

Technische Dokumentation

POS-324-U-PFN

POS-324-U-ETC

Zwei Achsen Positionier- und Gleichlaufregelbaugruppe mit
Feldbus Ankopplung und analoger sowie SSI-Sensorschnittstelle
Option zur flexiblen Funktionserweiterung (FlexiMOD)



*Electronics
Hydraulics meets
meets Hydraulics
Electronics*

INHALT

1	Allgemeine Informationen.....	5
1.1	Bestellnummer.....	5
1.2	Lieferumfang.....	5
1.3	Zubehör.....	5
1.4	Verwendete Symbole.....	6
1.5	Impressum.....	6
1.6	Sicherheitshinweise.....	7
2	Eigenschaften.....	8
2.1	Gerätebeschreibung.....	9
3	Anwendung und Einsatz.....	10
3.1	Einbauvorschrift.....	10
3.2	Typische Systemstruktur.....	11
3.3	Funktionsweise.....	11
3.4	Gleichlaufregelung mit und ohne Getriebefunktion / Interpolation.....	13
3.5	Inbetriebnahme.....	14
4	Technische Beschreibung.....	15
4.1	Eingangs- und Ausgangssignale.....	15
4.2	LED Definitionen.....	17
4.2.1	Erste Ebene mit USB.....	17
4.2.2	Zweite Ebene mit Feldbus.....	17
4.3	Blockschaltbild.....	18
4.4	Typische Verdrahtung (ohne optionale Eingänge).....	19
4.5	Anschlussbeispiele.....	19
4.6	Technische Daten.....	20
4.6.1	Allgemein.....	20
4.6.2	Feldbus.....	21
5	Parameter.....	22
5.1	Parameterübersicht.....	22
5.2	Systemparameter.....	26
5.2.1	LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte).....	26
5.2.2	PASSFB (Passwort Feldbus).....	26
5.2.3	SENS (Fehlerüberwachung).....	26
5.2.4	SYS_RANGE (Arbeitshub).....	27
5.2.5	HAND (Stellgröße im Handbetrieb).....	27
5.2.6	POSWIN (In-Position Überwachungsbereich).....	28
5.2.7	EOUT (Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft).....	28
5.2.8	SYNCWIN (Gleichlaufüberwachungsbereich).....	28
5.3	Eingangssignalanpassung.....	30
5.3.1	SELECT:X (Typ des Positionssensors).....	30
5.3.2	SHOW:X (alle Parameter oder nur selektierte zeigen).....	30
5.3.3	SSI:RES (Signalauflösung).....	30
5.3.4	SSI:BITS (Anzahl der Datenbits).....	31
5.3.5	SSI:CODE (Signalkodierung).....	31
5.3.6	SSI:ERRBIT (Position des Fehlerbits).....	31
5.3.7	SSI:POL (Richtung des Signals).....	31
5.3.8	SIGNAL (Typ des Eingangssignals).....	32
5.3.9	N_RANGE (Nennlänge des Sensors).....	32
5.3.10	OFFSET (Sensoroffset).....	32
5.4	Positionsregler.....	33
5.4.1	VMODE (Positioniermethode).....	33

5.4.2	VRAMP (Rampenzeit der Geschwindigkeitsvorgabe)	33
5.4.3	ACCEL (Beschleunigung)	33
5.4.4	VMAX (Maximale Geschwindigkeit im NC Modus)	34
5.4.5	V0 (Kreisverstärkung)	34
5.4.6	A (Beschleunigungszeit)	35
5.4.7	D (Bremsweg)	35
5.4.8	D_1:S / D_2:S (Stopp - Nachlaufweg)	35
5.4.9	PT1 (Zeitverhalten des Reglers)	36
5.4.10	CTRL (Charakteristik der Bremsfunktion)	36
5.5	Gleichlaufregler	37
5.5.1	SYNCMODE (Funktionsmodus des Gleichlaufreglers)	37
5.5.2	SYNC (Parametrierung Gleichlaufregler)	38
5.6	Ausgangssignalanpassung	39
5.6.1	MIN (Kompensation der Überdeckung)	39
5.6.2	MAX (Ausgangsskalierung)	39
5.6.3	TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)	39
5.6.4	OFFSET (Ausgangsoffset)	40
5.6.5	SIGNAL:U (Typ und Polarität des Ausgangssignals)	40
5.7	Driftkompensation/Feinpositionierung	41
5.7.1	DC:AV (Aktivierungsschwelle)	42
5.7.2	DC:DV (Deaktivierungsschwelle)	42
5.7.3	DC:CR (Stellbereich)	42
5.7.4	DC:I (Integrationszeit)	42
5.8	SELPLUS (zusätzlich übertragene Bussignale)	43
5.9	PAR (freie Parameter)	43
5.10	MON (Definition der Monitorsignale)	43
5.11	CCSET (freie Linearisierung für das Skript)	44
5.12	Freier PI - Regler	45
5.13	PNVOL (Umfang des Datenaustauschs)	45
5.14	Sonderkommandos	45
5.14.1	NEGW (Freigabe negativer Positionssollwerte)	45
5.14.2	ST (Status der Feldbussignale)	46
5.14.3	DIAG (Abfrage der Abschaltursachen)	46
5.14.4	DIAGTPS (Profinet – Diagnoseinfos)	46
5.14.5	SETPFNAME (Setzen des Stationsnamens)	47
5.15	PROCESS DATA (Monitoring)	47
5.16	Status Informationen	48
6	Allgemeine Funktionen	49
6.1	Überwachte Fehlerquellen	49
6.2	Fehlersuche	50
6.3	Fernbedienung (Remote control)	52
7	Profinet IO RT Schnittstelle	53
7.1	Profinet Funktionen	53
7.2	Profinet Installationshinweise	53
7.3	Profinet Zugriffskontrolle	53
7.4	Gerätebeschreibungsdatei (GSDML)	54
7.5	Einbinden in die SPS	55
8	EtherCAT IO Schnittstelle	56
8.1	EtherCAT CoE	56
8.2	EtherCAT Installationshinweise	56
8.3	EtherCAT Zugriffshandling	56
8.4	EtherCAT Geräte Profile (ESI)	57

8.5	Standardobjekte in EtherCAT(ESI).....	58
10	Prozessdaten	59
10.1	Vorgabedaten vom Feldbus.....	59
10.1.1	Beschreibung der Bussignale	60
10.1.2	Kodierung der Steuerbits	62
10.2	Datenübertragung zum Feldbus	64
10.2.1	Beschreibung der Rückmeldungen.....	65
10.2.2	Kodierung der Statusbits.....	66
11	Parametrierung über den Feldbus:.....	68
11.1	Funktionsweise.....	68
12	FlexiMod.....	69
12.1	Verwendungsmöglichkeiten.....	69
12.2	Skriptsprache.....	70
12.2.1	Grundkonzept	70
12.2.2	Befehlsübersicht	70
12.3	Schnittstelle zwischen Skript und Firmware	73
12.4	Standardskript	75
12.5	Programmiersoftware	75
12.5.1	Verbinden und Daten auslesen.....	75
12.5.2	Offline erstelltes Skript laden oder Skript mit verbundenem Modul eingeben	76
12.5.3	Beobachtungsmodus	76
13	Profinet Treiberbaustein für Simatic-Steuerungen.....	78
13.1	Einbau	78
13.2	Bausteinparameter	80
13.3	Reserven	81
14	Notizen	84

1 Allgemeine Informationen

1.1 Bestellnummer

Zwei Achsen Positionsregler mit programmierbarem Ausgang (± 10 V Differenzspannung oder 4... 20 mA), analoger oder SSI-Sensorschnittstelle und optionaler Gleichlaufregelung, FlexiMOD

POS-324-U-PFN Ansteuerung über Profinet IO Schnittstelle

POS-324-U-ETC Ansteuerung über EtherCAT Schnittstelle

1.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehört das Modul inkl. der zum Gehäuse gehörenden Klemmblöcke.
Diese Dokumentation steht als PDF Datei auch im Internet unter www.w-e-st.de zur Verfügung.

1.3 Zubehör

WPC-300 Bediensoftware (Download: www.w-e-st.de/produkte/software)

Als Programmierkabel kann jedes Standard-Kabel mit USB-A und USB-B Stecker verwendet werden.

1.4 Verwendete Symbole



Allgemeiner Hinweis



Sicherheitsrelevanter Hinweis

1.5 Impressum

W.E.St. Elektronik GmbH

Gewerbering 31
41372 Niederkrüchten

Tel.: +49 (0)2163 577355-0

Homepage: www.w-e-st.de
EMAIL: contact@w-e-st.de

Datum: 22.04.2026

Die hier beschriebenen Daten und Eigenschaften dienen nur der Produktbeschreibung. Der Anwender ist angehalten, diese Daten zu beurteilen und auf die Eignung für den Einsatzfall zu prüfen. Eine allgemeine Eignung kann aus diesem Dokument nicht abgeleitet werden. Technische Änderungen durch Weiterentwicklung des in dieser Anleitung beschriebenen Produktes behalten wir uns vor. Die technischen Angaben und Abmessungen sind unverbindlich. Es können daraus keinerlei Ansprüche abgeleitet werden.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

1.6 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie diese Dokumentation und Sicherheitshinweise sorgfältig. Dieses Dokument hilft Ihnen, den Einsatzbereich des Produktes zu definieren und die Inbetriebnahme durchzuführen. Zusätzliche Unterlagen (WPC-300 für die Inbetriebnahme Software) und Kenntnisse über die Anwendung sollten berücksichtigt werden bzw. vorhanden sein.

Allgemeine Regeln und Gesetze (je nach Land: z. B. Unfallverhütung und Umweltschutz) sind zu berücksichtigen.



Diese Geräte sind für hydraulische Anwendungen im offenen oder geschlossenen Regelkreis konzipiert. Durch Gerätefehler (im Gerät oder an den hydraulischen Komponenten), Anwendungsfehler und elektrische Störungen kann es zu unkontrollierten Bewegungen kommen. Arbeiten am Antrieb bzw. an der Elektronik dürfen nur im ausgeschalteten und drucklosen Zustand durchgeführt werden.



Dieses Handbuch beschreibt ausschließlich die Funktionen und die elektrischen Anschlüsse dieser elektronischen Baugruppe. Zur Inbetriebnahme sind alle technischen Dokumente, die das komplette System betreffen, zu berücksichtigen.



Anschluss und Inbetriebnahme dürfen nur durch ausgebildete Fachkräfte erfolgen. Die Betriebsanleitung ist sorgfältig durchzulesen. Die Einbauvorschrift und die Hinweise zur Inbetriebnahme sind zu beachten. Bei Nichtbeachtung der Anleitung, bei fehlerhafter Montage und/oder unsachgemäßer Handhabung erlöschen die Garantie- und Haftungsansprüche.

ACHTUNG!



Alle elektronischen Geräte werden in hoher Qualität gefertigt. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es durch den Ausfall von Bauteilen zu Fehlfunktionen kommen kann. Das gleiche gilt, trotz umfangreicher Tests, auch für die Software. Werden diese Geräte in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingesetzt, so ist durch geeignete Maßnahmen außerhalb des Gerätes für die notwendige Sicherheit zu sorgen. Das Gleiche gilt für Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen. Für eventuell entstehende Schäden kann nicht gehaftet werden.



Weitere Hinweise

- Der Betrieb des Gerätes ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV Vorschriften erlaubt. Die Einhaltung der Vorschriften liegt in der Verantwortung des Anwenders.
- Das Gerät ist nur für den Einsatz im gewerblichen Bereich vorgesehen.
- Bei Nichtgebrauch ist das Gerät vor Witterungseinflüssen, Verschmutzungen und mechanischen Beschädigungen zu schützen.
- Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.
- Die Lüftungsschlitze dürfen, für eine ausreichende Kühlung, nicht verdeckt werden.
- Die Entsorgung hat nach den nationalen gesetzlichen Bestimmungen zu erfolgen.

2 Eigenschaften

Dieses Elektronikmodul wurde zur Regelung von zwei hydraulischen Positionierachsen entwickelt.

Beide Achsen können komplett unabhängig oder im Gleichlauf über einen Feldbus gesteuert werden.

Die Differenzgänge sind zur Ansteuerung von Stetigventilen mit integrierter oder externer Elektronik (Differenzeingang) ausgelegt. Alternativ kann das Ausgangssignal auf 4... 20 mA parametrierbar werden. Vorgesehen ist die Baugruppe für den Anschluss analoger Wegsensoren 0...10 V oder 4...20 mA (skalierbar) oder digitaler SSI Wegsensoren.

Die interne Überwachung signalisiert Fehler und Betriebszustände an die übergeordnete Steuerung. Die Betriebsbereitschaft wird über einen Schaltausgang signalisiert.

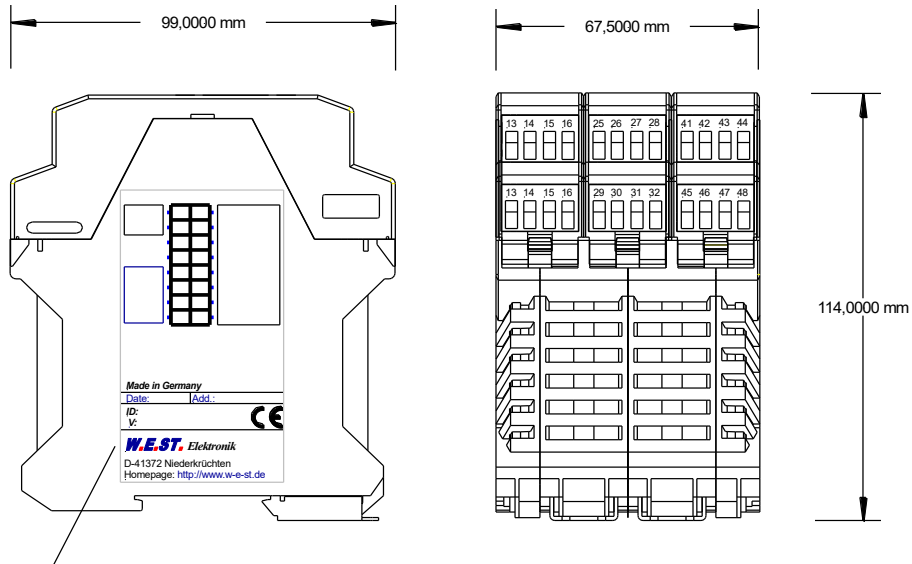
Über die integrierte Skriptsprache können die Funktionen des Gerätes und die Busübertragung der Signale in weiten Grenzen angepasst werden. Auf diese Weise ist zum Beispiel sogar die Verwendung des Gerätes mit analoger Sollwertvorgabe oder interner Generierung von Sollwertverläufen möglich.

Typische Anwendungen: Positioniersteuerungen oder Gleichlaufsteuerungen mit hydraulischen Achsen.

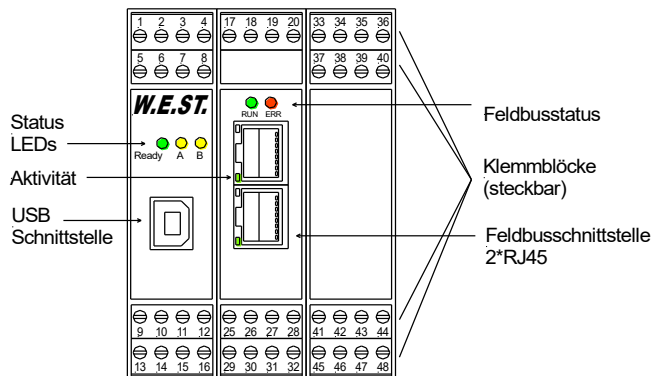
Merkmale

- **Zwei unabhängige Positionierachsen**
- **Kombinierbar zur Gleichlaufregelung**
- **Sollwertvorgabe, Istwert-Rückmeldungen, Steuerbyte und Statusbyte über eine Feldbus Schnittstelle**
- **SSI-Sensorschnittstelle oder analoge Sensorschnittstelle (0... 10 V oder 4... 20 mA)**
- **Funktion und Datenaustausch anpassbar über Skriptprogrammierung FlexiMod**
- **Einfache und anwenderfreundliche Skalierung der Sensoren**
- **Geschwindigkeitsauflösung 0,005 mm/s**
- **Prinzip des wegabhängigen Bremsens für eine robuste Positionierung oder NC – Generator für ein definiertes Bewegungsprofil**
- **Hochgenaues Positionieren**
- **Erweiterte Regelungstechnik mit PT₁ Regler, Driftkompensation und Feinpositionierung**
- **Überlagerter Gleichlaufregler als PT₁ (optimal für hydraulische Anwendungen)**
- **Optimaler Einsatz mit Nullschnitt Regelventilen**
- **Master / Slave oder Mittelwertregelung**
- **Gleichlauf mit linearer Interpolation / Getriebefunktion anwählbar**
- **Fehler Diagnostik und erweiterte Funktionsüberprüfung**
- **Vereinfachte Parametrierung mit WPC-300 Software**

2.1 Gerätebeschreibung



Typenschild und Anschlussbelegung



3 Anwendung und Einsatz

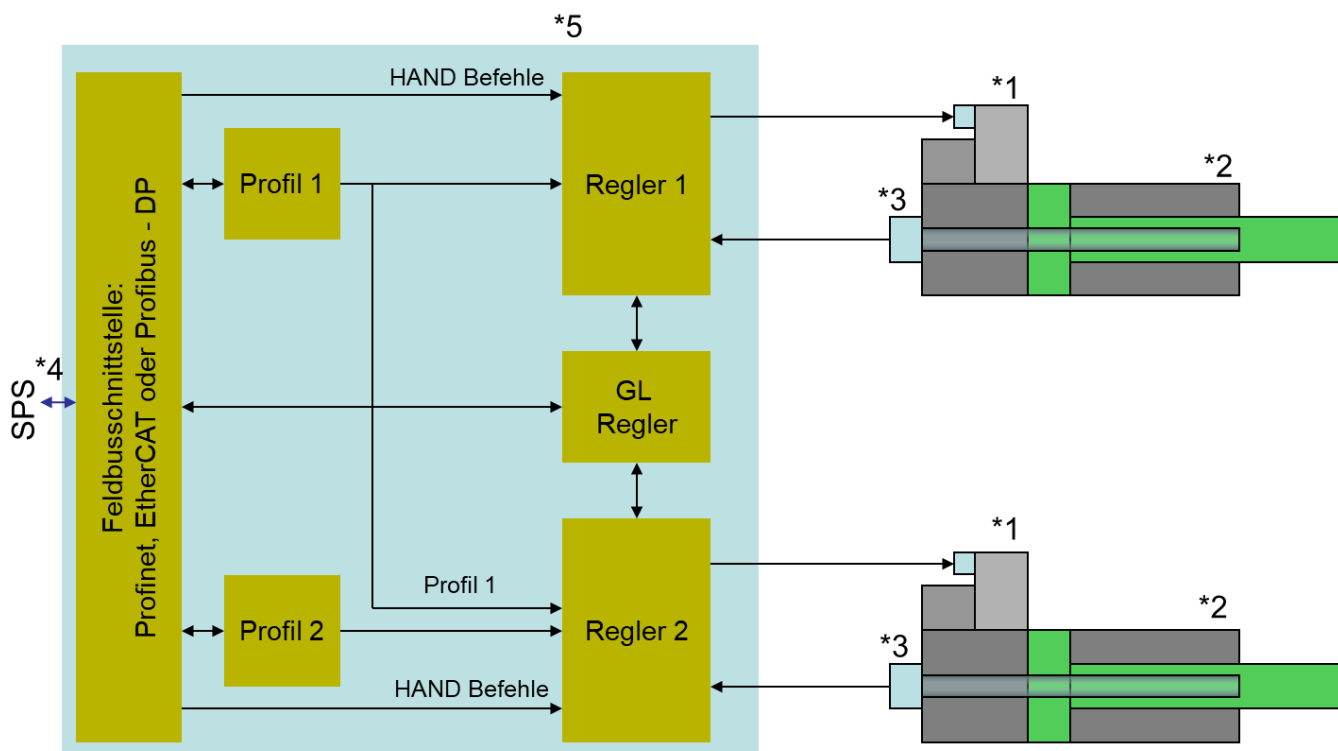
3.1 Einbauvorschrift

- Dieses Gerät ist für den Einbau in einem geschirmten EMV-Gehäuse (Schaltschrank) vorgesehen. Alle nach außen führenden Leitungen sind abzuschirmen, wobei eine lückenlose Schirmung vorausgesetzt wird. Beim Einsatz unserer Steuer- und Regelmodule wird weiterhin vorausgesetzt, dass keine starken elektromagnetischen Störquellen in der Nähe des Gerätes installiert werden.
- **Typischer Einbauplatz:** 24 V Steuersignalbereich (nähe SPS)
Durch die Anordnung der Geräte im Schaltschrank ist eine Trennung zwischen dem Leistungsteil und dem Signalteil sicherzustellen.
Die Erfahrung zeigt, dass der Einbauraum nahe der SPS (24 V-Bereich) am besten geeignet ist. Alle digitalen und analogen Ein- und Ausgänge sind im Gerät mit Filter und Überspannungsschutz versehen.
- Das Gerät ist entsprechend den Unterlagen und unter EMV-Gesichtspunkten zu montieren und zu verdrahten. Werden andere Verbraucher am selben Netzteil betrieben, so ist eine sternförmige Massführung zu empfehlen. Folgende Punkte sind bei der Verdrahtung zu beachten:
 - Die Signalleitungen sind getrennt von leistungsführenden Leitungen zu verlegen.
 - Analoge Signalleitungen **müssen** abgeschirmt werden.
 - Alle anderen Leitungen sind im Fall starker Störquellen (Frequenzumrichter, Leistungsschütze) und Kabellängen > 3 m abzuschirmen. Bei hochfrequenter Einstrahlung können auch preiswerte Klappferrite verwendet werden.
 - Die Abschirmung ist mit PE (PE Klemme) möglichst nahe dem Modul zu verbinden. Die lokalen Anforderungen an die Abschirmung sind in jedem Fall zu berücksichtigen. Die Abschirmung ist an beiden Seiten mit PE zu verbinden. Bei Potentialunterschieden ist ein Potentialausgleich vorzusehen.
 - Bei größeren Leitungslängen (>10 m) sind die jeweiligen Querschnitte und Abschirmungsmaßnahmen durch Fachpersonal zu bewerten (z.B. auf mögliche Störungen und Störquellen sowie bezüglich des Spannungsabfalls). Bei Leitungslängen über 40 m ist besondere Vorsicht geboten und ggf. Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.
- Eine niederohmige Verbindung zwischen PE und der Tragschiene ist vorzusehen. Transiente Störspannungen werden von dem Modul direkt zur Tragschiene und somit zur lokalen Erdung geleitet.
- Die Spannungsversorgung sollte als geregeltes Netzteil (typisch: PELV System nach IEC364-4-4, sichere Kleinspannung) ausgeführt werden. Der niedrige Innenwiderstand geregelter Netzteile ermöglicht eine bessere Störspannungsableitung, wodurch sich die Signalqualität, insbesondere von hochauflösenden Sensoren, verbessert. Geschaltete Induktivitäten (Relais und Ventilsolenoiden an der gleichen Spannungsversorgung) sind immer mit einem entsprechenden Überspannungsschutz direkt an der Spule zu beschalten.

3.2 Typische Systemstruktur

Dieses minimale System besteht aus folgenden Komponenten:

- (*1) Proportionalventil mit integrierter Elektronik
- (*2) Hydraulikzylinder
- (*3) Wegsensor
- (*4) Schnittstelle zur SPS mit analogen und digitalen Signalen
- (*5) Regelbaugruppe POS-324-U



3.3 Funktionsweise

Dieses Regelmodul unterstützt die einfache Punkt-Zu-Punkt Positionierung mit hydraulischen Antrieben. Das System arbeitet nach dem Prinzip des wegabhängigen Bremsens, d. h. die Regelverstärkung wird über die Parameter **D:A** und **D:B**, für den Bremsweg, eingestellt. Alternativ arbeitet das Modul im NC Modus mit Vorgabe der Kreisverstärkung und maximalen Geschwindigkeit. Hierbei wird die Achse geschwindigkeitsgeregelt in Position gefahren. Das Profil wird anhand der Vorgabe der Beschleunigung und Geschwindigkeit berechnet.

Die Bremscharakteristik oder Kennlinie des Regelventils kann über den Parameter **CTRL** linear (**LIN**) oder annähernd quadratisch (**SQRT1**) eingestellt werden. Bei normalen Stetigventilen ist **SQRT1** fast immer zu wählen.

Bei Regelventilen mit linearer Kennlinie hängt es von der Anwendung ab. Wird bei diesen Ventilen **LIN** gewählt, so kann oft ein deutlich kürzerer Bremsweg (**D:A** und **D:B**) eingestellt werden.

Ablauf der Positionierung:

Der Positioniervorgang wird über die Steuerbits des Feldbusses gesteuert. Nach dem Anlegen der Freigabe (*ENABLE*) wird im Modul die Sollposition gleich der Istposition gesetzt und der Antrieb bleibt geregelt auf der aktuellen Position stehen. Über den *READY* Ausgang wird jetzt die allgemeine Betriebsbereitschaft zurückgemeldet. Mit dem *START* Signal wird der entsprechende Parameter als neue Sollposition übernommen. Ist das Direct-Bit gesetzt, wird der neue Sollwert auch ohne erneutes Setzen des *START* Signals direkt übernommen. Der Antrieb fährt unmittelbar zur neuen Sollposition und meldet das Erreichen der Position über das *Poswin* Signal zurück. Das *Poswin* Fenster bleibt aktiv, solange die Position gehalten wird bzw. solange das *START* Signal anliegt. Die Geschwindigkeit ist als Parameterwert über den Feldbus vorzugeben. Die Achse fährt entsprechend der gewählten Geschwindigkeit.

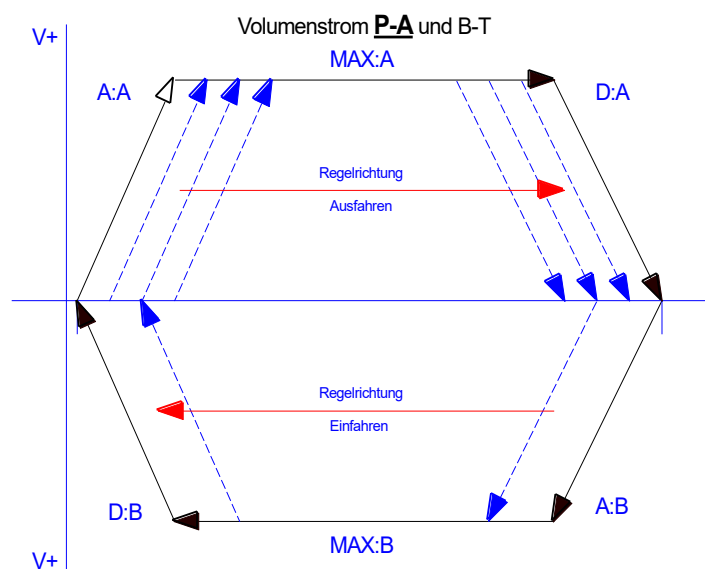
Der Handbetriebsmodus wird durch das Steuerbit *HAND (A oder B)* angewählt (*START* ist deaktiviert). Der Antrieb fährt gesteuert mit den programmierten Handgeschwindigkeiten oder der begrenzend wirkenden Geschwindigkeitsvorgabe. Beim Abschalten des *HAND (A oder B)* Signals wird die aktuelle Istposition als Sollposition übernommen und der Antrieb bleibt geregelt stehen. Werden beide Achsen über das GL-Bit synchronisiert, wird nach dem Master-Slave-Prinzip die Achse 2 auf die Achse 1 synchronisiert und beide Achsen werden nach der Parametervorgabe der Achse 1 gefahren.

Soll die Gleichlaufregelung zuverlässig arbeiten, so ist die maximale Geschwindigkeit auf etwa 70... 80 % der möglichen Geschwindigkeit zu reduzieren. Um Fehler auszugleichen, muss die Slave-Achse schneller fahren können als die Masterachse. Diese Regelreserve ist notwendig und muss bei der Auslegung des Systems berücksichtigt werden.

Einflüsse auf die Positioniergenauigkeit:

Die Genauigkeit der Positionierung wird im Wesentlichen durch die hydraulischen und mechanischen Gegebenheiten bestimmt. So ist die richtige Ventilauswahl ein entscheidender Punkt. Weiterhin sind zwei sich widersprechende Anforderungen (kurze Hubzeit und hohe Genauigkeit) bei der Systemauslegung zu berücksichtigen. Die Einschränkungen auf der elektronischen Seite liegen im Wesentlichen bei der Auflösung der analogen Signale, wobei eine Auflösung von $< 0,01\%$ bei unseren Modulen nur bei langen Hüben berücksichtigt werden muss. Weiterhin ist die Linearität der einzelnen Signalpunkte (SPS, Sensor und Regelmodul) zu beachten. So ist im ungünstigsten Fall mit einem systemspezifischen absoluten Fehler zu rechnen.

Die Wiederholgenauigkeit ist davon aber nicht betroffen. Folgendes Profil dient anschaulich der Positionierung in Bezug auf die Parametervorgabe.



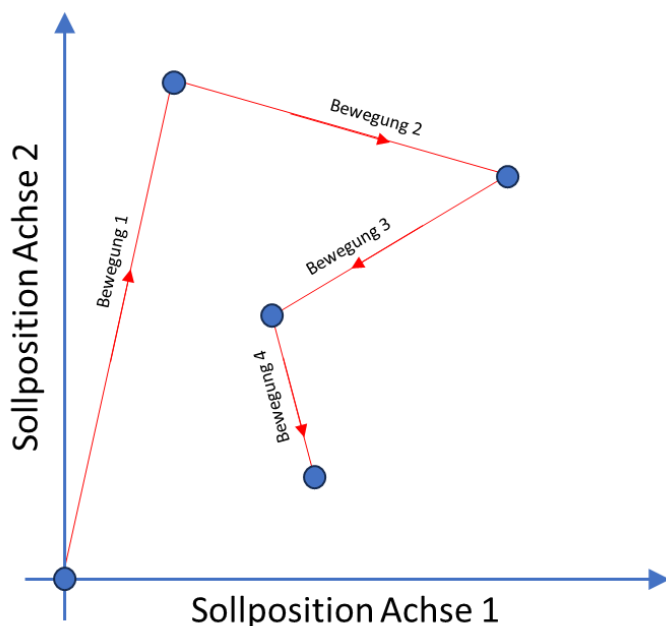
3.4 Gleichlaufregelung mit und ohne Getriebefunktion / Interpolation

Dieses Gerät unterstützt verschiedene Gleichlaufkonzepte. Im einfachsten Fall sollen die beiden Achsen stets dieselbe absolute Position anfahren und sich während der Bewegung dorthin synchron bewegen. Diese Bewegungen können im NC- oder SDD- Modus durchgeführt werden. Bei aktiviertem Gleichlauf wird auch Achse 2 über den Sollwert von Achse 1 gesteuert. Diese Gleichlaufvariante wird über das Steuerbit SCS aktiviert. Grundsätzlich kann hier noch einmal zwischen Master – Slave und Mittelwertregelung gewählt werden. Vgl. Kapitel 5.6.1.

Eine Abwandlung dieser Funktion ist der relative Gleichlauf:

Beide Achsen fahren versetzt mit gleicher Geschwindigkeit und mit konstantem Abstand. Um diesen Modus zu aktivieren, ist zunächst bei betriebsbereitem System (beide Achsen READY) der Referenzabstand einzuspeichern. Dies geschieht durch das Setzen des Steuerbits SCR. Hiermit wird jedoch noch nicht der Gleichlauf aktiviert, dazu ist zusätzlich das Bit SCS erforderlich. Der eingespeicherte Referenzabstand bleibt aktiv, solange das Bit SCR gesetzt bleibt. Diese Sequenz (erst SCR dann SCS setzen) ist wichtig, weil ansonsten das System durch die Aktivierung des SCS die beiden Achsen oder zumindest deren Sollpositionen gleichsetzt und daher kein Versatz erkannt wird. Auch im relativen Gleichlauf folgt die Sollposition der Achse 2 derer der ersten Achse, allerdings im eingespeicherten Abstand.

Alternativ zu diesen beiden Varianten ist eine Verwendung der Getriebefunktion bzw. linearen Weginterpolation möglich: Beide Achsen fahren zu der für sie jeweils vorgegebenen Sollposition. Diese Bewegung wird wie bei den anderen Varianten über das Startbit der ersten Achse ausgelöst, wenn das Steuerbit SCG gesetzt ist und beide Achsen „READY“ melden. Im Getriebe Gleichlauf wird das Steuerbit DIRECT ignoriert, denn die Bewegung muss koordiniert begonnen werden. Mit steigender Flanke des START_1 – Steuerbits berechnet der Regler zunächst die Hubzeiten der beiden Achsen, die aufgrund der Parametrierung durch VMAX, ACCEL und der vorgegebenen Geschwindigkeit beider Achsen bestimmt werden. Damit die langsamere der beiden Achsen folgen kann, wählt der Algorithmus das Sollprofil der Achse mit der größeren Hubzeit als maßgeblich für die Bewegung aus. Dies ist bei gleichschnellen Achsen und gleicher Geschwindigkeitsvorgabe in der Regel die Achse, für die der größere Verfahrweg vorgegeben wird. Die andere Achse folgt dieser Bewegung mit einer Untersetzung, die zur gleichen Hubzeit führt, so dass beide Achsen den Zielpunkt gleichzeitig erreichen. Zeichnet man die Trajektorien der beiden Achsen in ein zweidimensionales Koordinatensystem, folgt sie immer einer Geraden, Beispiel:



Über die vorgegebenen Sollwerte kann man bestimmen, ob sich der Achsverbund wie über ein Getriebe verbunden oder in Art einer linearen Interpolation verhält: Für die Variante „Getriebe“ gibt man die Sollwerte immer in einem festen Verhältnis zueinander vor. Möchte man dies nicht in der SPS berechnen, kann man den zweiten Sollwert WA2 für die Getriebefunktion auch sehr einfach durch eine Skriptfunktion aus dem ersten Sollwert WA1 im Gerät zuweisen lassen.

3.5 Inbetriebnahme

Schritt	Tätigkeit
Installation	Installieren Sie das Gerät entsprechend dem Blockschaltbild. Achten Sie dabei auf die korrekte Verdrahtung und eine gute Abschirmung der Signale. Das Gerät muss in einem geschützten Gehäuse (Schaltschrank oder Ähnliches) installiert werden.
Erstes Einschalten	Sorgen Sie dafür, dass es am Antrieb zu keinen ungewollten Bewegungen kommen kann (z. B. Abschalten der Hydraulik). Schließen Sie ein Strommessgerät an und überprüfen Sie die Stromaufnahme des Gerätes. Ist sie höher als angegeben, so liegen Verdrahtungsfehler vor. Schalten Sie das Gerät unmittelbar ab und überprüfen Sie die Verdrahtung.
Aufbau der Kommunikation	Ist die Stromaufnahme korrekt, so sollte der PC (das Notebook) über die serielle Schnittstelle angeschlossen werden. Den Aufbau der Kommunikation entnehmen Sie den Unterlagen des WPC-300 Programmes. Die weitere Inbetriebnahme und Diagnose werden durch diese Bediensoftware unterstützt.
Vorparametrierung	Parametrieren Sie jetzt (anhand der Systemauslegung und der Schaltpläne) folgende Parameter: Den SYSRANGE, die SENSOREINSTELLUNG, die POLARITÄT sowie die BESCHLEUNIGUNG und VERZÖGERUNG. Diese Vorparametrierung ist notwendig, um das Risiko einer unkontrollierten Bewegung zu minimieren. Parametrieren Sie die für das Stellglied spezifischen Einstellungen (MIN für die Überdeckungskompensation und MAX für die maximale Geschwindigkeit). Reduzieren Sie die Geschwindigkeitsbegrenzung auf einen für die Anwendung unkritischen Wert.
Stellsignale	Kontrollieren Sie das Stellsignal mit einem Spannungsmessgerät. Die Stellsignale (PIN 15 nach PIN16 und PIN19 nach PIN20) liegt im Bereich von ± 10 V. Im jetzigen Zustand sollte es 0 V anzeigen. Respektive bei Stromsignalen sollte ca. 0 mA fließen. ACHTUNG! Dieses Signal ist abhängig vom EOUT-Parameter.
Feldbus Kommunikation	Aktivierung der Feldbus Kommunikation. Kontrollieren Sie die richtige Einstellung der Bits und Sollwerte, die zum Modul gesendet werden.
Hydraulik einschalten	Jetzt kann die Hydraulik eingeschaltet werden. Das Modul generiert noch kein Signal. Antriebe sollten stehen oder leicht driften (mit langsamer Geschwindigkeit die Position verlassen).
ENABLE aktivieren	ACHTUNG! Antriebe können jetzt ihre Position verlassen und mit voller Geschwindigkeit in eine Endlage fahren. Ergreifen Sie Sicherheitsmaßnahmen, um Personen und Sachschäden zu verhindern. Der Antrieb steht in der aktuellen Position (mit ENABLE wird die Istposition als Sollposition übernommen). Sollte der Antrieb in eine Endlage fahren, so ist vermutlich die Polarität falsch.
START aktivieren	Mit dem Startsignal wird der Sollwert des analogen Sollwerteingangs übernommen und die Achse fährt zu der vorgegebenen Zielposition. Wird START deaktiviert, so stoppt die Achse über den eingestellten Bremsweg D:S.
HAND Betrieb	Ist START deaktiviert, so kann die Achse im Handbetrieb mit HAND+ oder HAND- gefahren werden. Nach dem Deaktivieren der HAND Signale bleibt die Achse geregelt an der aktuellen Position stehen.
Regler optimieren	Optimieren Sie jetzt die Regelparameter entsprechend Ihrer Anwendung bzw. Ihren Anforderungen.

4 Technische Beschreibung

4.1 Eingangs- und Ausgangssignale

Anschluss	Versorgung
PIN 3	Spannungsversorgung Regelmodul (siehe technische Daten)
PIN 31	Spannungsversorgung Feldbus Erweiterung (siehe technische Daten)
PIN 35	Spannungsversorgung SSI Erweiterung (siehe technische Daten)
PIN 4	0 V (GND) Anschluss Regelmodul.
PIN 32	0 V (GND) Anschluss Feldbus Erweiterung.
PIN 36	0 V (GND) Anschluss SSI Erweiterung.
Anschluss	analoge Signale
PIN 6	Analoger Eingang, Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, zur freien Nutzung im Skript
PIN 9 (-) / 10 (+)	Differenzeingang, Signalbereich -10... 10 V oder 4... 20 mA, zur freien Nutzung im Skript
PIN 11	0 V (GND), Potentialanschluss für analoge Eingangssignale, intern mit PIN 4 verbunden
PIN 12	0 V (GND), Potentialanschluss für analoge Ausgangssignale, intern mit PIN 4 verbunden
PIN 13	Analoger Position Istwert (X1), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar
PIN 14	Analoger Position Istwert (X2), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar
PIN 15 / 16 (V) PIN 15 / 12 (mA)	Stellgröße, Ausgang zum Ventil Achse 1. Signalart und Polarität wählbar mit dem Parameter SIGNAL:U1.
PIN 19 / 20 (V) PIN 19 / 18 (mA)	Stellgröße, Ausgang zum Ventil Achse 2. Signalart und Polarität wählbar mit dem Parameter SIGNAL:U2.
Anschluss	SSI Signale
PIN 33	Spannungsversorgung für Sensor 1
PIN 34	0 V (GND) Sensor 1
PIN 37	CLK +
PIN 38	CLK -
PIN 39	DATA +
PIN 40	DATA -
PIN 47	Spannungsversorgung für Sensor 2
PIN 48	0 V (GND) Sensor 2
PIN 41	CLK +
PIN 42	CLK -
PIN 43	DATA +
PIN 44	DATA -

Anschluss	digitale Ein- und Ausgänge
PIN 8	Enable Eingang: Dieses digitale Eingangssignal initialisiert die Anwendung. Das Signal wird in Verbindung mit dem Software-Enable die entsprechende Achse freigeben.
PIN 1	READY Ausgang: ON: Modul ist freigegeben, es liegt kein erkennbarer Fehler vor. OFF: Enable ist deaktiviert oder ein Fehler wurde erkannt.
PIN 5, PIN 7	Schalteingänge zur freien Nutzung im Skript
PIN 2	Schaltausgang zur freien Nutzung im Skript

4.2 LED Definitionen

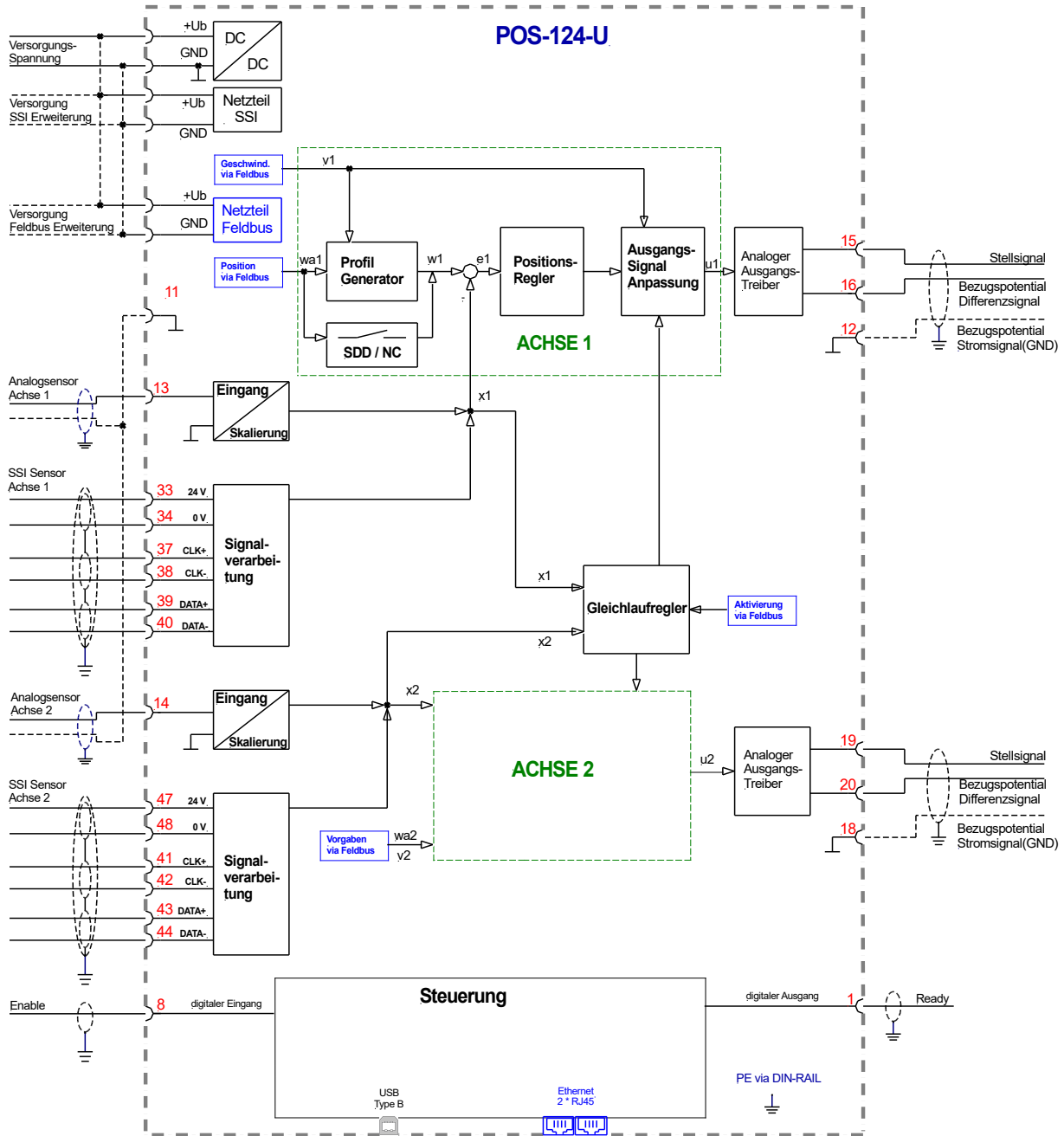
4.2.1 Erste Ebene mit USB

LEDs	Beschreibung der LED-Funktion
GRÜN	Identisch mit dem READY Ausgang. AUS: Keine Stromversorgung oder ENABLE ist nicht aktiviert AN: System ist betriebsbereit Blinkend: Fehler erkannt. Nur aktiv wenn SENS = ON
GELB A	STATUS Information. AUS: Die Achse 1 steht außerhalb des INPOS Fensters. AN: Die Achse 1 steht innerhalb des INPOS Fensters.
GELB B	STATUS Information. AUS: Die Achse 2 steht außerhalb des INPOS Fensters. AN: Die Achse 2 steht innerhalb des INPOS Fensters.
GRÜN + GELB A+B	<ol style="list-style-type: none"> Lauflicht (über alle LEDs): Der Bootloader ist aktiv! Keine normalen Funktionen sind möglich. Alle 6 s blinken alle LEDs kurz auf: Ein interner Datenfehler wurde entdeckt und automatisch behoben! Das Modul funktioniert weiterhin ordnungsgemäß. Um die Fehlermeldung zu quittieren, muss die Stromversorgung zum Modul einmal kurz abgeschaltet werden.
GELB A + GELB B	Die beiden gelben LEDs blinken abwechselnd im 1 s Takt: Die nichtflüchtig gespeicherten Parameterdaten sind inkonsistent! Um diesen Fehler zu quittieren, müssen die Daten mittels des SAVE Befehls / Buttons im WPC gesichert werden.

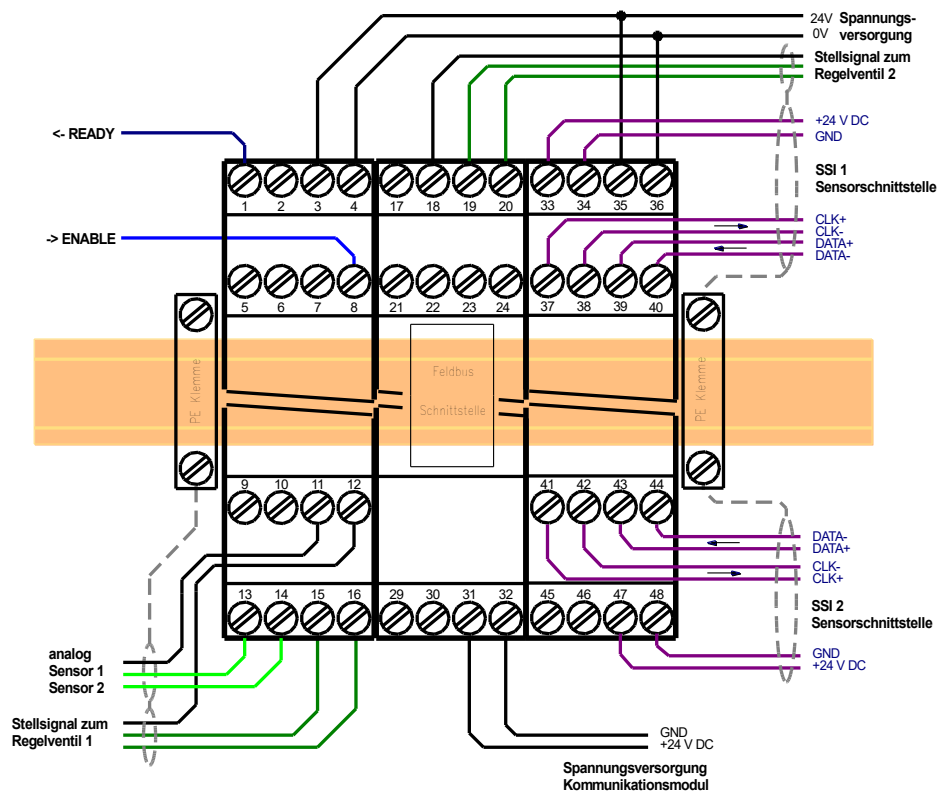
4.2.2 Zweite Ebene mit Feldbus

LEDs Ethernet	Beschreibung der LED Funktion
GRÜN an den Buchsen	Die grüne LED zeigt Datenzugriffe über das Datennetz an dem entsprechenden Port. AUS: Keine Verbindung vorhanden AN: Aktives Netzwerk angeschlossen (bei EtherCAT Pulse) Flackernd: Datenverkehr (EtherCAT) Blinkend: PROFINET Teilnehmer-Blinktest
GRÜN	Die grüne RUN LED zeigt den Status des zentralen Kommunikationsknotens. AUS: Bus nicht gestartet Blinkend: EtherCAT: Safe Operational / Profinet: Initialisierung AN: Verbunden und aktiv
ROT	Die rote ERR LED zeigt einen Fehlerzustand an. AUS: Kein Fehler Blinkend: EtherCAT: keine Kommunikation AN: Profinet: Fehler in der Feldbuskommunikation

4.3 Blockschaubild

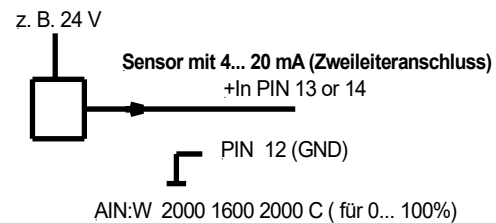
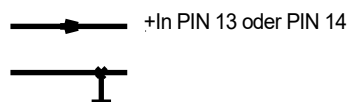


4.4 Typische Verdrahtung (ohne optionale Eingänge)

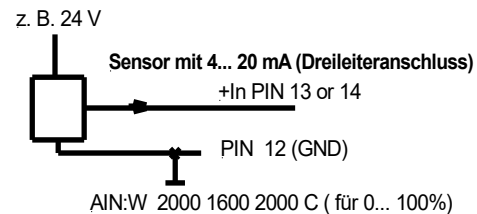
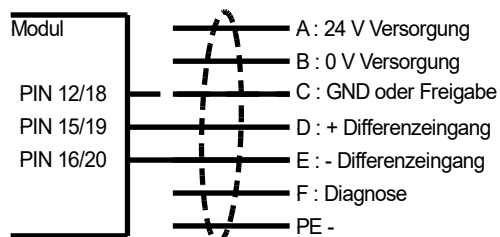


4.5 Anschlussbeispiele

0... 10 V Sensorsignal



Ventil (6 + PE) mit OBE



4.6 Technische Daten

4.6.1 Allgemein

Versorgungsspannung (U _b) Strombedarf Externe Absicherung	[VDC] [mA] [A]	24 (±10 %) 500 1 mittel träge
Digitale Eingänge OFF ON Eingangswiderstand	[V] [V] [kOhm]	< 2 > 10 25
Digitale Ausgänge OFF ON Maximaler Ausgangsstrom	[V] [V] [mA]	< 2 max. U _b 50
Analoge Eingänge Spannung Eingangswiderstand Signalauflösung Strom Bürde Signalauflösung	[V] [kOhm] [%] [mA] [Ohm] [%]	0... 10 min. 25 0,003 incl. Oversampling 4... 20 240 0,006 incl. Oversampling
Analoge Ausgänge Spannung Maximale Last Strom Maximale Last Signalauflösung	[V] [mA] [%] [mA] [%]	+/- 10 differenziell 10 4... 20 390 0,007
SSI-Schnittstelle Übertragungsrate	- [kBaud]	RS-422 Spezifikation 120
Abtastzeit Signalverarbeitung	[ms]	1
Serielle Schnittstelle Übertragungsrate	- [kBaud]	USB - virtueller COM Port 9,6... 115,2
Gehäuse		Snap-On Modul nach EN 50022 Polyamid PA 6.6 Brennbarkeitsklasse V0 (UL94)
Gewicht	[kg]	0,310
Schutzklasse Temperaturbereich Lagertemperatur Luftfeuchtigkeit	[°C] [°C] [%]	IP20 -20... 60 -20... 70 < 95 (nicht kondensierend)
Anschlüsse		USB-B 4-pole terminal blocks PE: über die DIN Tragschiene
EMC		EN 61000-6-2: 8/2005 EN 61000-6-4: 6/2007 + A1:2011

4.6.2 Feldbus

EtherCat		
Übertragungsrate	[Mbit/s]	100
Standard	[IEE]	802.3
Anschlüsse	-	RJ45 in, RJ45 out
Profibnet IO		
Übertragungsrate	[Mbit/s]	100
Konformitätsklasse	-	CC-B
Redundanz (optional nutzbar)	-	S2
Anschlüsse	-	2 * RJ45

5 Parameter

5.1 Parameterübersicht

Die in dieser Tabelle angegebenen Indizes können für die Parametrierung über den Bus genutzt oder im Skriptkommando „SPAR“ verwendet werden. Zu beachten: Die Zahlenwerte werden in älteren WPC – Versionen teilweise mit Kommaverschiebung eingegeben, Beispiel: 100,00 % -> Eingabe „10000“. Dies ist aus dem dort angezeigten Kommentartext ersichtlich, in diesem Fall z.B. [0,01 %].

Gruppe	Kommando	Lieferzu- stand	Einheit	Beschreibung	Index [hex.] / Faktor [dez.]
Basisparameter					
	MODE	STD	-	Parameteransicht	
Systemeinstellungen					
	LG	EN	-	Sprachumschaltung	
	PASSFB	0	-	Passwort für Feldbusparametrierung	
	SENS	ON	-	Fehlerüberwachung	0x1500
Achse 1					
	SYS_RANGE_1	100	mm	Arbeitshub der Achse	0x1501
	HAND_1:A	3330	0,01 %	Stellgröße im Handmodus	0x1502 / 100
	HAND_1:B	-3330	0,01 %		0x1503 / 100
	POSWIN_1:S	200	µm	Zielfenster für Positions-Statusmeldungen	0x2001
	POSWIN_1:D	5000	µm		0x2002
	EOUT_1	0	0,01 %	Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft	0x1504 / 100
Achse 2					
	SYS_RANGE_2	100	mm	Arbeitshub der Achse	0x1511
	HAND_2:A	3330	0,01 %	Stellgröße im Handmodus	0x1512 / 100
	HAND_2:B	-3330	0,01 %		0x1513 / 100
	POSWIN_2:S	200	µm	Zielfenster für Positions-Statusmeldungen	0x2021
	POSWIN_2:D	5000	µm		0x2022
	EOUT_2	0	0,01 %	Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft	0x1514 / 100
Gleichlaufüberwachung					
	SYNCWIN	5000	µm	Gleichlauffehlerfenster	0x2041
Eingangssignalanpassung					
	SELECT:X	SSI	-	Wahl des Sensorsignals	0x1520
	SHOW:X	SEL	-	Alle Parameter oder nur selektierte zeigen	
	SSI:RES	0,1	µm	Auflösung des Sensors	0x1521
	SSI:BITS	24	-	Anzahl der übertragenen Bits	0x1522
	SSI:CODE	GRAY	-	Übertragungskodierung	0x1523
	SSI:ERRBIT	0	-	Position des Fehlerbits	0x1524
Achse 1					
	SSI_1:POL	+	-	Sensorpolarität	0x1531
	SIGNAL_1:X	U0-10	-	Typ des Eingangssignals, wenn analog	0x1532
	N_RANGE_1:X	100	mm	Nennlänge des Sensors	0x1533
	OFFSET_1:X	0	µm	Offset des Sensors	0x2017

Gruppe	Kommando	Lieferzu- stand	Einheit	Beschreibung	Index [hex.] / Faktor [dez.]
Achse 2					
	SSI_2:RES	0,1	µm	Auflösung des Sensors	0x1525
	SSI_2:BITS	24	-	Anzahl der übertragenen Bits	0x1526
	SSI_2:CODE	GRAY	-	Übertragungskodierung	0x1527
	SSI_2:ERRBIT	0	-	Position des Fehlerbits	0x1528
	SSI_2:POL	+	-	Sensorpolarität	0x1541
	SIGNAL_2:X	U0-10	-	Typ des Eingangssignals, wenn analog	0x1542
	N_RANGE_2:X	100	mm	Nennlänge des Sensors	0x1543
	OFFSET_2:X	0	µm	Offset des Sensors	0x2037
zusätzliche Analogeingänge (Skript)					
	SIGNAL: 6	OFF	-	Typ des Analogeingangs	0x1551
	SIGNAL: 910	OFF	-	Typ des Analogeingangs	0x1552
Positionsregler					
Achse 1					
	VMODE_1	SDD	-	Positioniermethode	0x1560
	VRAMP_1	200	ms	Rampenzeit für den Geschwindigkeitssollwert	0x2006
	PT1_1	1	ms	Zeitkonstante des PT1-Reglers	0x2011
	CTRL_1	SQRT1	-	Regelcharakteristik	0x2012
	D_1:S	10	mm	Stopp-Nachlaufweg	0x1561
NC Modus					
	ACCEL_1	250	mm/s ²	Beschleunigung für Profilgenerator	0x2003
	VMAX_1	50	mm/s	Maximale Geschwindigkeit der Achse	0x1562
	V0_1:A	10	1/s	Kreisverstärkung. Mit V0:RES kann die Auflösung der Kreisverstärkung angepasst werden.	0x2004
	V0_1:B	10	1/s		0x2005
	V0_1:RES	1	-		
SDD Modus					
	A_1:A	100	ms	Beschleunigungszeiten im SDD Modus	0x2007
	A_1:B	100	ms		0x2008
	D_1:A	25	mm	Bremswege im SDD Modus	0x2009
	D_1:B	25	mm		0x2010
Achse 2					
	VMODE_2	SDD	-	Positioniermethode	
	VRAMP_2	200	ms	Rampenzeit für den Geschwindigkeitssollwert	0x2026
	PT1_2	1	ms	Zeitkonstante des PT1-Reglers	0x2031
	CTRL_2	SQRT1	-	Regelcharakteristik	0x2032
	D_2:S	10	mm	Stopp-Nachlaufweg	0x2030
NC Modus					
	ACCEL_2	250	mm/s ²	Beschleunigung für Profilgenerator	0x2023
	VMAX_2	50	mm/s	Maximale Geschwindigkeit der Achse	0x1563

Gruppe	Kommando	Lieferzu- stand	Einheit	Beschreibung	Index [hex.] / Faktor [dez.]
	V0_2:A	10	1/s	Kreisverstärkung. Mit V0:RES kann die Auflösung der Kreisverstärkung angepasst werden.	0x2024
	V0_2:B	10	1/s		0x2025
	V0_2:RES	1	-		
SDD Modus					
	A_2:A	100	ms	Beschleunigungszeiten im SDD Modus	0x2027
	A_2:B	100	ms		0x2028
	D_2:A	25	mm	Bremswege im SDD Modus	0x2029
	D_2:B	25	mm		0x202A
Gleichlaufregler					
	SYNCFMODE	MS	-	Funktionsmodus des Gleichlaufreglers.	0x1570
	SYNC_P	25	mm	Proportionalbereich (Bremsweg, SDD) Kreisverstärkung (NC) Zeitkonstante	0x2042
	SYNC_V0	25	s ⁻¹		0x2043
	SYNC_T1	1	ms		0x2044
Ausgangssignalanpassung					
Achse 1					
	MIN_1:A	0,0	%	Überdeckungskompensation bzw. Kennlinienlinearisierung	0x2013 / 100
	MIN_1:B	0,0	%		0x2014 / 100
	MAX_1:A	100,0	%	Ausgangssignalskalierung.	0x1580 / 100
	MAX_1:B	100,0	%		0x1581 / 100
	TRIGGER_1	2,0	%	Triggerpunkt der MIN Einstellung	0x2015 / 100
	OFFSET_1	0,0	%	Offsetwert des Ausgangssignals	0x2016 / 100
	SIGNAL_1:U	U+-10	-	Typ und Polarität des Ausgangssignals	0x1582
Achse 2					
	MIN_2:A	0,0	%	Überdeckungskompensation bzw. Kennlinienlinearisierung	0x2033 / 100
	MIN_2:B	0,0	%		0x2034 / 100
	MAX_2:A	100,0	%	Ausgangssignalskalierung.	0x1585 / 100
	MAX_2:B	100,0	%		0x1586 / 100
	TRIGGER_2	2,0	%	Triggerpunkt der MIN Einstellung	0x2035 / 100
	OFFSET_2	0,0	%	Offsetwert des Ausgangssignals	0x2036 / 100
	SIGNAL_2:U	U+-10	-	Typ und Polarität des Ausgangssignals	0x1587
Sonderfunktionen					
Feinpositionierung / Driftkompensation					
Achse 1					
	DC_1:AV	0,0	%	Aktivierungsschwelle	0x1590 / 100
	DC_1:DV	0,0	%	Deaktivierungsschwelle	0x1591 / 100
	DC_1:CR	5,0	%	Stellbereich	0x1592 / 100
	DC_1:I	2000	ms	Integrationszeitkonstante	0x1593
Achse 2					
	DC_2:AV	0,0	%	Aktivierungsschwelle	0x1595 / 100
	DC_2:DV	0,0	%	Deaktivierungsschwelle	0x1596 / 100
	DC_2:CR	5,0	%	Stellbereich	0x1597 / 100
	DC_2:I	2000	ms	Integrationszeitkonstante	0x1598

Zusätzlich übertragene Bussignale				
SELPLUS : 1	-	-	Auswahl Bus - Zusatzsignal 1	0x2076
SELPLUS : 2	-	-	Auswahl Bus - Zusatzsignal 2	0x2077
Parameter des Skripts				
PAR1 ... PAR10	-	-	Freie Parameter zur Verwendung im Skript	0x15A1 / 100 ... 0x15AA
MON : A... MON : D	-	-	Zuordnung der Prozesswertanzeigen SC:A .. SC:D zu den M - Zeilen	
CCSET	X Y	- -	Freie Kennlinie, X – Koordinaten (aufsteigend), Y – Koordinaten	0x9040 ¹ - 0x9069 / 100
PI : KP	1,0	-	Freier Regler: Proportionalverstärkung	0x1600 / 100
PI : TN	1,0	s	Freier Regler: Nachstellzeit	0x1601 / 100
PI : YR	100,0	-	Freier Regler: Rückführfreibetrag	0x1602 / 100
Feldbus				
PNVOL	-	NORMAL	Umfang des Datenaustauschs	
Sonderkommandos				
Terminalbefehle				
NEGW	-	OFF	Freigabe negativer Positionssollwerte	
ST	-	-	Anzeige der vom Feldbus empfangenen Werte	
DIAG1/DIAG2	-	-	Ausgabe der Abschaltursachen (Achse 1/2)	
SIM	-	OFF	Aktivieren einer einfachen internen Simulation	
DIAGTPS	-	-	Abfrage von Diagnoseinfos zum Profinet	
SETPFNAME	-	-	Setzen des Stationsnamens	

¹ Die Indizes der Koordinaten sind in der Reihenfolge X-10/Y-10...X10/Y10 zugewiesen. X-10 und X10 sind nicht änderbar

5.2 Systemparameter

Allgemeiner Hinweis:

Bei Auswahlparametern wird in der Auflistung der Parameterwerte in Klammern eine Zahl angegeben. Diese entspricht dem numerischen Wert der entsprechenden Auswahl bei Abfrage oder Setzen des Parameters durch den Skriptbefehl „SPAR“.

5.2.1 LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
LG x	x= DE EN	-	SYSTEM

Es kann für die Hilfstexte die englische oder deutsche Sprache gewählt werden.

5.2.2 PASSFB (Passwort Feldbus)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PASSFB X	x= 0... 10000000	-	SYSTEM

Die hier eingegebene Zahl dient als Passwort für die Parametrierung über den Feldbus. Zur Freigabe der Parametrierung muss der hier festgelegte Wert via Feldbus an die Freigabeadresse gesendet werden. Bei dem Wert „0“ ist der Passwortschutz deaktiviert.

5.2.3 SENS (Fehlerüberwachung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SENS x	x= ON (1) OFF (2) AUTO (3)	-	SYSTEM

Über dieses Kommando werden Überwachungsfunktionen aktiviert bzw. deaktiviert.

ON: Alle Funktionen werden überwacht. Die erkannten Fehler können durch Deaktivieren des ENABLE Eingangs gelöscht werden.

OFF: Keine Überwachungsfunktion ist aktiv.

AUTO: AUTO RESET Modus, alle Funktionen werden überwacht. Nachdem der Fehlerzustand nicht mehr anliegt, geht das Modul automatisch in den normalen Betriebszustand über.



Normalerweise ist die Überwachungsfunktion immer aktiv, da sonst keine Fehler über den Ausgang READY signalisiert werden. Zur Fehlersuche kann sie aber deaktiviert werden.

5.2.4 SYS_RANGE (Arbeitshub)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SYS_RANGE_1 x	x= 10... 10000	mm	SYSTEM
SYS_RANGE_2 x	x= 10... 10000		

Über dieses Kommando wird der Arbeitshub, der 100 % des Eingangssignals entspricht, vorgegeben. Fehlerhafte Vorgaben führen zu einer fehlerhaften Systemeinstellung und die abhängigen Parameter wie Geschwindigkeit und Verstärkung können nicht korrekt berechnet werden.

5.2.5 HAND (Stellgröße im Handbetrieb)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
HAND_1:i x	i= A B	%	SYSTEM
HAND_2:i x	x= -100,0... 100,0		

Mit diesen Parametern werden die Handgeschwindigkeiten gesetzt. Der Antrieb fährt bei aktiviertem Handsignal gesteuert in die definierte Richtung. Die Richtung wird durch das Vorzeichen des Parameters bestimmt. Nach dem Deaktivieren des Handsignals bleibt der Antrieb an der aktuellen Position geregelt stehen.

Im Fehlerfall (Sensorfehler des Wegmesssystems) kann der Antrieb noch über die Handfunktion gefahren werden. Nach dem Deaktivieren der Handsignale wird der Ausgang nicht angesteuert.

Die Handgeschwindigkeit wird gleichzeitig durch die Geschwindigkeitsvorgabe begrenzt (MIN Auswertung). So ist es möglich, die Handgeschwindigkeit extern zu steuern.



ACHTUNG! Ist das EOUT Kommando aktiv, so sollte der Handbetrieb nicht verwendet werden. Nach dem Deaktivieren der Handgeschwindigkeit wird der Ausgang wieder auf den programmierten EOUT Wert gesetzt.

5.2.6 POSWIN (In-Position Überwachungsbereich)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
POSWIN_1:i x	i= S D		SYSTEM
POSWIN_2:i x	x= 2... 200000	µm	

Dieser Parameter wird in µm eingegeben.

Das **POSWIN** Kommando definiert einen Überwachungsbereich, für den die **INPOS** Meldung generiert wird. Die Funktion überwacht die Regelabweichung zwischen Soll- und Istwert. Der Positioniervorgang wird von dieser Meldung nicht beeinflusst, die Regelung bleibt aktiv.

Für die Positionsüberwachung muss das **START** Bit aktiv sein.

POSWIN:S Statisch, zur Überwachung der Endposition im SDD-Modus.

POSWIN:D Dynamisch, zur Überwachung des Schleppfehlers im NC Mode².

5.2.7 EOUT (Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
EOUT_1 X	x= -100,0... 100,0	%	SYSTEM
EOUT_2 X			

Ausgangswert bei fehlender Bereitschaft (READY Ausgang ist deaktiviert). Diese Funktion kann verwendet werden, wenn der Antrieb (mit vorgegebener Geschwindigkeit) in eine der beiden Endlagen fahren soll.

|EOUT| = 0 Der Ausgang wird im Fehlerfall abgeschaltet. Dies ist das normale Verhalten.



ACHTUNG! Handelt es sich bei dem Ausgangssignal um einen 4... 20 mA Ausgang, so wird bei **|EOUT| = 0** der Ausgang abgeschaltet. Soll ein Stellsignal von 12 mA im Fehlerfall ausgegeben werden, so ist EOUT auf 0,01% einzustellen³.

Der hier definierte Ausgangswert wird permanent (unabhängig vom Parametersatz) gespeichert. Die Auswirkungen sind für jede Anwendung in Bezug auf die Sicherheit vom Anwender zu bewerten. Ist das EOUT Kommando aktiv, so sollte der Handbetrieb nicht verwendet werden. Nach dem Deaktivieren der Handgeschwindigkeit wird der Ausgang wieder auf den programmierten EOUT Wert gesetzt.

5.2.8 SYNCWIN (Gleichlaufüberwachungsbereich)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SYNCWIN x	x= 2... 200000	µm	SYSTEM

Dieser Parameter wird in µm eingegeben.

² POSWIN:D sollte immer größer als POSWIN:S parametrieren. Mit POSWIN:D kann ein sich vergrößernder Schleppfehler (z. B. durch externe Kräfte) erkannt werden. Im SDD Modus sind beide Signale identisch.

³ Dies ist notwendig, wenn das Proportionalventil keine Fehlererkennung - das Eingangssignal ist kleiner als 4 mA - implementiert hat. Ist eine Fehlererkennung im Proportionalventil vorhanden, so geht es nach dem Abschalten des Ausgangs in eine definierte Position.

Das **SYNCWIN** Kommando definiert einen Überwachungsbereich, für den die $\overline{GL - ERROR}$ Meldung generiert wird. Die Funktion überwacht die Regelabweichung zwischen Soll- und Istposition. Der Regelvorgang wird von dieser Meldung nicht beeinflusst, die Regelung bleibt aktiv.

Funktion der Überwachung im Standard – Gleichlauf:

SYNCMODE AV Der Mittelwert beider Positionen dient als Sollwert. Beide Achsen werden überwacht.

SYNCMODE MS Die Differenz zwischen beiden Achsen wird überwacht

Funktion der Überwachung bei Getriebe – Gleichlauf:

Die Abweichung der zweiten Achse von Ihrer berechneten Referenzposition wird überwacht. Dabei wird das Übersetzungsverhältnis der aktuellen Bewegung berücksichtigt, indem bei ungleichen Verfahrenswegen eine Reduktion der Abweichung vorgenommen wird.

5.3 Eingangssignalanpassung

5.3.1 SELECT:X (Typ des Positionssensors)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SELECT:X x	x= SSI (0) ANA (1)	-	INPUT

Über dieses Kommando kann der verwendete Sensortyp ausgewählt werden.

ANA: Die analoge Sensorschnittstelle ist aktiv.

SSI: Die SSI Sensorschnittstelle ist aktiv. Der SSI Sensor wird über die SSI Kommandos an die Schnittstelle angepasst. Die entsprechenden Sensordaten müssen zur Verfügung stehen.

Die SSI-Erweiterungsschnittstelle ist für digitale Positionsgeber geeignet. Die intern verarbeitete Genauigkeit beträgt 1 µm.

5.3.2 SHOW:X (alle Parameter oder nur selektierte zeigen)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SHOW:X x	x= SEL (0) ALL (1)	-	INPUT

Über dieses Kommando wird die Parameteransicht der Eingangssignale und die internen Abhängigkeiten der zugehörigen Parameter gewählt:

SEL: Es werden lediglich die Parameter angezeigt, die für die gewählte Sensorschnittstelle (gemäß SELECT:X) relevant sind. Für die SSI – Schnittstelle ist dabei nur eine Konfiguration für beide Achsen möglich (Bitanzahl, Auflösung, usw.). Die zusätzlichen Eingangssignale, die man im Skript nutzen kann, sind nicht parametrierbar.

ALL: Es werden alle Parameter angezeigt, auch die nicht genutzten. Die beiden SSI – Sensoren können unterschiedlich eingestellt werden. Auch die Analogeingänge an PIN9/10 und PIN6 sind parametrierbar.

5.3.3 SSI:RES (Signalauflösung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SSI (_2) :RES X	x= 0,01 ...	µm	INPUT

Über diesen Parameter wird die Signalauflösung⁴ des Sensors definiert. Die Dateneingabe erfolgt mit der Auflösung von 10 nm (Nanometer).

Die entsprechenden Daten entnehmen Sie dem Datenblatt des Sensors.

⁴ Die interne Signalaufklärung des Moduls beträgt 1 µm. Es sollten keine Sensoren mit einer höheren Signalaufklärung (ohne Rücksprache mit dem Hersteller) eingesetzt werden.

5.3.4 SSI:BITS (Anzahl der Datenbits)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SSI:BITS x	x= 8... 31	-	INPUT

Über diesen Parameter wird die Anzahl der Datenbits eingegeben. Die entsprechenden Daten entnehmen Sie dem Datenblatt des Sensors.

5.3.5 SSI:CODE (Signalkodierung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SSI:CODE X	x= GRAY(1) BIN(0)	-	INPUT

Über diesen Parameter wird die Datencodierung eingegeben. Das entsprechende Format entnehmen Sie dem Datenblatt des Sensors.

5.3.6 SSI:ERRBIT (Position des Fehlerbits)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SSI:ERRBIT X	x= 0... 31	-	INPUT

Über diesen Parameter wird die Position des Fehlerbits definiert. Die entsprechenden Daten entnehmen Sie dem Datenblatt des Sensors. Ist kein Fehlerbit im Datenprotokoll des Sensors angegeben, so muss ERRBIT auf null gesetzt werden (Fehlererkennung ist deaktiviert).

5.3.7 SSI:POL (Richtung des Signals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SSI_1:POL X SSI_2:POL X	x= +(0) -(1)	-	INPUT

Um die Arbeitsrichtung des Sensors umzukehren, kann über dieses Kommando die Polarität geändert werden.

Achtung: Im Unterschied zur POS-124 müssen bei diesen Geräten im Falle negativer Polarität die OFFSET_1/ 2:X – Parameter entsprechend der Hublänge erhöht werden, damit der resultierende Positionsmesswert positiv bleibt.

5.3.8 SIGNAL (Typ des Eingangssignals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL_1:X X	x= OFF(1) U0-10(2)	-	INPUT
SIGNAL_2:X X	I4-20(3) U10-0(4) I20-4(5)		

Über dieses Kommando wird der Typ des Eingangssignals (Strom oder Spannung) definiert. Gleichzeitig kann die Signalrichtung umgekehrt werden. Dieses Kommando steht für jeden Istwerteingang zur Verfügung.

OFF= Im Modus OFF ist der analoge Eingang deaktiviert.

5.3.9 N_RANGE (Nennlänge des Sensors)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
N_RANGE_1:X X	x= 10... 10000	mm	INPUT
N_RANGE_2:X X			

Über dieses Kommando wird die nominale Länge des Sensors definiert. Fehlerhafte Vorgaben führen zu einer fehlerhaften Systemeinstellung und die abhängigen Parameter wie Geschwindigkeit und Verstärkung können nicht korrekt berechnet werden. Der N_RANGE sollte immer gleich oder größer als SYS_RANGE sein.

5.3.10 OFFSET (Sensoroffset)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
OFFSET_1:X X	x= -100000... 100000	µm	INPUT
OFFSET_2:X X			

Über dieses Kommando wird der Nullpunkt des Sensors eingestellt.

Der OFFSET:X ist intern auf SYS_RANGE begrenzt.

5.4 Positionsregler

5.4.1 VMODE (Positioniermethode)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
VMODE_1	X	x= SDD (1) NC (0)	CONTROL
VMODE_2	X		

Mit diesem Parameter kann die grundsätzliche Regelstruktur umgeschaltet werden.

SDD: Stroke-Dependent-Deceleration. In diesem Modus wird das "wegabhängige Bremsen" aktiviert. Dieser Modus ist der Standard Modus und für die meisten Anwendungsfälle geeignet. Beim wegabhängigen Bremsen fährt der Antrieb gesteuert zur Zielposition. Ab dem eingestellten Bremspunkt geht der Antrieb dann in die Regelung über und fährt zielgenau die gewünschte Position an. Diese Regelstruktur ist sehr robust und reagiert unempfindlich auf externe Einflüsse wie zum Beispiel schwankende Drücke. Die Geschwindigkeit ist nicht geregelt.

NC: Numeric Controlled. In diesem Modus wird intern ein Positionsprofil generiert. Das System arbeitet immer geregelt und folgt dem Positionsprofil über den Nachlauffehler. Die Größe des Nachlauffehlers wird durch die Dynamik und die eingestellte Regelverstärkung bestimmt. Der Vorteil ist, dass durch die Profilvergabe die Geschwindigkeit konstant ist (unabhängig von externen Einflüssen). Infolge der permanenten Regelung ist es notwendig, dass nicht mit 100 % Geschwindigkeit gefahren wird, da sonst ein Fehler nicht ausregelbar ist. Typisch sind 70... 80 % der maximalen Geschwindigkeit, es sind aber das Systemverhalten und besonders der Lastdruck bei der Geschwindigkeitsvorgabe zu berücksichtigen.

5.4.2 VRAMP (Rampenzeit der Geschwindigkeitsvorgabe)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
VRAMP_1	X	x= 1... 2000	CONTROL
VRAMP_2	X		

Die Änderungsgeschwindigkeit der externen Geschwindigkeitsvorgabe kann über diese Rampenzeit begrenzt werden. Im NC Modus sollte dieser Wert auf 10 ms gesetzt werden.

5.4.3 ACCEL (Beschleunigung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ACCEL_1	X	x= 1... 20000	CONTROL
ACCEL_2	X		

Vorgabe der Sollbeschleunigung im NC Modus. Die maximale Beschleunigung muss – um ein stabiles und schwingfreies Verhalten sicherzustellen – kleiner als die technisch mögliche Beschleunigung eingestellt werden. Erfahrungswerte zeigen, dass ein Faktor von 3... 5 berücksichtigt werden sollte.

5.4.4 VMAX (Maximale Geschwindigkeit im NC Modus)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
VMAX_1	x	x= 1... 5000	mm/s
VMAX_2	x		

Vorgabe der maximalen Geschwindigkeit im NC Modus. Dieser Wert wird durch das Antriebssystem definiert und sollte möglichst genau (auf keinen Fall zu hoch) vorgegeben werden. Die Geschwindigkeit wird über den VELO Wert oder über die externe Geschwindigkeitsvorgabe skaliert. Das Kommando ist nur aktiv, wenn der VMODE auf NC parametrierung wurde. Bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Antriebs zwischen Ein- und Ausfahren muss die niedrigere Geschwindigkeit eingestellt werden.

5.4.5 V0 (Kreisverstärkung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
V0_1:i	x	i= A B RES	s ⁻¹
V0_2:i	x	x= 1... 200 RES: x= 1 (1) 100 (0)	

Dieser Parameter wird in s⁻¹ (1/s) vorgegeben. Im NC Modus wird normalerweise nicht der Bremsweg vorgegeben, sondern die Kreisverstärkung⁵. Zusammen mit den Parametern VMAX und SYS_RANGE wird aus diesem Verstärkungswert die interne Verstärkung berechnet.

$$D_i = \frac{v_{\max}}{V_0}$$

$$G_{Intern} = \frac{SYS_RANGE}{D_i}$$

Berechnung der internen Regelverstärkung

Im NC Modus wird anhand der Kreisverstärkung der Schleppfehler bei der maximalen Geschwindigkeit berechnet. Dieser Schleppfehler entspricht dem Bremsweg beim wegabhängigen Bremsen. Die Umrechnung und damit die regelungstechnisch korrekten Datenvorgaben gestalten sich relativ einfach, wenn man die hier beschriebene Beziehung berücksichtigt.

Mit **V0:RES** kann die Auflösung für die Eingabe deutlich kleinerer Werte umgeschaltet werden.

⁵ Die Kreisverstärkung wird alternativ als KV Faktor mit der Einheit (m/min)/mm definiert oder als V0 in 1/s. Die Umrechnung ist KV = V0/16,67.

5.4.6 A (Beschleunigungszeit)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
A_1:i	X	i= A B	CONTROL
A_2:i	X	x= 1... 5000	

Rampenfunktion für den 1. und 3. Quadranten im SDD Mode.

Die Beschleunigungszeit für die Positionierung ist abhängig von der Richtung. A entspricht Anschluss 15 und B entspricht Anschluss 16 (bei positiver Polarität).

Üblich ist: A = Durchfluss P-A, B-T und B = Durchfluss P-B, A-T.

Für die Quadranten 2 und 4 werden die Parameter D:A und D:B als Bremswegvorgabe verwendet.

5.4.7 D (Bremsweg)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
D_1:i	X	i= A B	CONTROL
D_2:i	X	x= 1... 10000	

Dieser Parameter wird in mm vorgegeben⁶.

Der Verzögerungsweg wird für jede Bewegungsrichtung (A oder B) eingestellt. Die Regelverstärkung wird abhängig vom Bremsweg intern berechnet. Je kürzer der Bremsweg, desto höher die Verstärkung. Im Fall von Instabilitäten sollte ein längerer Bremsweg vorgegeben werden.

$$G_{Intern} = \frac{SYS_RANGE}{D_i} \quad \text{Die Berechnung der Regelverstärkung}$$

5.4.8 D_1:S / D_2:S (Stopp - Nachlaufweg)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
D_1:S	X	x= 1... 10000	CONTROL
D_2:S	X		

Wird das ENABLE – Signal weggeschaltet, so kommt es in jedem Fall zu einer abrupten Wegnahme des Ausgangssignals. Wenn man nur das START – Bit vor dem Abschluss einer Bewegung abschaltet, bremst der Regler die Achse mit definierter Verzögerung ab. Diese wird durch die Parameter D_1:S und D_2:S als Nachlaufwege festgelegt. Nach der Deaktivierung der START wird eine in Relation zur Geschwindigkeit neue Zielposition (aktuelle Position plus Parameterwert) berechnet und als Sollwert vorgegeben. Höhere Werte führen zu einem sanfteren Abbremsen.

Falls man den NC – Modus auswählt, wird bei Eingabewerten <= 10 mm kompatibel zu Vorgängerversionen gebremst. In diesem Fall dient der Schleppabstand als Nachlaufweg, d.h. die Achse verzögert durch sofortigen Stopp der Profilgenerators. Dies ist meist ein relativ harter Vorgang, der sich durch Eingabe größerer Zahlenwerte weicher gestalten lässt.

⁶ **ACHTUNG!** Bei älteren Modulen wurde dieser Parameter in % vom maximalen Hub vorgegeben. Da bei diesem Modul die Datenvorgabe auf mm umgestellt wurde, ist das Verhältnis zwischen dem Hub (SYS_RANGE Kommando) und diesen Parametern zu berücksichtigen.

5.4.9 PT1 (Zeitverhalten des Reglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PT_1	x	x= 0... 300	ms
PT_2	x		CONTROL

Über diesen Parameter kann das Zeitverhalten des Reglers beeinflusst werden. Der hydraulische Antrieb ist relativ schwingungsanfällig, besonders wenn sehr schnelle Ventile verwendet werden. Der PT1 Filter ermöglicht ein besser gedämpftes Regelverhalten und es ist eine höhere Verstärkung einstellbar.

Voraussetzungen für den Einsatz sind: Die Eigenfrequenz des Ventils sollte gleich oder größer der Eigenfrequenz des Antriebs sein.

5.4.10 CTRL (Charakteristik der Bremsfunktion)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CTRL_1	x	x= LIN (1) SQRT1 (2) SQRT2 (3)	-
CTRL_2	x		CONTROL

Mit diesem Parameter wird die Bremscharakteristik eingestellt. Im Fall von positiv überdeckten Proportionalventilen sollte die SQRT Funktion verwendet werden. Die nichtlineare Durchflussfunktion dieser Ventile wird durch die SQRT⁷ Funktion linearisiert.

Im Fall von Nullschnittventilen (Regelventile und Servoventile) sollte – anwendungsabhängig – die LIN oder SQRT1 Funktion verwendet werden. Die progressive Charakteristik der SQRT1 Funktion weist die bessere Positioniergenauigkeit auf, kann aber im Einzelfall auch zu längeren Positionierzeiten führen.

LIN: Lineare Bremscharakteristik (Verstärkung beträgt Faktor 1).

SQRT1: Wurzelfunktion für die Bremskurvenberechnung. Die Verstärkung wird um den Faktor 3 (in der Zielposition) erhöht. Dies ist die Standardeinstellung.

SQRT2: Wurzelfunktion für die Bremskurvenberechnung. Die Verstärkung wird um den Faktor 5 (in der Zielposition) erhöht. Diese Einstellung sollte nur bei deutlich progressiver Durchflussfunktion des Ventils verwendet werden.

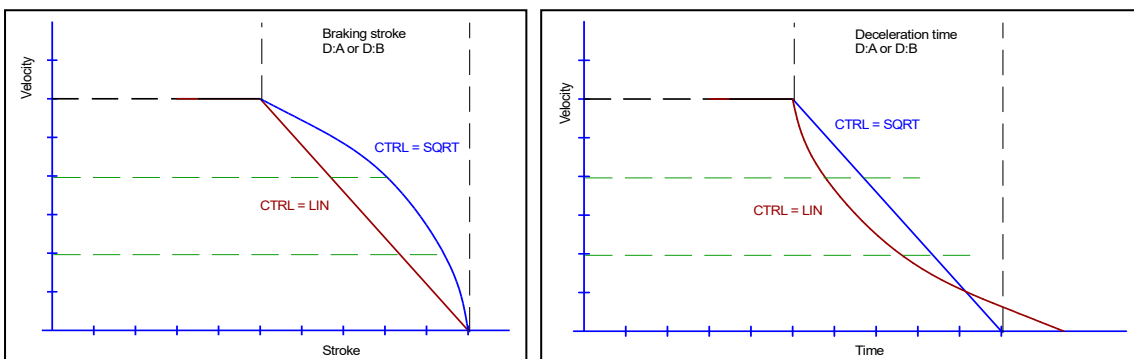


Abbildung 1 (Gegenüberstellung des Bremsverhaltens über den Hub oder über die Zeit)

⁷ Die SQRT Funktion generiert eine konstante Verzögerung und erreicht somit schneller die Zielposition. Dies wird erreicht, in dem die Verstärkung während des Bremsvorgangs erhöht wird.

5.5 Gleichlaufregler

5.5.1 SYNCMODE (Funktionsmodus des Gleichlaufreglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SYNCMODE x	x= MS (1) AV (0)	-	CONTROL

Mit diesem Kommando wird das generelle Verhalten des Gleichlaufreglers voreingestellt.

MS: Master Slave Regelung. Achse 2 ist immer der Slave

AV: Mittelwertregelung

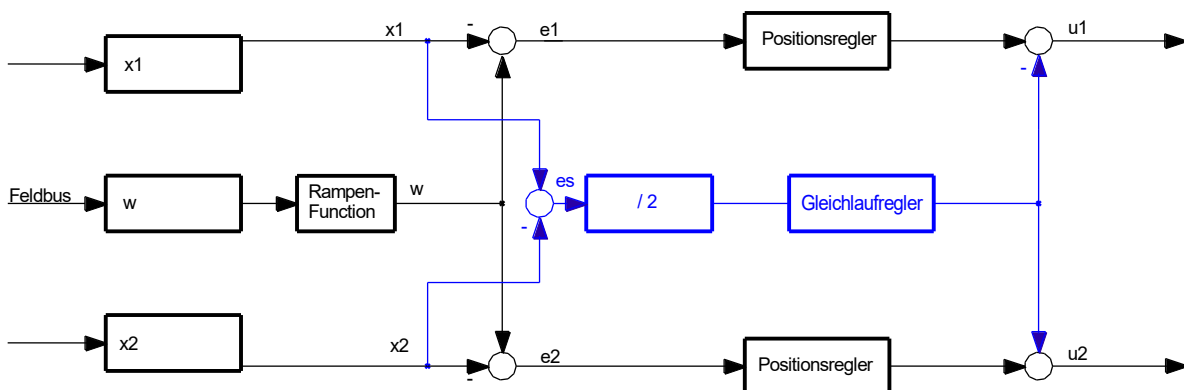


Bild 1: Reglerstruktur in Mittelwertbildung

Beide aktuellen Positionen werden überprüft. Der errechnete Mittelwert beider dient als Sollposition für den Gleichlaufregler, der auf beide Achsen Einfluss nimmt und versucht diese zu synchronisieren. Die nacheilende wird beschleunigt, die voraneilende abgebremst.

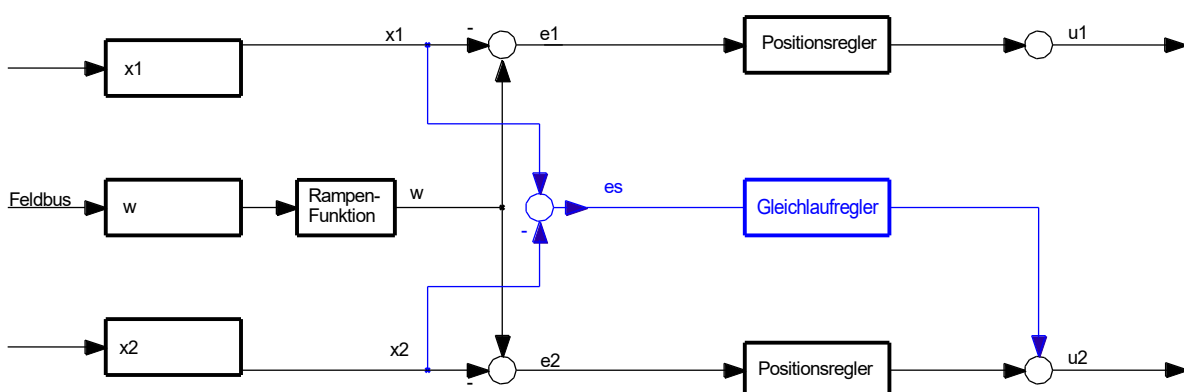


Bild 2: Reglerstruktur in Master / Slave Prinzip

Die aktuelle Position der Master Achse dient als Sollwert für den Gleichlaufregler. Dieser nimmt Einfluss auf die Slave Achse und versucht diese auf die Master Achse zu synchronisieren. Die Parametrierung sollte in diesem Fall die Master Achse in der Geschwindigkeit etwas begrenzen, da es ansonsten im Falle einer nacheilenden Slave Achse unter Umständen nicht möglich ist eine Gleichlaufabweichung auszuregeln.

5.5.2 SYNC (Parametrierung Gleichlaufregler)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SYNC:P x	x= 1... 10000	mm	CONTROL
SYNC:V0 x	x= 1... 400	s ⁻¹	
SYNC:T1 x	x= 1... 300	ms	

Diese Parameter stellen die Gleichlaufregelverstärkung ein. Der Gleichlaufregler arbeitet als PT1 Regler, wodurch ein optimales Verhalten mit hydraulischen Antrieben erzielt wird.

Im **SDD-Modus** wird der Parameter GL:P in mm als Verzögerungsweg vorgegeben. Die Regelverstärkung wird abhängig vom Bremsweg intern berechnet. Je kürzer der Bremsweg, desto höher die Verstärkung. Im Fall von Instabilitäten sollte ein längerer Bremsweg vorgegeben werden.

Im **NC-Modus** wird der Parameter GL:V0 in s⁻¹ (1/s)vorgegeben. In diesem Modus wird normalerweise nicht der Bremsweg vorgegeben, sondern die Kreisverstärkung.

Der Parameter T1 bewirkt ein verzögertes Eingreifen des Gleichlaufreglers. Die Stabilität des Reglers kann durch das vorgeschaltete T1-Filter in kritischen Fällen erhöht werden.

Gleichlaufregelung im Getriebemodus:

In dieser Betriebsart verhält sich der Gleichlaufregler sinngemäß ähnlich. Es wird jedoch nicht die absolute Position der Achsen angeglichen, sondern für beide Achsen jeweils eine Vergleichsposition bestimmt, die den relativen Verfahrweg der anderen Achse auf den eigenen Pfad bezieht. Hierdurch kann es dazu kommen, dass bei stark unterschiedlichen Verfahrwegen die Abweichungen der Achse mit kürzerem Weg eine sehr große Auswirkung auf die Achse mit dem längeren zurückzulegenden Weg hat. Dies wird intern mit einem Korrekturfaktor berücksichtigt, der die Verstärkung des Gleichlaufreglers reduziert.

5.6 Ausgangssignalanpassung

5.6.1 MIN (Kompensation der Überdeckung)

5.6.2 MAX (Ausgangsskalierung)

5.6.3 TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)

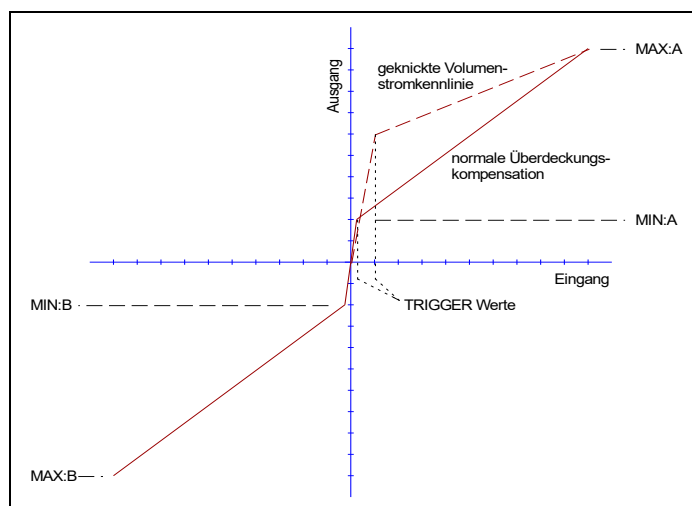
Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
	i= A B	-	OUTPUT
MIN_1:i	x	x= 0,0... 60,0	%
MAX_1:i	x	x= 30,0... 100,0	%
TRIGGER_1	x	x= 0,0... 40,0	%
MIN_2:i	x	x= 0,0... 60,0	%
MAX_2:i	x	x= 30,0... 100,0	%
TRIGGER_2	x	x= 0,0... 40,0	%

Über diese Kommandos wird das Ausgangssignal an das Ventil angepasst. Bei den Positioniersteuerungen wird eine geknickte Volumenstromkennlinie anstelle des typischen Überdeckungssprungs verwendet. Der Vorteil ist ein besseres und stabileres Positionierverhalten. Gleichzeitig können mit dieser Kompensation auch geknickte Volumenstromkennlinien⁸ des Ventils angepasst werden.



ACHTUNG: Sollten am Ventil bzw. am Ventilverstärker ebenfalls Einstellmöglichkeiten für die Totzonenkompensation vorhanden sein, so ist sicherzustellen, dass die Einstellung entweder am Leistungsverstärker oder im Modul durchgeführt wird.

Wird der MIN Wert zu hoch eingestellt, wirkt sich dies auf die minimale Geschwindigkeit aus, die dann nicht mehr einstellbar ist. Im extremen Fall führt dies zu einem Oszillieren um die geregelte Position.



⁸ Verschiedene Hersteller haben Ventile mit definierter geknickter Kennlinie: z. B. einen Knick bei 40 oder bei 60 % (korrespondierend mit 10 % Eingangssignal) des Nennvolumenstroms. In diesem Fall ist der TRIGGER Wert auf 10,0 und der MIN Wert auf 40,0 (60,0) einzustellen.

Bei Einsatz von Nullschnittventilen bzw. leicht unterdeckten Ventilen ist die Volumenstromverstärkung im Nullbereich (innerhalb der Unterdeckung) doppelt so hoch wie im normalen Arbeitsbereich. Dies kann zu Schwingungen bzw. einem nervösen Verhalten führen. Um dies zu kompensieren, sind der TRIGGER Wert auf ca. 2,0 und der MIN Wert auf 1,0 einzustellen. Dadurch wird die Verstärkung im Nullpunkt halbiert und es kann oft eine insgesamt höhere Verstärkung eingestellt werden.

5.6.4 OFFSET (Ausgangsoffset)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
OFFSET_1 x	x= -40,0... 40,0	%	OUTPUT
OFFSET_2 x			

Der Offsetwert wird am Ausgang zum Stellsignal addiert. Mit diesem Parameter können Nullpunktverschiebungen des Stellgliedes (Ventil) kompensiert werden.

5.6.5 SIGNAL:U (Typ und Polarität des Ausgangssignals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL_1:U x	x= U+-10 (1) I4-12-20 (2) U-+10 (3) I20-12-4 (4)	-	OUTPUT
SIGNAL_2:U x			

Über dieses Kommando wird der Typ des Ausgangssignals (Strom / Spannung und die Polarität) definiert.

Differenzausgang $\pm 100\%$ entspricht $\pm 10\text{ V}$ (0... 10 V an PIN 15 und PIN 16 bzw. PIN 19 und PIN 20).

Stromausgang: $\pm 100\%$ entspricht 4... 20 mA (PIN 15 zu PIN 12 bzw. PIN 19 zu PIN 18). 12 mA ist die neutrale Stellung (U = 0 %, das Ventil sollte in Mittelstellung sein).



STROMAUSGANG: Ein Ausgangsstrom von $\ll 4\text{ mA}$ signalisiert, dass ein Fehler vorliegt bzw. das Modul keine Freigabe hat. Es ist darauf zu achten, dass das Ventil bei $< 4\text{ mA}$ abschaltet (falls dies nicht der Fall ist, sollte das EOUT Kommando verwendet werden, um ein definiertes Ausgangssignal zu generieren).

5.7 Driftkompensation/Feinpositionierung

Die Feinpositionierung bzw. Driftkompensation kommt dann zum Einsatz, wenn externe Einflüsse eine ausreichend genaue Positionierung verhindern.

Mit dieser Zusatzfunktion ist vorsichtig umzugehen, da es bei einem nicht geeigneten Systemverhalten oder bei falscher Parametrierung zu einem „limit cycling⁹“ kommen kann.

Welche Positionsfehler können im System auftreten, die durch diese Funktion kompensiert werden können? ¹⁰

1. Nullpunktfehler im Ventil. Infolge dieses Fehlers kommt es zu einem konstanten Offset (Fehler) zwischen Sollposition und Istposition und somit zu einer Stellgröße, die den Nullpunktfehler ausgleicht, damit die Achse stehen bleiben kann.
2. Nullpunktfehler infolge der Temperaturänderungen. Es gilt das Gleiche wie unter Punkt 1, mit dem Unterschied, dass sich der Fehler über die Zeit (Temperatur) ändert.
3. Positionsfehler infolge externer Kräfte. Da alle Regel- und Servoventile eine typische Druckverstärkungscharakteristik aufweisen, muss - im Fall von externen Kräften - ein Stellsignal zur Kompensation dieser Kräfte generiert werden. Dieses Signal hat einen typischen Bereich von +/- 2... 3 %. Gegenüber den Punkten 1 und 2 ist dieser Einfluss prozessabhängig und kann von Zyklus zu Zyklus variieren.

Wie arbeitet die Feinpositionierung / Driftkompensation?

Die Funktion sollte erst aktiviert werden (sich selbst erst aktivieren), wenn die Positionierachse nahe der Zielposition ist. Der Driftkompensator generiert ein sich langsam änderndes Ausgangssignal wodurch die oben genannten Fehler kompensiert werden. Um Instabilitäten zu vermeiden, ist die Funktion über die Deaktivierungsschwelle zu deaktivieren (DC:DV).

Driftkompensation (Kompensation von quasi statischen Positionsfehlern)

Durch die Driftkompensation werden die Fehler unter Punkt eins und Punkt zwei kompensiert.

Feinpositionierung (Allgemeine Driftkompensation)

Durch die Feinpositionierung werden die Fehler unter Punkt drei kompensiert.

Steuerbits über den Feldbus:

Bei diesen Modulen kann die Driftkompensation (für statische Fehler) und die Feinpositionierung (für dynamische Fehler) eingesetzt werden. Neben der Steuerung über die Parameter sind drei Steuerbits über den Feldbus verfügbar.

DC_ACTIVE: Generelle Aktivierung der Funktionen Driftkompensation und Feinpositionierung¹¹.

DC_FREEZE: Einfrieren des statischen Kompensationswertes.

DC_F_POS: Aktivierung der Feinpositionierung.

⁹ Das „limit cycling“ ist ein permanentes Schwingen um die Zielposition herum. Die wesentlichen Ursachen hierfür sind Haftreibung und Effekte durch die Ventilhysterese. Durch die richtige Parametrierung kann dies vermieden werden, unter der Rahmenbedingung, dass die gewünschte Genauigkeit nicht erreicht wird. In diesem Fall ist das hydraulische System der begrenzende Faktor der Genauigkeit.

¹⁰ Dies betrifft in erster Linie Nullschnitt Regelventile und Servoventile.

¹¹ Die statische Driftkompensation zur Nullpunkteinstellung inkl. dem Einfrieren des Kompensationswertes sollte immer als erstes durchgeführt werden. Nur so lässt sich das Überfahren der Zielposition verhindern bzw. minimieren.

Typische Einstellung:

Hat das Regelventil eine Druckverstärkung von z. B. 2,5 %, so ist die Aktivierungsschwelle im Bereich von 3... 5 % (DC:AV) zu parametrisieren.

Hat das Ventil eine Hysterese bzw. gibt es eine Haftreibung im Bereich von 0,5 %, so ist die Deaktivierungsschwelle auf einen Wert von 0,7... 1,0 % (DC:DV) einzustellen. Je kleiner dieser Wert eingestellt werden kann, umso genauer ist der Positioniervorgang.

Die Stellbereichsbegrenzung des Integrators (DC:CR) wird normalerweise auf den gleichen Wert wie DC:AV eingestellt. Die Stellbereichsbegrenzung ist notwendig, um lange Einschwingzeiten zu verhindern.

Die Integrationszeit muss in der Regel experimentell ermittelt werden. Dabei sollte man mit größeren Zeiten (1500 ms) beginnen und diese dann Schritt für Schritt verringern. Kommt es zu Überschwingern bzw. zum „limit cycling“, so sind die eingestellten Zeiten zu klein.

5.7.1 DC:AV (Aktivierungsschwelle)

5.7.2 DC:DV (Deaktivierungsschwelle)

5.7.3 DC:CR (Stellbereich)

5.7.4 DC:I (Integrationszeit)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
DC_1:AV	x	x= 0... 20,0	EXTENDED
DC_1:DV	x	x= 0... 10,0	
DC_1:CR	x	x= 0... 5,0	
DC_1:I	x	x= 0... 2000	
DC_2:AV	x	x= 0... 20,0	
DC_2:DV	x	x= 0... 10,0	
DC_2:CR	x	x= 0... 5,0	
DC_2:I	x	x= 0... 2000	

DC:AV Mit diesem Parameter (AV = activation value) wird bestimmt, ab welchem Arbeitspunkt die Feinpositionierung aktiviert ist.

DC:DV Mit diesem Parameter (DV = deactivation value) wird bestimmt, ab welchem Arbeitspunkt die Feinpositionierung deaktiviert ist. Steht dieser Wert auf null, so wird immer versucht, die bestmögliche Positioniergenauigkeit zu erreichen (kein Positionierfehler). Dies kann das „limit cycling“ hervorrufen. Normalerweise sollte dieser Parameter auf eine Genauigkeit eingestellt werden, die zu akzeptablen Ergebnissen führt.

DC:CR Mit diesem Parameter (CR = control range) wird der Stellbereich der Feinpositionierung begrenzt.

DC:I Mit diesem Parameter wird die Integrationszeit eingestellt. Das heißt, je kleiner dieser Wert ist, umso schneller wird der Positionsfehler ausgeregelt. Zu kleine Werte verstärken das „limit cycling“.

5.8 SELPLUS (zusätzlich übertragene Bussignale)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SELPLUS:I X	I= 1 2 x= -(1) E1 (2) U1 (3) ES (4) E2 (3) U2 (4)	--	EXTENDED

Die Bytes 20 – 23 der Ausgangssignale zum Feldbus können frei mit zwei der internen Prozessvariablen verbunden werden. Die Festlegung geschieht über diese Parameter.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der einstellbaren Signale, deren Wertebereiche und Skalierungen:

Signal	Bedeutung	Bereich	Einheit
E1	Regelabweichung Achse 1	+/- 30000	0,01 mm
U1	Stellsignal Achse 1	+/- 10000	0,01 %
ES	Gleichlaufregelfehler	+/- 30000	0,01 mm
E2	Regelabweichung Achse 2	+/- 30000	0,01 mm
U2	Stellsignal Achse 2	+/- 10000	0,01 %

5.9 PAR (freie Parameter)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PAR:i x	i= 1... 10	-	EXTENDED

Die hier eingegebenen Parameter stehen zur freien Verwendung im Skript zur Verfügung. Die Einstellung kann sowohl durch das WPC als auch das Programm WestScript geschehen.

In älteren WPC – Versionen erfolgt die Eingabe mit Kommaverschiebung in der Einheit 0,01.

5.10 MON (Definition der Monitorsignale)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
MON:i x	i= A, B, C, D x= 0... 60	-	EXTENDED

Mit diesen Parametern wird nicht die Funktion des Moduls beeinflusst, sondern lediglich eine Auswahl vorgenommen, welche M-Signale des Skripts im Monitor und Oszilloskop des WPC beobachtet werden können.

Der Wert „0“ als Grundeinstellung entspricht keiner Auswahl, da die M-Nummer mit „1“ beginnen. Als zugehöriger SC-Wert im Monitor des WPC wird dann fest „999,99“ angezeigt.

5.11 CCSET (freie Linearisierung für das Skript)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CCSET: I X Y	i= -10... 10 x= -10000... 10000 y= -10000... 10000	- 0,01 % 0,01 %	EXTENDED

An dieser Stelle kann eine Kennlinie, basierend auf 21 Wertepaaren, definiert werden.

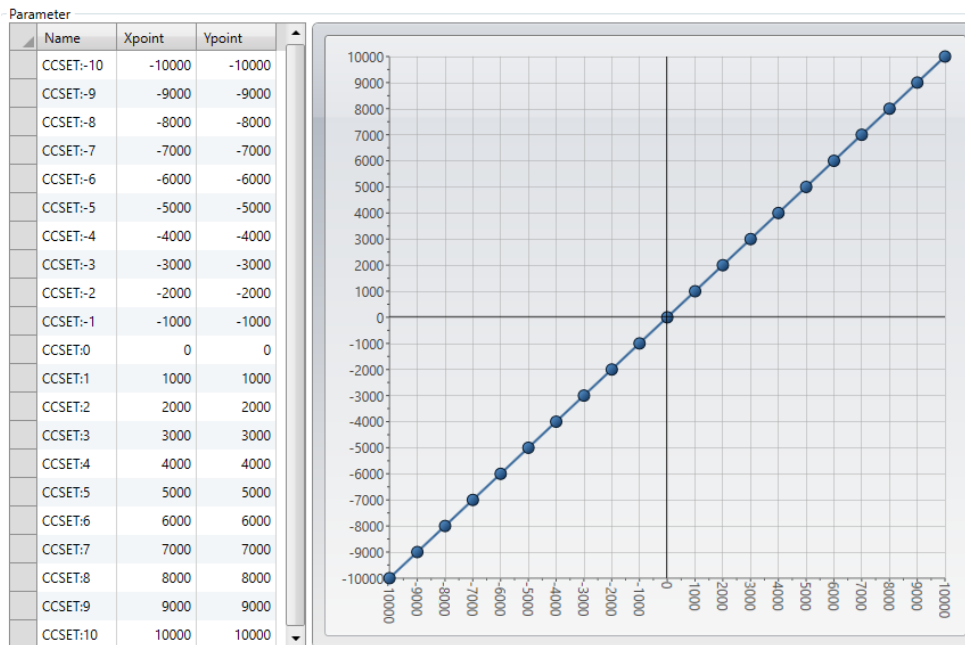
Diese kann im Skript über die Funktion „CC“ verwendet werden.

Die X-Achse entspricht dabei dem Eingangssignal, die Y-Achse dem Ausgangssignal.

Einschränkungen bei der Werteeingabe:

- