

Funktions- und Schnittstellenbeschreibung

EN580C

Absolute Drehgeber mit Profibus-DPV0 Bushaube

DE

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Dokument	3
1.1	Zweck und Gültigkeit des Handbuchs	3
1.2	Mitgeltende Dokumente	3
1.3	Kennzeichnungen in dieser Anleitung	3
2	Übersicht	4
2.1	Allgemeine Funktionsweise	4
2.2	Schnittstellen	4
2.2.1	Profibus DP	4
2.2.1.1	Datenaustausch zwischen Profibus-DP-Geräten	5
2.2.1.1.1	Telegrammaufbau	5
2.2.1.1.2	Initialisierung, Wiederanlauf und Nutzdatenverkehr	5
3	Funktionen	7
3.1	Parametrierfunktion	7
3.2	Gear Factor	10
3.3	Konfiguration	11
3.4	Diagnosefunktion	13
3.4.1	Alarmmeldungen	15
3.4.2	Warnmeldungen	16
3.4.3	Preset-Funktion	16
3.5	Nutzdaten senden/empfangen	18
4	Anhang	19
4.1	Betriebsparameter Drehgeber	19
4.2	Parametrierfunktion	19
4.3	Diagnosefunktion	22
4.4	Beispiel für Parametereingabe	26

1 Zu diesem Dokument

1.1 Zweck und Gültigkeit des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen und einstellbaren Parameter/Kommandos der Industrie-Drehgeber von *Baumer*.

Das Handbuch ist gültig für folgende Produktfamilien:

- *EN580C*

1.2 Mitgeltende Dokumente

- Als Download unter www.baumer.com:
 - Datenblatt
 - EU-Konformitätserklärung
- Als Produktbeileger:
 - Kurzanleitung
 - Beileger Allgemeine Hinweise (11042373)

1.3 Kennzeichnungen in dieser Anleitung

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
<i>Dialogelement</i>	Kennzeichnet Dialogelemente.	Klicken Sie auf die Schaltfläche OK .
<i>Eigenname</i>	Kennzeichnet Namen von Produkten, Dateien, etc.	<i>Internet Explorer</i> wird in keiner Version unterstützt.
Code	Kennzeichnet Eingaben.	Geben Sie folgende IP-Adresse ein: 192.168.0.250

2 Übersicht

2.1 Allgemeine Funktionsweise

Der Sensor dient zur Erfassung von Positionen und Geschwindigkeiten. Er liefert Messwerte für das Folgegerät.

Die Parametrierung des Sensors erfolgt über die *Profibus*-Schnittstelle.

2.2 Schnittstellen

2.2.1 Profibus DP

Profibus ist ein vom Hersteller unabhängiges, offenes Kommunikationssystem für Anwendungen in der Fertigungs-, Prozess- und Gebäudeautomatisierung. *Profibus* gibt es in drei Varianten:

- *Profibus FMS*: Wird im Bereich der Produktionsleiterebene eingesetzt und dient zur Datenkommunikation zwischen Steuereinheiten.
- *Profibus PA*: Wird im Bereich der Verfahrenstechnik eingesetzt.
- *Profibus DP*: Wird im Bereich der Automatisierungstechnik eingesetzt und dient dem schnellen Datenaustausch zwischen Steuerungen und dezentralen Peripheriegeräten.

Profibus DP besteht aus folgenden Gerätetypen:

- *DP Master Klasse 1 (DPM1)*: Steuerung, die zyklisch Informationen mit einem DP Slave austauscht.
- *DP Master Klasse 2 (DPM2)*: Programmier-, Projektierungs- oder Bediengeräte.
- *DP Slave*: Peripheriegerät, das Ausgangsdaten einliest und Eingangsdaten an die SPS weitergibt.

Das *Profibus*-System wird durch die Anzahl der aktiven Master während der Betriebsphase in ein Monomastersystem und in ein Multimastersystem eingeteilt:

- In einem Monomastersystem sind nur ein Master Klasse 1 und DP Slaves am Bus aktiv.
- In einem Multimastersystem sind mehrere Master und DP Slaves am Bus aktiv. Die Master können wahlweise Klasse 1 oder 2 sein.

Profibus DP zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Kurze Reaktionszeiten (1 ms bei 32 Teilnehmern und 12 Mbaud)
- Sicherer Übertragungsverfahren (Hamming Distanz 4)
- Verfügbarkeit von vielen standardisierten Systemkomponenten
- Gute Diagnosemöglichkeit
- Einfache Handhabung und Erweiterbarkeit
- Teilnehmerorientiertes Bussystem
- Offenes System

GSD-Datei

Die GSD-Datei (Gerätstammdaten-Datei) ist eine Beschreibungsdatei, die alle für den Betrieb notwendigen Daten des Drehgebers beschreibt und wird für die Parametrierung und Konfiguration des Drehgebers benötigt. Die Daten selbst sind im internen Speicher des Drehgebers hinterlegt. Die Daten werden in folgende Bereiche eingeteilt:

- Allgemeine Festlegungen: beinhalten unter anderem Herstellernamen, Produktbezeichnung, Ident-Nummer, Profibus-spezifische Parameter und Baudraten
- Anwenderbezogene Festlegungen: Beinhalten Konfigurationsmöglichkeiten, Parameter, Parameterbeschreibungen, Hard- und Softwarestand und Diagnosemöglichkeiten.

Die GSD-Datei hat die Ident-Nummer **059Bh** für alle beschriebenen Produkte.

2.2.1.1

Datenaustausch zwischen Profibus-DP-Geräten

2.2.1.1.1

Telegrammaufbau

DP Master	Aufruftelegramm			DP Slave
	Schluss-Info	Ausgangsdaten	Kopf-Info	
	Antworttelegramm			
	Kopf-Info	Eingangsdaten	Schluss-Info	

2.2.1.1.2

Initialisierung, Wiederanlauf und Nutzdatenverkehr

Vor dem Austausch der Nutzdaten zwischen Master und Slave wird jeder Slave neu initialisiert. Der Master sendet Parametrier- und Konfigurationsdaten an den Slave. Erst wenn die Parametrier- und Konfigurationsdaten mit den im Slave hinterlegten Daten übereinstimmen, können Nutzdaten ausgetauscht werden.

Ablauf von Initialisierung, Wiederanlauf und Nutzdatenverkehr:

Diagnoseanforderung des Masters	Der Master sendet ein <i>Slave Diagnose Request (Slave_Diag)</i> , der Slave antwortet mit einem <i>Slave Diagnose Response</i> . Der Master überprüft damit, ob der Slave am Bus vorhanden ist und für eine Parametrierung und Konfiguration bereit ist.
Parametrieren des Slaves	Der Master sendet ein <i>Slave Parameter Request (Set_Prm)</i> . Dem Slave werden über die Parametrierdaten aktuelle Busparameter, Überwachungszeiten und Slave-spezifische Parameter mitgeteilt. Die Parameter werden während der Projektierungsphase teilweise direkt oder indirekt aus der GSD-Datei übernommen. Der Slave vergleicht diese Parametrierdaten mit seinen hinterlegten Daten.
Konfigurieren des Slaves	Der Master sendet ein <i>Check Configuration Request (Chk_Cfg)</i> . Der Master teilt dem Slave den Umfang (Anzahl der Datenbytes) und die Struktur (Datenkonsistenz) der auszutauschenden Ein- und Ausgabebereiche mit. Der Slave vergleicht diese Konfiguration mit seiner eigenen Konfiguration.

Diagnoseanforderung vor dem Datenaustausch	Der Master sendet nochmals ein <i>Slave Diagnose Request (Slave_Diag)</i> , der Slave antwortet mit einem <i>Slave Diagnose Response</i> . Der Master überprüft anschliessend, ob Parametrierung und Konfiguration mit den im Slave hinterlegten Daten übereinstimmen. Sind die vom Master gewünschten Daten erlaubt und liegen keine Fehler vor, meldet der Slave über die Diagnosedaten seine Bereitschaft für den Nutzdatentransfer.
Data_Exchange	Der Slave reagiert jetzt ausschließlich auf den Master, welcher ihn parametriert und konfiguriert hat. Der Master sendet ein Nutzdaten-Request (<i>Data_Exchange</i>), der Slave antwortet mit einem Nutzdaten-Response. In dieser Antwort teilt der Slave dem Master mit, ob aktuelle Diagnoseereignisse vorliegen. Die tatsächlichen Diagnose- und Statusinformation teilt der Slave erst nach dem Diagnosetelegramm des Masters mit.

3 Funktionen

3.1 Parametrierfunktion

Parametrieren bedeutet die Übergabe von Informationen, welche der Slave für den Austausch von Prozessdaten benötigt. Die Informationen bestehen aus Profibus-spezifischen Angaben (Octet 1 bis 6) und anwender-spezifischen Informationen. Die anwenderspezifischen Informationen können während der Projektierungsphase über ein Eingabefenster eingegeben werden. Der Slave vergleicht die vom Master gesendeten Daten mit seinen hinterlegten Daten. Der Slave teilt dem Master das Ergebnis jedoch erst in der Diagnoseanforderung nach der Konfiguration mit.

Detaillierte Informationen zu den im Folgenden aufgeführten Angaben finden Sie in Kapitel [Anhang](#) ▶ [19](#).

Profibus-DP Zugriff: *Set_Prm*



INFO

Die kleinste *Octet Nr.* eines Parameters repräsentiert das MSB (most significant Byte) des jeweiligen Parameters.

Parameter	Device class	Octet Nr.	Description												
Stationsstatus	1	1	Festlegung von profibuspezifischen Daten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sync- Mode/Freeze Mode aktiv ▪ Ansprechüberwachung aktiv ▪ Master zugewiesen 												
Ansprechüberwachungszeit	1	2 to 3	Erkennung des Ausfalls des Masters, Master muss innerhalb dieser Zeit antworten												
Min. Station Delay Responder (tsdr)	1	4	Minimale Zeit, welche der Slave warten muss, bis er auf eine Anforderung des Masters antworten darf												
Ident_Number	1	5 to 6	Erkennung des Gerätes, für jeden Gerätetyp eindeutig, von der PNO hinterlegt und reserviert												
Group_Ident_Number	1	7	Profibus-spezifische Daten												
Betriebsparameter	1	8	Profibus-spezifische Daten												
Betriebsparameter	1	9	Festlegung von anwendungsspezifischen Daten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zählrichtung ▪ Funktionsumfang des Drehgebers, definiert in der Geräteklasse 1 und 2 ▪ Skalierungsfunktion 												
Measuring units p.revolution	2	10 to 13	Festlegung der Anzahl der Messschritte pro Umdrehung												
		<table border="1"> <tr> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td colspan="2">high</td> <td colspan="2">low</td> </tr> <tr> <td>MSB</td> <td colspan="2"></td> <td>LSB</td> </tr> </table>	10	11	12	13	high		low		MSB			LSB	
10	11	12	13												
high		low													
MSB			LSB												

Parameter	Device class	Octet Nr.	Description
Total measuring range (units)	2	14 to 17	Gesamtauflösung in Schritten = Anzahl Messschritte x Anzahl Umdrehungen
		14 15 16 17	
		high low	
		MSB LSB	
Reserviert (systembedingt)	2	18 to 25	–
Speed Timebase	2	26	Festlegung der Maßeinheit, in der das Geschwindigkeitssignal (falls ausgewählt) ausgegeben wird. (z.B. rpm)
Speed update time	2	27	Dieser Parameter bestimmt, mit welcher Zykluszeit die interne Mittelwertbildung über die Drehzahlwerte des Drehzahlfilters durchgeführt wird.
			Die Anzahl der gespeicherten Drehzahlwerte im Drehzahlfilter wird mit dem Parameter «Drehzahl – Filtertiefe» eingestellt.
Speed filter depth	2	28	Bestimmt die Anzahl der gespeicherten Drehzahlwerte im Drehzahlfilter.
Gear factor: activation	2	29	Aktivierung des Getriebefaktor
Gear factor: multiplier	2	30 to 33	Wert Zähler des Getriebefaktor
		30 31 32 33	
		high low	
		MSB LSB	
Gear factor: divider	2	34 to 37	Wert Nenner des Getriebefaktor
		34 35 36 37	
		high low	
		MSB LSB	

Multiturn-Drehgeber

Dieser Drehgeber unterstützt bei Bedarf automatisch den Endlosbetrieb. Bei der Parametrierung muss deshalb nicht darauf geachtet werden, dass Gesamtmessbereich (total measuring range) und „Schritte pro Umdrehung“ (measuring units per revolution) in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen.

HINWEIS

Im Endlosbetrieb darf sich die Geberwelle im stromlosen Zustand maximal $\frac{1}{4}$ der Anzahl der maximal möglichen Umdrehungen drehen.

Das bedeutet: 16384 (2^{14}) Umdrehungen bei einem Geber mit max. 65536 (2^{16}) Umdrehungen. Wird die Anzahl Umdrehungen überschritten, muss der Geber nach jedem Wiedereinschalten referenziert werden (Preset-Funktion durchführen).

Ist kein Endlosbetrieb aktiviert, darf sich die Geberwelle im stromlosen Zustand (ohne Auswirkung auf den Positionswert) beliebig oft drehen.

Prüfen, ob die Funktion des Endlosbetriebs bei der aktuellen Parametrierung genutzt wird:

- Multiplizieren Sie die „maximal möglichen Umdrehungen“ des Drehgebers (je nach Typ 16 Bit = 65536 oder 13 Bit = 8192) mit Ihren parametrierten „Schritten pro Umdrehung“.
- Dividieren Sie diesen Wert durch Ihren parametrierten Gesamtmessbereich.
- Bleibt bei der Division ein Rest (Nachkommastellen), dann wird der Endlosbetrieb verwendet.

Beispiel Parametrierung ohne Endlosbetrieb:

maximal mögliche Umdrehungen	65536	(16 Bit Multiturn)
Schritte pro Umdrehung	3600	
Gesamtmessbereich	29.491.200	(8192 x 3600)
Berechnung	$65536 \times 3600 / 29.491.200 = 8$; kein Rest	

Beispiel Parametrierung mit Endlosbetrieb:

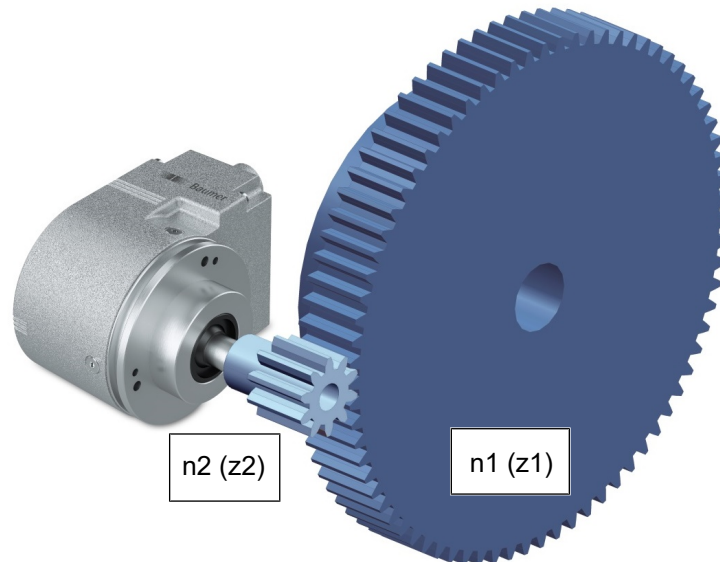
maximal mögliche Umdrehungen	65536	(16 Bit Multiturn)
Schritte pro Umdrehung	3600	
Gesamtmessbereich	100.000	
Berechnung	$65536 \times 3600 / 100.000 = 2359$; Rest 29600	

3.2 Gear Factor

Mit dieser Funktion wird die elektronische Getriebefunktion konfiguriert.

Bei aktivem Getriebefaktor (*Gear factor*) gibt ein mechanisch auf der Primärseite (Antriebsseite) des Getriebes montierter Drehgeber Positionsdaten aus, als ob er auf der Sekundärseite (Abtriebsseite) des Getriebes montiert wäre.

Der Parameter *Total measuring range(units)* definiert die Anzahl der gewünschten Schritte für eine Umdrehung auf der Sekundärseite des Getriebes.



Primärseite (Antriebsseite)
Nenner

Sekundärseite (Abtriebsseite)
Zähler

$$\text{Gear factor } i = \frac{\text{Gear factor: multiplier}}{\text{Gear factor: divider}} = \frac{\text{Speed at drive side } (n2)}{\text{Speed at driven side } (n1)} = \frac{\text{Number of teeth at driven side } (z1)}{\text{Number of teeth at drive side } (z2)}$$

Die Werte für Zähler (*Gear factor: multiplier*) und Nenner (*Gear factor: divider*) des Getriebefaktors ergeben sich direkt aus der Anzahl der Zähne.

Anzahl Zähne im Beispiel:

- Antriebsseite: 10
- Abtriebsseite: 75

Der Parameter *Measuring units p.revolution* ergibt sich aus Gesamtmessbereich (*Total measuring range (units)*), Zähler und Nenner.

$$\text{Measuring units p.revolution} = \text{Total measuring range (units)} * \frac{\text{Gear factor: divider}}{\text{Gear factor: multiplier}}$$

Beispiel

Der Getriebefaktor soll 75:10 (also 7,5) betragen. Die Auflösung auf der Sekundärseite des Getriebes soll 1 Umdrehung = 10000 Schritte betragen. Das bedeutet:

Gear factor: multiplier: 75

Gear factor: divider: 10

**INFO**

Es sind nur ganzzahlige Werte für Zähler und Nenner zulässig. Die *Total measuring range* beträgt 10000.

Der Encoder macht 7,5 Umdrehungen für eine Umdrehung auf der Sekundärseite des Getriebes. Der sich daraus ergebende Wert der *Measuring units p.revolution* für den Geber ist $10000 / 7,5 = 1333,3333$.

Detaillierte Informationen zu den im Folgenden aufgeführten Angaben finden Sie in Kapitel [Anhang 19](#).

Gültige Kombinationen von *Gear factor: multiplier*, *Gear factor: divider* und *Total measuring range (units)* ergeben sich aus der folgenden Formel:

$$\text{Measuring units p.revolution} = \text{Total measuring range (units)} * \frac{\text{Gear factor: divider}}{\text{Gear factor: multiplier}}$$

**INFO**

Der Parameter *Measuring units p.revolution* darf die maximal zulässigen Werte des Drehgebers nicht überschreiten.

Gear factor: multiplier

Dieser Parameter wird nur berücksichtigt, wenn die Getriebefaktor-Funktionalität (*Gear factor: activation*) aktiv ist.

Bei Verwendung eines Untersetzungsgetriebes ($n_2 < n_1$) ist der Zähler des Getriebefaktors größer als der Nenner.

Gear factor: divider

Dieser Parameter wird nur berücksichtigt, wenn die Getriebefaktor-Funktionalität (*Gear factor: activation*) aktiv ist.

Bei Verwendung eines Übersetzungsgetriebes ($n_2 > n_1$) ist der Nenner größer als der Zähler.

3.3**Konfiguration**

Mit dieser Funktion werden Typ, Länge, Datenrichtung und Art der Weiterverwendung der Prozessdaten festgelegt.

- Der Typ legt den Datentyp fest und ob die Daten zusammenhängend (konsistent) sind.
- Die Länge bestimmt die Anzahl der zur Verfügung stehenden Datenbytes.
- Die Datenrichtung definiert den Datentransfer von Master an Slave oder umgekehrt.

Der Drehgeber kann Presetwerte lesen oder Positionswerte und gegebenenfalls Drehzahlwerte senden. Die Länge ist wahlweise 1 oder 2 Worte, die Daten sind in beiden Fällen konsistent.

Die Konfiguration wird mit der im Slave hinterlegten Konfiguration verglichen. Der Slave teilt dem Master das Ergebnis in der nachfolgenden Diagnoseanforderung mit.

Positionswerte des Drehgebers sind aus Sicht des Masters Eingangsdaten, Presetwerte sind Ausgangsdaten.

Profibus-DP Zugriff: *Set_Prm*

Configuration	Device class	Description
D1h	1	2 Worte Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Positionswerte bis max. 31 Bit
F1h	2	2 Worte Ausgangsdaten mit Datenkonsistenz für Presetwert bis max. 31 Bit 2 Worte Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Positionswerte bis max. 31 Bit
D0h	1	1 Wort Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Positionswerte bis max. 15 Bit
F0h	2	1 Wort Ausgangsdaten mit Datenkonsistenz für Presetwerte bis max. 15 Bit 1 Wort Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Positionswerte bis max. 15 Bit
D1h, D0h	1	2 Worte Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Positionswerte bis max. 31 Bit 1 Wort Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Geschwindigkeitswerte bis max. 16 Bit
F1h, D0h	2	2 Worte Ausgangsdaten mit Datenkonsistenz für Presetwert bis max. 31 Bit 2 Worte Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Positionswerte bis max. 31 Bit 1 Wort Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Geschwindigkeitswerte bis max. 16 Bit
D0h, D0h	1	1 Wort Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Positionswerte bis max. 15 Bit 1 Wort Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Geschwindigkeitswerte bis max. 16 Bit
F0h, D0h	2	1 Wort Ausgangsdaten mit Datenkonsistenz für Presetwerte bis max. 15 Bit 1 Wort Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Positionswerte bis max. 15 Bit 1 Wort Eingangsdaten mit Datenkonsistenz für Geschwindigkeitswerte bis max. 16 Bit

3.4 Diagnosefunktion

Diagnosemeldungen beinhalten Angaben über den jeweiligen Zustand des Drehgebers. Die Diagnosemeldungen bestehen aus profibusrelevanten Informationen und gerätespezifischen Informationen. Der Master steuert mit diesen Informationen die Kommunikation mit dem Slave oder leitet sie an das übergeordnete System weiter. Der Master fordert sowohl vor der Parametrierung als auch nach der Konfiguration des Slaves Diagnosedaten an. Damit ist sichergestellt, dass der Slave am Bus vorhanden ist und die in der Software der Steuerung hinterlegten Daten mit den im Slave hinterlegten Daten übereinstimmen. Weiterhin kann der Slave im Data_Exchange Mode ein Diagnoseereignis melden. Der Master fordert dann die Diagnosedaten an. Die anwenderspezifischen Informationen sind in der Norm EN 50170 unter dem Drehgeberprofil 1.1 festgelegt.

Das in der Bushaube integrierte Anzeigeelement (DUO LED rot/grün) zeigt einen Teil dieser Informationen an.

Detaillierte Informationen zu den im Folgenden aufgeführten Angaben finden Sie in Kapitel [Anhang \[19\]](#).

Profibus-DP Zugriff: *Slave_Diag*



INFO

Die kleinste *Octet Nr.* eines Parameters repräsentiert das MSB (most significant Byte) des jeweiligen Parameters.

Parameter	Device class	Octet Nr.	Description
Stationsstatus 1	1	1	Status von <ul style="list-style-type: none"> ▪ Parametrierung ▪ Konfiguration ▪ Diagnosedaten (Diag.ext. Bit und Diag.stat. Bit bei Alarm- und Warnmeldung)
Stationsstatus 2	1	2	Status von <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ansprechüberwachung ▪ Freeze oder Sync Modus
Stationsstatus 3	1	3	Nicht unterstützt
Diag_Master	1	4	Adresse des Masters, welcher den Slave zuerst parametriert hat
Ident_Number	1	5 to 6	Erkennung des Gerätes <ul style="list-style-type: none"> ▪ für jeden Gerätetyp eindeutig ▪ bei der PNO reserviert und hinterlegt
Erweiterter Diagnosekopf	1	7	Länge der Drehgeberdiagnose einschliesslich Diagnosekopf-byte bei erweiterter Diagnose

Parameter	Device class	Octet Nr.	Description
Alarmmeldungen	1	8	Zeigen Fehlfunktionen an, welche zu falschen Positionswerten führen können. Ausgelöst durch <ul style="list-style-type: none"> ▪ Codestetigkeitsfehler oder unzulässiger Presetwert ▪ Presetwert liegt nicht im zulässigen Wertebereich
Betriebszustand	1	9	Angabe der unterstützten anwenderspezifischen Daten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zählrichtung ▪ Funktionsumfang des Drehgebers, definiert in der Geräteklasse 1 und 2 ▪ Erweiterte Diagnose ▪ Skalierungsfunktion
Drehgebertyp	1	10	Angabe des Drehgebertyps
Schritte pro Umdrehung	1	11 to 14	Maximale Auflösung [in Schritten] pro Umdrehung des Drehgebers
Anzahl der Umdrehungen	1	15 to 16	Maximale Anzahl der Umdrehungen
Zusätzliche Alarmmeldungen	2	17	Nicht unterstützt
Unterstützte Alarmmeldungen	2	18 to 19	Angabe, welcher Alarm unterstützt wird <ul style="list-style-type: none"> ▪ Falscher Positionswert
Warnungen	2	20, 21	Zeigt an, wenn interne Parameter ausserhalb der Toleranz liegen. Diese Ereignisse führen im Gegensatz zu den Alarmmeldungen nicht zu falschen Positionswerten. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannung der Lithiumzelle hat den vorgegebenen Wert unterschritten (nur Multiturn-Drehgeber)
Unterstützte Warnmeldungen	2	22, 23	Zeigt an, welche Warnmeldung unterstützt wird <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannung der Lithiumzelle hat den vorgegebenen Wert unterschritten (nur Multiturn-Drehgeber)
Profilversion	2	24, 25	Profilversion des Encoderprofils in Revisionsnummer und Index

Parameter	Device class	Octet Nr.	Description			
Software-Version	2	26, 27	Software-Version			
Betriebsstundenzähler	2	28 to 31	Zeitdauer in der das Gerät in Betrieb war, Einheit 6min (1/10h)			
Offsetwert	2	32 to 35	Zeigt den im EEPROM gespeicherten Offsetwert nach einem Preset an			
Hersteller-Offset	2	36 to 39	Nicht unterstützt, reserviert für Servicezwecke			
Measuring units p.revolution	2	40 to 43				Zeigt die programmierten Schritte pro Umdrehung des Drehgebers an
		40	41	42	43	
		high		low		
Total measuring range(units)	2	44 to 47				Zeigt die programmierte Gesamtauflösung in Schritten des Drehgebers an
		44	45	46	47	
		high		low		
MSB			LSB			
Serien-Nummer	2	48 to 57	Nicht unterstützt			
Reserved		58, 59	Nicht unterstützt, reserviert für Servicezwecke			

3.4.1

Alarmmeldungen

Positionsfehler

Die Alarmmeldung wird durch zwei Ereignisse ausgelöst:

- Codestetigkeitsfehler aufgrund von Fehlfunktionen im optoelektronischen/magnetischen System
- Preset-Wert liegt nicht im zulässigen Wertebereich

Die Winkelposition der Welle wird über das Messsystem abgetastet. Zwei unmittelbar folgende Positionswerte werden miteinander verglichen. Überschreitet die Werteänderung eine bestimmte Schrittzahl, ist der letzte Positionswert nicht plausibel. Der Drehgeber setzt das Bit *Ext_diag* und das Bit 0 in der Alarmmeldung.

Bei Codestetigkeitsfehler wird das Bit *Ext_diag* automatisch nach 2.5 s zurückgesetzt. Tritt in dieser Zeit wieder ein Ereignis auf, verlängert sich die Zeit automatisch um 2.5 s. Bei einem unzulässigen Preset-Wert bleibt das Bit *Ext_diag* solange gesetzt, bis der Master den korrekten Wert gesendet hat.

Codestetigkeitsfehler und unzulässiger Preset-Wert werden über das Anzeigeelement in der Bushaube angezeigt.

3.4.2 Warnmeldungen

Spannung der Lithiumzelle (nur Multiturn-Drehgeber)

Liegt keine Betriebsspannung am Drehgeber an, liefert die interne Lithiumzelle die Betriebsspannung für den Schaltungsteil, welcher für das Zählen der Umdrehungen und deren Speichern im AS/C notwendig ist. Beim Einschalten der Betriebsspannung wird der gespeicherte Wert ausgelesen, die Positionsänderung innerhalb einer Umdrehung wird über das Messsystem erfasst.

Eine Positionsänderungen in ausgeschalteten Zustand entstehen z.B. durch Nachlauf der Welle oder nachfolgende Handverstellung.

Die Spannung der Lithiumzelle wird intern überwacht. Unterschreitet die Spannung den vorgegebenen Wert, setzt der Drehgeber intern das Fehlerbit *Diag_ext* und zeigt das Ereignis über das Bit 5 in der Warnmeldung an. Die Funktionen Zählen der Umdrehungen und Speichern sind jedoch noch für eine bestimmte Zeit gewährleistet. Nach dieser Zeit muss der Drehgeber außer Betrieb genommen werden oder permanent mit der externen Spannung versorgt werden.

Wie lange der Drehgeber noch betrieben werden kann, ist von dem Erkennen des Ereignisses abhängig. Es gilt:

- Statusmeldung liegt bereits beim Power on des Drehgebers vor:
 - Ist der Zeitpunkt des ersten Auftretens nicht bekannt, muss der Drehgeber sofort ausser Betrieb genommen werden.
- Statusmeldung erfolgt während des Betriebes im Modus *Data_Exchange*:
 - Steht die Statusmeldung an, so funktioniert der Drehgeber noch mehrere Wochen einwandfrei, bevor er ausgetauscht werden muss.

3.4.3 Preset-Funktion

Mit dieser Funktion kann ein Preset-Wert zum Drehgeber übertragen und der Geber so bei vorgegebener mechanischer Position auf einen bestimmten Positionswert eingestellt werden.

Diese Funktion ist nur in der Betriebsart *Class2* des Drehgebers verfügbar.

Der Preset-Wert muss innerhalb des festgelegten Gesamtmessbereiches liegen.



INFO

Für beste Übereinstimmung von mechanischer Position und Preset-Wert den Preset nur bei Stillstand des Drehgebers setzen.

Um einen Preset zu setzen, sendet die Steuerung den Preset-Wert zweimal zum Geber: Einmal mit gesetztem höchstwertigem Bit (MSB), danach nochmals mit zurückgesetztem MSB. Das MSB dient so als "Clock" Bit. Daher ist der Preset-Wert auf den Wertebereich bis 15 Bit (Geber Class2, 16 Bit) bzw. 31 Bit (Geber Class2, 32 Bit) limitiert. Massgeblich für den Zeitpunkt der Übernahme ist die erste Übertragung.

Beispiel: Null-Setzen des Drehgebers (Presetwert = 0, Geber Class2, 32 Bit)

Schritt 1: Steuerung sendet 80000000h (Übernahme Preset)

Schritt 2: Steuerung sendet 00000000h (Rücknahme Steuerungsbit)

Der Drehgeber berechnet aus der Differenz von aktuellem Positions- und Preset-Wert einen internen Offset-Wert. Dieser spielt für die Applikation normalerweise keine Rolle, kann aber bei Bedarf mit den Diagnosedaten ausgelesen werden.

**INFO**

Der Offset-Wert wird nichtflüchtig in einem EEPROM-Chip gespeichert. Das EEPROM ist mindestens 1 Million mal wiederbeschreibbar. Da sehr häufiges Setzen des Presets trotzdem zum Erreichen dieser Lebensdauergrenze führen kann, sollte dies bei der Auslegung der Steuerungssoftware beachtet werden.

3.5 Nutzdaten senden/empfangen

Mit dieser Funktion werden Nutzdaten zwischen Master und Slave empfangen/gesendet.

Die Nutzdaten beziehen sich (im Gegensatz zu den Diagnosedaten) direkt auf den gesteuerten oder überwachten Prozess. Im Falle des Drehgebers sind dies die Position und ggf. die Drehzahl, die der Profibus zur Steuerung (Master) überträgt, sowie in der anderen Richtung ein Preset-Wert, mit dem der Drehgeber (Slave) auf einen bestimmten Positionswert voreingestellt werden kann.

Nutzdaten werden im *Data_Exchange* Modus ausgetauscht. Die Rahmenbedingungen für den Austausch (z.B. Drehgeber-Auflösung, Wortlänge) wurden zuvor in der Konfiguration festgelegt.

Liegt ein Diagnoseereignis vor, kann der Slave dies im Datenaustausch mitteilen. Der Master fordert daraufhin die tatsächlichen Diagnose- und Statusinformationen an.

Um einen Preset zu setzen, sendet der Master den Preset-Wert (je nach Konfiguration 16 oder 32 Bit) zum Slave.

Im Zustand *Data Exchange* leuchtet die DUO-LED in der Bushaube mit grünem Dauerlicht.

4 Anhang

4.1 Betriebsparameter Drehgeber

Parameter	Wertebereich	Werkseinstellung	Datentyp	Beschreibung
Code sequence	CW/CCW	CW	Octet string	Verhalten des Ausgabecodes in Abhängigkeit der Wellen-Drehrichtung mit Blick auf den Flansch <ul style="list-style-type: none"> ▪ CW = Steigende Werte bei Drehung im Uhrzeigersinn ▪ CCW = Steigende Werte bei Drehung im Gegenuhrzeigersinn
Measuring units p.revolution	1 bis 2097152 (2 ²¹)	8192 (2 ¹³)	Unsigned 32	Anzahl der Schritte pro Umdrehung Eingabe in ganzzahligen Schritten
Total measuring range(units)	1 bis 2147483648 (2 ³¹)	536870912 (2 ²⁹)	Unsigned 32	Anzahl Schritte pro Umdrehung x Anzahl Umdrehungen Eingabe in ganzzahligen Schritten
Preset-Wert	0 bis (Messbereich – 1)	0	Unsigned 32	Dem aktuellen Positionswert wird ein bestimmter Ausgabewert zugeordnet (Referenzierung).

4.2 Parametrierfunktion



INFO

Die kleinste *Octet Nr.* eines Parameters repräsentiert das MSB (most significant Byte) des jeweiligen Parameters.

Parameter	Device class	Octet Nr.	Data type	Wertebereich	Default	Description
Stationsstatus	1	1	Octet string			Festlegung von profibusspezifischen Daten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sync- Mode/Freeze Mode aktiv ▪ Ansprechüberwachung aktiv ▪ Master zugewiesen
Ansprechüberwachungs-zeit	1	2 to 3	Octet string			Erkennung des Ausfalls des Masters, Master muss innerhalb dieser Zeit antworten

Parameter	Device class	Octet Nr.	Data type	Wertebereich	Default	Description											
Min. Station Delay Responder (tsdr)	1	4	Octet string			Minimale Zeit, welche der Slave warten muss, bis er auf eine Anforderung des Masters antworten darf											
Ident_Number	1	5 to 6	Octet string			Erkennung des Gerätes, für jeden Gerätetyp eindeutig, von der PNO hinterlegt und reserviert											
Group_Ident_Number	1	7	Octet string			Profibus-spezifische Daten											
Betriebsparameter	1	8	Octet string			Profibus-spezifische Daten											
Betriebsparameter	1	9	Unsigned 32	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bit 0 = 0/1 CW/CCW ■ Bit 1 = 0/1 Geräteklasse 2 Aus/Ein ■ Bit 3 = 0/1 Skalierungsfunktion aus/ein 	<ul style="list-style-type: none"> ■ CW ■ Class 2 Geräteklasse 2 ein ■ Skalierungsfunktion ein 	Festlegung von anwendungsspezifischen Daten <ul style="list-style-type: none"> ■ Zählrichtung ■ Funktionsumfang des Drehgebers, definiert in der Geräteklasse 1 und 2 ■ Skalierungsfunktion 											
Measuring units p.revolution	2	10 to 13	Unsigned 32	1 ... 2097152 (2^{21})	8192	Festlegung der Anzahl der Messschritte pro Umdrehung											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">10</td> <td style="width: 25%;">11</td> <td style="width: 25%;">12</td> <td style="width: 25%;">13</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">high</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">low</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MSB</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">LSB</td> </tr> </table>	10	11	12	13	high		low		MSB			LSB			
10	11	12	13														
high		low															
MSB			LSB														
Total measuring range (units)	2	14 to 17	Octet string	1 ... 2147483648 (2^{31})	536870912	Gesamtauflösung in Schritten = Anzahl Messschritte x Anzahl Umdrehungen											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">14</td> <td style="width: 25%;">15</td> <td style="width: 25%;">16</td> <td style="width: 25%;">17</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">high</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">low</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MSB</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">LSB</td> </tr> </table>	14	15	16	17	high		low		MSB			LSB			
14	15	16	17														
high		low															
MSB			LSB														
Reserviert (systembedingt)	2	18 to 25	Octet string		0	–											

Parameter	Device class	Octet Nr.	Data type	Wertebereich	Default	Description											
Speed Timebase	2	26	Octet string	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0 = Schritte/s ■ 1 = Schritte/100 ms ■ 2 = Schritte/10 ms ■ 3 = RPM 	3	Festlegung der Maßeinheit, in der das Geschwindigkeitssignal (falls ausgewählt) ausgegeben wird. (z.B. rpm)											
Speed update time	2	27	Octet string	1...255	16	<p>Dieser Parameter bestimmt, mit welcher Zykluszeit die interne Mittelwertbildung über die Drehzahlwerte des Drehzahlfilters durchgeführt wird.</p> <p>Die Anzahl der gespeicherten Drehzahlwerte im Drehzahlfilter wird mit dem Parameter «Drehzahl – Filtertiefe» eingestellt.</p>											
Speed filter depth	2	28	Octet string	1...255	1	Bestimmt die Anzahl der gespeicherten Drehzahlwerte im Drehzahlfilter.											
Gear factor: activation	2	29	Octet string	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0 = disabled ■ 1 = enabled 	0	Aktivierung des Getriebefaktor											
Gear factor: multiplier	2	30 to 33	Unsigned 32	1...32768	4096	Wert Zähler des Getriebefaktor											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">30</td> <td style="width: 25%;">31</td> <td style="width: 25%;">32</td> <td style="width: 25%;">33</td> </tr> <tr> <td colspan="2">high</td> <td colspan="2">low</td> </tr> <tr> <td>MSB</td> <td colspan="2"></td> <td>LSB</td> </tr> </table>	30	31	32	33	high		low		MSB			LSB			
30	31	32	33														
high		low															
MSB			LSB														
Gear factor: divider	2	34 to 37	Unsigned 32	1...65535	1	Wert Nenner des Getriebefaktor											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">34</td> <td style="width: 25%;">35</td> <td style="width: 25%;">36</td> <td style="width: 25%;">37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">high</td> <td colspan="2">low</td> </tr> <tr> <td>MSB</td> <td colspan="2"></td> <td>LSB</td> </tr> </table>	34	35	36	37	high		low		MSB			LSB			
34	35	36	37														
high		low															
MSB			LSB														

4.3

Diagnosefunktion

**INFO**

Die kleinste *Octet Nr.* eines Parameters repräsentiert das MSB (most significant Byte) des jeweiligen Parameters.

Parameter	Device class	Octet Nr.	Data type	Wertebereich	Description
Stationsstatus 1	1	1	Octet string	Profibusspezifische Daten	Status von <ul style="list-style-type: none"> ■ Parametrierung ■ Konfiguration ■ Diagnosedaten (Diag.ext. Bit und Diag.stat. Bit bei Alarm- und Warnmeldung)
Stationsstatus 2	1	2	Octet string	Profibusspezifische Daten	Status von <ul style="list-style-type: none"> ■ Ansprechüberwachung ■ Freeze oder Sync Modus
Stationsstatus 3	1	3	Octet string	Profibusspezifische Daten	Nicht unterstützt
Diag_Master	1	4	Octet string	Profibusspezifische Daten	Adresse des Masters, welcher den Slave zuerst parametriert hat
Ident_Number	1	5 to 6	Octet string	059Bh	Erkennung des Gerätes <ul style="list-style-type: none"> ■ für jeden Gerätetyp eindeutig ■ bei der PNO reserviert und hinterlegt

Parameter	Device class	Octet Nr.	Data type	Wertebereich	Description
Erweiterter Diagnosekopf	1	7	Octet string	<ul style="list-style-type: none"> 16 Byte bei Klasse 1 57 Byte bei Klasse 2 	Länge der Drehgeberdiagnose einschließlich Diagnosekopfbyte bei erweiterter Diagnose
Alarmmeldungen	1	8	Octet string	<ul style="list-style-type: none"> Bit 0 = 1: Positionsfehler 	Zeigen Fehlfunktionen an, welche zu falschen Positionswerten führen können. Ausgelöst durch <ul style="list-style-type: none"> Codestetigkeitsfehler oder unzulässiger Presetwert Presetwert liegt nicht im zulässigen Wertebereich
Betriebszustand	1	9	Octet string	<ul style="list-style-type: none"> Bit 0 = 0: CW Bit 0 = 1: CCW Bit 1 = 1: Geber unterstützt Klasse 2 Funktionalität Bit 3 = Skalierungsfunktion ein/aus 	Angabe der unterstützten anwenderspezifischen Daten <ul style="list-style-type: none"> Zählrichtung Funktionsumfang des Drehgebers, definiert in der Geräteklasse 1 und 2 Erweiterte Diagnose Skalierungsfunktion
Drehgebertyp	1	10	Octet string	<ul style="list-style-type: none"> 01h = Multiturn 00h = Singleturn 	Angabe des Drehgebertyps
Schritte pro Umdrehung	1	11 to 14	Unsigned 32	2097152 (2^{21})	Maximale Auflösung [in Schritten] pro Umdrehung des Drehgebers
Anzahl der Umdrehungen	1	15 to 16	Unsigned 32	65536 (2^{16})	Maximale Anzahl der Umdrehungen

Parameter	Device class	Octet Nr.	Data type	Wertebereich	Description
Zusätzliche Alarmmeldungen	2	17	Octet string		Nicht unterstützt
Unterstützte Alarmmeldungen	2	18 to 19	Octet string	Bit 0 = 1: Positionsfehler wird unterstützt	Angabe, welcher Alarm unterstützt wird <ul style="list-style-type: none"> ■ Falscher Positionswert
Warnungen	2	20, 21	Octet string	Bit 5 = 1: Spannung der Lithiumzelle unterschreitet vorgegebenen Wert (nur Multiturn-Drehgeber)	Zeigt an, wenn interne Parameter ausserhalb der Toleranz liegen. Diese Ereignisse führen im Gegensatz zu den Alarmmeldungen nicht zu falschen Positionswerten. <ul style="list-style-type: none"> ■ Spannung der Lithiumzelle hat den vorgegebenen Wert unterschritten (nur Multiturn-Drehgeber)
Unterstützte Warnmeldungen	2	22, 23	Octet string	Bit 5 = 1: Spannung der Lithiumzelle (nur Multiturn-Drehgeber) wird unterstützt	Zeigt an, welche Warnmeldung unterstützt wird <ul style="list-style-type: none"> ■ Spannung der Lithiumzelle hat den vorgegebenen Wert unterschritten (nur Multiturn-Drehgeber)
Profilversion	2	24, 25	Octet string	Encoderprofil 1.10	Profilversion des Encoderprofils in Revisionsnummer und Index
Software-Version	2	26, 27	Octet string	Aktuelle Software-Version	Software-Version
Betriebsstundenzähler	2	28 to 31	Octet string	Einheit 6min (1/10h)	Zeitdauer in der das Gerät in Betrieb war, Einheit 6min (1/10h)
Offsetwert	2	32 to 35	Octet string	Abhängig vom Presetwert	Zeigt den im EEPROM gespeicherten Offsetwert nach einem Preset an
Hersteller-Offset	2	36 to 39	Octet string		Nicht unterstützt, reserviert für Servicezwecke

Parameter	Device class	Octet Nr.	Data type	Wertebereich	Description
Measuring units p.revolution	2	40 to 43	Unsigned 32	1 bis 2097152 (2^{21})	Zeigt die programmierten Schritte pro Um- drehung des Drehgebers an
		40 41 42 43			
		high low			
		MSB LSB			
Total measuring range(units)	2	44 to 47	Unsigned 32	1 bis 2147483648 (2^{31})	Zeigt die programmierte Gesamtauflösung in Schritten des Drehgebers an
		44 45 46 47			
		high low			
		MSB LSB			
Serien-Nummer	2	48 to 57	ASCII string		Nicht unterstützt
Reserved		58, 59	Octet string		Nicht unterstützt, reserviert für Service- zwecke

4.4 Beispiel für Parametereingabe

In der GSD-Datei sind die folgenden Parameterdaten als 32 Bit-Werte (Doppelworte, Format Unsigned 32) hinterlegt:

- Schritte pro Umdrehung
- Gesamtauflösung

Viele Konfigurationsprogramme für Profibus-Master unterstützen diese Wortlänge bei der Parametereingabe nicht. Die oberen und unteren 16 Bit dieser Parameter (Block "hi", Block "lo") müssen daher getrennt eingegeben werden, darüber hinaus in dezimaler Form.

Bei Parametern, die kleiner sind als 65535 (16 Bit), ist einfach der Block "hi" = 0 einzugeben und der Parameter selbst kommt dezimal direkt in den Block "lo".

Parameter, die größer sind als 65535 (16 Bit), müssen zuvor im nachfolgend beschriebenen Schema getrennt und umgerechnet werden. Hierbei ist ein Taschenrechner mit Hexadezimalrechnung hilfreich.

- Umwandlung des gewünschten Parameterwertes von dezimalem Format in hexadezimalen Format
- Aufteilung des Hexadezimalwertes in zwei Blöcke „hi“ und „lo“. Die Blocklänge ist jeweils zwei Worte
- Umwandlung des hexadezimalen Formates der beiden Blöcke „hi“ und „lo“ in dezimales Format
- Eingabe in dezimalem Format in die Eingabemaske

Beispiel

Gesamtauflösung	= 3600 Schritte pro Umdrehung x 256 Umdrehungen	= 921600
Umwandlung in hexadezimalen Format		= E1000h
Aufteilung in "hi"		= 000Eh
Umwandlung in dezimales Format		= 14
Aufteilung in "lo"		= 1000h
Umwandlung in dezimales Format		= 4096
Total measuring range (units) hi	ermittelter Parameter für Eingabe	= 14
Total measuring range (units) lo	ermittelter Parameter für Eingabe	= 4096
Schritte pro Umdrehung	= 3600 Schritte	= 3600
Measuring units per rev. hi	ermittelter Parameter für Eingabe	= 0
Measuring units per rev. lo	ermittelter Parameter für Eingabe	= 3600

Beispiel für die Eingabe von Parametern (TIA Portal®)

Device-specific parameters

Code sequence:	<input type="text" value="Clockwise (CW)"/>
Class 2 functionality:	<input type="text" value="Enable"/>
Preset Acknowledge:	<input type="text" value="No"/>
Scaling function control:	<input type="text" value="Enable Scaling"/>
Measuring units p.revolution hi:	<input type="text" value="0"/>
Measuring units p.revolution lo:	<input type="text" value="3600"/>
Total measuring range(units)hi:	<input type="text" value="14"/>
Total measuring range(units)lo:	<input type="text" value="4096"/>
Speed Scale:	<input type="text" value="Revolutions per Minute"/>
Speed update time:	<input type="text" value="16"/>
Speed filter depth:	<input type="text" value="1"/>
Gear factor: activation:	<input type="text" value="0"/>
Gear factor: multiplier high:	<input type="text" value="0"/>
Gear factor: multiplier low:	<input type="text" value="4096"/>
Gear factor: divider high:	<input type="text" value="0"/>
Gear factor: divider low:	<input type="text" value="1"/>

Abb. 1: Eingabebeispiel im TIA Portal®

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Eingabebeispiel im TIA Portal®	27
--------	--------------------------------------	----

