

# AKD®

## PROFINET RT Kommunikation



Ausgabe: Revision L, März 2017  
Gültig für Firmware Version 1.16  
Bestellnummer 903-200012-01  
Übersetzung des Originaldokumentes



Bewahren Sie alle Anleitungen während der gesamten Nutzungsdauer des Produkts als Produktkomponente auf. Händigen Sie alle Anleitungen künftigen Anwendern/Besitzern des Produkts aus.

**KOLLMORGEN**®

*Because Motion Matters™*

## Bisher erschienene Ausgaben:

Ausgabe	Bemerkung
...	Eine Tabelle mit dem Lebenslauf dieses Dokuments finden Sie unter "Bisher erschienene Ausgaben:" (→ S. 69).
J, 03/2016	Abschnitt Safety entfernt, Kapitel Zielgruppe neu, Format der Warnhinweise aktualisiert.
K, 09/2016	Instruktionen zu Untermodus „Programm-Modus“ (→ S. 50) aktualisiert.
L, 03/2017	PN.STW1 (→ S. 61) und PN.ZSW1 (→ S. 63) neu.

## Warenzeichen

- AKD ist ein eingetragenes Warenzeichen der Kollmorgen Corporation.
- EnDat ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dr. Johannes Heidenhain GmbH.
- EtherCAT ist ein eingetragenes Warenzeichen und patentierte Technologie, lizenziert von der Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
- Ethernet/IP ist ein registriertes Warenzeichen der ODVA, Inc.
- Ethernet/IP Communication Stack: copyright (c) 2009, Rockwell Automation
- sercos<sup>®</sup> ist ein eingetragenes Warenzeichen des sercos<sup>®</sup> international e.V.
- HIPERFACE ist ein eingetragenes Warenzeichen der Max Stegmann GmbH.
- PROFINET ist ein eingetragenes Warenzeichen der PROFIBUS und PROFINET International (PI)
- SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG
- SynqNet ist eingetragenes Warenzeichen von Motion Engineering Inc.
- Windows<sup>®</sup> ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation

## Aktuelle Patente:

- US Patent 5,162,798 (used in control card R/D)
- US Patent 5,646,496 (used in control card R/D and 1 Vp-p feedback interface)
- US Patent 6,118,241 (used in control card simple dynamic braking)
- US Patent 8,154,228 (Dynamic Braking For Electric Motors)
- US Patent 8,214,063 (Auto-tune of a Control System Based on Frequency Response)

Technische Änderungen zur Verbesserung der Leistung der Geräte ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.  
Dieses Dokument ist geistiges Eigentum von Kollmorgen. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung von Kollmorgen reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

# 1 Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>5</b>
2.1	Über dieses Handbuch	6
2.2	Zielgruppe	6
2.3	Verwendete Symbole	7
2.4	Verwendete Abkürzungen	7
<b>3</b>	<b>Installation und Inbetriebnahme</b>	<b>8</b>
3.1	Wichtige Hinweise	9
3.2	Integriertes PROFINET	10
3.2.1	LED-Funktionen	10
3.2.2	Anschlusstechnik	10
3.2.3	Beispiel für den Netzwerkanschluss	10
3.3	Leitfaden zur Inbetriebnahme	11
3.4	IP Adress-Parameter konfigurieren	12
3.4.1	Dependency-Servicekanal (WorkBench) und PROFINET	14
3.4.2	IP-Adressparameter rücksetzen	14
3.5	Setup Schritt 7	15
3.6	Parameterkonfiguration mit PROFIdrive über PROFINET IO	18
3.6.1	Parameterkonfiguration	19
3.6.2	Beispiel für einen Schreibzugriff auf die Betriebsart	20
<b>4</b>	<b>PROFINET IO</b>	<b>21</b>
4.1	Einführung	22
4.2	Einschränkungen und Anforderungen	22
4.2.1	Konformitätsklassen	22
4.2.2	Zykluszeit von Echtzeit-Daten (RT)	22
4.2.3	Stecker	22
4.2.4	Netzwerktopologie	22
4.2.5	Modbus	22
<b>5</b>	<b>PROFIDRIVE über PROFINET IO</b>	<b>23</b>
5.1	Einführung	24
5.2	AKD als Drive Object (DO)	25
5.3	Allgemeine Zustandsmaschine	26
5.4	Steuerwort-Bits (STW1)	27
5.5	Zustandswort-Bits (ZSW1)	29
5.6	Unterstützte PNU	30
5.7	Signale	48
5.8	Telegrammkonfiguration	48
5.8.1	Signal Verstärkereingänge	49
5.9	Drehzahl-Modus (Anwendungsklasse 1)	49
5.10	Positions-Modus (Anwendungsklasse 3)	50
5.10.1	Untermodus „Programm-Modus“	50
5.10.2	Untermodus „Manuelle Dateneingabe (MDI)“	51
5.10.3	Referenzierung	53

---

<b>5.11 E/A-Telegramme</b> .....	<b>54</b>
5.11.1 Telegramm 0 .....	54
5.11.2 Standard Telegramm 1 .....	54
5.11.3 Standard Telegramm 7 .....	54
5.11.4 Standard Telegramm 9 .....	54
5.11.5 Herstellerspezifisches Telegramm 350 .....	55
5.11.6 Herstellerspezifisches Telegramm 351 .....	55
5.11.7 Herstellerspezifisches Telegramm 352 .....	55
5.11.8 Herstellerspezifisches Telegramm 353 .....	56
5.11.9 Standard Telegramm 400 .....	56
<b>5.12 Einheiten</b> .....	<b>57</b>
5.12.1 Drehzahleinheiten .....	57
5.12.2 Positionseinheiten .....	57
5.12.3 Beschleunigungs-/Verzögerungseinheiten .....	57
5.12.4 Stromeinheiten .....	57
<b>5.13 Alarmer</b> .....	<b>58</b>
<b>5.14 Fehler</b> .....	<b>58</b>
<b>5.15 ASCII Konfiguration</b> .....	<b>58</b>
<b>6 PN Parameters</b> .....	<b>59</b>
6.1 PN.POSSCALE .....	60
6.2 PN.STW1 .....	61
6.3 PN.TIMEOUTFTRESH .....	62
6.4 PN.ZSW1 .....	63
<b>7 Beispiel Projekte</b> .....	<b>64</b>
7.1 <b>Beispielhaftes S7 Projekt</b> .....	<b>65</b>
7.1.1 Einführung .....	65
7.1.2 Projektbeschreibung .....	65
7.1.3 Erste Schritte .....	66
7.1.4 Aktivierung des Servoverstärkers und Betrieb im Drehzahl-Modus .....	66
<b>8 Fehlerbehebung</b> .....	<b>68</b>
8.1 <b>AKD löst Kommunikationsfehler 702 aus</b> .....	<b>68</b>
<b>9 Bisher erschienene Ausgaben:</b> .....	<b>69</b>
<b>10 Index</b> .....	<b>71</b>

## 2 Allgemeines

---

<b>2.1 Über dieses Handbuch</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 Zielgruppe</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Verwendete Symbole</b> .....	<b>7</b>
<b>2.4 Verwendete Abkürzungen</b> .....	<b>7</b>

## 2.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch, *AKDPROFINET RT Kommunikation*, beschreibt die Installation und Inbetriebnahme, den Funktionsumfang und das Softwareprotokoll für die PROFINET AKD Produktreihe. Alle AKD PROFINET-Servoverstärker sind mit integrierter PROFINET-Funktionalität ausgestattet; eine zusätzliche Optionskarte ist daher nicht erforderlich.

Eine digitale Version dieses Handbuchs (PDF Format) befindet sich auf der mit dem Servoverstärker gelieferten DVD. Aktualisierungen des Handbuchs können von der Kollmorgen-Website heruntergeladen werden.

Zugehörige Dokumente der AKD-Reihe:

- *AKD Betriebsanleitung* Dieses Handbuch enthält Hinweise zur Installation und Konfiguration des Servoverstärkers.
- *AKDBenutzerhandbuch*. Beschreibt, wie Sie Ihren Verstärker in gängigen Anwendungen verwenden. Es bietet auch Tipps zur Optimierung der Systemleistung mit dem .AKD Das *Benutzerhandbuch* beinhaltet den *Parameter and Command Reference Guide* mit der Dokumentation zu den Parametern und Befehlen, die für die Programmierung des AKD verwendet werden.
- *Zubehörhandbuch*. Dieses Handbuch enthält technische Daten und Maßzeichnungen von Zubehör wie Kabeln und Bremswiderständen, die zusammen mit dem AKD verwendet werden. Von diesem Handbuch existieren regional unterschiedliche Versionen.

Weiterführende Dokumentation:

- Profile-PROFIdrive (PI group, Profile-PROFIdrive\_3172\_v41\_May06.pdf)

## 2.2 Zielgruppe









Dieses Handbuch richtet sich mit folgenden Anforderungen an Fachpersonal:

- Installation: nur durch Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung.
- Inbetriebnahme: nur durch Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik/Antriebstechnik.
- Programmierung: Software-Entwickler, Projektplaner

Das Fachpersonal muss die folgenden Normen kennen und anwenden:

- EN 12100, EN 60364 und EN 60664
- Nationale Unfallverhütungsvorschriften

## 2.3 Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
 <b>GEFAHR</b>	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen wird.
 <b>WARNUNG</b>	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen kann.
 <b>VORSICHT</b>	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten Verletzungen führen kann.
<b>HINWEIS</b>	Dieses Symbol weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Beschädigung von Sachen führen kann.
<b>INFO</b>	Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen hin.
	Warnung vor einer Gefahr (allgemein). Die Art der Gefahr wird durch den nebenstehenden Warntext spezifiziert.
	Warnung vor Gefahren durch gefährliche elektrische Spannung und deren Wirkung.
	Warnung vor Gefahren durch hängende Last.
	Warnung vor Gefahren durch hohe Temperatur.
	Warnung vor Gefahren durch automatischen Anlauf.

## 2.4 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
Cat	Kategorie
DO	Drive Object
DU	Data Unit
GSD	Gerätebeschreibung
GSDML	GSD Markup Language
HMI	Mensch-Maschinen-Schnittstelle
ID	Identifizier
I/O	Eingang/Ausgang
IRT	Isochrone Echtzeit
LED	Leuchtdiode
PAP	Programm Ablauf Protokoll
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
PNU	Parameternummer
RT	Echtzeit
STW	Steuerwort
ZSW	Statuswort

## 3 Installation und Inbetriebnahme

---

<b>3.1 Wichtige Hinweise</b> .....	<b>9</b>
<b>3.2 Integriertes PROFINET</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3 Leitfaden zur Inbetriebnahme</b> .....	<b>11</b>
<b>3.4 IP Adress-Parameter konfigurieren</b> .....	<b>12</b>
<b>3.5 Setup Schritt 7</b> .....	<b>15</b>
<b>3.6 Parameterkonfiguration mit PROFIdrive über PROFINET IO</b> .....	<b>18</b>



### 3.1 Wichtige Hinweise



#### ! GEFAHR

##### Hohe Spannung bis 900V

Es besteht die Gefahr von Lichtbogenbildung mit Schäden an Kontakten und erhebliche Verletzungsgefahr.

- Trennen Sie nie die elektrischen Verbindungen zum Verstärker, während dieser Spannung führt.
- Warten Sie nach dem Trennen des Servoverstärkers von der Stromquelle mindestens 7 Minuten, bevor Sie Geräteteile, die potenziell Spannung führen, berühren oder Anschlüsse trennen.



#### ! WARNUNG

##### Automatischer Wiederanlauf!

Es besteht die Gefahr von tödlichen oder schweren Verletzungen für Personen, die in der Maschine arbeiten. Antriebe mit PROFINET sind fernbediente Maschinen. Sie können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung in Bewegung setzen.

- Machen Sie das Bedienungs- und Wartungspersonal durch entsprechende Hinweise auf diese Gefahr aufmerksam.
- Stellen Sie durch entsprechende Schutzmaßnahmen sicher, dass ein ungewolltes Anlaufen der Maschine nicht zu Gefahrensituationen für Mensch und Maschine führen kann.
- Software-Endschalter ersetzen nicht die Hardware-Endschalter der Maschine.

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des Servoverstärkers der Antrieb in einen maschinell und personell sicheren Zustand geführt wird.

#### HINWEIS

Installieren Sie den Servoverstärker wie in der *Betriebsanleitung* beschrieben. Die Verdrahtung des analogen Sollwerteingangs und des Positionsinterfaces nach dem Anschlussbild in der *Betriebsanleitung* entfallen. Trennen Sie nie die elektrischen Verbindungen zum Verstärker, während dieser Spannung führt. Die Elektronik könnte zerstört werden.

#### HINWEIS

Der Status des Verstärkers muss durch die Steuerung überwacht werden, um kritische Situationen zu erkennen. Verdrahten Sie den FEHLER-Kontakt in Reihe zur Not-Aus-Schaltung der Anlage. Die Not-Aus-Schaltung muss das Netzsschütz betätigen.

#### INFO

Bedingt durch die interne Darstellung der Lageregler-Parameter kann der Lageregler nur betrieben werden, wenn die Enddrehzahl des Antriebs folgende Werte nicht überschreitet:

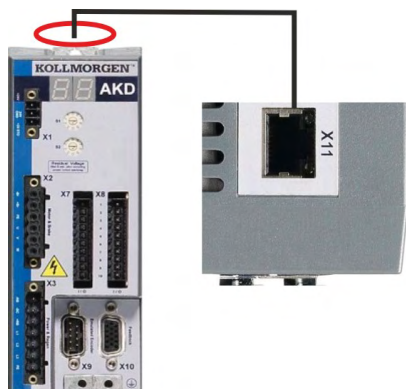
	<u>rotatorisch</u>	<u>linear</u>
Sinus <sup>2</sup> -förmiges Geschwindigkeitsprofil:	7500 U/min	4 m/s
Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil:	12000 U/min	6,25 m/s

#### INFO

Alle Angaben über Auflösung, Schrittweite, Positioniergenauigkeit etc. beziehen sich auf rechnerische Werte. Nichtlinearitäten in der Mechanik (Spiel, Elastizität etc.) sind nicht berücksichtigt. Wenn die Enddrehzahl des Motors verändert werden muss, müssen alle vorher eingegebenen Lageregelungs- und Fahrsatzparameter angepasst werden.

### 3.2 Integriertes PROFINET

Anschluss an das PROFINET Netzwerk über X11.



Verbinden Sie **bei abgeschalteter Versorgungsspannung** die Service-Schnittstelle (X11) des Servoverstärkers, direkt mit einer Ethernet Schnittstelle des PROFINET Masters oder mit einem Switch.

Prüfen Sie, ob die Link-LED am AKD Verstärker (grüne LED am RJ45-Stecker) und am Master bzw. Switch leuchten. Wenn beide LEDs leuchten, besteht eine gute Verbindung.

PROFINET RT und WorkBench können gleichzeitig verwendet werden wenn ein Switch benutzt wird.

#### 3.2.1 LED-Funktionen

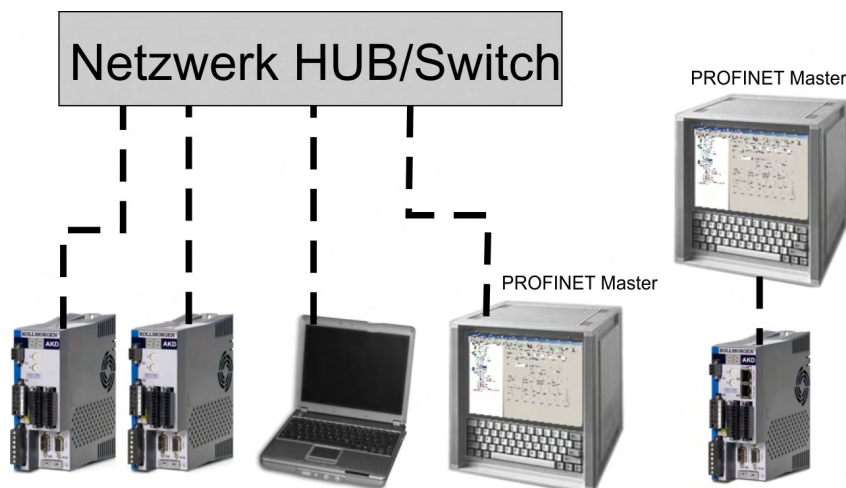
Der Kommunikationsstatus wird durch die integrierten LEDs angezeigt.

Stecker	LED-Nr.	Name	Funktion
X11	LED1	IN port Link	Ein = aktiv, Aus= inaktiv
	LED2	RUN	Ein = in Betrieb, Aus= nicht in Betrieb

#### 3.2.2 Anschlusstechnik

Sie können den Anschluss an das PROFINET-Netzwerk über RJ-45-Steckverbindungen herstellen. Verwenden Sie Cat. 5 Ethernet Kabel.

#### 3.2.3 Beispiel für den Netzwerkanschluss



### 3.3 Leitfaden zur Inbetriebnahme

#### HINWEIS

Nur professionelles Personal mit umfangreichen Kenntnissen der Steuer- und Antriebstechnik darf den Verstärker konfigurieren.



#### ! WARNUNG

##### Automatischer Wiederanlauf!

Es besteht die Gefahr von tödlichen oder schweren Verletzungen für Personen, die in der Maschine arbeiten. Antriebe mit PROFINET sind fernbediente Maschinen. Sie können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung in Bewegung setzen.

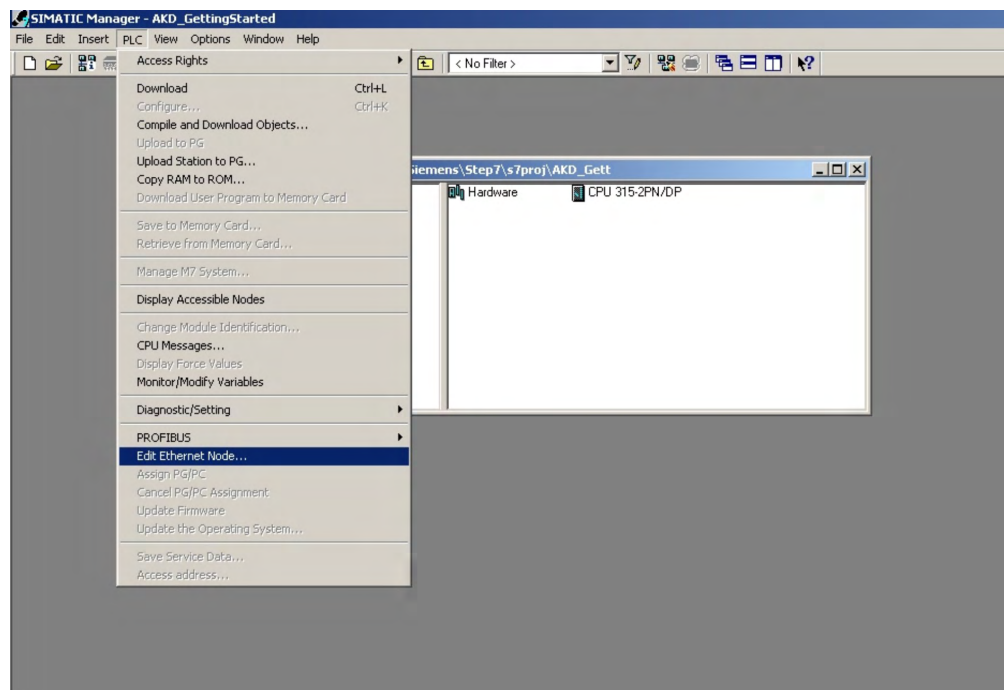
- Machen Sie das Bedienungs- und Wartungspersonal durch entsprechende Hinweise auf diese Gefahr aufmerksam.
- Stellen Sie durch entsprechende Schutzmaßnahmen sicher, dass ein ungewolltes Anlaufen der Maschine nicht zu Gefahrensituationen für Mensch und Maschine führen kann.
- Software-Endschalter ersetzen nicht die Hardware-Endschalter der Maschine.

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des Servoverstärkers der Antrieb in einen maschinell und personell sicheren Zustand geführt wird.

