



HEIDENHAIN



Benutzerhandbuch

PROFINET

Schnittstelle für Messgeräte

Deutsch (de)
05/2019

Inhalt

- Tabellenverzeichnis 6**
- Abbildungsverzeichnis 8**
- 1 Einführung..... 10**
 - 1.1 Informationen zu Absolutdrehgebern 10
 - 1.2 Informationen zum Messgeräte-Gateway..... 10
 - 1.3 Informationen zur PROFINET-Technologie..... 11
 - 1.4 Messgeräteprofile 13
 - 1.5 Bezugsdokumente 14
 - 1.6 Abkürzungen 15
- 2 Installation..... 16**
 - 2.1 Checkliste für die Installation 16
 - 2.2 Kabel und Normen 17
 - 2.3 Stecker und Pin-Belegung..... 18
 - 2.4 Stecker und Pin-Belegung für PROFINET-Gateway..... 19
 - 2.5 Schirmungskonzept des Messgerätes 21
 - 2.6 MAC-Adresse 21
 - 2.7 LED-Anzeige 22
- 3 Konfigurationsbeispiel mit SIMOTION Scout..... 23**
 - 3.1 Installation der Gerätebeschreibungsdatei (GSDML)..... 23
 - 3.2 Konfiguration des Messgerätes..... 25
 - 3.3 Benennen des Messgerätes 28
 - 3.4 Einstellung der Messgeräteparameter..... 32
 - 3.5 Einstellungen für die isochrone Echtzeit (RT Klasse 3)..... 35
- 4 Konfigurationsbeispiel mit einem TIA-Portal..... 39**
 - 4.1 Installation der GSDML-Dateien..... 39
 - 4.2 Konfiguration des Messgerätes..... 41
 - 4.3 Zuweisen eines Gerätes zu einem IO-Controller: 43
 - 4.4 Festlegen des Namens und der IP-Adresse des Messgerätes 44
 - 4.5 Zuweisen von Gerätenamen..... 45
 - 4.6 Einstellung der Messgeräteparameter 47

5	Beschreibung der PROFINET-IO-Daten.....	49
5.1	Übersicht über die Messgeräteprofile, PNO-Bestellnr. 3.162.....	49
5.2	Festlegung der Anwendungsklasse.....	50
5.3	Standard- und herstellerspezifische Signale.....	51
5.4	Standardtelegramme.....	52
5.5	Standardtelegramm 81.....	54
5.6	Standardtelegramm 82.....	55
5.7	Standardtelegramm 83.....	56
5.8	Standardtelegramm 84.....	57
5.9	Standardtelegramm 86.....	58
5.10	Standardtelegramm 87.....	59
5.11	Standardtelegramm 88.....	60
5.12	Standardtelegramm 89.....	61
5.13	Herstellertelegramm 59000.....	62
5.14	Herstellertelegramm 59001.....	65
5.15	Format der Signale G1 XIST1 und G1 XIST2.....	66
5.16	Format des Signals G1 XIST3.....	67
5.17	Preset-Steuerwort für den Sensor (G1 XIST1 PRESET B).....	67
5.18	Preset-Steuerwort für den Sensor (G1 XIST1 PRESET B1).....	68
5.19	Preset-Steuerwort für den Sensor (G1 XIST1 PRESET C).....	68
5.20	Steuerwort 2 (STW2 ENC).....	69
5.21	Statuswort 2 (ZSW2 ENC).....	70
5.22	Steuerwort (G1 STW).....	72
5.23	Statuswort (G1 ZSW).....	73
5.24	Echtzeit-Kommunikation.....	74
6	Alarmer und Wammeldungen.....	76
6.1	Diagnose und Alarmer.....	76
6.2	Kanaldiagnose.....	76
6.2.1	Erweiterte Kanaldiagnose.....	77
6.3	Fehlercodes in G1_XIST 2.....	78

7	Azyklische Parameterdaten	79
7.1	Azyklischer Datenaustausch	79
7.2	Identifikation und Wartung (I&M-Funktionen).....	79
7.3	Base Mode Parameter Access	80
7.3.1	Allgemeine Eigenschaften.....	80
7.3.2	Parameteranforderungen und -antworten	80
7.3.3	Preset-Wert ändern	81
7.3.4	Preset-Wert lesen.....	82
7.4	Unterstützte Parameter.....	83
7.4.1	Parameter 922, schreibgeschützt	83
7.4.2	Parameter 925, Lese-/Schreibzugriff.....	83
7.4.3	Parameter 964, schreibgeschützt	83
7.4.4	Parameter 965, schreibgeschützt	83
7.4.5	Parameter 971, Lese-/Schreibzugriff.....	83
7.4.6	Parameter 972, Lese-/Schreibzugriff.....	83
7.4.7	Parameter 974, schreibgeschützt.....	84
7.4.8	Parameter 975, schreibgeschützt	84
7.4.9	Parameter 979, schreibgeschützt	84
7.4.10	Parameter 980, schreibgeschützt	85
7.4.11	Parameter 60000, Lese-/Schreibzugriff.....	85
7.4.12	Parameter 60001, Lese-/Schreibzugriff.....	85
7.4.13	Parameter 61000, Lese-/Schreibzugriff.....	85
7.4.14	Parameter 61001, schreibgeschützt.....	85
7.4.15	Parameter 61002, schreibgeschützt.....	86
7.4.16	Parameter 61003, schreibgeschützt.....	86
7.4.17	Parameter 61004, schreibgeschützt.....	86
7.4.18	Parameter 65000, Lese-/Schreibzugriff.....	86
7.4.19	Parameter 65001, schreibgeschützt.....	86
7.4.20	Parameter 65002, Lese-/Schreibzugriff.....	87
7.4.21	Parameter 65003, schreibgeschützt	87
7.4.22	Parameter 65004, Lese-/Schreibzugriff.....	87
7.4.23	Parameter 65005, Lese-/Schreibzugriff.....	88
7.4.24	Parameter 65006, Lese-/Schreibzugriff.....	88
7.4.25	Parameter 65007, Lese-/Schreibzugriff.....	88
7.4.26	Parameter 65008, Lese-/Schreibzugriff.....	88
7.4.27	Parameter 65009, Lese-/Schreibzugriff.....	88
7.5	Beispiel für das Lesen und Beschreiben eines Parameters.....	89
7.5.1	Verwendete Blöcke	90

8	Beschreibung der Gerätefunktionen	98
8.1	Code-Sequenz	100
8.2	Funktionalität der Klasse 4	101
8.3	Preset-Steuerung über G1_XIST1	101
8.4	Steuerung der Skalierungsfunktion.....	102
8.5	Alarmkanal-Steuerung (Profil V3).....	102
8.6	Kompatibilität mit Messgeräteprofil V 3.1.....	103
8.7	Messgeräteprofil	104
8.8	Messgerätetyp	104
8.9	Preset-Wert.....	105
8.10	Parameter für die Skalierungsfunktion.....	107
8.10.1	Messschritte pro Umdrehung	107
8.10.2	Gesamtmessbereich	108
8.11	Geschwindigkeits-Referenzwert	113
8.12	Maximale Master-Lebenszeichenfehler	113
8.13	Geschwindigkeitsmessschritte	114
8.14	Version des Messgeräteprofils	116
8.15	Betriebszeit	117
8.16	Versatzwert.....	117
8.17	Azyklische Daten	118
8.17.1	PROFIdrive-Parameter.....	118
8.17.2	Geräteparameter-Nummern.....	119
8.17.3	Parameter 65000 und 65002 – Preset-Wert	121
8.17.4	Parameter 65001 – Betriebszustand.....	122
8.17.5	Parameter 65003 – Betriebszustand 64 Bit.....	125
8.17.6	Parameter 65004 – Steuerung der Funktionen	126
8.17.7	Parameter 65005 – Parametersteuerung	127
8.17.8	Parameter 65006-65009 – Skalierungsfunktion	129
8.17.9	I&M-Funktionen (Identifikation und Wartung).....	130
9	Firmware-Upgrade.....	131
10	Tausch des Messgerätes mittels LLDP	132
11	Zustandsbeschreibung des Messgerätes	138
11.1	Normalbetrieb.....	138
11.1.1	Profilversion 4.x	138
11.1.2	Profilversion 3.x	138
11.1.3	Profilversionen 3.x und 4.x.....	138
11.2	Parkzustand	138
11.3	Ausgangsposition einstellen/verschieben (Preset).....	138
11.3.1	Preset in Abhängigkeit von verschiedenen Telegrammen.....	139
11.3.2	Absoluter Preset mit negativem Wert	139
11.4	Fehlerzustand	140
11.5	Fehlerquittierung.....	140
11.6	Start.....	140
12	Häufige Fragen (FAQ).....	141

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Bus-Anschluss	18
Tabelle 2	Anschluss der Spannungsversorgung	18
Tabelle 3	Anschluss Spannungsversorgung für Gateway.....	19
Tabelle 4	EnDat-Anschluss.....	20
Tabelle 5	LED-Anzeige	22
Tabelle 6	GSDML-Dateien	23
Tabelle 7	GSDML-Dateien	39
Tabelle 8	Standardsignale	51
Tabelle 9	Unterstützte Telegramme	53
Tabelle 10	Ausgabedaten für Telegramm 81	54
Tabelle 11	Eingabedaten für Telegramm 81	54
Tabelle 12	Ausgabedaten für Telegramm 82	55
Tabelle 13	Eingabedaten für Telegramm 82	55
Tabelle 14	Ausgabedaten für Telegramm 83	56
Tabelle 15	Eingabedaten für Telegramm 83	56
Tabelle 16	Ausgabedaten für Telegramm 84	57
Tabelle 17	Eingabedaten für Telegramm 84	57
Tabelle 18	Ausgabedaten für Telegramm 86	58
Tabelle 19	Eingabedaten für Telegramm 86	58
Tabelle 20	Ausgabedaten für Telegramm 87	59
Tabelle 21	Eingabedaten für Telegramm 87	59
Tabelle 22	Ausgabedaten für Telegramm 88	60
Tabelle 23	Eingabedaten für Telegramm 88	60
Tabelle 24	Ausgabedaten für Telegramm 89	61
Tabelle 25	Eingabedaten für Telegramm 89	61
Tabelle 26	Ausgabedaten für Telegramm 59000	62
Tabelle 27	Eingabedaten für Telegramm 59000	64
Tabelle 28	Ausgabedaten für Telegramm 59001	65
Tabelle 29	Eingabedaten für Telegramm 59001	65
Tabelle 30	Format von G1 XIST3.....	67
Tabelle 31	G1 XIST1 PRESET B.....	67
Tabelle 32	G1 XIST1 PRESET B1.....	68
Tabelle 33	G1 XIST1 PRESET C.....	68
Tabelle 34	Steuerwort 2 (STW2 ENC)	69
Tabelle 35	Detaillierte Bit-Zuweisung für Steuerwort 2 (STW2 ENC)	69
Tabelle 36	Statuswort 2 (ZSW2 ENC).....	70
Tabelle 37	Detaillierte Bit-Zuweisung für Statuswort 2 (ZSW2 ENC)	72
Tabelle 38	Steuerwort (G1 STW).....	72
Tabelle 39	Statuswort (G1 ZSW).....	73
Tabelle 40	Kanaldiagnose.....	76
Tabelle 41	Herstellerspezifische Fehlertypen	77
Tabelle 42	Fehlercodes in G1 XIST 2	78
Tabelle 43	Preset-Wert ändern	81
Tabelle 44	Preset-Wert lesen (Anforderung)	82
Tabelle 45	Preset-Wert lesen (Antwort)	82
Tabelle 46	Hardware-Komponenten.....	89

Tabelle 47	Software-Komponenten	89
Tabelle 48	Parameter für SFB52	93
Tabelle 49	Parameter für SFB53	94
Tabelle 50	Unterstützte Funktionen	99
Tabelle 51	Code-Sequenz	100
Tabelle 52	Funktionalität der Klasse 4	101
Tabelle 53	Preset-Steuerung über G1 XIST1	101
Tabelle 54	Steuerung der Skalierungsfunktion	102
Tabelle 55	Alarmkanal-Steuerung	102
Tabelle 56	Kompatibilitätsmodus mit Profil V3.1	103
Tabelle 57	Übersicht Kompatibilitätsmodus	103
Tabelle 58	Messgeräteprofil	104
Tabelle 59	Messgerätetyp	104
Tabelle 60	Messschritte pro Umdrehung	107
Tabelle 61	Max. Anzahl der Master-Lebenszeichenfehler	113
Tabelle 62	Geschwindigkeitsmessschritte für Messgeräte	114
Tabelle 63	Geschwindigkeitsmessschritte für Gateways	115
Tabelle 64	Max. zulässige Drehzahl der Welle	115
Tabelle 65	Messgeräteprofil	116
Tabelle 66	Betriebszeit	117
Tabelle 67	Versatzwert	117
Tabelle 68	Unterstützte PROFIdrive-Parameter	118
Tabelle 69	Gerätespezifische Parameter	120
Tabelle 70	Parameter 65000, Preset-Wert	121
Tabelle 71	Parameter 65002, Preset-Wert 64 Bit	121
Tabelle 72	Parameter 65001, Betriebszustand	122
Tabelle 73	Parameter 65001, Sub-Index	123
Tabelle 74	Parameter 65001, Sub-Index 1	124
Tabelle 75	Parameter 65003, Betriebszustand, 64 Bit	125
Tabelle 76	Parameter 65003	125
Tabelle 77	Parameter 65004 – Steuerung der Funktionen	126
Tabelle 78	Parameter 65004 – Definition der Bits	126
Tabelle 79	Parameter 65005 – Parametersteuerung	127
Tabelle 80	Parameter 65005 – Definition der Bits	127
Tabelle 81	Parameter 65005 – Ausführliche Definition der Bits	128
Tabelle 82	Parameter 65006-9 – Skalierungsfunktion	129
Tabelle 83	Identifikation & Wartung (I&M)	130

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Anschluss 1 und 2 des Messgerätes.....	18
Abbildung 2	Spannungsversorgung des Messgerätes.....	18
Abbildung 3	Gateway-Anschlüsse	19
Abbildung 4	Installation einer GSDML-Datei	24
Abbildung 5	Konfiguration des Messgerätes	25
Abbildung 6	Beispiel für ein angeschlossenes Messgerät	26
Abbildung 7	Telegrammauswahl	27
Abbildung 8	Ausgewähltes Telegramm	27
Abbildung 9	Benennen des Messgeräts.....	28
Abbildung 10	Gerätename	28
Abbildung 11	Gerätename zuweisen	29
Abbildung 12	Fenster „Assign name“	30
Abbildung 13	Überprüfung des Messgerätenamens	30
Abbildung 14	Fenster „Verify Device Name“	31
Abbildung 15	Parameter Access Point (Slot 1.1).....	32
Abbildung 16	Beispiel für Parameterdaten.....	33
Abbildung 17	Option „Save and Compile“	34
Abbildung 18	Einstellungen herunterladen.....	34
Abbildung 19	Schnittstelleneigenschaften öffnen	35
Abbildung 20	Option RT Class	35
Abbildung 21	Schnittstelleneigenschaften.....	36
Abbildung 22	Eigenschaften unter „IO Cycle“	36
Abbildung 23	Anschlusseinstellungen.....	37
Abbildung 24	Topologie-Einstellungen.....	37
Abbildung 25	Fenster „Domain management“	38
Abbildung 26	Installation der GSDML-Datei	40
Abbildung 27	Konfiguration des Messgerätes	41
Abbildung 28	Telegrammauswahl	42
Abbildung 29	IO-Controller zuweisen	43
Abbildung 30	Einstellungen zu IP-Adresse und Gerätename	44
Abbildung 31	Gerätename zuweisen	45
Abbildung 32	Schaltfläche „Assign name“	46
Abbildung 33	Assign name OK.....	46
Abbildung 34	Einstellung der Messgeräteparameter	47
Abbildung 35	Beispiel für Parameterdaten.....	47
Abbildung 36	Schaltfläche „Compile“	48
Abbildung 37	Einstellungen herunterladen.....	48
Abbildung 38	Übersicht über die Messgeräteprofile	49
Abbildung 39	Absolutwert in G1 XIST1	66
Abbildung 40	Absolutwert in G1 XIST2	66
Abbildung 41	Echtzeit-Kommunikation.....	74
Abbildung 42	Anforderungs-Datenblock DB1	90
Abbildung 43	Antwort-Datenblock DB2	90
Abbildung 44	Instanz-Datenblock DB3.....	91
Abbildung 45	Instanz-Datenblock DB4	91
Abbildung 46	Organisationsbaustein OB1	92

Abbildung 47	Diagnose-Adresse von Slot 1	95
Abbildung 48	Variablen-tabelle	96
Abbildung 49	Zyklischer Betrieb.....	109
Abbildung 50	Nichtzyklischer Betrieb, Preset-Steuerung aktiviert	110
Abbildung 51	Nichtzyklischer Betrieb, Preset-Steuerung deaktiviert.....	111
Abbildung 52	PC-Software für den Firmware-Upgrade	131
Abbildung 53	LLDP-Eigenschaften (Properties).....	132
Abbildung 54	Konfiguration der LLDP-Ports	133
Abbildung 55	Einstellungen der LLDP-Partner-Ports	134
Abbildung 56	Öffnen des Topologie-Editors.....	135
Abbildung 57	Topologie-Editor	135
Abbildung 58	Ethernet-Knoten bearbeiten	136
Abbildung 59	Rücksetzen auf Werkseinstellungen	137
Abbildung 60	Rücksetzen auf Werkseinstellungen	137

1 Einführung

1.1 Informationen zu Absolutdrehgebern

Bei einem Absolutdrehgeber wird jeder Winkelposition ein codierter Positionswert zugewiesen, der von einer Codescheibe mit mehreren parallelen, feinen Teilungsspuren, die einzeln abgetastet werden, generiert wird. Bei Singleturn-Messgeräten, also Messgeräten, bei denen die absoluten Positionswerte innerhalb einer Umdrehung ausgegeben werden, wiederholt sich die absolute Positionsinformation bei jeder Umdrehung. So genannte Multiturn-Messgeräte können auch zwischen den Umdrehungen unterscheiden. Die Zahl der einzelnen Umdrehungen wird von der Auflösung der Multiturn-Abtastung bestimmt und wiederholt sich, wenn die Gesamtauflösung erreicht wurde. Ein großer Vorteil von Absolutdrehgebern liegt darin, dass auch bei einer Unterbrechung der Stromversorgung der Positionswert nicht verloren geht, selbst wenn die Welle während der unterbrochenen Stromzufuhr gedreht wird. Dies ist aufgrund des echten absoluten Abtastprinzips möglich.

Ein Absolutdrehgeber kann auch zur Berechnung eines digitalen Geschwindigkeitswertes verwendet werden. Durch eine interne Division der Positionsänderung durch einen kleinen Zeitunterschied lässt sich ein genauer Geschwindigkeitswert ermitteln, welcher zur Regelung an die Folge-Elektronik gesendet wird.

1.2 Informationen zum Messgeräte-Gateway

Das Gateway-Konzept bietet den Vorteil, dass kleine und sehr robuste EnDat-Messgeräte eingesetzt werden können. Dadurch eignet sich die Gateway-Lösung für Anwendungen, in denen Einschränkungen durch eine sehr hohe Umgebungstemperaturen bestehen. Ein weiterer Vorteil der Gateway-Lösung ist, dass das EnDat-Messgerät im Fehlerfall leicht ausgetauscht werden kann, ohne dass die Verbindung mit dem PROFINET-Bus getrennt werden muss. Das Messgeräte-Gateway unterstützt Singleturn-Geräte mit einer Auflösung von bis zu 31 Bit und Multiturn-Geräte mit einer Auflösung von bis zu 37 Bit, wobei die in diesem Handbuch beschriebenen Einschränkungen gelten. Außerdem unterstützt das Messgeräte-Gateway EnDat-Längenmessgeräte mit bis zu 48 Bit Auflösung. Verwenden Sie ausschließlich Messgeräte mit der Bestellbezeichnung „EnDat2“.

1.3 Informationen zur PROFINET-Technologie

PROFINET ist der offene Industrial Ethernet Standard von PROFIBUS & PROFINET International (PI) für die Automatisierung. PROFINET nutzt TCP/IP und IT-Standards und ist damit Echtzeit-Ethernet-fähig. PROFINET ist modular konzipiert, sodass der Anwender die kaskadierenden Funktionen selbst auswählen kann. Diese unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Art des Datenaustausches, um den teilweise sehr hohen Geschwindigkeitsanforderungen gerecht zu werden.

Im Zusammenhang mit PROFINET gibt es die beiden Perspektiven PROFINET CBA und PROFINET IO. PROFINET CBA eignet sich für die komponentenbasierte Kommunikation über TCP/IP und die Echtzeit-Kommunikation für Echtzeitanforderungen in der modularen Systemtechnik. Beide Kommunikationswege können parallel genutzt werden.

PROFINET IO wurde für die Echtzeitkommunikation (RT) und isochrone Echtzeitkommunikation (IRT) mit der dezentralen Peripherie entwickelt. Die Bezeichnungen RT (RealTime) und IRT (Isochronous RealTime) beschreiben lediglich die Echtzeiteigenschaften bei der Kommunikation innerhalb von PROFINET IO.

Um diese Funktionen umzusetzen, sind drei verschiedene Protokollstufen definiert:

- TCP/IP für PROFINET CBA und die Inbetriebnahme einer Anlage mit Reaktionszeiten im Bereich von 100 ms.
- Das RT-Protokoll für PROFINET-CBA- und PROFINET-IO-Anwendungen mit Zykluszeiten von 1 ms.
- Das IRT-Protokoll für PROFINET-IO-Anwendungen in Antriebssystemen mit Zykluszeiten von 1 ms.

PROFINET IO ermöglicht die Anbindung von Peripherie-Geräten (z. B. Messgeräten). Es basiert auf einem kaskadierenden Echtzeit-Konzept. PROFINET IO definiert den gesamten Datenaustausch zwischen Controllern (Geräten mit sog. „Master-Funktionalität“) und Feldgeräten (Geräten mit sog. „Slave-Funktion“), sowie Parametrierung und Diagnose.

PROFINET IO ist für den schnellen Datenaustausch zwischen Ethernet-basierten Feldgeräten konzipiert und folgt dem Provider/Consumer-Modell. Die Konfiguration eines IO-Systems entspricht mehr oder weniger dem „Look and Feel“ von PROFIBUS.

Ein PROFINET-IO-System besteht aus folgenden Geräten:

- IO-Controller: Enthält das Automatisierungsprogramm und steuert die Automatisierungsaufgabe.
- IO-Gerät: Ein Feldgerät, wie zum Beispiel ein Messgerät, das von einem IO-Controller überwacht und gesteuert wird.
- IO-Supervisor: Software zur Parametrierung und Diagnose der einzelnen IO-Geräte; typischerweise auf einem PC basierend.

Zwischen einem IO-Controller und einem IO-Gerät wird eine Applikationsbeziehung (AR) aufgebaut. Über diese ARs werden Kommunikationsbeziehungen (CR) mit unterschiedlichen Eigenschaften für die Parameterübertragung, den zyklischen Austausch von Daten und die Behandlung von Alarmen festgelegt.

Die Eigenschaften eines IO-Gerätes werden vom Gerätehersteller in einer GSD-Datei (General Station Description) beschrieben. Als Sprache hierfür wird die GSDML (GSD Markup Language) – eine XML-basierte Sprache – verwendet. Die GSD-Datei dient der Überwachungssoftware als Grundlage für die Planung der Konfiguration eines PROFINET-IO-Systems.

Innerhalb des PROFINET IO werden Prozessdaten und Alarme immer in Echtzeit (RT) übertragen. Die Echtzeit bei PROFINET basiert auf der vom IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) und der IEC (International Electrotechnical Commission) formulierten Definition, welche nur eine begrenzte Zeit für die Ausführung von Echtzeit-Diensten innerhalb eines Bus-Zyklus zulässt. Die RT-Kommunikation stellt die Basis für den Datenaustausch bei PROFINET IO dar, und Echtzeitdaten werden immer mit höherer Priorität behandelt als TCP- (UDP)/IP-Daten.

1.4 Messgeräteprofile

Profile sind vordefinierte Konfigurationen der von PROFINET bereitgestellten Funktionen und Eigenschaften für die Verwendung in bestimmten Geräten oder Applikationen, wie zum Beispiel Messgeräten. Sie werden von Arbeitsgruppen bei PI (PROFIBUS & PROFINET International) festgelegt und von PI veröffentlicht. Profile sind für die Offenheit, Kompatibilität und Austauschbarkeit wichtig, um dem Endnutzer die Sicherheit zu bieten, dass die Funktionsweise gleichartiger Geräte von verschiedenen Anbietern standardisiert ist. HEIDENHAIN-Geräte erfüllen die Festlegungen des Messgeräteprofils 3.162, Version 4.2. Das Messgeräteprofil, das die Funktionalität des Messgerätes beschreibt und zusätzliche Informationen zu PROFINET enthält, ist bei der PROFIBUS-Nutzerorganisation, PNO erhältlich.

PROFINET wird grundsätzlich von PROFIBUS & PROFINET International (PI) festgelegt und vom INTERBUS Club unterstützt. Seit 2003 ist PROFINET Bestandteil der Normen IEC 61158 und IEC 61784.

PROFIBUS Nutzerorganisation

Haid-und-Neu Straße7

D 76131 Karlsruhe

Tel: +49 721 96 58 590

Fax: +49 721 96 58 589

Website: www.profibus.com

1.5 Bezugsdokumente

Profile Encoders for PROFIBUS and PROFINET V4.1,
Bestellnr. 3.162

Profile Encoders for PROFIBUS and PROFINET V4.2,
Bestellnr. 3.162

Profile Drive Technology, PROFIdrive V4.1,
PROFIBUS International, Bestellnr. 3.172

PROFIBUS Encoder Profile V1.1, PROFIBUS International,
Bestellnr. 3.062

PROFIBUS Guidelines, Part 1: Identification & Maintenance
Functions V1.1, PROFIBUS International, Bestellnr. 3.502

PROFIBUS Guidelines, Part 3: Diagnosis, Alarms and Time
Stamping V1.0, PROFIBUS International, Bestellnr. 3.522

PROFINET Application Layer Service Definition Application Layer
Protocol Specification, Version 2.0,
PROFIBUS International, Bestellnr. 2.332

PROFIBUS Guidelines: PROFIBUS Interconnection Technology
V1.1, PROFIBUS International, Bestellnr. 2.142

PROFINET Guidelines: PROFINET Cabling and Interconnection
Technology V1.99, PROFIBUS International, Bestellnr. 2.252

1.6 Abkürzungen

PI	PROFIBUS and PROFINET International
IO	Input/output (Eingabe/Ausgabe, E/A)
DO	Drive Object (Antriebsobjekt)
DU	Drive Unit (Antriebseinheit)
AR	Application Relation (Applikationsbeziehung)
CR	Communication Relation (Kommunikationsbeziehung)
MLS	Master Sign-Of-Life (Master-Lebenszeichen)
RT	Real Time Ethernet (Echtzeit-Ethernet)
IRT	Isochronous Real Time Ethernet (Ethernet mit isochroner Echtzeit)
IsoM	Isochronous Mode (Isochron-Modus)
LLDP	Link Layer Discovery Protocol
GSD	General Station Description
GSDML	General Station Description Markup Language
UDP	User Datagram Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
IP	Internet Protocol
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
TFTP	Trivial File Transfer Protocol
MAC	Media Access Control
I&M	Identification & Maintenance (Identifikation & Wartung)
MSW	Most Significant Word (höchstwertiges Datenwort, oberer Teil von Un- signed64)
LSW	Least Significant Word (niedrigstwertiges Datenwort von Unsigned64)
RPM	Umdrehungen pro Minute
DCP	Discovery and Configuration Protocol

2 Installation

Dieser Abschnitt enthält eine Zusammenfassung der PROFINET-Richtlinie zur Verkabelung und Übertragungstechnik (PROFINET Cabling and Interconnection Technology V 1.99, PROFIBUS International, Bestellnr. 2.252).

2.1 Checkliste für die Installation

Dieser Abschnitt enthält eine vereinfachte Checkliste für die Installation und Einrichtung des Gerätes.

- Stellen Sie das Gerät auf, und nehmen Sie die Verkabelung wie in der Montageanleitung angegeben vor. Verwenden Sie stets abgeschirmte Kabel, auch als Netzkabel für die Stromversorgung.
- Installieren Sie die korrekte GSDML-Datei für das Gerät. Beachten Sie, dass für das Messgerät und das Gateway unterschiedliche GSDML-Dateien verwendet werden.
- Konfigurieren Sie das bzw. die Gerät(e) anhand der Anleitungen in diesem Handbuch.
 - Wählen Sie die gewünschte Konfiguration (Singleturn oder Multiturn).
 - Wählen Sie das gewünschte Telegramm.
 - Konfigurieren Sie die Einstellungen für die IP-Adresse, und weisen Sie dem Gerät einen eindeutigen Gerätenamen zu.
 - Konfigurieren Sie die Parameter des Messgerätemoduls.
 - Kompilieren Sie die Konfiguration, und laden Sie diese herunter.

Hinweis: Wenn Sie ein Gateway zusammen mit einem EnDat-Messgerät verwenden, muss das EnDat-Messgerät an das Gateway angeschlossen sein.

2.2 Kabel und Normen

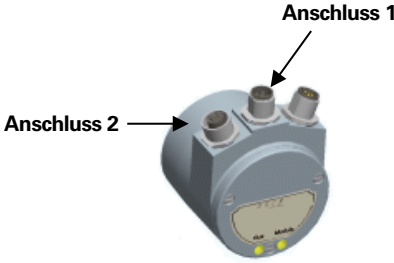
Zwei geschirmte, verdrehte Kupfer-Doppelleitungen (Twisted-Pair) sind als normales Übertragungsmedium für PROFINET-Netzwerke definiert. In solchen Netzwerken erfolgt die Signalübertragung gemäß 100BASE-TX mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 100 Mbps (Fast Ethernet).

In einem PROFINET-Netzwerk sind nur geschirmte Kabel und Verbindungselemente zulässig. Die einzelnen Komponenten müssen die Anforderungen der Kategorie 5 gemäß IEC 11801 erfüllen. Der gesamte Übertragungspfad muss den Anforderungen der Klasse D gemäß IEC 11801 entsprechen. Darüber hinaus müssen PROFINET-Kabel einen Leiterquerschnitt von AWG (American Wire Gauge) 22 haben, um durch minimale Dämpfung auch komplexe Verkabelungsstrukturen zu ermöglichen. Die Spezifikation für PROFINET-Kabel unterstützt daher einen modularen Aufbau, der bei Beachtung einfacher Installationsregeln eine IEC-11801-konforme Struktur gewährleistet.

Die Längen der Übertragungskanäle hängen vom verwendeten Kabeltyp ab. Das Kabel ist so zu wählen, dass eine Länge von 100 m für den Übertragungskanal zwischen zwei aktiven Netzwerkgeräten erreicht wird. Wenn viele Steckverbindungen verwendet werden, wirkt sich dies negativ auf die Dämpfung und Reflexion aus, wodurch sich die Länge des Übertragungskanals verringert. Zwischen zwei aktiven Geräten können maximal drei Kopplungen eingefügt werden, ohne dass sich dadurch die zulässige Übertragungslänge von 100 m verringert.

2.3 Stecker und Pin-Belegung

Die Busleitungen werden mit M12-Steckverbindern an das Messgerät angeschlossen. Bei dem verwendeten M12-Steckverbinder handelt es sich um eine 4-polige, geschirmte Buchse mit D-Codierung.



Signal	Funktion	Pin
TX+	Sendedaten +	1
TX-	Sendedaten -	3
RX+	Empfangsdaten +	2
RX-	Empfangsdaten -	4

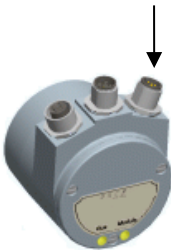
Tabelle 1 Bus-Anschluss

Abbildung 1 Anschluss 1 und 2 des Messgerätes

Hinweis: Das Messgerät verfügt über eine integrierte Switch-Funktion zwischen den beiden für die PROFINET-Kommunikation verwendeten M12-Steckerverbindern. Zwischen diesen beiden Anschlüssen muss bei Verwendung der IRT-Kommunikation unterschieden werden.

Der M12-Steckverbinder für die Spannungsversorgung des Messgerätes ist ein 4-poliger, geschirmter Stiftstecker mit A-Codierung.

Spannungsversorgung



Signal	Funktion	Pin
+E Volt	Spannungsversorgung	1
Nicht angeschlossen		2
0 Volt	0 Volt	3
Nicht angeschlossen		4

Tabelle 2 Anschluss der Spannungsversorgung

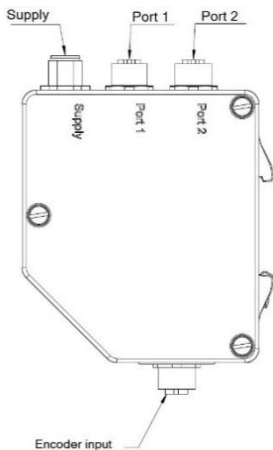
Abbildung 2 Spannungsversorgung des Messgerätes

Hinweis: Passive T-Verbindungsstücke können in PROFINET-Netzwerken nicht verwendet werden. Alle Geräte müssen über aktive Netzwerkkomponenten angeschlossen werden.

2.4 Stecker und Pin-Belegung für PROFINET-Gateway

Die PROFINET-Datenkommunikation erfolgt über einen 4-poligen M12-Buchsenstecker mit D-Codierung und die Spannungsversorgung über einen 4-poligen M12-Stiftstecker mit A-Codierung. Je nach Typ wird für die EnDat-Messgeräteschnittstelle entweder ein 17-poliger Buchsenstecker mit Anordnung im Gegenuhrzeigersinn (CCW) oder ein 8-poliger M12-Buchsenstecker mit A-Codierung verwendet.

PROFINET und Anschluss der Spannungsversorgung:



Anschluss	M12 (4-polig), D-codiert, Buchse	M12 (4-polig), D-codiert, Buchse	M12 (4-polig), A-codiert, Stift
Funktion	Anschluss 1	Anschluss 2	Spannungsversorgung
TX+	1	1	–
RX+	2	2	–
TX-	3	3	–
RX-	4	4	–
+E Volt Spannungsquelle A	–	–	1
+E Volt Spannungsquelle B*)	–	–	2
0 Volt	–	–	3
0 Volt	–	–	4

*) Für eine zweite Spannungsversorgung

Tabelle 3 Anschluss Spannungsversorgung für Gateway

Abbildung 3 Gateway-Anschlüsse

EnDat-Anschluss:		
Anschluss	M23 (17-polig), CCW, Buchse	M12 (8-polig), A-codiert, Buchse
Funktion	Messgeräte-Eingang (M23, 17-polig)	Messgeräte-Eingang (M12, 8-polig)
0 Volt-Sensor	4	1
+E Volt-Sensor	1	2
Daten	14	3
Daten invertiert	17	4
0 Volt	10	5
Takt invertiert	9	6
Takt	8	7
+E Volt	7	8

Tabelle 4 EnDat-Anschluss

Hinweis: Das Gateway verfügt über eine integrierte Switch-Funktion zwischen den beiden für die PROFINET-Kommunikation verwendeten M12-Steckerverbindern. Zwischen diesen beiden Anschlüssen muss bei Verwendung der IRT-Kommunikation unterschieden werden.

Hinweis: Passive T-Verbindungsstücke können in PROFINET-Netzwerken nicht verwendet werden. Alle Geräte müssen über aktive Netzwerkkomponenten angeschlossen werden.

2.5 Schirmungskonzept des Messgerätes

Industrielle Automatisierungssysteme unterliegen starken elektromagnetischen Störungen. Durch die Schaltung großer elektrischer Lasten entstehen starke Interferenzen, die von elektronischen Geräten auf verschiedene Weise und mit schädlichen Auswirkungen aufgenommen werden können. Auch unter solchen Bedingungen müssen Elektronikbauteile in einem Automatisierungssystem eine kontinuierliche Funktion ohne Unterbrechungen gewährleisten.

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) der gesamten Anlage muss durch die Verwendung entsprechend konstruierter und im System korrekt angeordneter Bauteile gewährleistet sein. Die Datenverkabelung gilt als passives System und kann nicht separat auf EMV geprüft werden. Die Kabel- und Anschlusselemente für PROFINET gewährleisten dennoch durch ein qualitativ hochwertiges, umfassendes Schirmungskonzept die Einhaltung der Geräteanforderungen.

Zur Erreichung der bestmöglichen Störfestigkeit und eines optimalen Widerstands gegenüber anderen EMV-bedingten Störungen **müssen die Bus- und Stromzuführungskabel immer geschirmt sein**. Die Schirmung muss an beiden Kabelenden geerdet sein. In bestimmten Fällen kann ein Kompensationsstrom über das Schirmgeflecht fließen.

2.6 MAC-Adresse

PROFINET-IO-Feldgeräte werden mit MAC- und IP-Adressen und Gerätenamen adressiert. Alle Feldgeräte haben eine eindeutige MAC-Adresse. Die MAC-Adresse besteht aus einer 6 Byte langen Ethernet-Adresse für jede einzelne Station und ist weltweit einzigartig. Die MAC-Adresse besteht aus zwei Teilen. Die ersten 3 Byte entsprechen der herstellereigenen ID und die letzten 3 Byte stellen eine fortlaufende Nummer dar. Die MAC-Adresse des Messgerätes oder des Gateway ist für die Inbetriebnahme auf dem jeweiligen Gerätetypenschild aufgedruckt.

2.7 LED-Anzeige

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Diagnosemeldungen der beiden zweifarbigen LEDs am Messgerät oder dem Gateway.

Bus	Modul	Bedeutung	Ursache
Aus	Aus	Kein Strom	
Rot	Grün	Keine Verbindung mit anderem Gerät. Kriterium: Kein Datenaustausch	<ul style="list-style-type: none"> - Bus nicht angeschlossen - Steuerung nicht verfügbar/ausgeschaltet
Rot blinkend*	Grün	Parametrierungsfehler, kein Datenaustausch Kriterium: Datenaustausch in Ordnung, aber das Messgerät hat nicht in den Datenaustauschmodus umgeschaltet	<ul style="list-style-type: none"> - I/O-Gerät noch nicht oder falsch konfiguriert - Falsche Stationsadresse zugewiesen - Ist-Konfiguration des Slave entspricht nicht der Soll-Konfiguration
Grün	Rot	Systemausfall	Diagnose vorhanden, Slave im Datenaustauschmodus
Grün	Grün	Datenaustausch und Messgerät funktionieren korrekt	
Grün blinkend*	Grün blinkend	Firmware-Upgrade läuft	
Rot blinkend*	Rot blinkend	Fehler bei Firmware-Upgrade	
Rot	Rot	Keine Buskommunikation	- EnDat-Messgerät (Gateway) fehlt
Grün	Orange	Warnung	Befehl nicht unterstützt

*) Die Blinkfrequenz beträgt 0,5 Hz. Die Mindestanzeigedauer beträgt 3 Sekunden.

Tabelle 5 LED-Anzeige

3 Konfigurationsbeispiel mit SIMOTION Scout

In diesem Kapitel werden Setup und Konfiguration eines PROFINET-Messgerätes für den RT-Modus, Klasse 1 beschrieben. In den folgenden Beispielen werden die Software SIMOTION SCOUT V.4.1.5.6 und das Motion-Control-System D435 verwendet. Falls andere Konfigurationstools verwendet werden, wenden Sie sich bitte an den Hersteller des jeweiligen Konfigurationstools.

3.1 Installation der Gerätebeschreibungsdatei (GSDML)

Um einen Absolutdrehgeber oder ein Messgerät-Gateway mit einer PROFINET-Schnittstelle nutzen zu können, muss eine Gerätebeschreibungsdatei heruntergeladen und in die Konfigurationssoftware importiert werden. Die Gerätebeschreibungsdatei wird als **G**eneric **S**tation **D**escription **M**arkup **L**anguage-Datei bezeichnet und enthält die erforderlichen Implementierungsparameter für ein PROFINET-IO-Gerät.

Die GSDML-Datei steht unter www.heidenhain.com zum Download zur Verfügung.

GSDML-Datei	
Messgerät	GSDML-Vx.xx-JH-PN-Encoder-xxxxxxx.xml
Messgeräte-Gateway	GSDML-Vx.xx-JH-PN-Gateway-xxxxxxx.xml

Tabelle 6 GSDML-Dateien

Installation der GSDML-Dateien

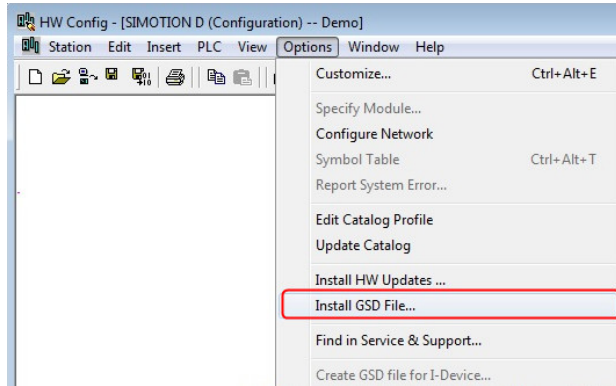


Abbildung 4 Installation einer GSDML-Datei

1. Wählen Sie „Options -> Install GSD File,“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Browse,“ um zu der GSD-Datei zu navigieren. Wenn ein Bitmap-Bild des Messgerätes angefordert wird, stellen Sie sicher, dass sich die Bitmap-Datei in demselben Ordner wie die GSDML-Datei befindet. Eine Bitmap-Datei befindet sich in der .zip-Datei, die unter www.heidenhain.com zum Download bereitsteht.
2. Wählen Sie die GSD-Datei aus, und klicken Sie auf „Install,“ um die Installation der ausgewählten GSD-Datei zu starten.

3.2 Konfiguration des Messgerätes

Nach der Installation der GSD-Datei befinden sich die unterstützten Messgerätetypen in der HW-Konfiguration unter PROFINET IO->Additional Field Devices->Encoders->HEIDENHAIN PROFINET Encoders. Wählen Sie entweder „Multiturn encoders“ (Multiturn-Messgeräte) oder „Singleturn encoders“ (Singleturn-Messgeräte), je nach dem zu konfigurierenden Messgerätetyp. Klicken Sie auf das entsprechende Messgerät und ziehen Sie es, wie unten dargestellt, mit gedrückter Maustaste auf das PROFINET-IO-System. In dem unten stehenden Beispiel wurde ein Multiturn-Messgerät ausgewählt. Wenn mehrere Messgeräte konfiguriert werden sollen, müssen die folgenden Schritte für jedes Gerät einmal durchgeführt werden.

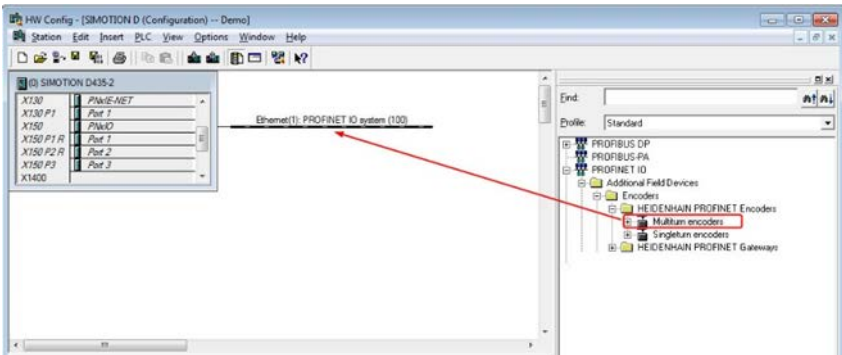


Abbildung 5 Konfiguration des Messgerätes

Hinweis: Bei Verwendung eines Längenmessgerätes mit einem Gateway sollte die Konfiguration „Singleturn/Linear“ gewählt werden.

Konfigurationsbeispiel mit SIMOTION Scout

Nachdem dieser Schritt korrekt durchgeführt wurde, erscheint das Messgerät, wie in Abbildung 6 dargestellt, im PROFINET-IO-System. Klicken Sie auf das Messgerät und dann auf „EO Multi- turn“: Ziehen Sie das Modul dann bei gedrückter Maustaste auf Slot 1, und legen Sie es dort ab, wie in Abbildung 6 gezeigt.

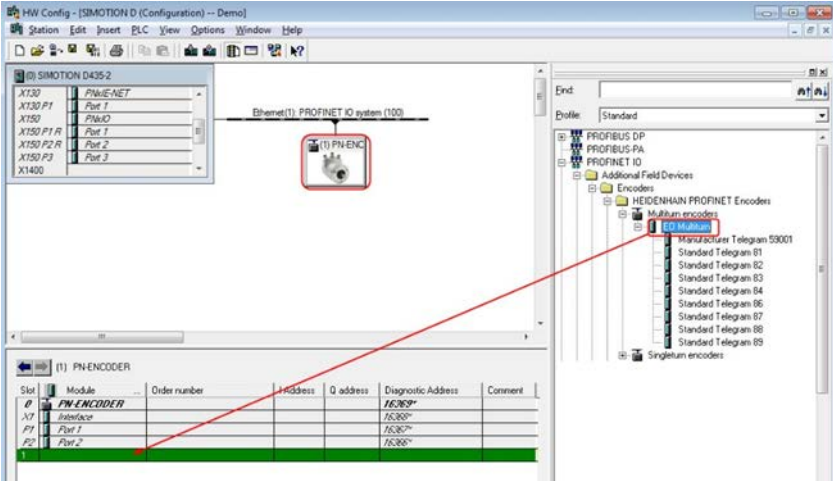


Abbildung 6 Beispiel für ein angeschlossenes Messgerät

Im nächsten Schritt werden die Datenlänge und der Datentyp für den Datenverkehr zum und vom IO-Controller festgelegt. Dafür werden verschiedene Telegramme ausgewählt. Die verfügbaren Telegramme für das Multiturn-Messgerät befinden sich unter „Multiturn encoders > EO Multiturn“. In dem Beispiel unten wird das Standardtelegramm 81 verwendet. Klicken Sie auf das Telegramm und ziehen Sie es mit gedrückter Maustaste auf Slot 1, Subslot 2 (siehe Abbildung 7). Weitere Informationen zu den verschiedenen Telegrammen finden Sie in den Kapiteln 5.4 bis 5.14.

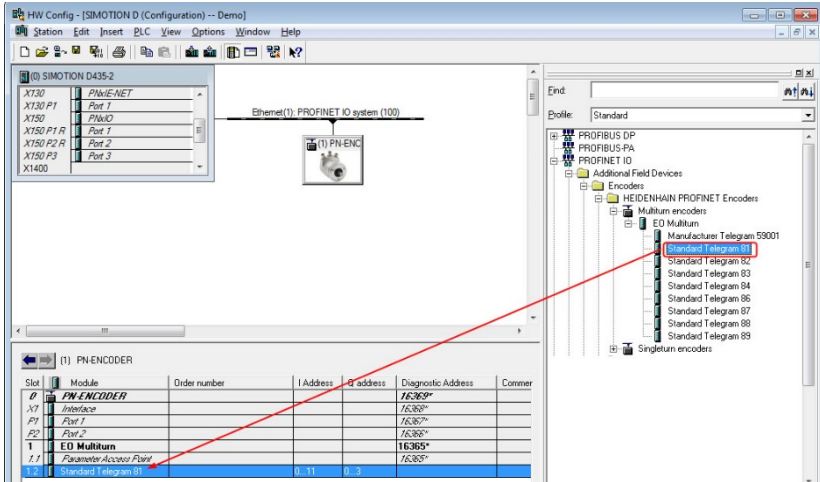


Abbildung 7 Telegrammauswahl

Das Standardtelegramm 81 erscheint in Slot 1, Subslot 2, wie in Abbildung 8 dargestellt.

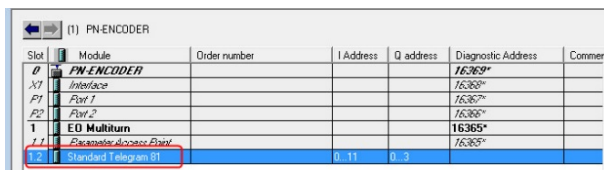


Abbildung 8 Ausgewähltes Telegramm

Hinweis: Die oben beschriebenen Schritte müssen für jedes Gerät einmal durchgeführt werden.

3.3 Benennen des Messgerätes

In einem PROFINET-Netzwerk müssen alle IO-Geräte einen eindeutigen Gerätenamen haben. Die Messgeräte werden ohne einen werkseitig voreingestellten Namen ausgeliefert. Doppelklicken Sie zum Benennen des Messgerätes auf das Messgerät-Symbol. Das Eigenschaftsfenster (Properties) öffnet sich.

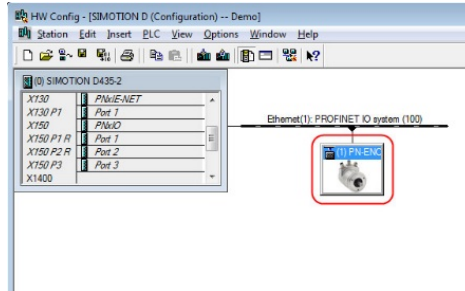


Abbildung 9 Benennen des Messgeräts

Geben Sie im Properties-Fenster einen passenden Namen für das Gerät im Feld „Device name“ ein.

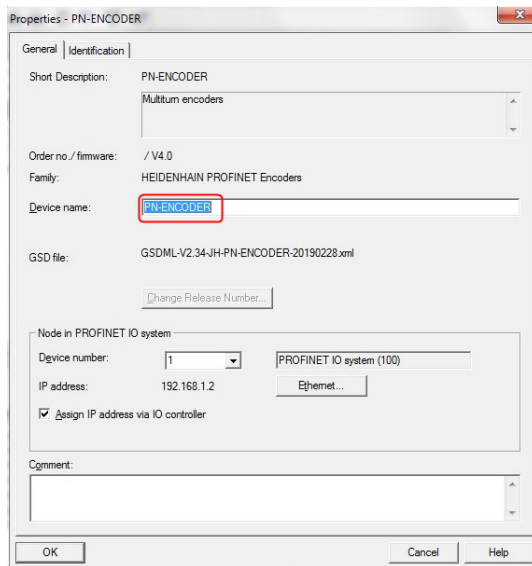


Abbildung 10 Gerätename

Wenn die IP-Adresse für das Messgerät über den IO-Controller zugewiesen werden soll, muss neben „Assign IP address via IO controller“ ein Häkchen gesetzt sein. Die IP-Adresse kann nur über das DCP (Discovery and Configuration Protocol) festgelegt werden.

Wählen Sie dann „PLC-> Ethernet-> Assign Device Name“, um das Fenster „Assign device name“ zur Zuweisung eines Geräte-namens zu öffnen.

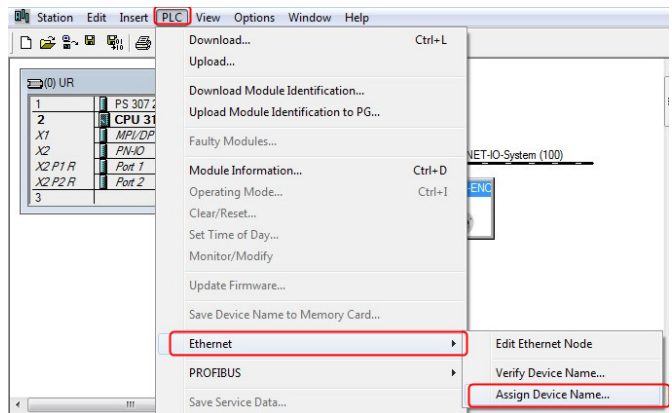


Abbildung 11 Geräte name zuweisen

Wählen Sie unter „Available devices“ das betreffende Gerät, und klicken Sie auf die Schaltfläche „Assign name“, um die Änderungen zu übernehmen. Schließen Sie den Dialog dann mit der Schaltfläche „Close“. Die MAC-Adresse des Messgerätes steht auf dem Typenschild.

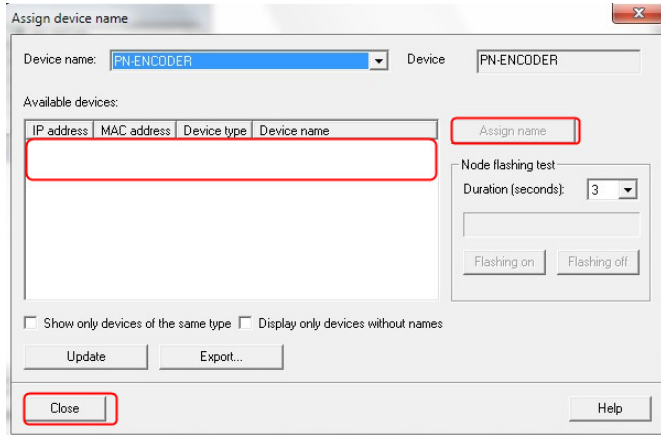


Abbildung 12 Fenster „Assign name“

Hinweis: Allen angeschlossenen Geräten muss ein eindeutiger Name zugewiesen werden.

Nach der Änderung des Gerätenamens sollte die Übernahme der Änderung überprüft werden. Öffnen Sie dazu das Fenster „Verify Device Name“ unter „PLC->Ethernet->Verify Device Name“

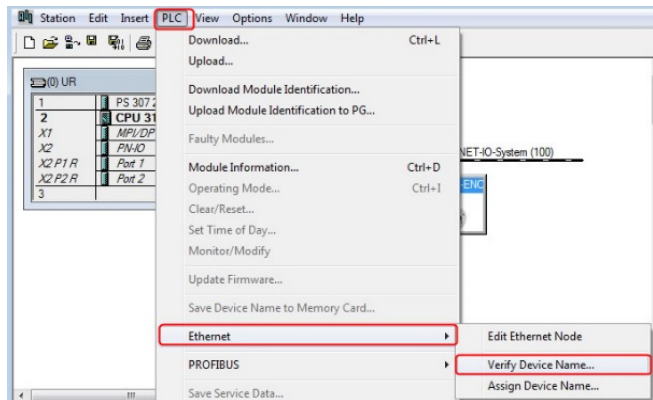


Abbildung 13 Überprüfung des Messgerätenamens

Überprüfen Sie im Fenster „Verify Device Name“, ob die Gerätebezeichnung tatsächlich geändert wurde und der Status, wie in Abbildung 14 dargestellt, als in Ordnung markiert ist.

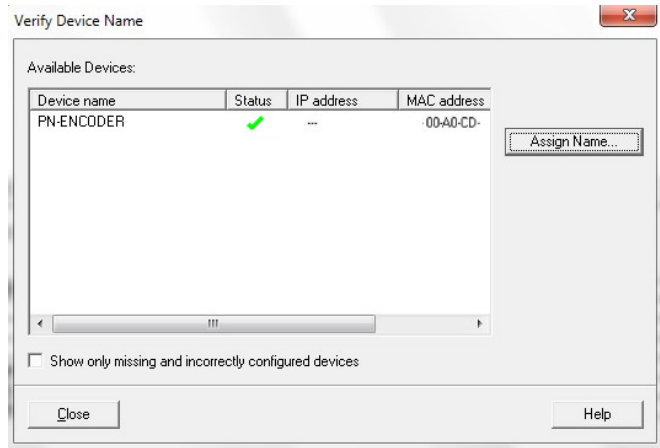


Abbildung 14 Fenster „Verify Device Name“

3.4 Einstellung der Messgeräteparameter

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Anwenderparameter im Messgerät geändert werden können.

Doppelklicken Sie zum Einstellen der Anwenderparameter auf den Eintrag „Parameter Access Point“ unter **Slot 1.1**, siehe Abb. 15), um das Fenster „Properties“ zu öffnen.

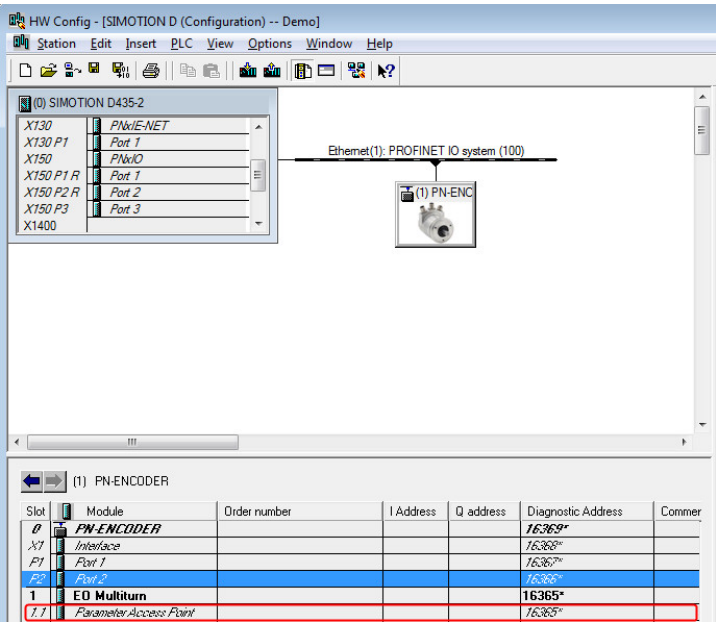


Abbildung 15 Parameter Access Point (Slot 1.1)

Wählen Sie im Fenster „Properties“ den Reiter „Parameters“. Ändern Sie zum Einstellen der Parameterdaten den Wert der einzelnen Parameter durch Anklicken der Dropdown-Liste im Feld „Value“ für den jeweiligen Parameter. Weitere Informationen zu Parameterdaten finden Sie in Kapitel 8.

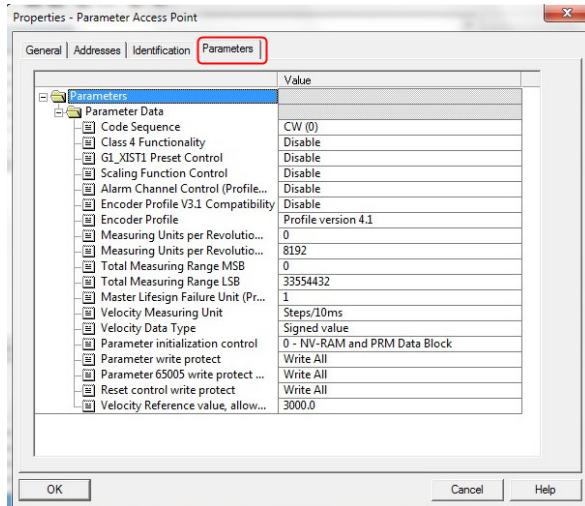


Abbildung 16 Beispiel für Parameterdaten

Konfigurationsbeispiel mit SIMOTION Scout

Wenn die Konfiguration und Parametrierung des Gerätes abgeschlossen ist, müssen die Einstellungen gespeichert und kompiliert werden. Klicken Sie dazu im Menü „Station“ auf die Option „Save and Compile“.

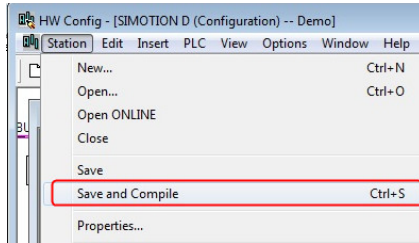


Abbildung 17 Option „Save and Compile“

Danach müssen die Einstellungen auf den IO-Controller heruntergeladen werden. Klicken Sie dazu im Menü „PLC“ auf die Option „Download“.

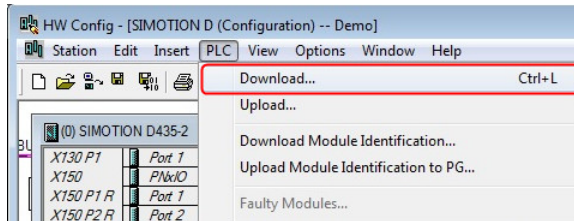


Abbildung 18 Einstellungen herunterladen

3.5 Einstellungen für die isochrone Echtzeit (RT Klasse 3)

Dieses Beispiel soll die Inbetriebnahme eines PROFINET-Messgerätes im Isochron-Betrieb veranschaulichen. In dem Beispiel unten werden die Software STEP 7 v5.4 SP5 und das Motion-Control-System SIMOTION D435 verwendet. Nehmen Sie zunächst die in Kapitel 3.2 bis 3.4 beschriebene Konfiguration vor, und fahren Sie dann mit der in diesem Kapitel beschriebenen Konfiguration der IRT-Einstellungen fort.

Doppelklicken Sie zur Konfiguration der IRT-Einstellungen für das Messgerät auf das Feld „Interface“ unter Slot 0, Subslot X1. Das Fenster „Properties“ öffnet sich.

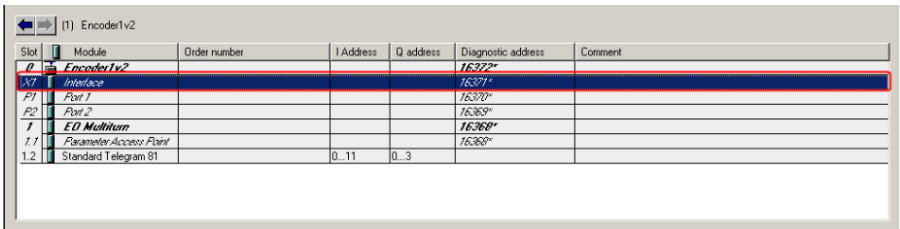


Abbildung 19 Schnittstelleneigenschaften öffnen

Ändern Sie im Reiter „Synchronisation“ den Wert für den Parameter „RT class“ auf IRT und den Parameter „IRT option“ auf „high performance“, wie unten dargestellt.

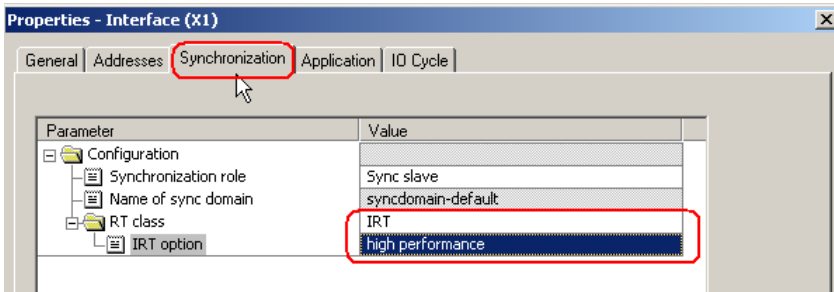


Abbildung 20 Option RT Class

Konfigurationsbeispiel mit SIMOTION Scout

Aktivieren Sie im Reiter „Application“ die Option „Operate IO device/application in isochronous mode“:

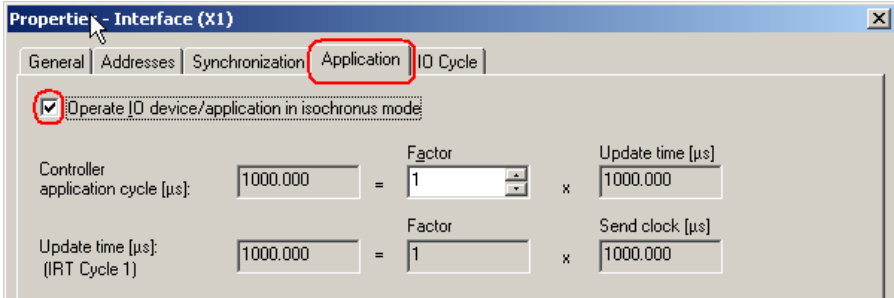


Abbildung 21 Schnittstelleneigenschaften

Ändern Sie im Reiter „IO Cycle“ im Bereich „Update Time“ den Wert für „Mode“ auf „fixed factor“:

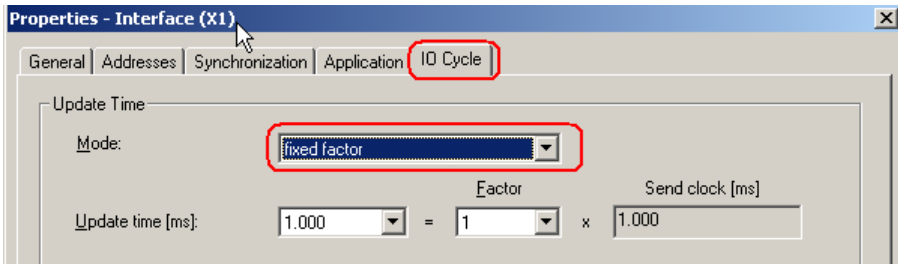
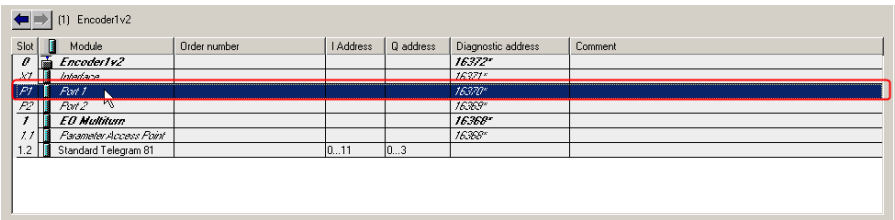


Abbildung 22 Eigenschaften unter „IO Cycle“

Damit das Messgerät im IRT-Modus läuft, muss vorher eingestellt werden, welcher Anschluss des Messgerätes für die Netzwerkverbindung verwendet wurde.

Doppelklicken Sie zur Einstellung der Topologie auf den Port, über den das Messgerät mit dem Netzwerk verbunden ist. Dies ist entweder Slot 0, Subslot P1 oder Slot 0, Subslot P2. In dem in Abbildung 23 dargestellten Beispiel wird Port 1 des Messgerätes verwendet. Eine Beschreibung der Messgeräteanschlüsse finden Sie in Kapitel 2.2, „Stecker und Pin-Belegung“



Slot	Module	Order number	I Address	Q address	Diagnostic address	Comment
0	Encoder1v2				16322*	
v2	Subslot				16321*	
P1	Port 1				16320*	
P2	Port 2				16319*	
1	EO Multiturn				16368*	
1.1	Parameter Access Point				16369*	
1.2	Standard Telegram 81		0...11	0...3		

Abbildung 23 Anschlusseinstellungen

Wählen Sie im Reiter „Topology“ als „Partner port“ den von Ihrem IO-Controller verwendeten Anschluss.

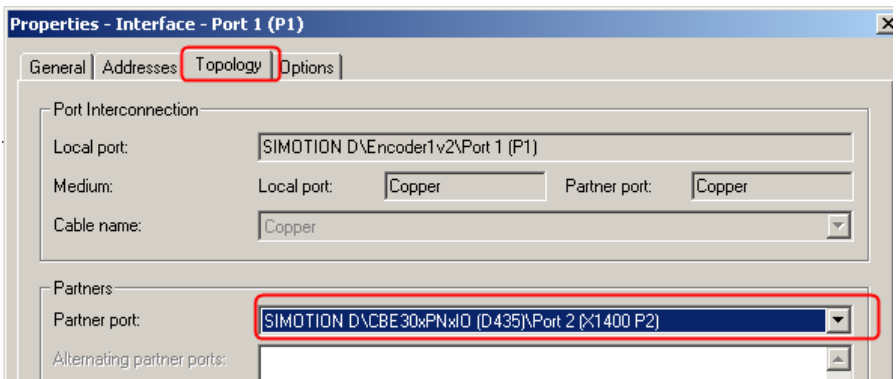


Abbildung 24 Topologie-Einstellungen

Nach Durchführung aller oben beschriebenen Schritte ist es empfehlenswert, die vorgenommenen Einstellungen für das Messgerät und den IO-Controller zu überprüfen. Öffnen Sie dazu das Fenster „Domain management“ unter „Edit->PROFINET IO“.

Überprüfen Sie, ob für die RT-Klasse „IRT“ und für die IRT-Option „high performance“ eingestellt ist.

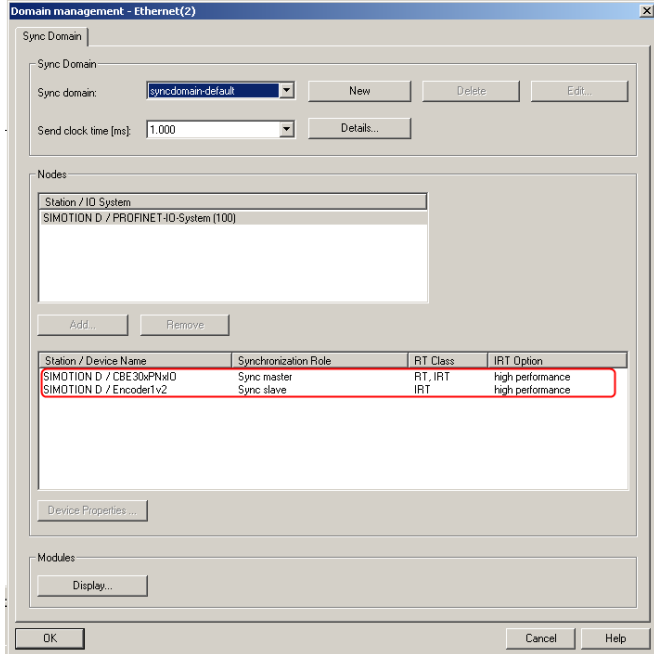


Abbildung 25 Fenster „Domain management“

Das Messgerät ist nun für den Betrieb im IRT-Modus bereit.

4 Konfigurationsbeispiel mit einem TIA-Portal

In diesem Kapitel werden Setup und Konfiguration eines PROFINET-Multiturn-Messgerätes mit dem TIA-Portal beschrieben. In den folgenden Ausführungsbeispielen wurden die TIA- (Totally Integrated Automated Portal) Version V13 SP1 und Step 7 Basisversion V13 SP1 verwendet. Falls andere Konfigurationstools verwendet werden, wenden Sie sich bitte an den Hersteller des jeweiligen Konfigurationstools.

4.1 Installation der GSDML-Dateien

Um ein PROFIBUS-Gerät nutzen zu können, muss eine Gerätebeschreibungdatei (GSDML-Datei) heruntergeladen und in die Konfigurationssoftware importiert werden.

Die erforderliche GSDML-Datei steht unter www.heidenhain.com zum Download zur Verfügung.

GSDML-Datei	
Messgerät	GSDML-Vx.xx-JH-PN-Encoder-xxxxxxx.xml
Messgeräte-Gateway	GSDML-Vx.xx-JH-PN-Gateway-xxxxxxx.xml

Tabelle 7 GSDML-Dateien

Installation der GSDML-Dateien

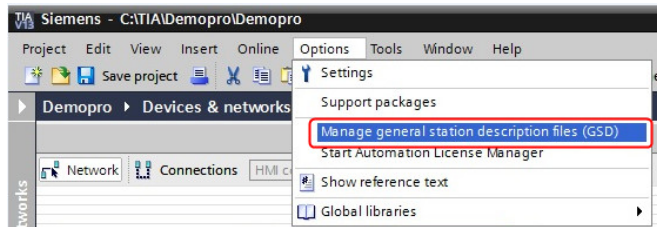


Abbildung 26 Installation der GSDML-Datei

1. Wählen Sie „Options -> Manage general station description files (GSD)“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Browse“, um zu der GSDML-Datei zu navigieren. Wenn ein Bitmap-Bild des Messgerätes angefordert wird, stellen Sie sicher, dass sich die Bitmap-Datei in demselben Ordner wie die GSDML-Datei befindet. Eine Bitmap-Datei befindet sich in der .zip-Datei, die unter www.heidenhain.com zum Download bereitsteht.
2. Wählen Sie die GSD-Datei aus, und klicken Sie auf „Install“, um die Installation der ausgewählten GSD-Datei zu starten.

4.2 Konfiguration des Messgerätes

Nach der Installation der GSDML-Datei befinden sich die unterstützten Messgerätetypen im HW-Katalog unter „Other Field Devices->PROFINET IO-> Encoders->HEIDENHAIN->HEIDENHAIN PROFINET Encoders“. Wählen Sie entweder „Multiturn encoders“ (Multiturn-Messgeräte) oder „Singleturn encoders“ (Singleturn-Messgeräte), je nach dem zu konfigurierenden Messgerätetyp. Ziehen Sie das Gerät mit gedrückter Maustaste in den Arbeitsbereich, und legen Sie es dort ab, wie unten dargestellt. In dem unten stehenden Beispiel wurde ein Multiturn-Messgerät ausgewählt. Wenn mehrere Messgeräte konfiguriert werden sollen, müssen die folgenden Schritte für jedes Gerät einmal durchgeführt werden.

Hinweis: Die oben beschriebenen Schritte müssen einmal für jedes anzuschließende Gerät durchgeführt werden.

Hinweis: Bei Verwendung eines Längenmessgerätes mit einem Gateway sollte die Konfiguration „Singleturn/Linear“ gewählt werden.

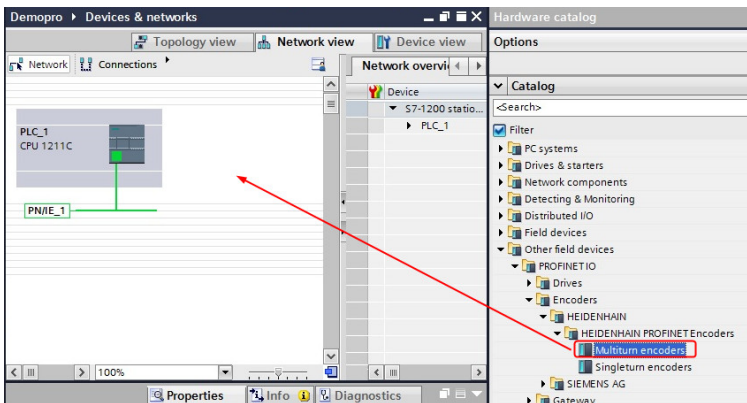


Abbildung 27 Konfiguration des Messgerätes

Konfigurationsbeispiel mit einem TIA-Portal

Im nächsten Schritt werden die Datenlänge und der Datentyp für den Datenverkehr zum und vom IO-Controller festgelegt. Dafür werden verschiedene Telegramme ausgewählt. Die verfügbaren Telegramme können Sie im Hardware-Katalog in der Geräteansicht finden. Erweitern Sie im Katalogbaum den Ordner „Module“; und doppelklicken Sie auf „EO Multiturn“. Der Ordner „Submodule“ wird geöffnet. Doppelklicken Sie auf das zu verwendende Telegramm. Weitere Informationen zu den verschiedenen Telegrammen finden Sie in den Kapiteln 5.4 bis 5.14.

Hinweis: Die oben beschriebenen Schritte müssen für jedes Gerät einmal durchgeführt werden.

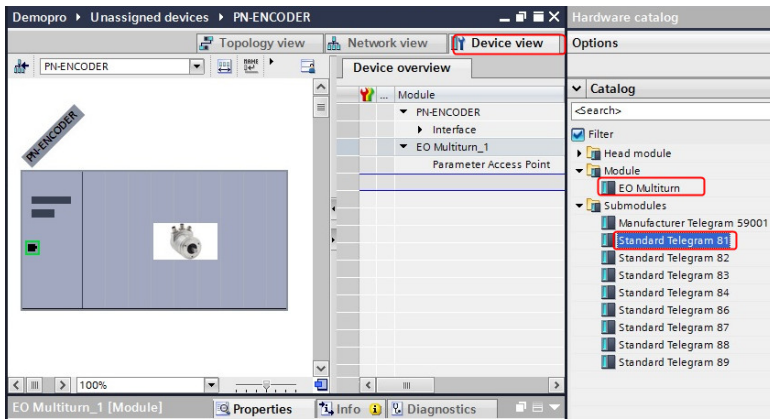


Abbildung 28 Telegrammauswahl

4.3 Zuweisen eines Gerätes zu einem IO-Controller:

Klicken Sie in der Netzwerkansicht auf „Not assigned“ und dann auf „Assign new IO controller“, um das Gerät dem IO-Controller zuzuweisen.

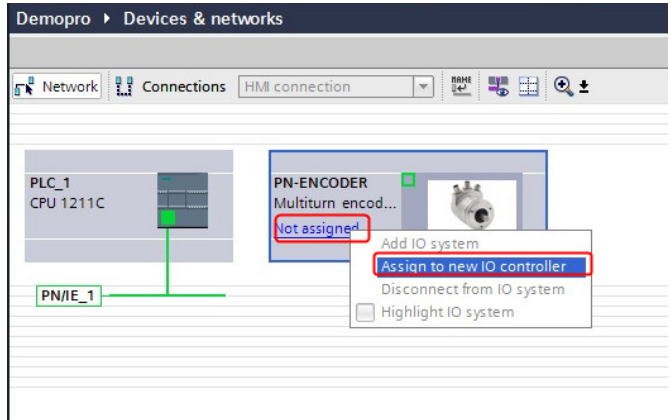


Abbildung 29 IO-Controller zuweisen

4.4 Festlegen des Namens und der IP-Adresse des Messgerätes

In einem PROFINET-Netzwerk muss allen IO-Geräten eine eindeutige IP-Adresse und ein Gerätemame zugewiesen werden. Klicken Sie in der Netzwerkansicht auf das Gerät „PN-ENCODER“. Klicken Sie dann auf den Reiter „Properties“ für das Gerät PN-ENCODER. Die Einstellung der IP-Adresse und des Gerätemans befindet sich unter dem Reiter „General -> PROFINET interface [X1]->Ethernet addresses“. Geben Sie die IP-Adresse und einen aussagekräftigen Gerätemamen an. Entfernen Sie das Häkchen bei „Generate PROFINET device name automatically“, um Ihren eigenen Gerätemamen einzugeben.

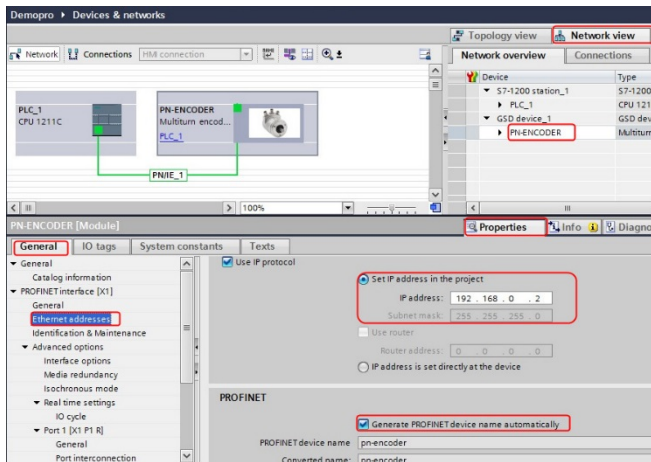


Abbildung 30 Einstellungen zu IP-Adresse und Gerätemame

4.5 Zuweisen von Gerätenamen

Um einem Gerät einen Gerätenamen zuzuweisen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein PN-Encoder-Messgerät und dann auf „Assign device name“ oder auf das „Assign device name“-Symbol.

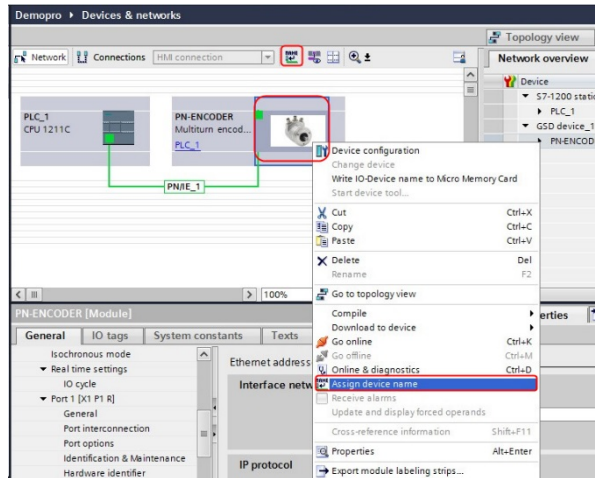


Abbildung 31 Gerätename zuweisen

Das Fenster „Assign PROFINET device name“ öffnet sich. Wählen Sie im Bereich „Online access“ unter "Type of the PG/PC interface" die Option „PN/IE“. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche „Update list“, um die Liste zu aktualisieren. Das Messgerät sollte jetzt in der Liste verfügbar sein. Wählen Sie das zu konfigurierende Gerät mithilfe der MAC-Adresse aus. Die MAC-Adresse des Gerätes steht auf dem Typenschild.

Wählen Sie dann den PROFINET-Gerätenamen aus der Dropdown-Liste „PROFINET device name“ aus, und klicken auf die Schaltfläche „Assign name“.

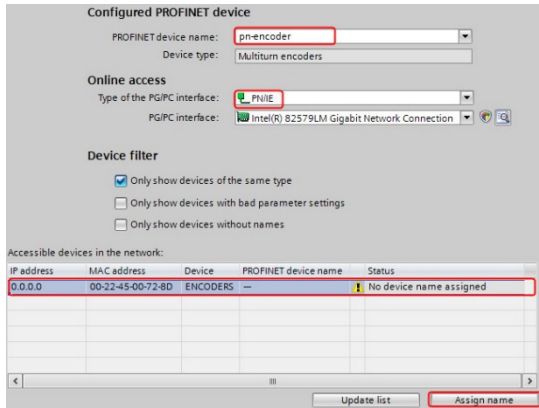


Abbildung 32 Schaltfläche „Assign name“

Verlief die Namenszuweisung erfolgreich, dann wird dies mit dem Status „OK“ angezeigt.

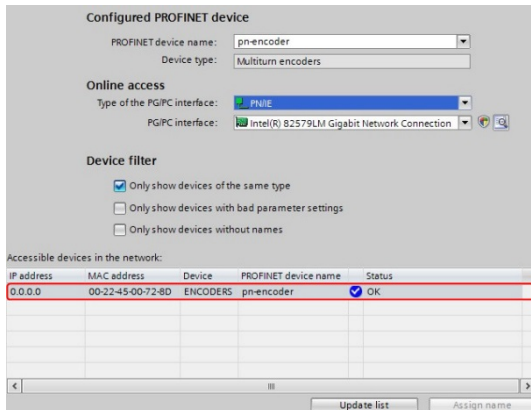


Abbildung 33 Assign name OK

Hinweis: Allen angeschlossenen Geräten muss ein eindeutiger Name zugewiesen werden.

4.6 Einstellung der Messgeräteparameter

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Modul-Parameter im Messgerät geändert werden können.

Klicken Sie zur Einstellung der Anwenderparameter in der Übersicht „Device overview“ auf das Feld „Parameter Access Point“. Klicken Sie dann auf Properties > General > Module parameters.

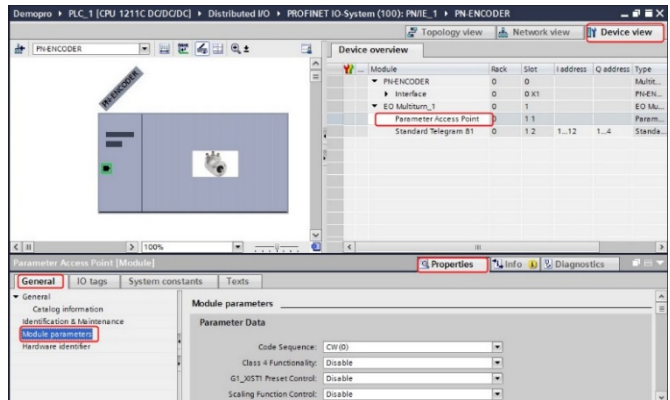


Abbildung 34 Einstellung der Messgeräteparameter

Das Fenster „Module parameters“ wird geöffnet. Ändern Sie den Wert der verschiedenen Parameter durch Anklicken der Dropdown-Liste im Feld „Value“ für den jeweiligen Parameter. Weitere Informationen zu Parameterdaten finden Sie in Kapitel 8.

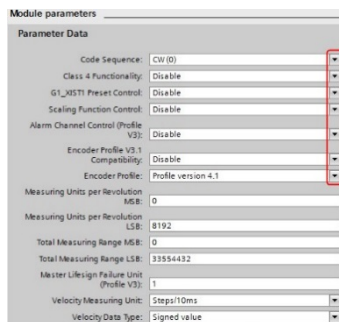


Abbildung 35 Beispiel für Parameterdaten

Konfigurationsbeispiel mit einem TIA-Portal

Wenn die Konfiguration und Parametrierung des Gerätes abgeschlossen ist, müssen die Einstellungen vor dem Herunterladen auf den IO-Controller kompiliert werden. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche „Compile“.

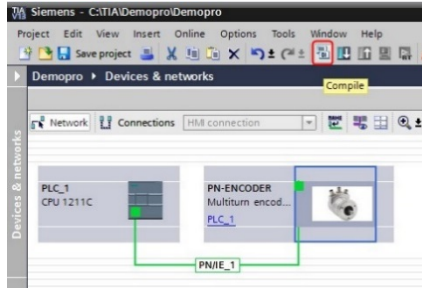


Abbildung 36 Schaltfläche „Compile“

Laden Sie dann Einstellungen durch Klicken auf die Schaltfläche „Download“ auf den IO-Controller herunter.

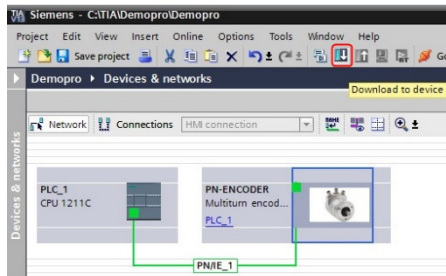


Abbildung 37 Einstellungen herunterladen

Wählen Sie im Fenster „Extended download to device“ Ihre Schnittstelle/Subnetz (PN/IE_1) aus, und klicken Sie dann auf die Schaltfläche „Start search“. Wählen Sie den IO-Controller aus, und klicken Sie auf die Schaltfläche „Load“.

Wenn alles erfolgreich durchgeführt wurde, leuchten die LEDs für das Modul und den Bus grün.

5 Beschreibung der PROFINET-IO-Daten

5.1 Übersicht über die Messgeräteprofile, PNO-Bestellnr. 3.162

Das vorliegende Handbuch bezieht sich auf Messgeräte, die die Anforderungen und Funktionalität des Messgeräteprofils V4.1 (PNO-Bestellnr. 3.162) erfüllen. Die Betriebsfunktionen für Geräte gemäß diesem Profil unterteilen sich in vier Anwendungsklassen: Klasse 1, Klasse 2, Klasse 3 und Klasse 4.

Abbildung 38 zeigt eine Übersicht über die verschiedenen Messgeräteprofile für PROFIBUS und PROFINET und die entsprechenden Normen.

Weitere Informationen zur Gerätefunktionalität finden Sie im Geräteprofil. Das Profil und die technische Information zu PROFINET sind bei der PNO in Karlsruhe, Deutschland (www.profinet.com) erhältlich.

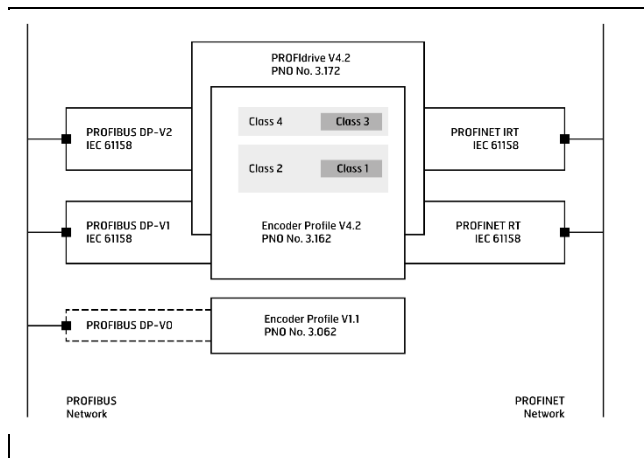


Abbildung 38 Übersicht über die Messgeräteprofile

5.2 Festlegung der Anwendungsklasse

Jedes PROFINET-Gerät kann als PROFINET-IO-Gerät der Klasse 1, 2, 3 oder 4 gemäß dem Messgeräteprofil V.4.2 konfiguriert werden.

- KLASSE 1** Standard-Messgerät mit Preset-Funktionen. Der Isochron-Modus wird nicht unterstützt. Übernommen aus dem alten PROFIBUS-Profil für DP-V0. Speziell für allgemeine Positioniersystem-Anwendungen
- KLASSE 2** Standard-Messgerät mit Base Mode Parameter Access, Preset-Funktionen, Geschwindigkeitswert- und Skalierungsfunktionen. Der Isochron-Modus wird nicht unterstützt. Übernommen aus dem alten PROFIBUS-Profil für DP-V0. Speziell für allgemeine Positioniersystem-Anwendungen
- KLASSE 3** Gerät mit Base Mode Parameter Access und eingeschränkter Parametrierung der Gerätefunktionen. Der Isochron-Modus **wird nicht** unterstützt.
- KLASSE 4** Gerät mit Skalierungs- und Preset-Funktionen sowie Base Mode Parameter Access. Der Isochron-Modus **wird** unterstützt.

5.3 Standard- und herstellerspezifische Signale

Tabelle 8 beschreibt die Standardsignale, die zur Konfiguration der IO-Daten verwendet werden. Die Signale werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Bedeutung	Abkürzung	Länge (Bit)	Datentyp
Geschwindigkeitswert A	NIST_A	16	Signed
Geschwindigkeitswert B	NIST_B	32	Signed
Steuerwort	G1_STW	16	Unsigned
Statuswort	G1_ZSW	16	Unsigned
Positionswert 1	G1_XIST1	32	Unsigned
Positionswert 2	G1_XIST2	32	Unsigned
Positionswert 3	G1_XIST3	64	Unsigned
Steuerwort 2	STW2_ENC	16	Unsigned
Statuswort 2	ZSW2ENC	16	Unsigned
Preset-Steuerwort des Messgerätes, 31 Bit mit Trigger-Bit	G1_XIST PRESET B	32	Unsigned
Preset-Steuerwort des Messgerätes, 32 Bit	G1_XIST PRESET B1	32	Unsigned
Preset-Steuerwort des Messgerätes, 64 Bit	G1_XIST PRESET C	64	Unsigned
Herstellerspezifische Signale siehe unten			
Beschleunigungswert	ACC B	32	Unsigned

Tabelle 8 Standardsignale

5.4 Standardtelegramme

Die Konfiguration der PROFINET-Geräte erfolgt durch Auswahl der jeweils geeigneten Telegrammstrukturen. Die Telegramme werden zur Spezifikation der Datenlänge und des Datentyps für den Datenverkehr zum und vom IO-Controller verwendet. Ein Konfigurationsfehler tritt beispielsweise auf, wenn ein 37-Bit-Multiturn-Absolutdrehgeber verwendet wird, der mit den Telegrammen 81–83 konfiguriert wurde. Ein 37-Bit-Messgerät benötigt jedoch das Telegramm 84, das 64-Bit-Positionswerte unterstützt. HEIDENHAIN PROFINET-Messgeräte und Gateways unterstützen die Standard- und herstellerspezifischen Telegramme gemäß nachstehender Tabelle.

Telegramm	Messgeräte-Gateway mit:		Absolutdrehgeber
	Längenmessgerät	Drehgeber	
Standardtelegramm 81	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Standardtelegramm 82	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Standardtelegramm 83	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Standardtelegramm 84	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Standardtelegramm 86	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Standardtelegramm 87	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Standardtelegramm 88	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Standardtelegramm 89	unterstützt	unterstützt	unterstützt

Telegramm	Messgeräte-Gateway mit:		Absolutdrehgeber
	Längenmessgerät	Drehgeber	
Herstellertelegramm 59000	nicht unterstützt	unterstützt	nicht unterstützt
Herstellertelegramm 59001	unterstützt	unterstützt	unterstützt

Tabelle 9 Unterstützte Telegramme

5.5 Standardtelegramm 81

Das Standardtelegramm 81 verwendet 4 Byte für die Ausgabedaten vom IO-Controller zum Gerät und 12 Byte für die Eingabedaten vom Messgerät zum IO-Controller.

Ausgabedaten vom IO-Controller:

2-Byte-Steuerwort 2 (STW2 ENC).

2-Byte-Steuerwort (G1_STW).

IO-Daten (Wort)	1		2	
Byte	0	1	2	3
Sollwert	STW2 ENC		G1 STW	

Tabelle 10 Ausgabedaten für Telegramm 81

Eingabedaten in den IO-Controller:

2-Byte-Statuswort 2 (ZSW2 ENC).

2-Byte-Statuswort (G1 ZSW).

4-Byte-Positionswert 1 (G1 XIST1).

4-Byte-Positionswert 2 (G1 XIST2).

IO-Daten (Wort)	1		2		3		4		5		6	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Istwert	ZSW2 ENC		G1 ZSW		G1 XIST1				G1 XIST2			

Tabelle 11 Eingabedaten für Telegramm 81

5.6 Standardtelegramm 82

Das Standardtelegramm 82 verwendet 4 Byte für die Ausgabedaten vom IO-Controller zum Gerät und 14 Byte für die Eingabedaten vom Gerät zum Controller.

Ausgabedaten vom IO-Controller:

2-Byte-Steuerwort 2 (STW2 ENC).

2-Byte-Steuerwort (G1 STW).

IO-Daten (Wort)	1		2	
Byte	0	1	2	3
Sollwert	STW2 ENC		G1 STW	

Tabelle 12 Ausgabedaten für Telegramm 82

Eingabedaten in den IO-Controller:

2-Byte-Statuswort 2 (ZSW2 ENC).

2-Byte-Statuswort (G1 ZSW).

4-Byte-Positionswert 1 (G1 XIST1).

4-Byte-Positionswert 2 (G1 XIST2).

2-Byte-Geschwindigkeitswert A (NIST A).

IO-Daten (Wort)	1		2		3		4		5		6		7	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Istwert	ZSW2 ENC		G1 ZSW		G1 XIST1				G1 XIST2				NIST A	

Tabelle 13 Eingabedaten für Telegramm 82

5.7 Standardtelegramm 83

Das Standardtelegramm 83 verwendet 4 Byte für die Ausgabedaten vom Controller zum Gerät und 16 Byte für die Eingabedaten vom Gerät zum Controller.

Ausgabedaten vom IO-Controller:

2-Byte-Steuerwort 2 (STW2 ENC).

2-Byte-Steuerwort (G1 STW).

IO-Daten (Wort)	1		2	
Byte	0	1	2	3
Sollwert	STW2 ENC		G1 STW	

Tabelle 14 Ausgabedaten für Telegramm 83

Eingabedaten in den IO-Controller:

2-Byte-Statuswort 2 (ZSW2 ENC).

2-Byte-Statuswort (G1 ZSW).

4-Byte-Positionswert 1 (G1 XIST1).

4-Byte-Positionswert 2 (G1 XIST2).

4-Byte-Geschwindigkeitswert B (NIST B).

IO-Daten (Wort)	1		2		3		4		5		6		7		8	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Istwert	ZSW2 ENC		G1 ZSW		G1 XIST1				G1 XIST2				NIST B			

Tabelle 15 Eingabedaten für Telegramm 83

5.8 Standardtelegramm 84

Das Standardtelegramm 84 verwendet 4 Byte für die Ausgabedaten vom Controller zum Messgerät und 20 Byte für die Eingabedaten vom Messgerät zum Controller. Telegramm 84 darf nur für Messgeräte verwendet werden, deren Auflösung größer als 32 Bit ist.

Ausgabedaten vom IO-Controller:

2-Byte-Steuerwort 2 (STW2 ENC).

2-Byte-Steuerwort (G1 STW).

IO-Daten (Wort)	1		2	
Byte	0	1	2	3
Sollwert	STW2 ENC		G1 STW	

Tabelle 16 Ausgabedaten für Telegramm 84

Eingabedaten in den IO-Controller:

2-Byte-Statuswort 2 (ZSW2 ENC).

2-Byte-Statuswort (G1 ZSW).

8-Byte-Positionswert 3 (G1 XIST3).

4-Byte-Positionswert 2 (G1 XIST2).

4-Byte-Geschwindigkeitswert B (NIST B).

IO-Daten (Wort)	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Istwert	ZSW2 ENC		G1 ZSW		G1 XIST3						G1 XIST2				NIST B					

Tabelle 17 Eingabedaten für Telegramm 84

Hinweis: Beim Standardtelegramm 84 werden in G1 XIST2 Fehlercodes und optional auch Positionswerte übertragen, wenn die Messlänge 64 Bit überschreitet.

5.9 Standardtelegramm 86

Das Standardtelegramm 86 verwendet 4 Byte für die Ausgabedaten vom Controller zum Messgerät und 8 Byte für die Eingabedaten vom Messgerät zum Controller. Mit dem Telegramm 86 ist eine zyklische Datenübertragung möglich. Außerdem lassen sich über die IO-Daten auch Presets definieren, Steuer- und Statuswort sind hierbei nicht erforderlich.

IO-Daten (Wort)	1		2	
Byte	0	1	2	3
Sollwert	G1 XIST PRESET B			

Tabelle 18 Ausgabedaten für Telegramm 86

IO-Daten (Wort)	1		2		3		4	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Istwert	G1 XIST1				NIST B			

Tabelle 19 Eingabedaten für Telegramm 86

5.10 Standardtelegramm 87

Das Standardtelegramm 87 verwendet 4 Byte für die Ausgabedaten vom Controller zum Messgerät und 4 Byte für die Eingabedaten vom Messgerät zum Controller. Mit dem Telegramm 87 ist eine zyklische Datenübertragung möglich. Außerdem lassen sich über die IO-Daten auch Presets definieren, Steuer- und Statuswort sind hierbei nicht erforderlich.

IO-Daten (Wort)	1		2	
Byte	0	1	2	3
Sollwert	G1 XIST PRESET B			

Tabelle 20 Ausgabedaten für Telegramm 87

IO-Daten (Wort)	1		2	
Byte	0	1	2	3
Istwert	G1 XIST1			

Tabelle 21 Eingabedaten für Telegramm 87

5.11 Standardtelegramm 88

Das Standardtelegramm 88 verwendet 8 Byte für die Ausgabedaten vom Controller zum Messgerät und 12 Byte für die Eingabedaten vom Messgerät zum Controller. Mit dem Telegramm 88 ist eine zyklische Datenübertragung möglich. Außerdem lassen sich über die IO-Daten auch Presets definieren, Steuer- und Statuswort sind hierbei nicht erforderlich.

IO-Daten (Wort)	1		2		3		4	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Istwert	G1 XIST PRESET C							

Tabelle 22 Ausgabedaten für Telegramm 88

IO-Daten (Wort)	1		2		3		4		5		6	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Istwert	G1 XIST3								NIST B			

Tabelle 23 Eingabedaten für Telegramm 88

Hinweis: Parameter 88 sollte nur verwendet werden, wenn der Messbereich größer ist als 32 Bit.

5.12 Standardtelegramm 89

Das Standardtelegramm 89 verwendet 6 Byte für die Ausgabedaten vom Controller zum Messgerät und 10 Byte für die Eingabedaten vom Messgerät zum Controller. In Telegramm 89 kann über ein Trigger-Bit in Steuerwort 2 (STW2 ENC) ein PRESET eingeleitet werden.

IO-Daten (Wort)	1		2		3	
Byte	0	1	2	3	4	5
Istwert	STW2 ENC		G1 PRESET B1			

Tabelle 24 Ausgabedaten für Telegramm 89

IO-Daten (Wort)	1		2		3		4		5	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Istwert	ZSW2 ENC		G1 XIST1				NIST B			

Tabelle 25 Eingabedaten für Telegramm 89

5.13 Herstellertelegramm 59000

Das Herstellertelegramm 59000 wird **nur** vom Messgeräte-Gateway zusammen mit einem Drehgeber unterstützt. Telegramm 59000 ähnelt dem Standardtelegramm 83, besitzt aber einen zusätzlichen 32-Bit-Beschleunigungswert. Das Telegramm 59000 verwendet 4 Byte für die Ausgabedaten und 20 Byte für die Eingabedaten.

Ausgabedaten vom IO-Controller:

2-Byte-Steuerwort 2 (STW2 ENC).

2-Byte-Steuerwort (G1 STW).

IO-Daten (Wort)	1		2	
Byte	0	1	2	3
Sollwert	STW2 ENC		G1 STW	

Tabelle 26 Ausgabedaten für Telegramm 59000

Die Eingabedaten des Herstellertelegramms 59000 bestehen aus einem Positionswert, einem Geschwindigkeitswert und einem Beschleunigungswert, wie unten dargestellt. Für den Geschwindigkeitswert wird das im Parameter Geschwindigkeitsmessschritt definierte Format verwendet, wobei ein 100 x größerer U/min-Wert angezeigt wird. Zwei Geschwindigkeitsdatentypen können verwendet werden: 32 Bit ohne Vorzeichen (unsigned) mit im MSB angegebener Richtung (bei negativer Richtung gesetzt) oder 32 Bit mit Vorzeichen (signed).

Die Beschleunigung wird als 10 x größerer Wert in rad/s angezeigt. Das heißt, dass bei einer Ist-Drehzahl von nur 10 U/Min der Wert in NIST B als 1000 U/min angezeigt wird, und bei einer Ist-Beschleunigung von 1 rad/s^2 der Wert ACC B als 10 r/s^2 angezeigt wird.

Die Geschwindigkeit wird anhand der folgenden Formel berechnet (1):

$$V = \partial x / \partial t = X_{\text{neu}} - X_{\text{alt}} / T_{\text{integration}} \quad (1)$$

wobei

V	= Geschwindigkeitswert;
dX/dt	= erste Ableitung der Position X;
X _{neu}	= neuer Positionswert;
X _{alt}	= alter Positionswert;
T _{integration}	= Integrationszeit in ms;

Die Beschleunigung wird anhand der folgenden Formel berechnet (2):

$$a = \partial v / \partial t = V_{\text{neu}} - V_{\text{alt}} / T_{\text{integration}} \quad (2)$$

wobei

a	= Beschleunigungswert;
dV/dt	= erste Ableitung des Geschwindigkeitswertes;
V _{neu}	= neuer Geschwindigkeitswert;
V _{alt}	= alter Geschwindigkeitswert;
T _{integration}	= Integrationszeit in ms;

Eingabedaten in den IO-Controller:

- ZSW2_ENC = Statuswort 2 (16 Bit unsigned)
- G1_ZSW = Statuswort (16 Bit unsigned)
- G1_XIST1 = Positionswert 1 (32 Bit unsigned)
- G1_XIST2 = Positionswert 2 (32 Bit unsigned)
- NIST_B = Geschwindigkeitswert B (32 Bit signed)
- ACC B = Beschleunigungswert B (32 Bit unsigned)

IO-Daten (Wort)	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Byte																				
Istwert	ZSW2 ENC		G1 ZSW		G1 XIST2				G1 XIST2				NIST B				ACC B			

Tabelle 27 Eingabedaten für Telegramm 59000

Hinweis: Zur Aktivierung des Preset im Herstellertelegramm 59000 müssen die Anwenderparameter-Funktionalität Klasse 4 sowie die Preset-Steuerung G1 XIST1 aktiviert werden.

Hinweis: Der Datentyp für den Beschleunigungswert ist der gleiche wie der für die Geschwindigkeit gewählte Datentyp.

5.14 Herstellertelegramm 59001

Das Herstellertelegramm 59001 ist ein vereinfachtes Telegramm für die zyklische Datenübertragung, mit dem über IO-Daten auch Presets definiert werden können. Steuer- und Statuswort sind dabei nicht erforderlich.

Die Preset-Funktion setzt den Positions-Istwert des Messgerätes auf einen beliebig eingegebenen Wert innerhalb des Arbeitsbereichs des Messgerätes. Wenn die Skalierung aktiv ist und auf dem Messgerät durchgeführt wurde, können Preset-Werte nur innerhalb des Arbeitsbereichs des Messgerätes eingegeben werden.

Zum Aktivieren des Preset muss das höherwertige Bit (Bit 31) auf 1 gesetzt werden. Der tatsächliche Preset-Wert muss wie nachfolgend gezeigt in die folgenden Bits eingetragen werden.

IO-Daten (Wort)	1		2		
Byte	0	1	2	3	
Bit	31 (MSB)	30-24	23 – 16	15-8	7-0 (LSB)
	Preset-Steuerbit	Preset-Wert < Gesamtauflösung			

Tabelle 28 Ausgabedaten für Telegramm 59001

Die Eingabedaten des Herstellertelegramms 59001 bestehen aus einem Positionswert (4 Bytes) und einem Geschwindigkeitswert (4 Bytes), wie unten dargestellt. Für den Geschwindigkeitswert wird das im Messschritt für die Geschwindigkeit definierte Format verwendet.

IO-Daten (Wort)	1		2		3		4	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Istwert	Positionswert 32 Bit, Unsigned int				Geschwindigkeitswert 32 Bit, Signed int			

Tabelle 29 Eingabedaten für Telegramm 59001

Hinweis: Zur Aktivierung des Preset im Herstellertelegramm 59001 müssen die Anwenderparameter-Funktionalität Klasse 4 sowie die Preset-Steuerung G1 XIST1 aktiviert werden.

5.15 Format der Signale G1 XIST1 und G1 XIST2

Die Signale G1 XIST1 und G1 XIST2 bestehen aus dem absoluten Positionswert im Binärformat. Standardmäßig entspricht das Signal G1 XIST1 dem Signal G1 XIST2. Das Format der Ist-Positionswerte in G1 XIST1 und G1 XIST2 ist unten dargestellt.

Formatfestlegung für G1 XIST1 und G1 XIST2:

- Alle Werte werden im Binärformat dargestellt
- Der Verschiebungsfaktor ist immer null (rechtsbündiger Wert) sowohl bei G1 XIST1 als auch bei G1 XIST2.
- Die Einstellung in den Parameterdaten beeinflusst den Positionswert sowohl bei G1 XIST1 als auch bei G1 XIST2.
- Tritt ein Fehler auf, zeigt G1 XIST2 die Fehlermeldung anstelle des Positionswertes.

Beispiel für einen absoluten Drehgeber:

Absolutes Multiturn-Messgerät, 25 Bit (8192 Schritte pro Umdrehung, 4096 unterscheidbare Umdrehungen)

M = Multiturn-Wert (unterscheidbare Umdrehungen)

S = Singleturn-Wert (Anzahl der Schritte pro Umdrehung)

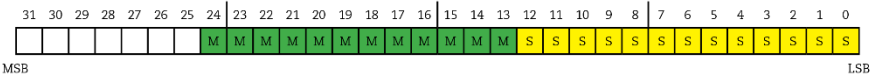


Abbildung 39 Absolutwert in G1 XIST1

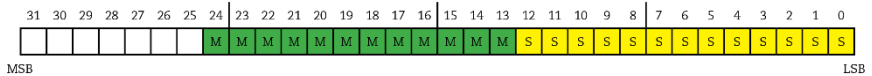


Abbildung 40 Absolutwert in G1 XIST2

Hinweis: Bei Längenmessgeräten hängt die Anzahl der verwendeten Bits vom Übertragungsformat, der Länge und der Auflösung des Längenmessgerätes ab. Die Werte sind rechtsbündig.

5.16 Format des Signals G1 XIST3

G1 XIST3 ist ein 64-Bit-Positionswert zur Unterstützung von Messgeräten mit einer Auflösung von mehr als 32 Bit.

Formatfestlegung für G1 XIST3:

- Binäres Format
- Der Ist-Positionswert ist immer rechtsbündig; es wird kein Verschiebungsfaktor verwendet.
- Die Einstellungen in den Parameterdaten beeinflussen den Positionswert in G1 XIST3, wenn Klasse 4 aktiviert ist.

IO-Daten	1	2	3	4
Format	64-Bit-Positionswert			

Tabelle 30 Format von G1 XIST3

5.17 Preset-Steuerwort für den Sensor (G1 XIST1 PRESET B)

Bei G1 XIST1 PRESET B handelt es sich um ein 32-Bit-Signal, das ein Trigger-Bit für die in den Telegrammen 86 und 87 verwendete PRESET-Steuerung aufweist. Der Controller kann einen Preset-Wert für den Sensor über das zyklische Datentelegramm übertragen und diesen Preset durch Setzen des Trigger-Bits aktivieren. Da das Trigger-Bit im selben Signal übertragen wird wie der Preset-Wert, kann nur ein Preset-Wert von maximal 31 Bit angewendet werden.

IO-Daten (Wort)	1		2		
Byte	0		1	2	3
Bit	31 (MSB)	30-24	23-16	15-8	7-0 (LSB)
	Preset-Steuerbit	Preset-Wert < Gesamtauflösung			

Tabelle 31 G1 XIST1 PRESET B

Hinweis: Die Preset-Funktion sollte nur bei Stillstand des Messgerätes angewendet werden.

5.18 Preset-Steuerwort für den Sensor (G1 XIST1 PRESET B1)

Bei G1 XIST1 PRESET B1 handelt es sich um ein 32-Bit-Signal, das in Telegramm 89 verwendet wird. G1 XIST1 PRESET B1 kann verwendet werden, um einen Preset-Wert mit seiner vollen Länge von 32 Bit zu übertragen. Die Aktivierung des Preset-Wertes wird durch Bit 0 im Steuerwort 2 (STW2 ENC) ausgelöst.

IO-Daten (Wort)	1		2	
Byte	0	1	2	3
	PRESET-Wert			

Tabelle 32 G1 XIST1 PRESET B1

Hinweis: Die Preset-Funktion sollte nur bei Stillstand des Messgerätes angewendet werden.

5.19 Preset-Steuerwort für den Sensor (G1 XIST1 PRESET C)

Bei G1 XIST1 PRESET C handelt es sich um ein 64-Bit-Signal, das ein Trigger-Bit für die im Telegramm 88 verwendete PRESET-Steuerung aufweist. Der Controller kann einen Preset-Wert für den Sensor über das zyklische Datentelegramm übertragen und diesen Preset durch Setzen des Trigger-Bits aktivieren. Da das Trigger-Bit in demselben Signal übertragen wird wie der Preset-Wert, kann nur ein Preset-Wert von maximal 63 Bit angewendet werden.

IO-Daten (Wort)	1	2	3	4
Bit	(MSB) Bit 63: Preset-Steuerung	Bit 62..0 Preset-Wert		

Tabelle 33 G1 XIST1 PRESET C

Hinweis: Die Preset-Funktion sollte nur bei Stillstand des Messgerätes angewendet werden.

5.20 Steuerwort 2 (STW2 ENC)

Das Steuerwort 2 (STW2 ENC) wird als „Master-Lebenszeichen“ bezeichnet und beinhaltet den Mechanismus der „Steuerung durch PLC“ von PROFIdrive STW2.

Bit	Funktion
0	Preset-Trigger (nur für Telegramm 89)
1..6	Reserviert
7	Nicht unterstützt
8,9	Reserviert
10	Steuerung durch PLC
11	Reserviert
12..15	Controller-Lebenszeichen

Tabelle 34 Steuerwort 2 (STW2 ENC)

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkungen
0	1	Preset-Trigger 0->1	Trigger zum Durchführen des Preset (nur Telegramm 89)
	0	Leerlauf	Vor einem neuen Preset-Vorgang muss der Controller dieses Bit zurücksetzen
10	1	Steuerung durch PLC	Steuerung über Schnittstelle, EO/IO-Daten ist gültig
	0	Keine Steuerung durch PLC	EO/IO-Daten ungültig; Ausnahme: Lebenszeichen
12..15	0 bis 15	Controller-Lebenszeichen	Wird empfangen, wenn der Isochron-Betrieb aktiviert ist

Tabelle 35 Detaillierte Bit-Zuweisung für Steuerwort 2 (STW2 ENC)

5.21 Statuswort 2 (ZSW2 ENC)

Das Statuswort 2 (ZSW2 ENC) wird als „Slave-Lebenszeichen“ bezeichnet und beinhaltet den Mechanismus der „Steuerung durch PLC“ aus PROFIdrive ZSW1 und den Slave-Lebenszeichenmechanismus aus PROFIdrive ZSW2.

Bit	Funktion
0	PRESET-Quittierung
1	G1_XISTx: Positionswert gültig
2	NISTx: Geschwindigkeitswert gültig
3	Fehler vorhanden
4..6	Reserviert
7	Warnung vorhanden
8	Reserviert
9	Steuerung angefordert
10,11	Reserviert
12..15	Messgerät-Lebenszeichen

Tabelle 36 Statuswort 2 (ZSW2 ENC)

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkungen
0	1	Preset-Quittierung 0->1	Der Preset-Wert wurde als neuer Positionswert festgelegt.
	0	Leerlauf	Der Versatzwert für die Position des Messgerätes wurde im Messgerät gespeichert; dieses ist jetzt bereit für einen neuen Preset-Vorgang.
1	1	G1 XISTx: Positionswert gültig	Dieses Bit gibt an, ob im entsprechenden XISTx-Signal eines Telegramms der Klasse 1 oder Klasse 2 ein gültiger Positionswert vorhanden ist. Dieses Bit wird nur in Telegramm 89 verwendet.
	0	G1 XISTx: Positionswert ungültig	Dieses Bit wird nur in Telegramm 89 verwendet.
2	1	NISTx: Geschwindigkeitswert gültig	Dieses Bit gibt an, ob im entsprechenden XISTx-Signal eines Telegramms der Klasse 1 oder Klasse 2 ein gültiger Geschwindigkeitswert enthalten ist. Dieses Bit wird nur in Telegramm 89 verwendet.
	0	NISTx: Geschwindigkeitswert ungültig	Dieses Bit wird nur in Telegramm 89 verwendet.
3	1	Fehler vorhanden	Es ist mindestens ein Fehler aufgetreten. Der Positionswert sollte daher als ungültig betrachtet werden.
	0	Kein Fehler	
7	1	Warnung vorhanden	Es ist mindestens eine Warnung aufgetreten. Ein oder mehrere kritische Grenzwerte wurden erreicht, das Messgerät funktioniert aber noch.
	0	Keine Warnung	

Beschreibung der PROFINET-IO-Daten

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkungen
9	1	Steuerung angefordert	Das Automatisierungssystem soll die Steuerung übernehmen.
	0	Keine Steuerung angefordert	Eine Steuerung durch das Automatisierungssystem ist nicht möglich.
12..15	0 bis 15	Messgerät-Lebenszeichen	Wird gesendet, wenn der Isochronbetrieb aktiviert ist

Tabelle 37 Detaillierte Bit-Zuweisung für Statuswort 2 (ZSW2 ENC)

5.22 Steuerwort (G1 STW)

Das Steuerwort steuert wichtige Messgerätefunktionen.

Bit	Funktion
0..7	Nicht unterstützt
8..10	Reserviert
11	Modus Ausgangsposition (Preset)
12	Anforderung: Ausgangsposition einstellen/verschieben (Preset)
13	Zyklische Absolutwertabfrage
14	Parksensor aktivieren
15	Sensorfehler quittieren

Tabelle 38 Steuerwort (G1 STW)

Hinweis: Wenn die Sensorparkfunktion aktiviert ist (Bit 14 = 1), ist das Messgerät immer noch auf dem Bus, das Slave-Lebenszeichen ist aktiv und die Fehlermeldungen und Diagnose des Messgerätes sind ausgeschaltet.

5.23 Statuswort (G1 ZSW)

Das Statuswort definiert Messgerätezustände, Quittierungen und Fehlermeldungen bzgl. wichtiger Messgerätfunktionen.

Bit	Funktion
0..7	Nicht unterstützt
8..10	Reserviert
11	Anforderung einer Fehlerquittierung entdeckt
12	Ausgangsposition einstellen/verschieben (Preset) ausgeführt
13	Absolutwert zyklisch übertragen
14	Parksensor aktiv
15	Sensorfehler

Tabelle 39 Statuswort (G1 ZSW)

Hinweis: Wenn Bit 13 „Absolutwert zyklisch übertragen“ oder Bit 15 „Sensorfehler“ nicht gesetzt ist, wird kein gültiger Wert oder Fehlercode in G1 XIST übertragen.

Hinweis: Bit 13 „Absolutwert zyklisch übertragen“ kann nicht gleichzeitig mit Bit 15 „Sensorfehler“ gesetzt sein, da diese Bits entweder zur Angabe einer gültigen Positionswertübertragung (Bit 13) oder zur Übertragung eines Fehlercodes (Bit 15) in G1 XIST2 verwendet werden.

5.24 Echtzeit-Kommunikation

PROFINET IO nutzt drei verschiedene Kommunikationskanäle zum Datenaustausch mit programmierbaren Controllern und anderen Geräten. Der auf z. B. TCP (UDP)/IP basierende Nicht-Echtzeit-Kanal wird zur Parametrierung, Konfiguration und für azyklische Lese-/Schreibvorgänge verwendet.

Der RT- bzw. Echtzeitkanal wird zur Übertragung von Prozessdaten und Alarmen verwendet.

Echtzeitdaten werden mit höherer Priorität behandelt als Daten, die über den offenen Kanal gesendet werden. Die RT-Kommunikation übersteuert den offenen Kanal zur Abwicklung des Datenaustauschs mit programmierbaren Controllern.

Der dritte Kanal, isochrone Echtzeit (IRT), ist der leistungsstarke Hochgeschwindigkeitskanal für anspruchsvolle Motion-Control-Anwendungen. IRT-Daten werden mit höherer Priorität behandelt als RT-Daten, die über den RT-Kanal gesendet werden.

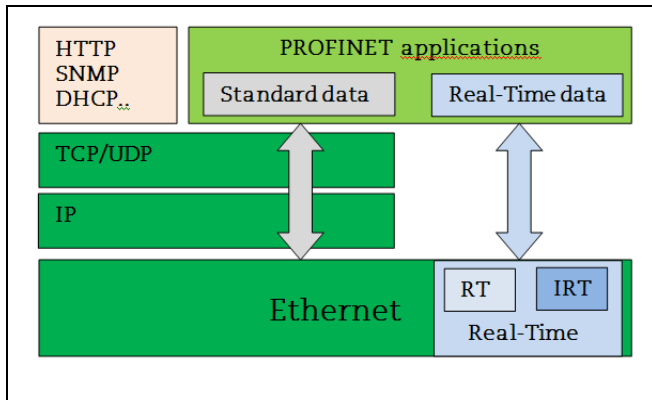


Abbildung 41 Echtzeit-Kommunikation

PROFINET unterscheidet drei Echtzeitklassen für die Übertragung zeitkritischer Prozessdaten. Dabei handelt es sich um die folgenden drei RT-Klassen:

Echtzeit, RT-Klasse 1

- Nicht synchronisierte Echtzeit-Kommunikation
- Es können industrielle Standard-Switches verwendet werden
- Typische Anwendungsgebiete: Fabrikautomatisierung

Echtzeit, RT-Klasse 2

- Synchronisierte und nicht synchronisierte Datenübertragung
- Spezielle IRT-fähige Switches sind erforderlich
- Typische Anwendungsgebiete: Fabrikautomatisierung

Isochrone Echtzeit, RT-Klasse 3

Die isochrone Betriebsart wird verwendet, wenn eine leistungsstarke Echtzeitpositionierung erforderlich ist. Das Grundprinzip ist, dass alle PROFINET-Geräte im Netz mittels eines globalen Regelungsbroadcast mit dem Controller taktsynchronisiert werden, wodurch eine simultane Datenabfrage von allen Geräten mit Mikrosekundengenauigkeit ermöglicht wird. Die Datenaustauschzyklen für die IRT bewegen sich üblicherweise im Bereich von einigen hundert Mikrosekunden bis zu ein paar Millisekunden. Der Unterschied zur Echtzeitkommunikation liegt im Wesentlichen in dem hohen Determinismus-Grad, sodass der Beginn eines Buszyklus mit hoher Genauigkeit aufrecht erhalten wird. Die Synchronisation wird durch Lebenszeichen-Meldungen in Steuerwort 2 (STW2 ENC) und Statuswort 2 (ZSW2 ENC) überwacht.

- Taktsynchrone Datenübertragung
- Spezielle IRT-fähige Switches sind erforderlich
- IRT ist zum Beispiel für Motion-Control-Anwendungen erforderlich

6 Alarmer und Warnmeldungen

6.1 Diagnose und Alarmer

Diagnosedaten werden immer azyklisch mittels Record-Data-Kommunikation über den Nicht-Echtzeit-Kanal übertragen. Ein IOSupervisor muss die Diagnose- oder Statusdaten speziell mittels RDO-Diensten (Record Data Object) vom IO-Gerät anfordern.

Alarmdaten werden vom IO-Gerät über den RT-Kanal zum IO-Controller übertragen.

Bei Auftreten eines Fehlers, der den Positionswert beeinflusst, generiert das Messgerät einen Alarm. Alarmer können zurückgesetzt (gelöscht) werden, wenn sich alle Messgeräteparameter innerhalb eines bestimmten Bereichs befinden und der Positionswert richtig ist.

6.2 Kanaldiagnose

Das Gerät gibt ein Diagnose-Interrupt an den Hauptprozessor (CPU) aus, wenn es eine der unterstützten kanalbezogenen Diagnosemeldungen erkennt.

Unterstützte Kanaldiagnose	Diagnosedatensatz	Beschreibung
Positionsabweichung (Hardware und Signalgüte)	0x9100	Das Gerät kann den Positionswert nicht richtig erfassen
Speicherfehler	0x9116	Das Gerät kann keine gespeicherten Versatz- oder Preset-Werte aus dem nichtflüchtigen Speicher lesen
Inbetriebnahme-diagnose	0x9105	Fehler bei der Zuweisung der Anwenderparameterdaten
Master-Lebenszeichenfehler	0x910B	Es ist ein Master-Lebenszeichenfehler aufgetreten
Befehl nicht unterstützt	0x910F	Die Aktivierung einer nicht unterstützten Funktion wurde erkannt

Tabelle 40 Kanaldiagnose

Bei einem SIMATIC STEP 7 System reagiert das Betriebssystem durch Aufruf eines Diagnose-OB (Organisationsbaustein). Die OB-Nummer und Startinformationen geben Aufschluss über die Fehlerursache und den Fehlerort. Die Fehlerinformationen können durch Aufruf eines System-Funktionsblocks (SFB54 RALRM für STEP 7) gelesen werden. Der Benutzer kann dann entscheiden, wie das System den Fehler behandeln soll.

Hinweis: Wenn der aufgerufene OB sich nicht im Programm befindet, stoppt der Prozessor.

6.2.1 Erweiterte Kanaldiagnose

Die folgende Tabelle zeigt Fehlertypen, die herstellerepezifisch implementiert wurden.

Fehlercode	Beschreibung
0x7FFF	Falsche Prüfsumme
0x7FFE	Kein Messgerät vorhanden (Kommunikationsfehler)
0x7FFD	Lichtquellenfehler
0x7FFC	Signalamplitudenfehler
0x7FFB	Positionsabweichung
0x7FFA	Überspannungsfehler
0x7FF9	Unterspannungsfehler
0x7FF8	Überstromfehler
0x7FF7	Batteriefehler
0x7FF6	Unbekannter Fehlerwert

Tabelle 41 Herstellerspezifische Fehlertypen

6.3 Fehlercodes in G1_XIST 2

Durch Überwachung des Fehlerbits im Sensor-Statuswort G1 ZSW (Bit 15) und Auswertung des in G1 XIST2 übermittelten Fehlercodes sind Diagnoseinformationen verfügbar.

Unterstützte Diagnosefunktionen	Fehlercode in G1_XIST2	Beschreibung
Sensorgruppenfehler	0x0001	Das Gerät kann den Positionswert nicht richtig erfassen
Speicherfehler	0x1001	Das Gerät kann keine gespeicherten Versatz- oder Preset-Werte aus dem nichtflüchtigen Speicher lesen
Befehl wird nicht unterstützt	0x0F01	Fehler bei der Zuweisung von Anwenderparameterdaten oder Befehlsfehler in den Befehlswörtern G1 STW und STW2 ENC
Master-Lebenszeichenfehler	0x0F02	Die Anzahl der zulässigen Controller-Lebenszeichenfehler wurde überschritten.

Tabelle 42 Fehlercodes in G1 XIST 2

7 Azyklische Parameterdaten

7.1 Azyklischer Datenaustausch

Neben dem zyklischen Datenaustausch unterstützt das PROFINET-Gerät auch einen azyklischen Datenaustausch. Der azyklische Datenaustausch erfolgt über den Nicht-Echtzeitkanal und wird zum Lesen und Schreiben von Statusinformationen vom bzw. auf das IO-Gerät verwendet. Der azyklische Datenaustausch erfolgt parallel zur zyklischen Datenkommunikation.

Beispiel für azyklische Daten:

- Lesen von Diagnosedaten
- Lesen von I&M-Funktionen
- Lesen von PROFIdrive-Parametern

7.2 Identifikation und Wartung (I&M-Funktionen)

Geräte gemäß Messgeräteprofil 3.162 unterstützen auch eine I&M-Funktionalität.

Die I&M-Funktionen dienen hauptsächlich zur Unterstützung des Endanwenders, wenn das Gerät nicht richtig funktioniert oder Funktionen fehlen. I&M-Funktionen sind gewissermaßen als elektronisches Typenschild mit allgemeinen Informationen über das Gerät und seinen Hersteller anzusehen. Auf die I&M-Parameter wird über das Record Data Object 0xAFF0 zugegriffen.

Beispiele für I&M-Funktionen:

- MAC-Adresse
- Hardware-Version
- Software-Version
- Produktart
- Hersteller-ID

Weitere Informationen über zusätzliche, vom Messgerät unterstützte I&M-Funktionen finden Sie in Kapitel 8.179.

7.3 Base Mode Parameter Access

Auf die PROFIdrive-Parameter und die Messgeräte-Parameter kann über den azyklischen Datenaustauschdienst mittels Base Mode Parameter Access lokal zugegriffen werden (**Record Data Object 0xB02E**).

7.3.1 Allgemeine Eigenschaften

Azyklische Parameter können einfach oder bis zu 39-fach (mehrfach) mit einem Zugriff übertragen werden. Ein Parameterzugriff kann bis zu 240 Byte lang sein.

7.3.2 Parameteranforderungen und -antworten

Anforderungskennung (Header):

Anforderungs-ID, DO-ID und Parameteranzahl des Zugriffs

Parameteradresse:

Bei Zugriff auf mehrere Parameter eine Adresse für jeden Parameter.

Parameterwert:

Bei der Anforderungs-ID 0x02 (Wert ändern) wird der Wert in der Anforderung gesetzt und bei der Anforderungs-ID 0x01 (Wert anfordern) erscheint der Wert in der Antwort.

7.3.3 Preset-Wert ändern

Tabelle 43 zeigt die Struktur einer Anforderung zum Ändern eines Wertes.

Preset-Wert schreiben, Parameter 65000 Parameteranforderung		
Anforderungsreferenz	0x00	
Anforderungs-ID	0x02	0x02 →Wert ändern, 0x01 →Wert lesen
DO-ID (Achse)	0x01	Antriebsobjekt-ID
Anzahl der Parameter	0x01	
Attribut	0x10	0x10→Wert
Anzahl der Elemente	0x00	
Parameternummer	0xFDE8	Parameter 65000
Sub-Index	0x0000	
Format	0x04	Datentyp: Integer 32
Anzahl der Werte	0x01	

Tabelle 43 Preset-Wert ändern

7.3.4 Preset-Wert lesen

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Struktur einer Leseanforderung für einen Wert.

Preset-Wert lesen, Parameter 65000 Parameteranforderung		
Anforderungsreferenz	0x00	
Auftrags-ID	0x01	0x01→Wert lesen
DO-ID (Achse)	0x01	Antriebsobjekt-ID
Anzahl der Parameter	0x01	0x01 Einen Parameter lesen
Attribut	0x10	0x10→Wert
Anzahl der Elemente	0x00	
Parameternummer	0xFDE8	Parameter 65000
Sub-Index	0x0000	

Tabelle 44 Preset-Wert lesen (Anforderung)

Preset-Wert lesen, Parameter 65000 Parameterantwort		
Anforderungsreferenz	0x00	gespiegelt
Antwort-ID	0x01	0x01→Wert lesen
DO-ID (Achse)	0x01	gespiegelt
Anzahl der Parameter	0x01	
Format	0x04	0x04= Datentyp unsigned 32
Anzahl der Werte	0x01	
Werte oder Fehler	0x00,0x00,0x00,0x64	Preset-Wert 100

Tabelle 45 Preset-Wert lesen (Antwort)

7.4 Unterstützte Parameter

7.4.1 Parameter 922, schreibgeschützt

922 → unsigned16, gibt das verwendete Telegramm an. Telegramm 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 59000 oder 59001 ist möglich.

7.4.2 Parameter 925, Lese-/Schreibzugriff

925 → unsigned16, Anzahl der tolerierten Controller-Lebenszeichenfehler

7.4.3 Parameter 964, schreibgeschützt

964 → Array unsigned32, Geräte-Identifikation

964[0] = Hersteller-ID Wird bei der Herstellung des Messgerätes gesetzt.

964[1] = 0 → DU-Typ (Drive Unit), immer auf 0 gesetzt.

964[2] = → Softwareversion

964[3] = → Jahr des Software-Release

964[4] = → Tag und Monat des Software-Release

964[5] = 1 → Anzahl der DOs (Drive Objects)

7.4.4 Parameter 965, schreibgeschützt

965 → Oktett-String 2

965[0] = 0x3D → Profilnummer

965[1] = 31, 41 oder 42 → Profilversion, vom Kunden eingestellt (Modulparameter)

7.4.5 Parameter 971, Lese-/Schreibzugriff

971 → unsigned16; speichert den lokalen Parameter in einem nichtflüchtigen Speicher. Der Preset-Wert wird beim Schreiben von Wert 1 gespeichert und wird nach Beendigung des Schreibvorgangs von der Geräte-Firmware auf 0 gesetzt. Das bedeutet, dass der Preset-Wert gespeichert wurde, wenn der Wert 0 zurückgelesen wird.

7.4.6 Parameter 972, Lese-/Schreibzugriff

972 → unsigned16, Messgerät zurücksetzen

Hinweis: Wird nur im Modus mit dem Messgeräteprofil V 4.2 unterstützt

7.4.7 Parameter 974, schreibgeschützt

974 → Array unsigned16, BMP Access Service-Identifikation

974[0] = Max. Blocklänge

974[1] = Anzahl von Parameteranforderungen pro Mehrfach-Parameteranforderung

974[2] = Max. Latenz pro Anforderung, (n x 10 ms)

7.4.8 Parameter 975, schreibgeschützt

975 → Array unsigned16, Messgeräte-Objektidentifikation

Sub-Index:

975[0] = Hersteller-ID, wird bei der Fertigung gesetzt

975[1] = DO-Typ

975[2] = Softwareversion

975[3] = Jahr des Software-Release

975[4] = Tag und Monat des Software-Release

975[5] = PROFIdrive DO-Typenklasse

975[6] = PROFIdrive SUB-Klasse 1

975[7] = Antriebsobjekt-ID (DO ID).

7.4.9 Parameter 979, schreibgeschützt

979 → Array unsigned32, Sensorformat

Sub-Index:

979[0] = Header

979[1] = Sensortyp

Bit 0 = 0 Drehgeber, Bit 0 = 1 Längenmessgerät

Bit 1 = 1 immer auf 1 gesetzt

Bit 2 = 0 → 32-Bit-Daten, Bit 2 = 1 → 64-Bit-Daten

Bit 31 = 1 wenn Konfiguration und Parametrierung OK sind

979[2] = Sensorauflösung

979[3] = Verschiebungsfaktor für G1_XIST1, immer auf 0 gesetzt.

979[4] = Verschiebungsfaktor für G1_XIST2, immer auf 0 gesetzt.

979[5] = Singleturn = 1, Multiturn = 4096

979[6] = 0

979[7] = 0

979[8] = 0

979[9] = 0

979[10] = 0

7.4.10 Parameter 980, schreibgeschützt

Dieser Parameter zeigt die unterstützten Parameter
980→Array unsigned16

Hinweis: Welche Parameter unterstützt werden, hängt von der Konfiguration des Messgeräteprofils ab

7.4.11 Parameter 60000, Lese-/Schreibzugriff

Geschwindigkeits-Referenzwert
60000→Float 32
Über den Parameter 60000 wird der Geschwindigkeitsreferenzwert (100% Wert) für die normierten N2/N4-Istwerte (NIST_A, NIST_B) festgelegt.

Hinweis: Wird nur im Modus mit dem Messgeräteprofil V 4.2 unterstützt

Hinweis: Dieser Parameter wird nur zusammen mit Parameter 60001 verwendet, der auf "N2/N4 normiert" gesetzt ist.

7.4.12 Parameter 60001, Lese-/Schreibzugriff

Normierung der Geschwindigkeitswerte
60001→Unsigned16
Wert 0 = Schritte/s
Wert 1 = Schritte/100 ms
Wert 2 = Schritte/10 ms
Wert 3 = U/min
Wert 4 = N2/N4 normiert

Hinweis: Wird nur im Modus mit dem Messgeräteprofil V 4.2 unterstützt

Hinweis: "N2/N4 normiert" wird bei Messgeräte-Gateways, die mit Längenmessgeräten verwendet werden, nicht unterstützt.

7.4.13 Parameter 61000, Lese-/Schreibzugriff

Name der Station
61000→Oktett-String, 240 Oktette

7.4.14 Parameter 61001, schreibgeschützt

IP der Station
61001→Oktett-String

7.4.15 Parameter 61002, schreibgeschützt

MAC der Station
61002 → Oktett-String, 6 Oktette

7.4.16 Parameter 61003, schreibgeschützt

Standard-Gateway der Station
61003 → Oktett-String

7.4.17 Parameter 61004, schreibgeschützt

Subnetzmaske der Station
61004 → Oktett-String

7.4.18 Parameter 65000, Lese-/Schreibzugriff

Preset-Wert, 32 Bit.
65000 → Integer32

7.4.19 Parameter 65001, schreibgeschützt

65001 → Array Integer32, Betriebszustand

65001[0] = 0x000C0101 → Header, Version der Parameterstruktur und Indexpzahlen, die das Messgerät beschreiben. [Index 12](#) und [Version 1.01](#)

65001[1] = Betriebszustand (Bit 4, Alarmkanalsteuerung wird immer mit Profilversion 4.x gesetzt)

65001[2] = Fehler

65001[3] = Unterstützte Fehler

65001[4] = Warnungen

65001[5] = Unterstützte Warnungen

65001[6] = Version des Messgeräteprofils

65001[7] = Betriebszeit

65001[8] = Versatzwert

65001[9] = Messschritte pro Umdrehung

65001[10] = Gesamtmesslänge in Messschritten (linear = 1)

65001[11] = Normierung des Geschwindigkeitswertes

65001[12] = Geschwindigkeits-Referenzwert

65001[13] = Messschritte pro Umdrehung, 64 Bit (MSW)

65001[14] = Messschritte pro Umdrehung, 64 Bit (LSW)

65001[15] = Gesamtmessbereich in Messschritten, 64 Bit (MSW)

65001[16] = Gesamtmessbereich in Messschritten, 64 Bit (LSW)

65001[17] = Versatzwert, 64 Bit (MSW)

65001[18] = Versatzwert, 64 Bit (LSW)

7.4.20 Parameter 65002, Lese-/Schreibzugriff

Preset-Wert, 64 Bit
65002 → Integer64

7.4.21 Parameter 65003, schreibgeschützt

Betriebszustand 64 Bit
65003 → Array integer64
65003[0] = 0x00000000000040101 → Header Version der Parameterstruktur und Indexzahlen zur Beschreibung des Messgerätes. **Index 4** und **Version 1.01**
65003[1] = Versatzwert, 64 Bit
65003[2] = Messschritte pro Umdrehung, 64 Bit
65003[3] = Gesamtmesslänge in Messschritten 64 Bit, (Linear = 1)

Hinweis: Wird nur im Modus mit dem Messgeräteprofil V 4.1 unterstützt

7.4.22 Parameter 65004, Lese-/Schreibzugriff

Steuerung der Funktionen
65004 → Unsigned32

Bit 0 = Code-Sequenz, (0=CW (im Uhrzeigersinn), 1=CCW (entgegen dem Uhrzeigersinn))
Bit 1 = Funktionalität Klasse 4, (0=Deaktivieren, 1=Aktivieren)
Bit 2 = G1_XIST1 Preset-Steuerung, (0=Aktivieren, 1=Deaktivieren)
Bit 3 = Steuerung der Skalierungsfunktion, (0=Deaktivieren, 1=Aktivieren)
Bit 4 = Alarmkanal-Steuerung (0=Deaktivieren, 1=Aktivieren)
Bit 5 = V 3.1-Kompatibilitätsmodus, (0=Kompatibilitätsmodus aktiviert (1=Kompatibilitätsmodus deaktiviert))
Bit 6 = Messgerätetyp, (0=Drehgeber, 1=Längenmessgerät)
Bit 7-31 = Reserviert

Hinweis: Wird nur im Modus mit dem Messgeräteprofil V 4.2 unterstützt

7.4.23 Parameter 65005, Lese-/Schreibzugriff

Parametersteuerung
65005 → Unsigned16

Bit 0-1 = Steuerung der Parameterinitialisierung
(0=PRM, 1=Nichtflüchtiges RAM)
Bit 2-4 = Parameter-Schreibschutz
(0=Alle schreiben, 1=Schreibschutz)
Bit 5 = Schreibschutz für Parameter 65005
(0=Alle schreiben, 1=Schreibschutz)
Bit 6 = Steuerung des Schreibschutzes zurücksetzen
(0=Alle schreiben, 1=Schreibschutz)
Bit 7-15 = Reserviert

Hinweis: Wird nur im Modus mit dem Messgeräteprofil V 4.2 unterstützt

7.4.24 Parameter 65006, Lese-/Schreibzugriff

Messschritte pro Umdrehung
65006 → Unsigned32

Hinweis: Wird nur im Modus mit dem Messgeräteprofil V 4.2 unterstützt

7.4.25 Parameter 65007, Lese-/Schreibzugriff

Gesamtmessbereich in Messschritten
65007 → Unsigned32

Hinweis: Wird nur im Modus mit dem Messgeräteprofil V 4.2 unterstützt

7.4.26 Parameter 65008, Lese-/Schreibzugriff

Messschritte pro Umdrehung, 64 Bit
65008 → Unsigned64

Hinweis: Wird nur im Modus mit dem Messgeräteprofil V 4.2 unterstützt

7.4.27 Parameter 65009, Lese-/Schreibzugriff

Gesamtmessbereich in Messschritten, 64 Bit
65009 → Unsigned64

Hinweis: Wird nur im Modus mit dem Messgeräteprofil V 4.2 unterstützt

7.5 Beispiel für das Lesen und Beschreiben eines Parameters

In diesem Beispiel werden S7-Blöcke zum Lesen und Beschreiben des Parameters 65000 (Preset-Wert) verwendet. Kenntnisse in der S7-Programmierung und der Programmiersprache STL (Statement List) sind erforderlich.

Hardware-Komponenten		
Controller	SIEMENS S7-F CPU	CPU 315F-2PN/DP
IO-Device	PROFINET-Messgerät	

Tabelle 46 Hardware-Komponenten

Software-Komponenten	
SIMATIC STEP 7	V5.4 + SP5
GSDML-Datei für PROFINET-Messgerät	

Tabelle 47 Software-Komponenten

7.5.1 Verwendete Blöcke

Datensatz schreiben SFB53 WRREC
 Datensatz lesen SFB52 RDREC
 Instanz-Datenblöcke DB3 und DB4
 Anforderungs-Datenblock DB1
 Antwort-Datenblock DB2
 Organisationsbausteine OB1, OB82 und OB86

SFB52

SFB52 ist ein S7-Standardblock zum Lesen von Parametern.

SFB53

SFB53 ist ein S7-Standardblock zum Schreiben von Parametern.

DB1

DB1 ist der Anforderungs-Datenblock.

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	Request_reference	BYTE	#16#1	#16#01	request number
1.0	Request_ID	BYTE	#16#2	#16#02	request parameter = 1; change parameter = 2
2.0	Axis	BYTE	#16#0	#16#00	Axis addressing for multi-axis drives
3.0	No_of_parameters	BYTE	#16#1	#16#01	write 1 parameters
4.0	Attribute_parameter_01	BYTE	#16#10	#16#10	write value
5.0	No_of_elements_01	BYTE	#16#1	#16#01	number of elements 1
6.0	parameter_number_01	WORD	#16#FDE8	#16#FDE8	parameter 55000 (Preset value 32)
8.0	Subindex_01	WORD	#16#0	#16#0000	subindex
10.0	Data_type	BYTE	#16#4	#16#04	data type integer 32
11.0	No_of_values	BYTE	#16#1	#16#01	Number of values = number of elements
12.0	Value	DINT	#0	L#33554176	Value of 55000

Abbildung 42 Anforderungs-Datenblock DB1

DB2

DB2 ist der Antwort-Datenblock.

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Request_reference_mirror	BYTE	#16#0	request number mirrored
+1.0	Response_ID	BYTE	#16#0	request parameter
+2.0	DOID_mirrored	BYTE	#16#0	Axis mirrored
+3.0	No_of_parameters	BYTE	#16#0	response about number of parameter
+4.0	Format_parameter_1	BYTE	#16#0	response about parameter 1 format
+5.0	No_of_valu@s_parameter_1	BYTE	#16#0	response about number of value of parameter 1
+6.0	parameter_number_01	DWORD	DW#16#0	Read value p65000
=10.0		END_STRUCT		

Abbildung 43 Antwort-Datenblock DB2

DB3

DB3 ist der Instanz-Datenblock von SFB52.

DB3 -- PN_WR_RD_PRESET_LL\SIMATIC 300(1)\CPU 315F-2PN/DP						
	Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Actual value
1	0.0	in	REQ	BOOL	FALSE	FALSE
2	2.0	in	ID	DWORD	DW#16#0	DW#16#0
3	6.0	in	INDEX	INT	0	0
4	8.0	in	MLEN	INT	0	0
5	10.0	out	VALID	BOOL	FALSE	FALSE
6	10.1	out	BUSY	BOOL	FALSE	FALSE
7	10.2	out	ERROR	BOOL	FALSE	FALSE
8	12.0	out	STATUS	DWORD	DW#16#0	DW#16#0
9	16.0	out	LEN	INT	0	0
10	18.0	in_out	RECORD	ANY	P#P 0.0 VOID 0	P#P 0.0 VOID 0

Abbildung 44 Instanz-Datenblock DB3

DB4

DB4 ist der Instanz-Datenblock von SFB53.

DB4 -- PN_WR_RD_PRESET_LL\SIMATIC 300(1)\CPU 315F-2PN/DP						
	Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Actual value
1	0.0	in	REQ	BOOL	FALSE	FALSE
2	2.0	in	ID	DWORD	DW#16#0	DW#16#0
3	6.0	in	INDEX	INT	0	0
4	8.0	in	LEN	INT	0	0
5	10.0	out	DONE	BOOL	FALSE	FALSE
6	10.1	out	BUSY	BOOL	FALSE	FALSE
7	10.2	out	ERROR	BOOL	FALSE	FALSE
8	12.0	out	STATUS	DWORD	DW#16#0	DW#16#0
9	16.0	in_out	RECORD	ANY	P#P 0.0 VOID 0	P#P 0.0 VOID 0

Abbildung 45 Instanz-Datenblock DB4

OB1

OB1 steuert den Lese- und Schreibvorgang.

```
OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"  
  
In network 1 and network 2 the user will see how to generate the request /  
response DB for writing/reading p65000 using S7 standard function blocks  
SFB53/53  
easy handled by the VAT_1 variable table.  
  
Network 1: Write request  
  
With the SFB53 "WRREC" (write record) you transfer a data record with the  
number INDEX to a DP slave device component defined by ID.  
  
A M 8.4  
AN M 8.1  
AN M 8.3  
AN M 8.2  
S M 8.0  
L W#16#B02E  
T #INDEX  
  
CALL "WRREC" , "InstanceDB_SFB53" SFB53 / DB4 -- Write a Process Data Record  
REQ :=M8.0  
ID :=DW#16#7F7  
INDEX :=#INDEX  
LEN :=16  
DONE :=M14.0  
BUSY :=M8.1  
ERROR :=M14.2  
STATUS:=MD10  
RECORD:=P#DB1.DEX0.0 BYTE 16  
  
A M 8.1  
R M 8.0  
  
Network 2: Read request  
  
With the SFB52 "RDREC" (read record) you read a data record with the number  
INDEX from a component.  
  
A M 8.4  
AN M 8.1  
AN M 8.3  
AN M 8.0  
S M 8.2  
  
CALL "RDREC" , "InstanceDB_SFB52" SFB52 / DB3 -- Read a Process Data Record  
REQ :=M8.2  
ID :=DW#16#7F7  
INDEX :=#INDEX  
MLEN :=10  
VALID :=M16.0  
BUSY :=M8.3  
ERROR :=M16.2  
STATUS:=MD18  
LEN :=M#W22  
RECORD:=P#DB2.DEX0.0 BYTE 10  
  
A M 8.3  
R M 8.2
```

Abbildung 46 Organisationsbaustein OB1

Parameter für SFB52

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung
REQ	EINGABE	BOOL	REQ=1 Ermöglicht die Datenübertragung
ID	EINGABE	DWORD	Logische Adresse des PROFINET-IO-Moduls oder -Submoduls (PAP-Modul-Adresse 2039)
INDEX*	EINGABE	INT	Datensatznummer
MLEN*	EINGABE	INT	Maximale Länge der Datensatzinformationen in Byte
VALID	AUSGABE	BOOL	Ein neuer Datensatz wurde empfangen und ist gültig
BUSY	AUSGABE	BOOL	Busy=1 während des Lesevorgangs
ERROR	AUSGABE	BOOL	Error=1 Lesefehler
STATUS	AUSGABE	DWORD	Blockstatus oder Fehlercode
LEN*	AUSGABE	INT	Länge der Datensatzinformationen
RECORD	IN_OUT	ANY	Zielbereich für den Datensatz

Tabelle 48 Parameter für SFB52

*) Negative Werte werden als vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahlen interpretiert.

Parameter für SFB53

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung
REQ	EINGABE	BOOL	REQ=1 Ermöglicht die Datenübertragung
ID	EINGABE	DWORD	Logische Adresse des PROFINET-IO-Moduls oder -Submoduls (PAP-Modul-Adresse 2039)
INDEX*	EINGABE	INT	Datensatznummer
LEN*	EINGABE	INT	Länge der Datensatzinformationen in Byte
DONE	AUSGABE	BOOL	Datensatz wurde gesendet
BUSY	AUSGABE	BOOL	Busy=1 während des Schreibvorgangs
ERROR	AUSGABE	BOOL	Error=1 Schreibfehler
STATUS	AUSGABE	DWORD	Satzstatus oder Fehlercode
RECORD	IN_OUT	ANY	Datensatz

Tabelle 49 Parameter für SFB53

*) Negative Werte werden als vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahlen (unsigned integer) interpretiert.

Diagnose-Adresse von Slot 1

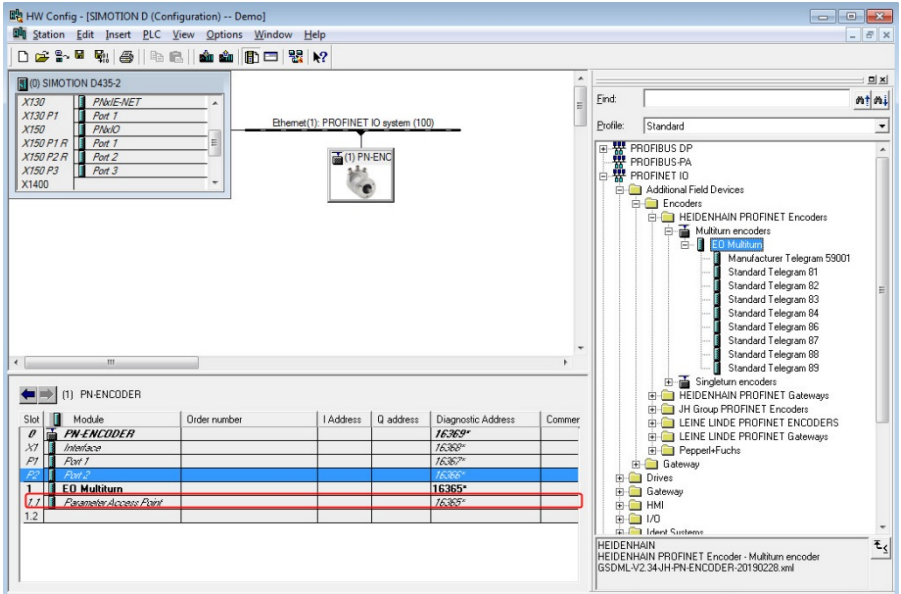


Abbildung 47 Diagnose-Adresse von Slot 1

Variablentabelle

Mithilfe der Variablentabelle kann der Benutzer Variablen überwachen und ändern.

Address	Symbol	Symbol comment	Display format	Status value	Modify value	
1	// Enable parameter write/read_1=enabled					
2	M 8.4		BOOL	false		
3						
4	// The flag M8.1 shows if writing is not yet completed (BUSY = 1. The write process is not yet terminated)					
5	M 8.1		BOOL	false		
6	// ERROR = 1: A write error has occurred					
7	M 14.2		BOOL	false		
8	// Write block status or error information					
9	MD 10		HEX	DW#16#00700000		
10						
11	// The flag M8.3 shows if reading is not yet completed (BUSY = 1. The read process is not yet terminated)					
12	M 8.3		BOOL	false		
13	// ERROR = 1: A read error has occurred					
14	M 16.2		BOOL	false		
15	// Read block status or error information					
16	MD 18		HEX	DW#16#00700000		
17						
18	// Position and control/status words					
19	PW 2		HEX	VW#16#0000		
20	PQW 2		HEX	VW#16#1000	VW#16#1000	
21	PW 1		HEX	VW#16#0000		
22	PQW 1		HEX	VW#16#0400	VW#16#0400	
23						
24	PID 4		HEX	DW#16#0001877E		
25	PID 8		HEX	DW#16#0001877E		
26						
27						
28						
29	// Write parameters:					
30	DB1.DBB 1	"Request_DB" Request_ID	request parameter = 1; change parameter = 2	HEX	B#16#02	
31	DB1.DBD 12	"Request_DB" Value	Write value p65000	HEX	DW#16#12345678	DW#16#12345678
32	DB2.DBD 6	"Response_DB" parameter_number_01	Read value p65000	HEX	DW#16#00000000	
33						

Abbildung 48 Variablentabelle

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Wert des Parameters 65000 mit der Variablen-
tabelle zu ändern:

- Aktivieren Sie die Überwachung mit der Schaltfläche „Monitor variable“
- Schreiben Sie 02hex in die Adresse DB1.DBB 1, indem Sie B#16#02 in die Spalte „Modify value“ eintragen.
- Schreiben Sie den neuen Preset-Wert im Hexadezimalformat in Adresse DB1.DBD 12, indem Sie den Wert in die Spalte „Modify value“ eintragen. (Beispiel: DW#16#000001F4)
- Auf die Schaltfläche „Modify variable“ klicken. Der Statuswert von DB1.DBB 12 sollte nun den neuen Wert enthalten.
- Programm ausführen – Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf M8.4 und dann auf „Modify address to 1“; um das Programm auszuführen. Stoppen Sie dann das Programm, indem Sie zunächst mit der rechten Maustaste und dann auf „Modify address to 0“ klicken.
- Der Statuswert von DB2.DBD 6 sollte nun den neuen Preset-Wert enthalten.
- Ändern Sie den Wert in DB1.DBB 1 auf 01hex (B#16#01) und klicken Sie auf „Modify Variable“
- Damit das Messgerät auf den neuen Preset-Wert gesetzt werden kann, muss Bit 12 im Steuerwort auf „1“ gesetzt werden. Dazu schreiben Sie 1000hex (W#16#1000) in Adresse PQW 2. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche „Modify variable“; um den Preset für das Messgerät zu erstellen.
- Das Messgerät kann jetzt jederzeit auf den Preset-Wert gesetzt werden, indem Bit 12 im Steuerwort (G1 STW) gesetzt wird.

8 Beschreibung der Gerätefunktionen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die von PROFINET-Messgerät und -Gateway unterstützten Funktionen.

Funktion	Messgerät	Gateway	
		Drehgeber	Linear
Code-Sequenz	✓	✓	✓
Funktionalität der Klasse 4	✓	✓	✓
Preset-Steuerung über G1_XIST1	✓	✓	✓
Steuerung der Skalierungsfunktion	✓	✓	-
Alarmkanal-Steuerung	✓	✓	✓
Kompatibilität mit Messgeräteprofil V 3.1	✓	✓	✓
Messgeräteprofil	✓	✓	✓
Messgerätetyp	✓	✓	✓
Preset-Wert	✓	✓	✓
Preset-Wert, 64 Bit	✓	✓	✓
Messeinheiten pro Umdrehung/ Messschritt	✓	✓	-
Gesamtmeßbereich	✓	✓	-
Messschritte pro Umdrehung, 64 Bit	✓	✓	-
Gesamtmeßbereich, 64 Bit	✓	✓	-
Geschwindigkeitsreferenzwert	✓	✓	✓
Max. Master-Lebenszeichenfehler	✓	✓	✓
Geschwindigkeitsmessschritt	✓	✓	✓
Version des Messgeräteprofils	✓	✓	✓

Funktion	Messgerät	Gateway	
		Drehgeber	Linear
Betriebszeit	✓	✓	✓
Versatzwert	✓	✓	✓
Versatzwert, 64 Bit	✓	✓	✓

Tabelle 50 Unterstützte Funktionen

8.1 Code-Sequenz

Drehgeber:

Die Code-Sequenz legt fest, ob der absolute Positionswert bei Drehung der Geberwelle im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn (von der Flanschseite betrachtet) zunehmen soll. Die Code-Sequenz ist standardmäßig so eingestellt, dass der absolute Positionswert bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn (CW) zunimmt.

Längenmessgerät:

Die Code-Sequenz definiert die Zählrichtung des absoluten Positionswertes. Die Code-Sequenz ist standardmäßig so eingestellt, dass der absolute Positionswert bei Überfahren des Maßstabs nach rechts (von der Seite des Typenschildes betrachtet) im Uhrzeigersinn (CW) zunimmt.

Attribut	Bedeutung	Wert
CW	Drehgeber: Steigender Positionswert bei Drehung im Uhrzeigersinn (von der Welle aus betrachtet) Längenmessgerät: Steigender Positionswert, wenn die Leseköpfe nach rechts gefahren werden (vom Typenschild aus betrachtet).	0
CCW	Drehgeber: Steigender Positionswert bei Drehung gegen den Uhrzeigersinn (von der Welle aus betrachtet) Längenmessgerät: Fallender Positionswert, wenn die Leseköpfe nach rechts gefahren werden (vom Typenschild aus betrachtet).	1

Tabelle 51 Code-Sequenz

Hinweis: Eine Änderung der Code-Sequenz während des Betriebs wirkt sich auf den Positionswert aus. Möglicherweise muss nach der Änderung der Code-Sequenz ein Preset durchgeführt werden.

8.2 Funktionalität der Klasse 4

Dieser Parameter aktiviert oder deaktiviert die Messfunktionen Skalierung, Preset und Code-Sequenz. Ist die Funktion aktiviert, beeinflussen die Skalierung und die Steuerung der Code-Sequenz den Positionswert in G1 XIST1, G1 XIST2 und G1 XIST3. Ein Preset wirkt sich in diesem Fall immer auf G1 XIST2 und G1 XIST3 aus. Wenn jedoch der Parameter G1 XIST1 „Preset-Steuerung“ deaktiviert ist, hat der Preset keinen Einfluss auf den Positionswert in G1 XIST1.

Attribut	Bedeutung	Wert
Enable	Steuerung von Skalierung/Preset/Code-Sequenz aktiviert	1
Disable	Steuerung von Skalierung/Preset/Code-Sequenz deaktiviert	0

Tabelle 52 Funktionalität der Klasse 4

8.3 Preset-Steuerung über G1_XIST1

Dieser Parameter steuert die Wirkung der Ausgangsposition (Preset) auf den Ist-Wert von G1_XIST1. Ist die Funktionalität der Klasse 4 aktiviert und die Preset-Steuerung für G1_XIST1 deaktiviert, wird der Positionswert in G1_XIST1 nicht von einem Preset beeinflusst.

Attribut	Bedeutung	Wert
Enable	G1 XIST1 wird von einem Preset-Befehl beeinflusst	0
Disable	Preset beeinflusst G1 XIST1 nicht	1

Tabelle 53 Preset-Steuerung über G1 XIST1

Hinweis: Dieser Parameter wird durch Setzen des Wertes auf 1 deaktiviert.

Hinweis: Dieser Parameter hat keine Funktion, wenn der Parameter für die Funktionalität der Klasse 4 deaktiviert ist.

8.4 Steuerung der Skalierungsfunktion

Dieser Parameter aktiviert oder deaktiviert die Skalierungsfunktion des Messgerätes. Die Steuerung der Skalierungsfunktion wird nicht unterstützt, wenn das Messgeräte-Gateway zusammen mit einem Längenmessgerät verwendet wird.

Attribut	Bedeutung	Wert
Enable	Skalierungsfunktion ist aktiviert	1
Disable	Skalierungsfunktion ist deaktiviert	0

Tabelle 54 Steuerung der Skalierungsfunktion

Hinweis: Die Funktionalität der Klasse 4 muss aktiviert sein, damit dieser Parameter verwendet werden kann

8.5 Alarmkanal-Steuerung (Profil V3)

Dieser Parameter aktiviert oder deaktiviert den gerätespezifischen Alarmkanal, der als kanalbezogene Diagnose übertragen wird. Diese Funktionalität wird verwendet, um die Menge der im Isochron-Modus gesendeten Daten zu begrenzen.

Wenn der Wert null ist (Standardwert), werden nur die kommunikationsbezogenen Alarme über den Alarmkanal gesendet. Wenn der Wert 1 ist, werden auch Fehler und Warnungen, die sich auf das Messgeräteprofil beziehen, über den Alarmkanal gesendet.

Attribut	Bedeutung	Wert
Enable	Profilbezogene Diagnose ist eingeschaltet	1
Disable	keine profilbezogene Diagnose (Standard)	0

Tabelle 55 Alarmkanal-Steuerung

Hinweis: Dieser Parameter wird nur im Kompatibilitätsmodus für das Messgeräteprofil V3.1 unterstützt. Im Standardmodus ist die profilbezogene Diagnose immer aktiv.

8.6 Kompatibilität mit Messgeräteprofil V 3.1

Dieser Parameter legt fest, ob das Gerät in einem mit Version 3.1 des Messgeräteprofils kompatiblen Modus betrieben werden soll. Die nachfolgende Übersicht zeigt, auf welche Funktionen sich die Aktivierung des Kompatibilitätsmodus auswirkt.

Attribut	Bedeutung
Enable	Kompatibilität mit Messgeräteprofil V3.1
Disable	keine Abwärtskompatibilität

Tabelle 56 Kompatibilitätsmodus mit Profil V3.1

Funktion	Kompatibilitätsmodus aktiviert (=0)	Kompatibilitätsmodus deaktiviert (=1)
Steuerung durch PLC (STW2 ENC)	Ignoriert; das Steuerwort (G1 STW) und die Sollwerte sind immer gültig. Steuerungsanforderung (ZSW2 ENC) wird nicht unterstützt und ist auf 0 gesetzt.	Unterstützt
Modul-Parameter Maximale Master-Lebenszeichenausfälle	Unterstützt	Wird im Modus V4.1 nicht unterstützt. In V4.1 ist der Wert fest auf 1 gesetzt. PROFIdrive P925 ist optional für die Steuerung der Lebenszeichenüberwachung.
Anwenderparameter Alarmkanal-Steuerung	Unterstützt	Nicht unterstützt; die Anwendung Alarmkanal ist aktiv und wird durch einen PROFIdrive-Parameter gesteuert.
Profil-Version P965	31 (V3.1)	41 (V4.1)/42 (V4.2)

Tabelle 57 Übersicht Kompatibilitätsmodus

8.7 Messgeräteprofil

Dieser Parameter dient zur Festlegung, ob die Funktionalität des Messgerätes gemäß dem Messgeräteprofil 3.162 V4.1 oder dem Messgeräteprofil 3.162 v4.2 verwendet werden soll.

Attribut	Bedeutung	Wert
Profilversion V4.1	Funktionalität gemäß Profil V4.1	0
Profilversion V4.2	Funktionalität gemäß Profil V4.2	1

Tabelle 58 Messgeräteprofil

8.8 Messgerätetyp

In Parameter 650001 Sub-Index 1 Bit 6 ist festgelegt, ob es sich um einen Drehgeber oder ein Längenmessgerät handelt.

Attribut	Bedeutung	Wert
Drehgeber	Die Auflösung des Messgerätes wird in Schritten pro Umdrehung gemessen.	0
Längenmessgerät	Die Auflösung des Messgerätes wird als Anzahl der Nanometer pro Schritt gemessen.	1

Tabelle 59 Messgerätetyp

8.9 Preset-Wert

Die Funktion Preset-Wert ermöglicht die Anpassung des Positionswertes aus dem Messgerät an einen bekannten mechanischen Bezugspunkt des Systems. Die Preset-Funktion setzt den Positionswert des Messgerätes auf null (= Standardwert) oder auf den gewählten Preset-Wert. Je nach verwendetem Telegramm wird die Preset-Funktion entweder über Bits im Steuerwort oder über ein Preset-Trigger-Bit im Steuerwort 2 (STW2_ENC) gesteuert, oder sie wird bei einigen Telegrammen direkt in den Ausgabedaten gesetzt. Ein Preset-Wert kann mehr als einmal gesetzt und mittels PROFIdrive-Parameter 971 im nichtflüchtigen Speicher abgelegt werden.

Die Preset-Funktion hat einen absoluten und einen relativen Modus, der mit Bit 11 im Steuerwort (G1 STW) ausgewählt werden kann. Bit 11 und Bit 12 im Steuerwort steuern den Preset auf folgende Weise:

Normalbetrieb: Bit 12 = 0

In diesem Modus ändert das Messgerät den Ausgabewert nicht.

Absoluter Preset-Modus: Bit 11 = 0, Bit 12 = 1

In diesem Modus liest das Messgerät den Positionswert und berechnet einen internen Wert für den Versatz vom Preset-Wert und dem Positionswert. Der Positionswert wird dann um den berechneten Versatzwert verschoben, um einen Positionswert zu erhalten, der dem Preset-Wert entspricht. Wird bei dem Versuch, einen absoluten Preset zu starten, ein negativer Preset-Wert verwendet, so erfolgt kein Preset.

Relativer Preset-Modus: Bit 11 = 1, Bit 12 = 1

In diesem Modus wird der Positionswert um den Preset-Wert verschoben. Dieser kann ein negativer oder positiver, durch Messgeräteparameter 65000 oder 65002 gesetzter Wert sein.

Die folgenden Schritte sollten bei Änderung der Parameter für den Preset-Wert vom IO-Controller befolgt werden:

1. Prüfen Sie den angeforderten Preset-Wertparameter daraufhin, ob der gelieferte Wert den Anforderungen der Anwendung entspricht. Ist dies nicht der Fall, ist folgendermaßen vorzugehen:
2. Schreiben Sie den Preset-Wert in den jeweiligen Parameter.
3. Speichern Sie den Wert mittels PROFdrive-Parameter 971 im nichtflüchtigen Speicher, wenn der Wert auch nach der nächsten Einschaltsequenz gültig sein soll.

Hinweis: Die Preset-Funktion sollte nur bei Stillstand des Messgerätes angewendet werden.

Hinweis: Die Anzahl der möglichen Preset-Zyklen ist unbegrenzt.

Hinweis: Bei Verwendung einer Skalierung ist die Preset-Funktion nach der Skalierung anzuwenden, um sicherzustellen, dass der Preset-Wert in die aktuelle Messeinheit gelangt.

Hinweis: Es ist kein Preset aktiviert, wenn der Preset-Wert in das Messgerät geschrieben wird. Die Art der Steuerung des Preset hängt vom verwendeten Telegramm ab.

Hinweis: Ein Preset kann auch mit dem Messgeräte-spezifischen Parameter 65000 oder 65002 (64 Bit) vorgenommen werden.

8.10 Parameter für die Skalierungsfunktion

Um die Auflösung des Messgerätes zu ändern, wandelt die Skalierungsfunktion den physischen absoluten Positionswert des Messgerätes mithilfe einer Software um. Die Skalierungsparameter werden nur aktiviert, wenn die Parameter für die Funktionalität der Klasse 4 und die Steuerung der Skalierungsfunktion aktiviert sind. Der zulässige Wertebereich für die Skalierung ist durch die Auflösung des Messgerätes begrenzt. Die Skalierungsparameter sind sicher im IO-Controller gespeichert und werden bei jedem Einschaltvorgang wieder in das Messgerät geladen.

Hinweis: Die Parameter der Skalierungsfunktion sind nicht verfügbar, wenn das Gateway zusammen mit Drehgebern verwendet wird.

8.10.1 Messschritte pro Umdrehung

Dieser Parameter bestimmt die Singleturn-Auflösung des Messgerätes. Das heißt, er bestimmt die Anzahl von Messschritten pro Umdrehung der Geberwelle.

Beispiel:

Der zulässige Wertebereich für die „Messschritte pro Umdrehung“ liegt bei einem 13-Bit-Messgerät mit einer Singleturn-Auflösung von 13 Bit zwischen 2^0 und 2^{13} (8192).

Parameter	Bedeutung	Datentyp
Messschritte pro Umdrehung	Singleturn-Auflösung in Messschritten	Unsigned 32
Messschritte pro Umdrehung, 64 Bit	Singleturn-Auflösung in Messschritten bei Messgeräten mit einer Auflösung von mehr als 32 Bit.	Unsigned 64

Tabelle 60 Messschritte pro Umdrehung

Hinweis: Nach dem Herunterladen neuer Skalierungsparameter muss die Preset-Funktion verwendet werden, um den Startpunkt des Messgerätes auf Absolutposition 0 oder eine beliebige andere Startposition innerhalb des skalierten Arbeitsbereichs zu setzen.

8.10.2 Gesamtmessbereich

Dieser Parameter bestimmt den Gesamtmessbereich des Messgerätes. Der Gesamtmessbereich wird durch Multiplikation der Singleturn-Auflösung mit der Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen berechnet.

Beispiel:

Der Gesamtmessbereich eines 25-Bit Multiturn-Messgerätes mit einer Singleturn-Auflösung von 13 Bit und einer Multiturn-Auflösung von 12 Bit liegt zwischen 2^0 und 2^{25} (33.554.432).

Der Gesamtmessbereich errechnet sich wie folgt:

$$\begin{aligned} & \text{Messschritte pro Umdrehung} \times \text{Gesamtmessbereich} \\ &= 8192 (2^{13}) \times 4096 (2^{12}) \\ &= 33.554.432 \end{aligned}$$

Beträgt der Gesamtmessbereich für das Messgerät mehr als 31 Bit, muss Telegramm 84 oder Telegramm 88 verwendet werden.

Abhängig vom spezifizierten Messbereich hat das Gerät zwei verschiedene Betriebsarten. Wenn das Gerät eine Parametermeldung empfängt, prüft es in den Skalierungsparametern, ob eine binäre Skalierung angewendet werden kann. Wenn die binäre Skalierung angewendet werden kann, wählt das Gerät die Betriebsart A (siehe nachfolgende Erklärung). Wenn nicht, wird Betriebsart B gewählt.

A. Zyklischer Betrieb (binäre Skalierung)

Der zyklische Betrieb wird verwendet, wenn mit Umdrehungszahl 2^x gearbeitet wird (Umdrehungszahl 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096...). Ist der gewünschte Gesamtmessbereich **gleich** der spezifizierten Singleturn-Auflösung * 2^x (wobei $x \leq 12$), so arbeitet das Messgerät in endlosem zyklischen Betrieb (0 bis max. Positionswert; 0 bis max. Positionswert usw.). Wenn der Positionswert durch die Drehung der Geberwelle über den Maximalwert steigt, so beginnt das Messgerät wieder bei 0.

Beispiel für eine zyklische Skalierung.

Messschritte pro Umdrehung = 1 000
 Gesamtmessbereich = 32 000
 (2^5 = Anzahl der Umdrehungen 32)

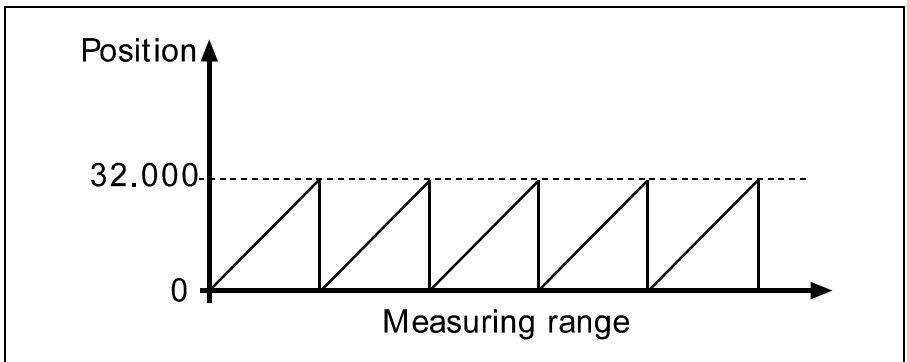


Abbildung 49 Zyklischer Betrieb

B. Nichtzyklischer Betrieb

Ist der gewünschte Gesamtmessbereich **ungleich** der spezifizierten Singleturn-Auflösung * 2^x (wobei x <= 12), so läuft das Messgerät im nichtzyklischen Betrieb. Der nichtzyklische Betrieb wird von Parameter G1_XIST1 „Preset-Steuerung“ wie unten beschrieben beeinflusst.

Preset-Steuerung über G1 XIST1 = Aktiviert

Wenn der Positionswert über den Maximalwert steigt bzw. unter 0 fällt und der Parameter G1 XIST1 „Preset-Steuerung“ **aktiviert** ist, so gibt das Gerät den maximalen Positionswert innerhalb des skalierten Gesamtbereichs für beide Positionswerte G1 XIST1 und G1 XIST2 aus.

Beispiel für eine nichtzyklische Skalierung mit aktivierter Preset-Steuerung über G1 XIST1:

Messschritte pro Umdrehung = 100
Gesamtmessbereich = 5000
(Anzahl der Umdrehungen 50)

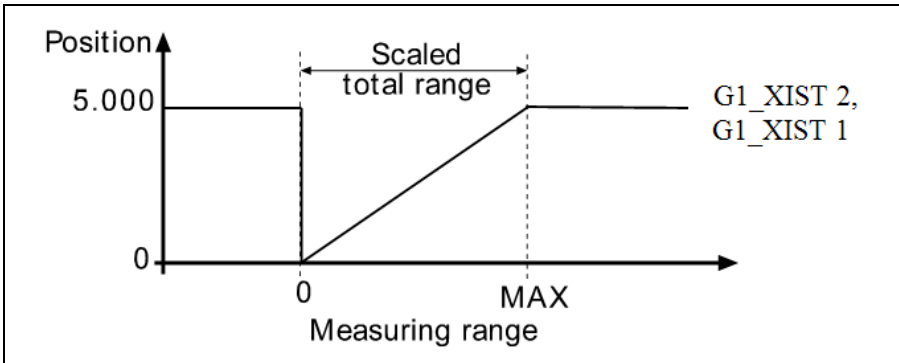


Abbildung 50 Nichtzyklischer Betrieb, Preset-Steuerung aktiviert

Preset-Steuerung über G1 XIST1 = Deaktiviert

Ist Parameter G1 XIST1 **deaktiviert** und der Positionswert steigt über den Maximalwert oder fällt unter 0, so gibt das Gerät den maximalen Positionswert innerhalb des skalierten Gesamtbereichs für den Positionswert G1 XIST2 aus. Der Positionswert G1 XIST1 ist nicht auf den skalierten Gesamtbereich begrenzt. Für den Positionswert G1 XIST1 gibt das Gerät weiterhin einen skalierten Positionswert innerhalb des Gesamtmessbereichs des Messgerätes aus (bis zu 33.554.432 Positionen für ein 25-Bit-Messgerät).

Beispiel für eine nichtzyklische Skalierung mit deaktivierter Preset-Steuerung über G1 XIST1:

Messschritte pro Umdrehung = 100

Gesamtmessbereich = 5000

(Anzahl der Umdrehungen 50)

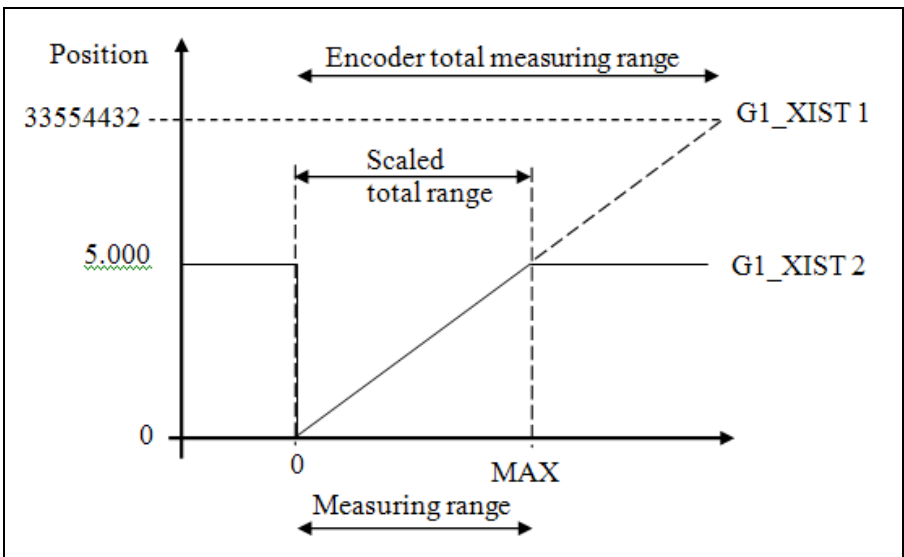


Abbildung 51 Nichtzyklischer Betrieb, Preset-Steuerung deaktiviert

8.11 Geschwindigkeits-Referenzwert

Über diesen Parameter wird der Geschwindigkeitsreferenzwert (100 % Wert) für die normierten N2/N4-Istwerte in NIST A, NIST B) festgelegt.

Hinweis: Dieser Parameter wird nur verwendet, wenn „N2/N4-Normierung“ als Geschwindigkeitsmessschritt ausgewählt wurde.

8.12 Maximale Master-Lebenszeichenfehler

Mit diesem Parameter wird die Anzahl der zulässigen Fehler des Master-Lebenszeichens festgelegt. Standardmäßig ist der Wert auf 1 gesetzt.

Parameter	Bedeutung	Wert
Maximale Master-Lebenszeichenfehler	Anzahl der zulässigen Fehler des Master-Lebenszeichens.	0...255

Tabelle 61 Max. Anzahl der Master-Lebenszeichenfehler

Hinweis: Dieser Parameter wird nur im Modus für das Messgeräteprofil V3.1 oder V4.2 unterstützt. Bei Verwendung des Messgerätes im Modus V4.1 ist der Wert fest auf 1 gesetzt.

8.13 Geschwindigkeitsmessschritte

Dieser Parameter definiert die Codierung der Geschwindigkeitsmessschritte für die Konfiguration der Signale NIST A und NIST B. Die Telegramme 82, 83, 84, 86, 88, 89 und die herstellerspezifischen Telegramme 59000 und 59001 beinhalten die Ausgabe der Geschwindigkeit und benötigen daher eine Deklaration des Geschwindigkeitsmessschrittes.

Parameter	Bedeutung	Wert
Geschwindigkeitsmessschritte	Festlegung der Einheiten, in denen das Messgerät den Geschwindigkeitswert ausgibt	siehe unten
Geschwindigkeitsmessschritte für das Messgerät		Wert
Schritte/s		0
Schritte/100 ms		1
Schritte/10 ms		2
U/min Hinweis: Umdrehungsangaben werden für Längenmessgeräte nicht unterstützt.		3
N2/N4 normiert		8

Tabelle 62 Geschwindigkeitsmessschritte für Messgeräte

Geschwindigkeitsmessschritte für das Gateway	Wert
Schritte/s	0
Schritte/100 ms	1
Schritte/10 ms	2
U/min/200 ms	3
U/min/100 ms	4
U/min/80 ms	5
U/min/60 ms	6
U/min/40 ms	7
N2/N4 normiert	8

Tabelle 63 Geschwindigkeitsmessschritte für Gateways

Hinweis: Umdrehungsangaben werden für Längenmessgeräte nicht unterstützt.

Hinweis: Die N2/N4-Normierung wird bei Messgeräte-Gateways, die mit Längenmessgeräten verwendet werden, nicht unterstützt.

Um einen korrekten Geschwindigkeitswert zu erhalten, ist die maximal zulässige Drehzahl der Welle bei Singleturn-Messgeräten im IRT-Modus auf die in der Tabelle unten angegebenen Werte beschränkt.

Bus-Zykluszeit	Max. zulässige Drehzahl der Welle
1 ms	12000 U/min
2 ms	12000 U/min
3 ms	8000 U/min
4 ms	6000 U/min

Tabelle 64 Max. zulässige Drehzahl der Welle

Die Berechnung der Geschwindigkeit erfolgt mit einer maximalen Auflösung von 19 Bit. Ist die Auflösung höher als 2^{19} , so wird der für die Berechnung der Geschwindigkeit verwendete Wert automatisch auf 2^{19} verringert.

Beispiel:

Bei einem 37-Bit Multiturn-Messgerät mit einer Singleturn-Auflösung von 2^{25} und einer Multiturn-Auflösung von 2^{12} beträgt der maximale Singleturn-Wert für die Berechnung der Geschwindigkeit 2^{19} . Bei einem Singleturn-Messgerät kann die maximale Auflösung bis zu 31 Bit betragen, aber der für die Berechnung der Geschwindigkeit verwendete Wert wird in diesem Fall ebenfalls 2^{19} betragen.

Hinweis: Bei Verwendung der Einheit Schritte/s, wird ein Durchschnittswert über 200 ms gebildet und dieser Wert mit 5 multipliziert.

Hinweis: Wenn bei dem Gerät eine Skalierung eingestellt wurde, erfolgt die Berechnung der Geschwindigkeit auf Grundlage des skalierten Positionswertes. Dementsprechend hängt die Genauigkeit des Geschwindigkeitswertes von der für das Gerät eingestellten Skalierung ab.

8.14 Version des Messgeräteprofils

Die Version des Messgeräteprofils ist die im Gerät implementierte Version des Messgeräteprofil-Dokuments. Dieser Parameter wird durch die Einstellungen des Kompatibilitätsmodus nicht beeinflusst.

Bit	Bedeutung
0..7	Profilversion, Least Significant Number, (Wertebereich: 0-99), dezimale Codierung
8..15	Profilversion, Most Significant Number, (Wertebereich: 0-99), dezimale Codierung
16..31	Reserviert

Tabelle 65 Messgeräteprofil

8.15 Betriebszeit

Die Betriebszeitüberwachung speichert die Betriebszeit des Gerätes in Betriebsstunden. Die Betriebszeit wird alle sechs Minuten im nichtflüchtigen Speicher des Messgerätes gespeichert. Dies geschieht, solange das Messgerät eingeschaltet ist.

Wenn die Betriebszeit-Funktion nicht verwendet wird, wird der Betriebszeitwert auf den Maximalwert gesetzt (0xFFFF FFFF).

Parameter	Bedeutung	Datentyp
Betriebszeit	Zeit, die das Gerät insgesamt eingeschaltet war	Unsigned 32

Tabelle 66 Betriebszeit

8.16 Versatzwert

Der Versatzwert wird in der Preset-Funktion errechnet und verschiebt den Positionswert um den berechneten Wert. Der Versatzwert wird in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt und kann jederzeit vom Gerät abgelesen werden. Der Datentyp für den Versatzwert ist ein 32-Bit- oder 64-Bit-Binärwert mit Vorzeichen, wobei der Versatzwertebereich gleich dem Messbereich des Gerätes ist.

Die Preset-Funktion wird nach der Skalierungsfunktion verwendet. Dies bedeutet, dass der Versatzwert gemäß der skalierten Auflösung des Messgerätes angegeben wird.

Parameter	Bedeutung	Datentyp
Versatzwert	Versatzwert für Messgeräte mit einem Messbereich von maximal 32 Bit.	Integer 32
Versatzwert, 64 Bit	Versatzwert für Messgeräte mit einem Messbereich von mehr als 32 Bit.	Integer 64

Tabelle 67 Versatzwert

Hinweis: Der Versatzwert ist schreibgeschützt und kann nicht durch einen Parameter-Schreibzugriff geändert werden.

8.17 Azyklische Daten

Das Gerät unterstützt die folgenden Funktionen für den azyklischen Datenaustausch.

8.17.1 PROFIdrive-Parameter

Die folgenden PROFIdrive-Parameter werden unterstützt:
PNU = Parameternummer

PNU	Bedeutung	Datentyp	Lese-/Schreibzugriff (Read/Write)
922	Telegrammauswahl	Unsigned 16	R
925	Anzahl der tolerierten Controller-Lebenszeichenfehler	Unsigned 16	R/W
964	Identifikation der Antriebseinheit	Array[n] Unsigned 16	R
965	Profil-Identifikationsnummer	Octet string 2	R
971	Ausgabe in nichtflüchtigen Speicher	Unsigned 16	W
972	Messgerät zurücksetzen Hinweis: Nur verfügbar, wenn das Messgerät anhand des Messgeräteprofils 4.2 konfiguriert worden ist.	Unsigned 16	R/W
974	Identifikation Base Mode Parameter Access Service	Array[n] Unsigned 16	R
975	Identifikation des Messgeräteobjekts	Array[n] Unsigned 16	R
979	Sensorformat	Array[n] Unsigned 32	R
980	Liste der unterstützten Parameter	Array[n] Unsigned 16	R

Tabelle 68 Unterstützte PROFIdrive-Parameter

8.17.2 Geräteparameter-Nummern

In nachfolgender Tabelle sind die unterstützten gerätespezifischen Parameter angegeben.

PNU	Bedeutung	Datentyp	Lese-/ Schreibzugriff (Read/Write)
60000	N4/N2 Geschwindigkeits-Referenzwert	Float 32	R/W
60001	Normierung der Geschwindigkeitswerte	Unsigned 16	R/W
61000	Name der Station	Octet string [240]	R
61001	IP der Station	Unsigned 32	R
61002	MAC der Station	Octet string[6]	R
61003	Standard-Gateway der Station	Unsigned 32	R
61004	Subnetzmaske der Station	Unsigned 32	R
65000	Preset-Wert	Integer 32	R/W
65001	Betriebszustand	Array[n] Integer 32	R
65002	Preset-Wert 64 Bit	Integer 64	R/W
Zusatzparameter sind verfügbar, wenn das Messgerät anhand des Messgeräteprofils V4.1 konfiguriert worden ist. (Siehe Kapitel 8.7, Messgeräteprofile)			
65003	Betriebszustand 64 Bit	Array[n] Integer 64	R

Beschreibung der Gerätefunktionen

PNU	Bedeutung	Datentyp	Lese-/ Schreibzugriff (Read/Write)
Zusatzparameter sind verfügbar, wenn das Messgerät anhand des Messgeräteprofils V4.2 konfiguriert worden ist. (Siehe Kapitel 8.7, Messgeräteprofile)			
65004	Steuerung der Funktionen	Unsigned 32	R/W
65005	Parametersteuerung	Unsigned16	R/W
65006	Messschritte pro Umdrehung	Unsigned 32	R/W
65007	Gesamtmessbereich in Messschritten	Unsigned 32	R/W
65008	Messschritte pro Umdrehung, 64 Bit	Unsigned 64	R/W
65009	Gesamtmessbereich in Messeinheiten, 64 Bit	Unsigned 64	R/W

Tabelle 69 Gerätespezifische Parameter

8.17.3 Parameter 65000 und 65002 – Preset-Wert

Mit den Parametern 65000 und 65002 wird der Wert für die Preset-Funktion gesetzt. Parameter 65002 sollte verwendet werden, wenn der Preset-Wert über 32 Bit liegt.

PNU	65000
Bedeutung	Preset-Wert
Datentyp	Integer 32
Zugriff	Lese- und Schreibzugriff
Erklärung	Mit diesem Parameter wird der Wert für die Preset-Funktion gesetzt. Der Preset-Wert kann mit PROFdrive-Parameter 971 im nichtflüchtigen Speicher abgelegt werden und wird in diesem Fall bei jedem Startvorgang neu geladen.

Tabelle 70 Parameter 65000, Preset-Wert

PNU	65002
Bedeutung	Preset-Wert
Datentyp	Integer 64
Zugriff	Lese- und Schreibzugriff
Erklärung	Mit diesem Parameter wird der Wert für die Preset-Funktion gesetzt. Der Preset-Wert kann mit PROFdrive-Parameter 971 im nichtflüchtigen Speicher abgelegt werden und wird in diesem Fall bei jedem Startvorgang neu geladen.

Tabelle 71 Parameter 65002, Preset-Wert 64 Bit

8.17.4 Parameter 65001 – Betriebszustand

Diese Parameterstruktur ist schreibgeschützt und enthält Informationen über den Betriebszustand des Messgerätes. Sie stellt eine Ergänzung zu PROFIdrive-Parameter 979 dar; siehe „Profile for Drive Technology“.

PNU	65001
Bedeutung	Betriebszustand des Messgerätes
Datentyp	Array[n] Integer 32
Zugriff	Lesezugriff
Erklärung	Der Betriebszustand zeigt den Zustand des Messgerätes.

Tabelle 72 Parameter 65001, Betriebszustand

Sub-Index	Bedeutung
0	Kopf (Header)
1	Betriebszustand
2	Fehler
3	Unterstützte Fehler
4	Warnungen
5	Unterstützte Warnungen
6	Version des Messgeräteprofils
7	Betriebszeit
8	Versatzwert
9	Messschritte pro Umdrehung
10	Gesamtmessbereich in Messschritten
11	Normierung der Geschwindigkeitswerte

Sub-Index	Bedeutung
	Sub-Indizes 12...18 sind nur verfügbar, wenn das Messgerät anhand des Messgeräteprofils V4.2 konfiguriert worden ist. (Siehe Kapitel 8.7, Messgeräteprofile)
12	Geschwindigkeitsreferenzwert
13	Messschritte pro Umdrehung, 64 Bit (MSW)
14	Messschritte pro Umdrehung, 64 Bit (LSW)
15	Gesamtmessbereich in Messschritten, 64 Bit (MSW)
16	Gesamtmessbereich in Messschritten, 64 Bit (LSW)
17	Versatzwert, 64 Bit MSW
18	Versatzwert, 64 Bit LSW

Tabelle 73 Parameter 65001, Sub-Index

Sub-Index 1: Betriebszustand

In Sub-Index 1 kann der Status verschiedener Messgerätefunktionen ausgelesen werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zuordnung der jeweiligen Funktionen.

Bit	Definition
0	Code-Sequenz
1	Funktionalität der Klasse 4
2	Preset-Steuerung über G1_XIST1
3	Steuerung der Skalierungsfunktion
4	Alarmkanal-Steuerung
5	V3.1-Kompatibilitätsmodus
6	Messgerätetyp
7..27	Reserviert für spätere Verwendung
28..31	Reserviert für den Gerätehersteller

Tabelle 74 Parameter 65001, Sub-Index 1

8.17.5 Parameter 65003 – Betriebszustand 64 Bit

Parameter 65003 ist nur verfügbar, wenn das Messgerät anhand des Messgeräteprofils V4.1 konfiguriert worden ist. (Siehe Kapitel 8.7, Messgeräteprofile)

Parameter 65003 ist schreibgeschützt und enthält Informationen über die 64-Bit-Parameterwerte.

PNU	65003
Bedeutung	Betriebszustand, 64 Bit
Datentyp	Array[n] Integer 64
Zugriff	Lesezugriff
Erklärung	Status der Betriebsparameter mit einer Länge von 64 Bit.

Tabelle 75 Parameter 65003, Betriebszustand, 64 Bit

Sub-Index	Bedeutung
0	Kopf (Header)
1	Versatzwert, 64 Bit
2	Messschritte pro Umdrehung 64 Bit
3	Gesamtmessbereich in Messschritten, 64 Bit

Tabelle 76 Parameter 65003

8.17.6 Parameter 65004 – Steuerung der Funktionen

Die Einstellung dieses Parameters gibt die Funktionalität für das Messgerät frei oder sperrt sie. Weitere Informationen zur Definition der Bits finden Sie in den Kapiteln 8.1 bis 8.8.

PNU	65004
Bedeutung	Steuerung der Funktionen
Datentyp	Unsigned32
Zugriff	Lese-/Schreibzugriff
Erklärung	Über diesen Parameter wird die Funktionalität zur Positionserfassung konfiguriert.

Tabelle 77 Parameter 65004 – Steuerung der Funktionen

Bit	Definition
0	Code-Sequenz
1	Funktionalität der Klasse 4
2	Preset-Steuerung über G1_XIST1
3	Steuerung der Skalierungsfunktion
4	Alarmkanal-Steuerung
5	V3.1-Kompatibilitätsmodus
6	Messgerätetyp
7..31	Reserviert

Tabelle 78 Parameter 65004 – Definition der Bits

8.17.7 Parameter 65005 – Parametersteuerung

Über den Parameter 65005 werden die Initialisierung der Messgeräteparameter beim Start und der Online-Schreibzugriff auf die Messgeräteparameter über den BMP-Parameterkanal gesteuert.

PNU	65005
Bedeutung	Parametersteuerung
Datentyp	Unsigned16
Zugriff	Lese-/Schreibzugriff
Erklärung	Über diesen Parameter wird die gesamte verfügbare Funktionalität für Parameterinitialisierung und -zugriff konfiguriert.

Tabelle 79 Parameter 65005 – Parametersteuerung

Bit	Bedeutung
0-1	Steuerung der Parameterinitialisierung
2-4	Parameter-Schreibschutz
5	Schreibschutz für Parameter 65005
6	Steuerung des Schreibschutzes zurücksetzen
7.15	Reserviert

Tabelle 80 Parameter 65005 – Definition der Bits

Beschreibung der Gerätefunktionen

Bit	Wert	Attribut	Anmerkungen
0-1	0	PRM	Initialisierung des Parametersatzes aus dem PRM-Datenblock aktiviert
	1	Nichtflüchtiges RAM	Nur Initialisierung über internes nichtflüchtiges RAM
2-4	0	Alle schreiben	Schreib-/Lesezugriff auf alle Parameter
	1	Schreibgeschützt	Lesezugriff auf alle Parameter Dies gilt nicht für die Parameter 971, 972 und 65005
5	0	Alle schreiben	Schreib-/Lesezugriff auf die Parameter 65005 und 971
	1	Schreibgeschützt	Lesezugriff auf die Parameter 65005 und 971
6	0	Alle schreiben	Zurücksetzen der Steuerung über Parameter 972 aktiviert
	1	Schreibgeschützt	Zurücksetzen der Steuerung über Parameter 972 deaktiviert
7..15	Reserviert		

Tabelle 81 Parameter 65005 – Ausführliche Definition der Bits

8.17.8 Parameter 65006-65009 – Skalierungsfunktion

Mit diesen Parametern wird der interne Zahlenwert des Messgerätes mithilfe einer Software umgewandelt, um dessen Auflösung zu ändern.

Parameter	Bedeutung	Datentyp
65006	Messeinheiten pro Umdrehung/Messschritt: Drehgeber: Singleturn-Auflösung in Messschritten Längenmessgerät: Messschritt in nm	Unsigned32
65007	Gesamtmessbereich in Messschritten: Absoluter Gesamtmessbereich in Messschritten	Unsigned32
65008	Messschritte pro Umdrehung, 64 Bit: Singleturn-Auflösung für Drehgeber mit einer Auflösung von mehr als 32 Bits pro Umdrehung	Unsigned64
65009	Gesamtmessbereich in Messschritten, 64 Bit: Absoluter Gesamtmessbereich für Messgeräte mit einem Messbereich von mehr als 32 Bit	Unsigned64

Tabelle 82 Parameter 65006-9 – Skalierungsfunktion

8.17.9 I&M-Funktionen (Identifikation und Wartung)

Zusätzlich zum PROFIdrive-Parameter 964 (Geräteidentifikation) unterstützen die Messgeräte auch I&M-Funktionen. Die I&M-Funktionen sind über den Datensatz-Index 0xAFF0-0xAFF4 verfügbar. Die folgenden I&M-Funktionen werden unterstützt:

I&M-Parameter	Oktette	Anmerkung
Kopf (Header)		
Herstellerspezifisch	10	Nicht verwendet
I&M-Block		
MANUFACTURER_ID	2	Hersteller-ID
ORDER_ID	20	Identnummer
SERIAL_NUMBER	16	Seriennummer
HARDWARE_REVISION	2	Nicht verwendet
SOFTWARE_REVISION	4	Software-Änderungsstand
REVISION_COUNTER	2	Nicht verwendet
PROFILE_ID	2	Profilnummer
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	2	Gerätetyp
IM_VERSION	2	Version des I&M-Profiles
IM_SUPPORTED	2	Wert = 0 bedeutet Unterstützung von I&M

Tabelle 83 Identifikation & Wartung (I&M)

9 Firmware-Upgrade

Messgeräte und Gateways von HEIDENHAIN unterstützen eine Firmware-Upgrade-Funktion. Die Firmware-Upgrade-Funktion dient dazu, die Firmware des Geräts auf die letzte freigegebene Version zu aktualisieren.

Für die Aktualisierung wird eine PC-Software mit einer Schnittstelle benötigt, wie in Abbildung 52 unten gezeigt. Die PC-Software kann von der HEIDENHAIN-Website heruntergeladen werden.

Für den Firmware-Upgrade müssen die nachfolgenden Schritte durchgeführt werden:

- Besorgen Sie sich ggf. die erforderliche PC-Software und eine gültige Firmware-Datei (Erweiterung *.bin).
- Stellen Sie sicher, dass für das Messgerät eine gültige IP-Adresse festgelegt wurde.
- Schließen Sie das Messgerät an den PC an, auf dem sich die Software für den Firmware-Upgrade befindet
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „Open file“ und navigieren Sie zur Speicherposition der *.bin-Datei mit der Firmware.
- Geben Sie die IP-Adresse des Messgerätes in das Feld „IP address“ ein.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „Update“.
- Wenn der Upgrade abgeschlossen ist, wird im Statusfeld die Meldung „Firmware updated successfully“ angezeigt.



Abbildung 52 PC-Software für den Firmware-Upgrade

10 Tausch des Messgerätes mittels LLDP

Die Geräte unterstützen das Link Layer Discovery Protocol (LLDP). Das LLDP ist im Wesentlichen ein Neighbor-Discovery-Protokoll, über das die im Netzwerk eingebundenen Geräte ihre Identität, Funktionalität und Verbindungen bekannt geben.

In einem PROFINET-Netzwerk werden alle IO-Geräte an ihrem Gerätenamen erkannt. Manchmal muss ein IO-Gerät in einem Automatisierungssystem ersetzt werden, wobei dann das LLDP zum Einsatz kommt. Mittels LLDP werden die Netzwerkbeziehungen zwischen den einzelnen IO-Geräten und dem IO-Controller analysiert und im IO-Controller gespeichert. Wenn ein IO-Gerät ausgetauscht wurde, erkennt der IO-Controller dies und ändert den Gerätenamen entsprechend.

Beispiel für den Austausch eines IO-Gerätes mithilfe von LLDP:

Öffnen Sie die Eigenschaften des Schnittstellenmoduls des PN-IO-Controllers, und aktivieren Sie „Support device replacement without exchangeable medium“.

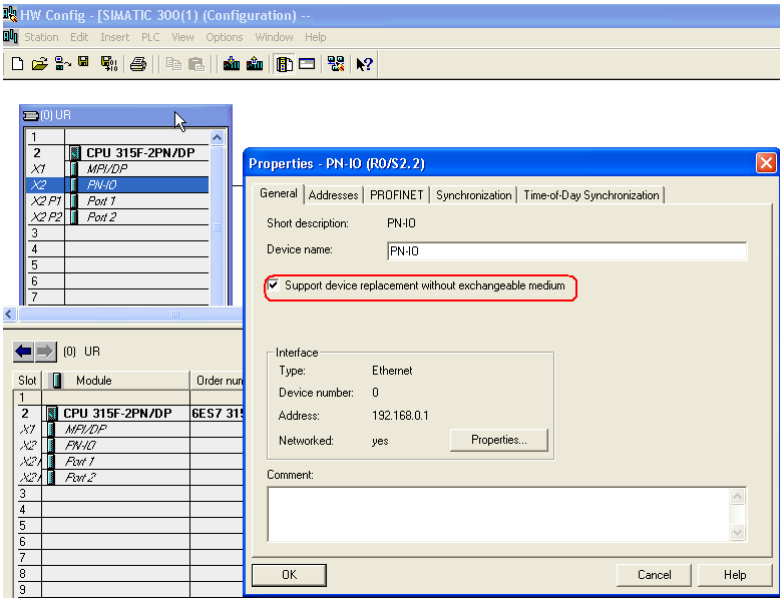


Abbildung 53 LLDP-Eigenschaften (Properties)

Konfigurieren Sie die Topologie des Systems für alle angeschlossenen Ports.

The screenshot shows the HW Config interface for a SIMATIC 300(1) system. On the left, a hardware rack is shown with slots 1 through 10. Slot 2 contains a CPU 315F-2PN/DP. Below the rack, a table lists the modules and their diagnostic addresses:

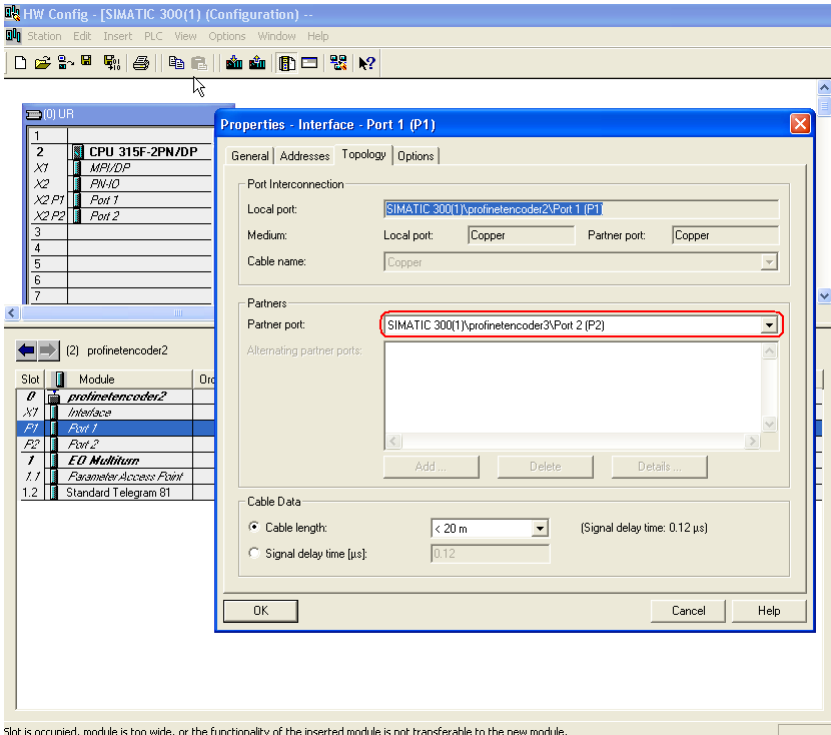
Slot	Module	Order number	I Address	Q address	Diagnostic address	Comment
0	profinetencoder2				2038*	
X1	Interface				2038*	
F1	Port 1				2038*	
F2	Port 2				2038*	
1	EG Multiturn				2035*	
1.1	Parameter Access Point				2035*	
1.2	Standard Telegram 81		24...35	8...11		

Below the table, a message states: "Slot is occupied, module is too wide, or the functionality of the inserted module is not transferable to the new module."

Abbildung 54 Konfiguration der LLDP-Ports

Tausch des Messgerätes mittels LLDP

Wählen Sie den entsprechenden Partner-Port im Fenster „Properties“:



Slot is occupied, module is too wide, or the functionality of the inserted module is not transferable to the new module.

Abbildung 55 Einstellungen der LLDP-Partner-Ports

Öffnen Sie dann den Topologie-Editor über
„Edit-> PROFINET IO->Topology“:

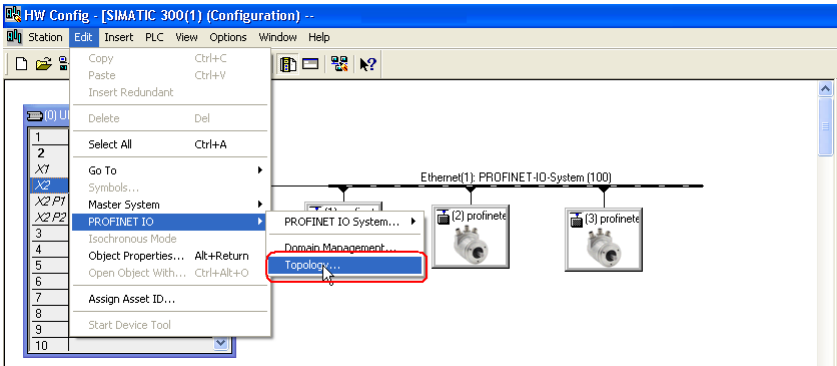


Abbildung 56 Öffnen des Topologie-Editors

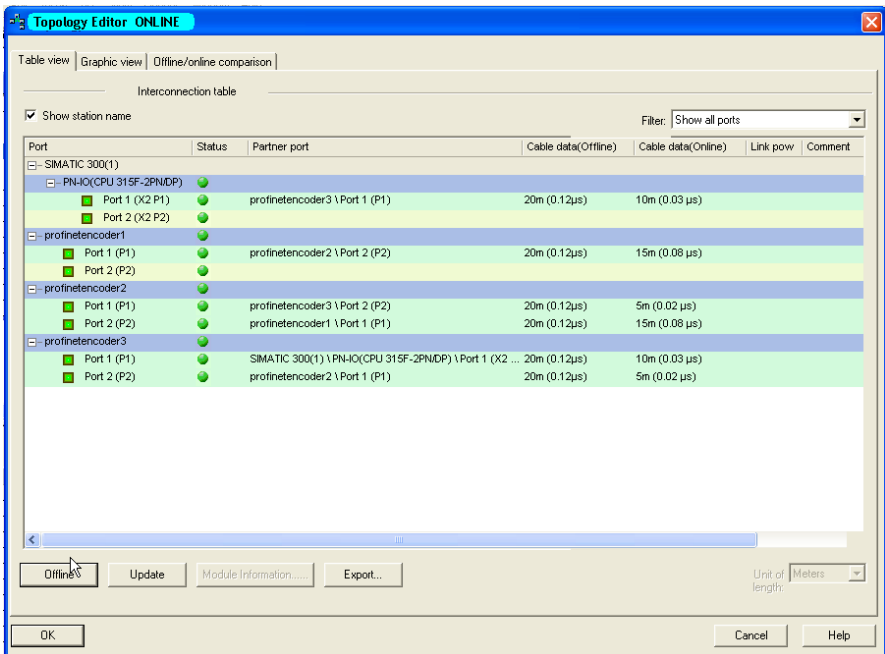


Abbildung 57 Topologie-Editor

Überprüfen Sie, ob die Offline-Topologie mit der Online-Topologie übereinstimmt.

Tausch des Messgerätes mittels LLDP

Wenn die Einstellung korrekt ist, kann jedes IO-Gerät ausgetauscht werden, wenn die Ports wieder genauso angebundnen werden und das neue Gerät auf die Werkseinstellungen gesetzt wird.

Zum manuellen Rücksetzen auf die Werkseinstellungen für das Messgerät ist wie folgt vorzugehen:

Wählen Sie PLC-> Ethernet-> Edit Ethernet Node.

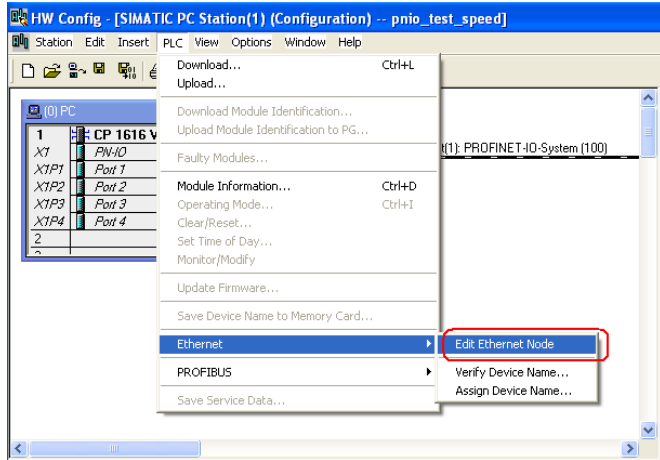


Abbildung 58 Ethernet-Knoten bearbeiten

Geben Sie die MAC-Adresse des Gerätes ein und klicken Sie dann auf die Schaltfläche „Reset.“ Die MAC-Adresse des Gerätes steht auf dem Typenschild.

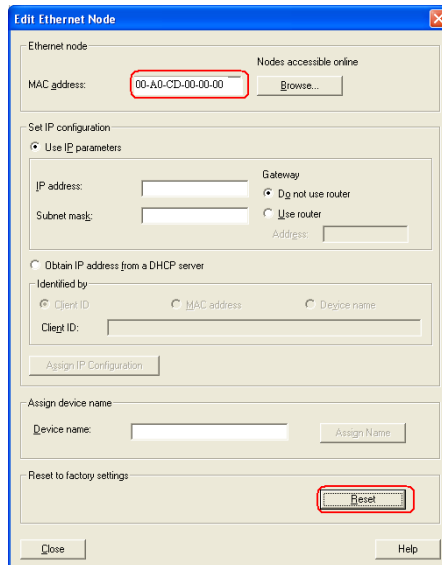


Abbildung 59 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Bestätigen Sie mit „Yes“, dass Sie das Messgerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen wollen.

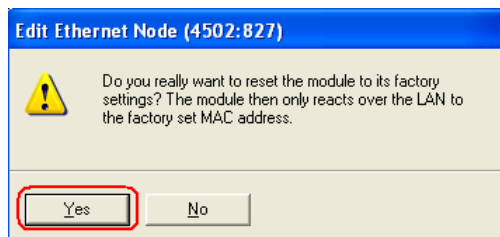


Abbildung 60 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

11 Zustandsbeschreibung des Messgerätes

11.1 Normalbetrieb

11.1.1 Profilversion 4.x

Bei Verwendung von Geräten gemäß Messgeräteprofil V4.1 oder V4.2 muss Bit 10 „Steuerung durch PLC“ in Steuerwort 2 gesetzt worden sein, damit die Daten im Steuerwort gültig werden. Ist dieses nicht gesetzt, wird das Steuerwort von der Firmware des Gerätes nicht verwendet. In Kapitel 8.7 finden Sie weitere Informationen zu den Messgeräteprofilen.

11.1.2 Profilversion 3.x

Bei Verwendung von Geräten gemäß Messgeräteprofil 3.x sind die Daten im Steuerwort immer gültig, und Bit 9 „Steuerung angefordert“ im Statuswort 2 wird immer gelöscht.

11.1.3 Profilversionen 3.x und 4.x

Bei Verwendung der Telegramme 81-83 und gesetztem Steuerwort-Bit 13 „Zyklische Absolutwertabfrage“ ist Statuswort-Bit 13 „Absolutwert zyklisch übertragen“ gesetzt. Statuswort-Bit 13 wird gelöscht (Bit 13 = 0), wenn Steuerwort-Bit 13 gelöscht wird. Bei Verwendung von Telegramm 84 wird Statuswort-Bit 13 immer gelöscht, da kein Absolutwert in G1 XIST2 gesendet wird.

11.2 Parkzustand

Das Gerät kann von jedem beliebigen Zustand aus in den Parkzustand versetzt werden. Die Positionswerte in G1 XIST1, G1 XIST2 und G1 XIST3 werden auf null gesetzt. Im Parkzustand werden Fehler gelöscht und Alarmer deaktiviert. Der Parkmodus wird durch Setzen von Bit 14 im Steuerwort (G1 STW) aktiviert.

11.3 Ausgangsposition einstellen/verschieben (Preset)

Die Funktion „Ausgangsposition einstellen/verschieben“ wird gestartet, wenn Bit 12 „Ausgangsposition einstellen/verschieben“ des Steuerworts (G1 STW) gesetzt ist. In diesem Fall wird das Statuswort-Bit 12 „Ausgangsposition einstellen/verschieben ausgeführt“ auf 1 gesetzt. Um die Funktion „Ausgangsposition einstellen/verschieben“ zu starten, muss die Funktionalität der Klasse 4 aktiviert sein, da sonst in G1 XIST2 eine Fehlermeldung erzeugt wird und die Farbe der LED des Messgerätemoduls auf orange wechselt, um eine Warnung anzuzeigen.

11.3.1 Preset in Abhängigkeit von verschiedenen Telegrammen

Bei Verwendung der Standardtelegramme 81-83 ist der azyklische Messgeräteparameter 65000, 32-Bit Preset-Wert, zum Setzen eines Preset-Wertes (≤ 32 Bit) für das Messgerät zu verwenden. Wird in diesem Fall der azyklische Parameter 65002, 64-Bit Preset-Wert, verwendet, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Bei Verwendung der Telegramme 86, 87 und 89 wird der Preset-Wert direkt in den Ausgabedaten gesetzt.

Bei Telegramm 84 ist der azyklische Parameter 65002, 64-Bit Preset-Wert, zum Setzen eines Preset-Wertes (≤ 64 Bit) für das Gerät zu verwenden. Wird in diesem Fall der azyklische Parameter 65000, 32-Bit Preset-Wert, verwendet, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Bei Verwendung des Telegramms 88 wird der Preset-Wert direkt in den Ausgabedaten gesetzt. Bei Verwendung des Messgerätes mit dem Messgeräteprofil V4.1 wird der Betriebszustand über die Parameter 65001, Betriebszustand, 65003, Betriebszustand 64 Bit gelesen. Bei Verwendung des Messgerätes mit dem Messgeräteprofil V4.2 wird der Betriebszustand über den Parameter 65001 gelesen.

11.3.2 Absoluter Preset mit negativem Wert

Preset-Daten, die mit dem azyklischen Parameter 65000 oder 65002 gesendet werden, sind vorzeichenbehaftete Werte. Der relative Preset-Modus verwendet vorzeichenbehaftete Preset-Werte. Allerdings wird im absoluten Preset-Modus kein Preset gesetzt, wenn bei dem Versuch, einen absoluten Preset zu setzen, ein negativer Preset-Wert (gesetzt mit Parameter 65000 oder 65002) verwendet wird.

11.4 Fehlerzustand

Dieser Zustand liegt vor, wenn ein Fehler aufgetreten ist. Das Gerät kann sowohl aus dem Normalbetrieb als auch aus dem Zustand „Ausgangsposition einstellen/verschieben“ in den Fehlerzustand gelangen. Tritt ein Fehler auf, wird Bit 15 „Sensorfehler“ des Statusworts G1 ZSW gesetzt, und der Fehlercode wird in G1 XIST2 anstelle des Positionswertes angezeigt.

11.5 Fehlerquittierung

Dieser Zustand liegt vor, wenn ein Fehler aufgetreten ist und Bit 15 „Sensorfehler quittieren“ des Steuerworts G1 STW gesetzt wurde. Statuswort-Bit 11 „Erforderliche Fehlerquittierung entdeckt“ und Bit 15 „Sensorfehler“ des Statusworts G1 ZSW werden auf 1 gesetzt.

11.6 Start

Dieser Zustand tritt nur ein, wenn Bit 14 „Parksensor aktivieren“ des Steuerworts G1 STW gelöscht wird (= 0). Sobald Steuerwort-Bit 14 gelöscht ist, dauert es etwa 500 ms, bis Statuswort-Bit 14 „Parksensor aktiv“ auf null gesetzt wird (= 0). Diese Verzögerung entsteht deshalb, weil das Messgerät initialisiert wird, bevor es in den Normalbetrieb übergeht.

12 Häufige Fragen (FAQ)

1. Problem:

Preset, Parkzustand und Fehler-Reset nicht möglich.

Lösung:

Das Bit „Steuerung durch PLC“ in Steuerwort 2 muss auf 1 gesetzt sein (Profil V4.1/V4.2).

2. Problem:

Der Preset-Wert geht verloren, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird.

Lösung:

Parameter 971 muss auf 1 gesetzt sein, damit der Preset-Wert im nichtflüchtigen Speicher abgelegt wird.

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

[FAX] +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support [FAX] +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de