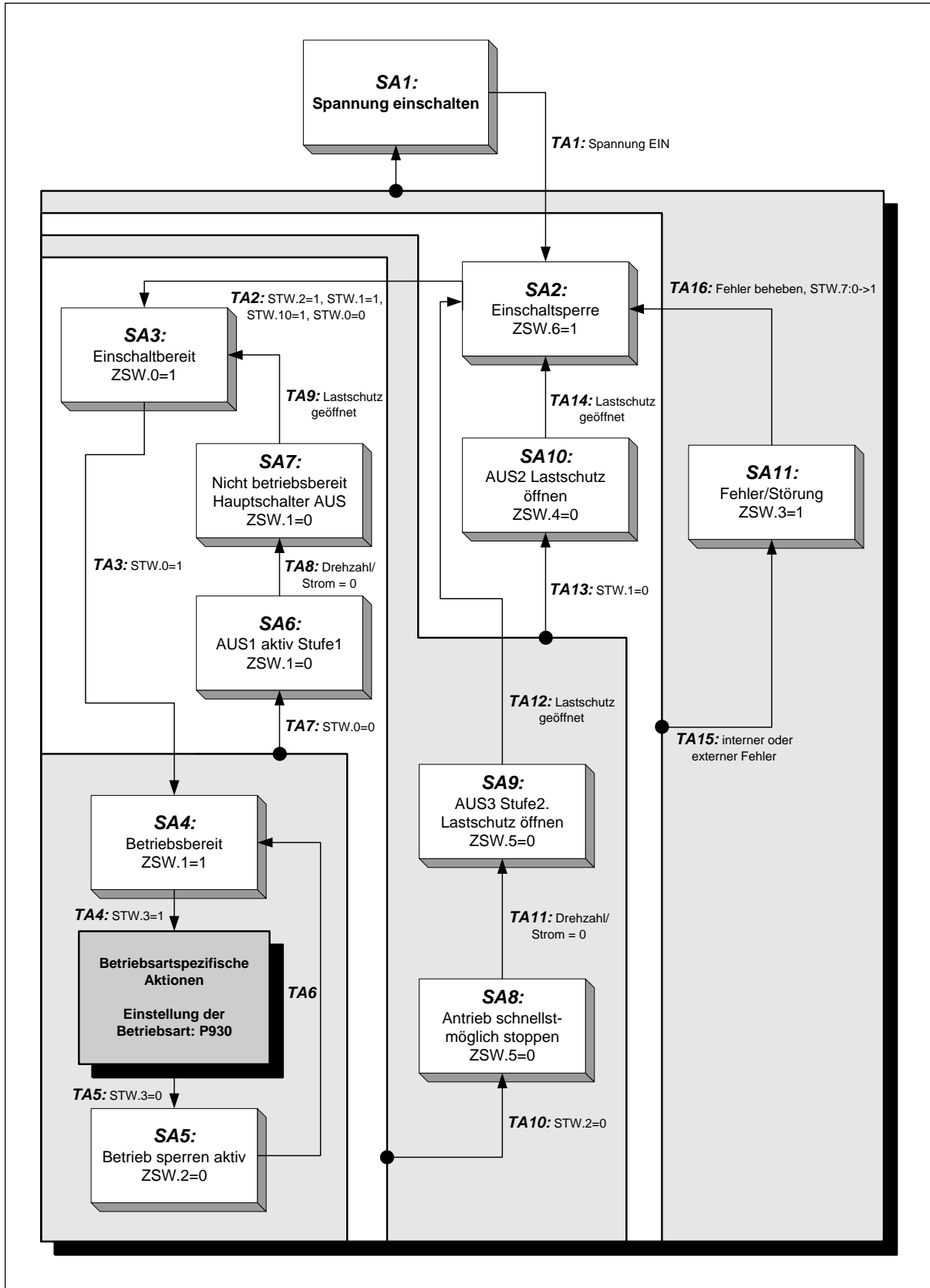


Abbildung 8: PROFdrive Zustandsmaschine, allgemeiner Teil

6.1.1 Steuerwort und Zustandswort

Im Steuerwort (P967) fordert die Steuerung einen antriebsinternen Zustandsübergang vom encoTRive an. Im Zustandswort (P968) teilt der encoTRive Informationen über seinen tatsächlichen Zustand mit.

Steuer- und Statuswort sind immer Prozessdaten und sind demzufolge fester Bestandteil des zyklischen Telegramms, wobei diese immer jeweils an erster Stelle im Telegramm platziert sein müssen.

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
0	1	EIN	Betriebsbereit. Spannung an Stromrichter.
	0	AUS 1	Stillsetzen (zurück in Zustand "Einschaltbereit"); Herunterfahren an der Hochfahrrampe
1	1	Betriebsbedingung	Alle "AUS 2" Befehle sind aufgehoben.
	0	AUS 2	Spannungsfreischaltung
2	1	Betriebsbedingung	Alle "AUS 3" Befehle sind aufgehoben.
	0	AUS 3	Schnellhalt; falls notwendig: Betriebssperre aufheben; schnellstmögliches Herunterfahren
3	1	Betrieb freigeben	Freigabe Elektronik und Impulse
	0	Betrieb sperren	Antrieb trudelt aus und geht in den Zustand "Betriebsbereit"
4	Betriebsart spezifisch		
5	Betriebsart spezifisch		
6	Betriebsart spezifisch		
7	1	Quittieren	Störung wird mit positiver Flanke (0->1) quittiert. Es folgt ein Zustandsübergang nach "Einschaltsperr", wenn die Störung erfolgreich behoben wurde.
	0	ohne Bedeutung	
8	1	Tippen 1 Ein	Voraussetzung: Betrieb freigegeben, kein Positioniervorgang aktiv.
	0	Tippen 1 Aus	
9	1	Tippen 2 Ein	Voraussetzung: Betrieb freigegeben, kein Positioniervorgang aktiv.
	0	Tippen 2 Aus	
10	1	Führung von Steuerung	Führung erfolgt durch Steuerung; Prozessdaten gültig
	0	keine Führung	Prozessdaten ungültig
11	Betriebsart spezifisch		
12-15		nicht benutzt	

Tabelle 7: Steuerwort P967 (STW)

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
0	1	Einschaltbereit	Stromversorgung eingeschaltet, Elektronik initialisiert. Hauptschütz ggf. abgefallen, Impulse gesperrt.
	0	Nicht einschaltbereit	
1	1	Betriebsbereit	Betriebsbereit. Spannung an Stromrichter.
	0	Nicht betriebsbereit	
2	1	Betrieb freigegeben	Freigabe Elektronik und Impulse
	0	Betrieb gesperrt	
3	1	Störung	Eine Störung liegt vor. Der Antrieb befindet sich im Zustand "Störung".
	0	Störungsfrei	
4	1	kein AUS 2	
	0	AUS 2	AUS 2 Befehl steht an.
5	1	kein AUS 3	
	0	AUS 3	AUS 3 Befehl steht an.
6	1	Einschaltsperr	
	0	keine Einschaltsperr	
7	1	Warnung	Antrieb weiter in Betrieb; Warnung liegt an und kann aus P953 entnommen werden. Keine Quittierung
	0	keine Warnung	
8	Betriebsart spezifisch		
9	1	Führung gefordert	Die Steuerung wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen
	0	Betrieb vor Ort	Führung nur lokal möglich
10	Betriebsart spezifisch		
11	Betriebsart spezifisch		
12	Betriebsart spezifisch		
13	Betriebsart spezifisch		
14-15		nicht benutzt	

Tabelle 8: Zustandswort P968 (ZSW)

6.1.2 Betriebsartanwahl

Nach dem Zustandsübergang TA4 können Aktionen ausgeführt werden, die abhängig von der gewählten Betriebsart sind. Die Betriebsart muss zuvor in Parameter 930 angewählt werden. Innerhalb der aktivierten Betriebsart erfolgt der Betrieb über eine spezielle Zustandsmaschine.

encoTRive unterstützt folgende Betriebsarten:

Kodierung	Beschreibung
0x0001	Geschwindigkeitsregelung
0x0002	Positionieren

Tabelle 9: encoTRive-Betriebsarten (Werte für Parameter 930)

6.2 Betriebsart Positionieren

Innerhalb der Betriebsart „Positionieren“ ist es möglich eine parametrisierte Zielposition mit einer parametrisierten Beschleunigung, Geschwindigkeit und Verzögerung anzufahren. Der encoTRive meldet das Erreichen der Zielposition. Der encoTRive regelt im Stillstand auf die zuletzt erreichte Zielposition.

Die Positionierungen können unterbrochen und anschließend fortgeführt werden.

Des Weiteren kann innerhalb der Betriebsart „Positionieren“ der interne Positionsgeber referenziert werden.

Ein zusätzlicher Tipp-Modus ermöglicht das direkte Verfahren in Abhängigkeit zweier Richtungsbits im Steuerwort. Für diesen Modus sind separate Rampenparameter für JOG-Geschwindigkeit (P204), JOG-Beschleunigung (P205) und JOG-Verzögerung (206) definiert. Es ist notwendig bei schnellen Richtungswechseln das Bit 13 im Zustandswort abzufragen, ob der Antrieb steht (Bit13=1).

6.2.1 Zustandsmaschine Betriebsart "Positionieren"

Es werden verschiedene interne Zustände (SCx) eingenommen. Diese Zustände sowie die Übergänge (TCx) zwischen diesen Zuständen sind im Profil PROFIdrive definiert. Bei der folgenden Abbildung 9 gelten die gleichen Konventionen wie bei der allgemeinen Zustandsmaschine Abbildung 8. In der Betriebsart Positionieren wird nach Zustandsübergang TA4 der Zustand SC1 eingenommen. Zustandsübergang TA5 führt aus jedem der Zustände in Abbildung 9 in den Zustand SA5.



Abbildung 9: PROFdrive Zustandsmaschine, Betriebsart Positionieren

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
4	1	Betriebsbedingung	
	0	Fahrauftrag verwerfen	encoTRive bremsst aus einem aktiven Fahrauftrag mit maximaler Beschleunigung bis zum Stillstand. Der aktuelle Fahrauftrag wird verworfen.
5	1	Betriebsbedingung für Positionieren	
	0	Zwischenhalt	encoTRive bremsst aus einem aktiven Fahrauftrag an Rampe auf Drehzahl 0 und bleibt mit Haltemoment stehen. Der Fahrauftrag wird nicht verworfen. Bei Wechsel auf Bit 5 = 1 wird der Fahrauftrag fortgeführt.
6		Fahrauftrag aktivieren	Jeder Flankenwechsel gibt einen Fahrauftrag oder einen Sollwert frei. Ein Toggeln ohne veränderten Verfahrensparameter ist nicht zulässig und darf erst nach erfolgter Sollwertquittierung (ZSW Bit12) erfolgen.
11	1	Start Referenzieren	Referenziervorgang wird gestartet. ZSW.11 wird auf 0 gesetzt. Voraussetzung: Betrieb freigegeben.
	0	Stopp Referenzieren	Ein laufender Referenziervorgang wird abgebrochen. Antrieb stoppt an Rampe.
12	1	Relativ Positionieren	Positionierung erfolgt relativ zum letzten angefahrenen Sollwert, bei parametrierter Rundachsfunktion.
	0	Absolut Positionieren	Positionierung erfolgt absolut innerhalb der parametrierten Rundachse.
13	1	Fahre kürzesten Weg	Positionierung erfolgt auf kürzestem Weg, ggf. über Nullposition, bei parametrierter Rundachsfunktion.
	0	Fahre innerhalb Rundachse	Positionierung erfolgt innerhalb der parametrierten Rundachse, d.h. Null Position wird nicht überfahren.

Tabelle 10: Steuerwort P967 Positionieren

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
8	1	Kein Schleppfehler	Der dynamische Soll-Istwertvergleich liegt innerhalb des Schleppfehlerfensters (P305)
	0	Schleppfehler	Der dynamische Soll-Istwertvergleich liegt außerhalb des Schleppfehlerfensters (P305)
10	1	Zielposition erreicht	Der Positionswert steht am Ende eines Fahrauftrags im Positionierfenster (P304)
	0	außerhalb Zielposition	Der Positionswert liegt außerhalb des Positionierfensters (P304)
11	1	Referenzpunkt gesetzt	Referenzierung wurde durchgeführt und ist gültig. ZSW.11 = 1: Dient als Rückmeldung des Referenziervorgangs und ist nur bis zum nächsten Systemkaltstart aktiv. Der Parameter 805 repräsentiert den remanent gesetzten Referenzpunkt, siehe Kapitel 8.5.1 Herstellerspezifische Parameter.
	0	kein Referenzpunkt gesetzt	
12		Sollwert Quittierung	Durch eine Flanke wird die Übernahme eines neuen Fahrauftrags quittiert (gespiegelter, gleicher Pegel wie STW.6)
13	1	Antrieb steht	Signalisiert den Abschluss eines Fahrauftrags oder den Stillstand bei Zwischenhalt und Stopp.
	0	Antrieb fährt	Fahrauftrag wird ausgeführt, Antrieb in Bewegung

Tabelle 11: Zustandswort P968 Positionieren

6.2.2 Referenzieren

Einmalig bei Montage bzw. bei der Erstinbetriebnahme, muss das interne Positionsmesssystem auf den Referenzpunkt der Maschine abgeglichen werden. Da der encoTRive mit einem absoluten Multi-Turn-Positionsgeber ausgestattet ist, ist nach Spannungsausfall oder Not-Aus kein erneutes Referenzieren erforderlich.

In den Zuständen SC1 (Betrieb freigegeben) und SC4 (Zwischenhalt) wird durch Setzen von Bit 11 „Start Referenzieren“ des STW eine Referenzierung initiiert. Ist die Referenzierung beendet, so wird automatisch in den Ausgangszustand SC1 bzw. SC4 zurückgekehrt und im Zustandswort Bit 11=1 einmalig die erfolgreiche Referenzierung zurückgemeldet. Im Parameter P100 „Lageistwert“ wird der im P003 „Referenzpunktcoordinate“ gespeicherte Wert übernommen.



ACHTUNG

Zusammenhang mit Referenzpunktcoordinate P003

Wurde die Referenzpunktcoordinate nicht remanent gespeichert, so ist nach einem Neustart des EncoTRives der aktuelle Positionswert um die Differenz (P003 vor und danach) versetzt. Die Referenzpunktcoordinate ist deshalb wie ein Positionsoffset zu interpretieren.

Im P805 „Referenzpunkt gesetzt“ wird die Information, dass der encoTRive referenziert wurde, remanent gespeichert. Die Information bleibt solange erhalten, bis Werksvoreinstellungen geladen werden oder der P805 selbst zurückgesetzt wird.



ACHTUNG

Anzahl maximaler Referenzvorgänge:

Die Anzahl maximal möglicher Referenzvorgänge ist systembedingt auf 500000 limitiert.

Referenzvorgänge darüber hinaus können zu dauerhaften Geräteschäden führen.

6.2.3 Positionierungen durchführen

Eine Positionierung kann im Zustand SC1 durchgeführt werden.

Das Starten einer Positionierung erfolgt durch einen Flankenwechsel des Bit 6 ("Fahrauftrag aktivieren") im STW. Die Positionierung erfolgt gemäß einer Rampe, die sich aus den aktuellen Einstellungen für die Geschwindigkeit P201, die Beschleunigung P202 und die Bremsbeschleunigung P203 ergibt:

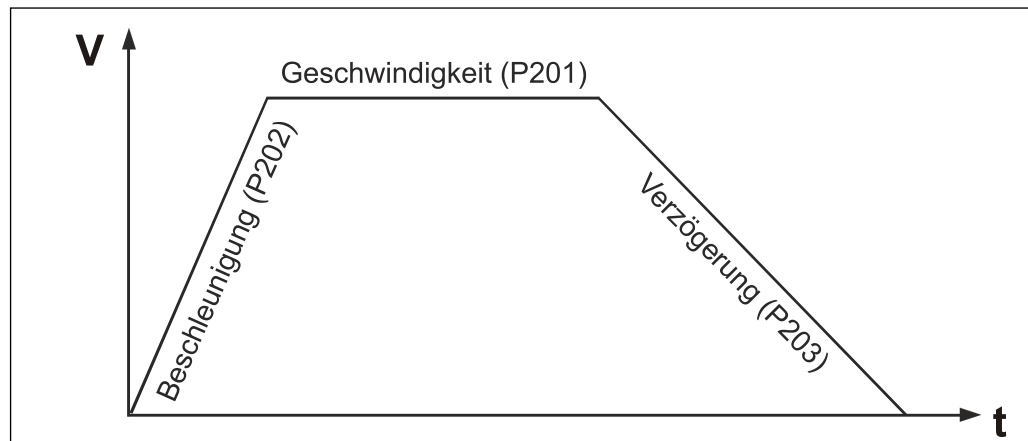


Abbildung 10: Rampeneinstellungen

Zunächst wird konstant entsprechend P202 beschleunigt, bis die gewünschte Geschwindigkeit P201 erreicht ist. Es folgt eine Phase mit konstanter Geschwindigkeit. Schließlich wird entsprechend P203 bis zum Stillstand abgebremst. Die zurückzulegende Wegstrecke ergibt sich aus dem Lageistwert P100 beim Start der Positionierung und der Zielposition P200. Liegen diese Werte nahe beieinander, so kann es vorkommen, dass die Phase mit konstanter Geschwindigkeit fehlt, die in P201 angeforderte Geschwindigkeit also nicht erreicht wird.

Das Ende der Positionierung wird vom Antrieb in $zsw.10=1$ ("Sollposition erreicht") signalisiert. Dieses Bit wird intern gesetzt, wenn der Istwert sich im definierten Zielbereich P304 befindet.

Der maximale Schleppabstand P305 definiert die maximal zulässige Differenz zwischen dynamisch intern berechneten Sollwert und aktuellen Lageistwert. Wird dieser Wert überschritten, so wird der Fehler 700 "Schleppfehler" (siehe Fehlerliste Seite 67) generiert und der Antrieb geht in den Zustand Störung (SA11). Zusätzlich wird im Statuswort $zsw.8=0$ („Schleppfehler“) der Fehler direkt angezeigt.

6.2.4 Positionieren über Fahrsatztable

Es besteht die Möglichkeit, bis zu 32 Parametersätze für Positionierungen im Antrieb zu hinterlegen. Dies geschieht über Indizes der Parameter 200 bis 203. Jede Indexnummer von 1 bis 31 entspricht hierbei einer Fahrsatznummer, die über die P400 (STW2) oder P402 (Satzanwahl) aufgerufen werden kann.

P401 (ZSW2) und P403 (aktueller Satz) zeigen den aktuellen Fahrsatz an. Falls keine Satzanwahl erfolgt ist, wird automatisch der Satz 0 bearbeitet.

Folgende Parameter beeinflussen einen Positionierauftrag:

Parameter	Bedeutung
200	Zielposition
201	Geschwindigkeit
202	Beschleunigung
203	Verzögerung
304	Zielbereich
305	Schleppabstand
400	Steuerwort 2
401	Zustandswort 2
402	Satzanwahl
403	Aktueller Satz

Tabelle 12: Parameter, die eine Positionierung beeinflussen

6.2.5 Stillstandüberwachung



Die nachfolgend beschriebene „Stillstandüberwachung“ ist nur bei Antrieben verfügbar, bei denen der Index der Firmware-Nummer an vorletzter Stelle ≥ 2 ist. Beispiel: 0141x-xx2x

Die Stillstandüberwachung identifiziert das Verlassen der Zielposition im Stillstand.

6.2.5.1 Funktion

Mithilfe der Parameter P309 „Stillstandsbereich“ und P310 „Überwachungszeit“ kann die Überwachung parametrisiert werden. Die Überwachungszeit wird nach Beendigung einer Positionierung gestartet. Erst nach Ablauf der Überwachungszeit wird zyklisch überwacht ob der Lageistwert (P100) sich noch im Stillstandsbereich (P309) befindet, anderenfalls wird eine Warnung (P953, Bit 5) Stillstandüberwachung gemeldet. Die Stillstandüberwachung ist nur bei aktiviertem Regler wirksam.

6.3 Betriebsart Geschwindigkeitsregelung

Innerhalb dieser Betriebsart kann geschwindigkeitsgeregelt mit einer parametrisierten Geschwindigkeit verfahren werden. Der encoTRive meldet das Erreichen der Sollgeschwindigkeit. Der encoTRive steht im Stillstand in Lageregelung.

Um eine neue Geschwindigkeit während der Drehzahlregelung vor zu geben, ist ein zusätzlicher Flankenwechsel am STW Bit 6 nicht erforderlich. Sobald eine neue Drehzahl an den encoTRive übergeben wird (Parameter 201, Geschwindigkeit), wird diese fliegend übernommen.

Ein zusätzlicher Tipp-Modus ermöglicht das direkte Verfahren in Abhängigkeit zweier Richtungsbits im Steuerwort. Für diesen Modus sind separate Rampenparameter für JOG-Geschwindigkeit (P204), JOG-Beschleunigung (P205) und JOG-Verzögerung (206) definiert. Es ist notwendig bei schnellen Richtungswechseln das Bit 13 im Zustandswort abzufragen, ob der Antrieb steht (Bit13=1).

6.3.1 Zustandsmaschine Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung"

Es werden verschiedene interne Zustände (SBx) eingenommen. Diese Zustände, sowie die Übergänge (TBx) zwischen diesen Zuständen, sind im Profil PROFIdrive definiert. Bei der folgenden Abbildung 11 gelten die gleichen Konventionen wie bei der allgemeinen Zustandsmaschine Abbildung 8. In der Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" wird nach Zustandsübergang TA4 der Zustand SB1 eingenommen. Zustandsübergang TA5 führt aus jedem der aufgeführten Zustände in den Zustand SA5 (siehe Abbildung 11).

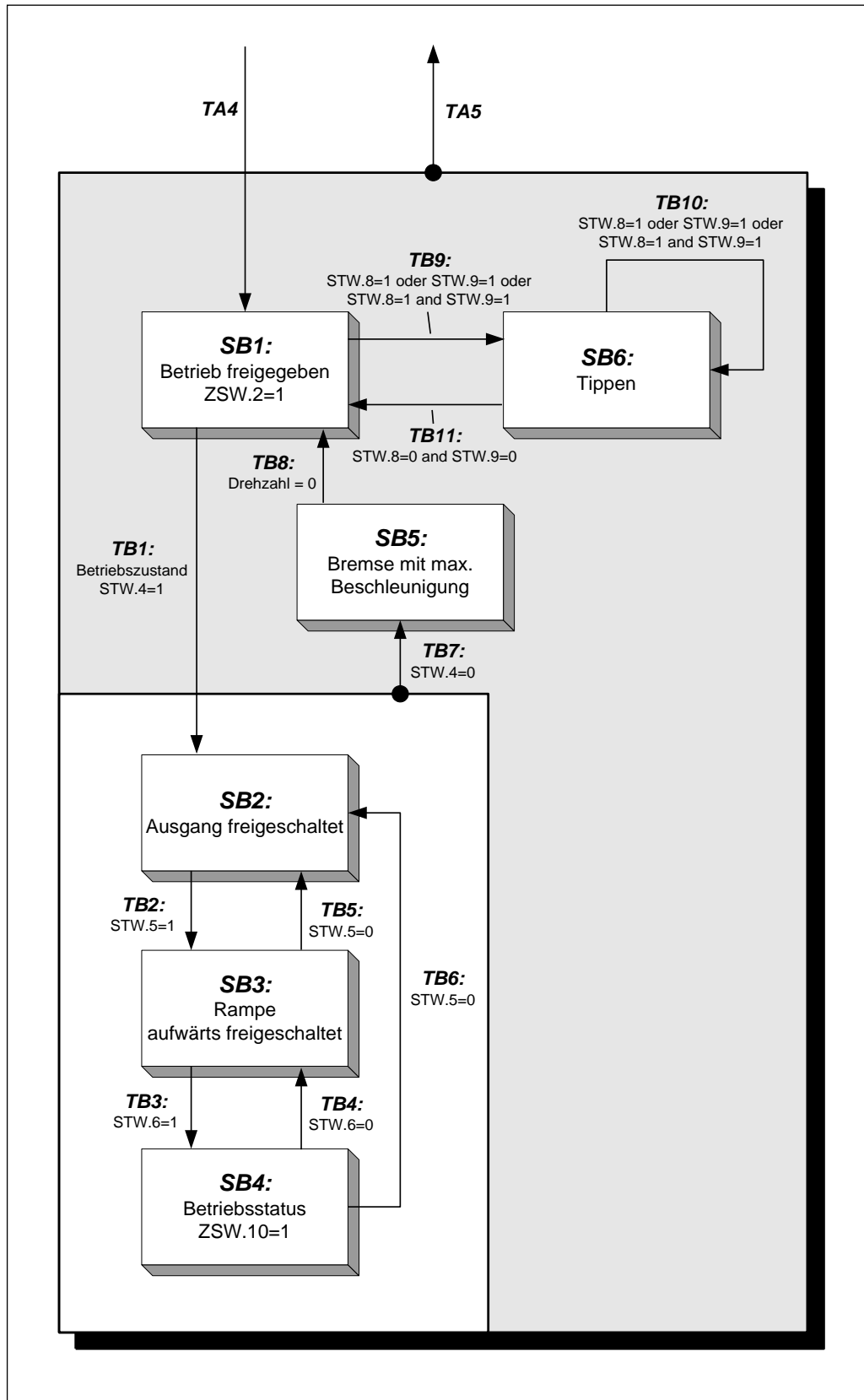


Abbildung 11: PROFdrive Zustandsmaschine, Betriebsart Geschwindigkeitsregelung

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch Überschreiten der parametrisierten Softwareendschalter P300 und P301!

- Im Sinne der Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" sind die parametrisierten Softwareendschalter P300 und P301, welche sich auf den Lageistwert beziehen, ohne Funktion.
Durch das integrierte Positions-Messsystem z.B. ergeben sich bei umlaufenden Anwendungen Bereichsüberschreitungen. Abhängig von der Drehrichtung äußert sich dies durch einen Sprung des Lageistwert (P100): Max --> Min / Min --> Max.

Die Anwendung darf deshalb nicht vom Lageistwert abhängig sein !

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
4	1	Betriebsbedingung	
	0	Hochlaufgeber sperren	Antrieb fährt an Stromgrenze herunter, Stromrichter bleibt eingeschaltet.
5	1	Hochlaufgeber freigeben	
	0	Hochlaufgeber stoppen	Antrieb fährt mit konfigurierter Bremsrampe (P203) herunter.
6	1	Sollwert freigeben	Antrieb fährt mit konfigurierter Hochlauframpe (P202) hoch bis Geschwindigkeitssollwert (P201) erreicht ist.
	0	Sollwert sperren	Antrieb fährt mit konfigurierter Bremsrampe (P203) herunter, bis Antrieb steht.
11	In dieser Betriebsart keine Bedeutung		

Tabelle 13: Steuerwort Geschwindigkeitsregelung

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
8	Wird von encoTRive nicht unterstützt, stattdessen Schleppfehlerüberwachung aktiv!		
10	1	Sollgeschwindigkeit erreicht	Die vorgewählte Geschwindigkeit (P201) ist erreicht.
	0	Istgeschwindigkeit kleiner als Sollgeschwindigkeit	Die vorgewählte Geschwindigkeit (P201) ist noch nicht erreicht.
11	Keine Bedeutung		
12	Keine Bedeutung		
13	Keine Bedeutung		

Tabelle 14: Zustandswort Geschwindigkeitsregelung



Die für diese Betriebsart relevanten Positionierparameter P201-P203 beziehen sich auf den Index 0.

Drehzahl geregelter Betrieb durchführen

Geschwindigkeitsrampen-Einstellungen gemäß folgender Abbildung 12 vornehmen.

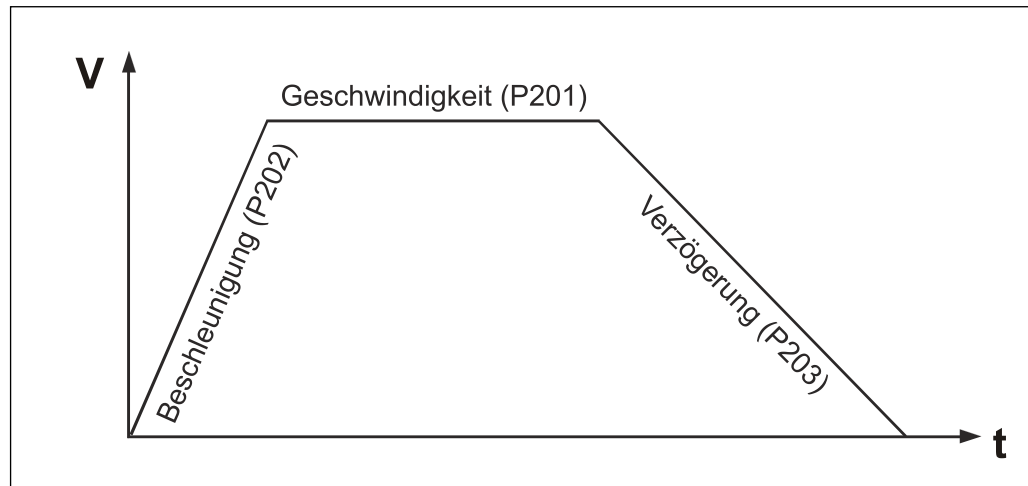


Abbildung 12: Rampeneinstellungen

Um drehzahl geregelt verfahren zu können, müssen die Zustandsübergänge TB1 bis TB3 durchlaufen werden. Nach TB3 beginnt der Antrieb gemäß der eingestellten Rampe zu verfahren. Wenn die vorgewählte Geschwindigkeit erreicht ist, wird dies im Statuswort Bit10 signalisiert. Die Geschwindigkeit wird solange beibehalten bis entweder durch zurücksetzen des Bits 4 im Steuerwort das schnellstmögliche Stillsetzen initiiert wird, oder durch zurücksetzen des Bit 5 oder 6 mit eingestellter Bremsbeschleunigung herunter gerammt wird.

Im Zustand SB4, d.h. Antrieb hat die vorgegebene Drehzahl erreicht, übernimmt dieser unverzüglich einen geänderten Drehzahlsollwert (P201).

Der kontinuierliche Start/Stopp Betrieb mit evtl. Drehrichtungsumkehr sollte über den Drehzahlsollwert (P201) erfolgen, da hier die Latenzzeit am geringsten ist und keine notwendigen Rückmeldungen bei Zustandsübergängen abgefragt werden müssen.

Folgende Parameter beeinflussen einen Positionierauftrag:

Parameter	Bedeutung
201	Geschwindigkeit
202	Beschleunigung
203	Verzögerung
305	Schleppabstand, (siehe Betriebsart Positionieren Seite 44)

Tabelle 15: Parameter, die eine Positionierung beeinflussen

6.4 Umrechnung in physikalische Einheiten

Antriebsnahe physikalische Parameter, wie beispielsweise Geschwindigkeit P201, Zielposition P200, Stromwert P101 etc., können nicht direkt in der entsprechenden physikalischen Einheit übertragen werden.

Ein Grund dafür ist, dass für manche Parameter systembedingt höhere Genauigkeiten gefordert sind, als die Grundeinheit eines Parameters liefern könnte. So ist es z.B. bei der Positionsangabe sinnvoller die Werte nicht in mm, sondern in 1/10000 mm zu übertragen.

Ein weiterer Grund ist, aus Applikationssicht möglichst systemunabhängig zu sein. Manche Parameter wie z.B. Geschwindigkeit werden nicht in der üblichen Einheit Umdr./min angegeben, sondern in %. Es ist damit sichergestellt, dass bei verschiedenen Antriebstypen bei einer vorgegebenen Geschwindigkeit von 100 % immer mit maximaler Geschwindigkeit verfahren wird.

Ferner ist anhand der Parameter P001 Getriebeuntersetzung und P002 Steigung die Möglichkeit geschaffen, mit tatsächlichen maschinennahen Einheiten zu arbeiten. So kann man letztlich den Verfahrenweg in mm oder Grad vorgeben, wie er dann tatsächlich an einer Maschine ausgeführt wird.

In der Praxis ist es erforderlich entsprechende Umrechnungen vorzunehmen, um den Bezug zu den tatsächlichen physikalischen Einheiten zu schaffen.

6.4.1 Umrechnung von Positionseinheiten

Positionsangaben erfolgen generell in (mm) linear und (Grad) rotativ. Dabei wird der Datentyp C4 verwendet (vgl. Tabelle 25). Ein C4 Wert 1234567 wird als 123.4567 mm oder Grad interpretiert.

Die Positionsangaben können applikationsspezifisch wie in dargestellten Beispielen definiert werden:

Beispiel 1 Spindel: **Positionsangaben = [mm]**

P001 (Getriebefaktor)	50000 (C4 Datentyp) entspricht $i = 5$
P002 (Steigung)	40000 (C4 Datentyp) entspricht
	$f = 4$ mm Weg pro Getriebeumdrehung

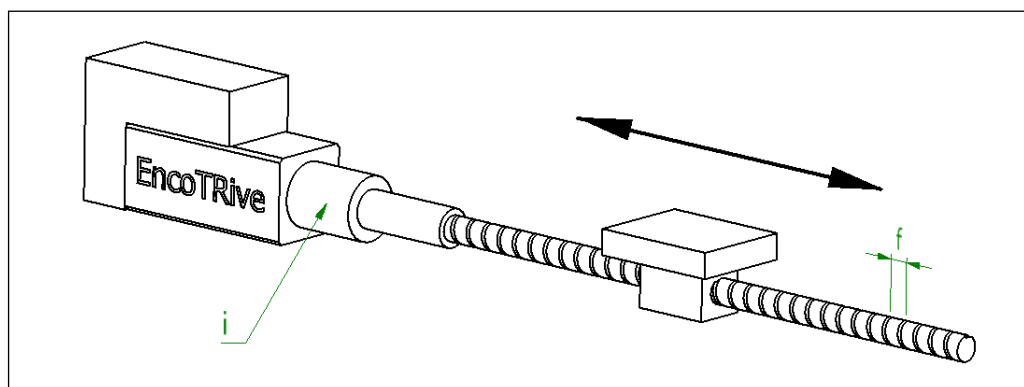


Abbildung 13: Spindelanwendung

**Beispiel 2 Riemen:
Positionsangaben = [mm]**

P001 (Getriebefaktor)
P002 (Steigung)

50000 (C4 Datentyp) entspricht $i = 5$
2199114 (C4 Datentyp) entspricht
Umfang der treibenden Scheibe $U = \pi \cdot d$
 $f = 219,9114 \text{ mm Weg pro Getriebeumdrehung}$

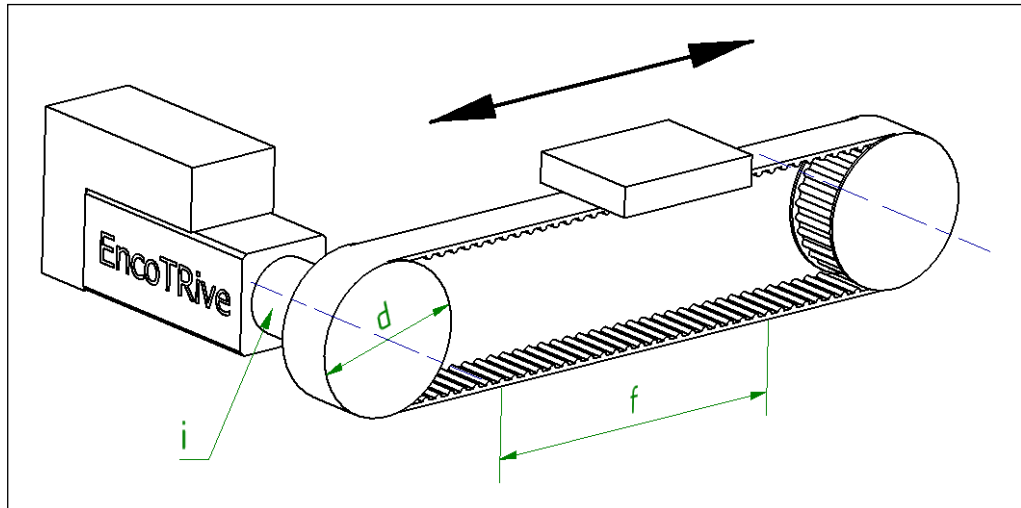


Abbildung 14: Zahnriemenanwendung

6.4.2 Umrechnungen von Geschwindigkeits- und Beschleunigungseinheiten

Geschwindigkeiten P201 und Beschleunigungen P202 werden in Prozent angegeben. Dabei wird der Datentyp N2 verwendet (vgl. Tabelle 25).

Ein N2-Wert x entspricht $100 \cdot x / 16384$ %. Die Bezugsgröße (100 %) ist dabei über die maximale Drehzahl (Parameter 514) bzw. die maximale Beschleunigung (Parameter 515) gegeben. Diese sind in U/min (Parameter 514) bzw. (U/min)/sec (Parameter 515) angegeben und sind systembedingt über ein Passwort geschützt.

Interpretation des N2-Wertes in physikalischen Einheiten, verdeutlicht folgendes Beispiel:

(PNU) Parameternummer	Bedeutung
001	Getriebefaktor
002	Steigung
201	Geschwindigkeit
202	Beschleunigung
505	Geberauflösung
514	Maximale Drehzahl
515	Maximale Beschleunigung

Tabelle 16: Parameter zur Umrechnung von Einheiten

Feste Werte:

Geberauflösung P505 = **1024 Inc**
 Maximale Drehzahl P514 = **4350 U/min = 74240 Inc/sec**
 Maximale Beschleunigung P515 = **10000 (U/min) / sec = 170667 Inc/sec²**

Beispiel:

Gegeben seien:

P001 (Getriebefaktor) = **50000** C4 Datentyp
 P002 (Steigung) = **40000** C4 Datentyp

Die Umrechnung in **mm/sec bzw. mm/sec²** erfolgt über einen Positionsfaktor:

$$\text{Positionsfaktor} = \frac{\text{Geberauflösung [Inc/Umdrehung]} \cdot \text{Getriebefaktor}}{\text{Steigung [Positionsangabe/Umdrehung]}}$$

Positionsfaktorberechnung:

$$\text{Positionsfaktor} = \frac{1024 \cdot 5.0}{4.0} [\text{Inc/mm}] = 1280 [\text{Inc/mm}]$$

Maximale Geschwindigkeitsberechnung:

$$\text{Maximale Geschwindigkeit} = \frac{74240 [\text{Inc/sec}]}{1280 [\text{Inc/mm}]} = 58 [\text{mm/sec}]$$

58 mm/sec = 100 % = 16384 = 4350 U/min

Maximale Beschleunigungsberechnung:

$$\text{Maximale Beschleunigung} = \frac{170667 [\text{Inc/sec}^2]}{1280 [\text{Inc/mm}]} = 133,33 [\text{mm/sec}^2]$$

133 mm/sec² = 100 % = 16384 = 10000 (U/min)/sec

6.4.3 Standardsignale nach PROFIdrive

Da PROFIdrive keine bestimmten Parameternummern z.B. für den Positions-Istwert oder für den Geschwindigkeits-Istwert vorgibt, wird in einem speziellen Parameter P923 die Zuordnung zwischen sog. Standardsignalen und herstellereigenen Parametern vorgenommen, die der Tabelle 17 entnommen werden können.

Diese sieht bei encoTRive wie folgt aus:

Standardsignal-Nr.	Bedeutung	Parameter-Nr. encoTRive
1	Steuerwort 1	967
2	Statuswort 1	968
3	Steuerwort 2	400
4	Statuswort 2	401
5	Geschwindigkeits-Sollwert	201
6	Geschwindigkeits-Istwert	103
21	Input (digital)	803
22	Output (digital)	804
27	Zielposition	200
28	Lageistwert	100
32	Fahrsatzanwahl	402
33	Aktueller Fahrsatz	403
100	Strom-Istwert	101
101	Temperatur-Istwert	102

Tabelle 17: Standardsignale bei encoTRive

6.5 Verfahrbereich und Referenzpunktkoordinate

Über den 32-Bit-Wertebereich und die erfassbare Anzahl Umdrehungen des integrierten absoluten Positionsmesssystems, wird die Begrenzung für den maximalen Verfahrbereich definiert.

Da der Parameter *erfassbare Anzahl Umdrehungen* nicht über das Typenschild erfasst ist, muss dieser über die Parameter *Umdrehungen* und *Untersetzung* erst ermittelt werden. Diese Angaben werden in der Regel bei der Bestellung/Auftragsbestätigung dem Kunden übergeben.

Vom Positionsmesssystem unterstützte erfassbare Anzahl Umdrehungen sind:

1. Wert = 4079, wenn $\text{Umdrehungen} * \text{Untersetzung} = 4096$
2. Wert = 65472, wenn $\text{Umdrehungen} * \text{Untersetzung} = 65536$

Aus diesen Gegebenheiten resultiert die Gefahr, dass es während des Positionierbetriebs, unter bestimmten Voraussetzungen, zu ungewollten Überläufen des Positionsmesssystems kommen kann.

Um diese Gefahr zu verhindern prüft der encoTRive bereits bei der Parametrierung die hierfür verantwortlichen Parameter. Da diese wiederum voneinander abhängen, werden die zulässigen Wertebereiche im encoTRive dynamisch angepasst.

Parameternummer	Bedeutung	Wertebereichsprüfung
001	Getriebefaktor	statisch
002	Steigung	statisch
003	Referenzpunktkoordinate	dynamisch
300	Softwareendschalter min.	dynamisch
301	Softwareendschalter max.	dynamisch

Tabelle 18: Für die Definition des Verfahrbereichs relevante Parameter

Des Weiteren gilt es folgenden Sachverhalt zu beachten:

- Werksvoreinstellung: Softwareendschalter befinden sich auf Maximalwerte (Maximaler Verfahrbereich)
- Reihenfolge der Parametrierung beachten, d.h. beim sequenziellen Schreiben der o.g. Parameter darf keine Bereichsüberschreitung stattfinden.
- Der Referenzpunkt wird antriebsintern immer als Mittelpunkt des maximalen Verfahrbereichs betrachtet.

6.5.1 Definition des tatsächlichen Verfahrbereichs

Der tatsächliche Verfahrbereich ist definiert über die Differenz der Parameter 300 „Softwareendschalter min.“ und Parameter 301 „Softwareendschalter max.“. Der tatsächliche Verfahrbereich muss immer kleiner als der maximale Verfahrbereich sein.

Der maximale Verfahrbereich ist durch die Auflösung des internen Positionsmesssystems begrenzt und es gelten folgende Konventionen:

- Positionsmesssystem: Erfassbare Anzahl Umdrehungen = 65472 oder 4079
- Wertebereich durch C4 Datentyp limitiert: -2147483648 bis 2147483648 (intern wiederum limitiert auf statische Grenzen -200000000 bis 2000000000)
- Defaultwerte der Softwareendschalter beziehen sich immer auf die Defaultwerte für P001 „Getriebeuntersetzung“ und P002 „Steigung“

$$\text{Maximaler Verfahrbereich}_{\text{max}} [C4] = \frac{\text{Umdrehungen} n^1_{\text{Erfassbar}} * \text{Steigung}_{\text{Vorschub}} * 10000 [C4]}{\text{Getriebeuntersetzung}}$$

Formel 1: Berechnung des max. Verfahrbereichs

	BEISPIEL 1 C4 Datentyp	BEISPIEL 2 C4 Datentyp	BEISPIEL 3 C4 Datentyp
P001 (Getriebefaktor)	10 000	80 000	80 000
P002 (Steigung)	10 000	30 000	1 250 000
Min/Max Werte Software-Endschalter (P300/P301)	+/- 654 720 000	+/- 245 520 000	+/- 2 000 000 000 (+/- 10 230 000 000)*
Maximaler Verfahrbereich (P301-P300)	654 720 000	245 520 000	4 000 000 000 (10 230 000 000)*
Ergebnis	Keine 32 Bit Bereichsverletzung		32 Bit Bereichsverletzung (gekennzeichnet mit *), deshalb limitiert

Tabelle 19: Beispiele aus der Berechnung des maximalen Verfahrbereichs



Der 32-bit Zahlenbereich wird bei der Software-Endschalter Dimensionierung geprüft. Tritt eine Bereichsüberschreitung auf, kann beispielsweise der Steigungswert um Faktor 10 reduziert werden.

Der Steigungswert entspricht jetzt nicht mehr dem C4 Datentyp. Dies gilt auch für den Lageistwert, die Zielposition und die Software-Endschalterpositionswerte.

¹ Zahlenwert für Berechnung des maximalen Verfahrbereichs

6.5.2 Definition der Referenzpunktkoordinate

Grundsätzlich gilt es bei der Parametrierung der Referenzpunktkoordinate drei Fälle zu unterscheiden.

6.5.2.1 Tatsächlicher Verfahrbereich Z = Max. Verfahrbereich X

Sollen die maximalen Software-Endschalterpositionen beibehalten werden, ist eine Verschiebung der Referenzpunktkoordinate nicht möglich.

Der eingestellte Referenzpunkt muss als Differenz zu den beiden Software-Endschalterpositionen berücksichtigt werden, um den maximalen Verfahrbereich nicht zu überschreiten.

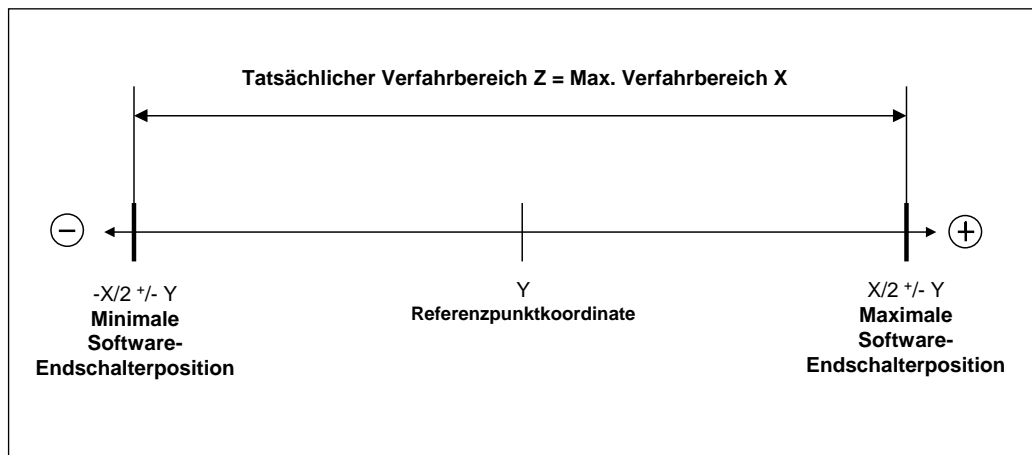


Abbildung 15: Software-Endschalterpositionen / Referenzpunktkoordinate

6.5.2.2 Tatsächlicher Verfahrbereich < Maximaler Verfahrbereich/2

Ist der definierte Verfahrbereich kleiner als die Hälfte des maximal zulässigen Verfahrbereichs, kann eine frei definierbare Referenzpunktkoordinate übergeben werden.

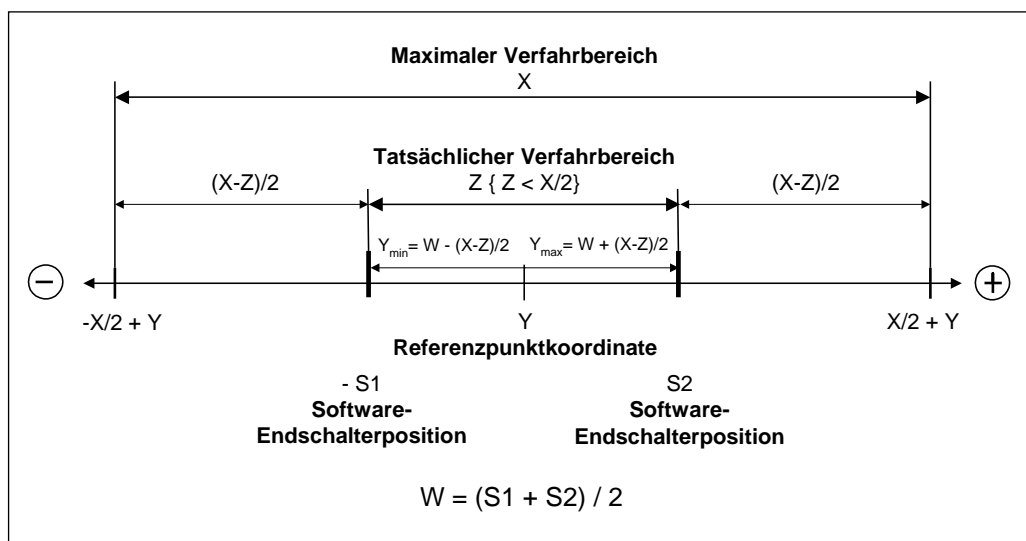


Abbildung 16: Maximale Referenzpunktkoordinate, $Z < X/2$

6.5.2.3 Tatsächlicher Verfahrbereich > Maximaler Verfahrbereich/2

Ist der über die Software-Endschalterpositionen definierte tatsächliche Verfahrbereich (Z) größer als die Hälfte des maximalen Verfahrbereichs (X), kann eine maximale Referenzpunktcoordinate (Y) aus der Differenz zwischen dem maximalen und dem tatsächlichen Verfahrbereich definiert werden.

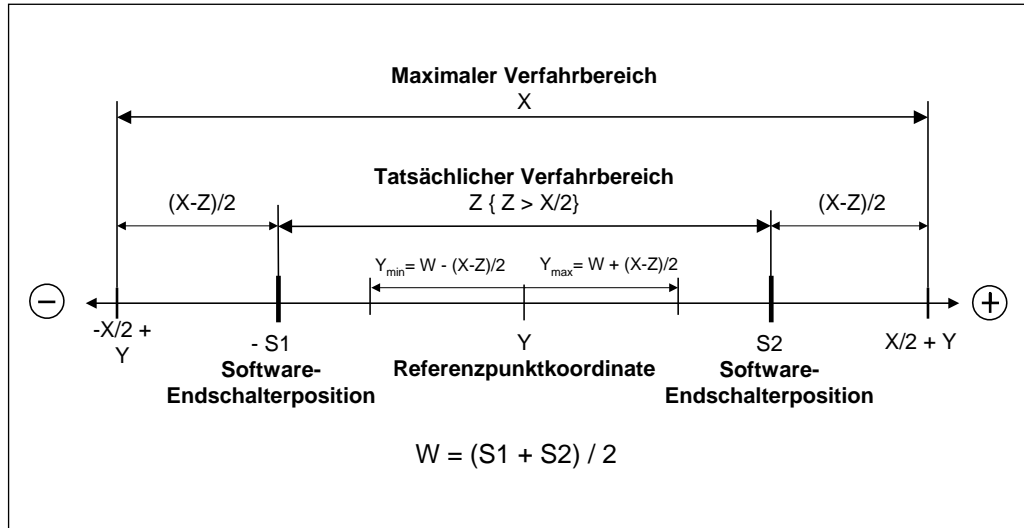


Abbildung 17: Maximale Referenzpunktcoordinate, $Z > X/2$

6.6 Rundachse mit Modulkorrektur



Die nachfolgend beschriebene „Rundachsenanwendung“ ist nur bei Antrieben verfügbar, bei denen der Index der Firmware-Nummer an vorletzter Stelle ≥ 2 ist. Beispiel: 0141x-xx2x.

6.6.1 Beschreibung

Zur Realisierung einer Rundachsenanwendung mit fortlaufender Positionierung in einer Richtung und einem mechanischen Getriebe mit beliebiger Untersetzung ist ein Algorithmus zur Modulkorrektur bzw. Getriebefunktion erforderlich. Dadurch werden Rundungsfehler kompensiert und ein Wegdriften des Positionswertes verhindert.

Das folgende Beispiel veranschaulicht die notwendige Modulkorrektur anhand einer Rundtischenanwendung:

Der encoTRive besitzt $A_M = 4096$ Positionseinheiten pro Umdrehung und treibt einen Rundtisch an. Zwischen Motor und Anwendung befindet sich ein Getriebe mit einer Untersetzung von $i = 39/17$. Der Tisch dreht also 17 mal, während der Motor 39 mal dreht. Somit entspricht eine Tischumdrehung $4096 \cdot 39/17$, also ungefähr 9396,70588... , tatsächlich sind es 9396 $12/17$ Positionseinheiten am Motor. Damit der Rundtisch immer wieder korrekt in der Ausgangsposition steht, muss abwechselnd 12×9396 und 17×9397 Positionseinheiten verfahren werden.

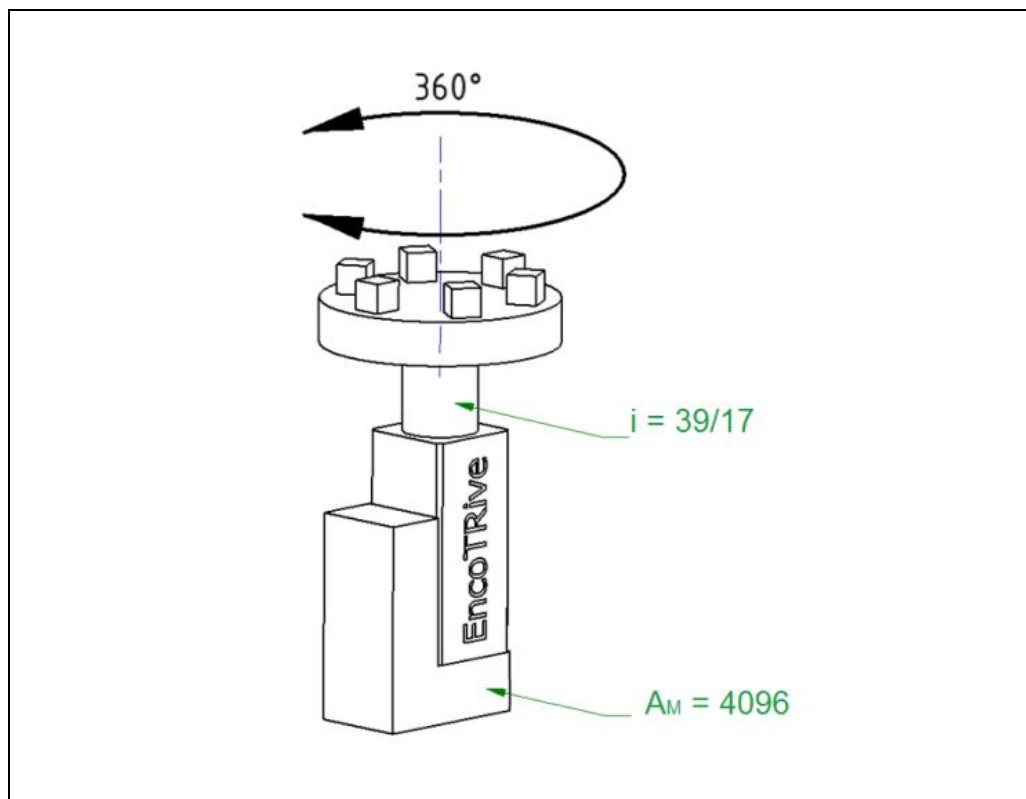


Abbildung 18: Modulkorrektur bei Rundtischenanwendung

6.6.2 Parametrierung der Rundachse

Über die Parametrierung des encoTRive kann der antriebsinterne Positionssensor an die anwendungsspezifische Rundachse mit Getriebe angepasst werden. Da der encoTRive bzw. das zugrundeliegende Antriebsprofil PROFIdrive nur ganze Zahlen unterstützt, muss die Getriebeuntersetzung „i“ als Bruch mit Zähler P001[0] und Nenner P001[1] parametrierbar werden. Der Parameter P006 „Verfahrbereich“ definiert den maximalen Positionswert der Anwendung, bevor der Lageistwert P100 wieder bei Null beginnt.

Parameternummer [Index]	Bedeutung
001[0]	Getriebefaktor Zähler
001[1]	Getriebefaktor Nenner
006	Verfahrbereich

Tabelle 20: Für die Definition des Verfahrbereichs relevante Parameter

⚠ WARNUNG

Gefahr von Körperverletzung und/oder Sachschaden durch undefinierte Zustände, verursacht durch eine fehlerhafte Parametrierung!

ACHTUNG

- Der Anlagen-Betreiber muss bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung zuerst die richtige Funktion durch einen abgesicherten Testlauf sicherstellen.

Die Aktivierung der Rundachsenfunktionalität erfolgt, sobald der Parameterwert $P006 > 0$ ist.