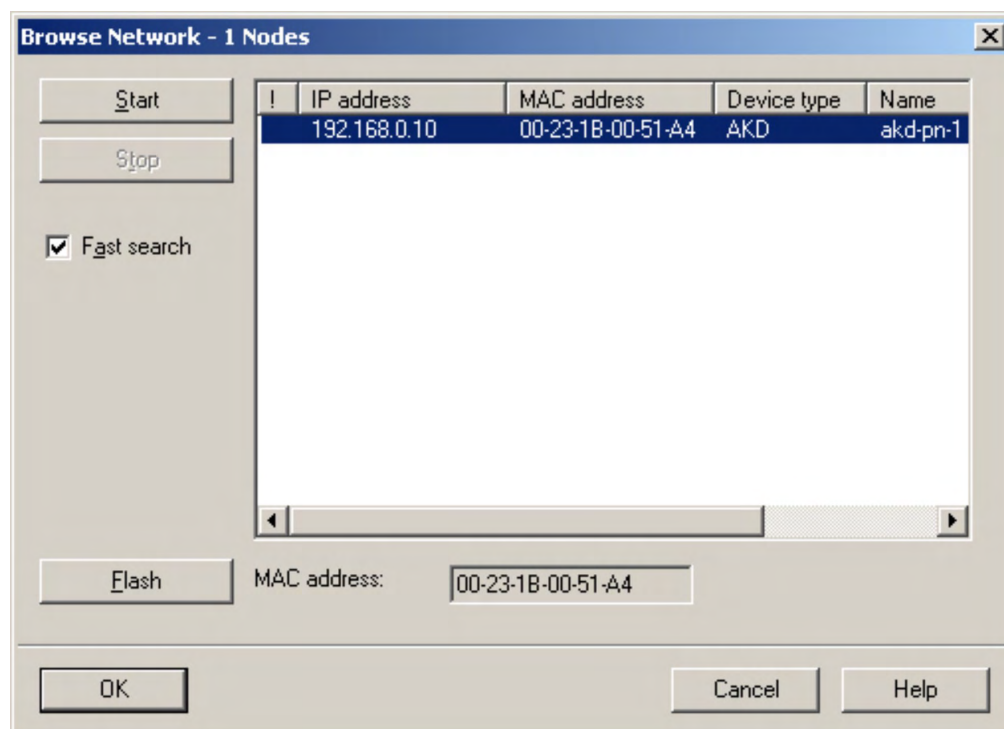
1. Montage/Installation prüfen. Prüfen Sie, ob alle Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung des Servoverstärkers und im vorliegenden Handbuch beachtet und umgesetzt wurden. Prüfen Sie die Einstellung für die Stationsadresse und die Baudrate.
2. PC anschließen, WorkBench starten. Stellen Sie die Parameter für den Servoverstärker mit Hilfe der Konfigurationssoftware WorkBench ein.
3. Grundfunktionen in Betrieb nehmen. Nehmen Sie nun die Grundfunktionen des Servoverstärkers in Betrieb und optimieren Sie Strom-, Drehzahl- und Lageregler. Dieser Teil der Inbetriebnahme ist in der Online-Hilfe der Konfigurationssoftware genauer beschrieben.
4. Parameter speichern. Speichern Sie die Parameter nach erfolgter Optimierung im Servoverstärker.

### 3.4 IP Adress-Parameter konfigurieren

Starten Sie den SIMATIC-Manager. Um eine neue IP-Adresse zuzuweisen, wählen Sie SPS->Ethernet-Teilnehmer bearbeiten:



Klicken Sie im nächsten Dialogfenster in der Gruppe der Ethernet-Teilnehmer auf „Durchsuchen“ und lokalisieren Sie alle PROFINET-Geräte in Ihrem Netzwerk:



Wählen Sie den AKD und klicken Sie auf OK. Wenn mehrere AKDs an Ihr Netzwerk angebunden sind, können Sie auch mit Hilfe der MAC-Adresse ein PROFINET-Gerät ausfiltern. Über die Schaltfläche „Blinken“ im Dialogfenster können Sie prüfen, ob das gewünschte Gerät gewählt ist. So lange diese Funktion aktiv ist, blinkt die Anzeige des gewählten Geräts.

#### INFO

Die MAC-Adresse ist auf dem Typenschild des AKD angegeben.

Wählen Sie die Schaltfläche *IP-Parameter verwenden* und geben Sie eine neue IP-Adresse und Subnetzmaske für den AKD ein. Klicken Sie auf *IP-Konfiguration zuweisen*, um die Änderungen zu übernehmen.

Ändern Sie in demselben Popup-Fenster den Gerätenamen. Geben Sie hierzu den neuen Namen in das Feld *Gerätename* ein und klicken Sie auf *Namen zuweisen*. Jedes an dieselbe EA-Verbindung angeschlossene Gerät muss über einen eindeutigen Namen verfügen. Der PROFINET-Gerätename für den AKD leitet sich aus dem AKD-Parameter DRV.NAME ab. Die SPS, die als PROFINET E/A-Controller fungiert, verwendet den *Gerätenamen* als Adresse und kann die IP-Adresse für jeden *Gerätenamen* ändern. will use the Device Name as address and can change the IP address for each Device Name.

Normalerweise erscheint eine Statusmeldung zur Bestätigung, dass die Änderung erfolgreich war, und der AKD zeigt die neue Adresse an. Wenn Sie eine Fehlermeldung erhalten, vergewissern Sie sich, dass derzeit keine E/A-Verbindung aktiv ist, und wiederholen Sie die Eingabe der Adresse bzw. die Änderung des Namens.

Bei Änderung der IP-Adresse wird eine bestehende Verbindung zwischen WorkBench und AKD unterbrochen. Stellen Sie in diesem Fall die Verbindung über die neue IP-Adresse wieder her.

### 3.4.1 Dependency-Servicekanal (WorkBench) und PROFINET

WorkBench und PROFINET nutzen denselben IP-Kommunikationskanal für den Datenaustausch mit dem Servoverstärker, d. h. bei einer Änderung der IP-Adresse sind beide Schnittstellen betroffen.

Für die Zuweisung der IP-Adresse für WorkBench und PROFINET existieren mehrere Optionen, wie im AKD Benutzerhandbuch beschrieben:

- DHCP, AutoIP
- Statische IP Adressierung
  - Über Drehschalter (Adressbereich 192.168.0.xx)
  - Über ASCII Kommandos IP.ADDRESS, IP.SUBNET, IP.GATEWAY
- PROFINET-Geräte (ausschließlich): DCP

Sobald Sie die IP-Adresse über DCP (z. B. unter Ausführung der obigen Schritte) geändert haben, werden die im Servoverstärker gespeicherten IP.\*-Parameter überschrieben. Um später DHCP oder die statische IP-Adressierung verwenden zu können, müssen Sie in WorkBench den Parameter IP.MODE auf einen Wert ungleich 1 setzen. Details über den gewünschten Modus finden Sie im AKD Benutzerhandbuch.

### 3.4.2 IP-Adressparameter rücksetzen

Wenn Sie den AKD im Netzwerk nicht finden können, setzen Sie als letzten Ausweg alle IP-Adressparameter auf ihre Vorgabewerte zurück.

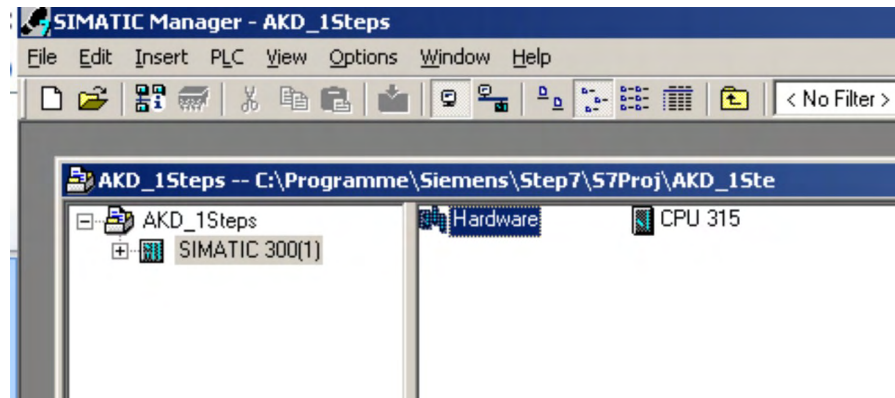
Stellen Sie hierzu die Drehschalter auf 0 und halten Sie die Taste B1 länger als 5 Sekunden gedrückt. Daraufhin wird die aktuelle IP-Adresse auf die Vorgabewerte zurückgesetzt (nach Aus- und Wiedereinschalten des Geräts):

Stehen die Drehschalter auf 0, sind DHCP und AutoIP aktiviert.

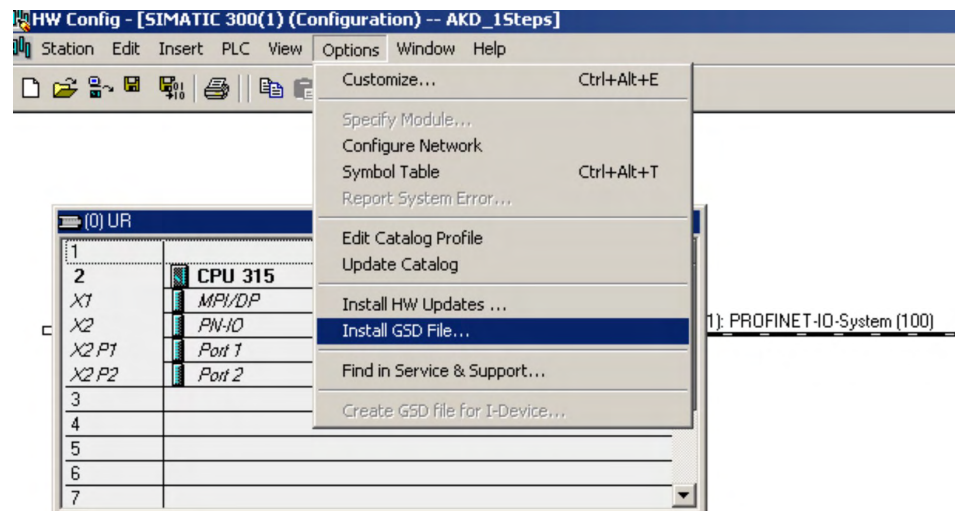
Stehen die Drehschalter nicht auf 0, lautet die statische IP-Adresse 192.168.0.xx (xx entspricht der Stellung der Drehschalter) und die Subnetzmaske 255.255.255.0.

### 3.5 Setup Schritt 7

1. Starten Sie den SIMATIC-Manager.
2. Öffnen Sie den Hardware Manager (auf Hardware doppelklicken).

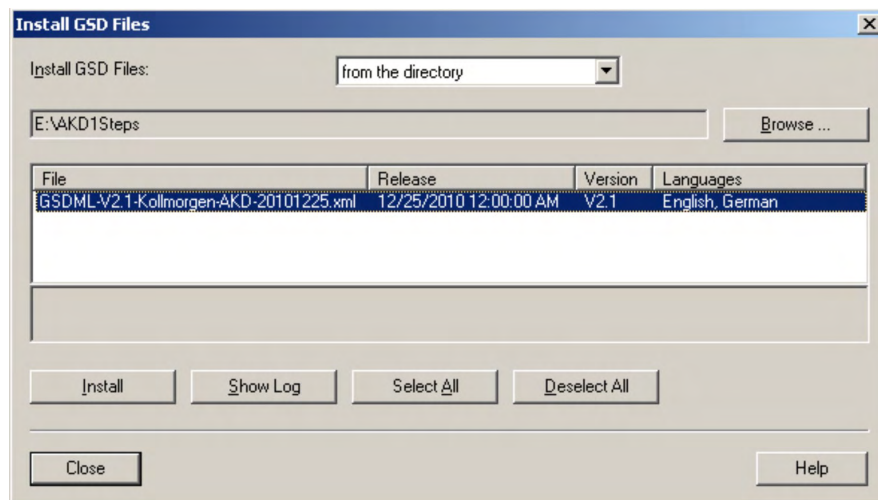


3. Klicken Sie auf "Install GSD Files" im Menü Options. Mit dieser Funktion können auch GSDML Dateien für PROFINET Geräte installiert werden:

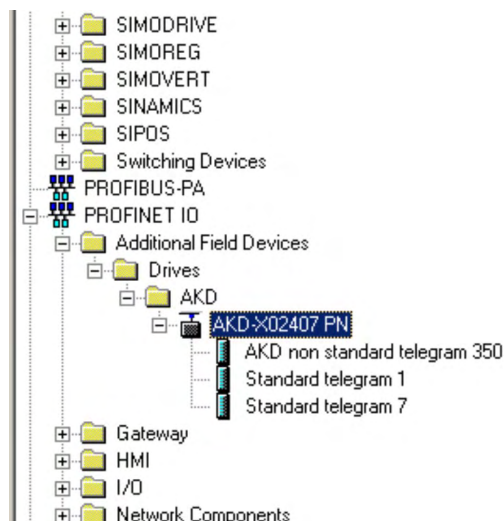




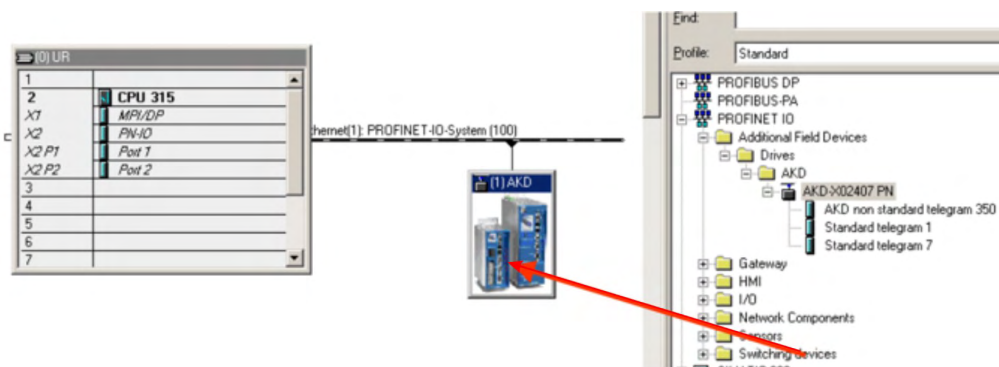
- Suchen Sie nach der neuesten AKD GSDML Datei und klicken Sie auf Install:



- Die AKD GSDML Datei ist nun installiert und wird im SIMATIC Hardware Katalog angezeigt.  
Öffnen Sie PROFINET I/O->Additional Fieldbus Devices->Drives->AKD

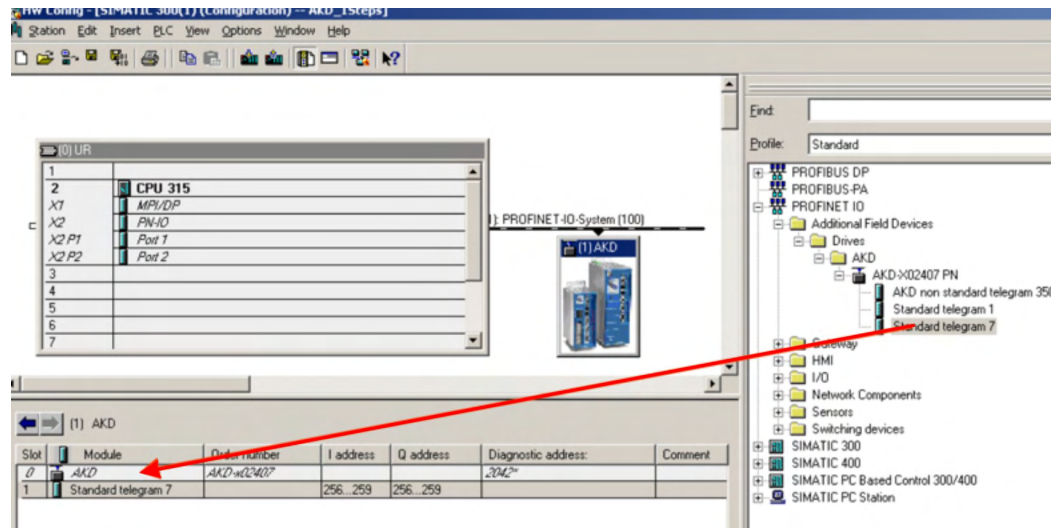


- Klicken Sie auf AKD Gerät (nicht Telegramm) und verbinden Sie ihn mit der PLC (Drag and Drop)

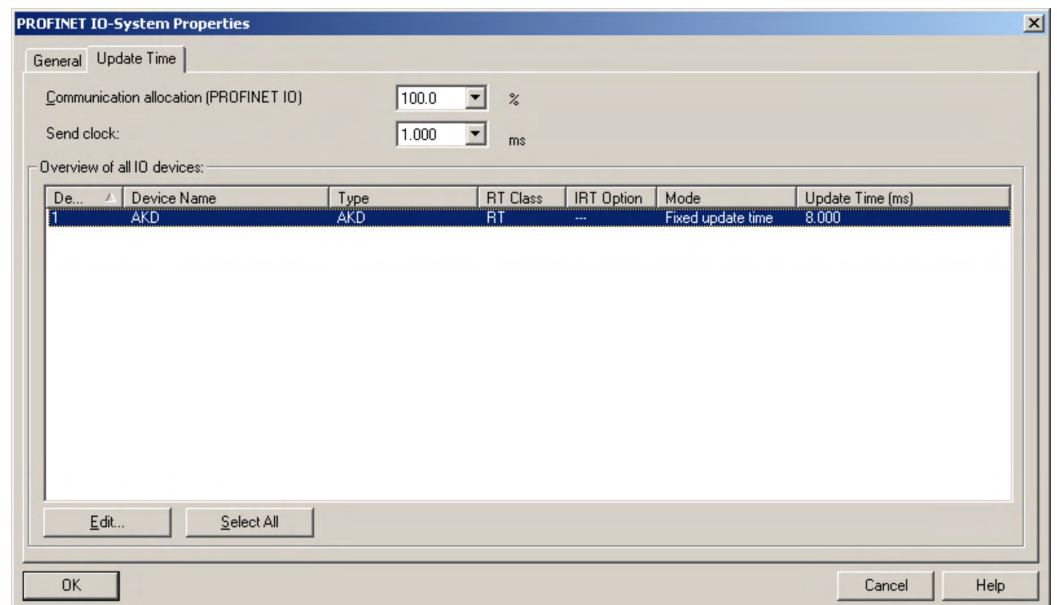




- Konfigurieren Sie nun das Telegramm, zum Beispiel Telegramm 7 für den Gebrauch im Positions-Modus.  
Ziehen Sie Telegramm 7 in den Slot 1.



- Klicken Sie doppelt auf PROFINET network (auf die Linie, die PLC und AKD verbindet) und konfigurieren Sie die Update-Zeit. Klicken Sie OK um dieses Fenster zu schließen.



- Sichern und Kompilieren Sie die Hardware Konfiguration.

### 3.6 Parameterkonfiguration mit PROFIdrive über PROFINET IO

Der AKD ist als E/A-Gerät in PROFINET IO definiert. Eine SPS oder ein anderer I/O-Controller stellt über so genannte „Application Relations“ (AR) eine Verbindung her. Innerhalb von AR können unterschiedliche Profile wie PROFIdrive, PROFIsafe usw. für die Kommunikation verwendet werden. Das von AKD unterstützte PROFIdrive-Profil ist als Application Process Identifier (API) 0x3A00 definiert.

Innerhalb des AR ist eine weitere Adressierung erforderlich. PROFINET IO unterteilt jedes Gerät in so genannte Slots und Subslots. Sub 0 bezieht sich auf das Gerät selbst und gibt alle generischen Daten wie Herstellername, Software- und Hardware-Version zurück. Die Subslots im Gerät können mit verschiedenen realen und virtuellen Modulen verwendet werden. Jedes Modul bildet eine funktionale Komponente. Dabei kann es sich z. B. um einen digitalen E/A oder ein Telegramm mit Positionswerten handeln.

AKD bietet mehrere virtuelle Module, die in Slot 1 genutzt werden können und zum Echtzeit-Datenaustausch dienen.

Der Lese- oder Schreibzugriff auf Parameter an den bzw. vom AKD kann per Zugriff auf die globalen Basismodus-Parameter erfolgen (siehe PROFIdrive, Kapitel 8.6). Der Parameter-Manager ist über Slot 1 zugänglich, wobei für den Zugriff ein Nicht-Echtzeitkanal verwendet werden muss. Der AKD unterstützt den Datensatz 47, über den die Parameternummern (PNU) adressiert werden.

Der Zugriff auf die Basismodus-Parameter zeigt den Aufbau des Telegramms:

Block Definition	Byte n+1	Byte n	n
Request Header	Request Referenz	Request ID	0
	Achsen-Nr. / DO-ID	Anzahl Parameters = n	2
1. Parameter Adresse	Attribute	Anzahl Elemente	4
	Parameter Nummer (PNU)		
	Subindex		
n. Parameter Adresse	...		4 + 6 x (n-1)
1. Parameter Wert(e) (nur für Request „Change Parameter“)	Format	Anzahl Werte	4 + 6 x n
	Werte		
	...		
n. Parameter Wert(e)	...		
			4 + 6 x n + ... + (Format_n x Menge_n)

Die folgenden PROFIdrive-Services werden unterstützt:

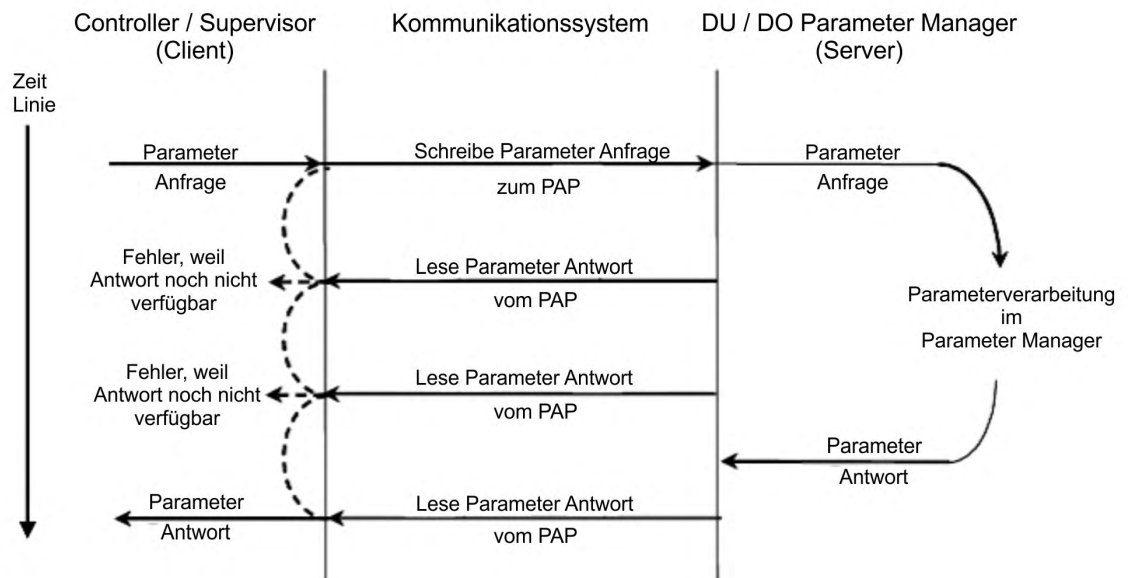
- Wertabfrage für Einzelparameter
- Wertabfrage für mehrere Parameter
- Änderungsanforderung für Einzelparameter
- Änderungsanforderung für mehrere Parameter

**Datensatzfelder**

Die Tabelle zeigt den Aufbau und die unterstützten Felder im AKD für eine Parameterabfrage.

Feld	Datentyp	Werte	Anmerkung
Anforderungsreferenz	Unsigned8	0x00 reserviert 0x01 – 0xFF	
Antwort-ID	Unsigned8	0x01 Parameter abfragen (+) 0x02 Parameter ändern (+) 0x81 Parameter abfragen (-) 0x82 Parameter ändern (-)	
Achse / DO-ID	Unsigned8	0x00	eine Achse
Anzahl der Parameter	Unsigned8	0x01.. 0x27	
Attribut	Unsigned8	0x00 reserviert 0x10 Wert 0x20 Beschreibung	
Anzahl der Elemente	Unsigned8	0x01.. 0xEA Anzahl	
Parameter Nummer	Unsigned16	0x0001 .. 0xFFFF PNU	
Subindex	Unsigned16	0x0000 .. 0xFFFE	

**3.6.1 Parameterkonfiguration**



### 3.6.2 Beispiel für einen Schreibzugriff auf die Betriebsart

Zum Schreiben des Betriebsart-Parameters muss der I/O-Controller/Supervisor eine Anforderung für die azyklische Änderung des Parameterwertes an den AKD senden.

Wenn der Benutzer z. B. über PROFINET den Positions-Modus (DRV.OPMODE 2) als Betriebsart festlegen möchte, muss der Wert 0x0002 in PNU 930 geschrieben werden. Der Abschnitt über den Zugriff auf die PROFIdrive Basisparameter (siehe "Positionseinheiten" (→ S. 57)) beschreibt das Verfahren.

Anforderung für Parameteränderung (Betriebsmodus):

Byte (dez)	Wert (hex)	Beschreibung
0	0x05	Anforderungsreferenz: z.B. 5
1	0x02	Anforderungs-ID: Parameter ändern
2	0x00	Achse: 0 (AKD Parameter-Manager)
3	0x01	Anzahl Parameter: 1
4	0x10	Attribute: Wert
5	0x01	Anzahl der Elemente
6	0x03	PNU: 930 Betriebsart
7	0xA2	
8	0x00	Subindex: 0
9	0x00	
10	0x42	Format: Word
11	0x01	Anzahl Werte: 1
12	0x00	Betriebsart
13	0x02	

Der AKD sendet eine positive Antwort ohne Werte:

Byte (dez)	Wert (hex)	Beschreibung
0	0x05	Request Ref. mirrored: e.g. 5
1	0x02	Response ID: Change parameters
2	0x00	Achse: 0 (AKD Parameter-Manager)
3	0x01	Parameter-Nr.: 1
4	0x00	Format
5	0x00	Anzahl der Werte: 0

## 4 PROFINET IO

---

<b>4.1 Einführung .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2 Einschränkungen und Anforderungen .....</b>	<b>22</b>

## 4.1 Einführung

PROFINET IO ist ein Echtzeit Protokoll basierend auf Ethernet. Es wird als hochwertiges Netzwerk für Applikationen in der industriellen Automatisierung verwendet. PROFINET IO ähnelt PROFIBUS sehr und auf den Datenaustausch mit programmierbaren Steuerungen ausgelegt.

Ein PROFINET IO Netzwerk besteht aus folgenden Geräten:

- I/O controller: typisch ein PC, der die gesamte Applikation steuert.
- IO device: ein dezentrales E/A Gerät (z.B. Servoverstärker, Encoder, Sensor), das vom I/O Controller gesteuert wird.
- IO supervisor: HMI (human machine interface) oder PC zur Diagnose und Inbetriebnahme.

Der Echtzeitkanal (RT) wird für E/A Daten und Alarm Mechanismen benutzt. Bei PROFINET IO RT (Konformitätsklasse A und B) werden die Echtzeitdaten über einen priorisierten Ethernet Frame übertragen. Es wird keine spezielle Hardware benötigt. Durch die Priorisierung kann eine Zykluszeit <10ms erreicht werden.

- PROFINET IO IRT wird bei extremen Anforderungen an das Timing benutzt, Zykluszeiten <1ms sind möglich, allerdings sind spezielle Hardware für die IO Devices und Switches erforderlich.

Alle Diagnose und Konfigurationsdaten werden über den nicht Echtzeitfähigen Kanal (NRT) übertragen. Das bekannte UDP Protokoll wird dafür verwendet. Es kann kein Timing garantiert werden und die typische Zykluszeit liegt bei >100ms.

## 4.2 Einschränkungen und Anforderungen

### 4.2.1 Konformitätsklassen

AKD unterstützt die Konformitätsklassen A und B. Das bedeutet, dass PROFIdrive-Parameter über das PROFINET-Netzwerk konfiguriert, Fehlermeldungen gesendet und zyklische Datenkanalfunktionen genutzt werden können. Eine Synchronisation zwischen Achsen ist jedoch nicht möglich, da diese Funktion in die Konformitätsklasse C fällt.

### 4.2.2 Zykluszeit von Echtzeit-Daten (RT)

Die schnellste Zykluszeit des AKD für die PROFINET-Zyklusdaten beträgt 16 Millisekunden.

### 4.2.3 Stecker

Der PROFINET-Netzwerkanschluss im AKD ist derselbe RJ45-Anschluss, der auch für die Servicefunktionen verwendet wird. Der Anschluss ist an der Oberseite des AKD mit X11 gekennzeichnet.

### 4.2.4 Netzwerktopologie

AKD kann auf zwei Arten als E/A-Gerät an das PROFINET-Netzwerk angebunden werden:

1. Als letzter Knoten im Netzwerk (da der AKD nur über einen Anschluss verfügt) in einer linearen Topologie
2. Als zusätzlicher Knoten im Netzwerk in einer Stern-Topologie (unter Verwendung eines Switches)

### 4.2.5 Modbus

Modbus wird von AKD Profinet Geräten nicht unterstützt.

## 5 PROFIDRIVE über PROFINET IO

---

5.1 Einführung .....	24
5.2 AKD als Drive Object (DO) .....	25
5.3 Allgemeine Zustandsmaschine .....	26
5.4 Steuerwort-Bits (STW1) .....	27
5.5 Zustandswort-Bits (ZSW1) .....	29
5.6 Unterstützte PNU .....	30
5.7 Signale .....	48
5.8 Telegrammkonfiguration .....	48
5.9 Drehzahl-Modus (Anwendungsklasse 1) .....	49
5.10 Positions-Modus (Anwendungsklasse 3) .....	50
5.11 E/A-Telegramme .....	54
5.12 Einheiten .....	57
5.13 Alarmer .....	58
5.14 Fehler .....	58
5.15 ASCII Konfiguration .....	58

## 5.1 Einführung

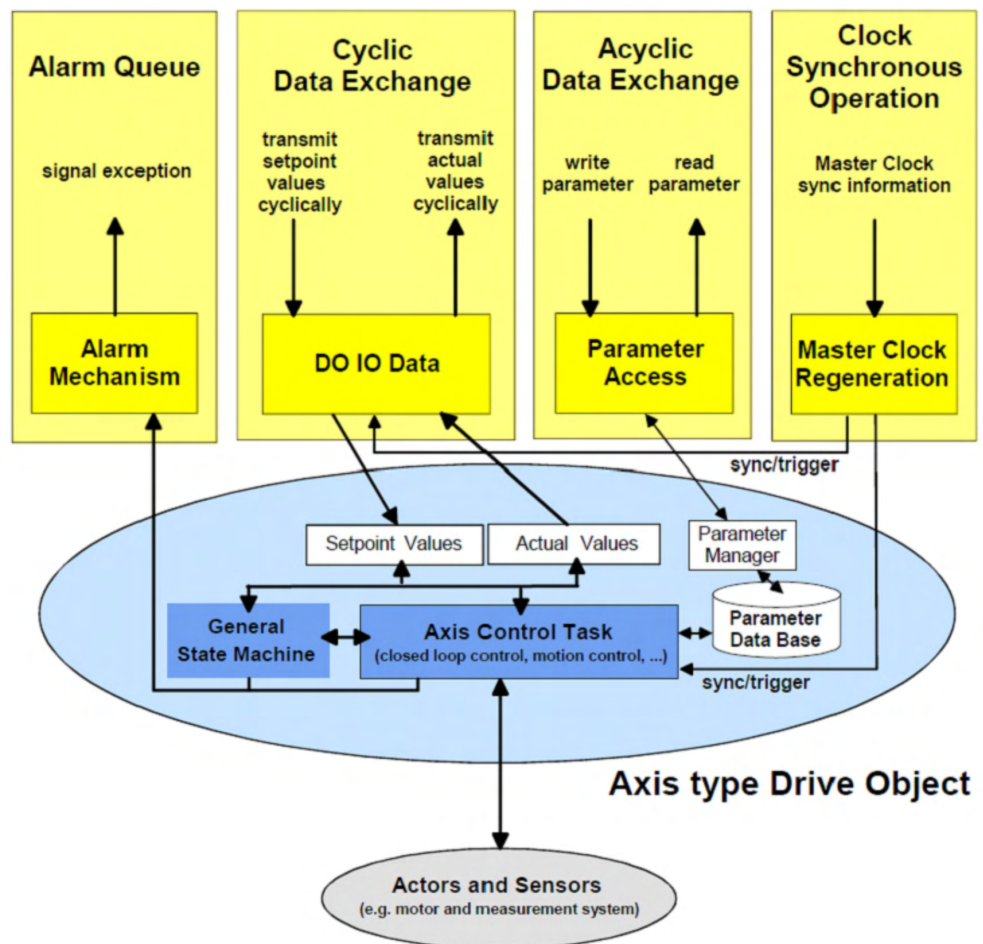
Der AKD unterstützt das PROFIdrive-Profil für den Zugriff und die Konfiguration von Standard- und Werksparem über PROFINET IO, um Bewegungsaufgaben zu starten/stoppen/konfigurieren.

Das Profil definiert als Hauptelement das Drive Object (DO), das die mit Bewegungsaufgaben verknüpften Parameter steuert. Dabei ist wichtig zu verstehen, dass PROFIdrive lediglich ein Benutzerprofil darstellt, das mit PROFINET IO verwendet werden kann.

Hinweis: Der AKD unterstützt alle obligatorischen Funktionen des PROFIdrive-Profiles, aber nicht alle optionalen Funktionen. Dieses Kapitel beschreibt die unterstützten Elemente.



## 5.2 AKD als Drive Object (DO)



Das Drive Object enthält folgende Elemente:

- Allgemeine Zustandsmaschine
- Funktion zur Achsensteuerung
- Parameter-Manager mit Parameter-Datenbank

Zum Lesen/Schreiben von Datenwerten über PROFINET IO werden mehrere Kommunikationskanäle verwendet. Der Zugriff auf das Drive Object ist wie folgt möglich:

- Zyklischer Datenaustausch
- Azyklischer Datenaustausch
- Alarm-Mechanismen (Alarm Queue; derzeit nicht unterstützt)
- Taktsynchroner Betrieb (derzeit nicht unterstützt)

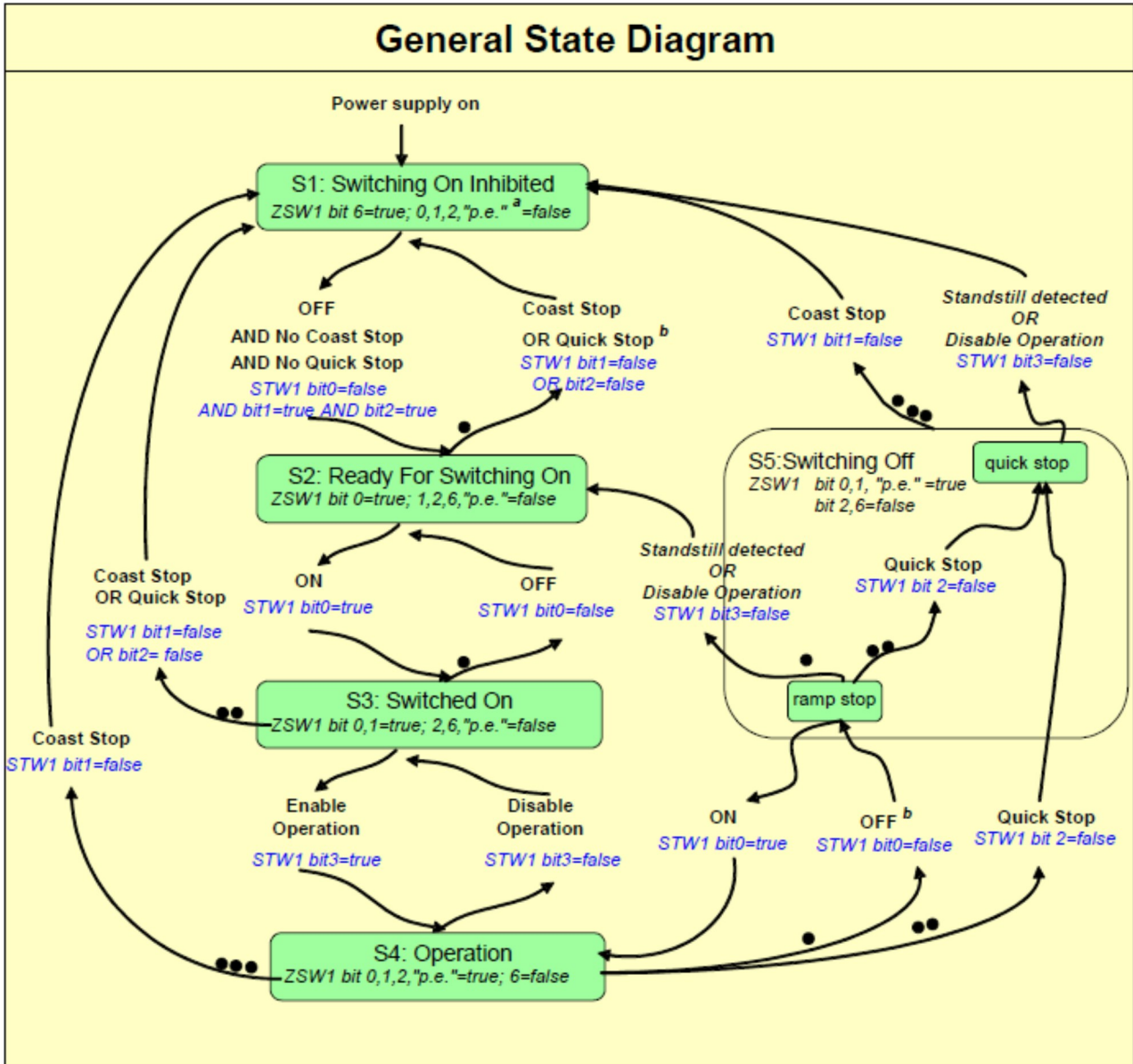
Der zyklische Datenaustausch beinhaltet die Übertragung/den Empfang von Datenwerten wie z. B. Sollwerten (Positionssollwert, Drehzahlsollwert oder Steuerwort) und Istwerten (Positions-Istwert, Drehzahl-Istwert oder Zustandswort) zwischen Master und Drive Object. Diese als E/A-Daten bezeichneten Werte werden in Echtzeit übertragen.

Die azyklischen Daten werden zur Konfiguration des Servoverstärkers verwendet. Diese Aufgabe ist nicht zeitkritisch. Jedes DO verfügt über einen eigenen Parameter-Manager, der den Zugriff steuert. In PROFINET IO übernimmt der Nicht-Echtzeitkanal diese Aufgabe.

Die Alarm-Mechanismen melden Ausnahmesituationen an den Master, die durch die Zustandsmaschine oder die Funktion zur Achsensteuerung selbst erzeugt werden (im AKD nicht unterstützt).

Der Taktsynchronbetrieb erfordert PROFINET IRT (Konformitätsklasse C). Diese Konformitätsklasse wird derzeit nicht vom AKD unterstützt.

### 5.3 Allgemeine Zustandsmaschine



## 5.4 Steuerwort-Bits (STW1)

Die S7-Anwendung muss die Bits in Steuerwort 1 so setzen, dass das Gerät die PROFIdrive Standard-Zustandsmaschine zur Aktivierung der Betriebsart durchläuft (konform mit dem PROFIdrive-Standard 6.3.2). Die Bits 0 bis 3 steuern den Status der Zustandsmaschine.

Das Steuerwort (STW1) definiert die folgenden allgemeinen Funktionen:

Allgemeine Steuerwort-Bits		
Bit-Nr.	Beschreibung	Anmerkung
0	STW1 ein/aus	EIN / AUS.
1	STW1 kein Austrudeln	Wenn dieses Bit gesetzt ist, trudelt der Servoverstärker nicht bis zum Stillstand aus.
2	STW1 kein Schnellhalt	Wenn dieses Bit gesetzt ist, führt der Servoverstärker keinen Schnellhalt aus.
3	STW1 Betrieb freigeben	Der Servoverstärker wird freigegeben und führt Befehle aus, wenn alle Vorbedingungen erfüllt sind.
7	Fehlerbestätigung	Dieses Bit setzen, damit Fehler im Servoverstärker zurückgesetzt werden.
10	Steuerung durch SPS	Wenn dieses Bit nicht gesetzt ist, akzeptiert das Gerät keine Befehle von der SPS.

### Im Drehzahl-Modus:

STW1 Spezialbits (Drehzahl-Modus)		
Bit-Nr.	Beschreibung	Anmerkung
4	Rampengenerator des Servoverstärkers aktivieren	DRV.ACC und DRV.DEC verwenden.
5	Rampengenerator im Servoverstärker freigeben	Im eingefrorenen Zustand behält der Servoverstärker die aktuelle Drehzahl bei; es erfolgt keine Beschleunigung oder Bremsung.
6	Sollwert freigeben	Der Servoverstärker akzeptiert den Sollwert vom Master. Wenn dieses Bit nicht gesetzt ist, ist die Drehzahl gleich 0.
8	Tippbetrieb 1 ein/aus	Der Servoverstärker beschleunigt/bremst entlang der Rampe bis zum Tippbetrieb-Sollwert 1/Stillstand. Voraussetzung: Betrieb freigegeben, Servoverstärker im Stillstand und STW1 Bit 4, 5, 6 = 0.
9	Tippbetrieb 2 ein/aus	Der Servoverstärker beschleunigt/bremst entlang der Rampe bis zum Tippbetrieb-Sollwert 2/Stillstand. Voraussetzung: Betrieb freigegeben, Servoverstärker im Stillstand und STW1 Bit 4, 5, 6 = 0.
11-15	Gerätespezifisch	Nicht implementiert

Steuerwort 1 muss auch die Bits 4, 5, 6 setzen (zur Drehzahlregelung – in der Betriebsart Drehzahl), um die Rampe freizugeben, und Bit 10 setzen, um den Servoverstärker auf Steuerung durch die SPS einzustellen.

Bit 7 wird zur Fehlerbestätigung verwendet. Der AKD löscht den Fehler und wechselt anschließend automatisch in den Status S1.

Die optionalen Tippbetrieb-Bits 8 und 9 können für die Jog-Funktion im Drehzahl-Modus verwendet werden. PNU 1004 und 1005 definieren die Tippbetrieb-Sollwerte 1 und 2.

**Im Positions-Modus:**

<b>STW1 Spezialbits (Positions-Modus)</b>		
<b>Bit-Nr.</b>	<b>Name</b>	<b>Beschreibung</b>
4	Fahrsatz nicht zurück- weisen	Ein Fahrsatz wird über die positive Signalflanke an Bit 6 aktiviert.
5	Kein Zwischenstopp	Der Fahrsatz kann unterbrochen und fortgesetzt werden.
6	Fahrsatz aktivieren	Die positive Signalflanke aktiviert einen Fahrsatz.
8	Tippbetrieb 1 ein/aus	Der Servoverstärker beschleunigt/bremst entlang der Rampe bis zum Tippbetrieb-Sollwert 1/Stillstand. Voraussetzung: Betrieb freigegeben, Servoverstärker im Stillstand und STW1 Bit 4, 5, 6 = 0.
9	Tippbetrieb 2 ein/aus	Der Servoverstärker beschleunigt/bremst entlang der Rampe bis zum Tippbetrieb-Sollwert 2/Stillstand. Voraussetzung: Betrieb freigegeben, Servoverstärker im Stillstand und STW1 Bit 4, 5, 6 = 0.
11	Referenzfahrt starten	Der Referenzfahrt-Modus ist aktiv. Wird das Bit gelöscht, wird die Referenzfahrt abgebrochen und der Servoverstärker stoppt.
12	Real Time Jogging	Jogging data taken from MDI_ACC, MDI_DEC, MDI_VELOCITY.
13	Real Time Jogging Direc- tion	0: Clockwise 1: Counterclockwise
14-15	Gerätespezifisch	Nicht implementiert

Die optionalen Tippbetrieb-Bits 8 und 9 können für die Jog-Funktion im Positions-Modus verwendet werden. PNU 1004 und 1005 definieren die Tippbetrieb-Sollwerte 1 und 2.

## 5.5 Zustandswort-Bits (ZSW1)

Alle Bits von Zustandswort 1 sind gemäß dem PROFIdrive-Standard implementiert. Für Anwendungs-kategorie 1 (Drehzahlregelung) und 3 (Positions-Modus) sind alle obligatorischen Bits implementiert.

Das Zustandswort (ZSW1) definiert die folgenden allgemeinen Funktionen:

Allgemeine Zustandswort-Bits		
Bit-Nr.	Beschreibung	Kommentar
0	ZSW1 Servoverstärker bereit zum Einschalten	Einschaltbereit / Nicht einschaltbereit
1	ZSW1 Servoverstärker betriebsbereit	Betriebsbereit / Nicht betriebsbereit
2	ZSW1 Betrieb freigegeben	Betrieb freigegeben (Servoverstärker folgt Drehzahl-Sollwert) / Betrieb gesperrt
3	Fehler vorhanden	Im Servoverstärker ist ein Fehler aufgetreten.
4	Austrudeln nicht aktiviert	Es findet kein Austrudeln statt.
5	Schnellhalt nicht aktiviert	Es findet kein Schnellhalt statt.
6	Einschaltsperrung	
7	Warnung vorhanden	
9	Steuerung vom Master angefordert	

### Im Drehzahl-Modus:

ZSW1 Spezialbits (Drehzahl-Modus)		
Bit-Nr.	Beschreibung	Kommentar
8	Drehzahlfehler innerhalb des Bereichs	
10	Solldrehzahl erreicht	
11-15	Gerätespezifisch	Nicht implementiert

### Im Positions-Modus:

ZSW1 Spezialbits (Positions-Modus)		
Bit-Nr.	Name	Beschreibung
8	Schleppfehler innerhalb des Bereichs	Fehlerfenster (PL.ERR und PL.ERRWTHRESH)
10	Zielposition erreicht	DRV.MOTIONSTAT Bit 11 (Die Zielposition des Fahrauftrags wurde erreicht).
11	Referenzpunkt festgelegt	DRV.MOTIONSTAT Bit 1 & 2 (Referenzierung abgeschlossen).
12	Fahrsatz-Bestätigung	An der positiven Flanke wird der Fahrsatz bestätigt oder der Sollwert akzeptiert.
13	Servoverstärker gestoppt	Axis is not moving
14	Motion task active	DRV.MOTIONSTAT Bit 0 (Motion task active/inactive)
15	Gerätespezifisch	Not implemented

## 5.6 Unterstützte PNU

### Liste aller unterstützten PROFIdrive PNU

In der Tabelle sind alle unterstützten PROFIdrive-spezifischen Parameter aufgelistet. Der Zugriff muss über die Basismodus-Parameter erfolgen, Beschreibung siehe "Parameterkonfiguration mit PROFIdrive über PROFINET IO" (→ S. 18).

PNU	Name	Datentyp	Beschreibung
915	DO IO Datenkonfiguration (Sollwert-Telegramm)	Array von U16	
916	DO IO Datenkonfiguration (Istwert-Telegramm)	Array von U16	
922	Telegrammwahl	U16	Das für die E/A-Verbindung verwendete PROFIdrive-Telegramm kann konfiguriert werden.
923	Liste aller Parameter für Signale	Array von U16	Alle unterstützten Signale und ihre entsprechenden PNU.
930	Betriebsart	U16	
944	Fehlermeldungs-zähler	U16	
947	Fehlernummer	Array von U16	Alle aktiven Fehler
964	Identifikation des Verstärkers	Array von U16	Indizes 0 – 4
965	Profil-Identifikationsnummer		
975	DO-Identifikation		
980 bis 989	Nummernliste der definierten Parameter	Array von U16	
1002	Anzahl der singleturn Bits	U16	Skalierung des singleturn Teils des Signals MDI_TARPOS
1004	Jog v1	S16	Tippbetrieb-Sollwert 1
1005	Jog v2	S16	Tippbetrieb-Sollwert 2
1006	Jog Acc	U16	Tippbetrieb-Beschleunigung. Verwendet die Beschleunigungsrampe des Drehzahlregelkreises.
1007	Jog Dec	U16	Tippbetrieb-Verzögerung. Verwendet die Verzögerungsrampe des Drehzahlregelkreises.
1008	Skalierung der Beschleunigung	U16	Skalierungsfaktor für Beschleunigung und Verzögerung.

**Liste aller herstellerspezifischen PNU**

In der Tabelle sind alle herstellerspezifischen Signale aufgelistet. Alle unterstützten PROFIDrive- und herstellerspezifischen Signale können in Telegramm 0 abgebildet werden (dynamische Telegrammkonfiguration).

PNU	Name	Datentyp	Beschreibung
1	STW1	U16	E/A-Steuerwort
2	ZSW1	U16	E/A-Zustandswort
5	NSOLL_A	S16	Drehzahl-Sollwert
6	NIST_A	S16	Geschwindigkeits-Istwert
28	XIST_A	U32	Aktuelle Feedback Position
32	SATZANW	U16	Fahrsatzanwahl
33	AKTSATZ	U16	Aktuell laufender Fahrsatz
52	ITIST_GLATT	U16	Aktiver Strom (Drehmoment)

**Unterstützte Formate:**

Format	Datentyp
0x41	Byte
0x42	Word
0x43	Dword

**Unterstützte AKD PNUs**

Parameter	Index	Attribute
AIN.CUTOFF	2000	DWord
AIN.DEADBAND	2001	Word
AIN.ISCALE	2002	DWord
AIN.OFFSET	2003	Word, mit Vorzeichen
AIN.PSCALE	2004	DWord, mit Vorzeichen
AIN.VALUE	2006	Word
AIN.VSCALE_32	2007	DWord
AIN.ZERO	2008	Kommando
AOUT.ISCALE	2009	DWord
AOUT.MODE	2010	Word
AOUT.OFFSET	2011	Word, mit Vorzeichen
AOUT.PSCALE	2012	DWord, mit Vorzeichen
AOUT.VALUE	2014	DWord, mit Vorzeichen
AOUT.VALUEU	2016	DWord, mit Vorzeichen
AOUT.VSCALE_32	2018	DWord
BODE.EXCITEGAP	2019	Byte
BODE.FREQ	2020	DWord
BODE.IAMP	2021	DWord, mit Vorzeichen
BODE.INJECTPOINT	2022	Byte
BODE.MODE	2023	Byte
BODE.MODETIMER	2024	DWord
BODE.PRBDEPTH	2025	Byte
FB1.IDENTIFIED	2026	DWord, mit Vorzeichen
CAP0.EDGE	2027	Byte
CAP0.EN	2028	Byte
CAP0.EVENT	2029	Byte
CAP0.FILTER	2030	Byte

Parameter	Index	Attribute
CAP0.MODE	2031	Byte
CAP0.PLFB	2032	DWord, mit Vorzeichen
CAP0.PREEDGE	2034	Byte
CAP0.PREFILTER	2035	Byte
CAP0.PRESELECT	2036	Byte
CAP0.STATE	2037	Byte
CAP0.T	2038	DWord
CAP0.TRIGGER	2039	Byte
CAP1.EDGE	2040	Byte
CAP1.EN	2041	Byte
CAP1.EVENT	2042	Byte
CAP1.FILTER	2043	Byte
CAP1.MODE	2044	Byte
CAP1.PLFB	2045	DWord, mit Vorzeichen
CAP1.PREEDGE	2047	Byte
CAP1.PREFILTER	2048	Byte
CAP1.PRESELECT	2049	Byte
CAP1.STATE	2050	Byte
CAP1.T	2051	DWord
CAP1.TRIGGER	2052	Byte
CS.DEC	2053	DWord
CS.STATE	2055	Byte
CS.TO	2056	DWord
CS.VTHRESH_32	2057	DWord
DIN.ROTARY	2058	Byte
DIN1.INV	2060	Byte
DIN1.MODE	2061	Word
DIN1.PARAM	2062	DWord, mit Vorzeichen
DIN1.STATE	2064	Byte
DIN2.INV	2065	Byte
DIN2.MODE	2066	Word
DIN2.PARAM	2067	DWord, mit Vorzeichen
DIN2.STATE	2069	Byte
DIN3.INV	2070	Byte
DIN3.MODE	2071	Word
DIN3.PARAM	2072	DWord, mit Vorzeichen
DIN3.STATE	2074	Byte
DIN4.INV	2075	Byte
DIN4.MODE	2076	Word
DIN4.PARAM	2077	DWord, mit Vorzeichen
DIN4.STATE	2079	Byte
DIN5.INV	2080	Byte
DIN5.MODE	2081	Word
DIN5.PARAM	2082	DWord, mit Vorzeichen
DIN5.STATE	2084	Byte



Parameter	Index	Attribute
DIN6.INV	2085	Byte
DIN6.MODE	2086	Word
DIN6.PARAM	2087	DWord, mit Vorzeichen
DIN6.STATE	2089	Byte
DIN7.INV	2090	Byte
DIN7.MODE	2091	Word
DIN7.PARAM	2092	DWord, mit Vorzeichen
DIN7.STATE	2094	Byte
DOUT.CTRL	2095	Byte
DOUT.RELAYMODE	2096	Byte
DOUT1.MODE	2098	Byte
DOUT1.PARAM	2099	DWord, mit Vorzeichen
DOUT1.STATE	2101	Byte
DOUT1.STATEU	2102	Byte
DOUT2.MODE	2103	Byte
DOUT2.PARAM	2104	DWord, mit Vorzeichen
DOUT2.STATE	2106	Byte
DOUT2.STATEU	2107	Byte
DRV.ACC	2108	DWord
DRV.ACTIVE	2110	Byte
DRV.CLRFAULTS	2111	Kommando
DRV.CLRFAULTS	2112	Kommando
DRV.CMDSOURCE	2113	Byte
DRV.DBILIMIT	2114	DWord
DRV.DEC	2115	DWord
DRV.DIR	2117	Byte
DRV.DIS	2118	Kommando
DRV.DISMODE	2119	Byte
DRV.DISSOURCES	2120	Word
DRV.DISTO	2121	DWord
DRV.EMUEDIR	2122	Byte
DRV.EMUEMODE	2123	Word
DRV.EMUEMTURN	2124	DWord
DRV.EMUERES	2125	DWord
DRV.EMUEZOFFSET	2126	Word
DRV.EN	2127	Kommando
DRV.ENDEFAULT	2128	Byte
DRV.HANDWHEEL	2129	DWord
DRV.HWENMODE	2130	Byte
DRV.ICONT	2131	DWord, mit Vorzeichen
DRV.IPEAK	2132	DWord, mit Vorzeichen
DRV.IZERO	2133	DWord
DRV.MOTIONSTAT	2134	DWord
DRV.OPMODE	2135	Byte
DRV.RSTVAR	2136	Kommando

Parameter	Index	Attribute
DRV.STOP	2137	Kommando
DRV.TYPE	2138	Byte
DRV.ZERO	2139	Byte
FB1.BISSBITS	2140	Byte
FB1.ENCRES	2141	DWord
FB1.IDENTIFIED	2142	Byte
FB1.INITSIGNED	2143	Byte, Signed,
FB1.MECHPOS	2144	DWord
FB1.OFFSET	2145	DWord, mit Vorzeichen
FB1.ORIGIN	2147	DWord
FB1.PFIND	2149	Byte
FB1.PFINDCMDU	2150	DWord
FB1.POLES	2151	Word
FB1.PSCALE	2152	Byte
FB1.RESKTR	2153	Word
FB1.RESREFPHASE	2154	DWord, mit Vorzeichen
FB1.SELECT	2155	Byte, Signed,
FB1.TRACKINGCAL	2156	Byte
FBUS.PARAM01	2157	DWord
FBUS.PARAM02	2158	DWord
FBUS.PARAM03	2159	DWord
FBUS.PARAM04	2160	DWord
FBUS.PARAM05	2161	DWord
FBUS.PARAM06	2162	DWord
FBUS.PARAM07	2163	DWord
FBUS.PLLTHRESH	2177	Word
FBUS.SAMPLEPERIOD	2178	Byte
FBUS.SYNCACT	2179	DWord
FBUS.SYNCDIST	2180	DWord
FBUS.SYNCWND	2181	DWord
FBUS.TYPE	2182	Byte
GEAR.ACCMAX	2183	DWord
GEAR.DECMAX	2185	DWord
GEAR.IN	2187	Word
GEAR.MODE	2188	Word
GEAR.MOVE	2189	Kommando
GEAR.OUT	2190	Word, mit Vorzeichen
GEAR.VMAX_32	2191	DWord
HOME.ACC	2192	DWord
HOME.AUTOMOVE	2194	Byte
HOME.DEC	2195	DWord
HOME.DIR	2197	Word
HOME.DIST	2198	DWord, mit Vorzeichen
HOME.FEEDRATE	2200	Word
HOME.IPEAK	2201	DWord, mit Vorzeichen

Parameter	Index	Attribute
HOME.MODE	2203	Word
HOME.MOVE	2204	Kommando
HOME.P	2205	DWord, mit Vorzeichen
HOME.PERRTHRESH	2207	DWord, mit Vorzeichen
HOME.SET	2209	Kommando
HOME.V_32	2210	DWord
HWLS.NEGSTATE	2211	Byte
HWLS.POSSTATE	2212	Byte
IL.BUSFF	2213	DWord, mit Vorzeichen
IL.CMD	2214	DWord, mit Vorzeichen
IL.CMDU	2215	DWord, mit Vorzeichen
IL.FB	2216	DWord, mit Vorzeichen
IL.FF	2217	DWord
IL.FOLDFTHRESH	2218	DWord
IL.FOLDFTHRESHU	2219	DWord, mit Vorzeichen
IL.FOLDWTHRESH	2220	DWord, mit Vorzeichen
IL.FRICTION	2221	DWord
IL.IFOLD	2222	DWord
IL.IUFB	2223	DWord, mit Vorzeichen
IL.IVFB	2224	DWord, mit Vorzeichen
IL.KACFF	2225	DWord, mit Vorzeichen
IL.KBUSFF	2226	DWord
IL.KP	2227	Word
IL.KPDRATIO	2228	DWord
IL.KVFF	2229	DWord, mit Vorzeichen
IL.LIMITN	2230	DWord, mit Vorzeichen
IL.LIMITP	2231	DWord, mit Vorzeichen
IL.MFOLDD	2232	DWord
IL.MFOLDR	2233	DWord
IL.MFOLDT	2234	DWord
IL.MIFOLD	2235	DWord
IL.OFFSET	2236	DWord, mit Vorzeichen
IL.VCMD	2237	Word, mit Vorzeichen
IL.VUFB	2238	Word, mit Vorzeichen
IL.VVFB	2239	Word, mit Vorzeichen
MOTOR.AUTOSET	2240	Byte
MOTOR.BRAKE	2241	Byte
MOTOR.BRAKERLS	2242	Byte
MOTOR.CTF0	2243	DWord
MOTOR.ICONT	2244	DWord
MOTOR.IDDATAVALID	2245	Byte
MOTOR.INERTIA	2246	DWord
MOTOR.IPEAK	2247	DWord
MOTOR.KT	2248	DWord
MOTOR.LQLL	2249	DWord

Parameter	Index	Attribute
MOTOR.PHASE	2250	Word
MOTOR.PITCH	2251	DWord
MOTOR.POLES	2252	Word
MOTOR.R	2253	DWord
MOTOR.RTYPE	2254	Byte
MOTOR.TBRAKEAPP	2255	Word
MOTOR.TBRAKERLS	2256	Word
MOTOR.TEMP	2257	DWord
MOTOR.TEMPFAULT	2258	DWord
MOTOR.TEMPWARN	2259	DWord
MOTOR.TYPE	2260	Byte
MOTOR.VMAX	2261	Word
MOTOR.VOLTMAX	2262	Word
MT.ACC	2263	DWord
MT.CLEAR	2265	Word, mit Vorzeichen
MT.CNTL	2266	DWord
MT.CONTINUE	2267	Kommando
MT.DEC	2268	DWord
MT.EMERGMT	2270	Word, mit Vorzeichen
MT.LOAD	2271	Kommando
MT.MOVE	2272	Word
MT.MTNEXT	2273	Byte
MT.NUM	2274	Byte
MT.P	2275	DWord, mit Vorzeichen
MT.SET	2277	Kommando
MT.TNEXT	2278	Word
MT.TNUM	2279	Byte
MT.TPOSWND	2280	DWord, mit Vorzeichen
MT.TVELWND_32	2282	DWord
MT.V_32	2283	DWord
MT.VCMD_32	2284	DWord, mit Vorzeichen
PL.CMD	2285	DWord
PL.ERR	2287	DWord
PL.ERRMODE	2289	Byte
PL.ERRFTHRESH	2290	DWord
PL.ERRWTHRESH	2292	DWord
PL.FB	2294	DWord, mit Vorzeichen
PL.FBSOURCE	2296	Byte
PL.INTINMAX	2297	DWord
PL.INTOUTMAX	2299	DWord
PL.KI	2301	DWord
PL.KP	2302	DWord
PL.MODP1	2303	DWord, mit Vorzeichen
PL.MODP2	2305	DWord, mit Vorzeichen
PL.MODPDIR	2307	Byte

Parameter	Index	Attribute
PL.MODPEN	2308	Byte
PLS.EN	2309	Word
PLS.MODE	2310	Word
PLS.P1	2311	DWord, mit Vorzeichen
PLS.P2	2313	DWord, mit Vorzeichen
PLS.P3	2315	DWord, mit Vorzeichen
PLS.P4	2317	DWord, mit Vorzeichen
PLS.P5	2319	DWord, mit Vorzeichen
PLS.P6	2321	DWord, mit Vorzeichen
PLS.P7	2323	DWord, mit Vorzeichen
PLS.P8	2325	DWord, mit Vorzeichen
PLS.RESET	2327	Word
PLS.STATE	2328	Word
PLS.T1	2329	Word
PLS.T2	2330	Word
PLS.T3	2331	Word
PLS.T4	2332	Word
PLS.T5	2333	Word
PLS.T6	2334	Word
PLS.T7	2335	Word
PLS.T8	2336	Word
PLS.UNITS	2337	Byte
PLS.WIDTH1	2338	DWord, mit Vorzeichen
PLS.WIDTH2	2340	DWord, mit Vorzeichen
PLS.WIDTH3	2342	DWord, mit Vorzeichen
PLS.WIDTH4	2344	DWord, mit Vorzeichen
PLS.WIDTH5	2346	DWord, mit Vorzeichen
PLS.WIDTH6	2348	DWord, mit Vorzeichen
PLS.WIDTH7	2350	DWord, mit Vorzeichen
PLS.WIDTH8	2352	DWord, mit Vorzeichen
REC.ACTIVE	2354	Byte
REC.DONE	2355	Byte
REC.GAP	2356	Word
REC.NUMPOINTS	2357	Word
REC.OFF	2358	Kommando
REC.STOPTYPE	2359	Byte
REC.TRIG	2360	Kommando
REC.TRIGPOS	2361	Byte
REC.TRIGSLOPE	2363	Byte
REC.TRIGTYPE	2364	Byte
REC.TRIGVAL	2365	DWord, mit Vorzeichen
REGEN.POWER	2367	DWord
REGEN.REXT	2369	Word
REGEN.TEXT	2370	DWord
REGEN.TYPE	2371	Byte, Signed,

Parameter	Index	Attribute
REGEN.WATTEXT	2372	Word
SM.I1	2373	DWord, mit Vorzeichen
SM.I2	2374	DWord, mit Vorzeichen
SM.MODE	2375	Word
SM.MOVE	2376	Kommando
SM.T1	2377	Word
SM.T2	2378	Word
SM.V1_32	2379	DWord, mit Vorzeichen
SM.V2_32	2380	DWord, mit Vorzeichen
STO.STATE	2381	Byte
SWLS.EN	2382	Word
SWLS.LIMIT0	2383	DWord, mit Vorzeichen
SWLS.LIMIT1	2385	DWord, mit Vorzeichen
SWLS.STATE	2387	Word
UNIT.ACCLINEAR	2388	Byte
UNIT.ACROTARY	2389	Byte
UNIT.PIN	2390	DWord
UNIT.PLINEAR	2391	Byte
UNIT.POUT	2392	DWord
UNIT.PROTARY	2393	Byte
UNIT.VLINEAR	2394	Byte
UNIT.VROTARY	2395	Byte
VBUS.OVFTHRESH	2397	Word
VBUS.OVWTHRESH	2398	Word
VBUS.RMSLIMIT	2399	Byte
VBUS.UVFTHRESH	2400	Word
VBUS.UVMODE	2401	Byte
VBUS.UVWTHRESH	2402	Word
VBUS.VALUE	2403	DWord, mit Vorzeichen
VL.ARP1	2404	DWord
VL.ARP2	2405	DWord
VL.ARP3	2406	DWord
VL.ARP4	2407	DWord
VL.ARPQ1	2408	DWord
VL.ARPQ2	2409	DWord
VL.ARPQ3	2410	DWord
VL.ARPQ4	2411	DWord
VL.ARTP1	2412	Byte
VL.ARTP2	2413	Byte
VL.ARTP3	2414	Byte
VL.ARTP4	2415	Byte
VL.ARF1	2416	DWord
VL.ARF2	2417	DWord
VL.ARF3	2418	DWord
VL.ARF4	2419	DWord

Parameter	Index	Attribute
VL.ARZQ1	2420	DWord
VL.ARZQ2	2421	DWord
VL.ARZQ3	2422	DWord
VL.ARZQ4	2423	DWord
VL.BUSFF_32	2424	DWord, mit Vorzeichen
VL.CMD_32	2425	DWord, mit Vorzeichen
VL.CMDU_32	2426	DWord, mit Vorzeichen
VL.ERR_32	2427	DWord, mit Vorzeichen
VL.FB_32	2428	DWord, mit Vorzeichen
VL.FBFILTER_32	2429	DWord, mit Vorzeichen
VL.FBSOURCE	2430	Byte
VL.FF_32	2431	DWord, mit Vorzeichen
VL.GENMODE	2432	Word
VL.KBUSFF	2433	DWord
VL.KI	2434	DWord
VL.KO	2435	DWord
VL.KP	2436	DWord
VL.KVFF	2437	DWord
VL.LIMITN_32	2438	DWord, mit Vorzeichen
VL.LIMITP_32	2439	DWord
VL.LMJR	2440	DWord
VL.MODEL_32	2441	DWord, mit Vorzeichen
VL.OBSBW	2442	DWord
VL.OBSMODE	2443	DWord
VL.THRESH_32	2444	DWord, mit Vorzeichen
WS.ARM	2445	Kommando
WS.DISTMAX	2446	DWord, mit Vorzeichen
WS.DISTMIN	2448	DWord, mit Vorzeichen
WS.IMAX	2450	DWord, mit Vorzeichen
WS.MODE	2451	Byte
WS.NUMLOOPS	2452	Byte
WS.STATE	2453	Byte
WS.T	2454	Word
WS.TDELAY1	2455	Word
WS.TDELAY2	2456	Word
WS.TDELAY3	2457	Word
WS.VTHRESH_32	2458	DWord, mit Vorzeichen
DIN1.FILTER	2459	Word
DIN2.FILTER	2460	Word
DIN3.FILTER	2461	Word
DIN4.FILTER	2462	Word
DIN5.FILTER	2463	Word
DIN6.FILTER	2464	Word
DIN7.FILTER	2465	Word
FB1.HALLSTATEU	2466	Byte

Parameter	Index	Attribute
FB1.HALLSTATEV	2467	Byte
FB1.HALLSTATEW	2468	Byte
DRV.NVSAVE	2469	Kommando
MODBUS.DIO	2470	DWord
MODBUS.DRV	2471	DWord
MODBUS.DRVSTAT	2472	DWord
MODBUS.HOME	2473	DWord
MODBUS.MOTOR	2474	DWord
MODBUS.MT	2475	Word
MODBUS.SM	2476	DWord
DRV.FAULT1	2477	Word
DRV.FAULT2	2478	Word
DRV.FAULT3	2479	Word
DRV.FAULT4	2480	Word
DRV.FAULT5	2481	Word
DRV.FAULT6	2482	Word
DRV.FAULT7	2483	Word
DRV.FAULT8	2484	Word
DRV.FAULT9	2485	Word
DRV.FAULT10	2486	Word
MODBUS.PIN	2487	DWord
MODBUS.POUT	2488	DWord
MODBUS.PSCALE	2489	Word
FB2.ENCREC	2492	DWord
FB2.MODE	2493	Word
FB2.SOURCE	2494	Word
MOTOR.TBRAKETO	2495	DWord, mit Vorzeichen
MODBUS.MSGLOG	2496	Byte
USER.INT1	2497	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT2	2498	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT3	2499	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT4	2500	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT5	2501	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT6	2502	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT7	2503	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT8	2504	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT9	2505	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT10	2506	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT11	2507	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT12	2508	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT13	2509	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT14	2510	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT15	2511	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT16	2512	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT17	2513	DWord, mit Vorzeichen



Parameter	Index	Attribute
USER.INT18	2514	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT19	2515	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT20	2516	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT21	2517	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT22	2518	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT23	2519	DWord, mit Vorzeichen
USER.INT24	2520	DWord, mit Vorzeichen
DRV.NVCHECK_32	2521	DWord
FB3.MODE	2522	Word
FB3.P_32	2523	DWord, mit Vorzeichen
MODBUS.SCALING	2524	Byte
DRV.EMUEPULSEWIDTH	2525	DWord
DRV.EMUECHECKSPEED	2526	Byte
DRV.HWENABLE	2527	Byte
IL.MI2T	2592	DWord
AIN.DEADBANDMODE	2593	Word
AIN.MODE	2594	Byte
DIO10.DIR	2595	Byte
DIO10.INV	2596	Byte
DIO11.DIR	2597	Byte
DIO11.INV	2598	Byte
DIO9.DIR	2599	Byte
DIO9.INV	2600	Byte
FAULT130.ACTION	2601	Byte
FAULT131.ACTION	2602	Byte
FAULT132.ACTION	2603	Byte
FAULT134.ACTION	2604	Byte
FAULT702.ACTION	2605	Byte
IP.MODE	2606	Word
LOAD.INERTIA	2607	DWord
MOTOR.KE	2608	DWord
VBUS.HALFVOLT	2609	Byte
FB2.DIR	2610	Byte
DRV.HANDWHEELSRC	2611	Byte
DRV.HWENDELAY	2612	Byte
IL.KPLOOKUPINDEX	2613	Word
IL.KPLOOKUPVALUE	2614	DWord
FAULT451.ACTION	2615	Byte
MOTOR.BRAKEIMM	2616	Byte
AIN2.CUTOFF	2617	DWord
AIN2.DEADBAND	2618	Word
AIN2.DEADBANDMODE	2619	Word
AIN2.ISCALE	2620	DWord
AIN2.MODE	2621	Byte
AIN2.OFFSET	2622	Word, mit Vorzeichen

Parameter	Index	Attribute
AIN2.PSCALE	2623	DWord
AIN2.VALUE	2625	Word
AIN2.VSCALE	2626	DWord
AIN2.ZERO	2629	Kommando
AOUT.CUTOFF	2635	DWord
AOUT2.CUTOFF	2636	DWord
AOUT2.ISCALE	2637	DWord
AOUT2.MODE	2638	Word
AOUT2.OFFSET	2639	Word, mit Vorzeichen
AOUT2.PSCALE	2640	DWord
AOUT2.VALUE	2642	DWord, mit Vorzeichen
AOUT2.VALUEU	2644	DWord, mit Vorzeichen
AOUT2.VSCALE	2646	DWord
BODE.IFLIMIT	2648	DWord, mit Vorzeichen
BODE.IFTHRESH	2649	DWord, mit Vorzeichen
BODE.VFLIMIT	2650	DWord, mit Vorzeichen
BODE.VFTHRESH	2651	DWord, mit Vorzeichen
DIN10.STATE	2653	Byte
DIN11.STATE	2654	Byte
DIN21.FILTER	2655	Word
DIN21.INV	2656	Byte
DIN21.MODE	2657	Word
DIN21.PARAM	2658	DWord, mit Vorzeichen
DIN21.STATE	2660	Byte
DIN22.FILTER	2661	Word
DIN22.INV	2662	Byte
DIN22.MODE	2663	Word
DIN22.PARAM	2664	DWord, mit Vorzeichen
DIN22.STATE	2666	Byte
DIN23.FILTER	2667	Word
DIN23.INV	2668	Byte
DIN23.MODE	2669	Word
DIN23.PARAM	2670	DWord, mit Vorzeichen
DIN23.STATE	2672	Byte
DIN24.FILTER	2673	Word
DIN24.INV	2674	Byte
DIN24.MODE	2675	Word
DIN24.PARAM	2676	DWord, mit Vorzeichen
DIN24.STATE	2678	Byte
DIN25.FILTER	2679	Word
DIN25.INV	2680	Byte
DIN25.MODE	2681	Word
DIN25.PARAM	2682	DWord, mit Vorzeichen
DIN25.STATE	2684	Byte
DIN26.FILTER	2685	Word

Parameter	Index	Attribute
DIN26.INV	2686	Byte
DIN26.MODE	2687	Word
DIN26.PARAM	2688	DWord, mit Vorzeichen
DIN26.STATE	2690	Byte
DIN27.FILTER	2691	Word
DIN27.INV	2692	Byte
DIN27.MODE	2693	Word
DIN27.PARAM	2694	DWord, mit Vorzeichen
DIN27.STATE	2696	Byte
DIN28.FILTER	2697	Word
DIN28.INV	2698	Byte
DIN28.MODE	2699	Word
DIN28.PARAM	2700	DWord, mit Vorzeichen
DIN28.STATE	2702	Byte
DIN29.FILTER	2703	Word
DIN29.INV	2704	Byte
DIN29.MODE	2705	Word
DIN29.PARAM	2706	DWord, mit Vorzeichen
DIN29.STATE	2708	Byte
DIN30.FILTER	2709	Word
DIN30.INV	2710	Byte
DIN30.MODE	2711	Word
DIN30.PARAM	2712	DWord, mit Vorzeichen
DIN30.STATE	2714	Byte
DIN31.FILTER	2715	Word
DIN31.INV	2716	Byte
DIN31.MODE	2717	Word
DIN31.PARAM	2718	DWord, mit Vorzeichen
DIN31.STATE	2720	Byte
DIN32.FILTER	2721	Word
DIN32.INV	2722	Byte
DIN32.MODE	2723	Word
DIN32.PARAM	2724	DWord, mit Vorzeichen
DIN32.STATE	2726	Byte
DIN9.STATE	2727	Byte
DOUT10.STATE	2728	Byte
DOUT10.STATEU	2729	Byte
DOUT11.STATE	2730	Byte
DOUT11.STATEU	2731	Byte
DOUT21.MODE	2732	Byte
DOUT21.PARAM	2733	DWord, mit Vorzeichen
DOUT21.STATE	2735	Byte
DOUT21.STATEU	2736	Byte
DOUT22.MODE	2737	Byte
DOUT22.PARAM	2738	DWord, mit Vorzeichen

Parameter	Index	Attribute
DOUT22.STATE	2740	Byte
DOUT22.STATEU	2741	Byte
DOUT23.MODE	2742	Byte
DOUT23.PARAM	2743	DWord, mit Vorzeichen
DOUT23.STATE	2745	Byte
DOUT23.STATEU	2746	Byte
DOUT24.MODE	2747	Byte
DOUT24.PARAM	2748	DWord, mit Vorzeichen
DOUT24.STATE	2750	Byte
DOUT24.STATEU	2751	Byte
DOUT25.MODE	2752	Byte
DOUT25.PARAM	2753	DWord, mit Vorzeichen
DOUT25.STATE	2755	Byte
DOUT25.STATEU	2756	Byte
DOUT26.MODE	2757	Byte
DOUT26.PARAM	2758	DWord, mit Vorzeichen
DOUT26.STATE	2760	Byte
DOUT26.STATEU	2761	Byte
DOUT27.MODE	2762	Byte
DOUT27.PARAM	2763	DWord, mit Vorzeichen
DOUT27.STATE	2765	Byte
DOUT27.STATEU	2766	Byte
DOUT28.MODE	2767	Byte
DOUT28.PARAM	2768	DWord, mit Vorzeichen
DOUT28.STATE	2770	Byte
DOUT28.STATEU	2771	Byte
DOUT29.MODE	2772	Byte
DOUT29.PARAM	2773	DWord, mit Vorzeichen
DOUT29.STATE	2775	Byte
DOUT29.STATEU	2776	Byte
DOUT30.MODE	2777	Byte
DOUT30.PARAM	2778	DWord, mit Vorzeichen
DOUT30.STATE	2780	Byte
DOUT30.STATEU	2781	Byte
DOUT9.STATE	2782	Byte
DOUT9.STATEU	2783	Byte
DRV.BLINKDISPLAY	2784	Kommando
DRV.CLRCRASHDUMP	2785	Kommando
DRV.NVLOAD	2788	Kommando
DRV.SETUPREQBITS	2790	DWord
DRV.WARNING1	2791	DWord
DRV.WARNING2	2792	DWord
DRV.WARNING3	2793	DWord
FAULT139.ACTION	2797	Byte
FB1.CALTHRESH	2802	DWord

Parameter	Index	Attribute
FB1.P	2805	DWord, mit Vorzeichen
FB1.PDIR	2807	Byte
FB1.PIN	2808	DWord
FB1.POFFSET	2809	DWord, mit Vorzeichen
FB1.POUT	2811	DWord
FB1.PUNIT	2812	DWord
FB1.USERBYTE	2813	Byte
FB1.USERDWORD	2814	DWord
FB1.USERWORD	2815	Word
FB2.P	2816	DWord, mit Vorzeichen
FB2.PIN	2818	DWord
FB2.POFFSET	2819	DWord, mit Vorzeichen
FB2.POUT	2821	DWord
FB2.PUNIT	2822	DWord
FB3.P	2823	DWord, mit Vorzeichen
FB3.PDIR	2825	Byte
FB3.PIN	2826	DWord
FB3.POFFSET	2827	DWord, mit Vorzeichen
FB3.POUT	2829	DWord
FB3.PUNIT	2830	DWord
HOME.MAXDIST	2831	DWord, mit Vorzeichen
IL.DIFOLD	2833	DWord
IL.MI2TWTWTHRESH	2834	Byte
IL.MIMODE	2835	Byte
IP.RESET	2836	Kommando
MOTOR.VOLTMIN	2837	Word
MOTOR.VOLTRATED	2838	Word
MOTOR.VRATED	2839	DWord, mit Vorzeichen
SD.LOAD	2842	Kommando
SD.SAVE	2843	Kommando
SD.STATUS	2844	Byte
VL.FBUNFILTERED	2845	DWord, mit Vorzeichen
WS.DISARM	2847	Kommando
WS.FREQ	2848	DWord
FAULT131.ACTION	2849	Word
WS.CHECKT	2850	Word
WS.CHECKV	2851	DWord, mit Vorzeichen
AOUT.VSCALE	2858	DWord
WS.TSTANDSTILL	2860	Word
WS.TIRAMP	2861	Word
FB1.EXTENDEDMULTITURN	2862	Byte
MOTOR.IMTR	2864	Word
IL.FBSOURCE	2865	Byte
MOTOR.IMID	2866	DWord
WS.CHECKMODE	2867	Byte

Parameter	Index	Attribute
REGEN.POWERFILTERED	2868	DWord
FBUS.PROTECTION	2871	Byte
FBUS.BLOCKING	2872	Byte
FBUS.STATE	2873	Byte, Signed,
TEMP.CONTROL	2874	Word, mit Vorzeichen
TEMP.POWER	2875	Word, mit Vorzeichen
TEMP.POWER	2876	Word, mit Vorzeichen
TEMP.POWER	2877	Word, mit Vorzeichen
MODBUS.ERRORMODE	2878	Byte
MODBUS.CLRERRORS	2879	Command,
IL.CMDACC	2880	DWord, mit Vorzeichen
DRV.DOWNLOADALLOWED	2882	DWord
CAP0.FBSOURCE	2883	Byte
CAP1.FBSOURCE	2884	Byte
FB1.INITPSAVED	2885	DWord, mit Vorzeichen
FB1.INITPWINDOW	2887	DWord
FB1.INITPSTATUS	2889	Byte
FB1.LASTIDENTIFIED	2890	Byte
DRV.MOTIONDISSOURCES	2891	Word
MOTOR.LDLL	2892	DWord
MOTOR.LISAT	2893	DWord
MOTOR.IDMAX	2894	DWord
MOTOR.PHSADVK1	2895	DWord, mit Vorzeichen
MOTOR.PHSADVK2	2896	DWord, mit Vorzeichen
MOTOR.TEMPC	2900	Word
VL.VFTHRESH	2901	DWord, mit Vorzeichen
IL.PWMFREQ	2903	Word
IL.DEADBAND	2904	Word
DRV.POWERBOARDID	2905	Byte
DRV.EMUESTEPCMD	2906	DWord, mit Vorzeichen
DRV.EMUESTEPMODE	2907	Word
CMP0.MODE	2910	Byte
CMP0.SOURCE	2911	Word, mit Vorzeichen
CMP1.SOURCE	2912	Word, mit Vorzeichen
CMP1.MODE	2913	Byte
CMP0.ARM	2914	Byte
CMP1.ARM	2915	Byte
CMP0.OUTMASK	2916	DWord
CMP0.SETPOINT	2917	DWord, mit Vorzeichen
CMP0.STATE	2919	Byte
CMP0.WIDTH	2920	DWord
CMP0.WIDTHTYPE	2922	Byte
CMP1.OUTMASK	2923	DWord
CMP1.SETPOINT	2924	DWord, mit Vorzeichen
CMP1.STATE	2926	Byte

Parameter	Index	Attribute
CMP1.WIDTH	2927	DWord
CMP1.WIDTHTYPE	2929	Byte
CMP0.MODBOUND1	2930	DWord, mit Vorzeichen
CMP0.MODBOUND2	2932	DWord, mit Vorzeichen
CMP0.MODEN	2934	Byte
CMP0.MODVALUE	2935	DWord, mit Vorzeichen
CMP1.MODBOUND1	2937	DWord, mit Vorzeichen
CMP1.MODBOUND2	2939	DWord, mit Vorzeichen
CMP1.MODEN	2941	Byte
CMP1.MODVALUE	2942	DWord, mit Vorzeichen
FB3.DIR	2944	Byte
CMP0.ADVANCE	2945	DWord, mit Vorzeichen
CMP1.ADVANCE	2946	DWord, mit Vorzeichen
SFD.DIAGMODE	2947	Byte
SFD.ADDR	2948	DWord
SFD.WRITEENABLE	2950	Byte
SFD.SECTORERASE	2951	Command,
DOUT9.MODE	2952	Byte
DOUT9.PARAM	2953	DWord, mit Vorzeichen
DOUT10.MODE	2955	Byte
DOUT10.PARAM	2956	DWord, mit Vorzeichen
DOUT11.MODE	2958	Byte
DOUT11.PARAM	2959	DWord, mit Vorzeichen
CMP0.SOURCEVALUE	2961	DWord, mit Vorzeichen
CMP1.SOURCEVALUE	2963	DWord, mit Vorzeichen
FAULT570.ACTION	2966	Byte
DRV.FAULTDISPLAYMODE	2967	Byte
FB1.MOTORPHASE	2968	Word
FB1.MOTORPOLES	2969	Word
FB2.MOTORPHASE	2970	Word
FB2.MOTORPOLES	2971	Word
FB3.MOTORPHASE	2972	Word
FB3.MOTORPOLES	2973	Word
PL.PDELAY	2981	DWord
VL.FFDELAY	2982	DWord
MOTOR.FIELDWEAKENING	2983	Byte
SM.ACC	3009	DWord
SM.DEC	3011	DWord
DRV.REBOOT	3013	DWord
PN.POSSCALE	3014	DWord
AIN.UVFTHRESH	3015	Word, mit Vorzeichen
AIN.UVWTHRESH	3016	Word, mit Vorzeichen
AIN.OVFTHRESH	3017	Word, mit Vorzeichen
AIN.OVWTHRESH	3018	Word, mit Vorzeichen

## 5.7 Signale

MDI_MOD	
Bit	Beschreibung
0	0: Relative Positionierung 1: Absolute Positionierung
1 bis 15	reserviert

## 5.8 Telegrammkonfiguration

Die Telegrammkonfiguration erfolgt gemäß dem PROFIdrive-Standard. Für die Konfiguration werden folgende PROFIdrive-Parameter verwendet: P922, P923, P915, P916 (siehe PROFIdrive-Profil, Seite 110). Die folgenden PROFIdrive-Signale ändern die entsprechenden AKD-Signale:

Signal-Nr.	Name	Format	PROFIdrive-Signal-name	AKD-Signal
1	Steuerwort 1	WORD	STW1	Steuerwort 1
2	Zustandswort 1	WORD	ZSW1	Zustandswort 1
5	Drehzahl A	WORD	NSOLL_A	VL.CMD
6	Drehzahl-Istwert	WORD	NIST_A	VL.FB
32	Fahrsatzanwahl	WORD	SATZANW	MT.MOVE
33	Ist-Fahrsatz	WORD	AKTSATZ	MT.PARAMS
34	MDI Soll-Position	WORD	MDI_TARPOS	MT.P*
35	MDI Drehzahl	WORD	MDI_VELOCITY	MT.V*
36	MDI Beschleunigung	WORD	MDI_ACC	MT.ACC*
37	MDI Verzögerung	WORD	MDI_DEC	MT.DEC*
38	MDI Modus	WORD	MDI_MOD	MT.CNTL*
52	Aktiver Strom (Drehmoment)	WORD	ITIST_GLATT	IL.FB
100	Referenzfahrt: Distanz	WORD	HOME_DIST	HOME.DIST
101	Skalierung des Fahrauftrags	WORD	MT_FEEDRATE	MT.FEEDRATE
102	Stromregler	WORD	IL_CMD_FIELDBUS	IL.CMD*
103	Referenzfahrtart	WORD	HOME_MODE	HOME.MODE
104	Fehler Positionsregelkreis	WORD	XIST_ERROR	PL.ERR*
105	Statusinformation des Antriebs	WORD	DRIVE_MOTION_STATUS	DRV.MOTIONSTAT
106	Verstärker Eingänge	Word	DRIVE_INPUTS	Siehe Signal Verstärkereingänge (→ S. 49)
107	reserviert	Word	-	-

\*Achtung: Die PROFIdrive-Signale werden nicht 1:1 auf die AKD-Signale abgebildet. Sie müssen die Einheiten-Konvertierung für PROFIdrive verwenden.

Sie können die vordefinierten Standard-Telegramme für den Zugriff auf die Signale oder freies Mapping mit Telegramm 0 verwenden.

Die Signale sind auch in der PNU-Liste verfügbar. Auf jedes Signal kann mit derselben PNU-Nummer ein Lese-/Schreibzugriff erfolgen. Beispiel: Das Signal „Drehzahl-Istwert“ ist auch unter PNU 6 verfügbar.



### 5.8.1 Signal Verstärkereingänge

Das Signal DRIVE\_INPUTS kann zum Mappen und Kombinieren verschiedener AKD Kommandos zu einem Signal benutzt werden.

Bit-Nr.	Beschreibung	AKD Befehl
0	Negativer Software Endschalter	SWLS.STATE Bit 0
1	Positiver Software Endschalter	SWLS.STATE Bit 1
2	Endschalter: Statusinformation negativer Hardware-Endschalter	HWLS.NEGSTATE
3	Positiver Hardware Endschalter	HWLS.POSSTATE
4	Hardware Deaktivieren	DRV.DISSOURCES Bit 2
5	Eingang kontrollierter Stopp	DRV.DISSOURCES Bit 5
6	STO-Status	STO.STATE
7		
8 bis 16	reserviert	-

## 5.9 Drehzahl-Modus (Anwendungsklasse 1)

In dieser Betriebsart wird der Servoverstärker über einen Hauptsollwert (Drehzahl-Sollwert) gesteuert. Die Drehzahlregelung erfolgt ausschließlich im Servoverstärker.

Der Feldbus dient lediglich als Übertragungsmedium zwischen dem Automationssystem und dem Servoverstärker. Als Kommunikationsdienst wird der zyklische Datenaustausch genutzt.

### Beispiel

Dieses Beispiel veranschaulicht die Aktivierung des Servoverstärkers und die Bewegungsausführung im Drehzahl-Modus unter Verwendung von Standard-Telegramm 1. Das bedeutet, dass der Master 32 Bits (16 für das Steuerwort und 16 für den Drehzahl-Sollwert) senden und 32 Bits (16 für das Zustandswort und 16 für den Drehzahl-Istwert) lesen muss.

1. Senden Sie die folgenden Steuerwort-Bits, um die Zustandsmaschine auf den Status S1 zu setzen: 0000\_0100\_0111\_0000.  
Der Drehzahl-Sollwert kann 0 sein (er wird in dieser Phase ignoriert).
2. Senden Sie die folgenden Steuerwort-Bits, um die Zustandsmaschine auf den Status S2 zu setzen: 0000\_0100\_0111\_0110.  
Der Drehzahl-Sollwert kann 0 sein (er wird in dieser Phase ignoriert).
3. Senden Sie die folgenden Steuerwort-Bits, um die Zustandsmaschine auf den Status S3 zu setzen: 0000\_0100\_0111\_0111.  
Der Drehzahl-Sollwert kann 0 sein (er wird in dieser Phase ignoriert).
4. Senden Sie die folgenden Steuerwort-Bits, um die Zustandsmaschine auf den Status S4 zu setzen und den Servoverstärker zu aktivieren: 0000\_0100\_0111\_1111.  
Der Drehzahl-Sollwert wird jetzt verwendet. Setzen Sie ihn auf 0x00A3 (1 U/s).

## 5.10 Positions-Modus (Anwendungsklasse 3)

In dieser Anwendungsklasse liefert das Drive Object (DO) einen geschlossenen Positionsregelkreis mit eigener Positions-Interpolation. Auf die mit MT-Parametern im AKD konfigurierten Fahrsätze kann zugegriffen werden.

In PROFIDrive sind zwei verschiedene Untermodi möglich, die dem Controller den Zugriff auf Fahrsatz-Parameter über E/A-Messaging erlauben.

Außerdem wird die allgemeine Zustandsmaschine des Antriebsachsen-Objekts um Start/Konfiguration/Stop eines Fahrsatzes erweitert.

“ONLY” in state S4 („Operational“), the extended state machine can be accessed.

### 5.10.1 Untermodus „Programm-Modus“

Der „Programm-Modus“ kann verwendet werden, um einen spezifischen vordefinierten Fahrsatz über I/O-Messaging zu starten. „Standard Telegramm 7“ (→ S. 54) „Standard-Telegramm 7“ (⇒ S. 1)) verwendet. Für die Adressierung des Fahrsatzes wird das Signal „SATZANW“ verwendet. Mit dem Signal „AKTSATZ“ kann die Nummer des derzeit aktiven Fahrsatzes gelesen werden.

Voraussetzungen:

- Die Zustandsmaschine der Antriebsachse muss sich im Status S4 („Betrieb“) befinden.
- Als Betriebsart muss „Positions-Modus“ gewählt sein.
- Standard-Telegramm 7 muss konfiguriert sein.
- Die Achse muss referenziert sein (ZSW1 Bit 11 gesetzt, siehe auch Zustandswort-Bits (ZSW1) (→ S. 29))
- Der Fahrsatz muss konfiguriert sein.

So starten Sie einen Fahrsatz:

- Setzen Sie SATZANW auf die Nummer des Fahrsatzes, der gestartet werden soll.
- Setzen Sie STW1 Bit 4 und 5 auf „Wahr“ (keine Zurückweisung des Fahrsatzes und kein Zwischenstopp).
- Setzen Sie STW1 Bit 6 von 0 auf 1. Daraufhin wird der Fahrsatz aktiviert.
- ZSW1 Bit 13 wird von 1 auf 0 gesetzt, sobald sich der Antrieb bewegt.
- Nach Erreichen der Soll-Position wird ZSW 1 Bit 10 gesetzt.

Abbruch oder Fehler bei der Ausführung des Fahrsatzes:

- Wenn der Schleppfehler nicht im Toleranzbereich liegt, wird ZSW1 Bit 8 gesetzt.

Handhabung von Warnungen oder Fehlern:

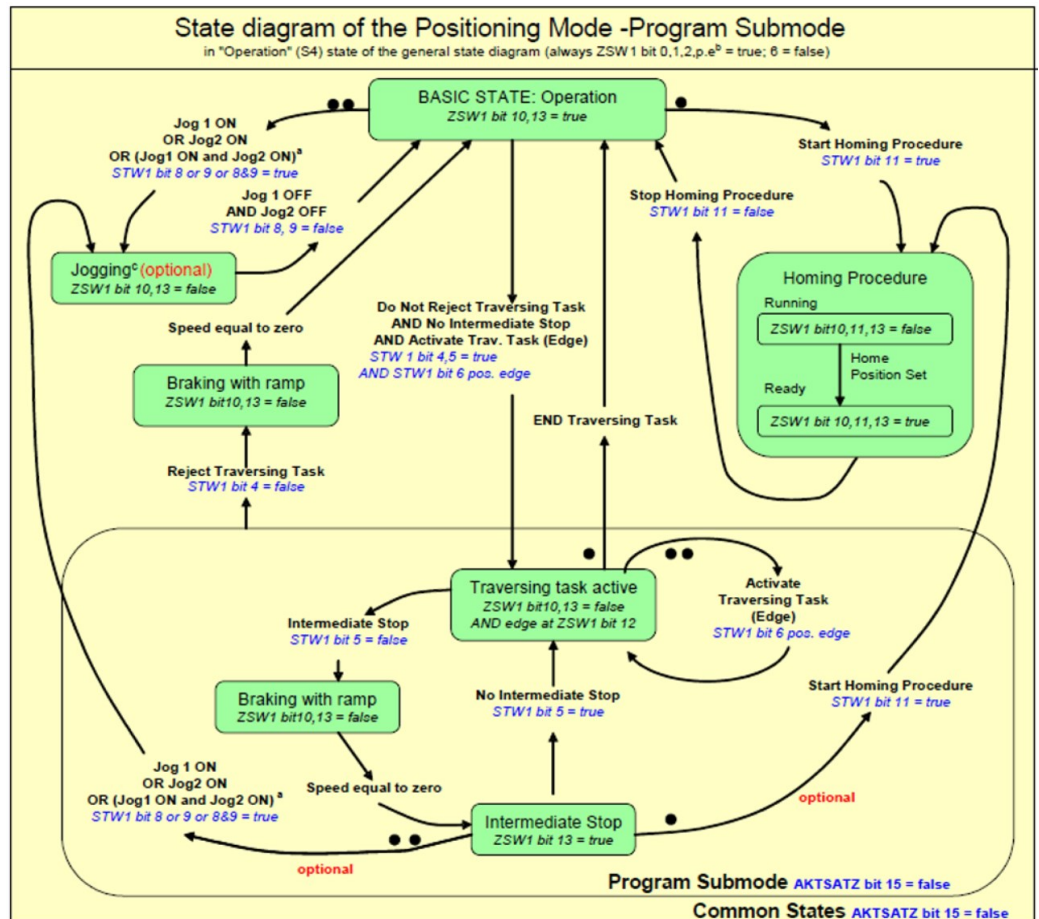
- bei Warnung, ZSW1 Bit 7 ist gesetzt (siehe auch Zustandswort-Bits (ZSW1) (→ S. 29))
- bei Fehler, ZSW1 Bit 3 ist gesetzt (siehe auch Zustandswort-Bits (ZSW1) (→ S. 29))

Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt die Erweiterung des allgemeinen Zustandsdiagramms des DO. Der optionale Tipbetrieb (Jog Mode) wird ebenfalls unterstützt. Das Referenzieren kann ausgeführt werden mit STW1 Bit 11 (Siehe auch Referenzierung (→ S. 53)). Durch Setzen von STW1 Bit 5 kann nach einem Zwischenstopp der Fahrsatz wieder aktiviert werden.

Wenn die allgemeine Zustandsmaschine des DO sich im Status „Betrieb“ befindet und Standard-Telegramm 7 zur Konfiguration eines Fahrsatzes verwendet wird, kann ein Fahrsatz mit der folgenden Sequenz gestartet werden:

- Konfigurieren Sie einen Fahrsatz.
- Ändern Sie den Status der allgemeinen Zustandsmaschine in S4 (Verstärker aktiviert).
- Setzen Sie SATZANW auf die Nummer des Fahrsatzes, der gestartet werden soll.
- Verwenden Sie STW1 Bit 4, 5 und 6, um den Fahrsatz zu starten. BIT 6 muss eine Flanke aufweisen.

## Erweiterung des allgemeinen Zustandsdiagramms des DO:



## 5.10.2 Untermodus „Manuelle Dateneingabe (MDI)“

Mit dem Modus „Manuelle Dateneingabe“ können Sie einen durch E/A-Daten konfigurierten Fahrsatz direkt ausführen. Zu diesem Zweck definiert Telegramm 9 die für den Fahrsatz spezifischen Signale wie z. B. Beschleunigung (MID\_ACC), Verzögerung (MID\_DEC), Drehzahl (MDI\_VEL) und Soll-Position (MDI\_TAR\_POS). Der MDI Modus kann mit Setzen von Bit 15 im Signal „SATZANW“ aktiviert werden.

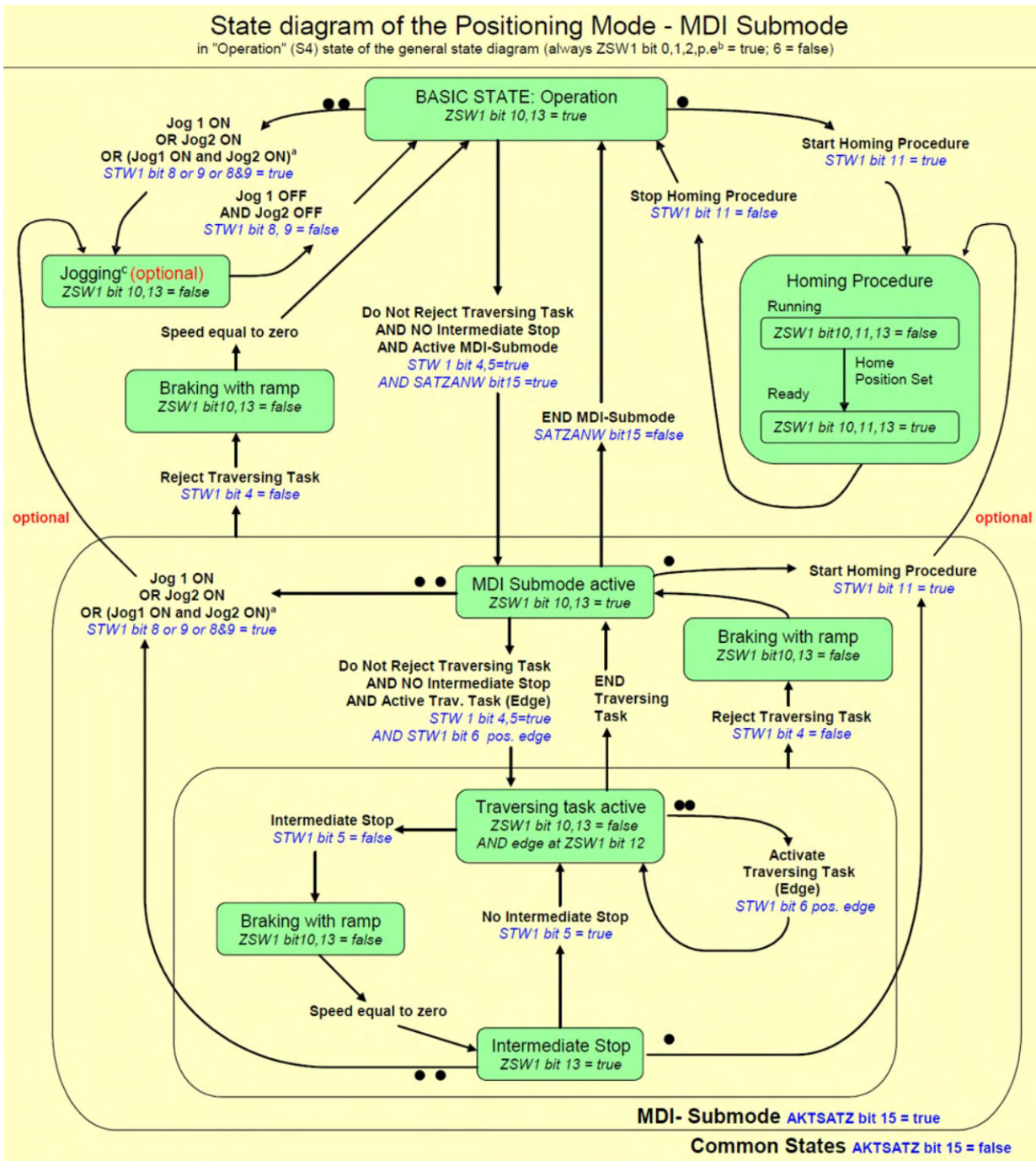
Voraussetzungen:

- Die Zustandsmaschine der Antriebsachse muss sich im Status S4 („Betrieb“) befinden.
- Als Betriebsart muss „Positions-Modus“ gewählt sein.
- Standard-Telegramm 9 muss konfiguriert sein.
- Achse muss referenziert werden (ZSW1 Bit 11 gesetzt, siehe auch Zustandswort-Bits (ZSW1) (→ S. 29).

So führen Sie einen Fahrsatz aus:

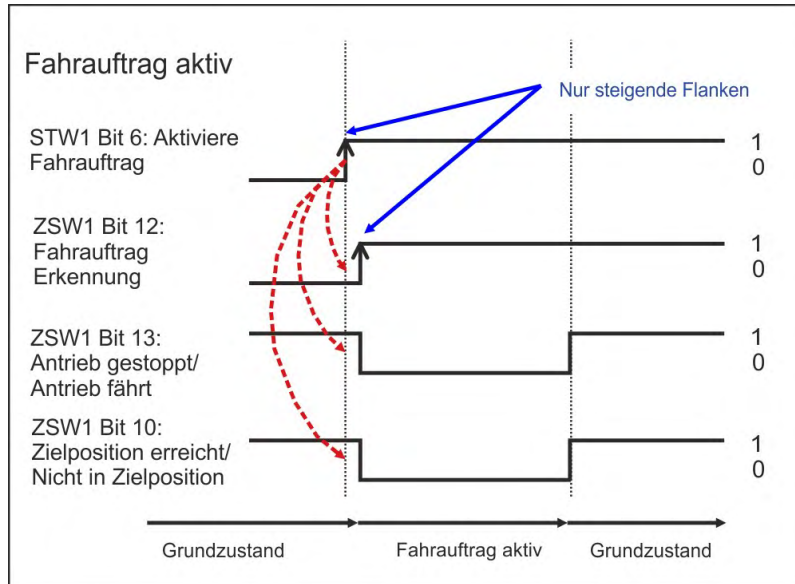
- Setzen Sie Bit 15 in SATZANW auf 1.
- Konfigurieren Sie alle Sollwerte in Telegramm 9, z. B. MDI\_ACC, MDI\_DEC, MDI\_MOD usw..
- Setzen Sie STW1 Bit 4 und 5 auf „Wahr“ (keine Zurückweisung des Fahrsatzes und kein Zwischenstopp).
- Setzen Sie STW1 Bit 6 von 0 auf 1. Daraufhin wird der Fahrsatz aktiviert.
- ZSW1 Bit 12 wird auf 1 gesetzt, wenn der Verstärker den neuen Fahrsatz gestartet hat.
- ZSW1 Bit 13 wird auf 1 gesetzt, sobald sich der Antrieb bewegt. Nach Erreichen der Soll-Position wird ZSW 1 Bit 10 gesetzt.

Erweiterung des Zustandsdiagramms für den MDI-Modus:



Ein neuer Fahrsatz wird mit einem Handshake Algorithmus aktiviert. Nachdem das Bit 6 in STW1 (Aktiviere Fahrsatz) gesetzt wurde, werden die Parameterwerte MDI\_TARPOS, MDI\_VELOCITY, MDI\_ACC, MDI\_DEC und MDI\_MOD in den Verstärker geladen. Das Bit 12 in ZSW1 (Fahrsatz-Bestätigung) meldet den Zeitpunkt, zu dem der Fahrsatz startet.

Die Grafik unten zeigt das Verhalten:



Wenn ein neuer Fahrsatz gestartet werden soll, bevor der aktuelle Fahrsatz beendet ist (fliegender Wechsel), kann Bit 6 in STW1 (Aktiviere Fahrsatz) wieder auf 0 gesetzt werden nachdem Bit 12 in ZSW1 erkannt wurde. Der Verstärker setzt dann Bit 12 in ZSW1 wieder auf 0.. Jetzt kann ein neuer Fahrsatz geladen werden. Bit 12 in ZSW1 wird nicht gesetzt, wenn ein Fehler auftritt oder wenn der konfigurierte Fahrsatz nicht ausgeführt werden kann.

### 5.10.3 Referenzierung

Voraussetzungen:

- Die Zustandsmaschine der Antriebsachse muss sich im Status S4 („Betrieb“) befinden.
- Der geeignete Referenzfahrt-Modus muss über HOME.MODE 1001 (auch verfügbar über PNU 1001) konfiguriert werden.
- Es liegt kein aktiver Fahrsatz an.
- Als Betriebsart muss „Positions-Modus“ gewählt sein.

Verfahren zur Referenzierung:

- STW1 Bit 11 wird auf 1 gesetzt.
- ZSW1 Bit 10, 11 und 13 werden auf „Falsch“ gesetzt, wenn die Referenzierung aktiv ist.
- ZSW1 Bit 10, 11 und 13 werden auf „Wahr“ gesetzt, wenn die Referenzierung abgeschlossen ist.

Abbruch der Referenzierung:

- STW1 Bit 11 bei laufender Referenzfahrt löschen.

Wenn der Controller eine laufende Referenzierung abbricht, bleibt das Flag für den gesetzten Referenzpunkt (ZSW1 Bit 11) gelöscht.

Handhabung von Warnungen oder Fehlern:

- Im Falle einer Warnung wird ZSW1 Bit 7 gesetzt.
- Im Falle eines Fehlers wird ZSW1 Bit 3 gesetzt.

Mapping auf AKD-spezifische Befehle:

Eine Aktivierung des Referenzierverfahrens über STW1 Bit 11 entspricht dem AKD-spezifischen Befehl HOME.MOVE. Nach Abschluss der Referenzierung setzt der AKD die Bits 2 und 4 in DRV.MOTIONSTAT. „Nur“ wenn diese beiden Bits gesetzt sind, wird das PROFIdrive-spezifische Referenzfahrt-Flag ZSW1 Bit 11 (Referenzpunkt) gesetzt.

## 5.11 E/A-Telegramme

### 5.11.1 Telegramm 0

Telegramm 0 wird für das freie Mapping von PROFIdrive-Signalen auf die PROFINET I/O-Daten verwendet. Das Telegramm kann mit PNU 922 konfiguriert werden. PNU915 definiert anschließend die Sollwertsignale und PNU 916 die Istwert-Signale.

Einschränkungen: Die Anzahl und Art der Signale, die abgebildet werden können, sind von der Konfiguration Ihres PROFINET-Masters abhängig. Die Länge für Ein- und Ausgabewerte bei der E/A-Kommunikation ist durch die Telegrammkonfiguration in Slot 1 vorgegeben.

### 5.11.2 Standard Telegramm 1

Telegramm 1 wird typischerweise für Anwendungsklasse 1 (Drehzahl-Modus) verwendet. Der Drehzahl-Sollwert kann direkt von einem PROFINET-Master gesteuert werden.

E/A-Daten-nummer	Sollwert	Istwerte
1	STW1	ZSW1
2	NSOLL_A	NIST_A

### 5.11.3 Standard Telegramm 7

Telegramm 9 wird typischerweise für Anwendungsklasse 3 (Positions-Modus) verwendet. Vordefinierte Fahrsätze können direkt über E/A-Daten gewählt werden.

E/A-Daten-nummer	Sollwert	Istwerte
1	STW1	ZSW1
2	SATZANW	AKTSATZ

### 5.11.4 Standard Telegramm 9

Telegramm 9 wird typischerweise für Anwendungsklasse 3 (Positions-Modus) verwendet. Ein Fahrsatz kann direkt über E/A-Daten konfiguriert werden.

E/A-Daten-nummer	Sollwert	Istwerte
1	STW1	ZSW1
2	SATZANW	AKTSATZ
3	STW2	ZSW2
4	MDI_TARPOS	XIST_A
5		XIST_A
6	MDI_VELOCITY	
7		
8	MDI_ACC	
9	MDI_DEC	
10	MDI_MOD	



### 5.11.5 Herstellerspezifisches Telegramm 350

Telegramm 350 wird typischerweise für Anwendungsklasse 1 (Drehzahl-Modus) verwendet. Neben Telegramm 1 kann der Ist-Stromwert in den E/A-Daten überwacht werden.

E/A-Daten-nummer	Sollwert	Istwerte
1	STW1	ZSW1
2	NSOLL_A	NIST_A
3		ITIST_GLATT

### 5.11.6 Herstellerspezifisches Telegramm 351

Telegramm 351 wird typischerweise für Anwendungsklasse 1 (Drehzahl-Modus) verwendet. Neben Telegramm 1 kann der Ist-Stromwert und der Lage-Istwert in den E/A-Daten überwacht werden.

E/A-Daten-nummer	Sollwert	Istwerte
1	STW1	ZSW1
2	NSOLL_A	NIST_A
3		ITIST_GLATT
4, 5		XIST_A

### 5.11.7 Herstellerspezifisches Telegramm 352

E/A-Daten-nummer	Sollwert	Istwerte
1	STW1	ZSW1
2	SATZANW	AKTSATZ
3	STW2	ZSW2
4	MDI_TARPOS	XIST_A
5		XIST_A
6	MDI_VELOCITY	
7		
8	MDI_ACC	
9	MDI_DEC	
10	MDI_MOD	
11	HOME_DIST	
12		

**5.11.8 Herstellerspezifisches Telegramm 353**

E/A-Daten-nummer	Sollwert	Istwerte
1	STW1	ZSW1
2	SATZANW	AKTSATZ
3	STW2	ZSW2
4	MDI_TARPOS	XIST_A
5		XIST_A
6	MDI_VELOCITY	
7		
8	MDI_ACC	
9	MDI_DEC	
10	MDI_MOD	
11	HOME_DIST	
12		
13	HOME_MODE	

**5.11.9 Standard Telegramm 400**

Dieses Telegramm kann für freies Mapping verwendet werden. 24 Byte sind nutzbar für Eingang und Ausgang der I/O Daten. PNU 915 und 916 können für den Wechsel des Mappings benutzt werden. Standard "Mapping" ist ähnlich Telegramm 9.

E/A-Daten-nummer	Sollwert	Istwerte
1	Prozessdatenwort 1	Prozessdatenwort 1
2	Prozessdatenwort 2	Prozessdatenwort 2
3	...	...
12	Prozessdatenwort 12	Prozessdatenwort 12



## 5.12 Einheiten

### 5.12.1 Drehzahleinheiten

Drehzahleinheiten werden gemäß dem Standard X2 für Datennormalisierung von PROFIDrive normalisiert (d. h. „Normalisierungs-Bit x setzen“ =>  $2^x = 100\%$  Drehzahl).

Im Drehzahl-Modus:

Der AKD verwendet  $x=15$  und 100% ist die maximale Drehzahl des AKD, d.h. 12000 U/min. Die Drehzahleinheit ist also  $2^{15} = 12000$  U/min.

Beispiel: Wenn S7 eine Drehzahl von 60 U/Min setzen soll, muss im zyklischen Kanal wie folgt konvertiert werden:

$$(60 / 12000) * 2^{15} = 163$$

Im Positions-Modus:

Für das Signal MDI\_VELOCITY ist  $x = 32$  und 100 % die maximale Drehzahl des AKD, d. h. 12.000 U/Min. Ein Wert von  $2^{32}$  für MDI\_VELOCITY entspricht damit 12.000 U/Min.

### 5.12.2 Positionseinheiten

Das Signal MDI\_TARPOS ist ein 32-Bit-Signal mit Vorzeichen. In der Standard-Konfiguration beträgt die Auflösung pro Umdrehung  $2^{16}$  (65536) Schritte. Die Anzahl an Single-Turn-Bits (Standard: 16) kann über PNU 1002 geändert werden.

### 5.12.3 Beschleunigungs-/Verzögerungseinheiten

Das Beschleunigungssignal MDI\_ACC und MDI\_DEC sind im X2 Format normalisiert ( $x = 16$  entspricht 100% und bedeutet 50.000.000 U/min/s). Beschleunigung und Verzögerung kann mit PNU1008 skaliert werden:

PNU1008 Wert	U/Min/s
1	763 U/min/s
2	1536 U/min/s
...	...
65536	50.000.000 U/min/s

### 5.12.4 Stromeinheiten

Stromeinheiten werden gemäß dem Standard N2 für Datennormalisierung von PROFIDrive normalisiert

( $2^{14} = 100\%$ ). 100 % des AKD entsprechen dem maximalen Strom des AKD, d. h. DRV.IPEAK.

Die Stromeinheiten lauten somit  $2^{14} = DRV.IPEAK$ .

Beispiel: Wenn S7 bei einem AKD mit 3 A einen Stromwert von -182 Aeff im zyklischen Kanal aus dem AKD ausliest, ist folgende Konvertierung erforderlich:

$$(9 / 2^{14}) * (-182) = -0,1 \text{ Arms}$$

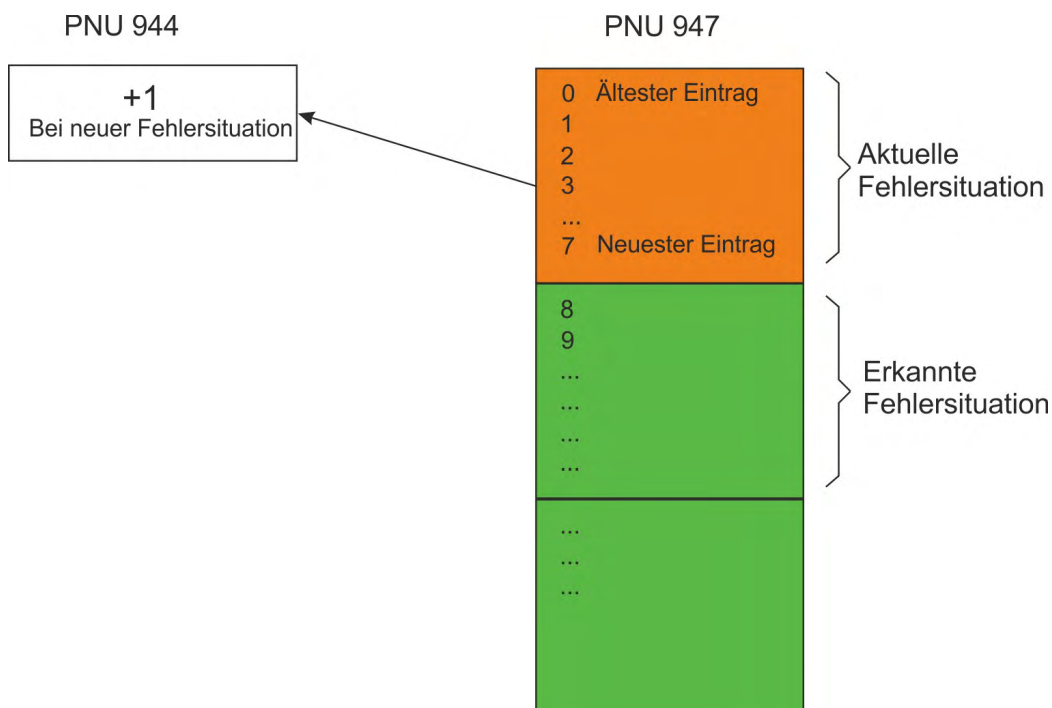
### 5.13 Alarme

In Vorbereitung.

### 5.14 Fehler

Alle aktuellen Fehler können als sogenannte "Fehlersituationen" beschrieben werden. Diese Fehlersituation kann vom Fehlerspeicher mit PNU 947 gelesen werden. Eine Fehlersituation kann bis zu 8 verschiedene Fehler beinhalten. Eine neue Fehlersituation wird über ZSW1 Bit 3 angezeigt. Nach Erkennung der aktuellen Fehlersituation werden die Fehlernummern verschoben (8 Positionen im Fehlerspeicher (PNU 947)). Jedes Mal, wenn eine Fehlersituation erzeugt wird, wird der Fehlerzähler inkrementiert (PNU 944). Sie können sich durch Vergleich des Fehlerzählers vor und nach Auslesen des Fehlerspeichers davon überzeugen, dass zwischenzeitlich keine andere Fehlersituation aufgetreten ist.

Der Fehlerspeicher PNU 947 speichert bis zu 8 Fehlersituationen. Jede Fehlersituation kann bis zu 8 Fehlernummern beinhalten.



### 5.15 ASCII Konfiguration

Verwenden Sie folgende AKD Parameter zur Konfiguration des Verhaltens.

FBUS.PARAM01: Liest das konfigurierte Telegramm (PNU922 in Unterstützte PNU (→ S. 30)).

FBUS.PARAM02 Bit 0:

- 1: Fehler 702 (Feldbus Kommunikation abgebrochen), wenn der PROFINET Master von RUN nach STOP wechselt.
- 0: kein Fehler, wenn der PROFINET Master von RUN nach STOP wechselt

PN.STW1: Gibt das Steuerwort (Signal STW1) des PROFINET Master wieder.

PN.ZSW1: Gibt das Statuswort (Signal ZSW1) des AKD gesendet an den PROFINET Master wieder.

## 6 PN Parameters

This section describes the PN (Profinet) parameters.

---

<b>6.1</b>	<b>PN.POSSCALE</b> .....	<b>60</b>
<b>6.2</b>	<b>PN.STW1</b> .....	<b>61</b>
<b>6.3</b>	<b>PN.TIMEOUTFTHRESH</b> .....	<b>62</b>
<b>6.4</b>	<b>PN.ZSW1</b> .....	<b>63</b>

## 6.1 PN.POSSCALE

General Information	
Type	NV Parameter
Description	Sets scaling for PNUs in Profinet which have an index greater than 2000, have the data type float, and are dependent on the position scaling parameters UNIT.PLINEAR or UNIT.PROTARY.
Units	N/A
Range	1 to 1,000,000
Default Value	1000
Data Type	Integer
Start Version	M_01-13-08-000

### Variants Supported

Variant	Supported
AKD Base	No
AKD with Position Indexer	No
AKD EtherCAT	No
AKD CANopen	No
AKD BASIC	No
AKD SynqNet	No
AKD EtherNet/IP	No
AKD Profinet	Yes
AKD sercos <sup>®</sup> III	No
AKD-N	No
AKD-C	No

### Fieldbus Information

Fieldbus	Address	Attributes	Signed?
Profinet	3014	DWord	No

### Description

This parameter sets scaling for PNUs in Profinet which have an index greater than 2000, have the data type float, and are dependent on the position scaling parameters UNIT.PLINEAR or UNIT.PROTARY.

PNU values are scaled by dividing the parameter value by the value of PN.POSSCALE:

PNU value = parameter value (such as PL.FB or HOME.P) / PN.POSSCALE

## 6.2 PN.STW1

General Information	
Type	R/O Parameter
Description	Returns the actual value of the PROFIdrive control word requested by the PROFINET master.
Units	N/A
Range	1 to 65,535
Default Value	N/A
Data Type	Integer
Start Version	M_01-13-00-000

### Variants Supported

Variant	Supported
AKD Base	No
AKD with Position Indexer	No
AKD EtherCAT	No
AKD CANopen	No
AKD BASIC	No
AKD SynqNet	No
AKD EtherNet/IP	No
AKD Profinet	Yes
AKD sercos <sup>®</sup> III	No
AKD-N	No
AKD-C	No

### Description

The PN.STW1 returns the actual command value for the PROFIdrive state machine, which is controlled by the PROFINET master.

The parameter is also available as channel and/or as trigger variable for the software scope.

### Related Parameters

PN.ZSW1 (→ S. 63)

### 6.3 PN.TIMEOUTFTHRESH

General Information	
Type	R/O Parameter
Description	Reads the Timeout Fault Threshold for the Profinet Communication Lost Fault (F702)
Units	N/A
Range	N/A
Default Value	N/A
Data Type	Integer
Start Version	M_01-13-11-000

#### Variants Supported

Variant	Supported
AKD Base	No
AKD with Position Indexer	No
AKD EtherCAT	No
AKD CANopen	No
AKD BASIC	No
AKD SynqNet	No
AKD EtherNet/IP	No
AKD Profinet	Yes
AKD sercos <sup>®</sup> III	No
AKD-N	No
AKD-C	No

#### Fieldbus Information

Fieldbus	Address	Attributes	Signed?
Profinet	3022	DWord	No

Fieldbus	Index/Subindex	Is 64 bit?	Attributes	Signed?	Object Start Version
Modbus	2860	No	32 Bit	No	M_01-13-11-000

#### Description

Reads the timeout fault threshold for the Profinet Communication Lost Fault (F702). This is the time that is assigned to the drive via the Profinet master. To change the value, set the “watchdog time” or “watchdog factor” through the master. Be advised that setting a high timeout value can lead to the drive not recognizing a lost connection.

## 6.4 PN.ZSW1

General Information	
Type	R/O Parameter
Description	Returns the actual value of the PROFIdrive status word send by the drive to the PROFINET master.
Units	N/A
Range	1 to 65,535
Default Value	N/A
Data Type	Integer
Start Version	M_01-13-00-000

### Variants Supported

Variant	Supported
AKD Base	No
AKD with Position Indexer	No
AKD EtherCAT	No
AKD CANopen	No
AKD BASIC	No
AKD SynqNet	No
AKD EtherNet/IP	No
AKD Profinet	Yes
AKD sercos <sup>®</sup> III	No
AKD-N	No
AKD-C	No

### Description

The PN.ZSW1 returns the actual state value for the PROFIdrive state machine for PROFINET drives.

The parameter is also available as channel and/or as trigger variable for the software scope.

### Related Parameters

PN.STW1 (→ S. 61)

## 7 Beispiel Projekte

---

<b>7.1 Beispielhaftes S7 Projekt .....</b>	<b>65</b>
--	-----------



## 7.1 Beispielhaftes S7 Projekt

### 7.1.1 Einführung

Auf unserer Webseite [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com) finden Sie ein STEP 7 Beispielprojekt, das ein PROFINET-Netzwerk mit E/A-Controller und dem AKD als E/A-Gerät beinhaltet.

- Aktivierung des Servoverstärkers
- Schreib-/Lesezugriff auf einen Parameter über den azyklischen Kanal
- Ablauf des zyklischen Datenaustauschs

Das Beispielprojekt basiert auf einem CPU-315 Controller. Dieser kann problemlos durch einen anderen Controller ersetzt werden, der PROFINET unterstützt.

#### INFO

Kollmorgen übernimmt keine Verantwortung für die Korrektheit dieses Beispielprojektes.

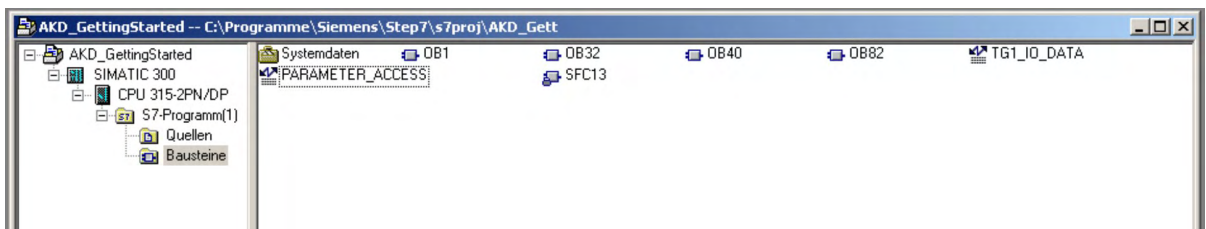
### 7.1.2 Projektbeschreibung

Im Programm finden Sie drei Organisationsbausteine, die implementiert werden müssen:

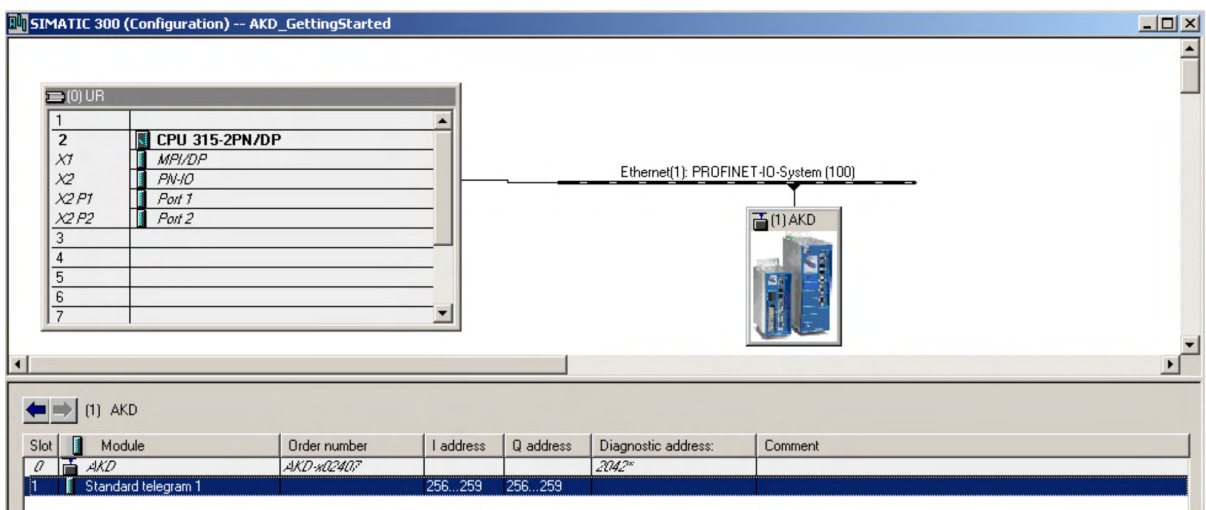
- OB1 ist ein zyklischer Prozess und wird für das Hauptprogramm verwendet.
- OB40 wird für einen beliebigen Prozessalarm verwendet (Implementierung der CPU von STOP auf RUN erforderlich).
- OB82 erfasst die Diagnosealarme.

Zwei Variablen Tabellen sind ebenfalls enthalten:

- Die Tabelle TG1\_IO\_DATA ermöglicht die problemlose Kontrolle der E/A-Daten zwischen SPS und AKD.
- Die Tabelle PARAMETER\_ACCESS wird für Lese-/Schreibzugriffe auf PNU über PROFINET verwendet.



Im Hardware-Manager wird folgender Setup angezeigt:



### 7.1.3 Erste Schritte

1. Wenn Sie dieses Beispielprojekt nutzen möchten, öffnen Sie den SIMATIC-Manager und rufen Sie die Zip-Datei für das Projekt auf (SimaticManager->Datei->Öffnen).
2. Wenn das Projekt geladen ist, rufen Sie den Hardware-Manager auf und prüfen Sie den Kommunikations-Setup. Wenn keine AKD GSDML-Datei installiert ist, installiert der Hardware-Manager diese aus dem Projekt heraus. Wenn die GSDML-Datei bereits installiert ist, entfällt dieser Schritt.
3. Prüfen Sie im Hardware Manager den Kommunikation-Setup für Ihr System und passen Sie ihn an Ihre Einstellungen an.  
**Das anfängliche Setup für AKD umfasst eine statische IP Adresse und eine E/A Zykluszeit von 128 ms. Passen Sie Ihre IP Adressen für AKD und die SPS an Ihren spezifischen Setup an.**
4. Prüfen Sie die Hardware-Konfiguration im Hardware Manager und klicken Sie auf die Schaltfläche für "Speichern und Kompilieren" in Ihrer Konfiguration.  
**Vergewissern Sie sich, dass der Ein- und Ausgabebereich für Prozessbilder Ihrer SPS mehr als 256 Byte umfasst, oder ändern Sie die Startadresse für die Ein-/Ausgabe des gewählten AKD Telegramms. Standardmäßig wird die Eingabe auf Startadresse 256 und die Ausgabe auf Startadresse 256 kopiert.**
5. In diesem Beispiel wird der AKD im Drehzahl-Modus verwendet. Daher ist das "Standard Telegramm 1" (PROFIdrive) gewählt. Das Steuerwort des Signals, der Drehzahl-Sollwert sowie das Zustandswort und der Drehzahl-Istwert werden auf die E/A-Daten abgebildet.  
**Der AKD muss für diesen Vorgang auf DRV.OPMODE 1 gesetzt werden.**

### 7.1.4 Aktivierung des Servoverstärkers und Betrieb im Drehzahl-Modus

Die allgemeine Zustandsmaschine von PROFIdrive (→ S. 26) muss umgeschaltet werden, um den Servoverstärker zu aktivieren. In der Variablen-tabelle TG1\_IO\_DATA finden Sie eine bitweise Beschreibung aller erforderlichen Ein- und Ausgangsparameter.

Schreiben Sie zur Aktivierung des Servoverstärkers die folgende Sequenz in das Steuerwort:

1. QW 2#0000\_0100\_0000\_0000 -> Dezentrale Steuerung über Feldbus
2. QW 2#0000\_0100\_0000\_0110 -> Gehe zu S2 (Einschaltsperr)
3. QW 2#0000\_0100\_0000\_1110 -> Gehe zu S3 (Eingeschaltet)
4. QW 2#0000\_0100\_0000\_1111 -> Gehe zu S4 (in Betrieb)

Der Servoverstärker ist aktiviert, wenn die entsprechenden Bits im Zustandswort gesetzt sind. Wenn eine Verbindung mit WorkBench hergestellt ist, wird angezeigt, dass der Servoverstärker aktiviert ist.

TG1 IO DATA -- @AKD_GettingStarted\SIMATIC 300\CPU 315-2PN/DP\S7-Programm(1) ONLINE					
	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	I 257.0	"SW_Bit0_ReadyToSwitchOn"	BOOL	true	
2	I 257.1	"SW_Bit1_ReadyToOperate"	BOOL	true	
3	I 257.2	"SW_Bit2_OperationEnabled"	BOOL	true	
4	I 257.3	"SW_Bit3_FaultPresent"	BOOL	false	
5	I 257.4	"SW_Bit4_CoastStopNotAct"	BOOL	true	
6	I 257.5	"SW_Bit5_QuickStopnotAct"	BOOL	true	
7	I 257.6	"SW_Bit6_SwitchOnInhibited"	BOOL	false	
8	I 257.7	"SW_Bit7_WarningPresent"	BOOL	false	
9	I 256.0	"SW_Bit8_SpeedErrorInRang"	BOOL	false	
10	I 256.1	"SW_Bit9_ControlRequested"	BOOL	true	
11	I 256.2	"SW_Bit10_FornReached"	BOOL	false	
12	I 256.3	"SW_Bit11_DeviceSpecific"	BOOL	false	
13	I 256.4	"SW_Bit12_DeviceSpecific"	BOOL	false	
14	I 256.5	"SW_Bit13_DeviceSpecific"	BOOL	false	
15					
16	Q 257.0	"CW_Bit0_SwichtedOn"	BOOL	true	
17	Q 257.1	"CW_Bit1_NoCoastStop"	BOOL	true	
18	Q 257.2	"CW_Bit2_NoQuickStop"	BOOL	true	
19	Q 257.3	"CW_Bit3_EnableOperation"	BOOL	true	
20	Q 257.4	"CW_Bit4_EnableRampGen"	BOOL	true	
21	Q 257.5	"CW_Bit5_UnfreezeRamp"	BOOL	true	
22	Q 257.6	"CW_Bit6_EnableSetpoint"	BOOL	true	
23	Q 257.7	"CW_Bit7_FaultAck"	BOOL	false	
24	Q 256.0	"CW_Bit8_JogOn"	BOOL	false	
25	Q 256.1	"CW_Bit9_Jog2On"	BOOL	false	
26	Q 256.2	"CW_Bit10_ControlByPlc"	BOOL	true	
27	Q 256.3	"CW_Bit11_StartHoming"	BOOL	false	
28		// control word			
29	QW 256		BIN	2#0000_0100_0111_1111	2#0000_0100_0111_1111
30		// status word			
31	MW 256		HEX	W#16#0237	
32		// actual velocity			
33	MW 258		HEX	W#16#009E	
34		// set point velocity			
35	QW 258		HEX	W#16#00A3	W#16#00A3
36					

Jetzt kann der Geschwindigkeits-Sollwert gesetzt werden. In diesem Beispiel (siehe Variablen-tabelle) lautet der Wert QW 258, d. h. 0xA3 (60 U/Min ("Einheiten" (→ S. 57))). Zum Starten der Bewegung setzen Sie Bit 4, 5 und 6 (Rampengenerator aktivieren, Rampengenerator freigeben und neuen Sollwert aktivieren).

## 8 Fehlerbehebung

### 8.1 AKD löst Kommunikationsfehler 702 aus

Die Ursache kann sein:

1. Hohe Belastung im Profinet Netzwerk
2. Überlastete SPS, die I/O Pakete nicht innerhalb der Watchdog Zeit senden kann
3. Überlastung des AKD durch zu viele Kommunikationsanforderungen (I/O Daten, PNU Zugriff und WorkBench Verbindung)

Mögliche Lösungen:

1. Definieren Sie ein Subnet für Ihr Profinet Netzwerk und benutzen Sie einen Profinet Switch.
2. Reduzieren Sie die Laufzeit Ihres SPS Programms.
3. Erhöhen Sie die Watchdog Zeit für ein Kommunikations-Timeout im AKD Profinet Slave. Wenn WorkBench arbeitet, deaktivieren Sie die Geräteerkennung um die Kommunikationsbelastung zu reduzieren.

## 9 Bisher erschienene Ausgaben:

Ausgabe	Bemerkung
A, 10/2011	Erstausgabe
B, 03/2012	Tippbetrieb neu, mdi Submodus Beschreibung erweitert
C, 08/2012	Herstellerspezifisches Telegramm 351
D, 05/2013	Korrekturen, Formatierung gem. 82079
E, 12/2013	Bit 14 für position mode in Zustandswort-Bits (ZSW1) (→ S. 29).
F, 05/2014	Signal No. 100 und 101 neu in Telegrammkonfiguration (→ S. 48). Herstellerspezifisches Telegramm 352 neu in E/A-Telegramme (→ S. 54).
G, 12/2014	Herstellerspezifisches Telegramm 353 (→ S. 56) neu. Signal No. 102 und 103 neu in Telegrammkonfiguration (→ S. 48). Beschleunigungs-/Verzögerungseinheiten (→ S. 57) Skalierung hinzugefügt.
H, 12/2015	Signal No. 104 bis 107 neu in Telegrammkonfiguration (→ S. 48). Kapitel PN Parameters (→ S. 59) neu. PNU 28 neu in Unterstützte PNU (→ S. 30). Standard Telegramm 400 (→ S. 56) neu.
J, 03/2016	Abschnitt Safety entfernt, Kapitel Zielgruppe neu, Format der Warnhinweise aktualisiert.
K, 09/2016	Instruktionen zu Untermodus „Programm-Modus“ (→ S. 50) aktualisiert.
L, 03/2017	PN.STW1 (→ S. 61) und PN.ZSW1 (→ S. 63) neu.

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

## 10 Index

### A

Abkürzungen .....	7
Allgemeine Zustandsmaschine .....	26
Antriebs-Objekt .....	25

### D

Dokument Revisionen .....	69
---------------------------	----

### E

E/A-Telegramme .....	54
Einheiten .....	57

### F

Fehler .....	58
--------------	----

### P

Parameterkonfiguration .....	18
Positions-Modus .....	50
PROFIDRIVE .....	23
Profinet Gerätebeschreibung .....	15
PROFINET Hardware .....	10

### S

Setup Schritt 7 .....	15
Signale .....	48
Statuswort .....	29
Steuerwort .....	27
Submodus „Manuelle Dateneingabe (MDI)“ ..	51
Submodus „Programm-Modus“ .....	50

### T

Telegramm 0 .....	54
Telegramm 1 .....	54
Telegramm 350 .....	55
Telegramm 351 .....	55
Telegramm 7 .....	54
Telegramm 9 .....	54
Telegrammkonfiguration .....	48

### U

Unterstützte PNU .....	30
------------------------	----

### V

Verwendete Symbole .....	7
--------------------------	---

## Z

Zielgruppe .....	6
------------------	---

## WISSENSWERTES ÜBER KOLLMORGEN

Kollmorgen ist ein führender Anbieter von Antriebssystemen und Komponenten für den Maschinenbau. Dank großem Know-how im Bereich Antriebssysteme, höchster Qualität und umfassender Fachkenntnisse bei der Verknüpfung und Integration von standardisierten und spezifischen Produkten liefert Kollmorgen optimale Lösungen, die mit Leistung, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit bestechen und Maschinenbauern einen wichtigen Wettbewerbsvorteil bieten.



Besuchen Sie das [Kollmorgen Developer Network](#) (nur englisch). Stellen Sie Fragen an die Community, durchsuchen Sie die "Knowledge Base", laden Sie Dateien herunter und schlagen Sie Verbesserungen vor.

**Nordamerika**  
**KOLLMORGEN**  
203A West Rock Road  
Radford, VA 24141  
USA

**Web:** [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)  
**E-Mail:** [support@kollmorgen.com](mailto:support@kollmorgen.com)  
**Tel.:** +1 - 540 - 633 - 3545  
**Fax:** +1 - 540 - 639 - 4162

**Europa**  
**KOLLMORGEN Europe GmbH**  
Pempelfurtstraße 1  
40880 Ratingen  
Germany

**Web:** [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)  
**E-Mail:** [technik@kollmorgen.com](mailto:technik@kollmorgen.com)  
**Tel.:** +49 - 2102 - 9394 - 0  
**Fax:** +49 - 2102 - 9394 - 3155

**Südamerika**  
**KOLLMORGEN**  
Avenida Tamboré  
1077 Tamboré - Barueri - SP Brasil  
CEP: 06460-000

**Web:** [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)  
**E-Mail:** [support@kollmorgen.com](mailto:support@kollmorgen.com)  
**Tel.:** +55 11 4191-4771  
**Fax:** +1 - 540 - 639 - 4162

**China und SEA**  
**KOLLMORGEN**  
Room 202, Building 3, Lane 168,  
Lin Hong Road, Changning District  
Shanghai

**Web:** [www.kollmorgen.cn](http://www.kollmorgen.cn)  
**E-Mail:** [sales.china@kollmorgen.com](mailto:sales.china@kollmorgen.com)  
**Tel.:** +86 - 400 661 2802  
**Fax:** +86 - 21 6071 0665