Folgende Bedingungen müssen bei der Parametrierung eingehalten werden:

- Getriebefaktor Zähler P001[0] < P006 Verfahrbereich
- Getriebefaktor Zähler P001[0] < 32768
- Verfahrbereich P006 > 0
- Getriebefaktor Zähler P001[0] ≥ Getriebefaktor Nenner P001[1]
- Auflösung der Anwendung „A_A“:

$$A_A = P006 \text{ Verfahrbereich} * \frac{P001[1] \text{ Getriebefunktion Nenner}}{P001[0] \text{ Getriebefunktion Zähler}}$$

Es gilt $A_A < A_M$, wobei $A_M = 4096$

	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Beispiel 4
P006 Verfahrbereich	3600	36000	270000	360000
P001[0] Getriebefaktor Zähler	39	32	800	3200
P001[1] Getriebefaktor Nenner	17	1	9	156
i , Untersetzungsverhältnis	2,294117	32	88,8888	20,513
A_A , Auflösung	1569,2308	1125	3037,5	17550
Ergebnis	OK	OK	OK	NOK

Tabelle 21: Parameterbeispiele für Rundachsfunktion

Nach dem Schreiben der Parameter müssen diese über Parameter P971 = 1 remanent im Antrieb gespeichert werden. Nach erstmaligem Neustart muss der Antrieb referenziert werden (siehe Kap.: 6.6.3) und erst danach ist der Lageistwert P100 gültig.

Vorgehensweise bei der Parametrierung einer Rundachse (Beispiel 1):

1. Verfahrbereich P006 => 3600
2. Getriebefaktor Zähler P001[0] => 39
3. Getriebefaktor Nenner P001[1] => 17
4. Im Flash speichern P971 => 1
5. Antrieb neu starten
6. Antrieb referenzieren

6.6.3 Referenzieren

Das Referenzieren muss bei aktivem Regler in der Betriebsart Positionieren erfolgen. Dazu muss im Steuerwort P967 Bit 11 = 1 gesetzt werden. Daraufhin übernimmt der Antrieb die parametrierte Referenzpunkt-Koordinate P003 als neuen Lageistwert P100.

Die Referenzpunkt-Koordinate muss kleiner als der zulässige Verfahrbereich P006 sein.

Da der encoTRive über einen absoluten Positionssensor verfügt, kann nach dem Referenzieren, in spannungslosem Zustand, die Welle des Motors verdreht werden. Die Anzahl maximal zulässiger Umdrehungen hängt von der Anzahl Umdrehungen ab, die der Antrieb nach dem Referenzieren verdreht wurde. Dieser Wert muss von 65536 subtrahiert werden und es ergibt sich daraus die maximal zulässige Umdrehungsanzahl im spannungslosen Zustand.

6.6.4 Betriebsarten bei parametrierter Rundachse

Es sind weiterhin beide Betriebsarten „Positioniermode“ und „Geschwindigkeitsmode“ bei parametrierter Rundachse möglich und der fliegende Betriebsartwechsel ist zulässig. Das bedeutet, dass bei aktiviertem Regler zwischen beiden Betriebsarten gewechselt werden kann.

6.6.4.1 Positioniermode

Innerhalb des Positionierbetriebs kann relativ innerhalb des Verfahrbereichs P006 in positive und negative Richtung verfahren werden (Steuerwort P967 Bit 12 = 1). Die Richtung wird dabei über das Vorzeichen der Zielposition P200 definiert.

Es besteht aber auch nach wie vor die Möglichkeit, die parametrierte Zielposition P200 absolut (Steuerwort P967 Bit 12 = 0) anzufahren. Darüber hinaus kann über Bit 13 = 1 im Steuerwort P967 festgelegt werden, ob direkt der kürzeste Weg (Durchfahrt über Null Position) verfahren werden soll. Siehe hierzu auch Kapitel 6.2.1 auf Seite 44.

6.6.4.2 Geschwindigkeitsmode

Im Geschwindigkeitsmode verfährt der Antrieb standardmäßig gemäß der in P201 parametrierten Geschwindigkeit. Es kann auch tippend im Jog-Betrieb über die Bits 8 und 9 im Steuerwort P967 drehzahlregelt verfahren werden.

6.6.4.3 Beispiel fliegender Betriebsartwechsel

Eine endlos drehende Rundachse im Geschwindigkeitsmode wird nach einer, erst zur Laufzeit errechneten, Bedingung auf einen definierten Winkel positioniert.

1. Betriebsart Geschwindigkeitsmode anwählen P930 = 1
2. Einschaltsequenz für „Regler aktivieren“ durchführen (s. 6.3.1)
3. Geschwindigkeit P201 definieren
4. Startsequenz im Steuerwort P967 durchlaufen (s. 6.2.1) => Antrieb dreht
5. Betriebsart Positioniermode anwählen P930 = 2
6. Zielposition P200 definieren
7. Startbit im Steuerwort Bit 6 toggeln

Anschließend kann zurück in den Geschwindigkeitsmode gewechselt werden und der Programmablauf beliebig oft wiederholt werden. Die Funktion „Fahre kürzester Weg“ ist nach einem fliegenden Betriebsartwechsel und während einer Positionierung nicht möglich.

6.6.4.4 Besondere Hinweise

Generell müssen gegenüber der Standardparametrierung ohne Rundachsfunktionalität folgende Punkte beachtet werden:

- Die Softwareendschalter P300 und P301 sind generell nicht aktiv.
- Der „Jog-Betrieb“ ist nur im „Geschwindigkeitsmode“ möglich.
- Referenzierung ist nur im „Positioniermode“ möglich.
- Die parametrisierte Referenzpunkt-Koordinate P003 wird erst nach dem Referenzieren übernommen.
- Der Parameter P001 ist als Array-Parameter ausgeführt und die Auftragskennung muss bei der Parametrierung über PKW berücksichtigt werden.

7 Störungen und Warnungen

Der encoTRive bietet verschiedene Möglichkeiten der Systemanalyse. Neben der direkten Statusanzeige über die LEDs am Gehäusedeckel kann über das Auslesen von bestimmten Parametern eine detaillierte Diagnose durchgeführt werden. Nach PROFIdrive Profil wird zwischen Störungen und Warnungen unterschieden.

7.1 Störungen

Störungen sind interne Fehlerzustände des encoTRives, die eine Reaktion verursachen: Der encoTRive verzögert im Betrieb schnellstmöglich und geht anschließend in den Zustand "Störung" (SA11). Das Bit 3 im P968 „Zustandswort“ ist daraufhin gesetzt. Die detaillierte Fehlerursache kann aus dem Parameter P947 ausgelesen werden.

Der Parameter 947 „Fehler/Störungen“ ist als Array ausgeführt und besteht aus 64 Indizes. Damit steht ein Fehlerspeicher mit 8 Stör- bzw. Fehlerfällen mit je 8 Indizes für zugehörige Störnummern zur Verfügung. Jeweils die erste Störnummer zeigt die fehlerauslösende Ursache an. Nachfolgende Einträge in den Indizes 1-7 zeigen evtl. Folgefehler an und sind weniger bedeutsam.

Enthält ein Störfall im Array-Index an der Stelle Störnummer 1 den Wert 0, so folgen keine weiteren Fehlerinformationen.

Störfall 1 P947 [0-7]	Störfall 2 P947 [8-15]	Störfall 8 P947 [54-63]
Störnummer 1	Störnummer 1	...	Störnummer 1
Störnummer 2	Störnummer 2	...	Störnummer 2
...
...
...
...
...
Störnummer 8	Störnummer 8	...	Störnummer 8

Tabelle 22: Parameterstruktur P947 Störungen

Störungen müssen nach Beseitigung der Fehlerursachen im P967 „Steuerwort“ quittiert werden. Zuvor muss jedoch die Ursache beseitigt werden. Nach erfolgreicher Quittierung werden die Einträge um 8 Indizes weiter nach hinten verschoben und das Bit 3 im P968 „Zustandswort“ wird auf den Wert 0 zurückgesetzt.

Folgende Störnummern sind beim encoTRive definiert:

Stör-Nr.	Beschreibung	Mögliche Ursache	Abhilfe
100	Allgemeiner Systemfehler im Applikationsmodul	Hier sind alle Fehler des Applikationsmoduls implementiert, welche nicht explizit aufgeführt sind.	Neustart/Austausch encoTRive
101	Interner Kommunikationsfehler	<ul style="list-style-type: none"> • interner fataler Fehler • Deckel nicht richtig gesteckt 	<ul style="list-style-type: none"> • Neustart / Austausch encoTRive • Deckel erneut stecken
102	Fehler im EEPROM	Fehler beim Lesen/ Schreiben aus EEPROM	Erneut Schreiben/Lesen, ansonsten Austausch encoTRive
104	Kommunikationsfehler Record Data	Fehler beim azyklischen Schreiben/Lesen	Schreib-/Leseauftrag prüfen
110	Positionieren über digitale Eingänge	Es wurde über die digitalen Eingänge positioniert.	Handgerät entfernen
500	Systemfehler im Grundmodul	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Ausnahmeereignisse • Defekt Grundmodul 	Neustart / Austausch encoTRive
510	Fehler Überspannung	Leistungsspannung > 55,0V für länger als 1s	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsspannung reduzieren • Rückspeiseschutz vorsehen
520	Fehler Unterspannung	Leistungsspannung < 21,0V für länger als 1s	Leistungsspannung erhöhen
530	Temperatur überschritten	Die interne Temperatur ist größer als der eingestellte maximal zulässige Grenzwert.	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Last reduzieren • Umgebungstemperatur verringern
531	Temperatursensor defekt	Der interne Temperatursensor ist defekt	Neustart / Austausch encoTRive
532	MA-XXX Temperatur Ballastschaltung überschritten	Die interne Temperatur der Ballastwiderstände ist größer als der eingestellte zulässige Grenzwert.	<ul style="list-style-type: none"> • Rampenparameter verringern • Mechanische Last reduzieren
550	Positionsgeber defekt	Die Signale des internen Gebers sind unzulässig. Es kann kein Positions- und Geschwindigkeitssignal generiert werden.	Neustart / Austausch encoTRive
560	Positionierdauer zu groß	Die Fahrparameter sind so gewählt, dass eine Positionierung zu lange dauern würde.	<ul style="list-style-type: none"> • Rampenparameter erhöhen • Zielposition verringern
580	MD-300 Positiver Hardware-Endschalter angefahren	Als positiver Hardwareendschalter parametrierter digitaler Eingang wurde aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik prüfen • Hardwareendschalter prüfen
581	MD-300 Negativer Hardware-Endschalter angefahren	Als negativer Hardwareendschalter parametrierter digitaler Eingang wurde aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik prüfen • Hardwareendschalter prüfen
601	MA-XXX Ballastschaltung	Die interne Ballastschaltung wurde überlastet	<ul style="list-style-type: none"> • Abhilfe s. Stör. Nr. 532
700	Schleppfehler	Der maximale Schleppabstand wurde überschritten	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik prüfen • Schleppabstand P305 zu klein eingestellt. • Mechanische Last zu groß
800	PROFINET-Kommunikation	Bestehende Real Time Kommunikation zum IO-Controller wurde unterbrochen.	<ul style="list-style-type: none"> • Verkabelung prüfen • Bustopologie prüfen

Tabelle 23: encoTRive Störnummern

7.2 Warnungen

Warnungen sind vorübergehende Fehlersituationen, die zu keiner zustandsbezogenen Reaktion führen, d.h. der Betrieb wird unvermindert fortgeführt.

Warnungen müssen nicht quittiert werden. Liegt die Ursache für die Warnung nicht mehr vor, wird die Warnung aufgehoben.

Liegt eine Warnung an, so wird dies durch das Bit7 "Warnung" im P968 „Zustandswort“ signalisiert.

Im Fall einer Warnung enthält Parameter 953 (Warnung) bitkodiert die Ursache der Warnung. Folgende Situationen werden als Warnungen gemeldet:

Kodierung 953	Beschreibung	Mögliche Ursache	Abhilfe
1 (Bit 0)	Temperatur	Interner Temperatur-grenzwert wurde überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> Mechanische Last reduzieren Umgebungstemperatur verringern
2 (Bit 1)	Falsche Zielposition	Parametrierte Zielposition liegt außerhalb des zulässigen Verfahrbereichs, welcher durch die Software-Endschalter P300 u. P301 definiert ist.	<ul style="list-style-type: none"> Zielposition ändern Softwareendschalter P300 u. P301 verändern
8 (Bit 3)	MD-300 Hardware-Endschalter	Hardwareendschalter wurde angefahren. Nach Fehlerquittierung Verfahren über Tipp-Betrieb nur in umgekehrte Richtung möglich, solange bis der Antrieb wieder innerhalb des definierten Verfahrbereichs steht.	Entgegengesetzte Tipprichtung anwählen
16 (Bit 4)	MA-XXX Temperatur Ballastschaltung	Interner Temperaturgrenzwert der Ballastwiderstände wurde überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> Rampenparameter verringern Mechanische Last reduzieren
32 (Bit 5)	Stillstandbereich überschritten	Der Motor wurde im geregelten Stillstandbereich bewegt.	-

Tabelle 24: Warnungen bei encoTRive (Parameter 953)

8 Das Objektverzeichnis

Das Objektverzeichnis beinhaltet alle Parameter, die zur Kommunikation, Steuerung und zum Antriebsverhalten des encoTRives erforderlich sind. Es stellt somit die Schnittstelle zwischen Anwendung und encoTRive dar.

Die übergeordnete Steuerung greift über den zugehörigen IO-Controller via PROFINET als Übertragungsmedium auf das Objektverzeichnis des encoTRives zu.

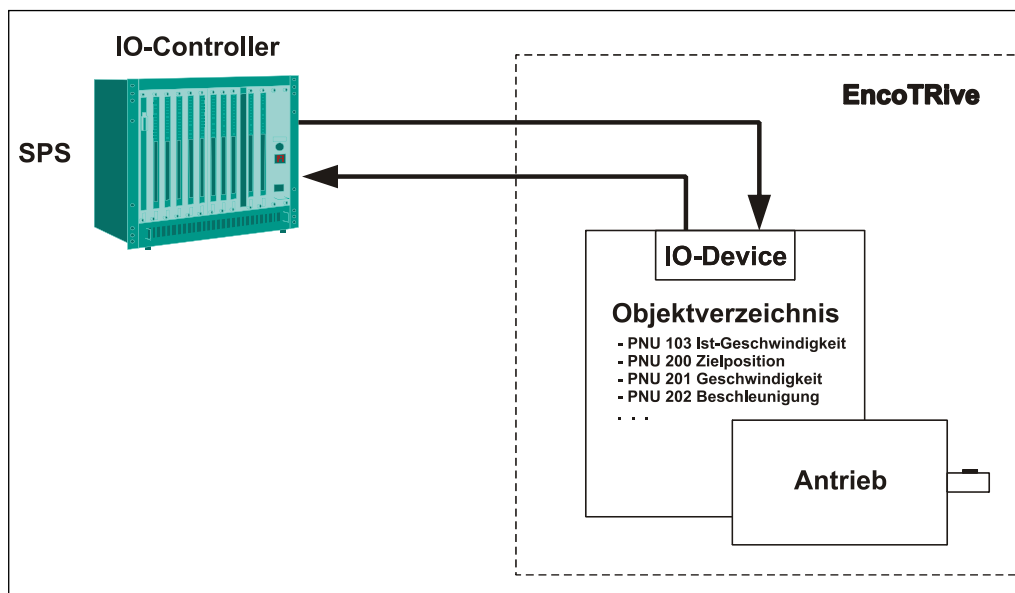


Abbildung 19: encoTRive Objektverzeichnis

8.1 Parameterarten

encoTRive unterscheidet gemäß PROFIDrive einfache Parameterwerte (Simple Variable) und solche, die sich aus mehreren gleichartigen Informationen zusammensetzen (Array Variable). Ein Array besteht aus einer Anzahl n von Elementen gleichen Datentyps. Bei Arrays kann über den Subindex auf die einzelnen Elemente zugegriffen werden.

8.2 Datentypen

encoTRive definiert gemäß PROFIDrive verschiedene Datentypen. Das dient dazu, einerseits inhaltlich ausreichend genaue Informationsübertragung zu ermöglichen. Andererseits sollen nicht überflüssige und ungenutzte Informationen die Kommunikation unnötig belasten.

Dabei sind unter anderen ganzzahlige Datentypen verschiedener Länge definiert, die mit und ohne Vorzeichen verwendet werden können. Bei vorzeichenbehafteten ganzzahligen Datentypen signalisiert das höchstwertige Bit, ob es sich um eine negative Zahl handelt.

Ebenso sind Datentypen definiert, die bezogen auf den Parameterinhalt, bereits eine zielorientierte Formatierung besitzen. So ist z.B. der Datentyp N2 für den Parameter P201 „Geschwindigkeit“ definiert. Damit kann die prozentuale Geschwindigkeit direkt über einen Skalierungswert vorgegeben werden.

encoTRive verwendet folgende Teilmenge der PROFIdrive-Datentypen:

Kodierung	Datentyp	Länge	Beschreibung
1	BOOLEAN	8 Bit	Zwei mögliche Werte: 0 (false) oder 1 (true)
2	INTEGER8	8 Bit	vorzeichenbehafteter ganzzahliger 8-Bit-Wert. Wertebereich: -128 ... 127
3	INTEGER16	16 Bit	vorzeichenbehafteter ganzzahliger 16-Bit-Wert. Wertebereich: -32768 ... 32767
4	INTEGER32	32 Bit	vorzeichenbehafteter ganzzahliger 32-Bit-Wert. Wertebereich: $-2^{31} \dots +2^{31}-1$
5	UNSIGNED8	8 Bit	vorzeichenloser ganzzahliger 8-Bit-Wert. Wertebereich: 0...255
6	UNSIGNED16	16 Bit	vorzeichenloser ganzzahliger 16-Bit-Wert. Wertebereich: 0...65535
7	UNSIGNED32	32 Bit	0... $2^{32}-1$
9	Visible String	variabel	Zeichenkette aus ASCII-Zeichen
33	N2	16 Bit	Linear normierter Wert. 0 % entspricht Wert 0, 100 % entspricht Wert 16384 (0x4000) Auflösung: $100 \% / 2^{14} = 0.0061 \%$ N2-Wert x entspricht $100*x/16384 \%$.
34	N4	32 Bit	Linear normierter Wert. 0 % entspricht 0, 100 % entspricht 2^{30} . Auflösung: $100 \% / 2^{30} = 0.000000093 \%$
39	T4	32 Bit	Der Wert wird in Vielfachen der konstanten Abtastrate von 1ms angegeben.
42	C4	32 Bit	Linearer Festpunktwert mit vier Nachkommastellen. Wert 0 in C4-Darstellung: 0 Wert 0.0001 in C4-Darstellung: 1 Wert 1 in C4-Darstellung: 10000 ... Wertebereich: wie INTEGER32. Der C4-Wert stellt den durch 10000 dividierten Wert (4 Nachkommastellen) dar: C4-Wert 1234567 wird als 123.4567 interpretiert.

Tabelle 25: PROFIdrive-Datentypen, die von encoTRive verwendet werden

8.3 Parameterbeschreibung

Jeder Parameter im encoTRive-OV besitzt eine Parameterbeschreibung, welche Informationen über den Parameter enthält. Die Parameterbeschreibung ist im Speicher des encoTRive abgelegt und kann über einen PKW- bzw. azyklischen Leseauftrag ausgelesen werden.

Die Parameterbeschreibung für einen Parameter hat eine feste Länge von 46 Byte. Über den Subindex kann auf die einzelnen Elemente der Parameterbeschreibung zugegriffen werden. Verwendet man Subindex 0, so ist die gesamte Parameterbeschreibung gemeint.

Subindex	Bedeutung	Bemerkung																				
0	Gesamte Beschreibung (46 Byte)	Inhalt der Subindizes 1-12																				
1	Identifizier (2 Byte) <table border="1" data-bbox="395 779 981 1232"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>reserviert</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>1-Array 0-einfacher Parameter</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>1-Parameter kann nur rückgesetzt werden (z.B. Zeitdifferenz)</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>1-Parameter wurde gegenüber Werksvoreinstellung verändert</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>reserviert</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1-zusätzliches Textarray vorhanden</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>1-Parameter nicht beschreibbar</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1-Normierung und Größenattribut nicht relevant</td> </tr> <tr> <td>0-7</td> <td>Datentyp (vgl. Tabelle 25)</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Bedeutung	15	reserviert	14	1-Array 0-einfacher Parameter	13	1-Parameter kann nur rückgesetzt werden (z.B. Zeitdifferenz)	12	1-Parameter wurde gegenüber Werksvoreinstellung verändert	11	reserviert	10	1-zusätzliches Textarray vorhanden	9	1-Parameter nicht beschreibbar	8	1-Normierung und Größenattribut nicht relevant	0-7	Datentyp (vgl. Tabelle 25)	encoTRive verwendet nur die Bits 0-7, 9, 14. Für die übrigen Bits sind folgende Werte fest eingestellt: Bit 13: 0 Bit 12: 0 Bit 10: 0 Bit 8: 0
Bit	Bedeutung																					
15	reserviert																					
14	1-Array 0-einfacher Parameter																					
13	1-Parameter kann nur rückgesetzt werden (z.B. Zeitdifferenz)																					
12	1-Parameter wurde gegenüber Werksvoreinstellung verändert																					
11	reserviert																					
10	1-zusätzliches Textarray vorhanden																					
9	1-Parameter nicht beschreibbar																					
8	1-Normierung und Größenattribut nicht relevant																					
0-7	Datentyp (vgl. Tabelle 25)																					
2	Anzahl Array-Elemente bzw. Stringlänge (2 Byte) Handelt es sich um einen Array-Parameter, so ist hier die Anzahl der Array-Elemente angegeben. Bei einer Zeichenkette enthält dieses Element die Länge der Zeichenkette																					
3	Normierungsfaktor (4 Byte) Gleitkommazahl, mit der ein interner Wert in eine physikalische Darstellung umgerechnet werden kann.	Bei encoTRive nicht verwendet.																				
4	Attribute (2 Byte) Physikalische Einheit / Größe	Bei encoTRive nicht verwendet.																				
5	Reserviert (4 Byte)																					
6	Name (16 Byte) Name des Parameters. Zeichenkette																					
7	Unterer Grenzwert (4 Byte)																					
8	Oberer Grenzwert (4 Byte)																					
9	Reserviert (2 Byte)																					
10	ID Extension. Reserviert (2 Byte)	Bei encoTRive nicht verwendet.																				
11	PZD Referenzparameter (2 Byte)	Bei encoTRive nicht verwendet.																				
12	PZD Normierung (2 Byte)	Bei encoTRive nicht verwendet.																				

Tabelle 26: Parameterbeschreibung

8.4 Speicherung des OV im EEPROM / Werksvoreinstellungen

Nach dem Einschalten von encoTRive wird zunächst das OV mit den Werksvoreinstellungen vorbelegt. Enthält der EEPROM-Speicher ein gültiges Abbild des OV's, so wird das OV mit diesem Abbild überschrieben. Ansonsten werden die Werksvoreinstellungen beibehalten.

Im laufenden Betrieb können Änderungen im OV im EEPROM gespeichert werden, indem der Wert des Parameters 971 von 0 auf 1 verändert wird. Die so gespeicherten Werte werden beim nächsten Hochlauf verwendet. Durch eine Änderung des Werts von Parameter 970 von 1 auf 0 kann das OV wieder mit Werksvoreinstellungen geladen werden. Diese lassen sich über Parameter 971 wieder im EEPROM speichern.

8.5 Liste der encoTRive-Parameter

Es folgt eine nach Parameternummer geordnete Liste sämtlicher encoTRive-Parameter. Dabei wird jeder Parameter in der Form

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
-----	------	----------	----------	---------	-----	-----

spezifiziert, wobei

PNU	<p>Parameternummer 1-899 => encoTRive spezifische Parameter 900-999 => PROFIdrive-Profilparameter, d.h. Parameter die in Zusammenhang mit der Kommunikation über PROFINET stehen.</p>
Name	<p>Bezeichnung des Parameters</p>
Attribut	<p>Angabe in der Form: <i>Zugriff/Flash-Speicherung/Werkvoreinstellung/Passwortgeschützt/PZD Konfiguration</i></p> <p>Zugriff: rw – read/write: Parameter kann gelesen und geschrieben werden, ro – read only: Parameter schreibgeschützt</p> <p>Flash-Speicherung: f Parameter wird bei 0/1-Übergang des Werts von - Parameter wird nicht im Flash gespeichert</p> <p>Werkvoreinstellung: w Parameter wird bei Laden der Werkvoreinstellungen - (Parameter 970: 1/0-Übergang) mit Default vorbelegt Wert wird nicht mit Default vorbelegt</p> <p>Passwortgeschützt: s Parameter kann erst nach Freigabe des Passwortes geschrieben werden.</p> <p>PZD Konfiguration: p Parameter kann im PZD-Telegramm gemappt werden</p>
Datentyp	<p>Datentyp gemäß Tabelle 25 Seite 70 bei einfachen Parametern. Bei Arrays: <code>Array[AnzahlElemente]</code> Datentyp der Arrayelemente</p>
Default	<p>Wert der werksvoreingestellt ist.</p>
Min	<p>Minimalwert, wobei beim Zusatz** dynamisch intern verändert wird (s. Kapitel 8.5.1.3, 8.5.1.18, 8.5.1.19)</p>
Max	<p>Maximalwert, wobei beim Zusatz** dynamisch intern verändert wird (s. Kapitel 8.5.1.3, 8.5.1.18, 8.5.1.19)</p>

8.5.1 Herstellerspezifische Parameter

8.5.1.1 PNU 001, Getriebefaktor

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
001	Getriebefaktor	rw/f/w	C4	¹⁾ 10000	1	2000000000
<p>Der Getriebefaktor ist das Verhältnis vom Motorumdrehungen zu Umdrehungen der Getriebeabtriebswelle:</p> $\text{Getriebefaktor} = \frac{\text{Motorumdrehungen}}{\text{Umdrehungen der Abtriebswelle}}$ <p>¹⁾ Der Defaultwert ist je nach eingesetztem Getriebe verschieden. Beispiel: Defaultwert = 400000 = 40 Motorumdrehungen pro Umdrehung der Antriebswelle.</p>						
s. Kapitel 6.4 und innerhalb Sonderfunktion „Rundachse“ Kapitel 6.6						

8.5.1.2 PNU 002, Steigung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
002	Steigung	rw/f/w	C4	10000	1	2000000000
<p>Dieser Parameter legt die Steigung einer Spindel bzw. den Vorschub fest.</p> $\text{Steigung} = \frac{\text{Weg [mm bzw. }^\circ\text{]}}{\text{Umdrehung der Abtriebswelle}}$ <p>Der Defaultwert 10000 entspricht 1 mm/° pro Umdrehung.</p>						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.3 PNU 003, Referenzpunkt-Koordinate

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
003	Referenzpunkt- koordinate	rw/f/w	C4	0	-2000000000**	2000000000**
Der Parameter gibt die Position (in mm bzw. °) am Referenzpunkt an.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.4 PNU 004, Invertierung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max									
004	Invertierung	rw/f/w	UNSIGNED16	0	0	1									
<p>Drehrichtung der Motorwelle beim Blick auf die Abgangswelle des Motors.</p> <table> <tr> <td>Parameterwert</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Positive Fahrrichtung</td> <td>Im Uhrzeigersinn</td> <td>Im Gegenuhrzeigersinn</td> </tr> <tr> <td>Negative Fahrrichtung</td> <td>Im Gegenuhrzeigersinn</td> <td>Im Uhrzeigersinn</td> </tr> </table>							Parameterwert	0	1	Positive Fahrrichtung	Im Uhrzeigersinn	Im Gegenuhrzeigersinn	Negative Fahrrichtung	Im Gegenuhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn
Parameterwert	0	1													
Positive Fahrrichtung	Im Uhrzeigersinn	Im Gegenuhrzeigersinn													
Negative Fahrrichtung	Im Gegenuhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn													

8.5.1.5 PNU 006, Verfahrbereich

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
006	Verfahrbereich	rw/f/w	C4	0	0	2000000000
Der Verfahrbereich definiert den maximal möglichen Positionswert vor einem Werteüberlauf.						
Nur innerhalb Sonderfunktion „Rundachse“ (s. Kapitel 6.6) relevant						

8.5.1.6 PNU 100, Lageistwert

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
100	Lageistwert	ro/-/p	C4	-	-2000000000	2000000000
Aktuelle Position in mm/°.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.7 PNU 101, Stromistwert

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
101	Stromistwert	ro/-/p	C4	-	1	10000000
Motorstrom in A						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.8 PNU 102, Temperatur

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
102	Temperatur	ro/-/p	C4	-	- 1000000	2000000
Elektroniktemperatur in °C						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.9 PNU 103, NIST_A

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
103	NIST_A	ro/-/p	N2	-	0	65535
Ist-Geschwindigkeit in %. Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Drehzahl (Parameter 514) festgelegt.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.10 PNU 104, Spg.-Leistung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
104	Spg.-Leistung	ro/-/p	C4	-	0	10000000
Versorgungsspannung der Leistung in V.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.11 PNU 200, Zielposition

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
200	Zielposition	rw/f/w/p	Array[32] C4	0	-2000000000	2000000000
Zielposition in mm/°.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.12 PNU 201, Geschwindigkeit

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
201	Geschwindigkeit	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Geschwindigkeit in %.						
Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Drehzahl (Parameter 514) festgelegt.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.13 PNU 202, Beschleunigung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
202	Beschleunigung	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Beschleunigung in %.						
Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Beschleunigung (Parameter 515) festgelegt.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.14 PNU 203, Verzögerung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
203	Verzögerung	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Bremsbeschleunigung in %.						
Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Beschleunigung (Parameter 515) festgelegt.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.15 PNU 204, JOG Geschwindigkeit

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
204	JOG Geschwindigkeit	rw/f/w	N2	16384	0	16384
Geschwindigkeit beim Tippen (in %).						
Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Drehzahl (Parameter 514) festgelegt.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.16 PNU 205, JOG Beschleunigung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
205	JOG Beschleunigung	rw/f/w	N2	4096	0	16384
Beschleunigung beim Tippen (in %).						
Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Beschleunigung (Parameter 515) festgelegt.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.17 PNU 206, JOG Verzögerung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
206	JOG Verzögerung	rw/f/w	N2	16384	0	16384
Bremsbeschleunigung beim Tippen (in %). Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Beschleunigung (Parameter 515) festgelegt.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.18 PNU 300, Software-Endschalter min.

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
300	Software-Endschalter min.	rw/f/w	Array [4] C4	-	-2000000000**	2000000000**
Der Parameter gibt den SW-Endschalter in mm/° links an. Der Defaultwert ist je nach eingesetztem Getriebe verschieden.						
s. Kapitel 6.5						

8.5.1.19 PNU 301, Software-Endschalter max.

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
301	Software-Endschalter max.	rw/f/w	Array [4] C4	-	-2000000000**	2000000000**
Der Parameter gibt den SW-Endschalter in mm/° rechts an. Der Defaultwert ist je nach eingesetztem Getriebe verschieden.						
s. Kapitel 6.5						

8.5.1.20 PNU 302, Strom max.

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
302	Strom max.	rw/f/w/p	C4	MD-300	95000	1	150000
				MP-060	50000	1	80000
				MP-100	70000	1	100000
				MP-140	85000	1	140000
				MP-180	12000	1	200000
				MP-200	95000	1	150000
				MP-280	207000	1	207000
				MA-055	54000	1	56000
				MA-100	61250	1	98000
				MA-130	72500	1	116000
Mit diesem Parameter wird der maximale Dauerstrom in A definiert.							
s. Kapitel 6.4							

8.5.1.21 PNU 304, Zielbereich

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
304	Zielbereich	rw/f/w	C4	MD-300 / MP-XXX	100	1	100000
				MA-XXX	10	1	100000
<p>Der Parameter gibt das Genauigkeitsfenster (in mm/°) an. Befindet sich der Lageistwert in dem hiermit spezifizierten Bereich um den Lagesollwert, so wird eine Positionierung als beendet angesehen. Wird der Zielbereich zu klein gewählt, so kann es vorkommen, dass ein Positionierauftrag nicht beendet wird. Der Zielbereich hängt von den Parametern 505 (Geberauflösung), 1 (Getriebefaktor) und 2 (Steigung) ab. Der Default-Wert entspricht 0.01 mm/°.</p>							
s. Kapitel 6.4							

8.5.1.22 PNU 305, Schleppabstand

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
305	Schleppabstand	rw/f/w	C4	MD-300	10240	0	2000000000
				MP- / MA-XXX	40960	0	2000000000
<p>Der maximale Schleppabstand definiert die maximal zulässige Differenz zwischen internen Positionssollwert und aktuellen Positionswert in Inkrementen. Wert "-1" bedeutet, dass die Schleppfehlerüberwachung deaktiviert ist. Defaultwert-Interpretation: 1024 Encoderinkremente x 10 Motorumdrehungen</p>							

8.5.1.23 PNU 306, Temperatur max.

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
306	Temperatur max.	rw/f/w	C4	1000000	0	2000000000
Maximal zulässige Elektroniktemperatur in °C.						
s. Kapitel 6.4						

8.5.1.24 PNU 307, Überstrom

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
307	Überstrom	rw/f/w	C4	MD-300	150000	1	150000
				MP-060	81000	1	120000
				MP-100	100000	1	100000
				MP-140	140000	1	140000
				MP-180	200000	1	200000
				MP-200	150000	1	150000
				MP-280	207000	1	207000
<p>Mit diesem Parameter wird der maximale Überstrom in A definiert. Dieser Strom wird kurzzeitig beim Beschleunigen für 500 ms bei den Baureihen MD und MP zugelassen, um das Losbrechmoment zu überwinden.</p>							
s. Kapitel 6.4							

8.5.1.25 PNU 308, Temperatur Warnung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
308	Temperatur Warnung	rw/f/w	C4	MD-300 / MP-XXX	1000000	200000	1500000
				MA-XXX	850000	200000	1000000
<p>Beim Überschreiten der Elektroniktemperatur über diesen definierten Parameterwert wird eine zugehörige Warnung ausgegeben.</p> <p>s. Kapitel 6.4</p>							

8.5.1.26 PNU 309, Stillstandsbereich

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
309	Stillstandsbereich	rw/f/w	C4	10000	0	2000000000
<p>Der Stillstandsbereich definiert den maximal erlaubten Positionsbereich indem sich der Antrieb im Stillstand bewegen darf, ohne eine Warnung zu melden.</p> <p>(nur in einigen Varianten vorhanden) s. Kapitel 6.2.5</p>						

8.5.1.27 PNU 310, Überwachungszeit

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
310	Überwachungs-zeit	rw/f/w	T4	100	0	100000
<p>Die Überwachungszeit definiert der zeitliche Beginn der Stillstandüberwachung nach einer Positionierung.</p> <p>(nur in einigen Varianten vorhanden) s. Kapitel 6.2.5</p>						

8.5.1.28 PNU 400, STW2

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
400	STW2	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
<p>Über das Steuerwort 2 kann der Parameter Satzanwahl (P402) ebenfalls geschrieben werden. Nach PROFIdrive Profil 3.0 ist dies innerhalb des Standardtelegramms 7 erforderlich.</p> <p>s. Kapitel 6.2.4</p>						

8.5.1.29 PNU 401, ZSW2

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
401	ZSW2	ro/-/p	UNSIGNED16	0	0	65535
<p>Über das Statuswort 2 kann der Parameter Aktueller Satz (P403) ebenfalls gelesen werden. Nach PROFIdrive Profil 3.0 ist dies innerhalb des Standardtelegramms 7 erforderlich.</p> <p>s. Kapitel 6.2.4</p>						

8.5.1.30 PNU 402, Satzanwahl

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
402	Satzanwahl	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
<p>Mit diesem Parameter kann ein Fahrsatz aus der Fahrsatztablelle vorgewählt werden. Dieser wird beim nächsten Positionierstart ausgeführt.</p> <p>s. Kapitel 6.2.4</p>						

8.5.1.31 PNU 403, Aktueller Satz

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
403	Aktueller Satz	ro/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
Dieser Parameter zeigt den aktuellen Fahrsatz an.						
s. Kapitel 6.2.4						

8.5.1.32 PNU 500, Passwort

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
500	Passwort	wo/-/w	Visible String	" "	-	-
Passwort für den Schreibzugriff auf die Parameter 501 – 520.						
Änderungen an diesen Parametern können zu undefinierten Antriebszuständen führen. Die Verantwortung für mögliche Personen-, Material- oder sonstigen Schäden liegt allein beim Anwender						

8.5.1.33 PNU 501, KV_Proportional

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
501	KV_Proportional	rw/f/w/s	UNSIGNED16	MD-300	200	0	20000
				MP-060	512	0	20000
				MP-100	500	0	20000
				MP-140	282	0	20000
				MP-180	800	0	20000
				MP-200	512	0	20000
				MP-280	2600	0	20000
				MA-055	35000	0	65535
				MA-100	20000	0	65535
				MA-130	20000	0	65535
Kreisverstärkungsfaktor vom P-Anteil							

8.5.1.34 PNU 502, KV_Differential

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
502	KV_Differential	rw/f/w/s	UNSIGNED16	MD-300	2097	0	20000
				MP-060	2097	0	20000
				MP-100	7000	0	20000
				MP-140	2569	0	20000
				MP-180	7000	0	20000
				MP-200	3072	0	20000
				MP-280	3000	0	20000
				MA-055	10000	0	65535
				MA-100	1000	0	65535
				MA-130	1000	0	65535
Kreisverstärkungsfaktor vom D-Anteil							

8.5.1.35 PNU 503, KV_Integral

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
503	KV_Integral	rw/f/w/s	UNSIGNED16	MD-300	524	0	20000
				MP-060	602	0	20000
				MP-100	500	0	20000
				MP-140	1248	0	20000
				MP-180	605	0	20000
				MP-200	256	0	20000
				MP-280	100	0	20000
				MA-055	100	0	65535
				MA-100	100	0	65535
				MA-130	100	0	65535
Kreisverstärkungsfaktor vom I-Anteil							

8.5.1.36 PNU 505, Geberauflösung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
505	Geberauflösung	rw/f/w/s	C4	MD-300	1024	0	2000000000
				MP- / MA-XXX	4096	0	2000000000
Geberauflösung. Der Parameter gibt die Anzahl Positionsinkremente pro Motorumdrehung an. Keine C4 Datentypinterpretation.							

8.5.1.37 PNU 508, Haltebremse

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
508	Haltebremse	rw/f/w/s	UNSIGNED16	1	0	1
Haltebremse vorhanden						

8.5.1.38 PNU 514, Max_Drehzahl

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
514	Max_Drehzahl	rw/f/w/s	C4	MD-300	4350	0	2000000000
				MP-060	3080	0	2000000000
				MP-100	3090	0	2000000000
				MP-140	3250	0	2000000000
				MP-180	3240	0	2000000000
				MP-200	4350	0	2000000000
				MP-280	4000	0	2000000000
				MA-055	3000	0	2000000000
				MA-100	3050	0	2000000000
				MA-130	3200	0	2000000000
Maximale Drehzahl in Umdreh./min Keine C4 Datentypinterpretation. s. Kapitel 6.4							

8.5.1.39 PNU 515, Max_Beschleunigung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Typ	Default	Min	Max
515	Max_Beschleunigung	rw/f/w/s	C4	MD-300 / MP-XXX	10000	0	2000000000
				MA-XXX	3000	0	2000000000
Maximale Beschleunigung und Bremsbeschleunigung in (Umdreh./min)/sec Keine C4 Datentypinterpretation.							
s. Kapitel 6.4							

8.5.1.40 PNU 520, Betriebsstunden

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
520	Betriebsstunden	rw/-/s	UNSIGNED32	0	0	4294967295
Betriebsstundenzähler, Inkrementierung erfolgt nur bei aktiviertem Regler.						

8.5.1.41 PNU 802, Parameter initialisiert

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
802	Parameter initialisiert	ro/f/w	UNSIGNED16	-	0	1
Zeigt an, ob im Flash-Speicher ein gültiges Abbild des encoTRive-OV abgelegt ist. Falls der Parameter den Wert 0xAB18 enthält, ist im Flash ein gültiges encoTRive-OV gespeichert.						

8.5.1.42 PNU 803, Digital_Input; MD-300

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
803	Digital_Input	ro/-/p	UNSIGNED16	-	0	16
Zeigt den Status der digitalen Eingänge an, wobei die Bits 0-3 den digitalen Eingängen 0-3 entsprechen.						
s. Kapitel 9						

8.5.1.43 PNU 804, Digital_Output; MD-300

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
804	Digital_Output	rw/-/p	UNSIGNED16	0	0	16
Über diesen Parameter können bitcodiert die digitalen Ausgänge Bit 0-3 (Byte 0) angesteuert werden. Über Bit 7=1 (Byte 1) kann übergeordnet die mechanische Bremse gelüftet werden. Beispiel: 1000 0000 0000 1111						
s. Kapitel 9						

8.5.1.44 PNU 805, Referenzpunkt gesetzt

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
805	Referenzpunkt gesetzt	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	1
Zeigt an, ob der Antrieb referenziert ist. Wert 1: Antrieb referenziert, Wert 0: Antrieb nicht referenziert Nach der Referenzierung wird der Parameterwert remanent auf eins gesetzt. Option Werksvoreinstellung laden oder ein manuelles Überschreiben stellen sofort den Defaultwert 0 remanent wieder her.						
s. Kapitel 6.2.2						

8.5.1.45 PNU 807, Dig In Funktion; MD-300

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
807	Dig In Funktion	rw/-/w	UNSIGNED32	0	0	2000000000
Über den 4-Byte-Parameter können den 4 Digital-Eingängen unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden z.B. Aktivierung der Hardwareendschalter. Hierbei ist für jeden Eingang ein Byte reserviert.						
s. Kapitel 9						

8.5.1.46 PNU 808, Dig Out Funktion; MD-300

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
808	Dig Out Funktion	rw/-/w	UNSIGNED32	0	0	2000000000
Über den 4-Byte-Parameter können den 4 Digital-Ausgängen unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden. Hierbei ist für jeden Ausgang ein Byte reserviert.						
s. Kapitel 9						

8.5.1.47 PNU 809, Entprelldauer E; MD-300

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
809	Entprelldauer E	rw/-/w	T4	10	0	1000
Übernahme des Signal-Pegels nach der definierten Entprelldauer (ms).						

8.5.1.48 PNU 820, Informationsspeicher

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
820	Informationsspeicher	rw/-/w	UNSIGNED32	0	0	2000000000
Dieser Parameter hat keine systemrelevante Funktion und kann zur Speicherung eines beliebigen Wertes genutzt werden. Beispiele für solche Werte sind:						
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Einbaudatum ⇒ Service/Auftragsnummer ⇒ Name (Personalnummer) ⇒ ... 						

8.5.2 Profilspezifische Parameter

8.5.2.1 PNU 915, PZD Konfiguration Sollwerte

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
915	PZD Konfiguration Sollwerte	rw/f/w	Array[15] UNSIGNED16	[967,0,...]	0	65535
Konfiguration der PZD (Ausgangsdaten). Für das Telegramm IO-Controller → encoTRive. Vgl. 5.2 s. Kapitel 5.2						

8.5.2.2 PNU 916, PZD Konfiguration Istwerte

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
916	PZD Konfiguration Istwerte	rw/f/w	Array[15] UNSIGNED16	[968,0...]	0	65535
Konfiguration der PZD (Eingangsdaten). Für das Telegramm encoTRive → IO-Controller. Vgl. 5.2 s. Kapitel 5.2						

8.5.2.3 PNU 922, Telegramm Auswahl

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
922	Telegramm Auswahl	rw/f/w	UNSIGNED16	0	0	65535
Mit diesem Parameter können die PZD konfiguriert werden. Enthält der Parameter den Wert 0, so sind die beiden Parameter 915 und 916 für die PZD-Konfigurierung maßgebend. Ansonsten wird mit Parameter 922 ein sog. Standardtelegramm ausgewählt.						
s. Kapitel 5.2						

8.5.2.4 PNU 923, Standardsignale

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
923	Standardsignale	ro/-/w	Array[100] UNSIGNED16	siehe Tabelle 17: Standardsignale bei encoTRive	0	65535
Zuordnung zwischen Standardsignalen wie Zielposition, Lageistwert zu herstellerspezifischen Parametern.						
s. Kapitel 6.4.3						

8.5.2.5 PNU 927, Bedienhoheit

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
927	Bedienhoheit	rw/-/w	UNSIGNED16	2	0	65535
<p>Dieser Parameter definiert, wer auf Parameter zugreifen darf. Der encoTRive unterstützt zusätzlich zu PROFINET den Zugriff auf die Parameter des OV über serielle Schnittstelle. Erfolgt der Zugriff über die serielle Schnittstelle, so sind Parameterzugriffe über PROFINET verriegelt. Wert 1: Bedienhoheit lokal, d.h. über serielle Schnittstelle Wert 2: Bedienhoheit PROFINET-IO</p>						

8.5.2.6 PNU 928, PZD Führungshoheit

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
928	PZD Führungshoheit	rw/-/w	UNSIGNED16	2	0	65535
<p>Definiert, wer schreibend auf die Prozessdaten zugreifen kann. Es ist möglich, dass auf Parameter des OV gleichzeitig über die zyklischen RT-Daten und über die Record Data zugegriffen wird. Wert 1: RT-Daten haben PZD Führungshoheit. Record Data-Schreibzugriffe auf PZD-Parameter werden abgewiesen. Wert 2: Record Data haben PZD Führungshoheit. IO-Daten werden ignoriert.</p>						

8.5.2.7 PNU 930, Betriebsart

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
930	Betriebsart	rw/-/w/p	UNSIGNED16	2	0	65535
<p>Auswahl der Betriebsart. siehe Tabelle 9 Seite 44</p>						

8.5.2.8 PNU 947, Fehler/Störungen

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
947	Fehler/Störungen	ro/-/w/p	Array[64] UNSIGNED16	0	0	65535
<p>Fehlerspeicher. Störungsmeldungen werden in einem Ringpuffer remanent gespeichert. Liegt eine neue Störung vor, so wird dies durch ZSW.3=1 angezeigt ("Störung liegt an"). s. Kapitel 7.1</p>						

8.5.2.9 PNU 953, Warnung

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
953	Warnung	ro/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
<p>Zeigt an, ob eine Warnung anliegt. s. Kapitel 7.2</p>						

8.5.2.10 PNU 964, Geräteidentifikation

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
964	Geräteidentifikation	ro/-/w	Array[9] UNSIGNED16	aktuelle Identifikation von HW und SW	0	65535
Geräteidentifikation. Die einzelnen Elemente sind in folgender Reihenfolge zu lesen: [0] => Hersteller: (0x0153) [1] => Gerätetyp: 0x0201 (Vendor ID: TR-encoTRive) [2] => Firmware-Version: xxyy (200 bedeutet: 2.00) [3] => Firmware-Datum: Jahr [4] => Firmware-Datum: ddmm (Tag/Monat) [5] => Anzahl Achsen: 1 [6] => Hardware-Version: xxyy [7] => Seriennummer: dddd [8] => Artikelnummer						

8.5.2.11 PNU 965, Profilnummer

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
965	Profilnummer	ro/-/w	UNSIGNED16	0x0303	0	65535
Profilnummer. Profilnummer = 03 (PROFIdrive), Version = 3						

8.5.2.12 PNU 967, STW

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
967	STW	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	65535
Steuerwort (STW). Über das STW wird die encoTRive Zustandsmaschine gesteuert.						
s. Kapitel 6.1						

8.5.2.13 PNU 968, ZSW

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
968	ZSW	ro/-/-	UNSIGNED16	64	0	65535
Statuswort (ZSW). Das ZSW gibt Auskunft über aktuelle Zustände Vgl. Abschnitt 6.1						
s. Kapitel 6.1						

8.5.2.14 PNU 970, Werksvoreinstellung laden

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
970	Werksvoreinstellung laden	rw/-/w	UNSIGNED16	1	0	65535
Durch eine Flanke 1 → 0 bei diesem Parameter werden sämtliche Parameter des OV mit ihren Default-Werten belegt.						
s. Kapitel 8.4						

8.5.2.15 PNU 971, Im Flash speichern

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
971	Im Flash speichern	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	65535
Durch eine Flanke 0 → 1 wird das Speichern der aktuellen Inhalte aller speicherbaren Parameter im Flash veranlasst.						
s. Kapitel 8.4						

8.5.2.16 PNU 980, Liste aller Parameter

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
980	Liste aller Parameter	ro/-/w	Array[79] UNSIGNED16	Nummern aller definierten Parameter	0	65535
Dieser Parameter enthält in aufsteigender Reihenfolge die Liste aller definierten Parameter. Ein Eintrag mit Wert 0 signalisiert das Ende der Liste.						

9 Funktion Digital- Eingänge / -Ausgänge; MD-300 Baureihe

9.1 Grundfunktionen

9.1.1 Eingänge

Die vier integrierten digitalen Eingänge bieten einerseits auf der Feldebene die Funktion eines zusätzlichen digitalen Eingangsmoduls. Signale der beispielsweise angeschlossenen Sensoren oder Taster/Schalter werden über den Parameter P803 „Digital_Input“ bitcodiert abgebildet und haben zunächst keinen direkten Einfluss auf die Antriebsaktivität.

Andererseits können den digitalen Eingängen verschiedene Funktionen zugeordnet werden (s. Kapitel 9.2.1).

Weitere Informationen zu den digitalen Eingängen sind aus folgender Dokumentation zu entnehmen:

- Steckerbelegung: [TR-EMO-TI-DGB-0066](#)

9.1.2 Ausgänge

Die vier integrierten digitalen Ausgänge bieten einerseits auf der Feldebene die Funktion eines zusätzlichen Ausgangsmoduls. Aktoren können über den Parameter **P804** „Digital_Output“ direkt von der Steuerung angesteuert werden.

Andererseits können den digitalen Ausgängen verschiedene Funktionen zugeordnet werden (s. Kapitel 9.2.2).

Weitere Informationen zu digitalen Ausgängen sind aus folgender Dokumentation zu entnehmen:

- Steckerbelegung: [TR-EMO-TI-DGB-0066](#)

9.2 Funktionszuordnung

9.2.1 Eingänge

Über den 4-Byte-Parameter **P807** „Dig In Funktion“ können den 4 Digital-Eingängen unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden. Hierbei ist für jeden Eingang ein Byte reserviert:

P807			
Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
Eingang 3	Eingang 2	Eingang 1	Eingang 0
0-255	0-255	0-255	0-255

Tabelle 27: Struktur des Parameters 807 „Dig In Funktion“.

9.2.1.1 Realisierung der Hardware-Endschalter-Funktion

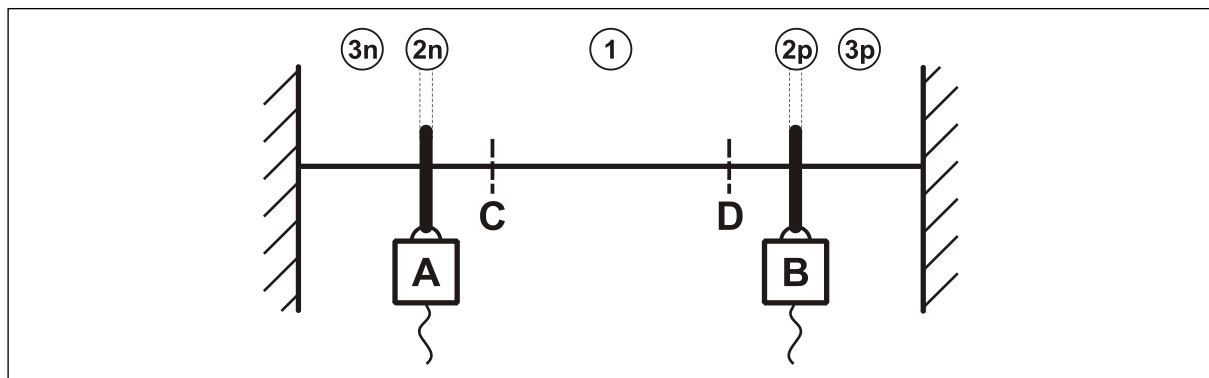


Abbildung 20: Funktionsprinzip Hardware-Endschalter

- A:** Negativer Endschalter
- B:** Positiver Endschalter
- C:** Negativer Soft Endschalter
- D:** Positiver Soft Endschalter

Bereiche	Beschreibung	zulässige Verfahrrichtung	1) erforderliche Flankenfolge, um nach 1 zurückzukehren	
			High-aktiv	Low-aktiv
1	zulässiger Verfahrbereich	positive / negative		
2p	stehen auf B	negative		
3p	B überfahren	negative		
2n	stehen auf A	positive		
3n	A überfahren	positive		

1) nur möglich, wenn die Störung P947 „Hardware-Endschalter angefahren“ mit Fehlernummer 580/581 quittiert wurde

Wert	aktiver Pegel	Funktion	Reaktion
0	-	Keine	Keine
2	High	Endschaltereingang positiv	Schnellhalt mit Störung 580
3	Low		
4	High	Endschaltereingang negativ	Schnellhalt mit Störung 581
5	Low		
6	High	Bremsen lüften	Integrierte Haltebremse lüften
7	Low		

Tabelle 28: Funktionsübersicht der Endschalter



Aktivierung der Hardware-Endschalter-Funktionen muss vor der Regler-Freigabe erfolgen.

Beispiel:

Es sind 2 Hardware-Endschalter als Öffner an den digitalen Eingängen 0 und 1 angeschlossen. Um die entsprechende Funktion zu aktivieren, muss folgender Wert für Parameter P807 geschrieben werden:

Eingang 0 als positiver Endschalter, Low-aktiv → Byte 0 = 03
 Eingang 1 als negativer Endschalter, Low-aktiv → Byte 1 = 05

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
00	00	05	03

Parameter P807 = 0x0000 0503 = **1283 dez.**

9.2.2 Ausgänge

Über den 4-Byte-Parameter **P808** „Dig Out Funktion“ können den 4 Digital-Ausgängen unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden. Hierbei ist für jeden Ausgang ein Byte reserviert:

P808			
Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
Ausgang 3	Ausgang 2	Ausgang 1	Ausgang 0
0-255	0-255	0-255	0-255

10 Installationshinweise

PROFINET unterstützt Linien-, Baum- oder Sternstrukturen. Die bei Feldbussen eingesetzte Bus- oder Linienstruktur wird damit auch für Ethernet verfügbar.

Für die Übertragung nach dem 100Base-TX Fast Ethernet Standard sind Netzwerk-Kabel und Steckverbinder der Kategorie STP CAT5 zu benutzen (2 x 2 paarweise verdrehte und geschirmte Kupferdraht-Leitungen). Die Kabel sind ausgelegt für Bitraten von bis zu 100 MBit/s. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird vom encoTRive automatisch erkannt und muss nicht durch Schalter eingestellt werden.

Eine Adressierung über Schalter ist ebenfalls nicht notwendig, diese wird automatisch durch die Adressierungsmöglichkeiten des PROFINET-Controllers vorgenommen.

Die Kabellänge zwischen zwei Teilnehmern darf max. 100 m betragen.



Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die

- *PROFINET Planungsrichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.061*
- *PROFINET Montagerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.071*
- *PROFINET Inbetriebnahmerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.081*
- *und die darin referenzierten Normen und PNO Dokumente zu beachten!*

Insbesondere ist die EMV-Richtlinie in der gültigen Fassung zu beachten!

11 Inbetriebnahme

11.1 Gerätebeschreibungsdatei (XML)

Um für PROFINET eine einfache Plug-and-Play Konfiguration zu erreichen, wurden die charakteristischen Kommunikationsmerkmale von PROFINET-Geräten in Form eines elektronischen Gerätedatenblatts, GSDML-Datei: „**General Station Description Markup Language**“, festgelegt. Im Gegensatz zum PROFIBUS-DP-System ist die GSDML-Datei mehrsprachig ausgelegt und beinhaltet mehrere Geräte-Varianten in einer Datei.

Durch das festgelegte Dateiformat kann das Projektierungssystem die Gerätestammdaten des encoTRives einfach einlesen und bei der Konfiguration des Bussystems automatisch berücksichtigen.

Die GSDML-Datei ist Bestandteil des encoTRives und hat den Dateinamen „**GSDML-V2.2-TR-encoTRive-xxxxxxx.xml**“.

Zum encoTRive gehört weiterhin noch eine Bitmap Datei mit Namen: „**GSDML_0153_PN_encoTRive_V22.bmp**“

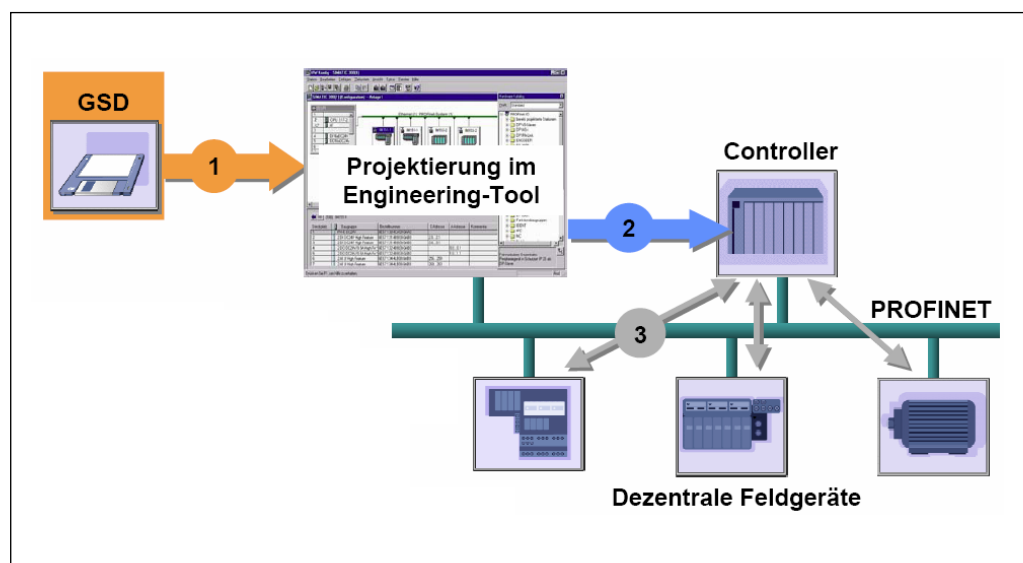


Abbildung 21: GSDML-Datei für die Konfiguration [Quelle: PROFIBUS International]

11.2 Geräteidentifikation

Jedes PROFINET IO-Gerät besitzt eine Geräteidentifikation. Sie besteht aus einer Firmenkennung, der Vendor-ID, und einem Hersteller-spezifischen Teil, der Device-ID. Die Vendor-ID wird von der PNO vergeben und hat für die Firma TR-Electronic den Wert 0x0153, die Device-ID hat den Wert 0x0201.

Im Hochlauf wird die projektierte Geräteidentifikation überprüft und somit Fehler in der Projektierung erkannt.

11.3 Datenaustausch bei PROFINET IO

PROFINET IO Kommunikationsablauf:

Der IO-Controller baut seiner Parametrierung folgend, eine oder mehrere Applikationsbeziehungen zu den IO-Devices auf. Dafür sucht er im Netzwerk nach den parametrierten Namen der IO-Devices und weist den gefundenen Geräten eine IP-Adresse zu. Hierzu wird der Dienst **DCP** „Discovery and Control Program“ genutzt. Für die parametrierten IO-Devices überträgt der IO-Controller dann im folgenden Hochlauf den gewünschten Ausbaugrad (Module/Submodule) und alle Parameter. Es werden die zyklischen IO-Daten, Alarmer, azyklische Dienste und Querverbindungen festgelegt.

Bei PROFINET IO kann die Übertragungsgeschwindigkeit der einzelnen zyklischen Daten durch einen Untersetzungsfaktor eingestellt werden. Nach der Parametrierung werden die IO-Daten nach einmaliger Anforderung des IO-Controllers vom IO-Device in einem festen Takt übertragen. Zyklische Daten werden nicht quittiert. Alarmer dagegen müssen immer quittiert werden. Azyklische Daten werden ebenfalls quittiert.

Zum Schutz gegen Parametrierungsfehler werden der Soll- und Istausbau bezüglich des Gerätetyps, der Bestellnummer sowie der Ein- und Ausgangsdaten verglichen.

Bei erfolgreichem Hochlauf beginnen die IO-Devices selbstständig mit der Datenübertragung. Eine Kommunikationsbeziehung bei PROFINET IO folgt immer dem Provider-Consumer-Modell. Bei der zyklischen Übertragung der IO-Daten ist das IO-Device der Provider der Daten, der IO-Controller (z.B. eine SPS) der Consumer. Die übertragenen Daten werden immer mit einem Status versehen (gut oder schlecht).

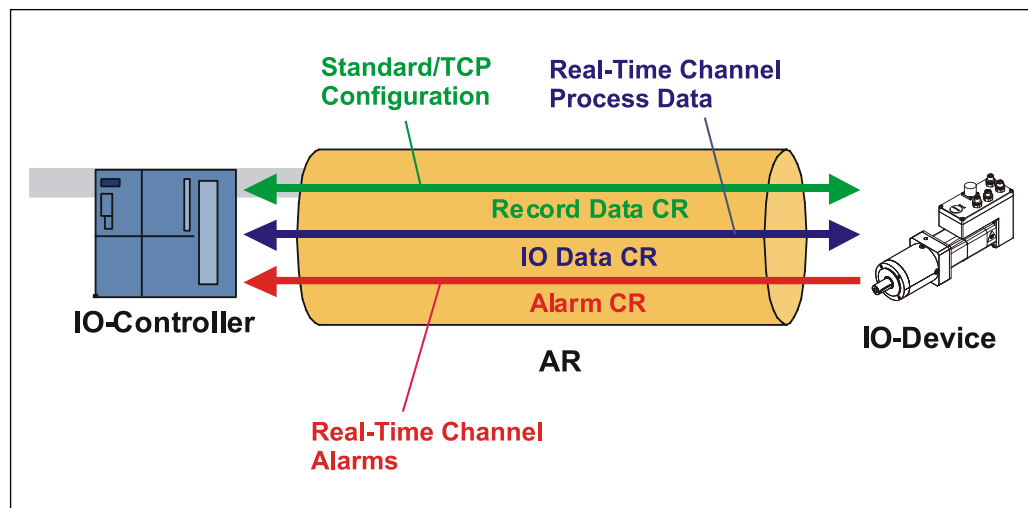


Abbildung 22: Geräte-Kommunikation

AR:
Applikationsbeziehung zwischen IO-Controller und zugeordneten IO-Devices

CR:
Kommunikationsbeziehungen für Konfiguration, Prozessdaten und Alarmer

11.4 Adressvergabe

Der encoTRive hat standardmäßig im Auslieferungszustand seine *MAC-Adresse* und den *Gerätetyp* gespeichert. Die MAC-Adresse ist auch auf der Anschluss-Haube des Gerätes aufgedruckt, z.B. „00-03-12-02-40-00“.

Der von TR-Electronic vergebene Name für den Gerätetyp ist „TR Antriebe“.

In der Regel können diese Informationen auch über das Engineering Tool bei einem so genannten *Bus-Scan* ausgelesen werden.

Bevor ein IO-Device von einem IO-Controller angesprochen werden kann, muss es einen *Gerätenamen* haben, da die IP-Adresse dem Gerätenamen fest zugewiesen ist. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass Namen einfacher zu handhaben sind als komplexe IP-Adressen.

Das Zuweisen eines Gerätenamens für ein konkretes IO-Device ist zu vergleichen mit dem Einstellen der PROFIBUS-Adresse bei einem DP-Slave.

Im Auslieferungszustand hat der encoTRive keinen Gerätenamen gespeichert. Erst nach der Zuweisung eines Gerätenamens mit dem Engineering Tool ist der encoTRive für einen IO-Controller adressierbar, z.B. für die Übertragung der Projektierungsdaten (z.B. die IP-Adresse) im Anlauf oder für den Nutzdatenaustausch im zyklischen Betrieb.

Die Namenszuweisung erfolgt vor der Inbetriebnahme vom Engineering Tool über das standardmäßig bei PROFINET IO-Feldgeräten benutzte DCP-Protokoll.

Da PROFINET-Geräte auf dem TCP/IP-Protokoll basieren, benötigen sie daher für den Betrieb am Ethernet noch eine IP-Adresse. Im Auslieferungszustand hat der encoTRive die Default - IP-Adresse „0.0.0.0“ gespeichert.

Wenn wie oben angegeben ein Bus-Scan durchgeführt wird, wird zusätzlich zur MAC-Adresse und Gerätetyp auch der Gerätenamen und IP-Adresse in der Netz-Teilnehmerliste angezeigt. In der Regel werden hier durch das Engineering Tool Mechanismen zur Verfügung gestellt, die IP-Adresse, Subnetzmaske und Gerätenamen einzutragen.

Ablauf der Vergabe von Gerätenamen und Adresse bei einem IO-Device:

- Gerätenamen, IP-Adresse und Subnetzmaske festlegen
- Gerätenamen wird einem IO-Device (MAC-Adresse) zugeordnet
- Gerätenamen an das Gerät übertragen
- Projektierung in den IO-Controller laden

IO-Controller vergibt im Anlauf die IP-Adressen an die Gerätenamen. Die Vergabe der IP-Adresse kann auch abgeschaltet werden, in diesem Fall wird die vorhandene IP-Adresse im IO-Device benutzt.

Geräte-Austausch



Bei einem Geräteaustausch muss darauf geachtet werden, dass der zuvor vergebene Gerätenamen auch an das neue Gerät vergeben wird. Im Systemhochlauf wird der Gerätenamen wieder erkannt und die neue MAC-Adresse und IP-Adresse automatisch dem Gerätenamen zugeordnet.

Der IO-Controller führt automatisch eine Parametrierung und Konfigurierung des neuen Gerätes durch. Anschließend wird der zyklische Nutzdatenaustausch wieder hergestellt.

11.4.1 MAC-Adresse

Jedem PROFINET-Gerät wird bereits bei TR-Electronic eine weltweit eindeutige Geräte-Identifikation zugewiesen und dient zur Identifizierung des Ethernet-Knotens. Diese 6 Byte lange Geräte-Identifikation ist die MAC-Adresse und ist nicht veränderbar.

Die MAC-Adresse teilt sich auf in:

- 3 Byte Herstellerkennung und
- 3 Byte Geräteerkennung, laufende Nummer

Die MAC-Adresse steht im Regelfall auf dem Typenschild des encoTRives.
z.B.: „00-03-12-02-40-00“

11.4.2 IP-Adresse

Damit ein PROFINET-Gerät als Teilnehmer am Industrial Ethernet angesprochen werden kann, benötigt dieses Gerät zusätzlich eine im Netz eindeutige IP-Adresse. Die IP-Adresse besteht aus 4 Dezimalzahlen mit dem Wertebereich von 0 bis 255. Die Dezimalzahlen sind durch einen Punkt voneinander getrennt.

Die IP-Adresse setzt sich zusammen aus

- Der Adresse des (Sub-) Netzes und
- Der Adresse des Teilnehmers, im Allgemeinen auch Host oder Netzknoten genannt

11.4.3 Subnetzmaske

Die gesetzten Bits der Subnetzmaske bestimmen den Teil der IP-Adresse, der die Adresse des (Sub-) Netzes enthält.

Allgemein gilt:

Die Netzadresse ergibt sich aus der UND-Verknüpfung von IP-Adresse und Subnetzmaske.

Die Teilnehmeradresse ergibt sich aus der Verknüpfung IP-Adresse UND (NICHT Subnetzmaske)

11.4.4 Zusammenhang IP-Adresse und Default-Subnetzmaske

Es gibt eine Vereinbarung hinsichtlich der Zuordnung von IP-Adressbereichen und so genannten „Default-Subnetzmasken“. Die erste Dezimalzahl der IP-Adresse (von links) bestimmt den Aufbau der Default-Subnetzmaske hinsichtlich der Anzahl der Werte „1“ (binär) wie folgt:

Netzadressbereich (dez.)	IP-Adresse (bin.)				Adressklasse	Default Subnetzmaske
1.0.0.0 - 126.0.0.0	<u>0</u> xxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	A	255.0.0.0
128.1.0.0 - 191.254.0.0	<u>10</u> xx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	B	255.255.0.0
192.0.1.0 - 223.255.254.0	<u>110</u> x xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	C	255.255.255.0

Class A-Netz: 1 Byte Netzadresse, 3 Byte Hostadresse

Class B-Netz: 2 Byte Netzadresse, 2 Byte Hostadresse

Class C-Netz: 3 Byte Netzadresse, 1 Byte Hostadresse

Beispiel zur Subnetzmaske

IP-Adresse = 130.094.122.195,
 Netzmaske = 255.255.255.224

	Dezimal	Binär	Berechnung
IP-Adresse	130.094.122.195	10000010 01011110 01111010 11000011	IP-Adresse
Netzmaske	255.255.255.224	11111111 11111111 11111111 11100000	UND Netzmaske
Netzadresse	130.094.122.192	10000010 01011110 01111010 11000000	= Netzadresse
IP-Adresse	130.094.122.195	10000010 01011110 01111010 11000011	IP-Adresse
Netzmaske	255.255.255.224	11111111 11111111 11111111 11100000 (00000000 00000000 00000000 00011111)	UND (NICHT Netzmaske)
Hostadresse	3	00000000 00000000 00000000 00000011	= Hostadresse

11.4.5 Netzübergang / Router

Falls im IO-Controller ein Netzübergang (Router) definiert wird, muss die IP-Adresse im encoTRive manuell eingetragen werden. Das bedeutet, die automatische Zuweisung der IP-Adresse für den encoTRive muss in diesem Fall in der Hardwarekonfiguration deaktiviert werden. Dies ist erforderlich, da der encoTRive die Netzübergang-Funktion bisher noch nicht unterstützt. Aktiviert man diesen Punkt aber im Controller, sendet dieser den Netzübergang an alle IO-Devices, bei denen die automatische Zuweisung der IP-Adresse aktiviert ist. Dies kann zu einem Fehlverhalten des encoTRives führen.

Ist die automatische Zuweisung der IP-Adresse für den encoTRive aktiviert, so muss beim Netzübergang „Keinen Router verwenden“ ausgewählt sein, siehe Abbildung 23.

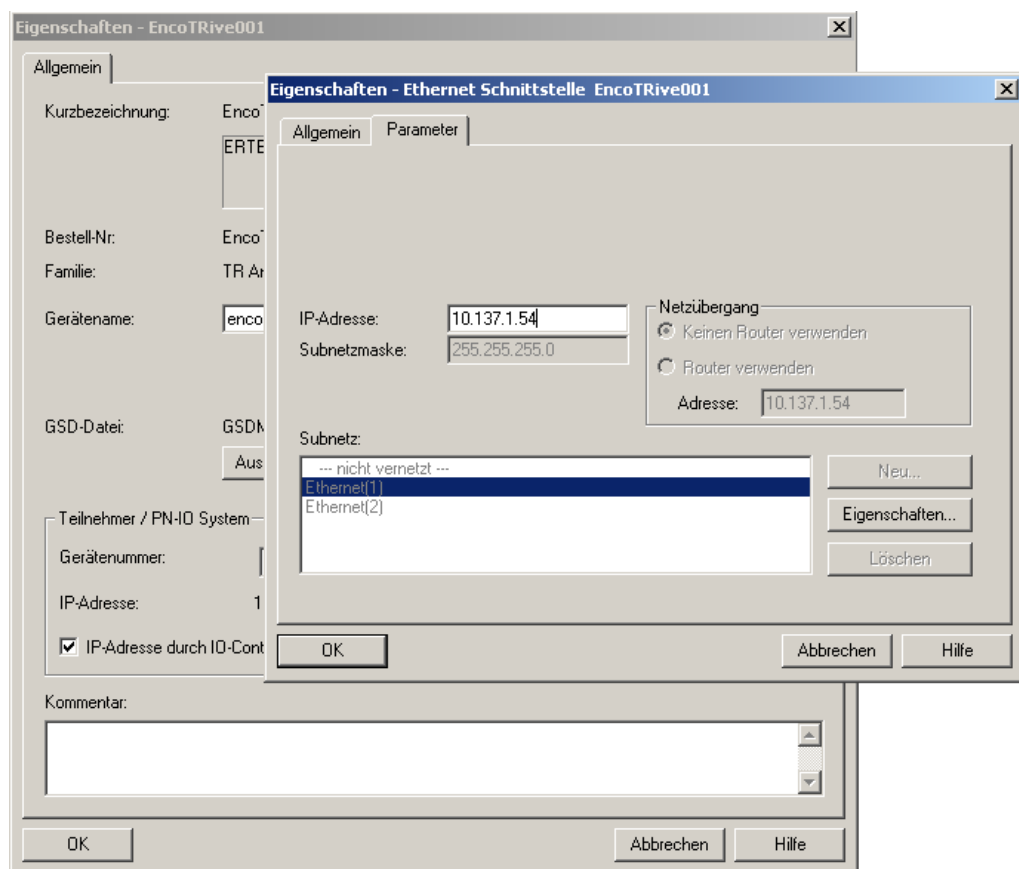


Abbildung 23: Eigenschaften - Ethernet Schnittstelle

12 Projektierungsbeispiel mit SIMATIC® Manager

In diesem Kapitel wird die Projektierung vom encoTRive mit PROFINET mit der aktuellen GSDML-Datei beschrieben. Die Projektierung wird beispielhaft anhand der Projektierungssoftware SIMATIC Manager V5.4.2.0 mit einer SIMATIC CPU317-2 PN/DP erläutert.

12.1 GSDML-Datei Installation

Es ist zuerst erforderlich die encoTRive GSDML-Datei zu installieren. Die aktuelle Datei kann unter der folgenden Homepage herunter geladen werden:
www.tr-electronic.de

Die Datei trägt den Namen GSDML-V2.2-TR-encoTRive-yyyymmdd.xml, wobei gilt:
yyyy: Jahr
mm: Monat
dd: Tag

Gehen Sie nun wie folgt vor:

- Starten Sie STEP7 HWKONFIG und wählen Sie im Menüpunkt Extras den Menüpunkt GSD-Datei installieren... .
- Wählen Sie nun das entsprechende Ordnerverzeichnis über den Button Durchsuchen aus, indem sich die herunter geladene GSDML-Datei befindet.
- Markieren Sie die gefundene GSDML-Datei und bestätigen Sie mit dem Button Installieren den Installationsvorgang.

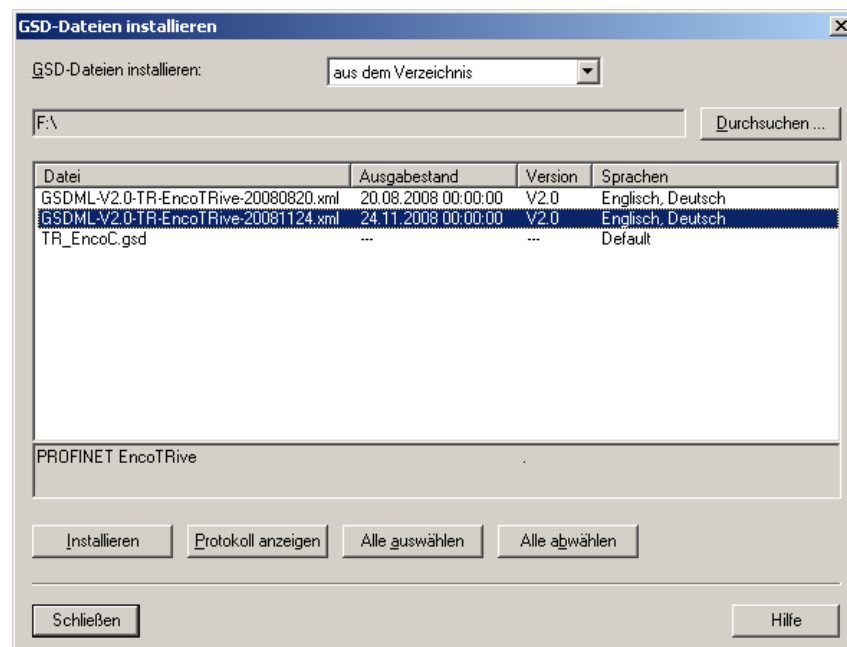


Abbildung 24: GSDML Datei installieren

- Nach der Installation ist es erfahrungsgemäß erforderlich einen Neustart der gesamten STEP7 Entwicklungsumgebung vorzunehmen.
- Der encoTRive befindet sich anschließend im Katalog unter dem Verzeichnis PROFINET IO/WeitereFeldgeräte/Drives/TR Antriebe/encoTRive

12.2 Vergabe des PROFINET-Gerätenamens

Für die eindeutige Identifikation innerhalb eines Netzwerkes ist es erforderlich, einem PROFINET Device einen Gerätenamen zu vergeben. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Verbinden Sie den encoTRive direkt mit der Ethernet-Schnittstelle des Projektierungs-PCs (z.B. PG).
- Stellen Sie diese über den Dialog PG/PC-Schnittstelle einstellen ein.
- Wählen Sie im STEP7 Hauptmenü Zielsystem den Menüpunkt Ethernet-Teilnehmer bearbeiten... .
- Betätigen Sie den Button Durchsuchen

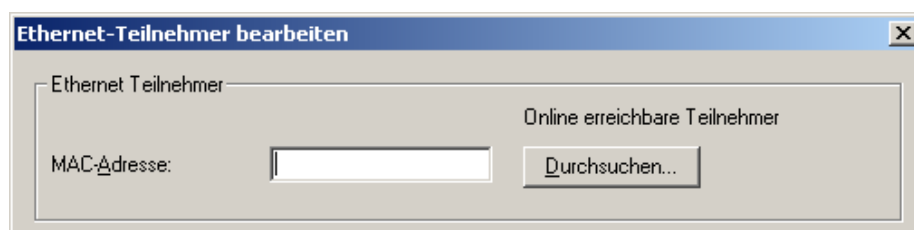


Abbildung 25: Ethernet-Teilnehmer installieren

Daraufhin erscheint eine Übersicht der im Netz verfügbaren Teilnehmer:

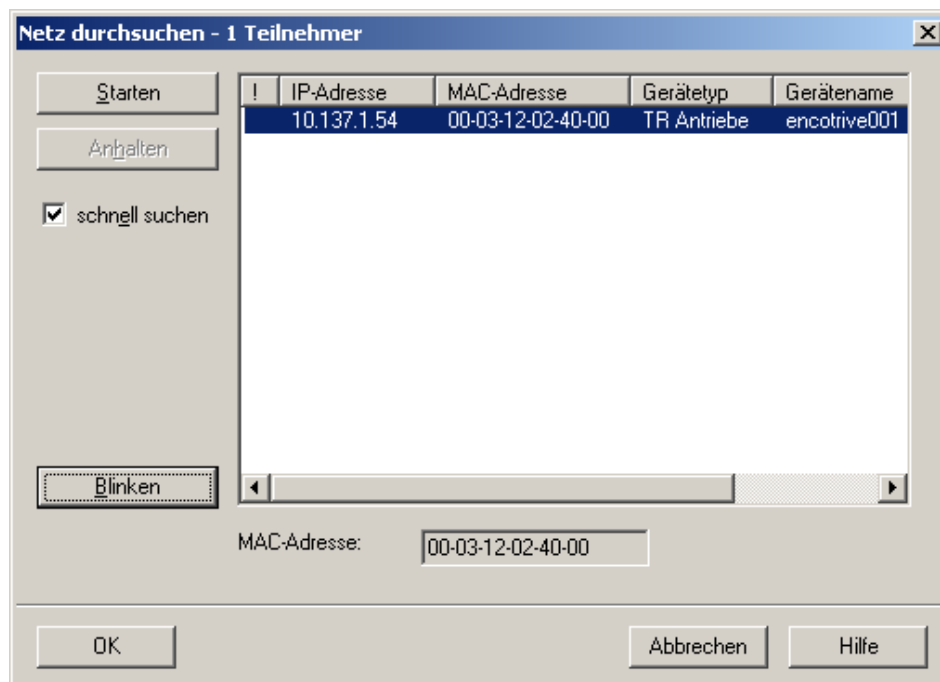


Abbildung 26: Netzteilnehmer auswählen

Durch Markieren des gewünschten Teilnehmers kann dieser anschließend bearbeitet werden. Mit dem Button **Blinken** kann beim markierten encoTRive das Blinken der beiden roten LEDs am Gehäuse erzwungen werden. Dadurch ist das Lokalisieren des zugehörigen Teilnehmers im Feld vereinfacht.

Nach Betätigen des Buttons **OK** gelangt man letztlich in das zugehörige Teilnehmer-Bearbeitungsfenster, indem man unter anderem den Gerätenamen zuweisen kann.

Ethernet-Teilnehmer bearbeiten

Ethernet Teilnehmer

Online erreichbare Teilnehmer

MAC-Adresse:

IP-Konfiguration einstellen

IP-Parameter verwenden

IP-Adresse: Subnetmaske:

Netzübergang

Keinen Router verwenden
 Router verwenden
Adresse:

IP-Adresse von einem DHCP-Server beziehen

identifiziert über

Client-ID MAC Adresse Gerätename

Client-ID:

Gerätename vergeben

Gerätename:

Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Abbildung 27: Ethernet-Teilnehmer bearbeiten

Zum Ändern des Gerätenamens muss im Eingabefeld **Gerätename** der Name überschrieben werden und anschließend über den Button **Name zuweisen** bestätigt werden.

Der neue Gerätename befindet sich solange remanent im Flash des encoTRives, bis über den Button **Zurücksetzen** der Gerätename auf den Defaultnamen zurückgesetzt wurde.

12.3 encoTRive in das Netzwerk mit aufnehmen

Entsprechend des Profils kann nun aus dem Hardware-Katalog der Antrieb MD-300 entnommen und an das PROFINET Netz angehängt werden.

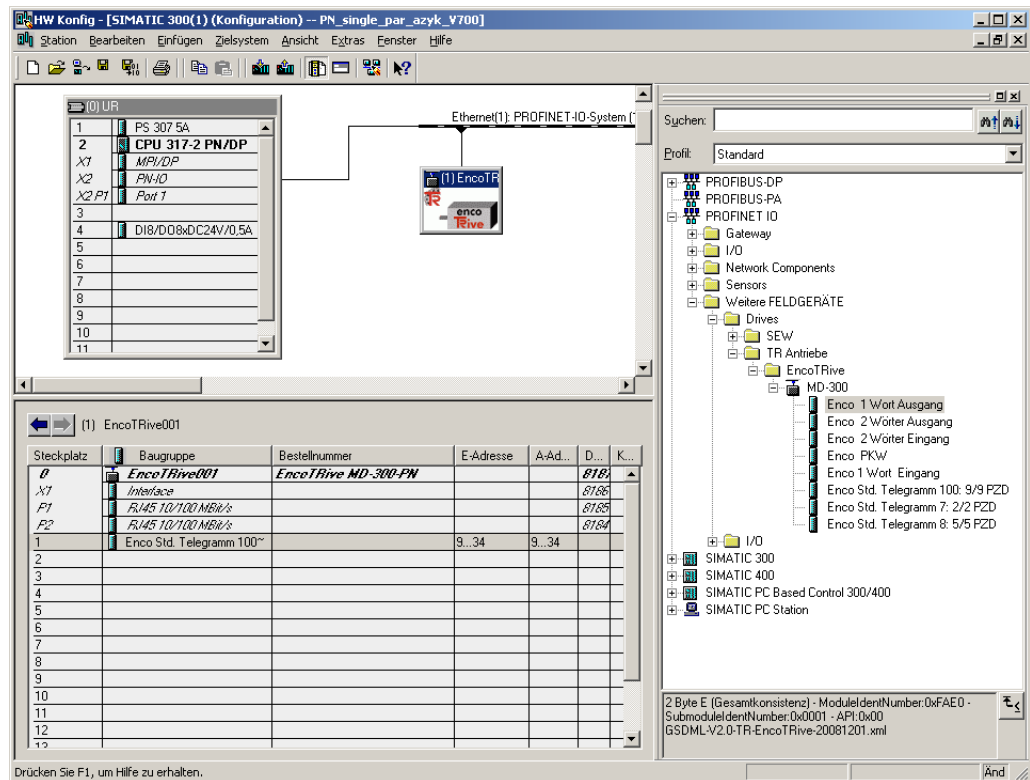


Abbildung 28: encoTRive in das Netzwerk mit aufnehmen

Zur eindeutigen Identifikation innerhalb des Netzes, muss der im Gerät zuvor vergebene Gerätenamen über die Objekteigenschaften eingetragen werden.

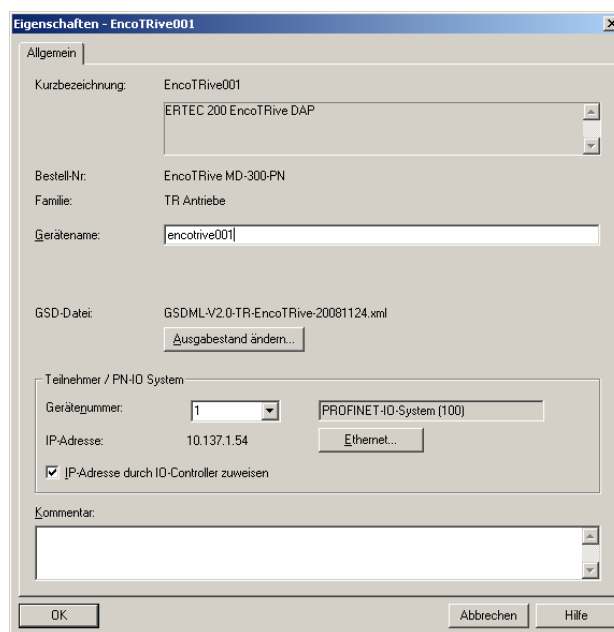


Abbildung 29: Vergabe des Gerätenamens in der Konfiguration

12.4 Telegrammauswahl

Zur Konfiguration der Prozessdaten ist es erforderlich, entsprechende Module in die vorgesehenen Steckplätze zu stecken. Welche Module zu stecken sind, hängt von nach der im encoTRive definierten Prozessdatenkonfiguration ab (s. Kapitel 5.2).

Im folgenden Beispiel wird davon ausgegangen, dass das Objektverzeichnis im encoTRive sich im Defaultzustand befindet und somit die Prozessdatenkonfiguration gemäß Standardtelegramm 100 entspricht (s. Kapitel 5.2).

In diesem Fall muss in Steckplatz 1 das Modul `Enco Std. Telegramm 100` gesteckt werden (s. Abbildung 34: encoTRive in das Netzwerk mit aufnehmen).

Über den `Eigenschaften` Dialog können die automatisch vergebenen Ein- und Ausgangsadressen ggf. nachträglich verändert werden.



Bei freier PZD- bzw. Telegrammkonfiguration, d.h. wenn kein Standardtelegramm ausgewählt ist, müssen zuerst die Ausgänge und anschließend die Eingänge in die Steckplätze gesteckt werden.

12.5 Erstinbetriebnahme, manuelles Ansteuern mithilfe der Variablen-tabelle

Zur Erstinbetriebnahme empfiehlt es sich den encoTRive manuell anzusteuern. Dies kann mithilfe der Variablen-tabelle im S7 Manager erfolgen. Dadurch ist es möglich direkt die Parameter vom encoTRive zu lesen und zu schreiben.

	Operand	Symbol	Kopieren	Kommentar	Anzeigeformat	Statuswert	Steuerwert
1		//Zyklisches Telegramm Std 100 Controller=> Device					
2	AW 9	"Steuerwort"		Steuerwort	BIN	2#0000_0100_0000_1111	2#0000_0100_0000_1111
3	AD 11	"Zielposition"		Zielposition	DEZ	L#1000000	L#1000000
4	AW 15	"Geschwindigkeit"		Geschwindigkeit	DEZ	8192	8192
5	AW 17	"Beschleunigung"		Beschleunigung	DEZ	16384	16384
6	AW 19	"Verzögerung"		Verzögerung	DEZ	16384	16384
7	AD 21	"Stromsollwert"		Stromsollwert	DEZ	L#95000	L#95000
8	AW 25	"Fahrsatzanwahl"			DEZ	0	0
9	AW 27	"Digitale Ausgänge"		Digitale Ausgänge	DEZ	0	0
10	AW 29	"Betriebsart"			DEZ	2	2
11		//Zyklisches Telegramm Std 100 Device => Controller					
12	EW 9	"Statuswort"		Statuswort	BIN	2#0010_0011_0011_0100	
13	ED 11	"Lageistwert"		Lageistwert	DEZ	L#883173	
14	ED 15	"Temperaturistwert"			DEZ	L#320000	
15	EW 19	"Geschwindigkeitsi"		Geschwindigkeit...	DEZ	0	
16	ED 21	"Stromistwert"		Stromistwert	HEX	DW#16#00000688	
17	EW 25	"Zustandswort 2"			DEZ	0	
18	EW 27	"Digitale Eingänge"		Digitale Eingänge	DEZ	0	
19	EW 29	"Störungswort"		Störungswort	DEZ	0	
20	EW 31	"Warnung"			DEZ	0	
21							

Abbildung 30: Ansteuern mithilfe Variablen-tabelle

12.6 Parametrierung über PROFINET

Für die zyklische oder azyklische Parametrierung über PKW oder RecordData empfiehlt es sich die zu Verfügung stehenden Funktionsbausteine mit den zugehörigen Dokumentationen zu verwenden.

Das sind im Einzelnen:

- [TR-EMO-TI-DGB-0067](#), [TR-EMO-SW-DGB-0028](#)
S7 Funktionsbaustein zur azyklischen Parametrierung
- [TR-EMO-TI-DGB-0068](#), [TR-EMO-SW-DGB-0029](#)
S7 Funktionsbaustein zur Inbetriebnahme über PZD-Kanal

13 Projektierungsbeispiel mit TIA® Portal

In diesem Kapitel wird die Projektierung vom encoTRive mit PROFINET mit der aktuellen GSDML-Datei beschrieben. Die Projektierung wird beispielhaft anhand der Projektierungssoftware TIA Portal V14 Update 1 mit einer SIMATIC CPU1511-1 PN erläutert.

13.1 GSDML-Datei Installation

Es ist zuerst erforderlich, die encoTRive GSDML-Datei zu installieren. Die aktuelle Datei kann unter der folgenden Homepage herunter geladen werden:

www.tr-electronic.de

Die Datei trägt den Namen „GSDML-V2.X-TR-encoTRive-yyyymmdd.xml“, wobei gilt:
yyyy: Jahr
mm: Monat
dd: Tag

Gehen Sie nun wie folgt vor:

- Starten Sie TIA Portal und wählen Sie im Menüpunkt Extras den Menüpunkt Gerätebeschreibungsdateien (GSD) verwalten.
- Wählen Sie nun das entsprechende Ordnerverzeichnis über den Quellpfad aus, in dem sich die heruntergeladene GSDML-Datei befindet.
- Aktivieren Sie die gefundene GSDML-Datei und bestätigen Sie mit dem Button Installieren den Installationsvorgang.

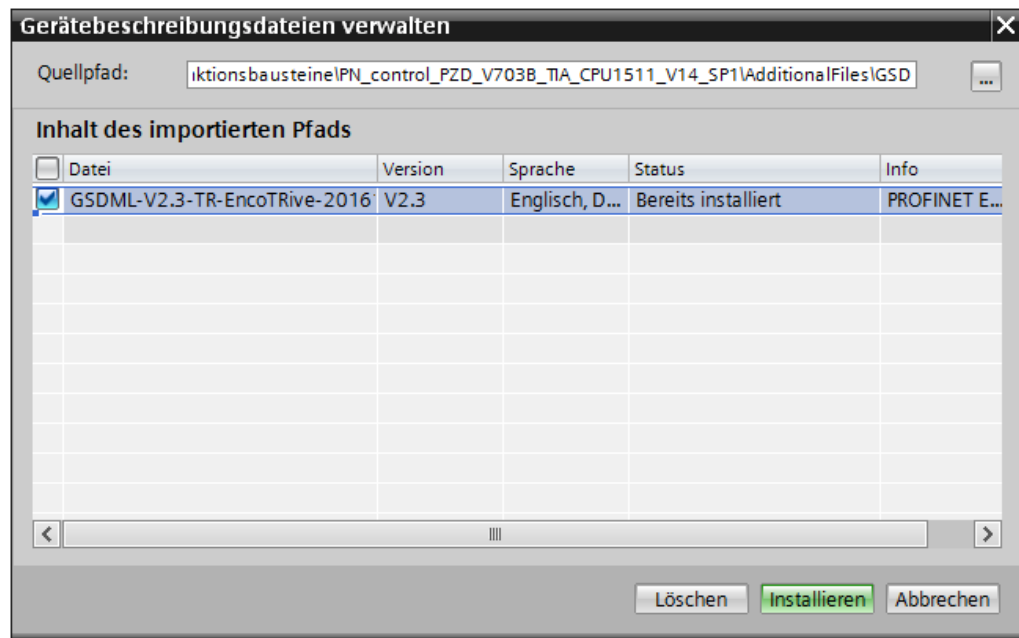


Abbildung 31: GSDML Datei installieren

- Der encoTRive befindet sich anschließend im Katalog unter dem Verzeichnis Weitere Feldgeräte/PROFINETIO/Drives/TR-Electronic/TR Antriebe/...

13.2 Vergabe des PROFINET-Gerätenamens

Für die eindeutige Identifikation innerhalb eines Netzwerkes ist es erforderlich, einem PROFINET Device einen Gerätenamen zu vergeben. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Verbinden Sie den encoTRive direkt mit der Ethernet-Schnittstelle des Projektierungs-PCs (z.B. PG) oder indirekt über die CPU.
- Wählen Sie im TIA-Portal in der Projektnavigation -> Onlinezugänge -> entsprechende Netzwerkverbindung -> Erreichbare Teilnehmer aktualisieren aus.
- Verbindung über Online & Diagnose herstellen.

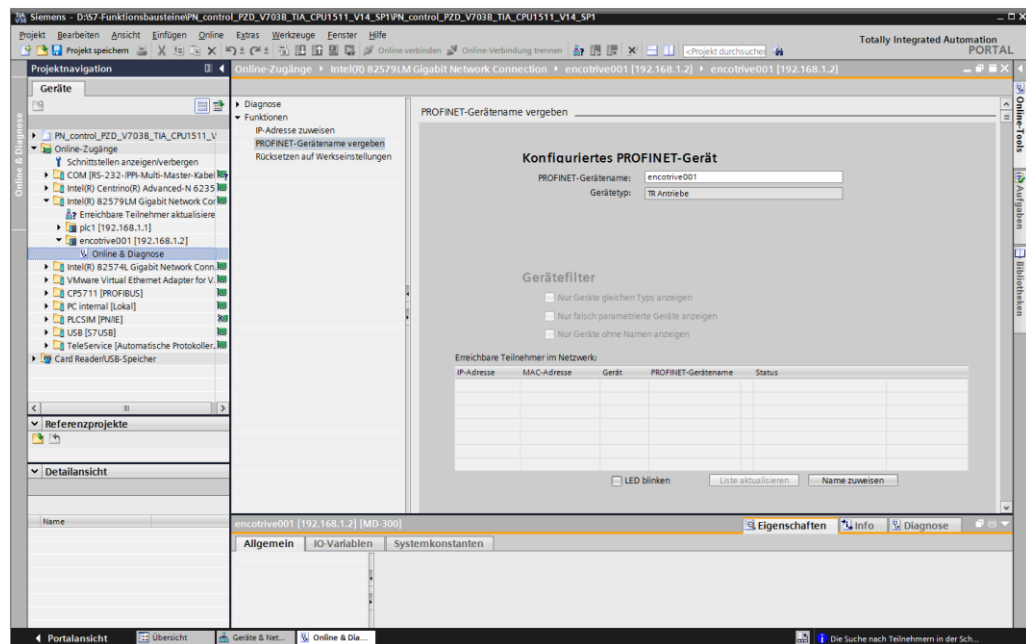


Abbildung 32: PROFINET-Gerätename vergeben

- Geben Sie unter Funktionen -> PROFINET_Gerätename vergeben den PROFINET-Gerätename an.
- Betätigen Sie mit dem Button Name zuweisen

Der neue Gerätename befindet sich solange remanent im Flash des encoTRives, bis über den Button Rücksetzen innerhalb der Funktion Rücksetzen auf Werkseinstellungen der Gerätename auf den Defaultnamen zurückgesetzt wurde.

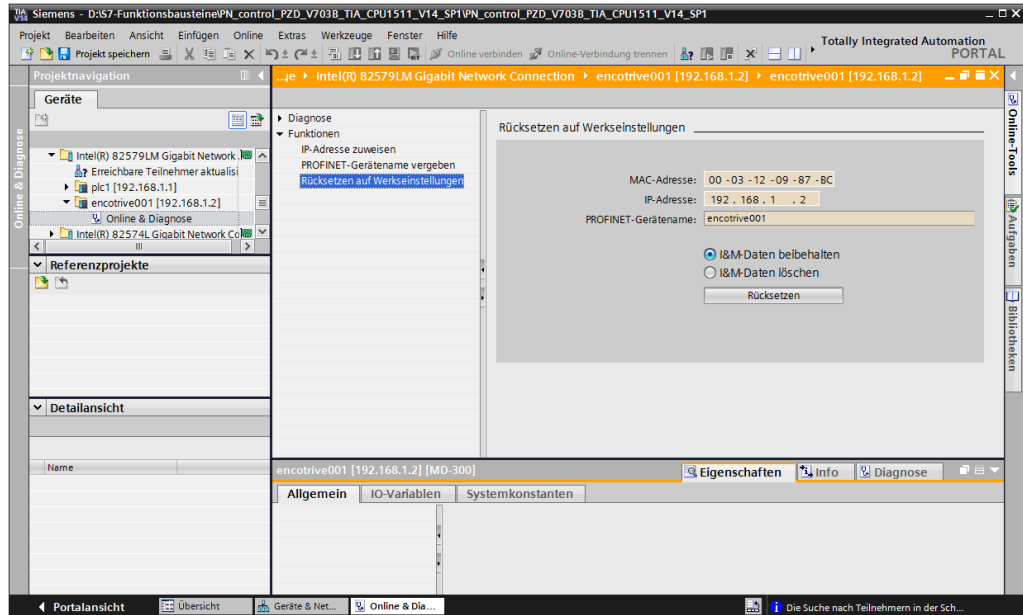


Abbildung 33: Rücksetzen auf Werkseinstellung

13.3 encoTRive in das Netzwerk mit aufnehmen

Dem Profil entsprechend kann nun aus dem Hardware-Katalog der Antrieb MD-300 oder MA-XXX entnommen und an das PROFINET Netz angehängt werden.

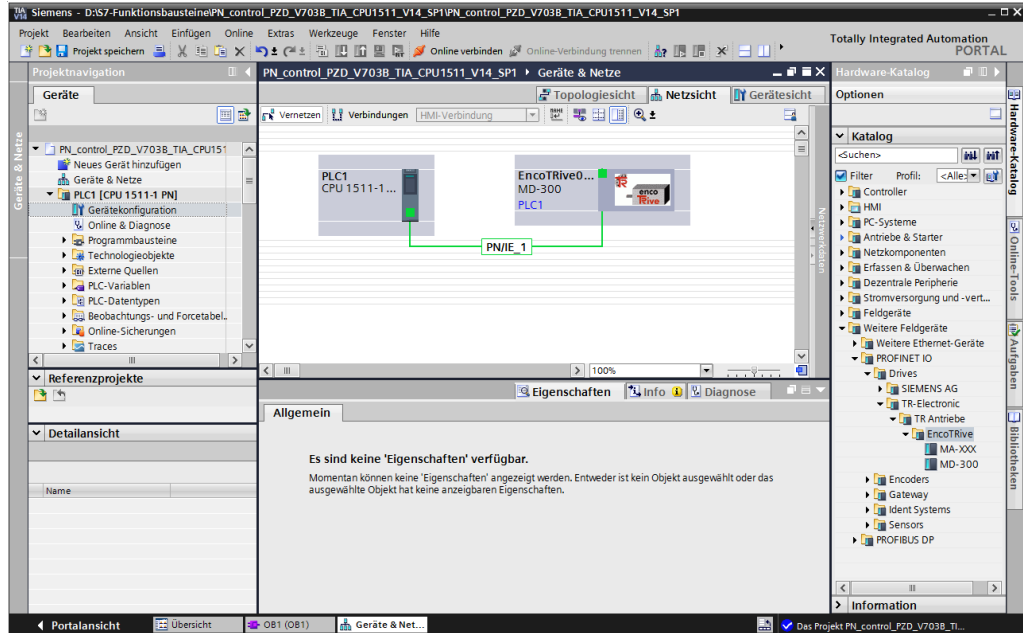


Abbildung 34: encoTRive in das Netzwerk mit aufnehmen

Zur eindeutigen Identifikation innerhalb des Netzes, muss der im Gerät zuvor vergebene Gerätenamen über die Eigenschaften eingetragen, die Schnittstelle vernetzt und zugeordnet werden.

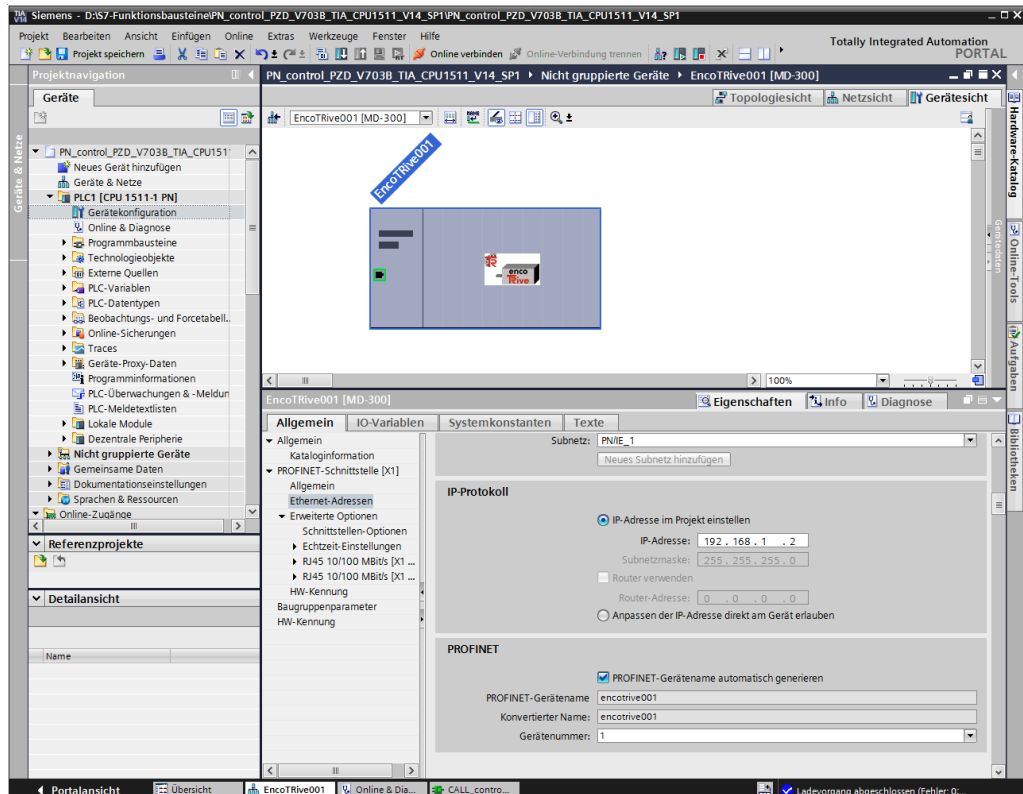
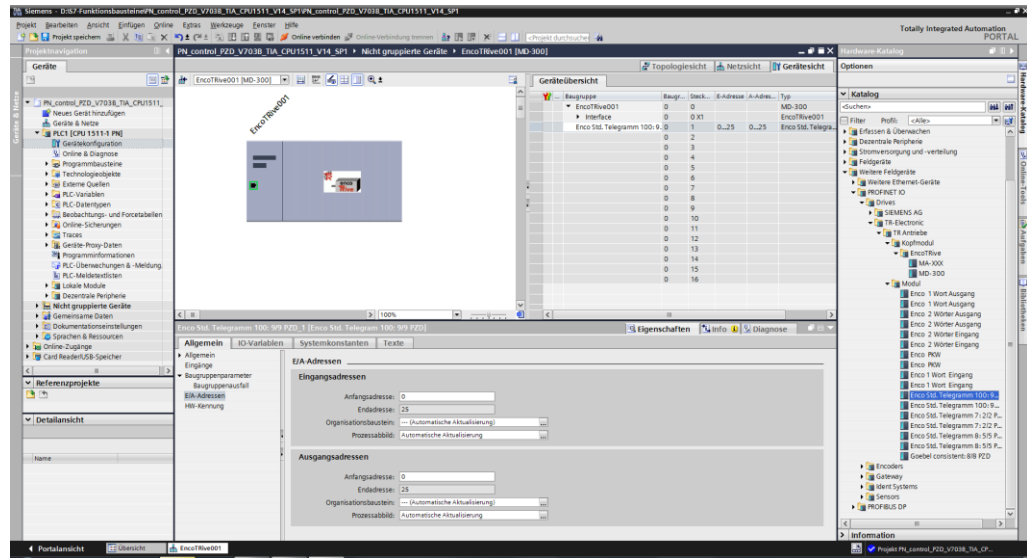


Abbildung 35: Vergabe des Gerätenamens in der Konfiguration

13.4 Telegrammauswahl

Zur Konfiguration der Prozessdaten ist es erforderlich, entsprechende Module in die vorgesehenen Steckplätze zu stecken. Welche Module zu stecken sind, hängt von der im encoTRive definierten Prozessdatenkonfiguration ab (s. Kapitel 5.2).



Im folgenden Beispiel wird davon ausgegangen, dass das Objektverzeichnis im encoTRive sich im Defaultzustand befindet und somit die Prozessdatenkonfiguration gemäß Standardtelegramm 100 entspricht (s. Kapitel 5.2).

In diesem Fall muss in Steckplatz 1 das Modul Enco Std. Telegramm 100 gesteckt werden (s. Abbildung 34: encoTRive in das Netzwerk mit aufnehmen).

Über den **Eigenschaften** Dialog können die automatisch vergebenen Ein- und Ausgangsadressen ggf. nachträglich verändert werden. Hier kann auch die HW-Kennung entnommen werden, die zur Adressierung und Identifizierung der Baugruppe verwendet wird.



Bei freier PZD- bzw. Telegrammkonfiguration, d.h. wenn kein Standardtelegramm ausgewählt ist, müssen zuerst die Ausgänge und anschließend die Eingänge in die Steckplätze gesteckt werden.

13.5 Erstinbetriebnahme, manuelles Ansteuern über Beobachtungstabelle

Zur Erstinbetriebnahme empfiehlt es sich den encoTRive manuell anzusteuern. Dies kann mithilfe der Beobachtungstabelle im TIA-Portal erfolgen. Dadurch ist es möglich, direkt Parameter vom encoTRive zu lesen und zu schreiben.

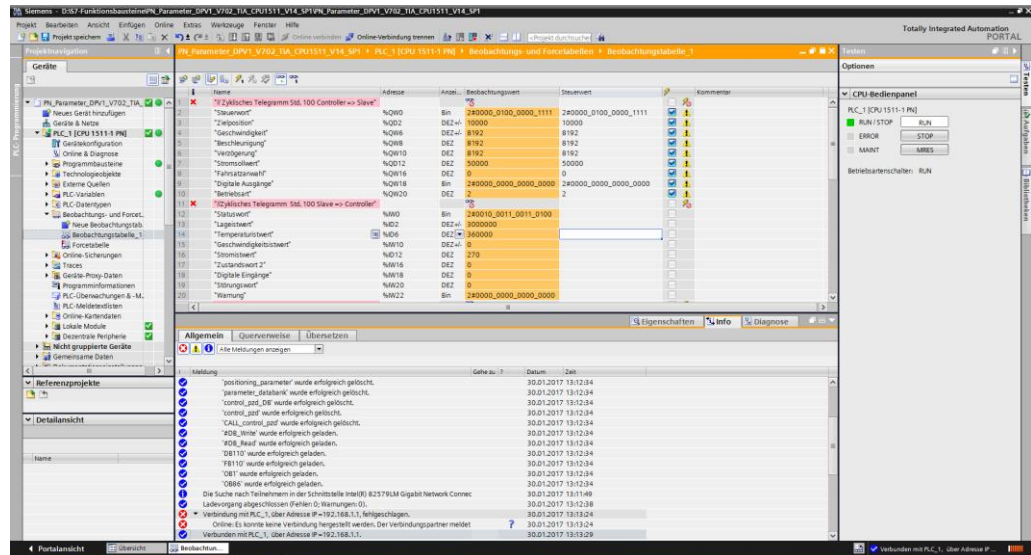


Abbildung 36: Ansteuern mithilfe Beobachtungstabelle

13.6 Parametrierung über PROFINET

Für die zyklische oder azyklische Parametrierung über PKW oder RecordData empfiehlt es sich die zu Verfügung stehenden Funktionsbausteine mit den zugehörigen Dokumentationen zu verwenden.

Das sind im Einzelnen:

- [TR-EMO-TI-DGB-0067](#), [TR-EMO-SW-DGB-0036](#)
S7 Funktionsbaustein zur azyklischen Parametrierung
- [TR-EMO-TI-DGB-0068](#), [TR-EMO-SW-DGB-0034](#)
S7 Funktionsbaustein zur Inbetriebnahme über PZD-Kanal

Bitte beachten Sie, dass es sich um Beispiel-Funktionsbausteine handelt, für die wir keine Gewähr und/oder Haftung übernehmen können.

14 Vorgehensweise zum Positionieren, Referenzieren und Tippen

14.1 Antrieb in Betriebsart „Positioning Mode“ versetzen

Damit der encoTRive positioniert, referenziert oder tippend über PROFINET verfahren werden kann, muss der encoTRive nach PROFIdrive V3.0 vorab in den Zustand Positioning Mode überführt werden. Dies kann mit der folgenden Vorgehensweise realisiert werden. Zuvor muss die Betriebsart `Positionieren` im Parameter P930 vorgewählt werden.



Die Reihenfolge der Steuerkommandos (Steuerwort) und die Abfragen des aktuellen Zustandes über das Zustandswort müssen eingehalten werden, da sonst das gesendete Kommando nicht ausgeführt werden kann.

1. Zustandswort (ZSW, P968) meldet nach Einschalten:

ZSW = 0000_0010_0100_0000

- ⇒ Bit6 (ZSW) = 1 => Einschaltsperr
- ⇒ Bit9 (ZSW) = 1 => Führung gefordert, die Steuerung wird aufgefordert die Führung zu übernehmen.

Zustand: SWITCH-ON INHIBIT

Aktion erforderlich: keine

2. Wechsel von SWITCH ON INHIBIT nach READY TO SWITCH ON

STW = 0000_0100_0000_0110

- ⇒ Bit1,2 (STW) = 1 => Alle „AUS2“ und „AUS3“ Befehle sind aufgehoben
- ⇒ Bit10 (STW) = 1 => Führung erfolgt durch Steuerung; Prozessdaten gültig. Muss immer gesetzt sein bei zyklischer RT-Kommunikation über PROFINET!

Rückmeldung:

ZSW = 0000_0010_0011_0001

- ⇒ Bit0 (ZSW) = 1 => Einschaltbereit
- ⇒ Bit4,5 (ZSW) = 1 => Kein „AUS2“, „AUS3“

3. Wechsel von READY TO SWITCH ON nach READY

STW = 0000_0100_0000_0111

- ⇒ Bit0 (STW) = 1 => Betriebsbereit, Spannung an Stromrichter

Rückmeldung:

ZSW = 0000_0010_0011_0010

- ⇒ Bit1 (ZSW) = 1 => Betriebsbereit

4. Wechsel von READY nach OPERATION ENABLE

STW = 0000_0100_0000_1111

- ⇒ Bit3 (STW) = 1 => Freigabe Elektronik und Impulse

Rückmeldung:

ZSW = 0010_0010_0011_0100

- ⇒ Bit2 (ZSW) = 1 => Betriebsbereit
- ⇒ Bit13 (ZSW) = 1 => encoTRive

14.1.1 Referenzieren

Zum Referenzieren des encoTRives muss lediglich im Steuerwort Bit11 gesetzt werden. Daraufhin übernimmt der encoTRive die in P003 definierte Referenzpunktcoordinate als neuen Lageistwert.

STW = 0000 **1**100_0000_1111

⇒ Bit11 (STW) = 1 => Referenzierung wird gestartet.

Rückmeldung:

ZSW = 0000 **1**010_0011_0100

⇒ Bit11 (ZSW) = 1 => Referenzpunkt gesetzt

14.1.2 Tippbetrieb

Zum Tippen in positive und negative Richtung muss lediglich das Bit 8 oder Bit 9 gesetzt werden.

1. Tippen standardmäßig in positive Richtung:

STW = 0000_01**1**0_0000_1111

⇒ Bit9 (STW) = 1 => Tippen 1 Ein

2. Tippen standardmäßig in negative Richtung:

STW = 0000_010**1**_0000_1111

⇒ Bit8 (STW) = 1 => Tippen 1 Ein

Rückmeldung für beide:

ZSW = 00**0**0_0010_0011_0100

⇒ Bit13 (ZSW) = 0 => encoTRive fährt

14.1.3 Positionieren

Zum Positionieren müssen die im PZD-Telegramm gemappten Sollwertparameter entsprechend der PZD-Konfiguration P915 und P916 beschrieben werden. Das sind im Einzelnen:

- P200[0] = Zielposition in mm C4 (= *10000)
- P201[0] = Geschwindigkeit in % N2 (100 % = Wert 16384)
- P202[0] = Beschleunigung in % N2
- P302 = Stromsollwert in Ampere C4 (= *10000)

Zum Starten des Positioniervorgangs müssen zuerst folgende Bits vorbelegt werden:

1. Vorbelegung Positionierbits

STW = 0000_0100_00**11**_1111

- ⇒ Bit4 (STW) = 1 => Betriebsbedingung für Positionieren
- ⇒ Bit5 (STW) = 1 => Betriebsbedingung für Positionieren

2. Positionierstart

STW = 0000_0100_0**1/0**11_1111

- ⇒ Bit6 (STW) = Flanke => Positionierung starten

Rückmeldung:

ZSW = 00**01/0**_0010_0011_0100

- ⇒ Bit12 (ZSW) = Flanke => Sollwert quittiert (Pegel STW Bit6)
- ⇒ Bit13 (ZSW) = 0 => encoTRive fährt

Positionierung beendet, d.h. Zielposition erreicht:

ZSW = 00**1**0_0**1**10_0011_0100

- ⇒ Bit10 (ZSW) = 1 => Zielposition erreicht
- ⇒ Bit13 (ZSW) = 1 => encoTRive steht

Zum erneuten Starten einer Positionierung muss nur eine neue Zielposition vorgegeben werden und anschließend Bit 6 im Steuerwort getoggelt werden. Daraufhin verfährt der encoTRive an die vorgegebene Zielposition.

Es ist sogar möglich einen Fahrauftrag fliegend zu ändern:

1. Neue Zielposition, Geschwindigkeit oder Beschleunigung PZD-Telegramm schreiben
2. Bit6 (STW) = Flanke => Neue Sollwerte freigeben
3. encoTRive verfährt gemäß neuen Fahrparametern.

Eine Positionierung kann über Bit5=0 im Steuerwort unterbrochen werden. Durch erneutes Setzen desselben Bits kann die Fahrt fortgesetzt werden.

15 Webserver



Der nachfolgend beschriebene Webserver ist nur bei Antrieben implementiert, bei denen der Index der Firmware-Nummer an vorletzter Stelle ≥ 1 ist. Beispiel: 0141x-xx1x.

15.1 Beschreibung

Der Webserver dient zur Diagnose und Auswertung des encoTRives über das Internet oder ein lokales Netzwerk mittels eines Webbrowsers. Auf verschiedenen Webseiten, die über eine horizontal angeordnete Menüleiste angewählt werden können, werden die wichtigsten Parameter und deren Parameterwerte angezeigt. Zusätzlich sind auch Links zu diesem Benutzerhandbuch und zur TR-Electronic-Homepage verfügbar.

15.2 Security-Hinweis



Der Schutz vor Kompromittierung und die damit erforderlichen Maßnahmen (z.B. Einschränkung des Netzwerkzugriffs, Verwendung von Firewalls, ...) sind vom Anwender zu treffen.

15.3 Webbrowser

Um auf die HTML-Seiten des encoTRives zugreifen zu können, ist ein Webbrowser notwendig.

Folgende Webbrowser wurden für die Kommunikation mit dem encoTRive getestet:

- Internet Explorer (Version 10)
- Mozilla Firefox (Version 66)
- Google Chrome (Version 74)

15.4 Verbindung zum Webserver herstellen

Die Verbindung mit dem Webserver innerhalb eines lokalen Netzwerks kann über die Eingabe der IP-Adresse des projektierten encoTRive in die Adressleiste des Webbrowsers hergestellt werden, z. B. <http://192.168.1.56>.



Um über das Internet oder andere Netzwerke hinweg auf den Webserver des encoTRives zugreifen zu können, sind ggf. weitere Maßnahmen erforderlich.

15.5 Spracheinstellung

Der Webserver liefert Meldungen und Diagnoseinformationen in den Sprachen Deutsch und Englisch. Die Sprachumschaltung befindet sich rechts oben auf allen Webseiten. Die Umschaltung ist jederzeit möglich.

15.6 Seiten Aktualisierungszeit

Die Aktualisierung der einzelnen Webseiten erfolgt generell über die manuelle Betätigung der Funktionstaste <F5>. Durch Wechseln der einzelnen Webseiten über die Menüleiste oder den Browserverlauf werden die sie ebenfalls aktualisiert. Die Webseite „STATUS“ wird nach 2 s und die Webseite „DIAGNOSE“ nach 5 s automatisch aktualisiert.

15.7 Webseiten

Nachfolgend sind die in der Menüleiste auswählbaren Webseiten des Webserver beschrieben.

15.7.1 IDENTIFIKATION (Startseite)

Die Startseite IDENTIFIKATION ist gleichzeitig der erste auswählbare Eintrag des Menüs. Auf dieser Seite werden System- und Netzwerkinformationen angezeigt.

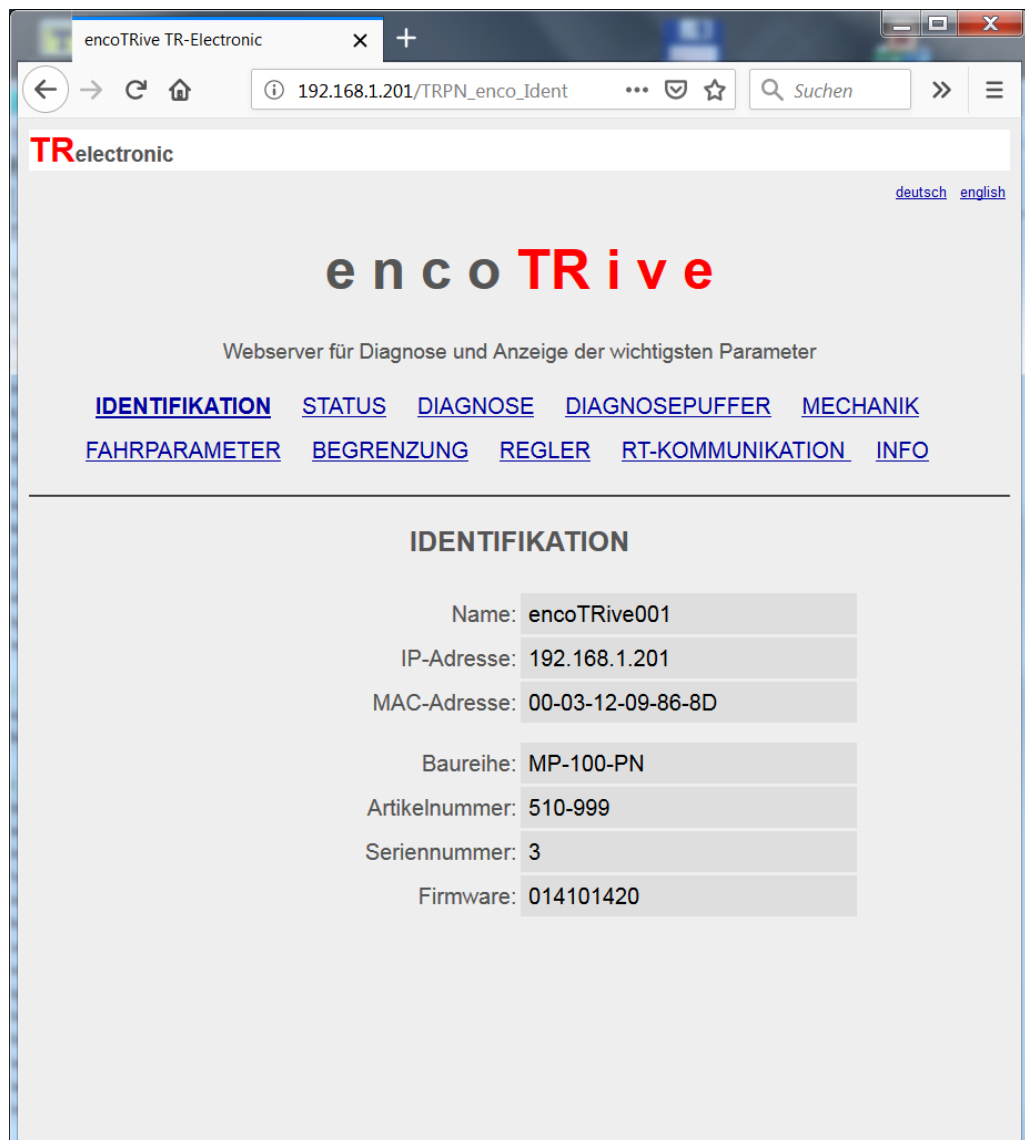


Abbildung 37: Webserver, IDENTIFIKATION

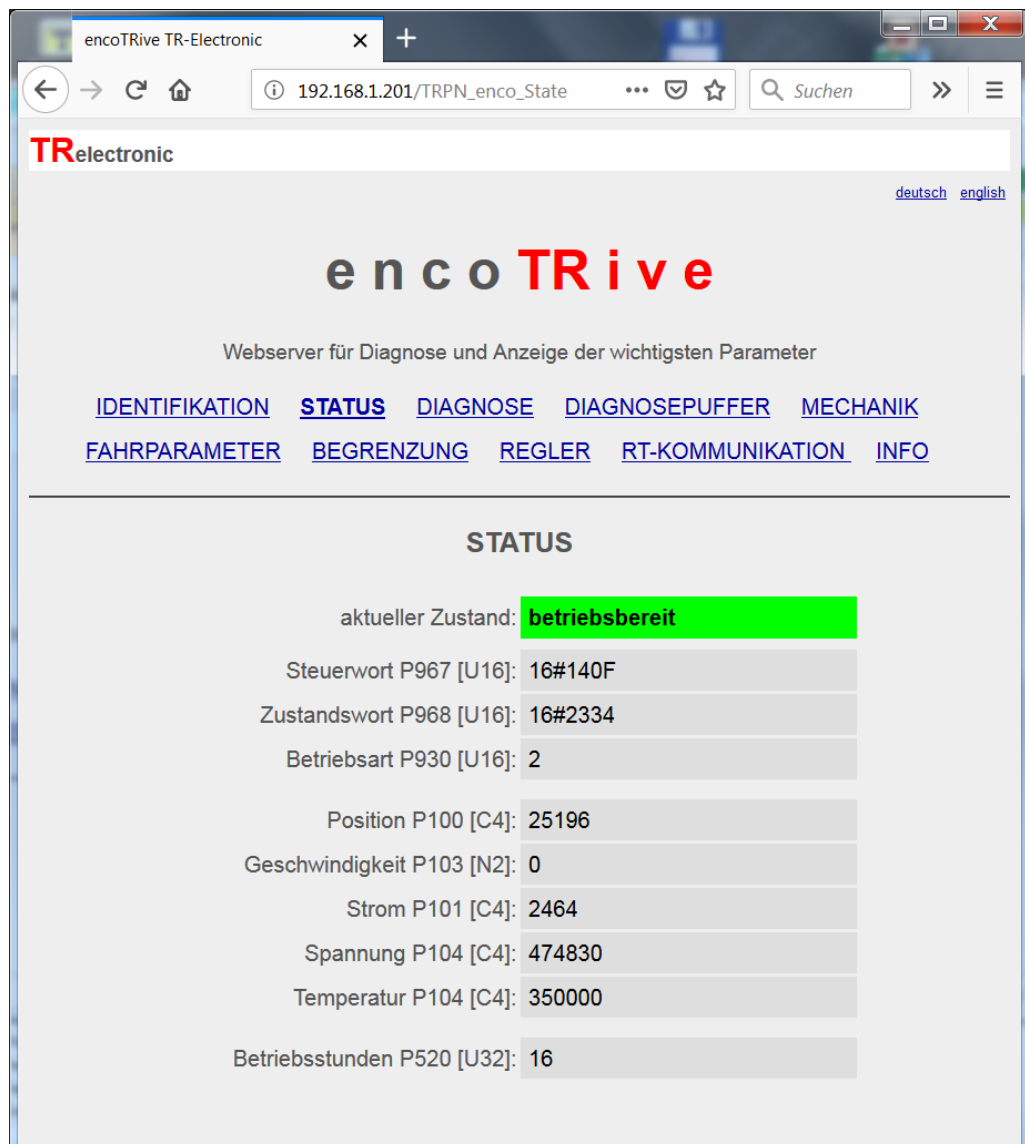
15.7.2 STATUS

Die Webseite STATUS zeigt u.a. folgende Zustände des encoTRives an:

- nicht betriebsbereit
- betriebsbereit
- in Bewegung

Darüber hinaus werden die für die Ansteuerung relevanten Parameter Steuerwort P967, Statuswort P968 und Betriebsart P930 angezeigt und die systemnahen Aktualwerte aufgelistet.

Die Aktualisierung der hier aufgeführten Werte erfolgt automatisch alle 2 s.



encoTRive TR-Electronic

192.168.1.201/TRPN_enco_State

TRelectronic

[deutsch](#) [english](#)

encoTRive

Webserver für Diagnose und Anzeige der wichtigsten Parameter

[IDENTIFIKATION](#) [STATUS](#) [DIAGNOSE](#) [DIAGNOSEPUFFER](#) [MECHANIK](#)
[FAHRPARAMETER](#) [BEGRENZUNG](#) [REGLER](#) [RT-KOMMUNIKATION](#) [INFO](#)

STATUS

aktueller Zustand: **betriebsbereit**

Steuerwort P967 [U16]:	16#140F
Zustandswort P968 [U16]:	16#2334
Betriebsart P930 [U16]:	2
Position P100 [C4]:	25196
Geschwindigkeit P103 [N2]:	0
Strom P101 [C4]:	2464
Spannung P104 [C4]:	474830
Temperatur P104 [C4]:	350000
Betriebsstunden P520 [U32]:	16

Abbildung 38: Webserver, STATUS

15.7.3 DIAGNOSE

Auf der Webseite `DIAGNOSE` befinden sich Informationen zum aktuellen Fehler- und Warnungszustand.

Die Aktualisierung der hier aufgeführten Werte erfolgt automatisch alle 5 s.

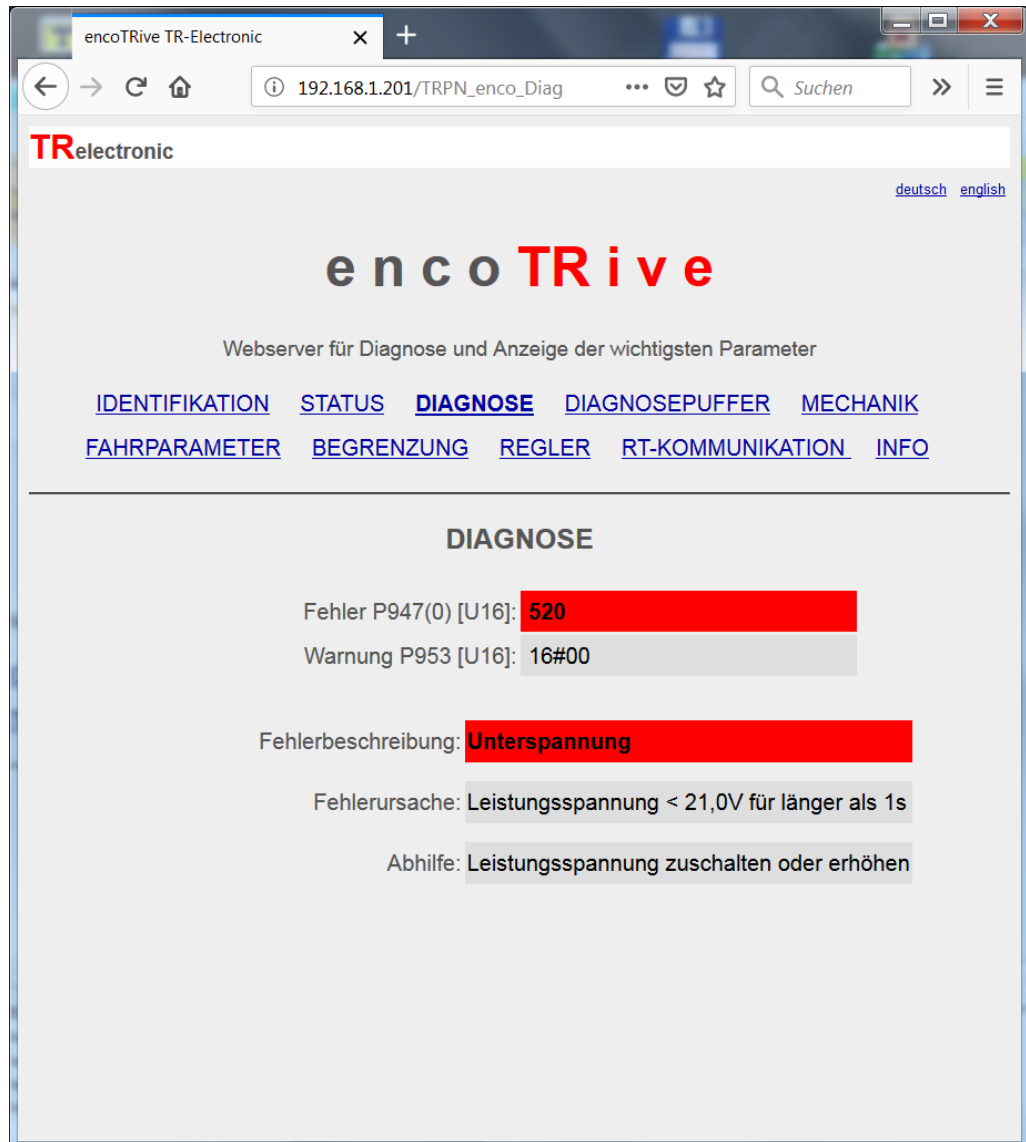



Abbildung 39: Webserver, DIAGNOSE

15.7.4 DIAGNOSEPUFFER

Die Webseite `DIAGNOSEPUFFER` zeigt den Inhalt des gesamten Fehlerspeichers P947[0-63] mit den Störfällen 1-8 an.



The screenshot shows a web browser window with the URL `192.168.1.201/TRPN_enco_DiagB`. The page header includes the TRElectronic logo and navigation links for `deutsch` and `english`. The main content area is titled `encoTRive` and `Webserver für Diagnose und Anzeige der wichtigsten Parameter`. A menu bar contains links for `IDENTIFIKATION`, `STATUS`, `DIAGNOSE`, `DIAGNOSEPUFFER`, `MECHANIK`, `FAHRPARAMETER`, `BEGRENZUNG`, `REGLER`, `RT-KOMMUNIKATION`, and `INFO`. The `DIAGNOSEPUFFER` section is active and displays the following data:

Störfall 1:	
Störnummer P947(0) [U16]:	0
Störnummer P947(1) [U16]:	0
Störnummer P947(2) [U16]:	0
Störnummer P947(3) [U16]:	0
Störnummer P947(4) [U16]:	0
Störnummer P947(5) [U16]:	0
Störnummer P947(6) [U16]:	0
Störnummer P947(7) [U16]:	0
Störfall 2:	
Störnummer P947(8) [U16]:	520
Störnummer P947(9) [U16]:	0

Abbildung 40: Webserver, DIAGNOSEPUFFER

15.7.5 MECHANIK

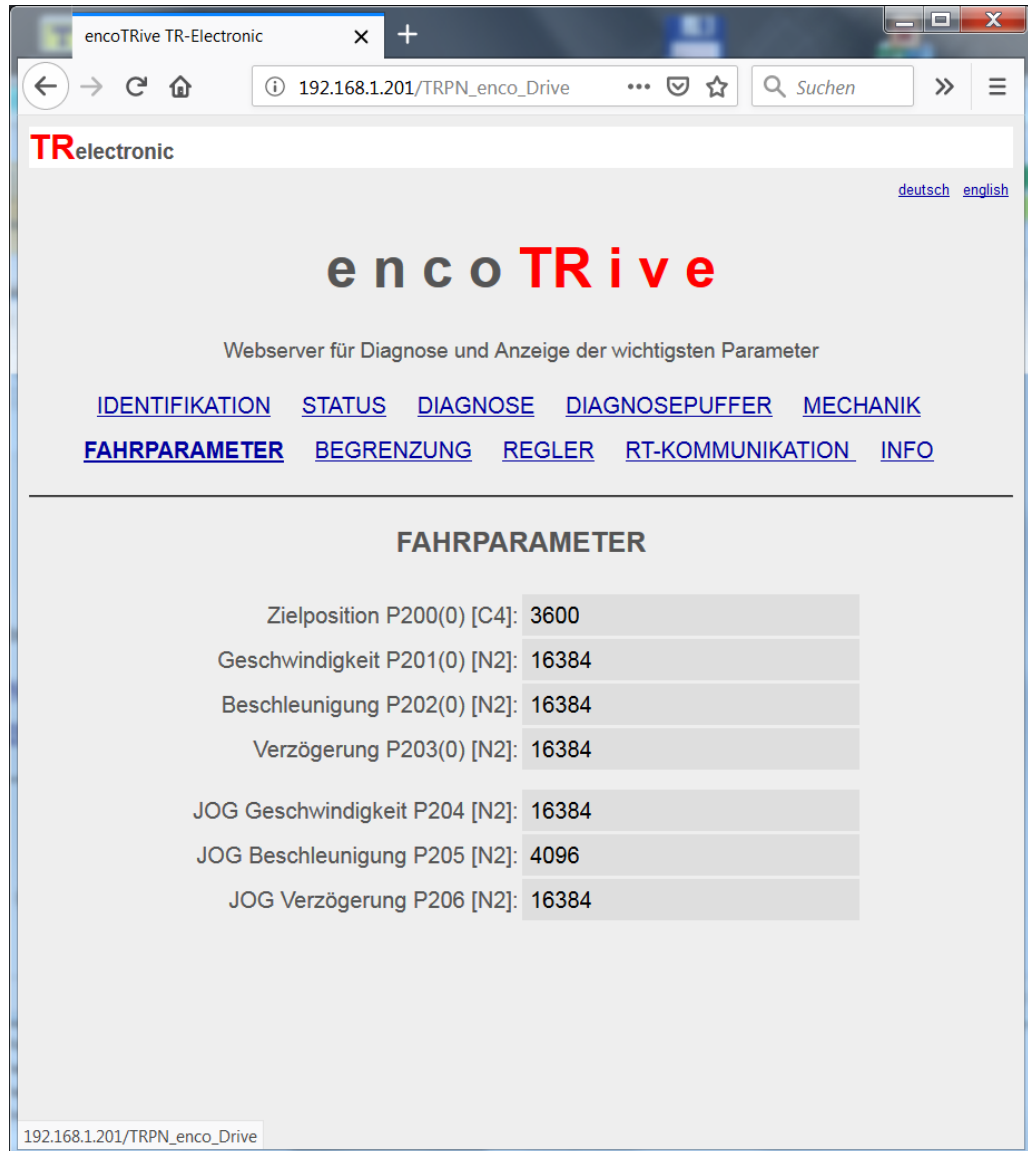
Auf der Webseite MECHANIK werden die mechanisch bezogenen Parameter angezeigt.



Abbildung 41: Webserver, MECHANIK

15.7.6 FAHRPARAMETER

Die für das Positionieren und Verfahren notwendigen Parameter werden unter dem Menüpunkt FAHRPARAMETER dargestellt.



The screenshot shows a web browser window with the URL 192.168.1.201/TRPN_enco_Drive. The page title is 'encoTRive' and it is described as a 'Webserver für Diagnose und Anzeige der wichtigsten Parameter'. The navigation menu includes: IDENTIFIKATION, STATUS, DIAGNOSE, DIAGNOSEPUFFER, MECHANIK, **FAHRPARAMETER**, BEGRENZUNG, REGLER, RT-KOMMUNIKATION, and INFO. The FAHRPARAMETER section displays the following data:

Zielposition P200(0) [C4]:	3600
Geschwindigkeit P201(0) [N2]:	16384
Beschleunigung P202(0) [N2]:	16384
Verzögerung P203(0) [N2]:	16384
JOG Geschwindigkeit P204 [N2]:	16384
JOG Beschleunigung P205 [N2]:	4096
JOG Verzögerung P206 [N2]:	16384

Abbildung 42: Webserver, FAHRPARAMETER

15.7.7 BEGRENZUNG

Auf der Webseite BEGRENZUNG werden sämtliche Limitierungs- und Überwachungsgrenzen angezeigt.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.1.201/TRPN_enco_Limit'. The page header includes the 'TRelectronic' logo and language options for 'deutsch' and 'english'. The main heading is 'encoTRive', followed by the subtitle 'Webserver für Diagnose und Anzeige der wichtigsten Parameter'. A navigation menu contains links for IDENTIFIKATION, STATUS, DIAGNOSE, DIAGNOSEPUFFER, MECHANIK, FAHRPARAMETER, **BEGRENZUNG**, REGLER, RT-KOMMUNIKATION, and INFO. The 'BEGRENZUNG' section lists the following parameters and their values:

Max. Strom P302 [C4]:	70000
Überstrom P307 [C4]:	100000
Zielbereich P304 [C4]:	100
Schleppabstand P305 [C4]:	40960
Temperatur max P306 [C4]:	1000000
Temperatur Warnung P308 [C4]:	1000000
Drehzahl max P514 [C4]:	3090
Beschleunigung max P515 [C4]:	10000

The address bar at the bottom of the browser window shows '192.168.1.201/TRPN_enco_Limit'.

Abbildung 43: Webserver, BEGRENZUNG

15.7.8 REGLER

Die Regler-Parameter des PID-Reglers werden auf der Webseite `REGLER` dargestellt.



Abbildung 44: Webserver, REGLER

15.7.9 RT-KOMMNIKATION

Auf der Webseite RT-KOMMNIKATION sind die entsprechend relevanten Parameter für die Echtzeitkommunikation aufgelistet.

The screenshot shows a web browser window with the URL 192.168.1.201/TRPN_enco_Com. The page header includes the TRelectronic logo and language options (deutsch, english). The main content area features the encoTRive logo and a navigation menu with links for IDENTIFIKATION, STATUS, DIAGNOSE, DIAGNOSEPUFFER, MECHANIK, FAHRPARAMETER, BEGRENZUNG, REGLER, RT-KOMMNIKATION, and INFO. The RT-KOMMNIKATION section displays the following data:

RT-KOMMNIKATION			
Telegrammauswahl P922 [U16]:	100		
PZD Soll/Ist P915(0) [U16]:	967	P916(0) [U16]:	968
PZD Soll/Ist P915(1) [U16]:	200	P916(1) [U16]:	100
PZD Soll/Ist P915(2) [U16]:	201	P916(2) [U16]:	102
PZD Soll/Ist P915(3) [U16]:	202	P916(3) [U16]:	103
PZD Soll/Ist P915(4) [U16]:	203	P916(4) [U16]:	101
PZD Soll/Ist P915(5) [U16]:	302	P916(5) [U16]:	401
PZD Soll/Ist P915(6) [U16]:	400	P916(6) [U16]:	803
PZD Soll/Ist P915(7) [U16]:	804	P916(7) [U16]:	947
PZD Soll/Ist P915(8) [U16]:	930	P916(8) [U16]:	953
PZD Soll/Ist P915(9) [U16]:	0	P916(9) [U16]:	0

Abbildung 45: Webserver, RT-KOMMNIKATION

15.7.10 INFO

Die Webseite `INFO` beinhaltet einen Link zu diesem Benutzerhandbuch und zur TR-Electronic-Homepage.

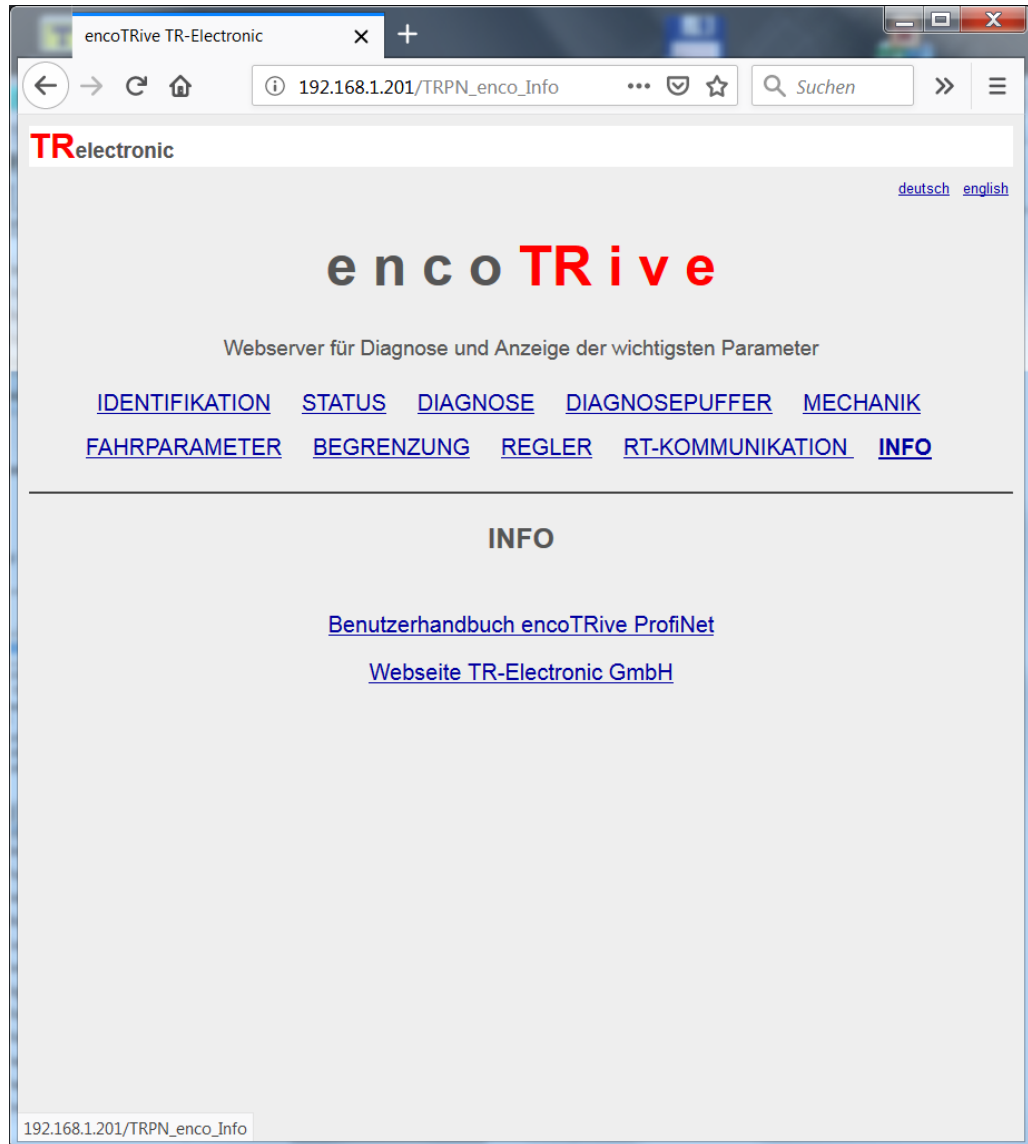


Abbildung 46: Webserver, INFO

16 Unterschied PROFIBUS => PROFINET

In der folgenden Tabelle sind die Unterschiede zwischen PROFIBUS und PROFINET dargestellt:

	Beschreibung	PROFIBUS	PROFINET
Allgemein Hardware	Maximale Teilnehmeranzahl innerhalb eines Netzwerkes	125 Teilnehmer	Nur durch die Netzwerk-ID bestimmt >1000
	Identifikation / Adresseinstellung	Über Adressschalter oder spez. Telegramm z.B. Stationsadresse= 4	Vergabe eines Gerätenamens z.B. GeräteName= encoTRive001
	Übertragungsrate	Max. 12 Mbit/s	100 Mbit/s Voll duplex
	Busterminierung/Busabschluss	Über Zuschalten eines externen/internen Abschlusswiderstandes	Nicht erforderlich
Topologie	Topologie	Standard: Linie, Baum und Ring möglich	Standard: Stern und Baum, Linie und Ring möglich
	Realisierung als Stern	PROFIBUS-DP wird standardmäßig von Teilnehmer zu Teilnehmer weitergeschleift. Realisierung als Baum und Ring, siehe SIEMENS-Handbuch „PROFIBUS-Netze“.	An jedem Port eines Switches ist maximal ein Teilnehmer angeschlossen
	Realisierung als Baum		Die Switches sind untereinander verbunden.
	Realisierung als Linie		PROFINET-Geräte sind über integrierte Switches miteinander verbunden.
	Realisierung als Ring		Die beiden offenen Enden einer Linie werden über einen Redundanzmanager zum Ring geschlossen.
	Maximale Leistungslängen		< 9,6 km
Allgemein Software	Gerätebeschreibung	GSD-Datei: Schlüsselwort basierende Textdatei	GSDML-Datei: XML-basiert mit Schema Definition
	Daten-Priorisierung	Gleich priorisierter Datenaustausch	Möglich durch Einstellung der Aktualisierungsrate
	IT-Services	Nicht möglich	Können uneingeschränkt genutzt werden

Fortsetzung „Unterschied PROFIBUS => PROFINET“

	Beschreibung	PROFIBUS	PROFINET
encoTRive	Alarmer und Diagnose	Nicht unterstützt	unterstützt
	Firmwareupdate	Ja	Nein
	Busanschaltung	Bus Ein- und Ausgang	Zwei Eingänge, da integrierter Switch
	Funktionsbausteine	<p>Folgende S7-Funktionsbausteine stehen für beide Feldbusvarianten zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demo_control_PZD • Single_param_DPV1/azykl • Single_param_PKW <p>Die Bausteine sind zu 100 % Parameter- und Funktionskompatibel.</p> <p>Lediglich der Baustein All_param_PKW wird von der PROFINET Variante nicht mehr unterstützt.</p>	
Begrifflichkeiten	Oberbegriff	DP-Mastersystem	PROFINET-IO - System
	Gerät, über das die angeschlossenen IO-Devices/DP-Slaves angesprochen werden (Steuerung).	DP-Master	IO-Controller
	PG/PC/HMI-Gerät zur Inbetriebnahme und Diagnose	PG/PC DP-Master der Klasse 2	PG/PC (PROFINET IO-Supervisor)
	Netzwerkinfrastruktur	PROFIBUS	PROFINET/Industrial Ethernet
	Dezentral angeordnetes Feldgerät, das einem IO-Controller/DP-Master zugeordnet ist, z. B. Distributed-IO oder Switches mit integrierter PROFINET-IO - Funktionalität etc.	DP-Slave	IO-Device

Tabelle 29: Unterschiede PROFIBUS => PROFINET

17 Die häufigsten Kundenfragen

Dieses Kapitel beantwortet die häufigsten Kundenfragen, welche während der Inbetriebnahme oder zum allgemeinen Verständnis herangezogen werden können.

1. **Allgemeine Fragen zur Software**
2. **Allgemeine Fragen zur Hardware**
3. **Betriebsart Positionieren**
4. **Betriebsart Geschwindigkeitsregelung**

1. Allgemeine Fragen zur Software

F 1:

Wie interpretiere ich die unterschiedlichen Datentypen (Kapitel 8.2) und wie ist der Bezug auf die physikalischen Größen zurückzuführen?

Die verwendeten Datentypen sind von der PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation) im PROFIdrive-Profil definiert.

So ist beim encoTRive der C4-Datentyp für die meisten physikalischen Grundeinheiten definiert, damit bis auf 1/10000 genau ein Nachkommawert dargestellt werden kann.

Informationen zur Interpretation aller Datentypen erläutert Kapitel 8.2 .
Die Umrechnung in physikalische Einheiten erläutert das Kapitel 6.4.

F 2:

Was bedeutet Schleppabstand?

Der Schleppabstand (Parameter 305) definiert die maximale Differenz zwischen der berechneten Sollposition des Lagereglers und der tatsächlichen Istposition, die vom internen Gebersystem generiert wird. Ist die Differenz größer als der Parameter 305, so wird die Störungsmeldung 700 (Schleppfehler) ausgegeben. Folgende mögliche Störungsursachen sollten in Betracht gezogen werden:

- Schwergängigkeit der Achse
- Zu hohe Beschleunigung, Geschwindigkeit
- Zu geringe Versorgungsspannung
- Zu gering eingestellter Stromsollwert P302

Die Anpassung des Schleppabstandes ist frei einstellbar. Je größer der Abstand definiert wird, umso länger dauert es, bis der encoTRive auf eine Fehlerursache reagiert.

Von einer möglichen Deaktivierung der Schleppfehlerüberwachung sollte i.d.R. abgesehen werden.

2. Allgemeine Fragen zur Hardware

F 1:

Alle Antriebsdiagnose-LED's sind erloschen?

Überprüfen Sie die Spannungsversorgung Ihres encoTRives, gegebenenfalls die Konfektionierung Ihres Spannungsversorgungssteckers.

3. Betriebsart Positionieren

F 1:

Kann während einer Positionierung ein neuer Positionierauftrag fliegend gestartet werden?

Ja. Wenn die neuen Verfahrensparameter bereitstehen, reicht ein Flankenwechsel am STW Bit 6. Es erfolgt ein fliegender Start. Jede Flanke am STW Bit 6 startet einen neuen Fahrauftrag. Siehe Kapitel 6.2.1 Tabelle 10.

4. Betriebsart Geschwindigkeitsregelung

F 1:

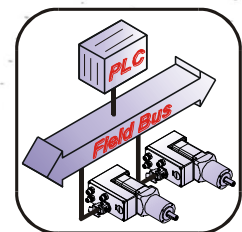
Wie gehe ich vor, wenn ich während der Drehzahlregelung eine neue Geschwindigkeit vorgeben möchte?

Hier ist ein zusätzlicher Flankenwechsel am STW Bit 6 nicht erforderlich. Sobald eine neue Drehzahl an den encoTRive übergeben wird (Parameter 201, Geschwindigkeit), wird diese fliegend übernommen.



Decentralized positioning drives:

- MP-XXX-PN
- MA-XXX-PN
- MD-300-PN



- Additional safety instructions
- PROFINET communication
- Configuration / Parameterization
- Diagnosis
- Initial commissioning

**User Manual
Interface**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen
Eglshalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
E-mail: info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

Copyright protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is forbidden. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Offenders will be liable for damages.

Subject to amendments

Any technical changes that serve the purpose of technical progress, reserved.

Document information

Release date/Rev. date: 02/17/2023
Document rev. no.: TR-EMO-BA-DGB-0019 v10
File name: TR-EMO-BA-DGB-0019-10.docx
Author: MÜJ

Font styles

Italic or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

" < > " indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

Trademarks

PROFINET IO and the PROFINET logo are registered trademarks of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) [PROFIBUS User Organization]

SIMATIC S7 and STEP 7 are registered trademarks of SIEMENS corporation

CoDeSys is a registered trademark of 3S – Smart Software Solutions GmbH

encoTRive is a registered trademark of TR-Electronic GmbH

Contents

Contents	131
Revision index	138
1 General information	139
1.1 Target group	139
1.2 Applicability	139
1.3 References	140
1.4 Abbreviations used / Terminology	141
2 Additional safety instructions	143
2.1 Definition of symbols and instructions	143
2.2 Organizational measures	143
3 PROFINET general information	144
3.1 PROFINET IO	145
3.2 Real-Time Communication	146
3.3 Protocol	147
3.4 PROFINET IO – Services	148
3.5 PROFINET IO – Protocols	148
3.6 PROFINET System boot	149
3.7 PROFINET – Certificate, further information	149
4 PROFIdrive drive profile	150
4.1 The object directory	150
4.2 PROFIdrive object directory	150
4.3 State machine, status and control word	151
5 PROFINET communication with encoTRive	152
5.1 Data communication via PROFINET-IO	152
5.1.1 Communication relationship for cyclic data exchange	153
5.1.1.1 Cyclic transmission of process data	153
5.1.1.2 Cyclic transmission of the PKW channel	153
5.1.2 Communication relationship for acyclic data exchange	154
5.1.3 Communication relationship for alarms	154
5.2 Configuration of process data	155
5.3 Access to parameters via PKW channel	158
5.3.1 Examples of access to parameters via PKW channel	160
5.3.1.1 Read command P947[0]	160
5.3.1.2 Write command P100 with value 1000000	160
5.4 Parameter access via acyclic data exchange (record data)	161
5.4.1 Examples of access to parameters via acyclic data exchange	163
5.4.1.1 Write command: Write P930 with value 2	163
5.4.1.2 Write command: Write P915 with a number of values	164

6 Drive-specific functions.....	168
6.1 General state machine.....	168
6.1.1 Control word and status word.....	170
6.1.2 Operating mode selection.....	172
6.2 Positioning mode.....	172
6.2.1 State machine of the operating mode "Positioning".....	172
6.2.2 Referencing.....	175
6.2.3 Positionings.....	176
6.2.4 Positionings via Travel command table.....	177
6.2.5 Standstill monitoring.....	177
6.2.5.1 Function.....	177
6.3 Speed control mode.....	178
6.3.1 State machine of the operating mode "Speed control".....	178
6.4 Conversion into physical units.....	182
6.4.1 Conversion of position units.....	182
6.4.2 Conversion of speed- and acceleration units.....	184
6.4.3 Standard signals according to PROFIdrive.....	185
6.5 Travel range and reference point coordinates.....	186
6.5.1 Definition of the real travel range.....	187
6.5.2 Definition of the reference point coordinate.....	188
6.5.2.1 Real Travel Range $Z = \text{Max. Travel Range} \times X$	188
6.5.2.2 Real Travel Range $< \text{Max. Travel Range}/2$	188
6.5.2.3 Real Travel Range $> \text{Max. Travel Range}/2$	189
6.6 Rotary axis with modulo correction.....	190
6.6.1 Description.....	190
6.6.2 Definition of the reference point coordinate.....	191
6.6.3 Referencing.....	192
6.6.4 Operating modes with parameterized rotary axis.....	192
6.6.4.1 Positioning mode.....	192
6.6.4.2 Speed mode.....	192
6.6.4.3 Example of flying mode change.....	193
6.6.4.4 Special instructions.....	193
7 Faults and warnings.....	194
7.1 Faults.....	194
7.2 Warnings.....	196
8 The object directory.....	197
8.1 Types of parameter.....	197
8.2 Data types.....	197
8.3 Description of parameters.....	199
8.4 Saving the object directory in flash / Factory settings.....	200
8.5 List of encoTRive parameters.....	201
8.5.1 Manufacturer-specific parameters.....	202
8.5.1.1 PNU 001, Gearbox factor.....	202
8.5.1.2 PNU 002, Pitch.....	202
8.5.1.3 PNU 003, Reference point coordinate.....	202
8.5.1.4 PNU 004, Inversion.....	202
8.5.1.5 PNU 006, Travel range.....	203
8.5.1.6 PNU 100, Actual value of position.....	203
8.5.1.7 PNU 101, Actual value of current.....	203

8.5.1.8 PNU 102, Temperature.....	203
8.5.1.9 PNU 103, NIST_A.....	203
8.5.1.10 PNU 104, Power voltage.....	203
8.5.1.11 PNU 200, Target position.....	204
8.5.1.12 PNU 201, Speed.....	204
8.5.1.13 PNU 202, Acceleration.....	204
8.5.1.14 PNU 203, Deceleration.....	204
8.5.1.15 PNU 204, JOG speed.....	204
8.5.1.16 PNU 205, JOG acceleration.....	204
8.5.1.17 PNU 206, JOG deceleration.....	205
8.5.1.18 PNU 300, Software limit switch min.....	205
8.5.1.19 PNU 301, Software limit switch max.....	205
8.5.1.20 PNU 302, Max. current.....	205
8.5.1.21 PNU 304, Target range.....	206
8.5.1.22 PNU 305, Tracking distance.....	206
8.5.1.23 PNU 306, Max. temperature.....	206
8.5.1.24 PNU 307, Overcurrent.....	206
8.5.1.25 PNU 308, Temperature warning.....	207
8.5.1.26 PNU 309, Standstill range.....	207
8.5.1.27 PNU 310, Monitoring time.....	207
8.5.1.28 PNU 400, STW2.....	207
8.5.1.29 PNU 401, ZSW2.....	207
8.5.1.30 PNU 402, Command set selection.....	207
8.5.1.31 PNU 403, Current command set.....	208
8.5.1.32 PNU 500, Password.....	208
8.5.1.33 PNU 501, KV_Proportional.....	208
8.5.1.34 PNU 502, KV_Differential.....	208
8.5.1.35 PNU 503, KV_Integral.....	209
8.5.1.36 PNU 505, Encoder resolution.....	209
8.5.1.37 PNU 508, Stop brake.....	209
8.5.1.38 PNU 514, Max_speed.....	209
8.5.1.39 PNU 515, Max_acceleration.....	210
8.5.1.40 PNU 520, Operating hours.....	210
8.5.1.41 PNU 802, Parameter initialized.....	210
8.5.1.42 PNU 803, Digital_Input; MD-300.....	210
8.5.1.43 PNU 804, Digital_Output; MD-300.....	210
8.5.1.44 PNU 805, Reference point set.....	210
8.5.1.45 PNU 807, Digital IN Function; MD-300.....	211
8.5.1.46 PNU 808, Digital OUT Function; MD-300.....	211
8.5.1.47 PNU 809, Debounce time E; MD-300.....	211
8.5.1.48 PNU 820, Information storage.....	211
8.5.2 Profile-specific parameters.....	212
8.5.2.1 PNU 915, PZD configuration set points.....	212
8.5.2.2 PNU 916, PZD configuration actual values.....	212
8.5.2.3 PNU 922, Telegram selection.....	212
8.5.2.4 PNU 923, Standard signals.....	212
8.5.2.5 PNU 927, Control priority.....	213
8.5.2.6 PNU 928, PZD control priority.....	213
8.5.2.7 PNU 930, Operating mode.....	213
8.5.2.8 PNU 947, Error/Faults.....	213
8.5.2.9 PNU 953, Warning.....	213
8.5.2.10 PNU 964, Device identification.....	214
8.5.2.11 PNU 965, Profile number.....	214
8.5.2.12 PNU 967, STW.....	214
8.5.2.13 PNU 968, ZSW.....	214
8.5.2.14 PNU 970, Load factory setting.....	214
8.5.2.15 PNU 971, Save in Flash.....	215
8.5.2.16 PNU 980, List of all parameters.....	215

9 Function of the digital inputs / outputs; MD-300	216
9.1 Basic functions.....	216
9.1.1 Inputs	216
9.1.2 Outputs	216
9.2 Function assignment.....	217
9.2.1 Inputs	217
9.2.1.1 Implementation of the hardware limit switch function	217
9.2.2 Outputs	218
10 Installation notes	219
11 Commissioning	220
11.1 Device description file (XML).....	220
11.2 Device identification.....	220
11.3 PROFINET IO Data exchange	221
11.4 Distribution of IP addresses.....	222
11.4.1 MAC-Address	223
11.4.2 IP-Address	223
11.4.3 Subnet mask.....	223
11.4.4 Combination IP-Address and Default Subnet mask	224
11.4.5 Gateway / Router.....	225
12 Configuration example with SIMATIC[®] Manager	226
12.1 Installation of the GSDML file	226
12.2 Allocation of the PROFINET device name	227
12.3 Incorporating encoTRive into the network.....	229
12.4 Telegram selection	230
12.5 Initial commissioning, manual control with the variables table	230
12.6 Parameterization via PROFINET.....	231
13 Configuration example with TIA[®] Portal	232
13.1 Installation of the GSDML file	232
13.2 Allocation of the PROFINET device name	233
13.3 Incorporating encoTRive into the network.....	235
13.4 Telegram selection	236
13.5 Initial commissioning, manual control with the monitoring table.....	237
13.6 Parameterization via PROFINET.....	237
14 Procedure for positioning, referencing and jogging	238
14.1 Set drive to “Positioning Mode”	238
14.1.1 Referencing.....	239
14.1.2 Jog mode	239
14.1.3 Positioning	240
15 Webserver	241
15.1 Description.....	241
15.2 Security Notes	241
15.3 Web browser.....	241

15.4 Establishing a connection to the web server	241
15.5 Language setting	241
15.6 Page refresh time	242
15.7 Web pages.....	242
15.7.1 IDENTIFICATION (Start page)	242
15.7.2 STATE	243
15.7.3 DIAGNOSTICS	244
15.7.4 DIAGNOSTIC BUFFER	245
15.7.5 MECHANICS	246
15.7.6 DRIVE PARAMETERS	247
15.7.7 LIMITS	248
15.7.8 REGULATOR.....	249
15.7.9 RT-COMMUNICATION.....	250
15.7.10 INFO	251
16 Differences between PROFIBUS => PROFINET	252
17 FAQ's	254

List of tables

Table 1: Example free PZD configuration	155
Table 2: PKW range	158
Table 3: Parameter identification (PKE)	159
Table 4: PKW error numbers	159
Table 5: Record Data Request	161
Table 6: Record Data Response	162
Table 7: Control word P967 (STW)	170
Table 8: Status word P968 (ZSW)	171
Table 9: encoTRive operating modes (values for Parameter 930)	172
Table 10: Control word P967 positioning	174
Table 11: Status word P968 positioning	174
Table 12: Parameters affecting a positioning movement	177
Table 13: Control word, speed control	180
Table 14: Status word, speed control	180
Table 15: Parameters affecting a positioning movement	181
Table 16: Parameters for converting units	184
Table 17: Standard signals for encoTRive	185
Table 18: Relevant parameters for definition of the travel range	186
Table 19: Examples from calculation of the maximum travel range	187
Table 20: Parameters relevant to the definition of the travel range	191
Table 21: Parameter examples for rotary axis function	191
Table 22: Parameter structure for P947 faults	194
Table 23: encoTRive fault numbers	195
Table 24: encoTRive warnings (Parameter 953)	196
Table 25: PROFIDrive data types used by encoTRive	198
Table 26: Description of parameters	199
Table 27: Structure of the parameter 807 "Digital IN Function"	217
Table 28: Overview of the Limit switch function	218
Table 29: Differences between PROFIBUS => PROFINET	253

List of figures

Figure 1: PROFINET organized in the ISO/OSI layer model	144
Figure 2: PROFINET communication mechanism	146
Figure 3: Ethernet frame structure	147
Figure 4: PROFINET System boot	149
Figure 5: encoTRive at the field bus	152
Figure 6: Cyclic communication with PKW channel	153
Figure 7: Cyclic communication without PKW channel	154
Figure 8: PROFIDrive state machine, general part	169
Figure 9: PROFIDrive state machine, positioning mode	173
Figure 10: Ramp settings	176
Figure 11: PROFIDrive state machine, speed control mode	179
Figure 12: Ramp settings	181
Figure 13: Spindle application	182
Figure 14: Belt application	183
Figure 15: Software limit switch positions / Reference point coordinate	188
Figure 16: Max. Reference point coordinate, $Z < X/2$	188
Figure 17: Max. Reference point coordinate, $Z > X/2$	189
Figure 18: Modulo correction at rotary table application	190
Figure 19: encoTRive object directory	197
Figure 20: Functional principle of the hardware limit switches	217
Figure 21: GSDML file for the configuration [Source: PROFIBUS International]	220
Figure 22: Device communication	221
Figure 23: Properties - Ethernet interface	225
Figure 24: Installing the GSDML file	226
Figure 25: Installation of Ethernet nodes	227
Figure 26: Selection of network nodes	227
Figure 27: Edit Ethernet Node	228
Figure 28: Incorporating encoTRive into the network	229
Figure 29: Allocation of the device name in the configuration	229
Figure 30: Control with the help of the variables table	230
Figure 31: Installation of the GSDML file	232
Figure 32: Allocation of the PROFINET device name	233
Figure 33: Reset to default settings	234
Figure 34: Incorporating encoTRive into the network	235
Figure 35: Allocation of the device name in the configuration	235
Figure 36: Manual control with the monitoring table	237
Figure 37: Web server, IDENTIFICATION	242
Figure 38: Web server, STATE	243
Figure 39: Web server, DIAGNOSTICS	244
Figure 40: Web server, DIAGNOSTIC BUFFER	245
Figure 41: Web server, MECHANICS	246
Figure 42: Web server, DRIVE PARAMETERS	247
Figure 43: Web server, LIMITS	248
Figure 44: Web server, REGULATOR	249
Figure 45: Web server, RT-COMMUNICATION	250
Figure 46: Web server, INFO	251

Revision index

Revision	Date	Index
First release	12/16/2008	00
Diversification and differentiation of the MD- and MP series	07/20/2012	01
Diversification of the MA series, especially MA-130	07/08/2014	02
PNU 305, 501, 502, 503 edited	06/16/2015	03
RT behavior edited	11/17/2015	04
Note at chapter 12.4 for free defined configuration PZD	04/05/2016	05
Chapter 13 Configuration example with TIA® Portal	02/07/2017	06
Types MP-280, MA-055 and MA-100 added	06/02/2017	07
Round-axis function, standstill monitoring and web server added	06/06/2019	08
Chapter 6.2.1: Extensions in operating mode "Positioning", bit 12 and 13	02/20/2020	09
<ul style="list-style-type: none"> • Chapter 1.2 and 9.1: Project Engineering Manual removed • Chapter 5.3.1.1: PKE Command identifier changed to 6 • Chapter 6.3.1: Start/stop operation explanation added • Chapter 6.2 and 6.3: Supplement detailed description for jog mode • Table 10: Control word P967 Positioning: Bit 6 Text adapted • Chapter 6.2.2: Connection reference point coordinate P003 added • Table 23: Fault no. 601 ballast circuit added • Chapter 8.5.1.24, 8.5.1.32, 8.5.1.33, 8.5.1.34, 8.5.1.35 and 8.5.1.38: Errors in tables corrected • Chapter 8.5.1.48 added • Chapter 8.5.2.10: Table extended • Chapter 13.6: Text added 	02/17/2023	10

1 General information

This encoTRive PROFINET manual includes the following topics:

- Additional safety instructions
- PROFINET communication
- Configuration / Parameterization
- Diagnosis
- First start-up

As the documentation is made up in a modular manner, this encoTRive PROFINET manual constitutes an addition to other documentation such as customer-specific user manuals, project engineering manual, dimension drawings, brochures etc.

The encoTRive PROFINET Manual may be included in the customer's specific delivery package or it may be requested separately.

1.1 Target group

This documentation is directed towards

- Commissioning, operating and maintenance personnel, who are tasked with carrying out such activities on the MD-300-PN, MP-XXX-PN or MA-XXX-PN positioning drive.

The respective qualifications of the personnel are defined in the Project Engineering Manual in the chapter entitled "Choice and qualifications of personnel; basic obligations".

1.2 Applicability

The encoTRive PROFINET manual applies exclusively to the following types of decentralized positioning drive with **PROFINET-IO** interface:

- MD-300-PN
- MP-XXX-PN
- MA-XXX-PN

The products are labeled with affixed nameplates and are components of a system.

The following documentation therefore also applies:

- operator's operating instructions specific to the system,
- this encoTRive PROFINET manual,
- the customer-specific user manual (optional),
- Commissioning instructions for CoDeSys/PLCopen/Function modules/Hand-held unit (optional)

1.3 References

1.	IEC/PAS 62411	Real-time Ethernet PROFINET IO International Electrotechnical Commission
2.	IEC 61158	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems
3.	IEC 61784	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Profile sets for continuous and discrete manufacturing relative to fieldbus use in industrial control systems
4.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
5.	IEEE 802.1Q	IEEE Standard for Priority Tagging
6.	IEEE 1588-2002	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems
7.	PROFIBUS Guideline	Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions. Order-No.: 3.502
8.	PROFINET Guideline	Design Guideline Order-No.: 8.062
9.	PROFINET Guideline	Installation Guideline for Cabling and Assembly Order-No.: 8.072
10.	PROFINET Guideline	Installation Guideline for Commissioning Order-No.: 8.082

1.4 Abbreviations used / Terminology

A	Ampere
A _A	Resolution of the application
A _M	Position units per revolution
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
Big Endian	Bit/Byte order, MSB first
CAT	Organization of cables, which is used also in connection with Ethernet
CPU	Central Processing Unit
encoTRive	TR-specific term for the drive
GSDML	General Station Description Markup Language (Device Master File)
HW	Hardware
i	Gear reduction ratio
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
inc	Increments
IND	Index
IRT	Isochronous Real-Time communication
ISO	International Standard Organization
MAC	Media Access Control, Ethernet-ID
mm	Millimeter
OD	Object Directory
PAS	Publicly Available Specification
PC	Personal Computer
PKE	Parameter ID
PKW	Parameter ID value
PLC	Programmable Logic Controller
PNO	PROFIBUS User Organization (PROFIBUS Nutzer Organisation e.V.)
PNU	Parameter number
PROFIBUS	Manufacturer independent, open field bus standard
PROFIdrive	Profile for electrical drives
PROFINET	PROFINET is the open Industrial Ethernet Standard of the PROFIBUS User Organization for the automation.
PWE	Parameter value
Pxyz	Parameter xyz, e.g. P913 : Parameter 913
PZD	Process data; is transmitted cyclically
Record-Data	Parameter access via acyclic data exchange
ro	read only
rpm	Revolutions per minute
RT	Real-Time communication
rw	read/write

Continuation "Abbreviations used / Terminology"

SAx	internal drive conditions, General state machine
SCx	internal drive conditions, operating mode "Positioning"
SCx	internal drive conditions, operating mode "Speed control"
sec	second
Slot	Plug-in slot: can be meant also in the logical sense as addressing of modules.
STP	Shielded Twisted Pair
STW	Control word
STW.x	Bit x of the control word
SW	Software
TAx	State transitions, general state machine
TCP	Transmission Control Protocol
TCx	State transitions, operating mode "Positioning"
TCx	State transitions, operating mode "Speed control"
UDP	User Datagram Protocol
V	Volt
XML	Extensible Markup Language
ZSW	Status word
ZSW.x	Bit x of the status word

2 Additional safety instructions

2.1 Definition of symbols and instructions



WARNING

means that death or serious injury can occur if the required precautions are not met.



CAUTION

means that minor injuries can occur if the required precautions are not met.

NOTICE

means that damage to property can occur if the required precautions are not met.



indicates important information's or features and application tips for the product used.

2.2 Organizational measures

- This encoTRive PROFINET manual must always be kept accessible at the place of operation of the encoTRive.
- Prior to commencing work, personnel working with the encoTRive must
 - have read and understood the Project Engineering Manual, in particular the chapter entitled **“Basic safety instructions”**,
 - and this encoTRive PROFINET manual, in particular the chapter entitled **“Additional safety instructions”**

This particularly applies for personnel who are only deployed occasionally, e.g. in the parameterization of the encoTRive.

3 PROFINET general information

PROFINET is the innovative open standard for Industrial Ethernet and satisfies all requirements for automation technology.

PROFINET is a publicly accessible specification, which was published by the IEC (IEC/PAS 62411) in 2005. Since 2003 the specification is part of the Standards IEC 61158 and IEC 61784.

PROFINET is supported by “PROFIBUS International” and “INTERBUS Club”.

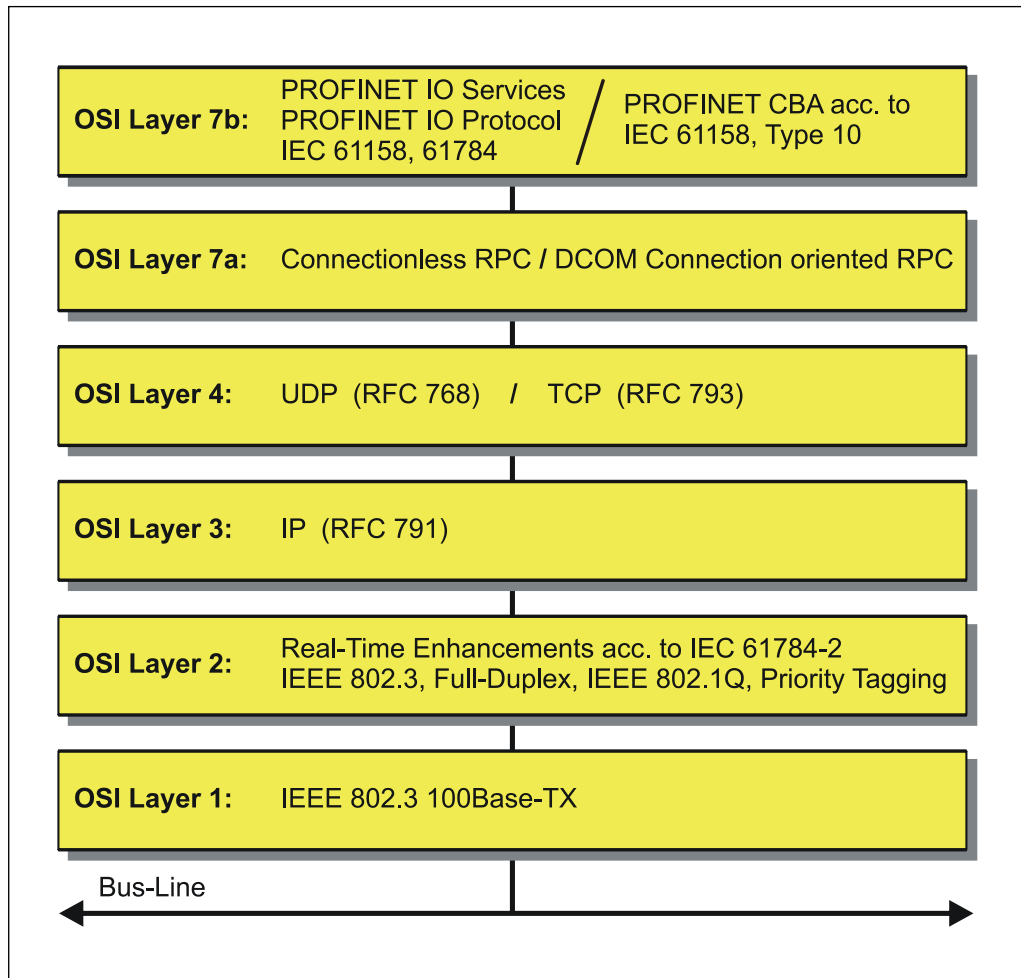


Figure 1: PROFINET organized in the ISO/OSI layer model

3.1 PROFINET IO

As in the case of PROFIBUS-DP, also at PROFINET IO the encoTRive is managed as a decentralized field device. The device model corresponds to the basic characteristics of PROFIBUS and is consisting of places of insertion (slots) and groups of I/O channels (subslots) and an index. Thus the encoTRive corresponds to a modular device. In contrast to a compact device the capabilities can be specified during configuration.

The technical characteristics of the encoTRive are described by the so-called GSD file (General Station Description), based on XML.

As usual, the encoTRive is assigned to one or several control units at the project engineering.

Because all Ethernet subscribers operate equally at the net, in case of PROFINET IO the well-known Master/Slave technique is implemented as Provider/Consumer model. The Provider (encoTRive) corresponds to the sender, which transmits its data without request to the communication partners, the Consumer (PLC), which processes the data.

In a PROFINET IO - system the following device classes are differentiated:

- **IO-Controller**
For example a PLC, which controls the connected IO-Device.

- **IO-Device**
Decentralized arranged field device (encoTRive), which is assigned to one or several IO-Controllers and transmits, additionally to the process and configuration data, also alarms.

- **IO-Supervisor (Engineering System)**
A programming device or an Industrial PC, which has also access to all process- and parameter data additionally to an IO-Controller.

Application relations are existing between the components which contain several communication relations for the transmission of configuration data (Standard-Channel), process data (Real-Time-Channel) as well as alarms (Real-Time-Channel).

3.2 Real-Time Communication

Communications in PROFINET contain different levels of performance:

- The non-time-critical transmission of parameter data, configuration data and switching information occurs in PROFINET in the standard channel based on TCP or UDP and IP. This establishes the basis for the connection of the automation level with other networks.

- For the transmission of time-critical process data PROFINET differentiates between two real-time classes, which differentiate themselves regarding their efficiency:
 - **Real-Time (RT Class1, RT)**
 - Use of standard components, e.g. switches
 - Comparable Real-Time characteristics such as PROFIBUS
 - Typical application field is the Factory Automation
 - will be supported by the encoTRive

 - **Isochronous-Real-Time (RT Class 3, IRT), *** not supported! *****
 - Clock-synchronized data transmission
 - Hardware support by switch-ASIC
 - Typical application fields are drive controls in Motion Control Applications

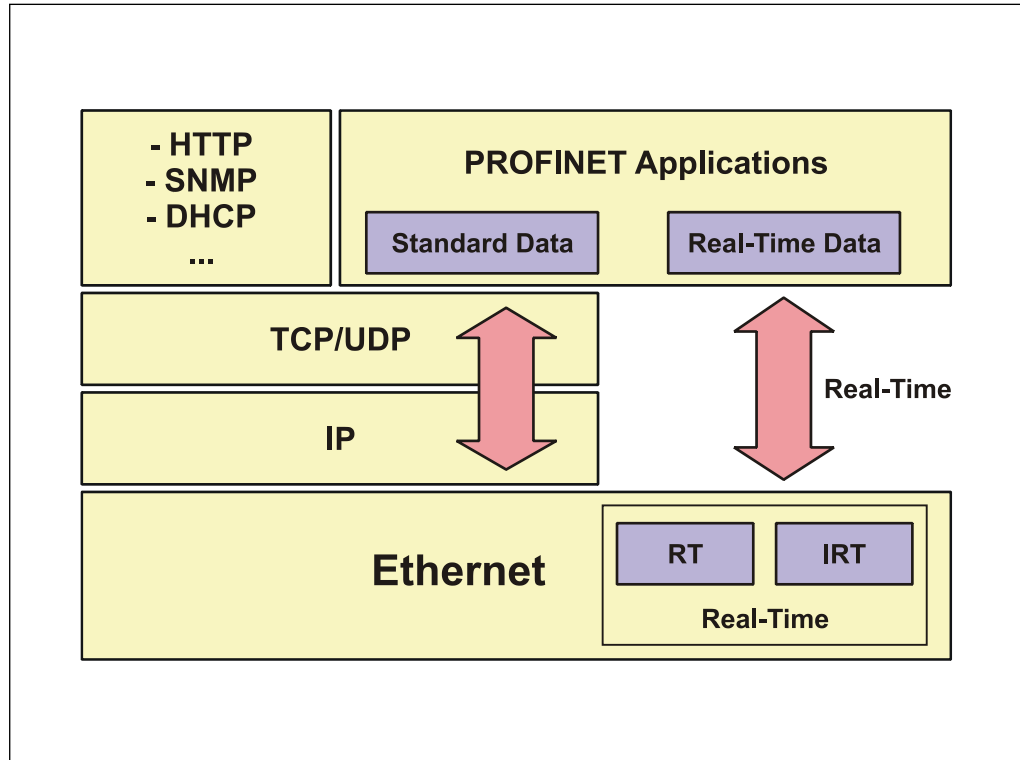


Figure 2: PROFINET communication mechanism

3.3 Protocol

The PROFINET protocol, optimized for process data, is transported directly in the Ethernet frame via a special EtherType. Non-Real-Time-Frames (NRT) use the EtherType **0x0800**. PROFINET Real-Time-Frames (RT/IRT) use the EtherType **0x8892**. With Real-Time-Class 1 RT-communication additionally for the data prioritization a so-called "VLAN-Tag" is inserted into the Ethernet frame. Additionally, this possesses a further EtherType and is using the value **0x8100**. On the basis of the EtherType the PROFINET specific data are interpreted different.

UDP/IP datagrams are also supported. This means that in the case of RT the master and the PROFINET IO devices can be in different subnets. The communication over routers into other subnets is therefore possible in the case of RT.

PROFINET exclusively uses standard frames in accordance with IEEE802.3. PROFINET frames can be sent by any Ethernet controller (master). Also standard tools (e.g. monitor) can be used.

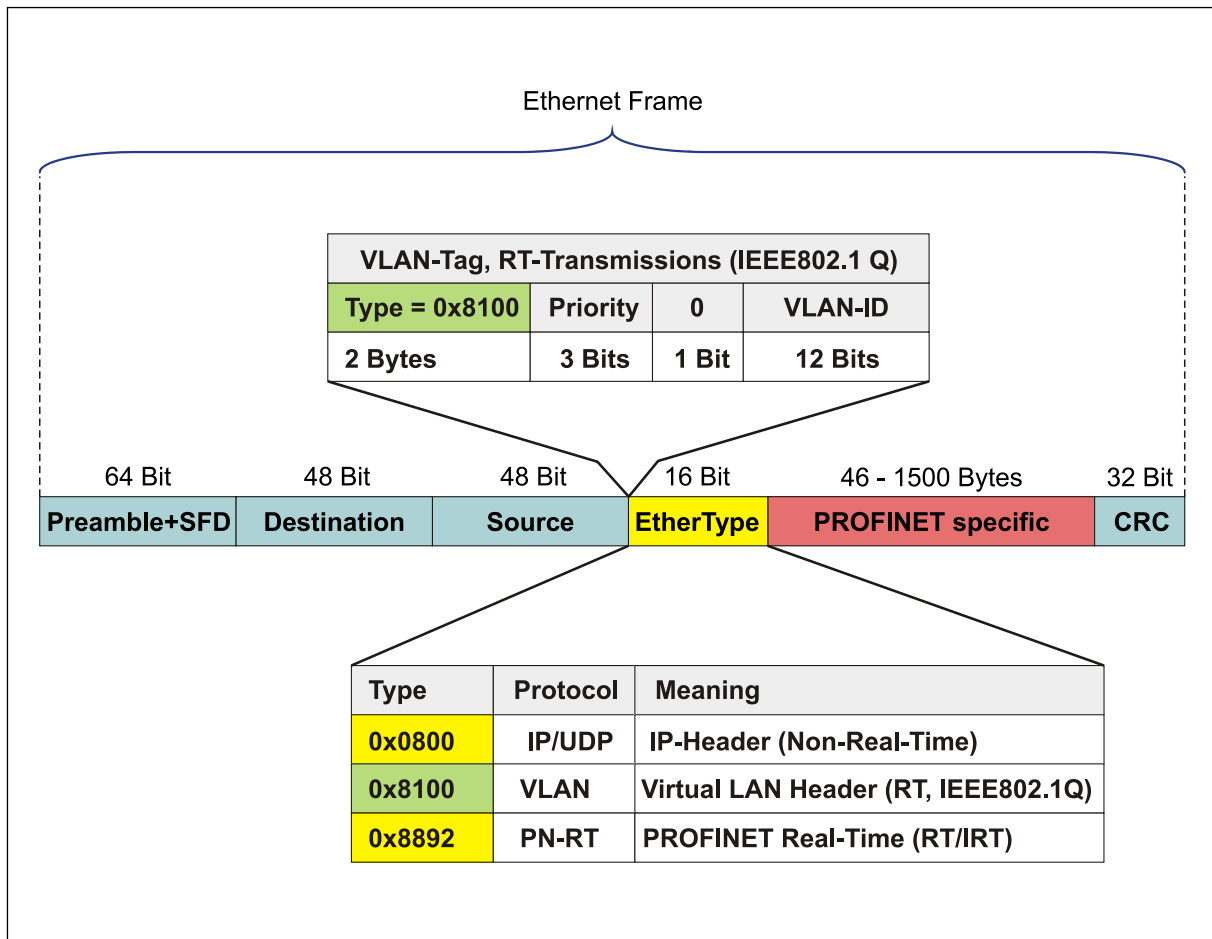


Figure 3: Ethernet frame structure

3.4 PROFINET IO – Services

- Cyclic data exchange of process data
 - RT communication within a network, no use of UDP/IP
 - RT communication between networks, using UDP/IP *** **not supported!** ***
 - IRT communication for deterministic and clock-synchronized data transmission *** **not supported!** ***
 - Multicast Communication Relation, with RT- and IRT-communication based on the Provider/Consumer model *** **not supported!** ***

- Acyclic data exchange of record data (read- / write services)
 - Parameterization of the encoTRive during system boot
 - Reading of diagnostic information
 - Reading of identification information according to the „Identification and Maintenance (I&M) Functions“
 - Reading and writing of the encoTRive object directory

3.5 PROFINET IO – Protocols

EDD, Ethernet Device Driver:

General mechanisms for sending/receiving

ACP, Alarm Consumer Provider: Processing of alarms

CM, Context Management: Structure and administration of application- and communication relations between IO-Devices and IO-Controller

DCP, Discovery and Control Program:

Assignment of IP addresses and device names over Ethernet

LLDP, Link Layer Discovery Protocol: For topology identification

and others

3.6 PROFINET System boot

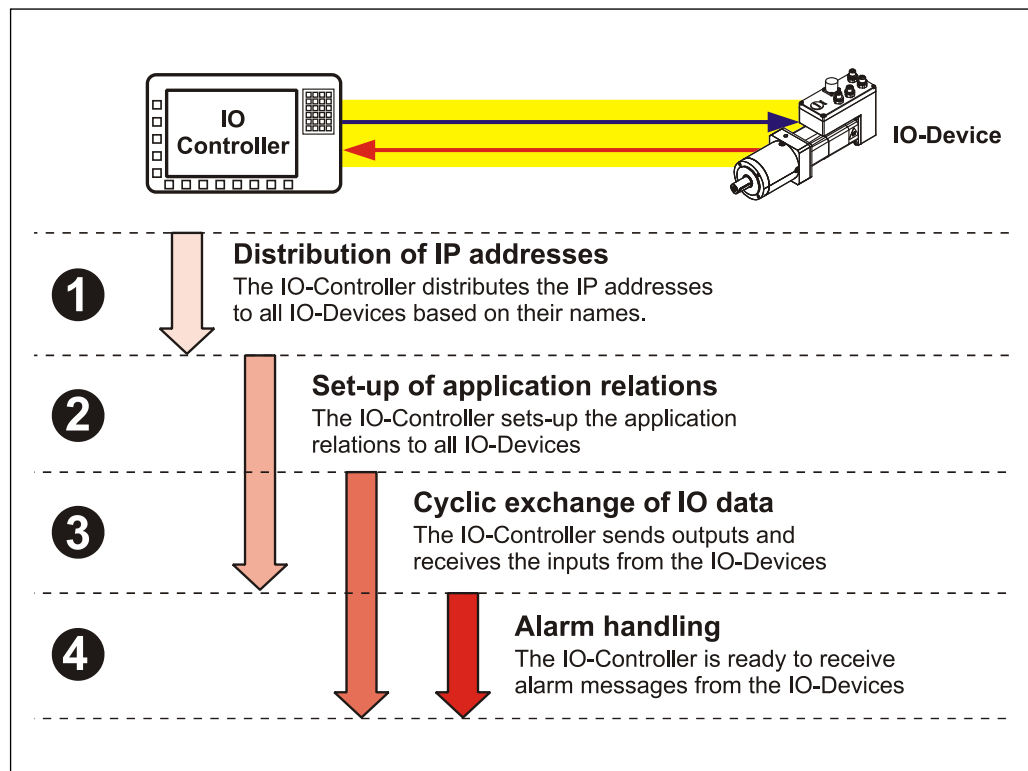


Figure 4: PROFINET System boot

3.7 PROFINET – Certificate, further information

The establishment of certification now ensures a higher standard of quality for PROFINET products.

To demonstrate the quality the TR - PROFINET devices were submitted to a certification process. Consequently the PROFINET certificate demonstrates standards-compliant behavior within a PROFINET network, as defined by IEC 61158.

Further information on PROFINET is available from the PROFIBUS User Organization:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.,
 Haid-und-Neu-Str. 7,
 D-76131 Karlsruhe,
<http://www.profibus.com/>
 Tel.: ++ 49 (0) 721 / 96 58 590
 Fax: ++ 49 (0) 721 / 96 58 589
 e-mail: <mailto:germany@profibus.com>

4 PROFdrive drive profile

The linguistic devices for controlling the drive are extensively independent of the manufacturer. For this reason, communication between the drive and the superimposed control system has been standardized in so-called **drive profiles**.

A **drive profile** specifies how an electrical drive is controlled via a field bus. It defines the behavior of the device and the method of accessing the drive data. The following sub areas in particular are controlled:

- Control and status monitoring
- Standardized parameterization
- Changing operating modes

The profile for electrical drives on PROFIBUS or within PROFINET is called **PROFIDrive**.

As a PROFINET IO device, encoTRive supports the PROFIDrive V3.0 profile

The following information's are typically exchanged between a PROFINET IO controller (e.g. control system) and a drive (e.g. encoTRive):

The drive provides information on its current status (e.g. "*Drive running*") and possibly additional information such as the current position, current speed etc. In the other direction, the control system assigns positioning orders, for example, ("*Move at speed x to position y*").

Without profiles such as PROFIDrive, every manufacturer would have to specify his own protocol for transmitting commands and status messages, and there would be a corresponding number of applications, which always perform the same task in their own different ways.

4.1 The object directory

A basic feature of drive profiles is the **object directory (OD)**. All the information (parameters) relevant to a device is brought together in the object directory. A parameter is identified by its **parameter number** (16 Bit). Certain ranges of parameter numbers are occupied or reserved; others are available for so-called manufacturer-specific parameters.

Included in the pre-defined parameters are optional parameters and those, which must be supported by each device that conforms to the profile ("mandatory parameters").

4.2 PROFdrive object directory

PROFIDrive uses decimal notation for the parameter numbers. Parameter numbers 900 to 999 and 60000 to 65535 are defined and reserved as profile-specific ranges. Parameter numbers outside these two ranges are manufacturer-specific.

4.3 State machine, status and control word

The state machine is a central element in the drive profile. This is where the operating states and the state transitions are defined. The states that the device goes through after switch-on and how it is transferred into the “ready” state are defined so that a positioning movement, for example, can be carried out.

Most state transitions are initiated sequentially by the control (e.g. PLC) transmitting certain commands in the control word in the form of bit patterns.

5 PROFINET communication with encoTRive

All signals and information that are required for controlling the encoTRive are transmitted via the field bus.

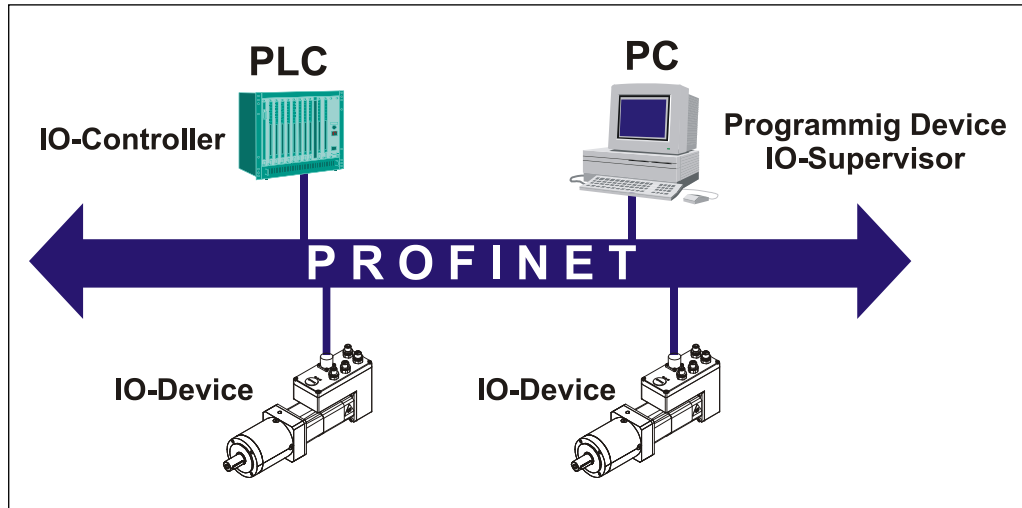


Figure 5: encoTRive at the field bus

5.1 Data communication via PROFINET-IO

encoTRive is integrated as an **IO device** into a PROFINET-IO network.

encoTRive is a drive in application class 3 (positioning drive) and is based on device profile PROFIdrive V3.0. The definition indicates that the control loop necessary for positioning is closed in the device.

Synchronized communication (Isochronous **Real Time** function) is thus not necessary and is consequently not supported by encoTRive.

The following communication services are supported by encoTRive:

- Cyclic transmission of I/O data
- Cyclic transmission of alarms
- Acyclic transmission of data

The communication services are implemented on the basis of PROFINET-IO via so-called communication relationships.

5.1.1 Communication relationship for cyclic data exchange

In this communication relationship unacknowledged I/O data are cyclically transmitted between Provider (encoTRive) and Consumer (controller). The time period for the transmission is parameterizable.

5.1.1.1 Cyclic transmission of process data

In the encoTRive this communication relationship serves primarily for the bidirectional transmission of parameters between the object directory of the drive and the control (e.g. PLC).

The control sends the output telegram with parameters to the encoTRive at regular intervals, and the encoTRive transmits its parameters to the control in the response frame. The telegrams used have the same structure throughout the running time of the encoTRive.

This type of communication is suitable for parameters that must be constantly updated, the so-called process data (PZD). Such data are drive parameters, which are required by the application with a high degree of up-to-dateness. As a general rule, these always include the control word (STW), the status word (ZSW), and often the current position value and the target position.

Different applications require different process data. Which parameters are cyclically transmitted as process data can be defined via the so-called PZD configuration.

5.1.1.2 Cyclic transmission of the PKW channel

The encoTRive also enables transmission of the so-called PKW channel with the cyclic parameter data in both directions.

The PKW channel also serves to transmit parameters in both directions. With the PKW mechanism the controller formulates a command, the encoTRive checks and processes the command and finally formulates the relevant response. The parameter values can be read or written and the parameter description requested.

The PKW channel is always put in front of the process data in the telegram.

The PKW channel has already been specified in PROFIdrive V2.0 and is consequently widely used. Older PROFIBUS applications which use a PKW channel can therefore be ported to PROFINET without any problem.

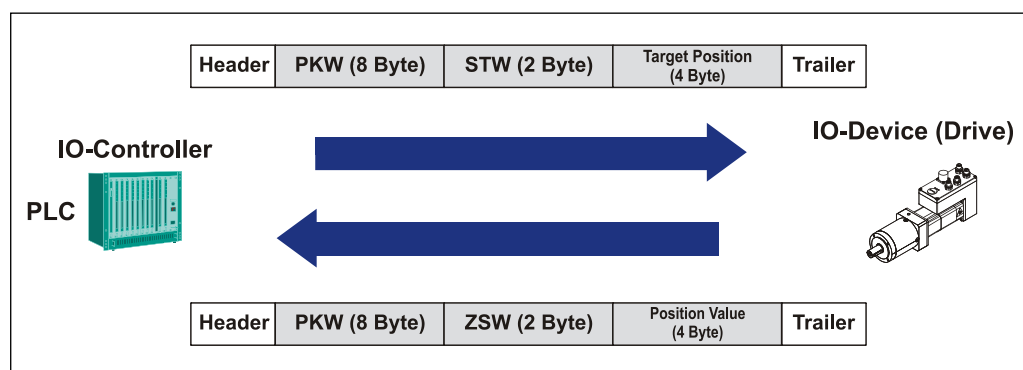


Figure 6: Cyclic communication with PKW channel

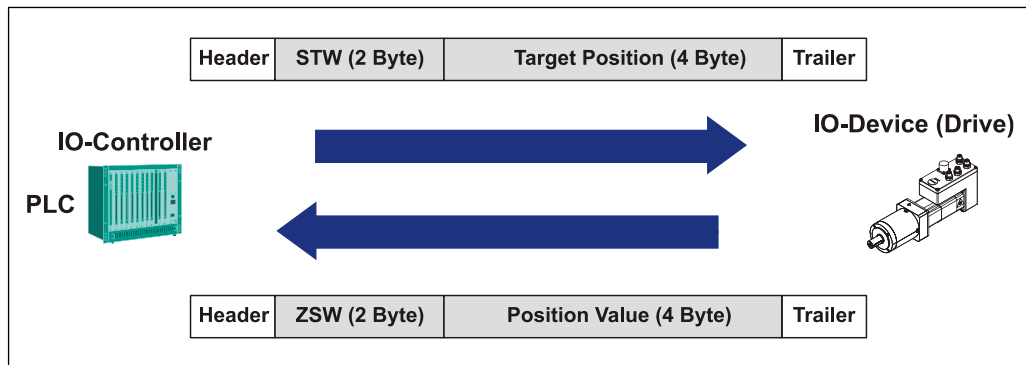


Figure 7: Cyclic communication without PKW channel

Figure 7 shows the telegrams, which are exchanged between PLC and encoTRive as part of the cyclic data traffic. At the same time, the control word and target position are transmitted from the IO-Controller to the encoTRive as process data, and in the opposite direction, the status word and the position value.

5.1.2 Communication relationship for acyclic data exchange

Acyclic data (records) are generally transmitted in this communication relationship.

This mechanism is primarily used to read and write parameters between the object directory of the encoTRive and the control (e.g. PLC). For this purpose the controller formulates a command, the encoTRive checks and processes the command and then formulates the relevant response.

This transmission mechanism serves to read or write parameters which do not change, or only change rarely or as required, throughout the running time.

In addition various PROFINET services also include records, which are not explained in more detail here.

5.1.3 Communication relationship for alarms

In this communication relationship for alarms data are sent by the Provider (encoTRive) to the Consumer (controller) with high priority.

In the case of the encoTRive such data are drive-internal fault messages, which are sent acyclically to the controller as soon as the fault occurs. Whether the encoTRive supports this alarm transmission can be set in the device parameterization via the GSDML file.

5.2 Configuration of process data

PROFIDrive allows the process data (PZD) to be defined in different ways:

- Parameter 922:** This parameter (“Telegram selection”) enables a choice to be made from a series of pre-defined telegrams. If Parameter 922 has the value 0, then the telegrams can be freely configured in both directions of transmission. In this case, Parameters **915** and **916** define the structure of the PZD. Otherwise in accordance with the number of the standard telegram the appropriate PZD is transferred to the parameters **915** and **916**.
- Parameter 915, 916:** These parameters constitute arrays, in which parameter numbers are stored. Parameter 915 is responsible for the transmission direction IO-Controller → encoTRive and Parameter 916 for the opposite direction. The entries are interpreted as far as the first index, which contains the value 0. In doing so, the first entry of Parameter 915 must be the parameter number of the control word (**STW**) and the first entry of Parameter 916 the parameter number of the status word (**ZSW**).

The set configuration is only adopted after remanent storage (P971=1) and restarting of the encoTRive.

A number of examples for setting the process data and definition of the supported standard telegrams are provided below:

Example 1: The control writes control word P967, target position P200 and the speed to the encoTRive. The encoTRive sends status word P968, actual value of position P100 and actual value of speed P103.

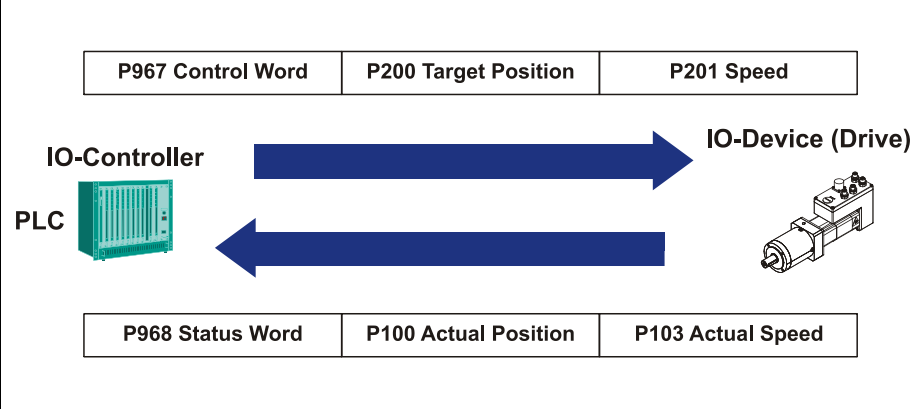
P922	P915 [0]	P915 [1]	P915 [2]
0	967	200	201
			
	P916 [0]	P916 [1]	P916 [2]
	968	100	103

Table 1: Example free PZD configuration

Predefined telegram "100" in case of delivery

Value	Telegram configuration					
100	Manufacturer specific telegram 100					
	e.g. necessary for using the S7 function block "control_pzd"					
	Parameter-					
	PZD structure	Position	No.	Significance	Length	
	IO-Controller -> encoTRive	1	P967	Control word	WORD	13 WORDS
		2	P200	Target position	DWORD	
		3	P201	Speed	WORD	
		4	P202	Acceleration	WORD	
		5	P203	Deceleration	WORD	
		6	P302	Max. continuous current	DWORD	
		7	P400	No. of traveling record	WORD	
		8	P804	Digital outputs	WORD	
		9	P930	Operation mode	WORD	
10		PXXX	not used	DWORD		
encoTRive -> IO-Controller	1	P968	Status word	WORD	13 WORDS	
	2	P100	Actual value of position	DWORD		
	3	P102	Electronic temperature	DWORD		
	4	P103	Actual speed	WORD		
	5	P101	Actual value of current	DWORD		
	6	P401	Current command set	WORD		
	7	P803	Digital inputs	WORD		
	8	P947	Error number	WORD		
	9	P953	Warning number	WORD		
	10	PXXX	not used	WORD		

Continuation standard telegram

Value	Telegram configuration					
7	Standard telegram 7		PROFIdrive version 3.0			
	Parameter-					
	PZD structure	Position	No.	Significance	Length	
	IO-Controller -> encoTRive	1	P967	Control word	WORD	2
		2	P400	No. of traveling record	WORD	WORDS
encoTRive -> IO-Controller	1	P968	Status word	WORD	2	
	2	P401	Current command set	WORD	WORDS	

Value	Telegram configuration					
8	Standard telegram 8		PROFIdrive version 3.0			
	Parameter-					
	PZD structure	Position	No.	Significance	Length	
	IO-Controller -> encoTRive	1	P967	Control word	WORD	5 WORDS
		2	P200	Target position	DWORD	
		3	P400	No. of traveling record	WORD	
		4	P201	Speed	WORD	
	encoTRive -> IO-Controller	1	P968	Status word	WORD	5 WORDS
2		P100	Actual value of position	DWORD		
3		P401	Current command set	WORD		
4		P103	Actual speed	WORD		

Sequence of the activation for the new configured telegram:



1. Save all parameter values retentive: Parameter 971 "Save in flash"
2. Execute system cold start, disconnect Power supply from the encoTRive.

5.3 Access to parameters via PKW channel

If a PKW channel is used, then this occupies the first 8 bytes of the telegrams, which are cyclically exchanged between control and encoTRive. The encoTRive recognizes as part of the controller configuration, whether the system is working with or without PKW channel.

The control generates a command to read or write a parameter. The command contains the access type, parameter number, index and the value to be written if applicable. The command must exist until the encoTRive has sent the relevant response and the control has received it.

As both PKW telegrams are sent cyclically, the assignment of command to response is only possible via the parameter identifiers and index if applicable.

Parameter values can be written and read and the parameter description read via the PKW. In this case, the following conventions apply:

- In the case of simple parameters, 0 is always used as the subindex.
- Array parameters start with subindex 0
- Parameter numbers and parameter values are in **Big Endian Format**: An integer 16-bit value 0x1234 is transmitted so that 0x12 is sent first, followed by 0x34. In the case of a 32-bit value 0x12345678 the value 0x12 appears at the lowest address in the telegram first of all, followed by the values 0x34, 0x56 and 0x78.
- The initiative always comes from the IO controller (no spontaneous messages)

The following must be observed for command/response processing:

- Command and response always relate to a parameter, a parameter description with corresponding index.
- Always retain the command until the encoTRive has sent the relevant response.
- encoTRive sends the response until the control sends a new command.
- encoTRive automatically updates the values if the same command is repeated.

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
PKE (Parameter identifier)		IND (Subindex)		PWE (Parameter value)			
		Subindex	0				

Table 2: PKW range

The PKE range is used to identify parameters and the type of access:

Bit	Significance	
15-12	Order identification: Control => encoTRive	response identification: encoTRive => Control
	0 : no order 1 : Request parameter value 2 : Change parameter value (word) 3 : Change parameter value (double word) 4 : Request parameter description 5 : - 6 : Request parameter value (array) 7 : Change parameter value (array word) 8 : Change parameter value (array double word) 9 : Request number of array elements	0 : no response 1 : Transmit parameter value (word) 2 : Transmit parameter value (double word) 3 : Transmit parameter description 4 : Transmit parameter value (array word) 5 : Transmit parameter value (array double word) 6 : Transmit number of array elements 7 : Order cannot be executed
11	reserved	
10-0	Parameter number (PNU)	

Table 3: Parameter identification (PKE)

If the value 7 is given as the response identification (“Order cannot be executed”), then the PWE range is assigned an error number, which specifies the cause of the fault. These are shown in the following table:

Error number	Significance
0x0000	Invalid PNU
0x0001	Value cannot be changed
0x0002	Value range exceeded
0x0003	Invalid subindex
0x0004	Parameter is not an array
0x0005	Wrong data type
0x0006	Setting not allowed
0x0007	Description element cannot be changed
0x0009	Description data not available
0x000B	No control priority
0x000C	Wrong password
0x0011	Wrong operating state
0x0012	Other fault
0x0014	Invalid value
0x0015	Reply too long
0x0016	Address range inadmissible
0x0017	Invalid format
0x0018	Number of values inconsistent

Table 4: PKW error numbers

5.3.1 Examples of access to parameters via PKW channel

5.3.1.1 Read command P947[0]

The control wants to read the first element of parameter 947 "Faults":

- PKE Command identifier: 6 (*Request parameter value array word*) + parameter number: 947 (0x3B3)
- IND Index = 0
- PWE Parameter value = 0

PKW command from the control:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
PKE		IND		PWE			
0x73	0xB3	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

PKW response from encoTRive:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
PKE		IND		PWE			
0x43	0xB3	0x00	0x00	0x00	0x00	0x02	0xBC

Result:

encoTRive responds positively and returns the value 700 (0x2BC) = tracking error.

5.3.1.2 Write command P100 with value 1000000

The control wants to write parameter 100 "Actual value of position" with value 1000 000:

- PKE Command identifier = 3 (*Change parameter value (double word)*) + parameter number = 100 (0x64)
- IND Index = 0
- PWE Parameter value = 1000000 (0xF4240)

PKW command:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
PKE		IND		PWE			
0x30	0x64	0x00	0x00	0x00	0x0F	0x42	0x40

PKW response:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
PKE		IND		PWE			
0x70	0x64	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x01

Result:

encoTRive responds negatively via PKE 0x7xxx => *Order cannot be executed* and PWE 0x0001 => *Value cannot be changed*.

5.4 Parameter access via acyclic data exchange (record data)

Up to a maximum of 4 bytes of useful data can be transmitted with a PKW command. Much greater quantities of data can be transmitted with an acyclic parameter command, on the other hand. In particular, sub-areas of arrays can be transmitted in a command.

The acyclic connection between IO controller and encoTRive is created automatically.

The IO controller writes an acyclic request with an ID, which the encoTRive checks and processes before finally sending a response with the corresponding ID.

Please note the following:

- Only one command can be processed at a time.
- The initiative always comes from the IO controller (no spontaneous messages)
- Only one parameter can be processed in a command.

Byte	Name	Meaning
0	Request reference	Uniquely identifies request / response. The control changes the reference for each new request to ensure unique assignment.
1	Request ID	0x01 Request parameter – read parameter 0x02 Change parameter – write parameter
2	Axis	Axis addressing for multi-axis drives. Not currently evaluated
3	Number of parameters	With multi-parameter accesses, this field contains the number of parameters. With encoTRive: value 0x01
4	Attribute	Specifies what is to be accessed: 0x10 Access to value 0x20 Access to description
5	Number of elements	When accessing simple parameters: value 0x00 Otherwise: Number of array elements to be accessed.
6	Parameter number	High Byte
7	Parameter number	Low Byte
8	Subindex	High Byte
9	Subindex	Low Byte
10	Format	Data type according to Table 25 page 198; Also allowed are: 0x41 Byte 0x42 Word 0x43 Double Word
11	Number of values	Number of following values
12-...	Values	

Table 5: Record Data Request

Byte	Name	Meaning	
0	Request reference	Mirrored identification from request	
1	Response ID	0x01 Parameter read successfully 0x81 Parameter not read successfully 0x02 Parameter written successfully 0x82 Parameter not written successfully	
2	Axis (mirrored)	Axis addressing for multi-axis drives. Not currently evaluated	
3	Number of parameters	With encoTRive: Value 0x01	
4	Format	Data type according to Table 25 page 198; Also allowed are: 0x41 Byte 0x42 Word 0x43 Double Word 0x44 Error	This part is not available when a write access is successful. In the event of a (partially) failed request format = 0x44
5	Number of values	Number of following values	Number of values = 1
6-...	Values / Error information		Value = Error number (see Table 4: PKW error numbers) or Format = 0x44 Number of values = 2 Value1 = Error number (see Table 4: PKW error numbers) Value2 = Subindex of the first array element in which the error occurred.

Table 6: Record Data Response

5.4.1 Examples of access to parameters via acyclic data exchange

5.4.1.1 Write command: Write P930 with value 2

The control wants to write parameter 930 "Operating mode" with value 2:

Request IO-Controller => encoTRive:

Byte	Value	Meaning
0	0xAB	Request Reference
1	0x02	Request ID (write parameter)
2	0x00	Axis (content not relevant)
3	0x01	Number of parameter (always 1)
4	0x10	Attribute (access to value)
5	0x00	Number of elements (simple parameter)
6	0x03	PNU (High Byte)
7	0xA2	PNU (Low Byte)
8	0x00	Subindex (High Byte)
9	0x00	Subindex (Low Byte)
10	0x42	Format (Word)
11	0x01	Number of values
12	0x00	Value (High Byte)
13	0x02	Value (Low Byte)

Response encoTRive => IO-Controller:

a) If executed successfully:

Byte	Value	Meaning
0	0xAB	Request reference (mirrored from request)
1	0x02	Response ID (parameter written successfully)
2	0x00	Axis (mirrored from request)
3	0x01	Number of parameters (mirrored from request)

b) In the event of failure:

The error number is assumed to be 0x1234

Byte	Value	Meaning
0	0xAB	Request reference (mirrored from request)
1	0x82	Response ID (error when writing parameter)
2	0x00	Axis (mirrored from request)
3	0x01	Number of parameters (mirrored from request)
4	0x44	Format (error)
5	0x01	Number of values
6	0x12	Error number (High Byte)
7	0x34	Error number (Low Byte)

5.4.1.2 Write command: Write P915 with a number of values

The control wants to write parameter 915 "PZD configuration, set points" with the following values:

P915[1] = 200 (target position), P915[2] = 201 (speed),
 P915[3] = 202 (acceleration), P915[4] = 203 (deceleration)

Request IO controller => encoTRive

Byte	Value	Meaning
0	0xAC	Request reference
1	0x02	Request ID (write parameter)
2	0x00	Axis (content not relevant)
3	0x01	Number of parameters (always 1)
4	0x10	Attribute (access to value)
5	0x04	Number of elements
6	0x03	PNU (High Byte)
7	0x93	PNU (Low Byte)
8	0x00	First subindex (High Byte)
9	0x01	First subindex (Low Byte)
10	0x42	Format (Word)
11	0x04	Number of values
12	0x00	Value 1 (High Byte)
13	0xC8	Value 1 (Low Byte)
14	0x00	Value 2 (High Byte)
15	0xC9	Value 2 (Low Byte)
16	0x00	Value 3 (High Byte)
17	0xCA	Value 3 (Low Byte)
18	0x00	Value 4 (High Byte)
19	0xCB	Value 4 (Low Byte)

Response encoTRive => IO controller:

a) If executed successfully:

Byte	Value	Meaning
0	0xAC	Request reference (mirrored from request)
1	0x02	Response ID (parameter written successfully)
2	0x00	Axis (mirrored from request)
3	0x01	Number of parameters (mirrored from request)

b) In the event of failure:

The error number is assumed to be 0xABCD

Byte	Value	Meaning
0	0xAC	Request reference (mirrored from request)
1	0x82	Response ID (error when writing parameter)
2	0x00	Axis (mirrored from request)
3	0x01	Number of parameters (mirrored from request)
4	0x44	Format (error)
5	0x01	Number of values
6	0xAB	Error number (High Byte)
7	0xCD	Error number (Low Byte)

If the error only occurs when writing the third element (value 202), the encoTRive response can have the following format:

Byte	Value	Meaning
0	–	Request reference
1	0x82	Error when writing parameter
2	0x00	Axis
3	0x01	
4	0x44	Format (error)
5	0x02	Number of values: 2
6	0xAB	Error number (High Byte)
7	0xCD	Error number (Low Byte)
8	0x00	Subindex of the first element, in which the error occurred
9	0x03	

In this case, the first two array elements have been successfully overwritten. P915 therefore has the following content after the partially failed write access { 967, 200, 201, 300, 0,0,..., 0}.

1. **Parameter 915 (0x393) contains the values { 967, 1, 200, 300, 0,0,..., 0}.**

The values with a gray background are to be read.

IO controller request:

Byte	Value	Meaning
0	–	Request reference
1	0x01	Read parameters
2	0x00	Axis
3	0x01	
4	0x10	Value
5	0x04	4 elements
6	0x03	PNU High Byte
7	0x93	PNU Low Byte
8	0x00	First subindex 0x0001
9	0x01	

encoTRive response if executed successfully:

Byte	Value	Meaning
0	–	Request reference
1	0x01	Parameter read successfully
2	0x00	Axis
3	0x01	
4	0x42	Format: Word
5	0x04	Number of values: 4
6	0x00	Value 1
7	0x01	(0x0001)
8	0x00	Value 200
9	0xC8	(0x00C8)
10	0x01	Value 300
11	0x2C	(0x012C)
12	0x00	Value 0
13	0x00	(0x0000)

2. Reading the whole parameter description from Parameter 915 (0x393):

IO-Controller Request:

Byte	Value	Meaning
0	–	Request Reference
1	0x01	Read parameters
2	0x00	Axis
3	0x01	
4	0x20	Description
5	0x01	1 element
6	0x03	PNU High Byte
7	0x93	PNU Low Byte
8	0x00	Subindex: 0x0000 (full description)
9	0x00	

encoTRive response if carried out successfully:

Byte	Value	Meaning	
0	–	Request Reference	
1	0x01	Parameter read successfully	
2	0x00	Axis	
3	0x01	1 Parameter	
4	0x41	Format: Byte	
5	0x2E	Number of values: 46	
6	0x40	Identifier: 0x4006: Array from UNSIGNED16	
7	0x06		
8	0x00	Number of array elements: 6	
9	0x06		
10	0x3F	Normalization factor: Floating-point number 1.0	
11	0x80		
12	0x00		
13	0x00		
14	0x00	Attribute: 0x0000	
15	0x00		
16	0x00	reserved	
17	0x00		
18	0x00		
19	0x00		
20	0x50	','P'	Name: "PZD Setpt.conf."
21	0x5A	','Z'	
22	0x44	','D'	
23	0x20	','	
24	0x73	','S'	
25	0x65	','e'	
26	0x74	','t'	
27	0x70	','p'	
28	0x74	','t'	
29	0x2E	','.	
30	0x63	','c'	
31	0x6F	','o'	
32	0x6E	','n'	
33	0x66	','f'	
34	0x2E	','.	
35	0x00		
36	0x00	Lower limit value: 0x00000000	
37	0x00		
38	0x00		
39	0x00		
40	0x00	Upper limit value: 0x0000FFFF (65535)	
41	0x00		
42	0xFF		
43	0xFF		
44	0x00	Reserved / ID extension / PZD Ref. / PZD normalization	
45	0x00		
46	0x00		
47	0x00		
48	0x00		
49	0x00		
50	0x00		
51	0x00		

6 Drive-specific functions

6.1 General state machine

The state machine defines the internal states, which the encoTRive according to the PROFIdrive profile can assume, and the events, which lead to the transition between these states. In Figure 8, the states are designated by **Sax**, and the transitions by **Tax**.

Most states are identified by particular status bits in the status word (ZSW=P968). In the Figure, these are described by **ZSW.x = y**. Here, **ZSW.3=1** means: “Bit 3 of the ZSW is set (value 1)”.

Most status transitions are initiated by bit patterns, which are set in the control word (STW=P967). This is identified in the Figure by **STW.1=0** (“Set Bit 1 of the STW to 0”), for example.

STW.7: 0→1 means that an edge from 0 to 1 must be generated on Bit 7 of the STW.

Other conditions, which give rise to changes of state, are noted after the respective change of state. With certain changes of state, a range of output states is permissible. So, for example, in practice, it is possible to change from any state into a “fault” state. Such transitions are characterized by the output states being bounded by a rectangle with a solid circle positioned on its edge. This indicates that the output state can be any state within the rectangle on the edge of which the solid circle is located.

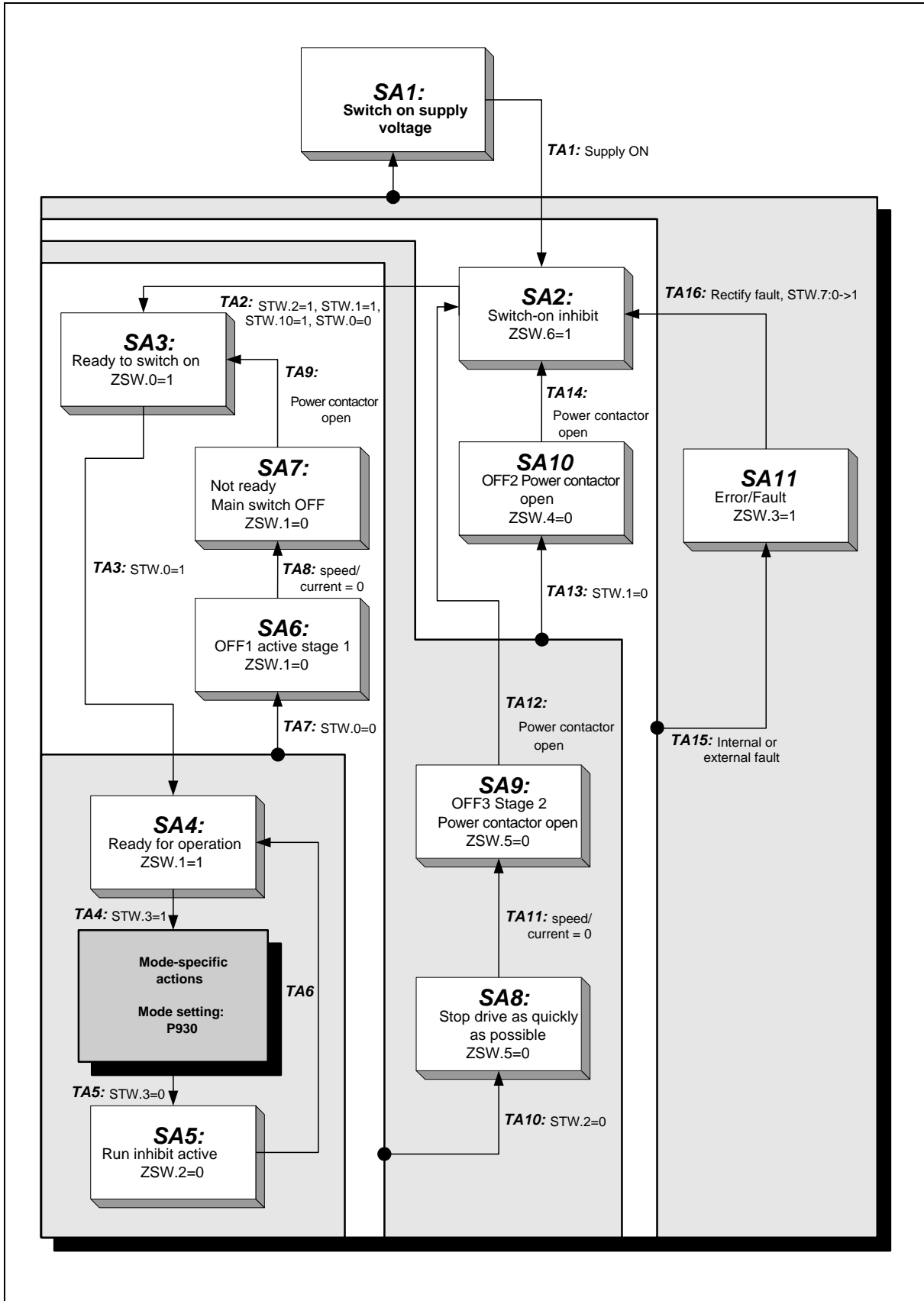


Figure 8: PROFIDrive state machine, general part

6.1.1 Control word and status word

In the control word (P967) the control requests a drive-internal state transition from the encoTRive. In the status word (P968) the encoTRive provides information on its actual status.

Control and status word are always process data and are consequently a fixed constituent of the cyclic telegram; they must always be placed first in the telegram.

Bit	Value	Significance	Description
0	1	ON	Ready for operation. Voltage on converter.
	0	OFF 1	Stop (return to "Ready to switch on" state); decelerate on acceleration ramp
1	1	Operating condition	All "OFF 2" commands are canceled.
	0	OFF 2	Disconnection of voltage
2	1	Operating condition	All "OFF 3" commands are canceled.
	0	OFF 3	Fast stop; if necessary: remove operating inhibit; stop as fast as possible
3	1	Run enable	Enable electronics and pulses
	0	Run inhibit	Drive coasts to a stop and goes to "Ready" state.
4	Specific to operating mode		
5	Specific to operating mode		
6	Specific to operating mode		
7	1	Acknowledge	Fault acknowledged with positive edge (0->1). This is followed by a state transition to "Switch on inhibit" when the fault has been successfully removed.
	0	without significance	
8	1	Jog 1 on	Prerequisite: Run enabled, no positioning operation active.
	0	Jog 1 off	
9	1	Jog 2 on	Prerequisite: Run enabled, no positioning operation active.
	0	Jog 2 off	
10	1	Command by control system	Command undertaken by control system; Process data valid
	0	No command	Process data invalid
11	Specific to operating mode		
12-15		not used	

Table 7: Control word P967 (STW)

Bit	Value	Significance	Description
0	1	Ready to switch on	Power supply switched on, electronics initialized. Main contactor de-energized, if applicable, pulses inhibited.
	0	Not ready to switch on	
1	1	Ready for operation	Ready for operation. Voltage on converter.
	0	Not ready for operation	
2	1	Run enabled	Enable electronics and pulses
	0	Run inhibited	
3	1	Fault	Fault present. Drive in "Fault" state.
	0	Fault free	
4	1	No OFF 2	
	0	OFF 2	OFF 2 command present.
5	1	No OFF 3	
	0	OFF 3	OFF 3 command present.
6	1	Switch-on inhibit	
	0	No switch-on inhibit	
7	1	Warning	Drive continues to run; Warning present and can be seen from P953. No acknowledgement
	0	No Warning	
8	Specific to operating mode		
9	1	Command required	The control system is requested to take over command
	0	Local operation	Only local control possible
10	Specific to operating mode		
11	Specific to operating mode		
12	Specific to operating mode		
13	Specific to operating mode		
14-15		Not used	

Table 8: Status word P968 (ZSW)

6.1.2 Operating mode selection

Actions which are dependent on the selected operating mode can be executed after state transition TA4. The operating mode must be selected beforehand in parameter 930. A special state machine enables operation in the activated operating mode.

encoTRive supports the following operating modes:

Coding	Description
0x0001	Speed control
0x0002	Positioning

Table 9: encoTRive operating modes (values for Parameter 930)

6.2 Positioning mode

In "Positioning" operating mode you can move to a parameterized target position with a parameterized acceleration, speed and deceleration. The encoTRive indicates that the target position has been reached. When stationary, the encoTRive adjusts to the target position last reached.

The positioning can be interrupted and then continued.

The internal position encoder can also be referenced in "Positioning" operating mode.

An additional jog mode enables direct travel depending on two direction bits in the control word. Separate ramp parameters for JOG speed (P204), JOG acceleration (P205) and JOG deceleration (206) are defined for this mode. It is necessary to query bit 13 in the status word for fast direction changes whether the drive is at a standstill (bit13=1).

6.2.1 State machine of the operating mode "Positioning"

Various internal states are assumed (SCx). These states and the transitions (TCx) between these states are defined in the PROFIDrive profile. The same conventions apply in the following

Figure 9 as in the general state machine Figure 8. In positioning mode, state SC1 is assumed after state transition TA4. State transition TA5 leads to state SA5 from any of the states in Figure 9.

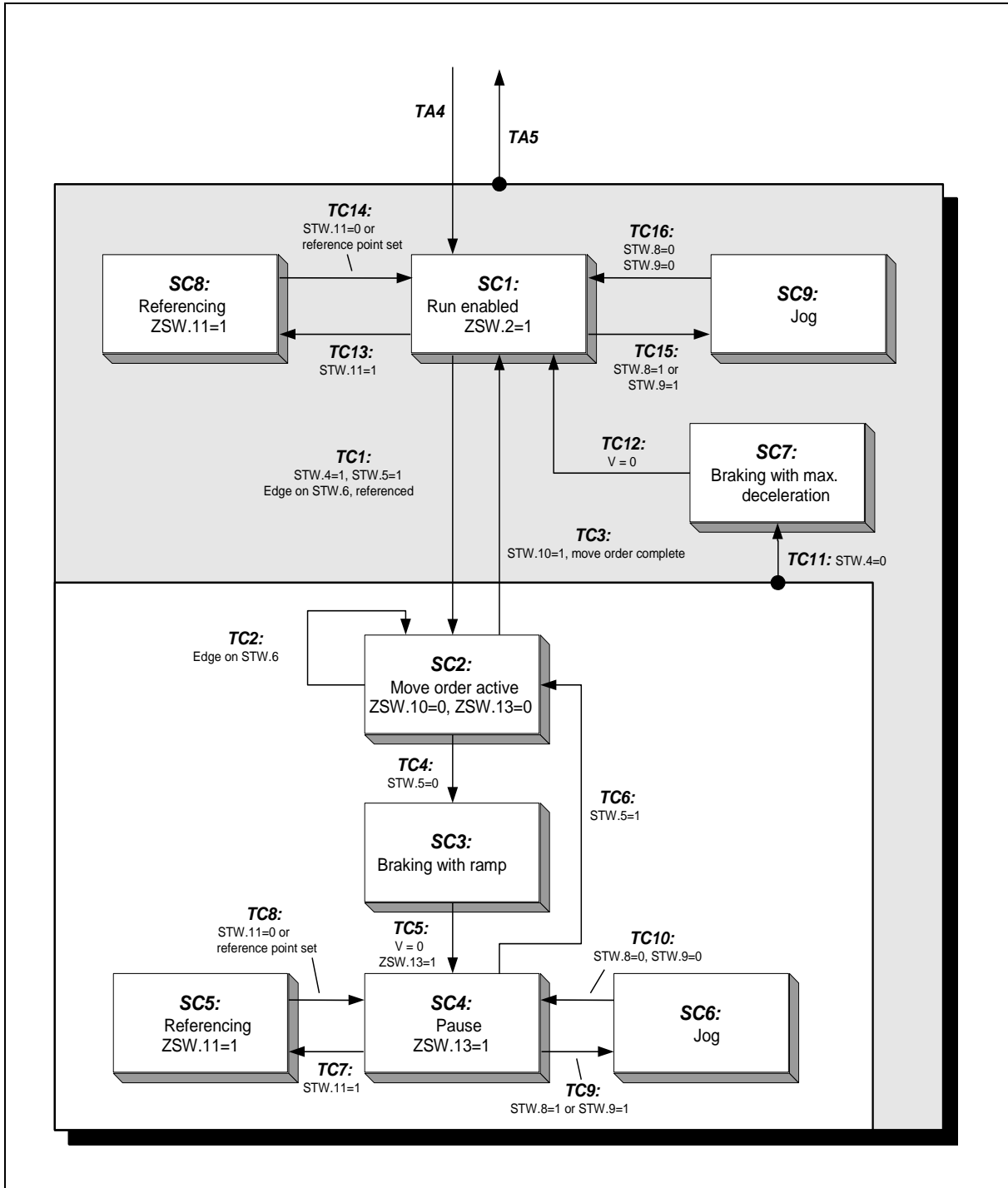


Figure 9: PROFdrive state machine, positioning mode

Bit	Value	Significance	Description
4	1	Operating condition	
	0	Reject move order	encoTRive brakes to rest from an active move order with maximum acceleration. The current move order is rejected.
5	1	Operating condition for positioning	
	0	Pause	encoTRive brakes to zero speed from an active move order on the ramp, and remains stopped with holding torque. The move order is not rejected. The move order is resumed when Bit 5 changes to 1.
6		Activate move order	Each edge change releases a travel command or a setpoint. Toggling without changed travel parameters is not permissible and may only take place after setpoint acknowledgement (ZSW bit12).
11	1	Start referencing	Referencing operation started. ZSW.11 is set to 0. Prerequisite: Run enabled.
	0	Stop referencing	A current referencing operation is interrupted. Drive stops on ramp.
12	1	Positioning relative	Positioning is done relative to the last set point. Possible in case of parameterized rotary axis function.
	0	Positioning absolute	Positioning is performed absolutely within the parameterized rotary axis.
13	1	Drive shortest distance	Positioning is performed on the shortest distance, if necessary over the zero position. Possible in case of parameterized rotary axis function.
	0	Drive within rotary axis	Positioning is performed within the parameterized rotary axis, i.e. zero position is not run over.

Table 10: Control word P967 positioning

Bit	Value	Significance	Description
8	1	No tracking error	The dynamic comparison of set point and actual value lies within the tracking window (P305)
	0	Tracking error	The dynamic comparison of set point and actual value lies outside the tracking window (P305)
10	1	Target position reached	The position value is within the positioning window at the end of a move order (P304)
	0	Not in target position	The position value lies outside the positioning window (P304)
11	1	Reference point set	Referencing has been carried out and is valid. ZSW.11 = 1: Response of the referencing procedure and is only active until the system is rebooted (cold starting). The parameter 805 represents the permanently adjusted reference point, see chapter 8.5.1 Manufacturer-specific parameters.
	0	No reference point set	
12		Acknowledge set point	The acceptance of a new move order is acknowledged by an edge (same level as STW.6)
13	1	Drive stopped	Signalizes the completion of a move order, or standstill in the case of pause and stop.
	0	Drive running	Move order is being executed, drive in motion

Table 11: Status word P968 positioning

6.2.2 Referencing

The internal position measuring system must be calibrated to the machine's reference point during installation and initial commissioning. As the encoTRive is fitted with an absolute multi-turn encoder, re-referencing is not required following a supply failure or emergency stop.

In states SC1 (Run enabled) and SC4 (Intermediate stop), referencing is initiated by setting bit 11 "*Start referencing*" of the STW. When referencing is complete, the system reverts automatically to the initial state SC1 or SC4 and indicates one-time successful referencing in status word bit 11=1. The value saved in P003 "Reference point coordinates" is adopted in parameter P100 "Actual value of position".



NOTICE

Connection with reference point coordinate P003

If the reference point coordinate was not stored retentively, the current actual position value is offset by the difference (P003 before and after) after a restart of the EncoTRive. The reference point coordinate is therefore to be interpreted like a position offset.

The information, that the encoTRive has been referenced, is retentively stored in P805 "Reference point set". This information is retained until factory settings are loaded or P805 itself is reset.



NOTICE

Number of maximum reference operations:

By the system, the maximum number of possible reference operations is limited to 500000.

Referencing operations greater than the maximum number may result in permanent device damages.

6.2.3 Positionings

A positioning movement can be carried out in state SC1.

Positioning is started by a change of the edge of Bit 6 (“*Activate move order*”) in the STW. The positioning movement is carried out on a **ramp**, which is derived from the current settings for the speed P201, acceleration P202 and deceleration P203:

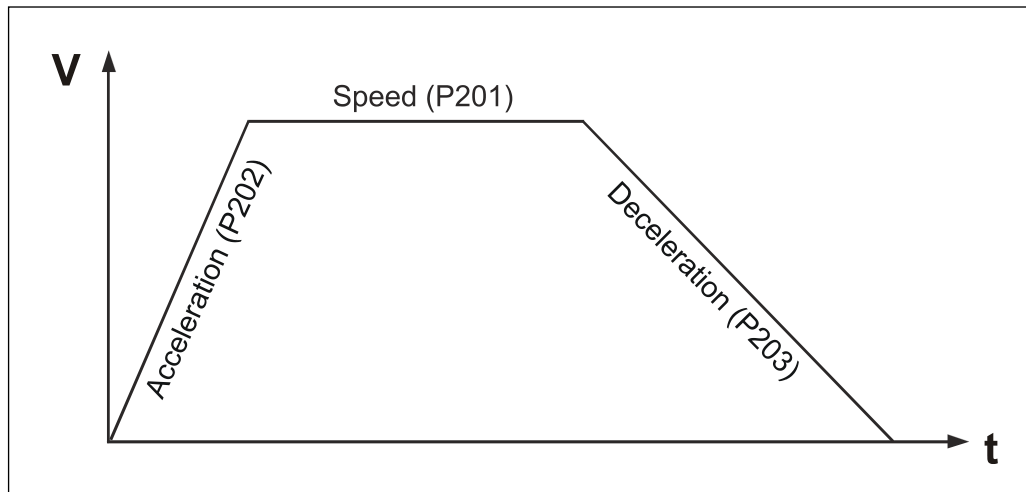


Figure 10: Ramp settings

The acceleration is initially constant according to P202 until the required speed P201 is reached. This is then followed by a phase at constant speed. Finally, the drive brakes to rest in accordance with P203. The distance to be covered is given by the actual value of position P100 at the start of positioning and the target position P200. If these values lie close together, it may be that the constant speed phase is omitted, i.e. the speed demanded by P201 is not reached.

The end of the positioning movement is signaled by the drive in $z_{SW.10}=1$ (“*Set position reached*”). This bit is set internally when the actual value is within the defined target range (P304).

The maximum tracking distance (P305) defines the maximum permissible difference between the dynamically internal calculated set point and the current actual value. If this value is exceeded, then Error 700 “Tracking error” is generated (see Error list, Page 195), and the drive switches to the fault state (SA11). In addition, in the status word $z_{SW.8}=0$ (“Tracking error”) the error will be displayed directly.

6.2.4 Positionings via Travel command table

For positionings max. 32 parameter sets can be stored in the drive. This is managed about the indices of parameter 200 to 203.

Each index number from 1 to 31 corresponds one travel command number, which can be called about P400 (STW2) or P402 (command set selection).

P401 (ZSW2) and P403 (current command set) indicate the current set of travel commands. If no set of travel commands has been selected, Set 0 is processed automatically.

The following parameters affect a positioning order:

Parameter	Significance
200	Target position
201	Speed
202	Acceleration
203	Deceleration
304	Target range
305	Tracking distance
400	Control word 2
401	Status word 2
402	Command set selection
403	Current command set

Table 12: Parameters affecting a positioning movement

6.2.5 Standstill monitoring



The "Standstill monitoring" described below is only available for drives in which the index of the firmware number at the penultimate position is ≥ 2 .
Example: 0141x-xx**2**x

Standstill monitoring identifies leaving the target position at standstill.

6.2.5.1 Function

The monitoring can be parameterized with parameters P309 "Standstill range" and P310 "Monitoring time". The monitoring time is started after a positioning has been completed. Only after the monitoring time has elapsed is it cyclically monitored whether the actual value of position (P100) is still in the standstill range (P309), otherwise a warning (P953, Bit 5) Standstill monitoring is signaled. Standstill monitoring is only effective when the controller is activated.

6.3 Speed control mode

The movement of the drive can be controlled at a parameterized speed in this operating mode. The encoTRive indicates that the target speed has been reached. The encoTRive is in position control when stationary.

To give a new velocity during already activated speed control, an additional edge change in control word bit 6 is not required. If a new velocity value is transferred to the encoTRive (Parameter 201, velocity), the velocity is active immediately.

An additional jog mode enables direct travel depending on two direction bits in the control word. Separate ramp parameters for JOG speed (P204), JOG acceleration (P205) and JOG deceleration (206) are defined for this mode. It is necessary to query bit 13 in the status word for fast direction changes whether the drive is at a standstill (bit13=1).

6.3.1 State machine of the operating mode "Speed control"

Various internal states are assumed (**SBx**). These states and the transitions (**TBx**) between these states are defined in the PROFIDrive profile. The same conventions apply in the following Figure 11 as in the general state machine Figure 8. In "Speed control" mode, state SB1 is assumed after state transition TA4. State transition TA5 leads to state SA5 from any of the states in Figure 11.

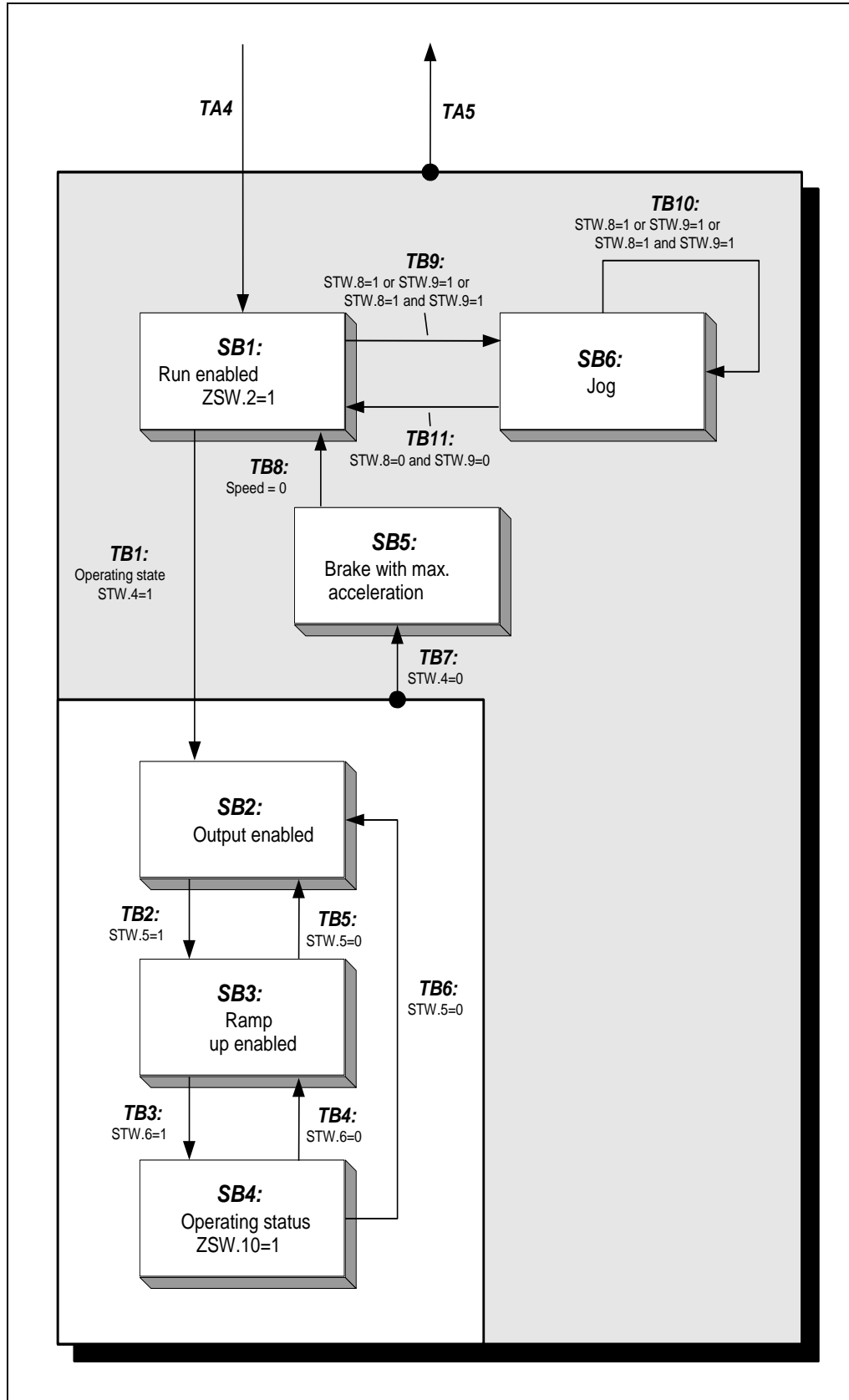


Figure 11: PROFIDrive state machine, speed control mode

⚠ WARNING

There is a risk of bodily injury and material damage if the parameterized software limit switches P300 and P301 are exceeded!

NOTICE

- The parameterized software limit switches P300 and P301, which relate to the actual value of position, are inoperative in "speed control" mode.
Range overruns can occur in rotary applications, for example, due to the integrated position measuring system. Depending on the direction of rotation, this is manifested by a skip of the actual value of position (P100):
Max --> Min / Min --> Max.

The application must therefore not be dependent on the actual value of position!

Bit	Value	Significance	Description
4	1	Operating condition	
	0	Inhibit ramp function generator	Drive decelerates at current limit, converter remains energized.
5	1	Enable ramp function generator	
	0	Stop ramp function generator	Drive decelerates on the configured deceleration ramp (P203).
6	1	Enable set point	Drive runs up on the configured acceleration ramp (P202) until the speed set point (P201) is reached.
	0	Inhibit set point	Drive decelerates on the configured deceleration ramp (P203) until it stops.
11	No meaning in this mode		

Table 13: Control word, speed control

Bit	Value	Significance	Description
8	Not supported by the encoTRive. Tracking error monitoring is active instead!		
10	1	Set speed reached	The preselected speed (P201) has been reached.
	0	Actual speed less than set speed	The preselected speed (P201) has not yet been reached.
11	No meaning		
12	No meaning		
13	No meaning		

Table 14: Status word, speed control



The positioning parameters related to this mode of operation P201-P203 refer to the index 0.

Run under speed control

Speed ramp settings according to Figure 12.

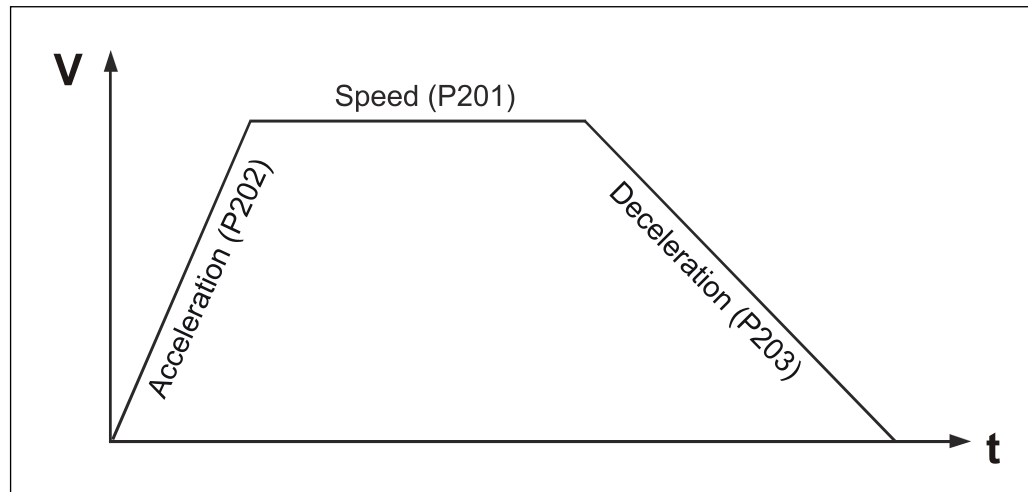


Figure 12: Ramp settings

In order to be able to run under speed control, it is necessary to go through state transitions TB1 to TB3. After TB3, the drive begins to move according to the set ramp. When the preset speed has been reached, this is indicated in the status word, Bit10. The speed is maintained until either the fastest possible stopping is initiated by resetting Bit 4 in the control word, or the drive is ramped down at the set deceleration by resetting Bit 5 or 6.

In state SB4, i.e. the drive has reached the preset speed, the drive accepts a changed speed set point without delay (P201).

Continuous start/stop operation with possible reversal of the direction of rotation should be performed via the speed setpoint (P201), since the latency time is lowest here and no necessary feedback signals have to be queried for state transitions.

The following parameters affect a positioning order:

Parameter	Significance
201	Speed
202	Acceleration
203	Deceleration
305	Tracking distance, (see Positioning mode, page 172)

Table 15: Parameters affecting a positioning movement

6.4 Conversion into physical units

Drive-oriented physical parameters, such as e.g. speed P201, actual value of target position P200, actual value of current P101 etc., cannot be directly transmitted in the relevant physical unit.

One reason for this is that for many parameters the system requires higher accuracies than the basic unit of a parameter could provide. So for position data, for example, it is better to transmit the values in 1/10000 mm rather than mm.

Another reason is to make the application as system-independent as possible. Many parameters such as speed, for example, are not specified in the normal unit rpm, but in %. This ensures that at a preset speed of 100 % different drive types are always moved at maximum speed.

In addition, parameters P001 gear reduction and P002 pitch enable you to work with actual machine-oriented units. You can thus set the travel in mm or degrees, as it will actually be executed on a machine.

In practice it is necessary to carry out corresponding conversions, in order to create the reference to the actual physical units.

6.4.1 Conversion of position units

Position information is generally given in **(mm) linear and (degree) rotative**. Here data type C4 is used (cf. Table 25). A C4 value of 12345678 therefore corresponds to the value 1234.5678 mm or degree.

Position information can be defined application-specific as demonstrated in examples:

Example 1 Spindle:
Position information = [mm]

P001 (Gearbox factor)	50000 (C4 data type) complies i = 5
P002 (Pitch)	40000 (C4 data type) complies
	4 mm/path per gearbox revolution

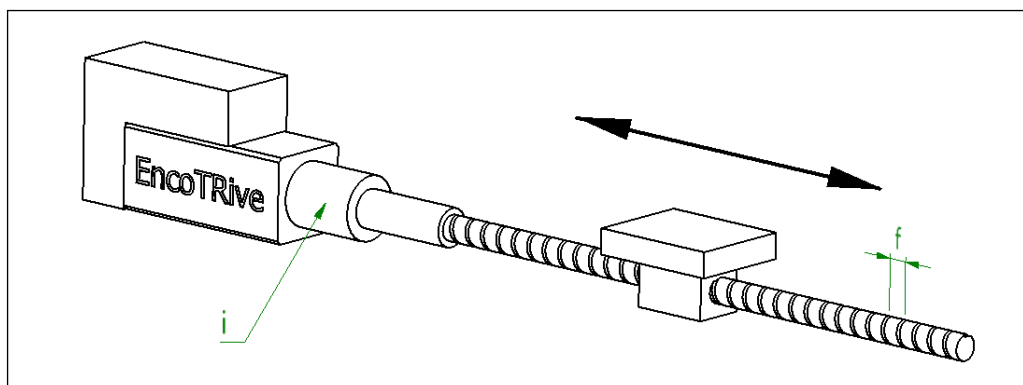


Figure 13: Spindle application

Example 2 Belt:
Position information = [mm]

P001 (Gearbox factor)
 P002 (Pitch)

50000 (C4 data type) complies $i = 5$
 2199114 (C4 data type) complies
 volume of driving panel $V = \text{Pi} * d$
 $f = 219.9114 \text{ mm path per gearbox revolution}$

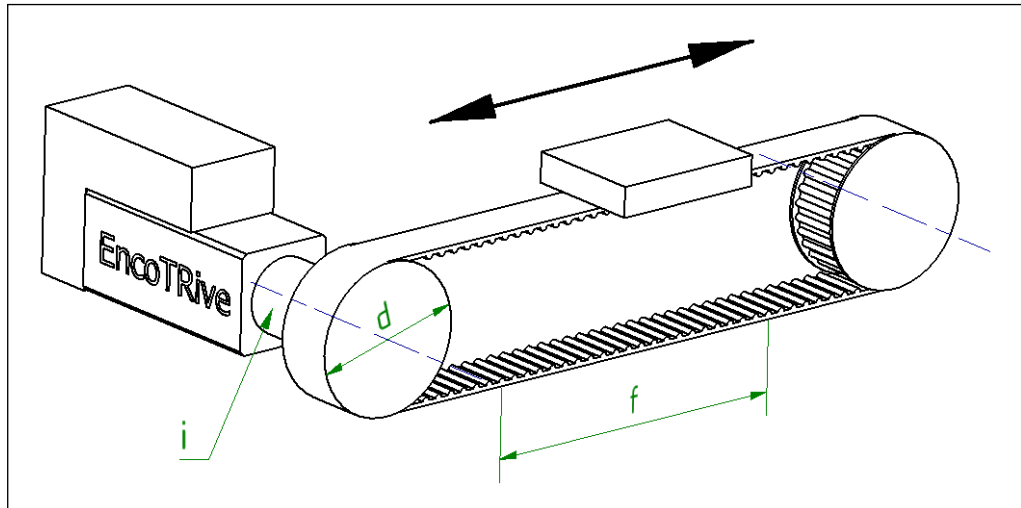


Figure 14: Belt application

6.4.2 Conversion of speed- and acceleration units

Speed values P201 and acceleration values P202 are specified in percent. Here data type N2 is used (cf. Table 25).

A N2 value of x corresponds to $100 \cdot x / 16384$ %. Here the reference value (100 %) is given by the maximum speed (Parameter 514) or the maximum acceleration (Parameter 515). These are specified in **rev/min** (Parameter 514) and **inc/sec²** (Parameter 515). System-dependently the parameters are protected over a password.

Interpretation of N2-value in physical units, see following example:

(PNU) Parameter number	Significance
001	Gearbox factor
002	Pitch
201	Speed
202	Acceleration
505	Encoder resolution
514	Maximum speed
515	Maximum acceleration

Table 16: Parameters for converting units

Fixed values:

Encoder resolution P505 = **1024 Inc**
 Maximum speed P514 = **4350 rev/min = 74240 Inc/sec**
 Maximum acceleration P515 = **10000 (rev/min) / sec = 170667 Inc/sec²**

Example:

Given:

P001 (Gearbox factor) = **50000** C4 data type

P002 (Pitch) = **40000** C4 data type

Conversion to **mm/sec** or **mm/sec²** respectively is carried out using the position factor:

$$Position\ factor = \frac{Encoder\ resolution\ [inc/revolution] \cdot Gearbox\ factor}{Pitch\ [position\ information/revolution]}$$

Position factor account:

$$Position\ factor = \frac{1024 \cdot 5.0}{4.0} [Inc/mm] = 1280 [Inc/mm]$$

Maximum speed account:

$$Maximum\ speed = \frac{74240 [Inc/sec]}{1280 [Inc/mm]} = 58 [mm/sec]$$

58 mm/sec = 100 % = 16384 = 4350 rev/min

Maximum acceleration account:

$$Maximum\ acceleration = \frac{170667 [Inc/sec^2]}{1280 [Inc/mm]} = 133.33 [mm/sec^2]$$

133 mm/sec² = 100 % = 16384 = 10000 (rev/min)/sec

6.4.3 Standard signals according to PROFIdrive

As PROFIDrive does not specify specific parameter numbers for the actual value of position or for the actual value of speed, for example, the association between so-called **standard signals** and manufacturer-specific parameters, which can be seen in Table 17, is defined in a special parameter **923**.

With the encoTRive, this is as follows:

Standard signal No.	Significance	encoTRive parameter No.
1	Control word 1	967
2	Status word 1	968
3	Control word 2	400
4	Status word 2	401
5	Speed set point	201
6	Actual value of speed	103
21	Input (digital)	803
22	Output (digital)	804
27	Target position	200
28	Actual value of position	100
32	Command set selection	402
33	Current command set	403
100	Actual value of current	101
101	Actual value of temperature	102

Table 17: Standard signals for encoTRive

6.5 Travel range and reference point coordinates

The limitation for the maximum travel range is defined via the 32-bit value range and the measurable number of revolutions of the integrated absolute position measuring system.

As the parameter `measurable number of revolutions` is not recorded on the type plate, it must be determined via the parameters `revolutions` and `reduction`. This data is generally provided to the customer with the order/order confirmation.

Measurable numbers of revolutions supported by the position measuring system are:

1. Value = 4079, if `revolutions * reduction = 4096`
2. Value = 65472, if `revolutions * reduction = 65536`

These conditions give rise to the danger of undesirable overshoots of the position measuring system during positioning mode, in certain circumstances.

To prevent this danger, the `encoTRive` checks the responsible parameters during parameterization. As these are dependent on each other, the permissible value ranges are dynamically adapted in the `encoTRive`.

Parameter number	Meaning	Value range check
001	Gear ratio	static
002	Pitch	static
003	Reference point coordinates	dynamic
300	Software limit switch min.	dynamic
301	Software limit switch max.	dynamic

Table 18: Relevant parameters for definition of the travel range

The following factors must also be taken into account:

- Factory setting: software limit switches are at maximum values (Maximum travel range)
- Note parameterization sequence, i.e. no range overruns must occur during sequential writing of the above parameters.
- The reference point is always considered as the mid-point of the maximum travel range for the drive.

6.5.1 Definition of the real travel range

The real travel range is defined by the difference between parameter 300 "Software limit switch min." and parameter 301 "Software limit switch max.". The real travel range must always be smaller than the maximum travel range.

The maximum travel range is limited by the resolution of the internal position measuring system and the following conventions apply:

- Position measuring system: measurable number of revolutions = 65472 or 4079
- Value range limited by C4 data type: -2147483648 to 2147483648 (internally limited to static limits -200000000 to 200000000)
- Default values of the software limit switches always refer to the default values for P001 "Gear reduction" and P002 "Pitch"

$$\text{Maximum travel range}_{\text{Max}}[\text{C4}] = \frac{\text{revolutions}^1_{\text{measurable}} * \text{pitch}_{\text{feed}}}{\text{gear reduction}} * 10000 [\text{C4}]$$

Formula 2: Calculation of the max. travel range

	EXAMPLE 1 C4 data type	EXAMPLE 2 C4 data type	EXAMPLE 3 C4 data type
P001 (gear ratio)	10 000	80 000	80 000
P002 (pitch)	10 000	30 000	1 250 000
Min/Max values Software limit switches (P300/P301)	+/- 654 720 000	+/- 245 520 000	+/- 2 000 000 000 (+/- 10 230 000 000)*
Maximum travel range (P301-P300)	654 720 000	245 520 000	4 000 000 000 (10 230 000 000)*
Result	No 32 bit range violation		32 bit range violation (identified with *), therefore limited

Table 19: Examples from calculation of the maximum travel range



The 32-bit number range is checked during the software limit switch dimensioning. If a range violation occurs, the pitch value can be reduced by the factor 10, for example.

The pitch value now no longer corresponds to the C4 data type. This also applies for the actual value of position, the target position and the software limit switch position values.

¹ Number value for calculating the maximum travel range

6.5.2 Definition of the reference point coordinate

In principle, three cases can be distinguished at the parameter setting of the reference point coordinate.

6.5.2.1 Real Travel Range $Z = \text{Max. Travel Range } X$

If the max. Software Limit Switch Positions shall be kept, a displacement of the Reference Point Coordinate is not possible.

The adjusted Reference Point must be considered as difference to both Software Limit Switch Positions in order to avoid an exceeding of the Travel Range.

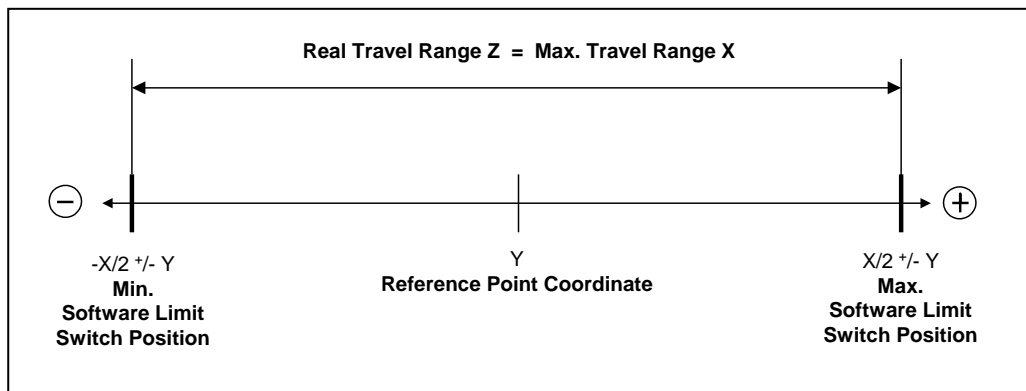


Figure 15: Software limit switch positions / Reference point coordinate

6.5.2.2 Real Travel Range $< \text{Max. Travel Range}/2$

Is the defined Travel Range smaller than $\frac{1}{2} * \text{Max. Travel Range}$ a freely definable Reference Point Coordinate can be transferred.

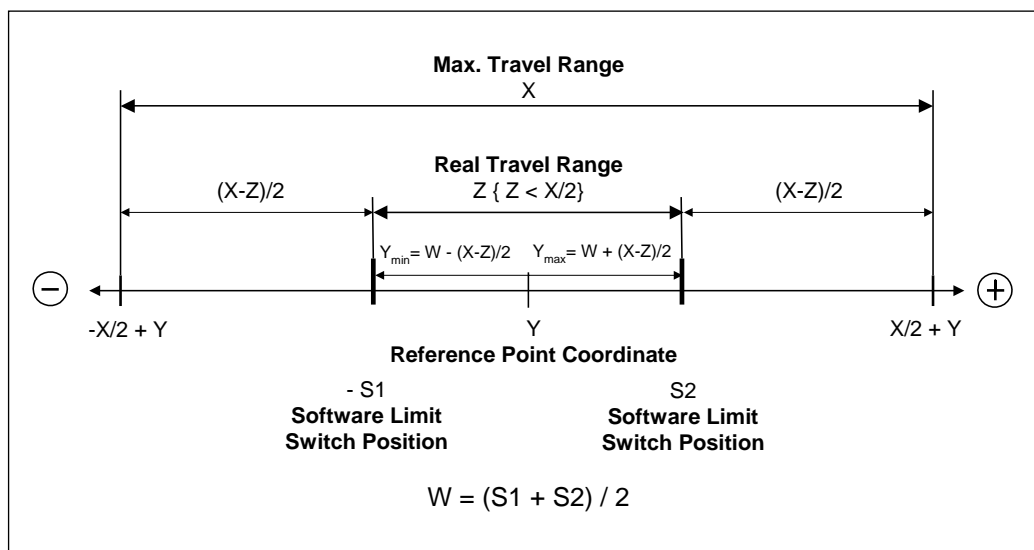


Figure 16: Max. Reference point coordinate, $Z < X/2$

6.5.2.3 Real Travel Range > Max. Travel Range/2

Is the Real Travel Range (Z), which is defined about the Software Limit Switch Positions, larger than $\frac{1}{2} * \text{Max. Travel Range (X)}$ a maximum Reference Point Coordinate (Y) can be defined from the difference between the Max. Travel Range and the Real Travel Range.

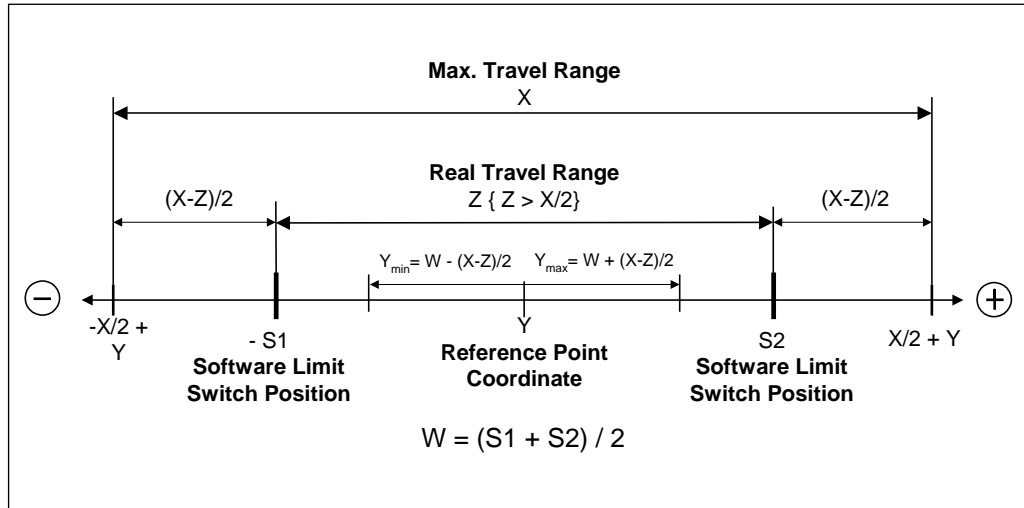


Figure 17: Max. Reference point coordinate, $Z > X/2$

6.6 Rotary axis with modulo correction



The "rotary axis application" described below is only available for drives in which the index of the firmware number at the penultimate position is ≥ 2 . Example: 0141x-xx**2**x.

6.6.1 Description

To realize a rotary axis application with continuous one-way positioning and a mechanical gearbox with any reduction, a modulo correction algorithm is required. This compensates for rounding errors and prevents the position value from drifting away.

The following example illustrates the necessary modulo correction for a rotary table application:

The encoTRive has $A_M = 4096$ position units per revolution and drives a rotary table. Between engine and application there is a gearbox with a reduction of $i = 39/17$. So the table rotates 17 times while the motor turns 39 times. Thus, a table turn corresponds to $4096 \cdot 39/17$, that is about 9396.70588 ..., in fact there are 9396 12/17 position units on the motor. To ensure that the rotary table is correctly positioned in the starting position each time, $12 \cdot 9396$ and $17 \cdot 9397$ position units must be alternately moved.

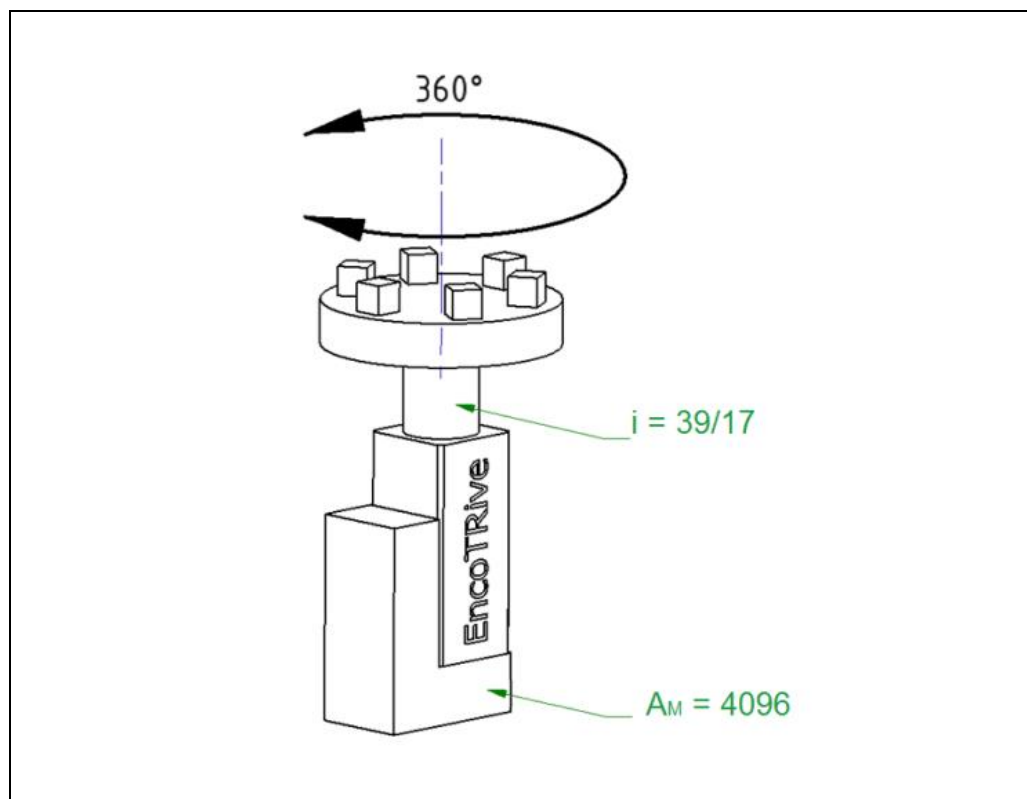


Figure 18: Modulo correction at rotary table application

6.6.2 Definition of the reference point coordinate

By parameterizing the encoTRive, the drive-internal position sensor can be adapted to the application-specific rotary axis with gearbox. Since the encoTRive or the underlying drive profile ProfiDrive only supports integers, the gear ratio "i" must be parameterized as a fraction with numerator P001[0] and denominator P001[1]. The parameter P006 "Travel range" defines the maximum position value of the application before the actual value of position P100 restarts from zero.

Parameter number [Index]	Meaning
001[0]	Gear ratio numerator
001[1]	Gear ratio denominator
006	Travel range

Table 20: Parameters relevant to the definition of the travel range

WARNING

Danger of physical injury and/or damage to property due to undefined conditions, caused by incorrect parameterization!

NOTICE

- The system operator must ensure correct functioning by carrying out a protected test run during commissioning and after each parameter change.

The activation of the rotary axis functionality takes place as soon as the parameter value P006 is > 0.

The following conditions must be observed during parameterization:

- Gear ratio numerator P001[0] < P006 Travel range
- Gear ratio numerator P001[0] < 32768
- Travel range P006 > 0
- Gear ratio numerator P001[0] ≥ Gear ratio denominator P001[1]
- Resolution of the application „A_A“:

$$A_A = P006 \text{ travel range} * \frac{P001[1] \text{ Gear ratio denominator}}{P001[0] \text{ Gear ratio numerator}}$$

It applies $A_A < A_M$, in which $A_M = 4096$

	Example 1	Example 2	Example 3	Example 4
P006 Travel range	3600	36000	270000	360000
P001[0] Gear ratio numerator	39	32	800	3200
P001[1] Gear ratio denominator	17	1	9	156
i , Gear ratio	2,294117	32	88,8888	20,513
A_A , Resolution	1569,2308	1125	3037,5	17550
Result	OK	OK	OK	NOK

Table 21: Parameter examples for rotary axis function

After writing the parameters, they must be retentively stored in the drive via a positive edge (0->1) of parameter P971. After the first restart the drive must be referenced (see chapter: 6.6.3) and only after that, the actual value of position P100 is valid.

Procedure for the parameterization of a rotary axis (Example 1):

1. Travel range P006 => 3600
2. Gear ratio numerator P001[0] => 39
3. Gear ratio denominator P001[1] => 17
4. Save to flash memory P971 => 0->1
5. Restart the drive
6. Referencing the drive

6.6.3 Referencing

Referencing must be carried out with the controller active in Positioning mode. To do this, bit 11 = 1 in control word P967. The drive then takes over the parameterized "Reference point coordinate" P003 as the new actual value of position P100.

The "Reference point coordinate" must be smaller than the permissible Travel range P006.

Because the encoTRive possesses an absolute position sensor, the motor shaft can be rotated after the referencing in a de-energized state. The maximum number of revolutions depends on the number of revolutions that the drive has been rotated after the referencing. This value must be subtracted from 65536, and this results the maximum number of revolutions allowed in de-energized state.

6.6.4 Operating modes with parameterized rotary axis

Furthermore, both operating modes "Positioning mode" and "Speed mode" with parameterized rotary axis are possible and the flying mode change is permissible. This means that it is possible to switch between the two modes while the controller is active.

6.6.4.1 Positioning mode

In the positioning mode, it is possible to move in the positive and negative directions relatively within the travel range P006 (control word P967, bit 12 = 1). The direction is defined by the sign of the target position P200.

However, it is still possible to approach the parameterized target position P200 absolutely (control word P967 bit 12 = 0). In addition, bit 13 = 1 in control word P967 can be used to determine whether the shortest path (passing through zero position) should be traversed directly. See also Chapter 6.2.1 on page 172.

6.6.4.2 Speed mode

In the speed mode, the drive travels according to the speed set in P201 as standard. It is also possible to move in jog mode via bits 8 and 9 in the control word P967 with speed control.

6.6.4.3 Example of flying mode change

An endlessly rotating rotary axis in the speed mode is positioned after a condition calculated at runtime to a defined angle.

1. Set speed operating mode P930 = 1
2. Perform the start sequence for "Enable controller" (s.6.3.1)
3. Set speed value P201
4. Perform the start sequence in control word P967 (s.6.2.1) => Drive is turning
5. Set positioning operating mode P930 = 2
6. Set target position P200
7. Toggle the start bit of control word bit 6

Then it can be switched back to the speed mode and the program sequence can be repeated as often as you like. The function "Drive shortest path" is not possible after a flying mode change and during positioning.

6.6.4.4 Special instructions

In general, the following points must be observed in comparison with standard parameterization without rotary axis functionality:

- The software limit switches P300 and P301 are generally not active.
- "Jog operation" is only possible in the "Speed mode".
- Referencing is only possible in the "Positioning mode".
- The parameterized reference point coordinate P003 is only applied after referencing.
- Parameter P001 is executed as an array parameter and the "Order identification" must be taken into account at parameterizing via PKW.

7 Faults and warnings

The encoTRive offers various options for system analysis. In addition to the direct status display via the LEDs on the housing cover, a detailed diagnosis can be carried out by reading out specific parameters.

Faults and warnings are differentiated according to the PROFIdrive profile.

7.1 Faults

Faults are internal error states of the encoTRive, which cause a reaction: The encoTRive decelerates as quickly as possible during operation and then goes into "Fault" status (SA11). Bit 3 is then set in P968 "Status word". The detailed error cause can be read from parameter P947.

Parameter 947 "Errors/Faults" is executed as an array and comprises 64 indices. A fault memory with 8 faults or errors with 8 indices each is therefore available for the relevant fault numbers. The first fault number indicates the cause that triggered the error. The following entries in indices 1-7 indicate any consequential errors and are less important.

If a fault contains the value 0 in the position of fault number 1 in the array index, no further error information follows.

Fault 1 P947 [0-7]	Fault 2 P947 [8-15]	Fault 8 P947 [54-63]
Fault number 1	Fault number 1	...	Fault number 1
Fault number 2	Fault number 2	...	Fault number 2
...
...
...
...
...
Fault number 8	Fault number 8	...	Fault number 8

Table 22: Parameter structure for P947 faults

Faults must be acknowledged in P967 "Control word" after elimination of the error causes. However, the cause must be eliminated first of all. After successful acknowledgement the entries are moved back by 8 indices and bit 3 is reset to the value 0 in P968 "Status word".

The following fault numbers are defined for encoTRive:

Fault no.	Description	Possible cause	Remedy
100	General system fault in the application module	All application module faults, which are not explicitly listed, are implemented here.	Restart/replace encoTRive
101	Internal communication error	<ul style="list-style-type: none"> Internal fatal error Cover not correctly fitted 	<ul style="list-style-type: none"> Restart / replace encoTRive Fit cover again
102	Error in EEPROM	Error reading/ writing from EEPROM	Repeat reading/writing, otherwise replace encoTRive
104	Communication error Record data	Error during acyclic reading/writing.	Check read/write command
110	Positioning by means of digital inputs	Positioning has been carried out by means of digital inputs.	Remove hand-held unit
500	System error in basic module	<ul style="list-style-type: none"> Various exception events Defective basic module 	Restart / replace encoTRive
510	Overvoltage fault	Power voltage > 55.0V for longer than 1s	<ul style="list-style-type: none"> Reduce power voltage Provide regeneration protection
520	Undervoltage fault	Power voltage < 21.0V for longer than 1s	Increase power voltage
530	Temperature exceeded	The internal temperature is greater than the set maximum permissible limit.	<ul style="list-style-type: none"> Reduce mechanical load Decrease ambient temperature
531	Temperature sensor defective	The internal temperature sensor is defective.	Restart / replace encoTRive
532	MA-XXX Temperature of ballast circuit exceeded	The internal temperature of the ballast resistances is greater than the set maximum permissible limit.	<ul style="list-style-type: none"> Decrease ramp parameters Reduce mechanical load
550	Position encoder defective	Signals from the internal encoder are unreliable. Position and speed signals cannot be generated.	Restart / replace encoTRive
560	Positioning time too long	The run parameters have been chosen so that positioning would take too long.	<ul style="list-style-type: none"> Increase ramp parameters Reduce target position
580	MD-300 Positive hardware limit switch reached	Digital input parameterized as positive hardware limit switch has been activated.	<ul style="list-style-type: none"> Check mechanics Check hardware limit switch
581	MD-300 Negative hardware limit switch reached	Digital input parameterized as negative hardware limit switch has been activated.	<ul style="list-style-type: none"> Check mechanics Check hardware limit switch
601	MA-XXX Ballast circuit	The internal ballast circuit has been overloaded	<ul style="list-style-type: none"> Remedy see fault. no. 532
700	Tracking error	The maximum tracking distance has been exceeded.	<ul style="list-style-type: none"> Check mechanics Tracking distance P305 set too small Mechanical load too large
800	PROFINET communication	Existing real time communication with IO controller has been interrupted.	<ul style="list-style-type: none"> Check wiring Check bus topology

Table 23: encoTRive fault numbers

7.2 Warnings

Warnings are temporary error situations, which do not cause status-related reaction, i.e. operation is continued unimpaired.

Warnings do not need to be acknowledged. If the cause of the warning is no longer present, the warning is canceled.

If a warning is present, this is indicated by bit 7 "Warning" in P968 "Status word". In the event of a warning, parameter 953 (Warning) contains the reason for the warning as a bit code. The following situations are reported as warnings:

Coding 953	Description	Possible cause	Remedy
1 (Bit 0)	Temperature	Internal temperature limit value has been exceeded.	<ul style="list-style-type: none"> Reduce mechanical load Decrease ambient temperature
2 (Bit 1)	Incorrect target position	Parameterized target position is outside the permissible travel range, which is defined by software limit switches P300 and P301.	<ul style="list-style-type: none"> Change target position Change software limit switches P300 and P301
8 (Bit 3)	MD-300 Hardware limit switch	Hardware limit switch has been reached. After error acknowledgement movement is only possible via jog mode in the reverse direction, until the drive is within the defined travel range again.	Select opposite jogging direction
16 (Bit 4)	MA-XXX Temperature ballast circuit	Internal temperature limit value of the ballast resistances is exceeded.	<ul style="list-style-type: none"> Decrease ramp parameters Reduce mechanical load
32 (Bit 5)	Standstill range exceeded	The motor was moved in the controlled standstill range.	-

Table 24: encoTRive warnings (Parameter 953)

8 The object directory

The object directory contains all parameters necessary for the communication, control and drive behavior of encoTRive. It thus represents the interface between application and encoTRive.

The higher-level control accesses the encoTRive object directory via the relevant IO controller using PROFINET as transmission medium.

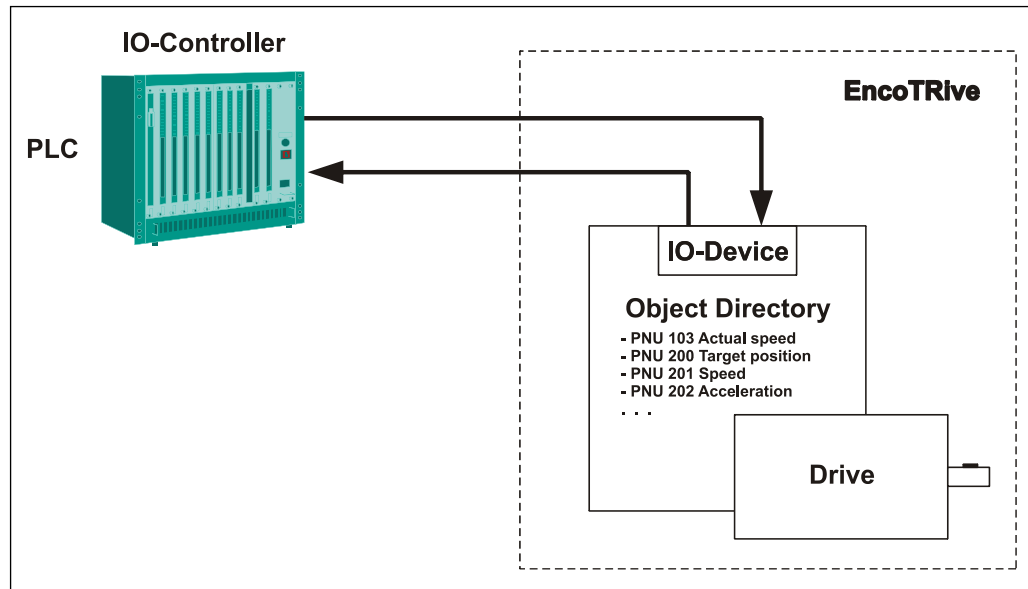


Figure 19: encoTRive object directory

8.1 Types of parameter

According to PROFIDrive encoTRive differentiates between simple parameter values (**simple variables**) and those, which are made up of several similar types of information (**array variables**). An array consists of a number n of elements of the same data type. In the case of arrays, the individual elements can be accessed by means of the subindex.

8.2 Data types

encoTRive defines different data types according to PROFIDrive. This enables the transmission of information with sufficiently accurate content, on the one hand. On the other hand it prevents superfluous and unused information from unnecessarily burdening communication.

Integer data types of different lengths are defined, which can be used with or without preceding sign. In the case of integer data types with sign, the most significant bit indicates whether the number is positive or negative.

Data types which already have targeted formatting in relation to the parameter content are also defined. E.g. data type N2 is defined for parameter P201 "Speed". This allows the percentage speed to be directly preset via a scaling value.

encoTRive uses the following subset of the PROFIDrive data types:

Coding	Data type	Length	Description
1	BOOLEAN	8 Bit	Two possible values: 0 (false) or 1 (true)
2	INTEGER8	8 Bit	Integer 8-bit value with sign. Range of values: -128 ... 127
3	INTEGER16	16 Bit	Integer 16-bit value with sign. Range of values: -32768 ... 32767
4	INTEGER32	32 Bit	Integer 32-bit value with sign. Range of values: $-2^{31} \dots +2^{31}-1$
5	UNSIGNED8	8 Bit	Integer 8-bit value without sign. Range of values: 0...255
6	UNSIGNED16	16 Bit	Integer 16-bit value without sign. Range of values: 0...65535
7	UNSIGNED32	32 Bit	0... $2^{32}-1$
9	Visible String	variable	Character string of ASCII characters
33	N2	16 Bit	Linear normalized value. 0 % corresponds to value 0, 100 % corresponds to value 16384 (0x4000), Resolution: $100 \% / 2^{14} = 0.0061 \%$ N2 value x corresponds to $100*x/16384 \%$.
34	N4	32 Bit	Linear normalized value. 0 % corresponds to 0, 100 % corresponds to 2^{30} . Resolution: $100 \% / 2^{30} = 0.000000093 \%$
39	T4	32 Bit	The value is specified in multiples of the constant scan rate of 1ms.
42	C4	32 Bit	Linear fixed-point value with four places after the decimal point. Value 0 in C4 representation: 0 Value 0.0001 in C4 representation: 1 Value 1 in C4 representation: 10000 ... Range of values: as INTEGER32. The C4 value represents the value divided by 10000 (4 places after the decimal point): C4 value 1234567 is interpreted as 123.4567.

Table 25: PROFIDrive data types used by encoTRive

8.3 Description of parameters

Each parameter in the encoTRive object directory has a **parameter description**, which contains information relating to the parameter. The parameter description is stored in the encoTRive memory and can be read out by means of the PKW or acyclic reading order.

The parameter description for a parameter has a fixed length of 46 bytes. The individual elements of the parameter description can be accessed by means of the subindex. If subindex 0 is used, then this means the whole of the parameter description.

Subindex	Significance	Meaning																				
0	Full description (46 bytes)	Content of sub indices 1-12																				
1	Identifier (2 bytes) <table border="1" data-bbox="395 779 981 1232"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>significance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>reserved</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>1-Array 0-Simple parameter</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>1-Parameter can only be reset (e.g. time difference)</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>1-Parameter has been changed from the factory setting</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>reserved</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1-Additional text array available</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>1-Parameter cannot be written</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1-Normalization and size attribute not relevant</td> </tr> <tr> <td>0-7</td> <td>Data type (cf. Table 25)</td> </tr> </tbody> </table>	bit	significance	15	reserved	14	1-Array 0-Simple parameter	13	1-Parameter can only be reset (e.g. time difference)	12	1-Parameter has been changed from the factory setting	11	reserved	10	1-Additional text array available	9	1-Parameter cannot be written	8	1-Normalization and size attribute not relevant	0-7	Data type (cf. Table 25)	encoTRive uses only bits 0-7, 9, 14. The following values are fixed for the remaining bits: bit 13: 0 bit 12: 0 bit 10: 0 bit 8: 0
bit	significance																					
15	reserved																					
14	1-Array 0-Simple parameter																					
13	1-Parameter can only be reset (e.g. time difference)																					
12	1-Parameter has been changed from the factory setting																					
11	reserved																					
10	1-Additional text array available																					
9	1-Parameter cannot be written																					
8	1-Normalization and size attribute not relevant																					
0-7	Data type (cf. Table 25)																					
2	Number of array elements or string length (2 bytes) If the parameter is an array parameter, then the number of array elements is specified here. In the case of a character string, this element contains the length of the string.																					
3	Normalization factor (4 bytes) Floating-point number with which an internal value can be converted to a physical representation.	Not used for encoTRive.																				
4	Attribute (2 bytes) Physical unit / quantity	Not used for encoTRive.																				
5	Reserved (4 Byte)																					
6	Name (16 Byte) Parameter name. Character string																					
7	Lower limit value (4 Byte)																					
8	Upper limit value (4 Byte)																					
9	Reserved (2 Byte)																					
10	ID extension. Reserved (2 Byte)	Not used for encoTRive.																				
11	PZD reference parameter (2 bytes)	Not used for encoTRive.																				
12	PZD normalization (2 bytes)	Not used for encoTRive.																				

Table 26: Description of parameters

8.4 Saving the object directory in flash / Factory settings

When the encoTRive is switched on, the object directory is initially preloaded with the factory settings. If the flash memory contains a valid image of the object directory, then the object directory is overwritten with this image. Otherwise, the factory settings will be retained.

Changes to the object directory in the flash can be made during operation by changing the value of Parameter 971 from 0 to 1. The values stored in this way are used in the next run-up. The object directory can be reloaded with the factory settings by changing the value of Parameter 970 from 1 to 0. These can be stored in flash by means of Parameter 971.

8.5 List of encoTRive parameters

The following is a list of all the encoTRive parameters arranged in parameter number order. Each parameter is specified in the form

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
-----	------	-----------	-----------	---------	-----	-----

where

PNU Parameter number
 1-899 => encoTRive specific parameter
 900-999 => PROFIdrive profile parameters; these are parameters, which stand in connection with communication via PROFINET.

Name Parameter designation

Attribute Information in the form:
Access/Flash memory/Factory setting/Password protected/PZD configuration

Access: rw – read/write: Parameter can be read and written,
 ro – read only: Parameter is write-protected

Flash- memory: f Parameter is stored in Flash on a 0/1 transition of the value of Parameter 971.
 - Parameter is not stored in Flash

Factory setting: w Parameter is preset to the default value when the factory settings are loaded
 - (Parameter 970: 1/0 transition)
 Value is not preset to the default value

Password protected: s Parameter can only be written after the password has been enabled.

PZD configuration: p Parameter can be mapped in the PZD telegram

Data type Data type according to Table 25 page 198 for simple parameters.
 For arrays: Array [NumberElements] Data type of the array elements

Default Value which is pre-set in the factory.

Min Minimum value, whereby in case of "***"internally a dynamic change occurs (see chapter 8.5.1.3, 8.5.1.18, 8.5.1.19)

Max Maximum value, whereby in case of "***"internally a dynamic change occurs (see chapter 8.5.1.3, 8.5.1.18 and 8.5.1.19)

8.5.1 Manufacturer-specific parameters

8.5.1.1 PNU 001, Gearbox factor

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
001	Gearbox factor	rw/f/w	C4	¹⁾ 10000	1	2000000000
<p>The gearbox factor is the ratio of motor revolutions to the revolutions of the gearbox output shaft:</p> $\text{Gearbox factor} = \frac{\text{Motor revolutions}}{\text{Revolutions of the output shaft}}$ <p>¹⁾ The default value depends from the gear used. Example: Default value = 400000 = 40 motor revolutions for each revolution of the drive shaft.</p>						
see chapter 6.4 and within the special function "Rotary axis" chapter 6.6						

8.5.1.2 PNU 002, Pitch

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
002	Pitch	rw/f/w	C4	10000	1	2000000000
<p>This parameter defines the spindle pitch respectively the feed:</p> $\text{Spindle pitch} = \frac{\text{Displacement [mm or }^\circ\text{]}}{\text{Revolutions of the output shaft}}$ <p>The default value 10000 corresponds to 1 mm/° per revolution.</p>						
see chapter 6.4						

8.5.1.3 PNU 003, Reference point coordinate

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
003	Reference point coordinate	rw/f/w	C4	0	-2000000000**	2000000000**
<p>The parameter specifies the position (in mm or °) at the reference point.</p>						
see chapter 6.4						

8.5.1.4 PNU 004, Inversion

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max									
004	Inversion	rw/f/w	UNSIGNED16	0	0	1									
<p>Direction of rotation of the motor shaft with view onto the motor output shaft.</p> <table> <tr> <td>Parameter value</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Positive drive direction</td> <td>clockwise</td> <td>counter clockwise</td> </tr> <tr> <td>Negative drive direction</td> <td>counter clockwise</td> <td>clockwise</td> </tr> </table>							Parameter value	0	1	Positive drive direction	clockwise	counter clockwise	Negative drive direction	counter clockwise	clockwise
Parameter value	0	1													
Positive drive direction	clockwise	counter clockwise													
Negative drive direction	counter clockwise	clockwise													

8.5.1.5 PNU 006, Travel range

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
006	Travel range	rw/f/w	C4	0	0	2000000000
The travel range defines the maximum possible position value before a value overflow.						
Only relevant within the special function "Rotary axis" chapter 6.6						

8.5.1.6 PNU 100, Actual value of position

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
100	Actual value of position	ro/-/p	C4	-	-2000000000	2000000000
Current position in mm/°.						
see chapter 6.4						

8.5.1.7 PNU 101, Actual value of current

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
101	Actual value of current	ro/-/p	C4	-	1	10000000
Motor current in A						
see chapter 6.4						

8.5.1.8 PNU 102, Temperature

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
102	Temperature	ro/-/p	C4	-	- 1000000	2000000
Electronics temperature in °C						
see chapter 6.4						

8.5.1.9 PNU 103, NIST_A

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
103	NIST_A	ro/-/p	N2	-	0	65535
Actual speed in %.						
The reference value (100 %) is defined about the maximum speed (parameter 514).						
see chapter 6.4						

8.5.1.10 PNU 104, Power voltage

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
104	Power voltage	ro/-/p	C4	-	0	10000000
Supply voltage of the power section in V.						
see chapter 6.4						

8.5.1.11 PNU 200, Target position

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
200	Target position	rw/f/w/p	Array[32] C4	0	-2000000000	2000000000
Target position in mm/°.						
see chapter 6.4						

8.5.1.12 PNU 201, Speed

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
201	Speed	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Speed in %.						
The reference value (100%) is determined by the maximum speed (parameter 514).						
see chapter 6.4						

8.5.1.13 PNU 202, Acceleration

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
202	Acceleration	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Acceleration in %.						
The reference value (100 %) is determined by the maximum acceleration (Parameter 515).						
see chapter 6.4						

8.5.1.14 PNU 203, Deceleration

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
203	Deceleration	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Deceleration in %.						
The reference value (100 %) is determined by the maximum acceleration (Parameter 515).						
see chapter 6.4						

8.5.1.15 PNU 204, JOG speed

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
204	JOG speed	rw/f/w	N2	16384	0	16384
Speed when jogging (in %).						
The reference value (100 %) is determined by the maximum speed (parameter 514).						
see chapter 6.4						

8.5.1.16 PNU 205, JOG acceleration

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
205	JOG acceleration	rw/f/w	N2	4096	0	16384
Acceleration when jogging (in %).						
The reference value (100 %) is determined by the maximum acceleration (Parameter 515).						
see chapter 6.4						

8.5.1.17 PNU 206, JOG deceleration

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
206	JOG deceleration	rw/f/w	N2	16384	0	16384
Deceleration when jogging (in %).						
The reference value (100 %) is determined by the maximum acceleration (Parameter 515).						
see chapter 6.4						

8.5.1.18 PNU 300, Software limit switch min.

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
300	Software limit switch min.	rw/f/w	Array [4] C4	-	-2000000000**	2000000000**
The parameter specifies the left-hand software limit switch in mm/°.						
The default value depends from the gear used.						
see chapter 6.5						

8.5.1.19 PNU 301, Software limit switch max.

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
301	Software limit switch max.	rw/f/w	Array [4] C4	-	-2000000000**	2000000000**
The parameter specifies the right-hand software limit switch in mm/°.						
The default value depends from the gear used.						
see chapter 6.5						

8.5.1.20 PNU 302, Max. current

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
302	Max. current	rw/f/w/p	C4	MD-300	95000	1	150000
				MP-060	50000	1	80000
				MP-100	70000	1	100000
				MP-140	85000	1	140000
				MP-180	12000	1	200000
				MP-200	95000	1	150000
				MP-280	207000	1	207000
				MA-055	54000	1	56000
				MA-100	61250	1	98000
				MA-130	72500	1	116000
This parameter defines the maximum continuous current in Ampere.							
see chapter 6.4							

8.5.1.21 PNU 304, Target range

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
304	Target range	rw/f/w	C4	MD-300 / MP-XXX	100	1	100000
				MA-XXX	10	1	100000
<p>The parameter specifies the accuracy window (in mm/°). If the actual value of position is within the range defined by this parameter, then a positioning movement is looked upon as being complete. If the target range is chosen to be too small, then it is possible that a positioning order may not be completed. The target range depends on Parameters 505 (encoder resolution), 1 (gearbox factor) and 2 (pitch). The default value is 0.01 mm/°.</p>							
<p>see chapter 6.4</p>							

8.5.1.22 PNU 305, Tracking distance

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
305	Tracking distance	rw/f/w	C4	MD-300	10240	0	2000000000
				MP- / MA-XXX	40960	0	2000000000
<p>The maximum tracking distance defines the maximum permissible difference between the internal set point and the current actual value of position in increments. A value "-1" means that the tracking error monitoring is deactivated. Interpretation of the default value: 1024 encoder increments x 10 motor revolutions.</p>							

8.5.1.23 PNU 306, Max. temperature

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
306	Max. temperature	rw/f/w	C4	1000000	0	2000000000
<p>Maximum permissible temperature of the electronics in °C.</p>						
<p>see chapter 6.4</p>						

8.5.1.24 PNU 307, Overcurrent

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
307	Overcurrent	rw/f/w	C4	MD-300	150000	1	150000
				MP-060	81000	1	120000
				MP-100	100000	1	100000
				MP-140	140000	1	140000
				MP-180	200000	1	200000
				MP-200	150000	1	150000
				MP-280	207000	1	207000
<p>This parameter defines the maximum overcurrent in ampere. This current is permitted briefly during acceleration for 500 ms for the MD and MP series in order to overcome the breakaway torque.</p>							
<p>see chapter 6.4</p>							

8.5.1.25 PNU 308, Temperature warning

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
308	Temperature warning	rw/f/w	C4	MD-300 / MP-XXX	1000000	200000	1500000
				MA-XXX	850000	200000	1000000
An appropriate warning is output if the temperature of the electronics exceeds this defined parameter value.							
see chapter 6.4							

8.5.1.26 PNU 309, Standstill range

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
309	Standstill range	rw/f/w	C4	10000	0	2000000000	rw/f/w
The standstill range defines the maximum permissible position range by allowing the drive to move at standstill without signaling a warning.							
Only available in some variants, see chapter 6.2.5							

8.5.1.27 PNU 310, Monitoring time

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
310	Monitoring time	rw/f/w	T4	100	0	100000	rw/f/w
The monitoring time defines the start of the standstill monitoring after a positioning.							
Only available in some variants, see chapter 6.2.5							

8.5.1.28 PNU 400, STW2

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
400	STW2	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
The command set selection parameter (P402) can also be written by means of control word 2. According to ProfiDrive profile 3.0, this must be carried out within the standard telegram 7.						
see chapter 6.2.4						

8.5.1.29 PNU 401, ZSW2

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
401	ZSW2	rw/-/p	UNSIGNED16	0	0	65535
The current command set parameter (P403) can also be read by means of control word 2. According to ProfiDrive profile 3.0, this must be carried out within the standard telegram 7.						
see chapter 6.2.4						

8.5.1.30 PNU 402, Command set selection

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
402	Command set selection	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
This parameter can be used to preselect a command set from the command set table. This will occur the next time a positioning movement is started.						
see chapter 6.2.4						

8.5.1.31 PNU 403, Current command set

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
403	Current command set	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
This parameter indicates the current set of travel commands. see chapter 6.2.4						

8.5.1.32 PNU 500, Password

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
500	Password	wo/-/w	Visible String	" "	-	-
Password for write access to parameters 501 – 520. Changes to these parameters can lead to undefined drive states. The responsibility for possible personal injury, material damage or other damage lies solely with the user.						

8.5.1.33 PNU 501, KV_Proportional

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
501	KV_Proportional	rw/f/w/s	UNSIGNED16	MD-300	200	0	20000
				MP-060	512	0	20000
				MP-100	500	0	20000
				MP-140	282	0	20000
				MP-180	800	0	20000
				MP-200	512	0	20000
				MP-280	2600	0	20000
				MA-055	35000	0	65535
				MA-100	20000	0	65535
				MA-130	20000	0	65535
Closed-loop gain factor of the P-fraction							

8.5.1.34 PNU 502, KV_Differential

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
502	KV_Differential	rw/f/w/s	UNSIGNED16	MD-300	2097	0	20000
				MP-060	2097	0	20000
				MP-100	7000	0	20000
				MP-140	2569	0	20000
				MP-180	7000	0	20000
				MP-200	3072	0	20000
				MP-280	3000	0	20000
				MA-055	10000	0	65535
				MA-100	1000	0	65535
				MA-130	1000	0	65535
Closed-loop gain factor of the D-fraction							

8.5.1.35 PNU 503, KV_Integral

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
503	KV_Integral	rw/f/w/s	UNSIGNED16	MD-300	524	0	20000
				MP-060	602	0	20000
				MP-100	500	0	20000
				MP-140	1248	0	20000
				MP-180	605	0	20000
				MP-200	256	0	20000
				MP-280	100	0	20000
				MA-055	100	0	65535
				MA-100	100	0	65535
				MA-130	100	0	65535
Closed-loop gain factor of the I-fraction							

8.5.1.36 PNU 505, Encoder resolution

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
505	Encoder resolution	rw/f/w/s	C4	MD-300	1024	0	2000000000
				MP- / MA-XXX	4096	0	2000000000
This parameter specifies the number of position increments per motor revolution. Is not interpreted as C4 data type.							

8.5.1.37 PNU 508, Stop brake

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
508	Stop brake	rw/f/w/s	UNSIGNED16	1	0	1
Stop brake available						

8.5.1.38 PNU 514, Max_speed

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
514	Max_speed	rw/f/w/s	C4	MD-300	4350	0	2000000000
				MP-060	3080	0	2000000000
				MP-100	3090	0	2000000000
				MP-140	3250	0	2000000000
				MP-180	3240	0	2000000000
				MP-200	4350	0	2000000000
				MP-280	4000	0	2000000000
				MA-055	3000	0	2000000000
				MA-100	3050	0	2000000000
				MA-130	3200	0	2000000000
Maximum speed in revolutions per minute. Is not interpreted as C4 data type. see chapter 6.4							

8.5.1.39 PNU 515, Max_acceleration

PNU	Name	Attribute	Data type	Type	Default	Min	Max
515	Max_acceleration	rw/f/w/s	C4	MD-300 / MP-XXX	10000	0	2000000000
				MA-XXX	3000	0	200000000
Maximum acceleration and deceleration in rpm /sec Is not interpreted as C4 data type.							
see chapter 6.4							

8.5.1.40 PNU 520, Operating hours

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
520	Operating hours	rw/-/s	UNSIGNED32	0	0	4294967295
Operating hours counter, incremented only when controller activated.						

8.5.1.41 PNU 802, Parameter initialized

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
802	Parameter initialized	ro/f/w	UNSIGNED16	-	0	1
Indicates whether a valid image of the encoTRive object directory is stored in Flash. If the parameter contains the value 0xAB18, a valid encoTRive object directory is stored in Flash.						

8.5.1.42 PNU 803, Digital_Input; MD-300

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
803	Digital_Input	ro/-/p	UNSIGNED16	-	0	16
Shows the status of the digital inputs: Bits 0-3 = Digital inputs 0-3.						
see chapter 9						

8.5.1.43 PNU 804, Digital_Output; MD-300

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
804	Digital_Output	rw/-/p	UNSIGNED16	0	0	16
The digital outputs bit 0-3 (Byte 0) can be controlled using bit coding by means of this parameter. The mechanical brake can be lifted superordinately by means of bit 7=1 (Byte 1). Example: 1000 0000 0000 1111						
see chapter 9						

8.5.1.44 PNU 805, Reference point set

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
805	Reference point set	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	1
Indicates whether the drive has been referenced. Value 1: Drive referenced, Value 0: Drive not referenced. After referencing the parameter value is set permanent to 1. Option Load factory default setting / manual overwriting: default parameter value = 0.						
see chapter 6.2.2						

8.5.1.45 PNU 807, Digital IN Function; MD-300

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
807	Digital IN Function	rw/-/w	UNSIGNED32	0	0	2000000000
About this 4-byte parameter to the 4 digital inputs different functions can be assigned: E.g. activation of the hardware limit switches. For each input one byte is reserved.						
see chapter 9						

8.5.1.46 PNU 808, Digital OUT Function; MD-300

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
808	Digital OUT Function	rw/-/w	UNSIGNED32	0	0	2000000000
About this 4-byte parameter to the 4 digital outputs different functions can be assigned. For each output one byte is reserved.						
see chapter 9						

8.5.1.47 PNU 809, Debounce time E; MD-300

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
809	Debounce time E	rw/-/w	T4	10	0	1000
Takeover of the signal level when the defined debouncing time in ms is expired.						

8.5.1.48 PNU 820, Information storage

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
820	Information storage	rw/-/w	UNSIGNED32	0	0	2000000000
This parameter has no system-relevant function and can be used to store any value. Examples of such values are:						
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Installation date ⇒ Service/Order number ⇒ Name (Personnel number) ⇒ ... 						

8.5.2 Profile-specific parameters

8.5.2.1 PNU 915, PZD configuration set points

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
915	PZD configuration set points	rw/f/w	Array[15] UNSIGNED16	[967,0,...]	0	65535
Configuration of the PZD (output data). For the telegram IO-Controller → encoTRive.						
see chapter 5.2						

8.5.2.2 PNU 916, PZD configuration actual values

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
916	PZD configuration actual values	rw/f/w	Array[15] UNSIGNED16	[968,0...]	0	65535
Configuration of the PZD (output data). For the telegram encoTRive → IO-Controller.						
see chapter 5.2						

8.5.2.3 PNU 922, Telegram selection

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
922	Telegram selection	rw/f/w	UNSIGNED16	0	0	65535
The PZD can be configured by means of this parameter. If the parameter contains the value 0, then the two parameters 915 and 916 are definitive for configuring the PZD. Otherwise, a so-called standard telegram will be selected with Parameter 922.						
see chapter 5.2						

8.5.2.4 PNU 923, Standard signals

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
923	Standard signals	ro/-/w	Array[100] UNSIGNED16	see Table 17: Standard signals for encoTRive	0	65535
Association between standard signals such as target position and actual value of position, and manufacturer-specific parameters.						
see chapter 6.4.3						

8.5.2.5 PNU 927, Control priority

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
927	Control priority	rw/-/w	UNSIGNED16	2	0	65535
<p>This parameter defines who may have access to parameters. In addition to PROFINET, encoTRive supports access to parameters of the OD via serial interface. If access occurs via the serial interface, parameter access via PROFINET is locked. Value 1: Control priority local, i.e. via serial interface Value 2: Control priority PROFINET-IO</p>						

8.5.2.6 PNU 928, PZD control priority

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
928	PZD control priority	rw/-/w	UNSIGNED16	2	0	65535
<p>Defines who can have write access to the process data. It is possible that parameters of the OD may be accessed simultaneously via the cyclic RT data and via the record data. Value 1: RT data have PZD control priority. Record data write access to PZD parameters is refused. Value 2: Record data have PZD control priority. IO data are ignored.</p>						

8.5.2.7 PNU 930, Operating mode

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
930	Operating mode	rw/-/w/p	UNSIGNED16	2	0	65535
<p>Selection of operating mode. see Table 9 page 172</p>						

8.5.2.8 PNU 947, Error/Faults

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
947	Error/Faults	ro/-/w/p	Array[64] UNSIGNED16	0	0	65535
<p>Fault memory. Fault messages are stored permanently in a ring buffer. If a new fault is present, then this is indicated by ZSW.3=1 ("Fault present") see chapter 7.1</p>						

8.5.2.9 PNU 953, Warning

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
953	Warning	ro/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
<p>Indicates whether a fault is present. see chapter 7.2</p>						

8.5.2.10 PNU 964, Device identification

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
964	Device identification	ro/-/w	Array[9] UNSIGNED16	Current identification of hardware and software	0	65535
The individual elements must be read in the following order: [0] => Manufacturer: (0x0153) [1] => Device type: 0x0201 (Vendor ID: TR-encoTRive) [2] => Firmware version: xxyy (200 means: 2.00) [3] => Firmware date: Year [4] => Firmware date: ddmm (day/month) [5] => Number of axis: 1 [6] => Hardware version: xxyy [7] => Serial number: dddd [8] => Order number						

8.5.2.11 PNU 965, Profile number

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
965	Profile number	ro/-/w	UNSIGNED16	0x0303	0	65535
Profile number= 03 (PROFIDrive), Version = 3						

8.5.2.12 PNU 967, STW

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
967	STW	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	65535
Control word (STW). The state machine of the encoTRive is controlled by means of the control word. see chapter 6.1						

8.5.2.13 PNU 968, ZSW

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
968	ZSW	ro/-/-	UNSIGNED16	64	0	65535
Status word (ZSW). The status word provides information related to current states. see chapter 6.1						

8.5.2.14 PNU 970, Load factory setting

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
970	Load factory setting	rw/-/w	UNSIGNED16	1	0	65535
All parameters of the object directory are set to their default values by means of an edge 1 → 0 on this parameter. see chapter 8.4						

8.5.2.15 PNU 971, Save in Flash

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
971	Save in Flash	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	65535
The current content of all storable parameters is stored in Flash by means of an edge 0 → 1.						
see chapter 8.4						

8.5.2.16 PNU 980, List of all parameters

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
980	List of all parameters	ro/-/w	Array[79] UNSIGNED16	Numbers of all defined parameters	0	65535
This parameter contains a list of all defined parameters in ascending order. An entry with a value 0 signals the end of the list.						

9 Function of the digital inputs / outputs; MD-300

9.1 Basic functions

9.1.1 Inputs

The four integrated digital inputs provide the function of an additional digital input module at field level, on the one hand. Signals from e.g. connected sensors or push-buttons/switches are displayed by means of bit coding via parameter **P803** "Digital Input" and initially have no direct influence on the drive activity.

On the other hand, different functions can be assigned to the digital inputs (see chapter 9.2.1).

Further information on the digital inputs can be found in the following document:

- Pin Assignment: [TR-EMO-TI-DGB-0066](#)

9.1.2 Outputs

The four integrated digital outputs provide the function of an additional digital output module at field level, on the one hand. By means of the parameter **P804** "Digital_Output", the actuators can be controlled directly by the master.

On the other hand, different functions can be assigned to the digital outputs (see chapter 9.2.2).

Further information on the digital outputs can be found in the following document:

- Pin Assignment: [TR-EMO-TI-DGB-0066](#)

9.2 Function assignment

9.2.1 Inputs

About this 4-byte parameter **P807** “Digital IN Function”, to the 4 digital inputs different functions can be assigned. For each input one byte is reserved:

P807			
Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
Input 3	Input 2	Input 1	Input 0
0-255	0-255	0-255	0-255

Table 27: Structure of the parameter 807 “Digital IN Function”

9.2.1.1 Implementation of the hardware limit switch function

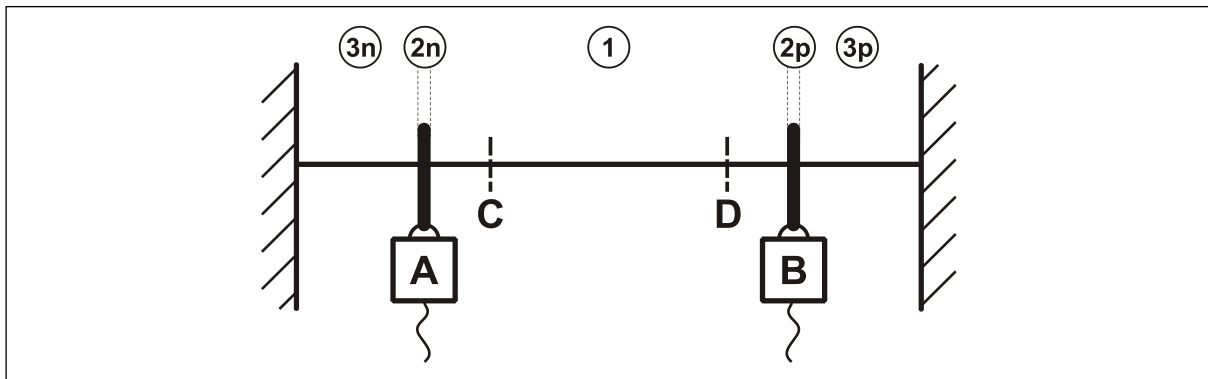


Figure 20: Functional principle of the hardware limit switches

- A:** Negative limit switch
- B:** Positive limit switch
- C:** Negative soft limit switch
- D:** Positive soft limit switch

Range	Description	permissible movement direction	1) required edge sequence, to return to 1	
1	permissible movement direction	positive / negative	high-active	low-active
2p	be at rest on B	negative		
3p	B was overrun	negative		
2n	be at rest on A	positive		
3n	A was overrun	positive		

1) only possible, if the fault P947 “Hardware limit switch reached” with fault number 580/581 was acknowledged.

Value	active Level	Function	Response
0	-	none	none
2	High	Limit switch input positive	Fast stop with fault 580
3	Low		
4	High	Limit switch input negative	Fast stop with fault 581
5	Low		
6	High	Release brake	Release of the integrated brake
7	Low		

Table 28: Overview of the Limit switch function



The activation of the hardware limit switch functions must be executed first, after this the controller can be switched active.

Example:

On the digital inputs 0 and 1 two hardware limit switches, as normally closed contacts, are connected. To activate the corresponding function, the following value must be transferred for parameter P807:

Input 0 as positive limit switch, low-active --> Byte 0 = 03
 Input 1 as negative limit switch, low-active --> Byte 1 = 05

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
00	00	05	03

Parameter P807 = 0x0000 0503 = **1283 dec.**

9.2.2 Outputs

About this 4-byte parameter **P808** "Digital OUT Function", to the 4 digital outputs different functions can be assigned. For each output one byte is reserved.

P808			
Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
Output 3	Output 2	Output 1	Output 0
0-255	0-255	0-255	0-255

10 Installation notes

PROFINET supports linear, tree or star structures. The bus or linear structure used in the field buses is thus also available for Ethernet.

For transmission according to the 100Base-TX Fast Ethernet standard, network cables and plug connectors in category STP CAT5 must be used (2 x 2 shielded twisted pair copper wire cables). The cables are designed for bit rates of up to 100 Mbit/s. The transmission speed is automatically detected by the encoTRive and does not have to be set by means of a switch.

Addressing by switch is also not necessary, this is done automatically using the addressing options of the PROFINET-Controller.

The cable length between two subscribers may be max. 100 m.



To ensure safe and fault-free operation, the

- *PROFINET Design Guideline, Order-No.: 8.062*
- *PROFINET Installation Guideline for Cabling and Assembly, Order-No.: 8.072*
- *PROFINET Installation Guideline for Commissioning, Order-No.: 8.082*
- *and the referenced Standards and PNO Documents contained in it must be observed!*

In particular the EMC directive in its valid version must be observed!

11 Commissioning

11.1 Device description file (XML)

In order to achieve a simple plug-and-play configuration for PROFINET, the characteristic communication features for PROFINET devices were defined in the form of an electronic device datasheet, GSDML file:

“**G**eneral **S**tation **D**escription **M**arkup **L**anguage”. In contrast to the PROFIBUS-DP system the GSDML file is multilingual and contains several device variants in one file.

The defined file format allows the projection system to easily read the device master data of the PROFINET encoTRive and automatically take it into account when configuring the bus system.

The GSDML file is a component of the encoTRive and has the file name “**GSDML-V2.2-TR-encoTRive-xxxxxxx.xml**”.

The encoTRive also includes a bitmap file with the name: “**GSDML_0153_PN_encoTRive_V22.bmp**”

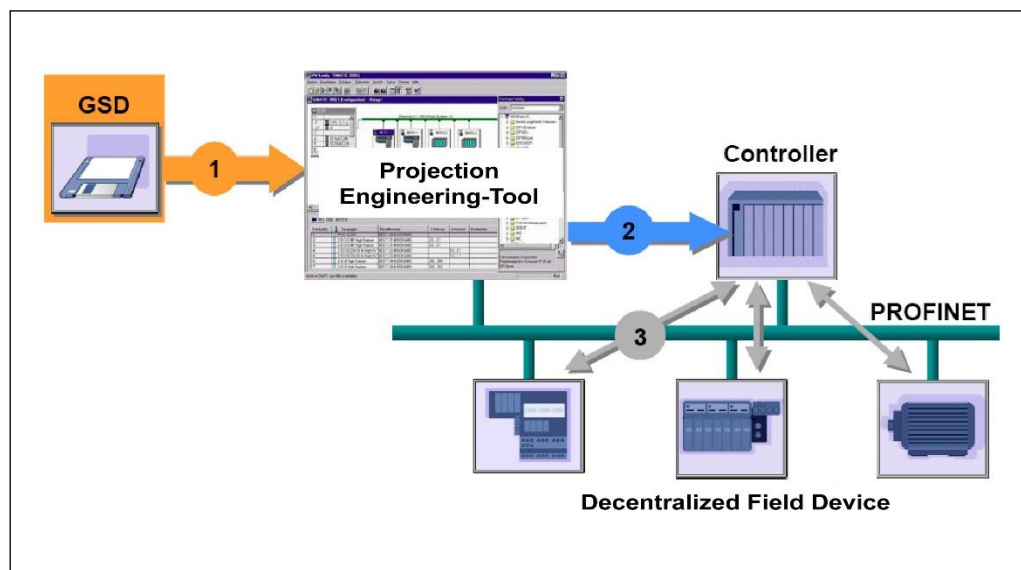


Figure 21: GSDML file for the configuration [Source: PROFIBUS International]

11.2 Device identification

Each PROFINET IO-Device possesses a device identification. It consists of a firm identification, the Vendor-ID, and a manufacturer-specific part, the Device-ID. The Vendor-ID is assigned by the PNO. For TR-Electronic the Vendor-ID contains the value 0x0153, the Device-ID has the value 0x0201.

When the system boots up the projected device identification is examined. In this way errors in the project engineering can be recognized.

11.3 PROFINET IO Data exchange

PROFINET IO communication sequence:

According to his parameter setting, the IO-Controller establishes one or several application relations to the IO-Devices. For this the IO-Controller is searching in the network for parameterized names of the IO-Devices. Then the IO-Controller distributes an IP-Address to the located devices. In this case the service DCP “Discovery and Control Program” is used. In the following start-up the IO-Controller transmits the desired capabilities (modules/submodules) and all parameters for the parameterized IO-Devices. The cyclical IO-Data, alarms, acyclic services and multicast communications are defined.

With PROFINET IO the transmission rate of the individual cyclic data can be adjusted by a reduction factor. After the parameter setting the IO-Data of the IO-Device are transferred according to unique request of the IO-Controller with a constant clock. Cyclic data are not acknowledged. Alarms must be always acknowledged. Acyclic data are acknowledged also.

For protection against parameterization errors the required capability and the actual capability is compared in relation to the Device type, the Order-No. and the Input- and Output data.

With a successful system boot the IO-Devices start automatically with the data transmission. In case of PROFINET IO a communication relation always follows the provider consumer model. With cyclical transmission of the IO-Data, the IO-Device corresponds to the provider of the data, the IO-Controller (e.g. a PLC) corresponds to the consumer. The transferred data always contains a status (good or bad).

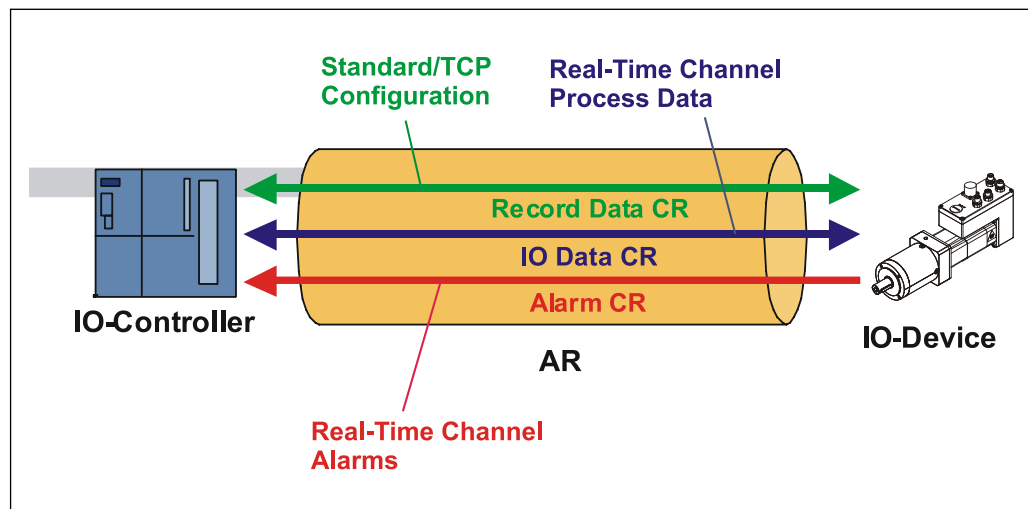


Figure 22: Device communication

AR:
Application relation between IO-Controller and assigned IO-Devices

CR:
Communication relations for configuration, process data and alarms

11.4 Distribution of IP addresses

By default in the delivery state the encoTRive has saved his *MAC-Address* and the *Device type*. The MAC-Address is printed also on the connection hood of the device, e.g. "00-03-12-04-00-60".

The name for the device type is "TR Antriebe" and is allocated by TR-Electronic.

Normally this information also can be read about the engineering tool with a so-called *Bus Scan*.

Before an IO-Device can be controlled by an IO-Controller, it must have a *Device name*, because the IP-Address is assigned directly to the Device name. This procedure has the advantage that names can be handled more simply than complex IP-Addresses.

Assigning a device name for a concrete IO-Device is to compare with the adjusting of the PROFIBUS address in case of a DP-slave.

In the delivery state the encoTRive has not saved a device name. Only after assignment of a device name with the engineering tool the encoTRive for an IO-Controller is addressable, e. g. for the transmission of the project engineering data (e.g. the IP-Address) when the system boots up or for the user data exchange in the cyclic operation.

The name assignment is executed by the engineering tool before the beginning of operation. In case of PROFINET IO-Field devices the standard DCP-Protocol is used.

As PROFINET devices are based on the TCP/IP protocol, they need an IP-Address for operation at the Ethernet. In the delivery state the encoTRive has saved the default IP-Address "0.0.0.0".

If a Bus Scan is executed as indicated above, in addition to the MAC-Address and Device name also the Device type and IP-Address are displayed in the network subscriber list. Normally mechanisms are made available by the engineering tool, to enter the IP-Address, Subnet mask and Device name.

Proceeding at the distribution of Device names and Addresses in case of an IO-Device:

- Define Device name, IP-Address and Subnet mask
- Device name is assigned to an IO-Device (MAC-Address)
- Transmit Device name to the device
- Load projection into the IO-Controller

When the system boots up the IO-Controller distributes the IP-Addresses to the Device names. The distribution of the IP-Address also can be switched off, in this case the existing IP-Address in the IO-Device is used.



Device replacement

At a device replacement you must pay attention that the device name assigned before also is assigned to the new device. When the system boots up the Device name is detected again and the new MAC-Address and IP-Address is assigned to the Device name automatically.

The IO-Controller automatically executes a parameterization and configuration of the new device. Afterwards, the cyclical user data exchange is active again.

11.4.1 MAC-Address

Already by TR-Electronic each PROFINET device a worldwide explicit device identification is assigned and serves for the identification of the Ethernet node. This 6 byte long device identification is the MAC-Address and is not changeable.

The MAC-Address is divided in:

- 3 Byte Manufacturer-ID and
- 3 Byte Device-ID, current number

Normally the MAC-Address is printed on the connection hood of the device.
E.g.: "00-03-12-04-00-60"

11.4.2 IP-Address

So that a PROFINET device as a subscriber at the Industrial Ethernet can be controlled, this device additionally needs an explicit IP-Address in the network. The IP-address consists of 4 decimal numbers with the value range from 0 to 255. The decimal numbers are separated by a point from each other.

The IP-Address consists of

- the address of the (sub) net and
- the address of the subscriber, called host or net node

11.4.3 Subnet mask

The "1-bits" of the subnet mask determine the part of the IP-Address which contains the address of the (sub) network.

General it is valid:

The network address results from the **AND**-conjunction of IP-Address and Subnet mask.

The subscriber address results from the conjunction IP-Address **AND (NOT)** Subnet mask)

11.4.4 Combination IP-Address and Default Subnet mask

There is an declaration regarding the assignment of IP-address ranges and so-called "Default Subnet masks". The first decimal number of the IP-Address (from left) determines the structure of the Default Subnet mask regarding the number of "1" values (binary) as follows:

Net address range (dec.)	IP-Address (bin.)				Address Class	Default Subnet mask
1.0.0.0 - 126.0.0.0	<u>0</u> xxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	A	255.0.0.0
128.1.0.0 - 191.254.0.0	<u>10</u> xx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	B	255.255.0.0
192.0.1.0 - 223.255.254.0	<u>110</u> x xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	C	255.255.255.0

Class A-Net: 1 Byte Net address, 3 Byte Host address

Class B-Net: 2 Byte Net address, 2 Byte Host address

Class C-Net: 3 Byte Net address, 1 Byte Host address

Example Subnet mask

IP-Address = 130.094.122.195,
Net mask = 255.255.255.224

	Decimal	Binary	Calculation
IP-Address	130.094.122.195	10000010 01011110 01111010 11000011	IP-Address
Net mask	255.255.255.224	11111111 11111111 11111111 11100000	AND Net mask
Net address	130.094.122.192	10000010 01011110 01111010 11000000	= Net address
IP-Address	130.094.122.195	10000010 01011110 01111010 11000011	IP-Address
Net mask	255.255.255.224	11111111 11111111 11111111 11100000 (00000000 00000000 00000000 00011111)	AND (NOT Net mask)
Host address	3	00000000 00000000 00000000 00000011	= Host address

11.4.5 Gateway / Router

If in the IO-Controller a gateway (Router) is defined, the IP-address must be entered in the encoTRive manually. That means, in this case the automatic assignment of the IP-address for the encoTRive must be deactivated in the hardware configuration. This is necessary, because the encoTRive does not support the gateway function so far. However, if this item is activated in the IO-Controller, the IO-Controller sends the gateway to all IO-Devices where the automatic assignment of the IP-address was activated. This can lead to a failure of the encoTRive.

If the automatic assignment of the IP-address for the encoTRive is activated, then under Gateway the entry *"Do not use router"* must be selected, see Figure 23.

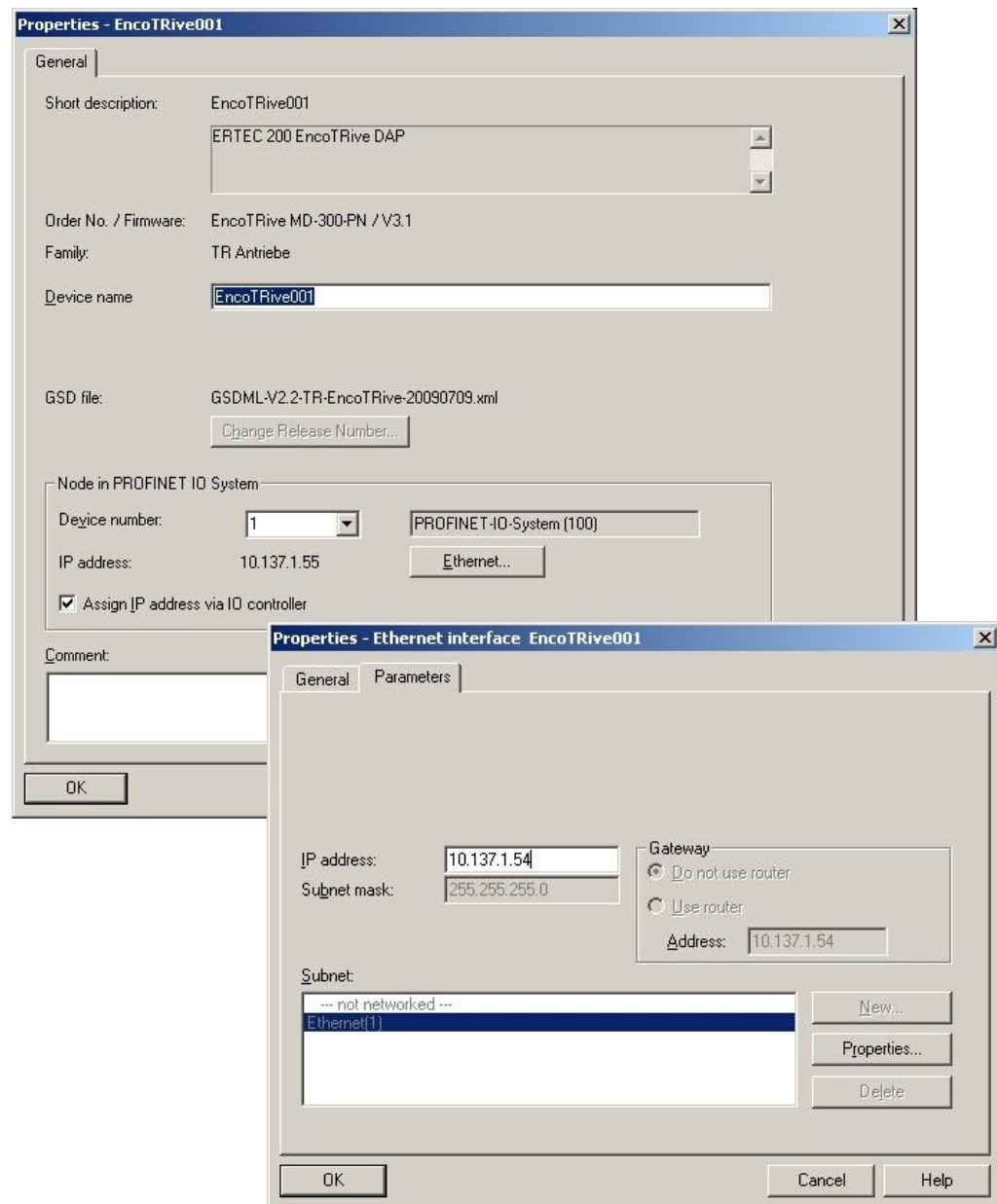


Figure 23: Properties - Ethernet interface

12 Configuration example with SIMATIC[®] Manager

This chapter describes the configuration of encoTRive with PROFINET with the current GSDML file. The configuration is exemplified using the SIMATIC Manager V5.4.5.0 configuration software with a SIMATIC CPU317-2 PN/DP.

12.1 Installation of the GSDML file

First of all the encoTRive GSDML file must be installed. The current file can be downloaded from the following website:

www.tr-electronic.de

The file is called GSDML-V2.2-TR-encoTRive-yyyymmdd.xml, where:

yyyy: Year
mm: Month
dd: Day

Now proceed as follows:

- Start STEP7 HWKONFIG and in the Options menu item select Install GSD File...
- Now select the folder directory containing the downloaded GSDML file with the Browse... button.
- Select the GSDML file and confirm the installation process with the Install button.

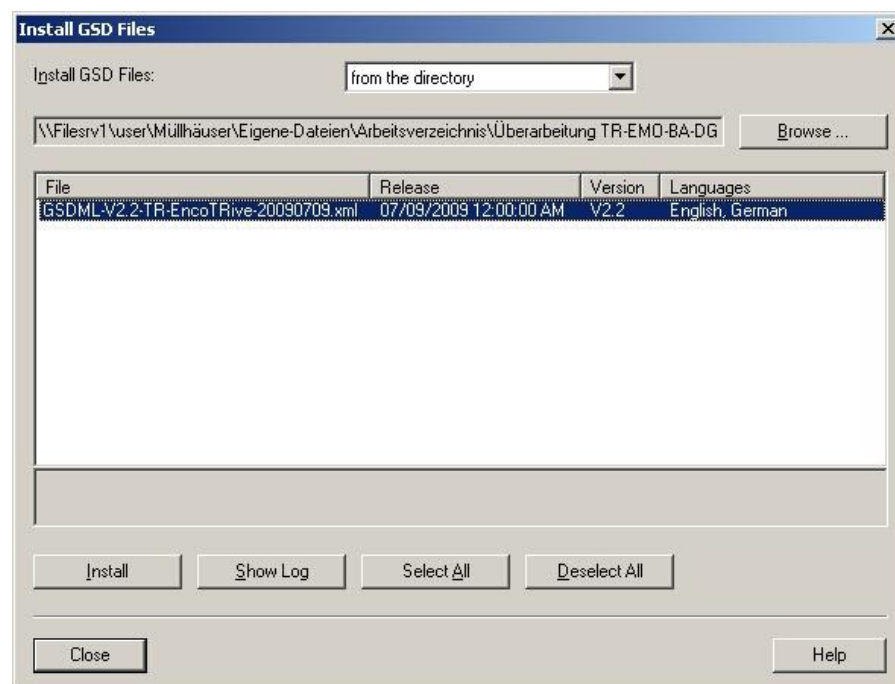


Figure 24: Installing the GSDML file

- Experience shows that a restart of the entire STEP7 development environment is necessary after installation.
- The encoTRive can then be found in the catalog under the directory PROFINET IO/Additional Field Devices/Drives/TR Antriebe/encoTRive

12.2 Allocation of the PROFINET device name

For unique identification within a network, a PROFINET device must be allocated a device name. To do this, proceed as follows:

- Connect the encoTRive directly to the Ethernet interface of the configuration PC (e.g. PG).
- Set the interface via the dialog `Options --> Set PG/PC Interface...`
- In the STEP7 main menu `PLC` select `Edit Ethernet Node...`
- Press the `Browse...` button

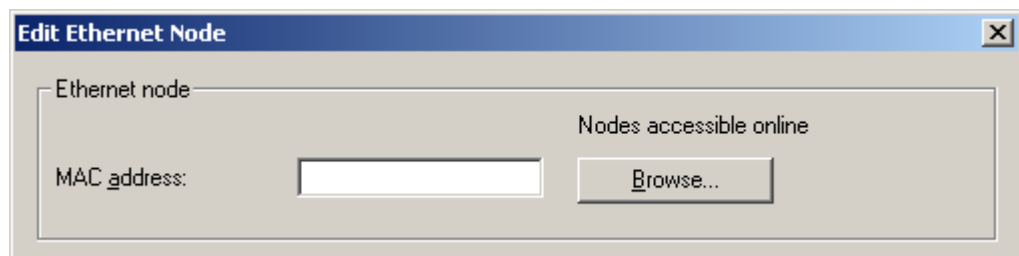


Figure 25: Installation of Ethernet nodes

An overview of the nodes available in the network then appears:

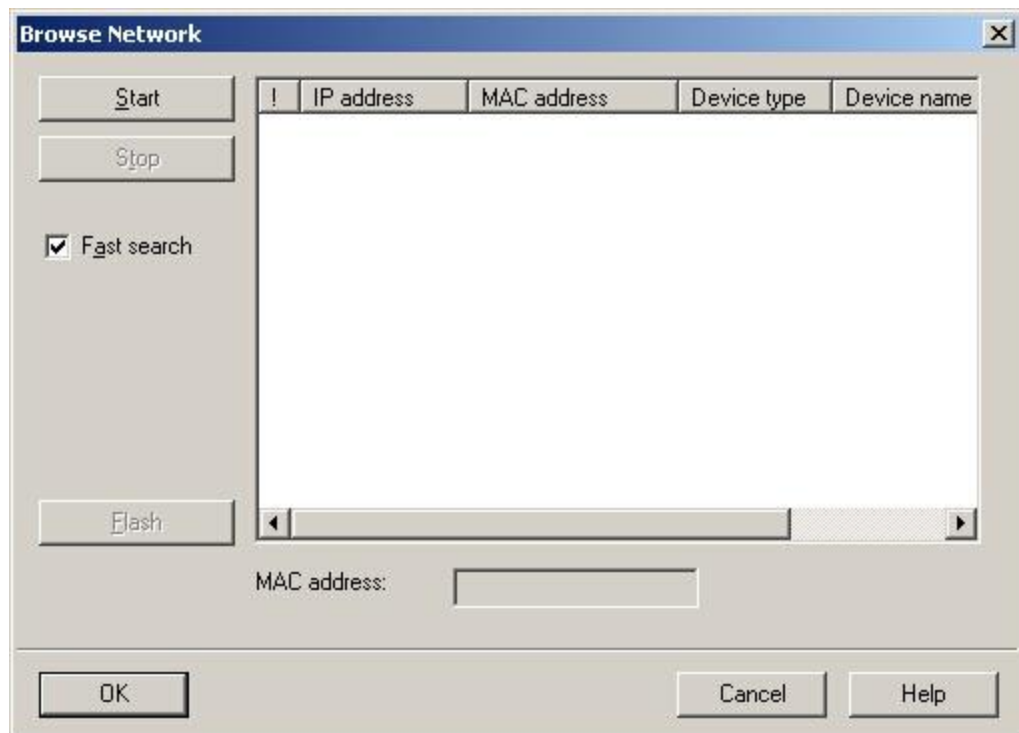


Figure 26: Selection of network nodes

After highlighting the desired node, you can edit it. With encoTRive highlighted, you can use the `Flash` button to force both red LEDs on the housing to flash. This simplifies the localization of the relevant node in the field.

After pressing the **OK** button you are finally taken to the relevant node editing window, where you can assign the device name, for example.

Edit Ethernet Node

Ethernet node

MAC address:

Nodes accessible online

Set IP configuration

Use IP parameters

IP address: Subnet mask:

Gateway

Do not use router

Use router

Address:

Obtain IP address from a DHCP server

Identified by

Client ID MAC address Device name

Client ID:

Assign device name

Device name:

Reset to factory settings

Figure 27: Edit Ethernet Node

To change the device name, the name must be overwritten in the `Device name` input field and then confirmed with the `Assign Name` button.

The new device name is retentively stored in the encoTRives Flash memory, until it is reset to the default name with the `Reset` button.

12.3 Incorporating encoTRive into the network

In accordance with the profile, the drive MD-300 can now be taken out of the hardware catalog and attached to the PROFINET network.

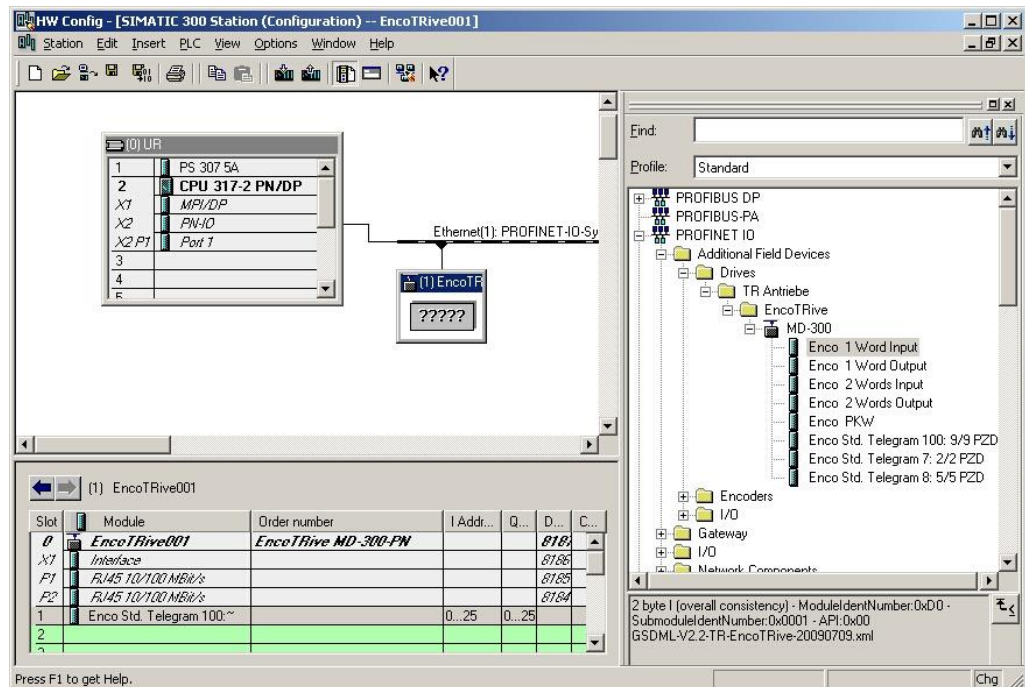


Figure 28: Incorporating encoTRive into the network

For unique identification within the network, the device name previously allocated in the device must be entered in the Object Properties.

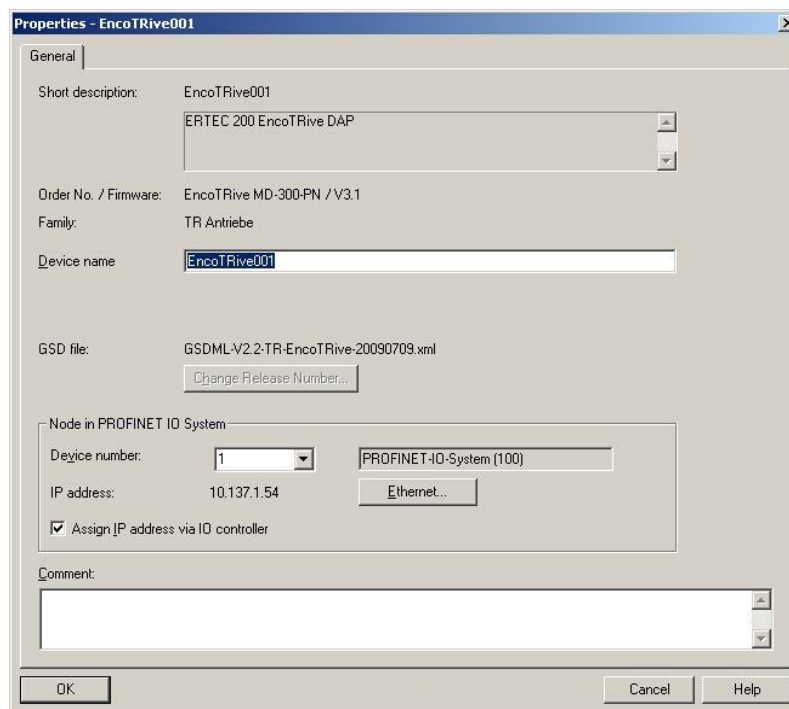


Figure 29: Allocation of the device name in the configuration

12.4 Telegram selection

For configuration of the process data the relevant modules must be inserted in the slots provided. Which modules must be inserted depends on the process data configuration defined in the encoTRive (see chapter 5.2).

In the following example it is assumed that the object directory in the encoTRive is in default status and thus corresponds to the process data configuration as per standard telegram 100 (see chapter 5.2).

In this case the module `Enco Std. Telegram 100` must be inserted in slot 1 (see Figure 28: Incorporating encoTRive into the network).

The automatically allocated input and output addresses can be retrospectively changed if necessary via the `Properties` dialog.



At free PZD or free telegram configuration, i.e., if no standard telegram is selected, at first the outputs and then the inputs must be put into places of insertion (slots) first.

12.5 Initial commissioning, manual control with the variables table

It is recommended that the encoTRive be controlled manually for initial commissioning. This can be achieved with the help of the variables table in the S7 Manager. This makes it possible to read and write the parameters directly from the encoTRive.

Operand	Symbol	Kopieren	Kommentar	Anzeigeformat	Statuswert	Steuerwert
//Zyklisches Telegramm Std 100 Controller=> Device						
AW 9	"Steuerwort"		Steuerwort	BIN	2#0000_0100_0000_1111	2#0000_0100_0000_1111
AD 11	"Zielposition"		Zielposition	DEZ	L#1000000	L#1000000
AW 15	"Geschwindigkeit"		Geschwindigkeit	DEZ	8192	8192
AW 17	"Beschleunigung"		Beschleunigung	DEZ	16384	16384
AW 19	"Verzögerung"		Verzögerung	DEZ	16384	16384
AD 21	"Stromsollwert"		Stromsollwert	DEZ	L#95000	L#95000
AW 25	"Fahrsatzanwahl"			DEZ	0	0
AW 27	"Digitale Ausgänge"		Digitale Ausgänge	DEZ	0	0
AW 29	"Betriebsart"			DEZ	2	2
//Zyklisches Telegramm Std 100 Device => Controller						
EW 9	"Statuswort"		Statuswort	BIN	2#0010_0011_0011_0100	
ED 11	"Lageistwert"		Lageistwert	DEZ	L#883173	
ED 15	"Temperaturistwert"			DEZ	L#320000	
EW 19	"Geschwindigkeitsi"		Geschwindigkeit...	DEZ	0	
ED 21	"Stromistwert"		Stromistwert	HEX	DW#16#00000688	
EW 25	"Zustandswort 2"			DEZ	0	
EW 27	"Digitale Eingänge"		Digitale Eingänge	DEZ	0	
EW 29	"Störungswort"		Störungswort	DEZ	0	
EW 31	"Warnung"			DEZ	0	

Figure 30: Control with the help of the variables table

12.6 Parameterization via PROFINET

For cyclic or acyclic parameterization via PKW or RecordData, use of the available function blocks with the relevant documentation is recommended.

In detail, these are:

- [TR-EMO-TI-DGB-0067](#), [TR-EMO-SW-DGB-0028](#)
S7 function block for acyclic parameterization
- [TR-EMO-TI-DGB-0068](#), [TR-EMO-SW-DGB-0029](#)
S7 function block for commissioning via PZD channel

13 Configuration example with TIA® Portal

This chapter describes the configuration of encoTRive with PROFINET with the current GSDML file. The configuration is exemplified using the TIA Portal V14 update 1 with a SIMATIC CPU1511-1 PN.

13.1 Installation of the GSDML file

First of all the encoTRive GSDML file must be installed. The current file can be downloaded from the following website:

www.tr-electronic.de

The file is called “GSDML-V2.X-TR-encoTRive-yyyymmdd.xml”, whereby the following coding is valid:

yyyy: Year
mm: Month
dd: Day

Now proceed as follows:

- Start TIA Portal and in the Options menu item select Manage general station description files (GSD)
- Now select the folder directory containing the downloaded GSDML file about the Source path
- Activate the GSDML file in the checkbox and confirm the installation process with the Install button.

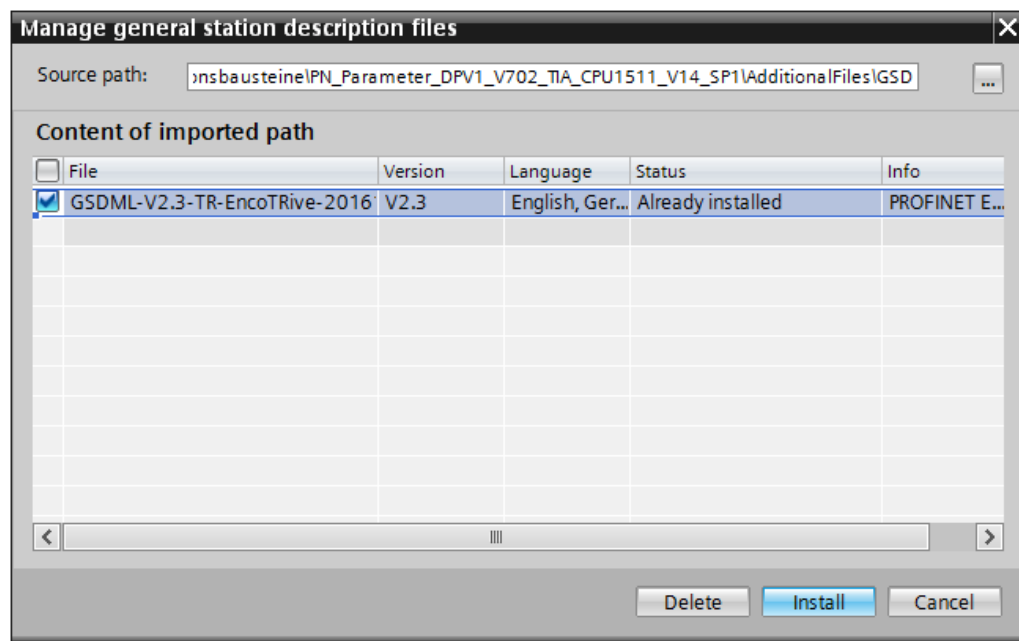


Figure 31: Installation of the GSDML file

- The encoTRive can then be found in the catalog under the directory Other field devices/Additional Ethernet devices/PROFINETIO/Drives/TR-Electronic/TR Antriebe/...

13.2 Allocation of the PROFINET device name

For unique identification within a network, a PROFINET device must be allocated a device name. To do this, proceed as follows:

- Connect the encoTRive directly to the Ethernet interface of the configuration PC (e.g. PG) or mediately via the CPU.
- Choose in the TIA-Portal in Projekt tree -> Online access -> the corresponding network connection -> Update accessible devices
- Establish the connection via Online & diagnostics.

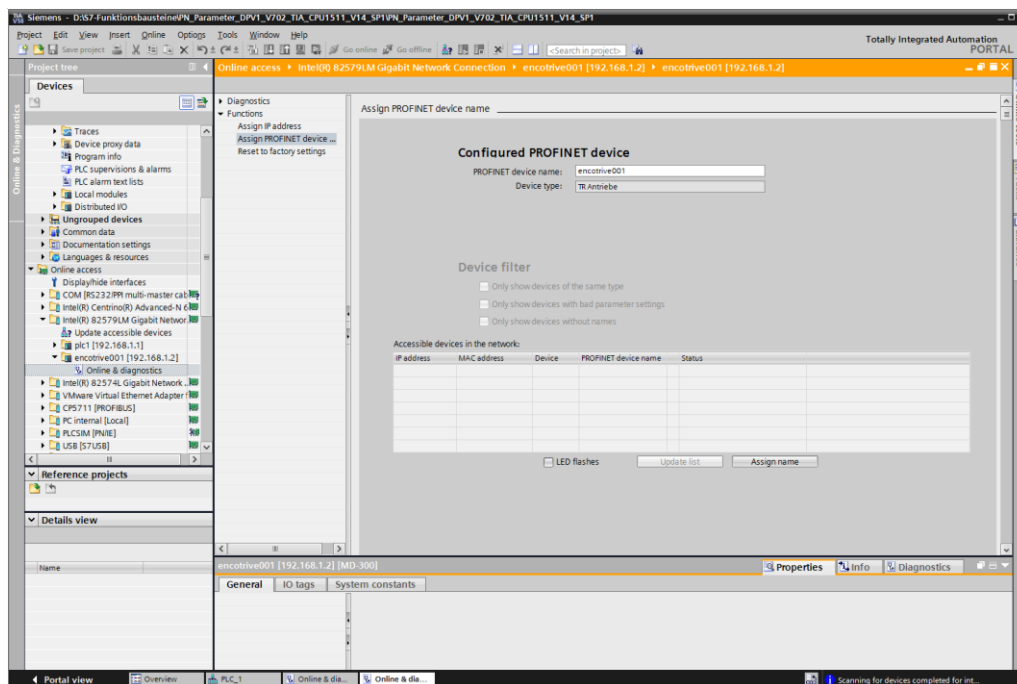


Figure 32: Allocation of the PROFINET device name

- Specify under Functions -> Assign PROFINET device name the PROFINET device name.
- Click the button Assign name

The new device name is retentively stored in the encoTRives Flash memory, until it is reset to the default name within the function Reset to factory settings with the Reset button.

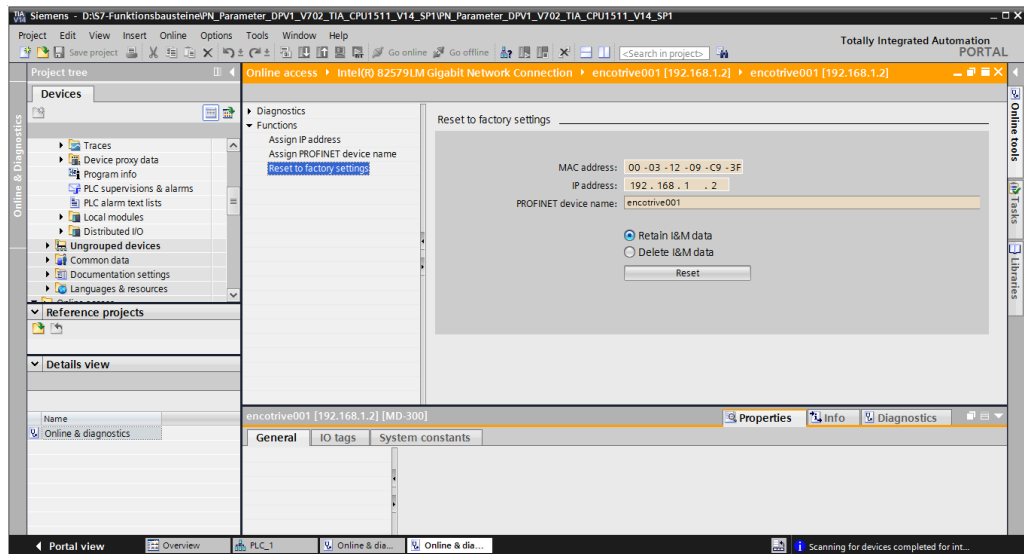


Figure 33: Reset to default settings

13.3 Incorporating encoTRive into the network

In accordance with the profile, the drive MD-300 or MA-XXX can now be taken out of the hardware catalog and attached to the PROFINET network.

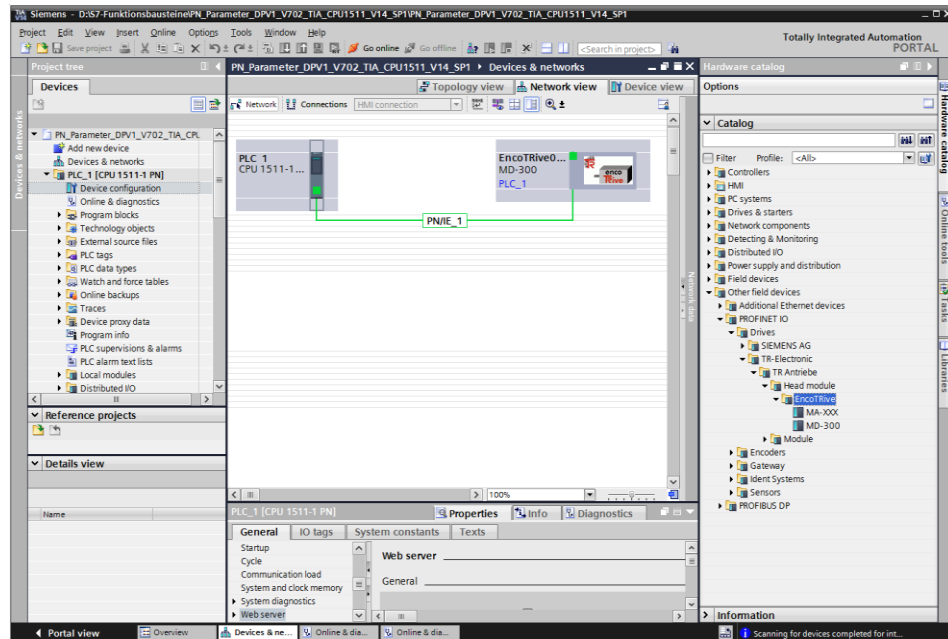


Figure 34: Incorporating encoTRive into the network

For unique identification within the network, the device name previously allocated in the device must be entered in the properties, furthermore the interface must be connected and assigned.

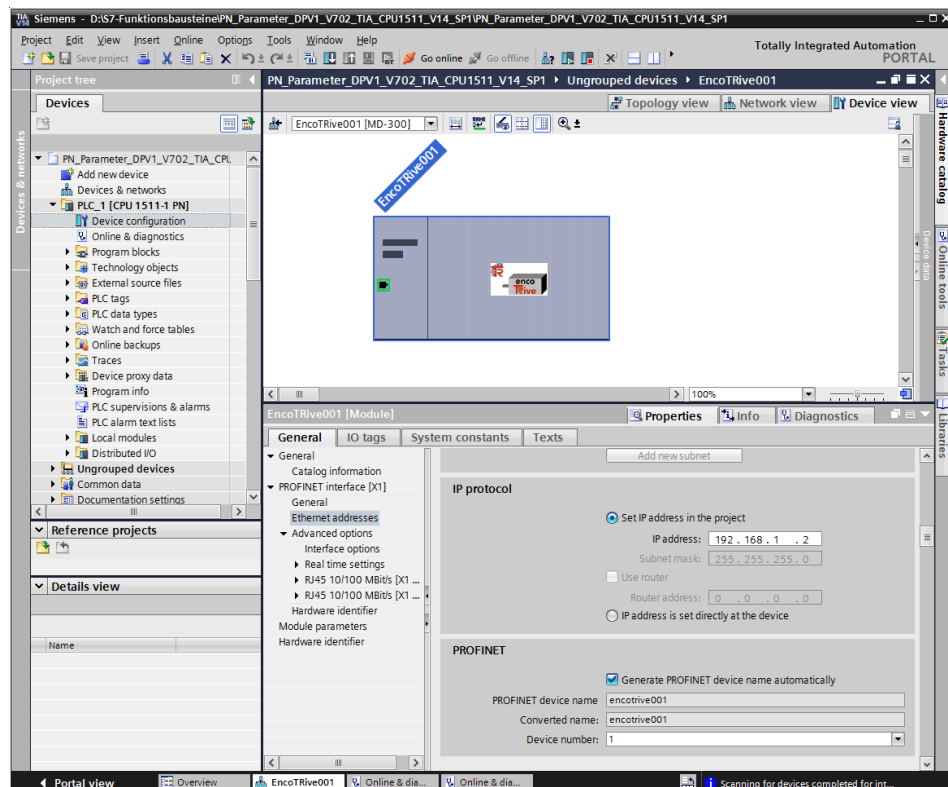
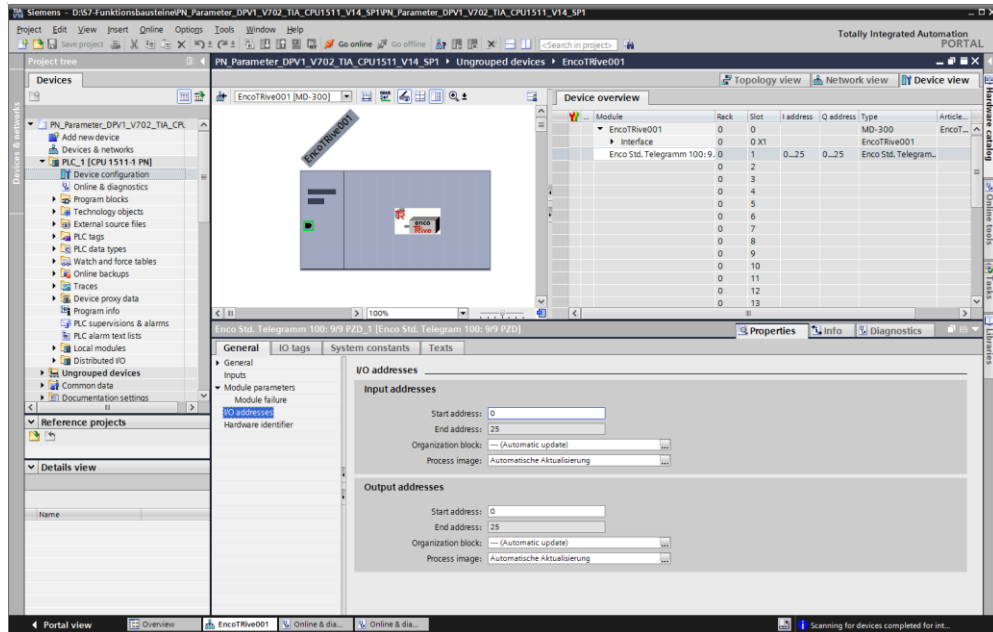


Figure 35: Allocation of the device name in the configuration

13.4 Telegram selection

For configuration of the process data the relevant modules must be inserted in the slots provided. Which modules must be inserted depends on the process data configuration defined in the encoTRive (see chapter 5.2).



In the following example it is assumed that the object directory in the encoTRive is in default status and thus corresponds to the process data configuration as per standard telegram 100 (see chapter 5.2).

In this case the module Enco Std. Telegramm 100 must be inserted in slot 1 (see Figure 34: Incorporating encoTRive into the network).

The automatically allocated input and output addresses can be retrospectively changed if necessary via the General dialog. Here also the HW-identification is indicated, which is used for the addressing and identification of the assembly.



At free PZD or free telegram configuration, i.e., if no standard telegram is selected, at first the outputs and then the inputs must be put into places of insertion (slots) first.

13.5 Initial commissioning, manual control with the monitoring table

It is recommended that the encoTRive be controlled manually for initial commissioning. This can be achieved with the help of the monitoring table in the TIA-Portal. This makes it possible to read and write the parameters directly from the encoTRive.

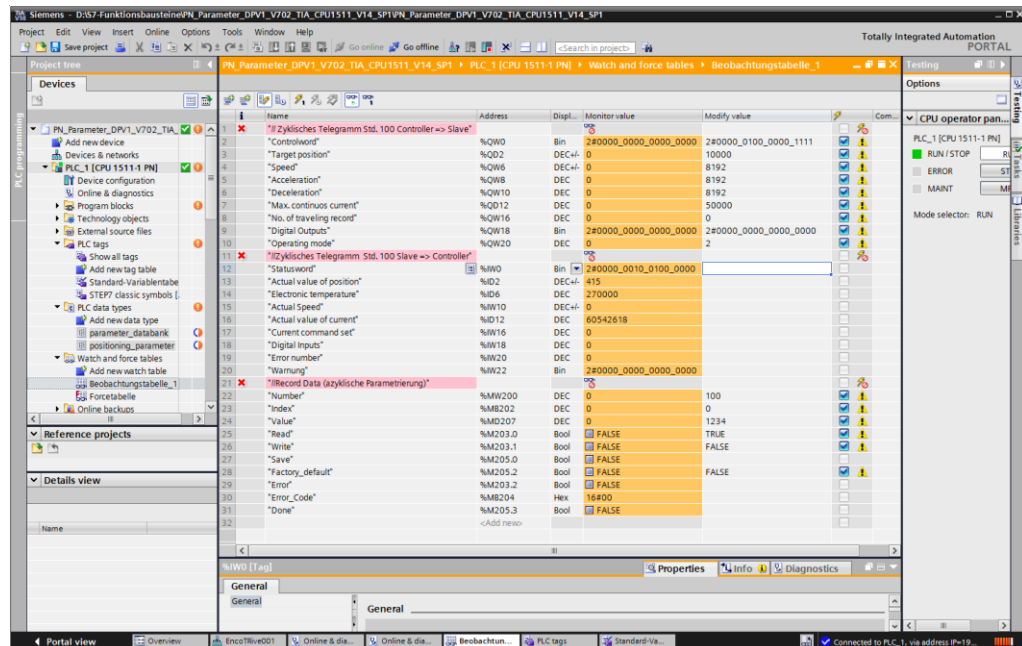


Figure 36: Manual control with the monitoring table

13.6 Parameterization via PROFINET

For cyclic or acyclic parameterization via PKW or RecordData, use of the available function blocks with the relevant documentation is recommended.

In detail, these are:

- [TR-EMO-TI-DGB-0067](#), [TR-EMO-SW-DGB-0036](#)
S7 function block for acyclic parameterization
- [TR-EMO-TI-DGB-0068](#), [TR-EMO-SW-DGB-0034](#)
S7 function block for commissioning via PZD channel

Please note that these are sample function blocks for which we cannot assume any warranty and / or liability.

14 Procedure for positioning, referencing and jogging

14.1 Set drive to “Positioning Mode”

To enable the drive to be positioned, referenced or jogged via Profibus, the drive must first be put into Positioning Mode according to PROFIDRIVE V3.0. This can be done by using the following procedure. Before, the mode of operation `Positioning` in the parameter P930 must be preselected.



The order of the control commands (control word) and the interrogation of the current status by means of the status word must be maintained, as otherwise the command sent cannot be executed.

1. Status word (ZSW, P968) returned after switch-on:

ZSW = 0000_0010_0100_0000

- ⇒ Bit6 (ZSW) = 1 => Switch on inhibit
- ⇒ Bit9 (ZSW) = 1 => Command required; the control system is requested to take over command.

Status: SWITCH-ON INHIBIT

Action required: none

2. Change from SWITCH ON INHIBIT to READY TO SWITCH ON

STW = 0000_0100_0000_0110

- ⇒ Bit1,2 (STW) = 1 => All “OFF2” and “OFF3” commands are canceled
- ⇒ Bit10 (STW) = 1 => Command assumed by control system; process data valid. Must always be set for cyclical RT-communication via PROFINET.

Feedback:

ZSW = 0000_0010_0011_0001

- ⇒ Bit0 (ZSW) = 1 => Ready to switch on
- ⇒ Bit4, 5 (ZSW) = 1 => No “OFF2”, “OFF3”

3. Change from READY TO SWITCH ON to READY

STW = 0000_0100_0000_0111

- ⇒ Bit0 (STW) = 1 => Ready, voltage on converter

Feedback:

ZSW = 0000_0010_0011_0010

- ⇒ Bit1 (ZSW) = 1 => Ready

4. Change from READY to OPERATION ENABLE

STW = 0000_0100_0000_1111

- ⇒ Bit3 (STW) = 1 => Enable electronics and pulses

Feedback:

ZSW = 0010_0010_0011_0100

- ⇒ Bit2 (ZSW) = 1 => Ready
- ⇒ Bit13 (ZSW) = 1 => encoTRive

14.1.1 Referencing

To reference the encoTRive, it is simply a matter of setting Bit11 of the control word. When this is done, the encoTRive assumes the reference point coordinates defined in P003 as the new position set point.

STW = 0000_1100_0000_1111

⇒ Bit11 (STW) = 1 => Referencing started.

Feedback:

ZSW = 0000_1010_0011_0100

⇒ Bit11 (ZSW) = 1 => Reference point set

14.1.2 Jog mode

To jog in the positive and negative direction, it is simply a matter of setting Bit 8 or Bit 9.

1. Jogging as standard in the positive direction:

STW = 0000_0110_0000_1111

⇒ Bit9 (STW) = 1 => Jog 1 On

2. Jogging as standard in the negative direction:

STW = 0000_0101_0000_1111

⇒ Bit8 (STW) = 1 => Jog 1 On

Feedback for both:

ZSW = 0000_0010_0011_0100

⇒ Bit13 (ZSW) = 0 => encoTRive running

14.1.3 Positioning

For positioning, the set point parameters mapped in the PZD telegram must be written according to the PZD configuration P915 and P916. In detail, these are:

- P200[0] = Target position in mm C4 (= *10000)
- P201[0] = Speed in % N2 (100 % = Value 16384)
- P202[0] = Acceleration in % N2
- P302 = Current set point in Ampere C4 (= *10000)

The following bits must first be preset before starting the positioning process:

1. Presetting for positioning bits

STW = 0000_0100_0011_1111

- ⇒ Bit4 (STW) = 1 => Operating condition for positioning
- ⇒ Bit5 (STW) = 1 => Operating condition for positioning

2. Start positioning

STW = 0000_0100_01/011_1111

- ⇒ Bit6 (STW) = Edge => Start positioning

Feedback:

ZSW = 0001/0_0010_0011_0100

- ⇒ Bit12 (ZSW) = Edge => Set point acknowledged (level STW Bit6)
- ⇒ Bit13 (ZSW) = 0 => encoTRive running

Positioning complete, i.e. target position reached:

ZSW = 0010_0110_0011_0100

- ⇒ Bit10 (ZSW) = 1 => Target position reached
- ⇒ Bit13 (ZSW) = 1 => encoTRive stopped

To restart a positioning movement, it is only necessary to specify a new target position and then toggle Bit 6 in the control word. The encoTRive will then move to the specified target position.

It is even possible to change a drive command on the fly:

1. Write new target position, speed or acceleration PZD telegram
2. Bit6 (STW) = Edge => Enable new set points
3. Drive runs according to new movement parameters.

A positioning movement can be interrupted by setting Bit5=0 in the control word. The movement can be resumed by resetting the same bit.

15 Webserver



The "Webserver" described below is only implemented in drives in which the index of the firmware number at the penultimate position is ≥ 1 . Example: 0141x-xx1x.

15.1 Description

The web server is used to diagnose and evaluate the encoTRives via the Internet or a local network using a web browser. On various web pages, which can be selected via a horizontally arranged menu bar, the most important parameters and their parameter values are displayed. In addition, there are links to this user manual and to the TR-Electronic homepage.

15.2 Security Notes



Protection against compromising the encoTRive or the network and the necessary measures (for example limitation of the network access, use of firewalls, ...) are to be taken by the user.

15.3 Web browser

To access the HTML pages of the encoTRive, a web browser is required. The following web browsers have been tested for communication with the encoTRive:

- Internet Explorer (Version 10)
- Mozilla Firefox (Version 66)
- Google Chrome (Version 74)

15.4 Establishing a connection to the web server

The connection to the web server within a local network can be established by entering the IP address of the configured encoTRive in the address bar of the web browser, e.g. <http://192.168.1.56>.



Accessing the encoTRives web server via the Internet or other networks may require further measures.

15.5 Language setting

The web server provides messages and diagnostic information in German and English. The language switch is located in the upper right corner of all web pages. Switching is possible at any time.

15.6 Page refresh time

The individual web pages are generally updated by pressing the function key <F5> manually. By changing the individual web pages via the menu bar or the browsing history they are also updated. The web page "STATUS" is automatically updated every 2 s and the web page "DIAGNOSIS" every 5 s.

15.7 Web pages

The following describes the individual web pages of the web server which can be selected in the menu bar.

15.7.1 IDENTIFICATION (Start page)

The start page IDENTIFICATION is also the first selectable entry of the menu bar. This page displays system and network information.



Figure 37: Web server, IDENTIFICATION

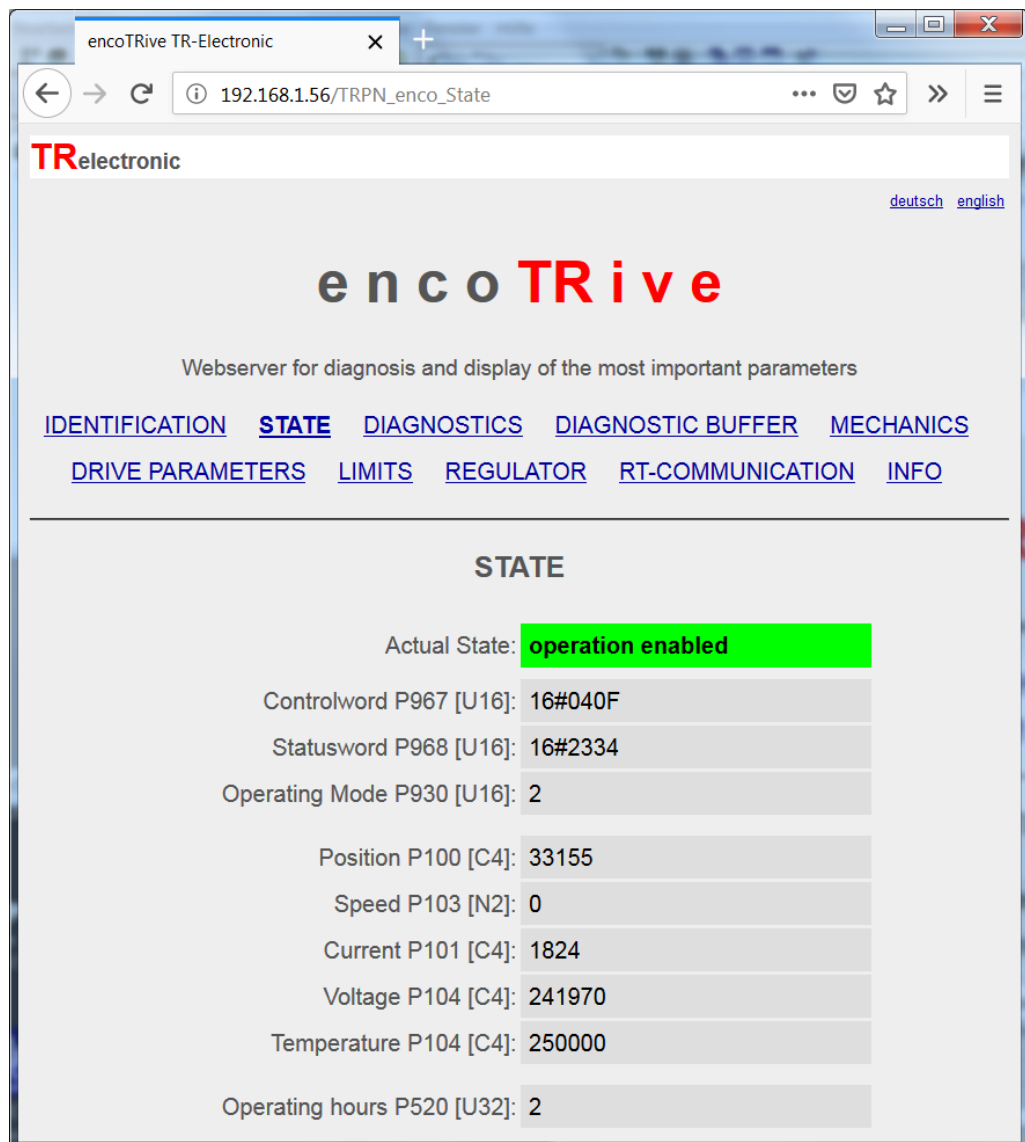
15.7.2 STATE

The web page `STATE` shows amongst the following states of the encoTRives:

- not ready for operation
- ready for operation
- moving

In addition, the control-relevant parameters “Control Word P967”, “Status Word P968” and “Operating Mode P930” are displayed and the system-related actual values are listed.

The updating of the values listed here takes place automatically every 2 s.



The screenshot shows a web browser window with the URL `192.168.1.56/TRPN_enco_State`. The page title is `encoTRive` and it includes navigation links for `IDENTIFICATION`, `STATE`, `DIAGNOSTICS`, `DIAGNOSTIC BUFFER`, `MECHANICS`, `DRIVE PARAMETERS`, `LIMITS`, `REGULATOR`, `RT-COMMUNICATION`, and `INFO`. The `STATE` section is highlighted, showing the following data:

Parameter	Value
Actual State:	operation enabled
Controlword P967 [U16]:	16#040F
Statusword P968 [U16]:	16#2334
Operating Mode P930 [U16]:	2
Position P100 [C4]:	33155
Speed P103 [N2]:	0
Current P101 [C4]:	1824
Voltage P104 [C4]:	241970
Temperature P104 [C4]:	250000
Operating hours P520 [U32]:	2

Figure 38: Web server, STATE

15.7.3 DIAGNOSTICS

The DIAGNOSTICS web page contains information about the actual error and warning state.

The update of the values listed here takes place automatically every 5 s.

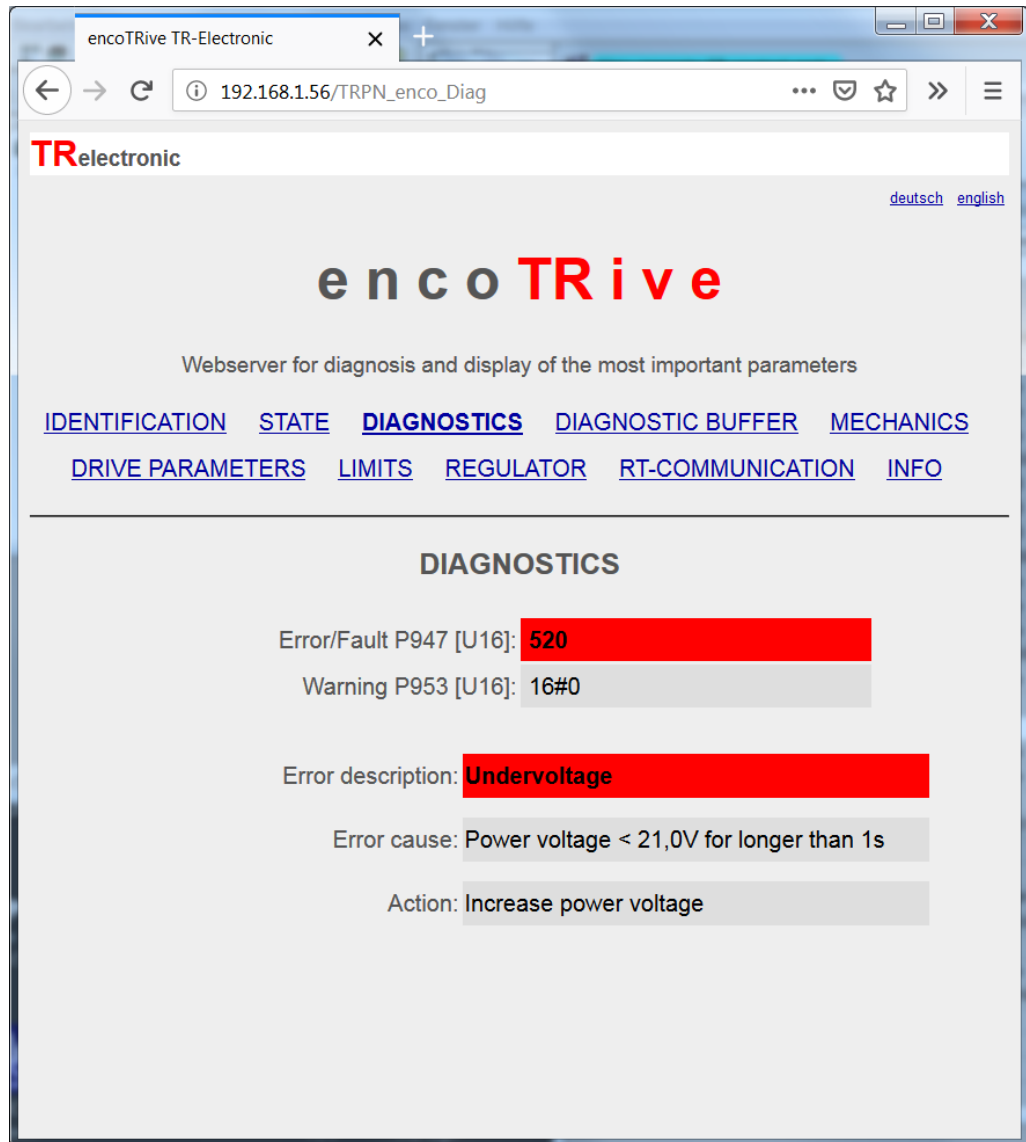


Figure 39: Web server, DIAGNOSTICS

15.7.4 DIAGNOSTIC BUFFER

The `DIAGNOSTIC BUFFER` web page displays the contents of the entire fault memory P947 [0-63] with the fault incidents 1-8.

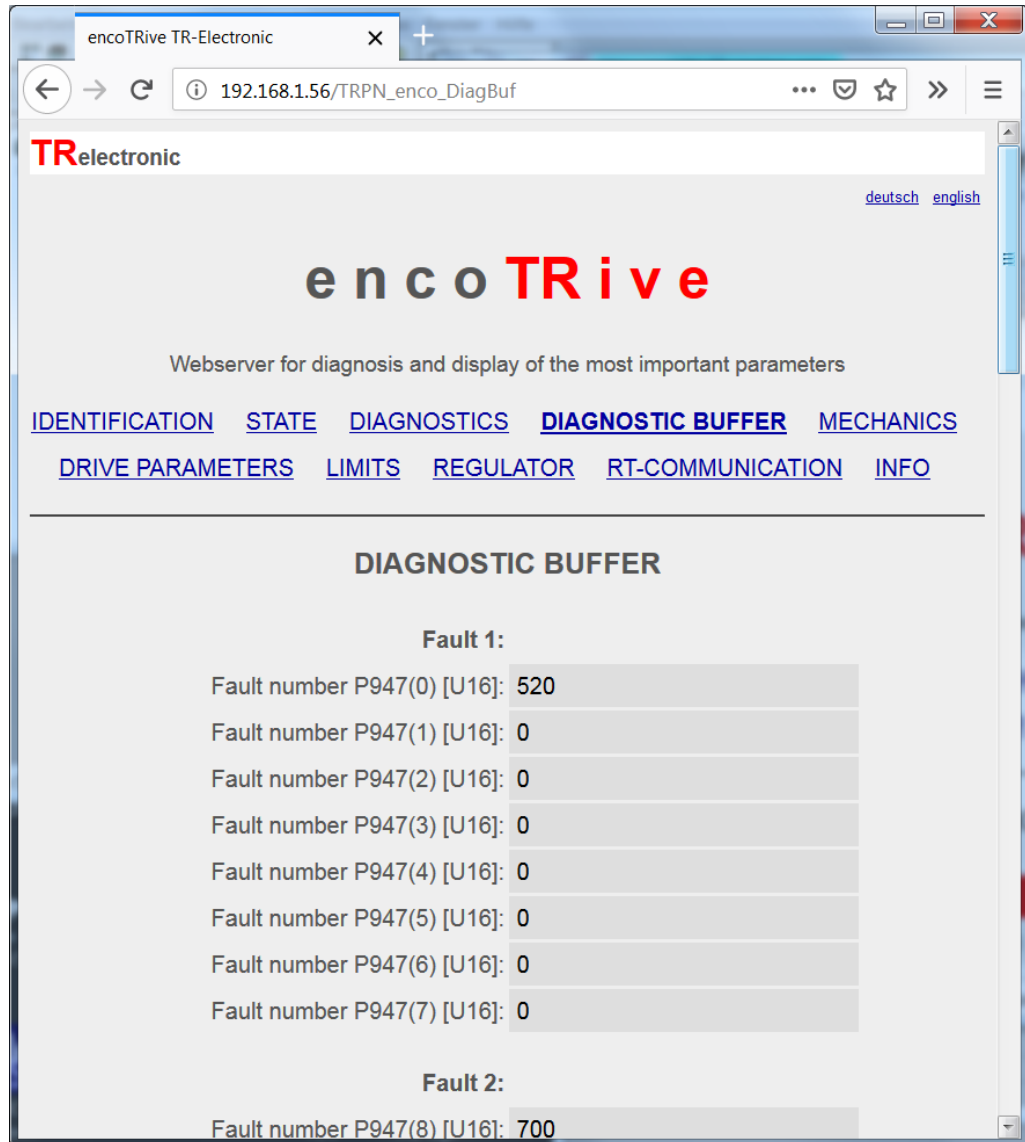


Figure 40: Web server, `DIAGNOSTIC BUFFER`

15.7.5 MECHANICS

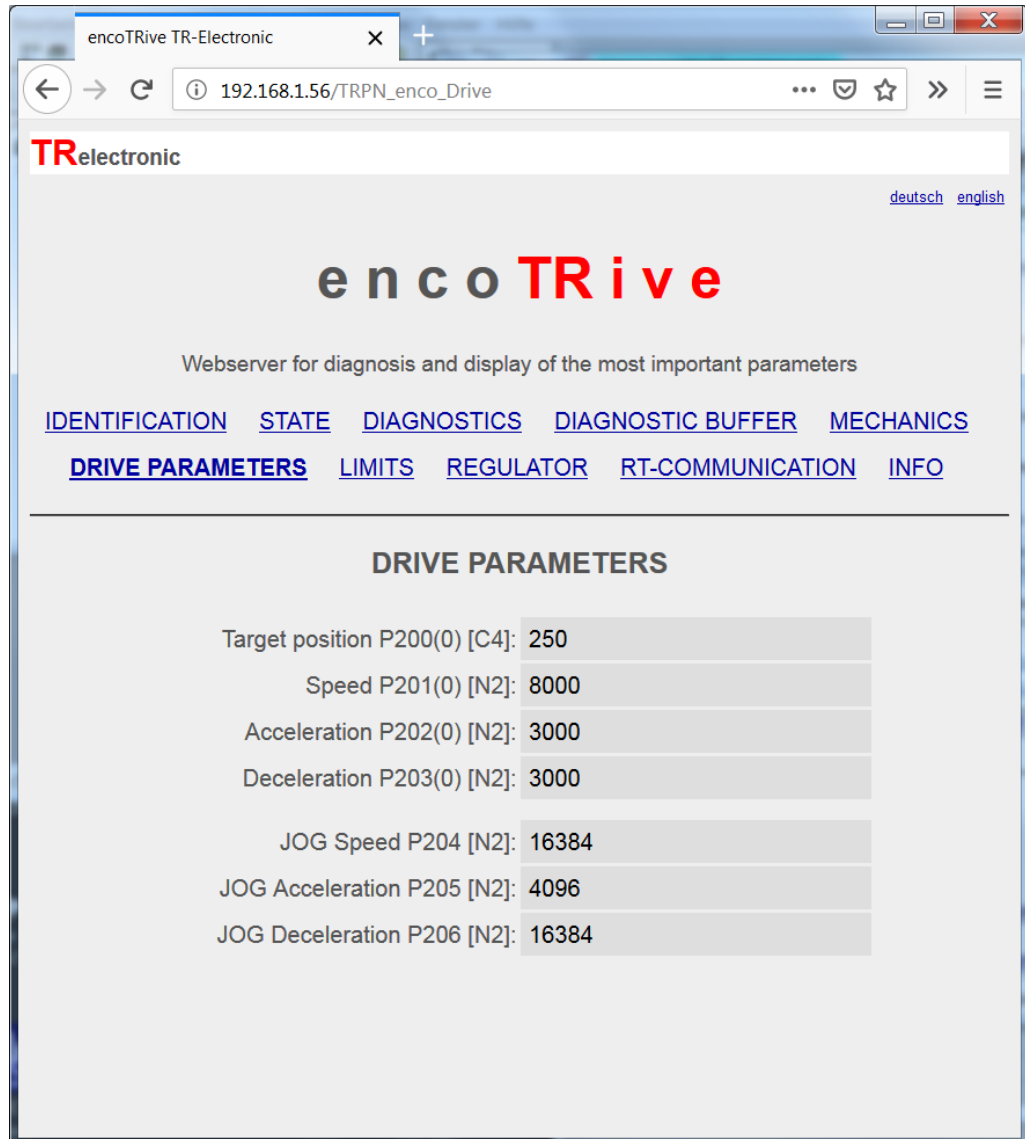
On the web page MECHANICS the mechanically related parameters are displayed.



Figure 41: Web server, MECHANICS

15.7.6 DRIVE PARAMETERS

The parameters required for positioning and speed traveling are displayed under the menu item `DRIVE PARAMETERS`.



The screenshot shows a web browser window with the URL `192.168.1.56/TRPN_enco_Drive`. The page header includes the TRelectronic logo and language options for `deutsch` and `english`. The main navigation menu contains links for `IDENTIFICATION`, `STATE`, `DIAGNOSTICS`, `DIAGNOSTIC BUFFER`, `MECHANICS`, `DRIVE PARAMETERS` (which is highlighted), `LIMITS`, `REGULATOR`, `RT-COMMUNICATION`, and `INFO`. The `DRIVE PARAMETERS` section is displayed below, listing the following values:

Target position P200(0) [C4]:	250
Speed P201(0) [N2]:	8000
Acceleration P202(0) [N2]:	3000
Deceleration P203(0) [N2]:	3000
JOG Speed P204 [N2]:	16384
JOG Acceleration P205 [N2]:	4096
JOG Deceleration P206 [N2]:	16384

Figure 42: Web server, `DRIVE PARAMETERS`

15.7.7 LIMITS

The LIMITS web page displays all limiting values and monitoring limits.

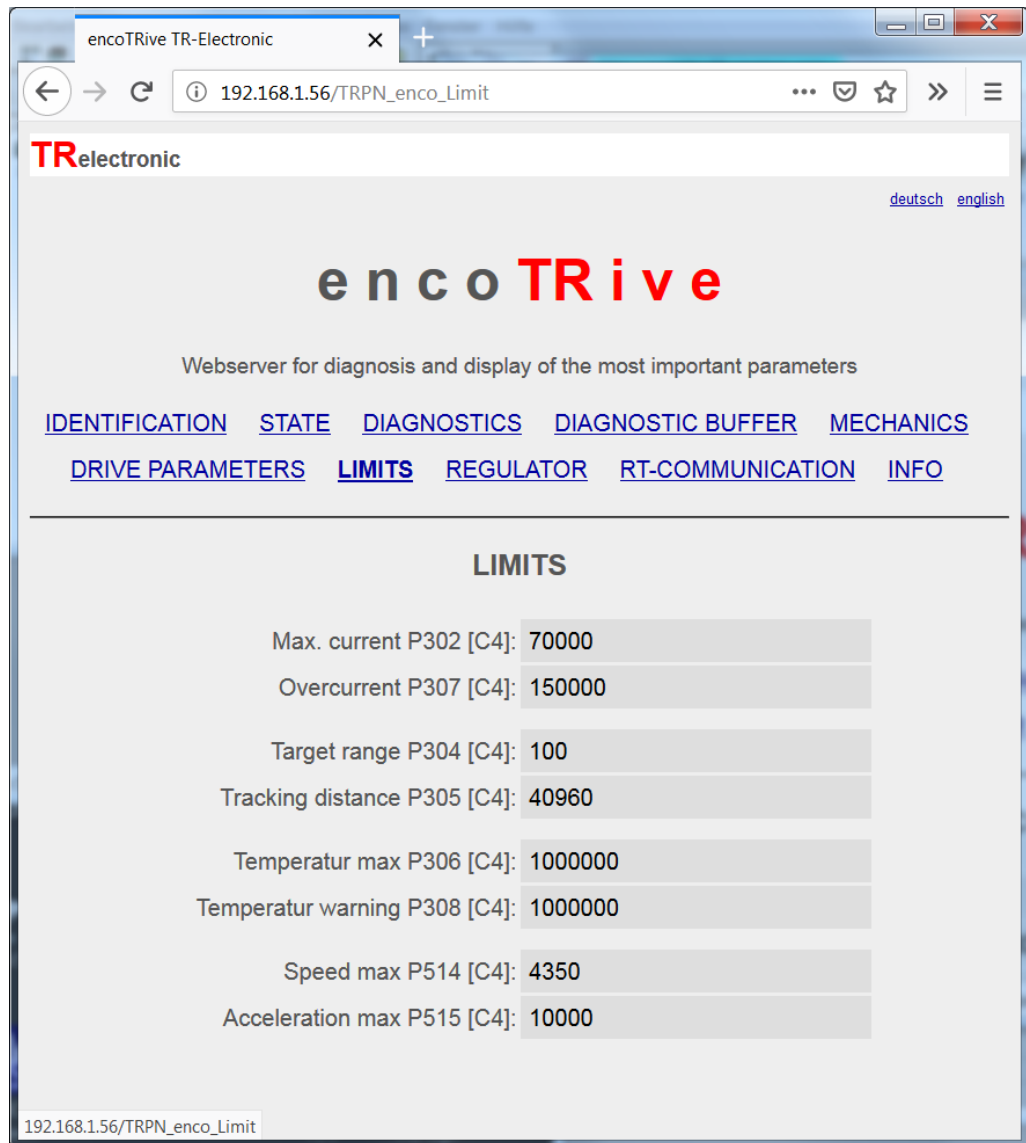
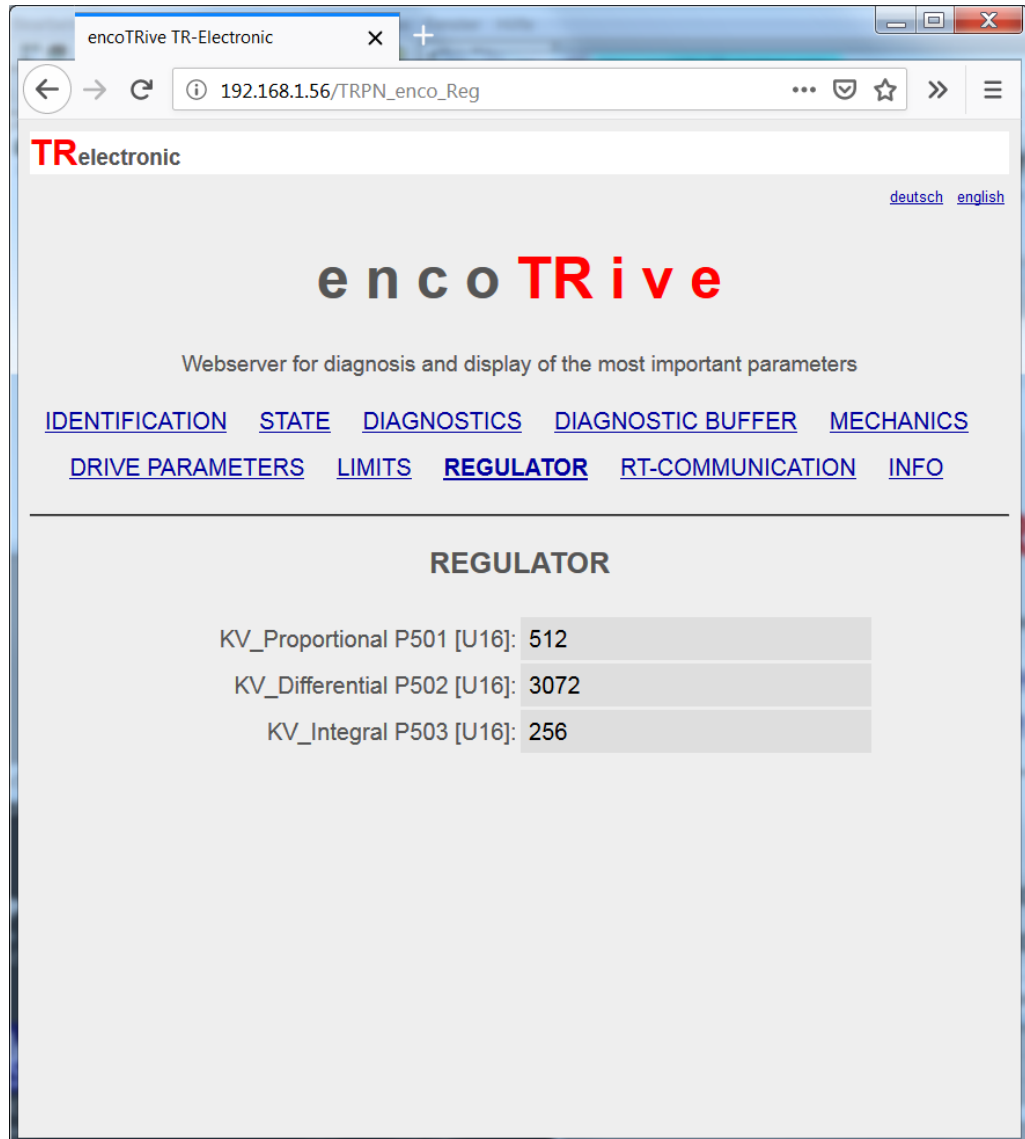


Figure 43: Web server, LIMITS

15.7.8 REGULATOR

The controller parameters of the PID controller are displayed on the REGULATOR page.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `192.168.1.56/TRPN_enco_Reg`. The page header includes the TRelectronic logo and language options for [deutsch](#) and [english](#). The main heading is **encoTRive**, followed by the subtitle "Webserver for diagnosis and display of the most important parameters". A navigation menu contains links for IDENTIFICATION, STATE, DIAGNOSTICS, DIAGNOSTIC BUFFER, MECHANICS, DRIVE PARAMETERS, LIMITS, **REGULATOR**, RT-COMMUNICATION, and INFO. The REGULATOR section displays the following parameters:

KV_Proportional P501 [U16]:	512
KV_Differential P502 [U16]:	3072
KV_Integral P503 [U16]:	256

Figure 44: Web server, REGULATOR

15.7.9 RT-COMMUNICATION

The RT-COMMUNICATION web page lists the relevant parameters for the real-time communication.

The screenshot shows a web browser window with the URL `192.168.1.56/TRPN_enco_Com`. The page header includes the TRelectronic logo and language options for `deutsch` and `english`. The main heading is `encoTRive`, followed by the subtitle "Webserver for diagnosis and display of the most important parameters". A navigation menu contains links for `IDENTIFICATION`, `STATE`, `DIAGNOSTICS`, `DIAGNOSTIC BUFFER`, `MECHANICS`, `DRIVE PARAMETERS`, `LIMITS`, `REGULATOR`, `RT-COMMUNICATION` (highlighted), and `INFO`.

The `RT-COMMUNICATION` section displays the following data:

Telegram selection P922 [U16]:	100	
PZD Set/Act P915(0) [U16]:	967	P916(0) [U16]: 968
PZD Set/Act P915(1) [U16]:	200	P916(1) [U16]: 100
PZD Set/Act P915(2) [U16]:	201	P916(2) [U16]: 102
PZD Set/Act P915(3) [U16]:	202	P916(3) [U16]: 103
PZD Set/Act P915(4) [U16]:	203	P916(4) [U16]: 101
PZD Set/Act P915(5) [U16]:	302	P916(5) [U16]: 401
PZD Set/Act P915(6) [U16]:	400	P916(6) [U16]: 803
PZD Set/Act P915(7) [U16]:	804	P916(7) [U16]: 947
PZD Set/Act P915(8) [U16]:	930	P916(8) [U16]: 953
PZD Set/Act P915(9) [U16]:	0	P916(9) [U16]: 0

Figure 45: Web server, RT-COMMUNICATION

15.7.10 INFO

The `INFO` web page contains links to this user manual and to the TR-Electronic homepage.



Figure 46: Web server, INFO

16 Differences between PROFIBUS => PROFINET

The following table shows the differences between PROFIBUS and PROFINET:

	Description	PROFIBUS	PROFINET
General hardware	Maximum number of nodes in a network	125 nodes	Only defined by the network ID >1000
	Identification / address setting	Via address switch or spec. telegram e.g. station address= 4	Allocation of a device name e.g. device name= encoTRive001
	Transmission rate	Max. 12 Mbit/s	100 Mbit/s full duplex
	Bus termination	By connecting an external/internal terminating resistance	Not required
Topology	Topology	Standard: Line, tree and ring possible	Standard: Star and tree, line and ring possible
	Star configuration	PROFIBUS-DP is looped through from node to node as standard. Implementation as tree and ring, see SIEMENS manual "PROFIBUS Networks".	A maximum of one node is connected to each port of a switch
	Tree configuration		The switches are connected to each other.
	Line implementation		PROFINET devices are connected together by integrated switches.
	Ring configuration		The two open ends of a line are closed to form a ring via a redundancy manager.
	Maximum cable lengths		< 9.6 km
General software	Device description	GSD file: keyword-based text file	GSDML file: XML-based with schema definition
	Data prioritization	Immediately prioritized data exchange	Possible by adjusting the update rate
	IT services	Not possible	Can be used without limitation

"Differences between PROFIBUS => PROFINET" continued

	Description	PROFIBUS	PROFINET
encoTRive	Alarms and diagnosis	Not supported	Supported
	Firmware update	Yes	No
	Bus interface	Bus input and output	Two inputs, as integrated switch
	Function blocks	<p>The following S7 function blocks are available for both field bus variants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demo_control_PZD • Single_param_DPV1/azykl • Single_param_PKW <p>The blocks are 100 % parameter and function compatible.</p> <p>Only the block All_param_PKW is no longer supported by the PROFINET variant.</p>	
Terminology	Generic term	DP master system	PROFINET-IO system
	Device via which the connected IO devices/DP slaves are addressed (control).	DP master	IO controller
	PG/PC/HMI device for commissioning and diagnosis	PG/PC DP master in Class 2	PG/PC (PROFINET IO supervisor)
	Network infrastructure	PROFIBUS	PROFINET/Industrial Ethernet
	Distributed field device which is assigned to an IO controller/DP master, e.g. Distributed-IO or switches with integrated PROFINET-IO functionality etc.	DP slave	IO device

Table 29: Differences between PROFIBUS => PROFINET

17 FAQ's

This section answers the most frequent questions during start-up or serves for general understanding.

1. **General software questions**
2. **General hardware questions**
3. **Positioning mode**
4. **Speed control mode**

1. General questions about the software

F 1:

How do I interpret the different data types (chapter 8.2) and how do these refer to the physical quantities?

The data types used are defined by the PUO (PROFIBUS User Organization) in the PROFIdrive profile.

For the encoTRive the C4 data type is defined for most physical basic units, so that a decimal value can be represented to a precision of 1/10000.

Information on the interpretation of all data types is explained in chapter 8.2. Conversion into physical units is explained in chapter 6.4.

F 2:

What does tracking distance mean?

The tracking distance (parameter 305) defines the maximum difference between the calculated target position of the position controller and the actual position, which is generated by the internal encoder system. If the difference is greater than parameter 305, fault message 700 (tracking error) is output. The following possible fault causes should be considered:

- Sluggishness of the axis
- Acceleration, speed too high
- Supply voltage too low
- Current set point P302 set too low

The adaptation of the tracking distance is freely adjustable. The larger the distance defined, the longer it will take for the encoTRive to react to a fault cause. Deactivation of the tracking error monitoring is generally not recommended.

2. General questions to hardware

Q 1:

Status LED's of the drive don't flash?

Check the power supply of the encoTRive and cabling of power supply connector.

3. Positioning mode

Q 1:

It is possible to start a new positioning order during already activated positioning?

Yes. If the new movement parameter are available, an edge change in control word bit 6 is required. It takes place an overhung start. Each edge on control word bit 6 starts a new move order. See section 6.2.1 Table 10.

4. Speed control mode

Q 1:

How shall I do, when I want to give a new velocity during already activated speed control?

Here an additional edge change in control word bit 6 is not required. If a new velocity value is transferred to the encoTRive (Parameter 201, velocity), the velocity is active immediately.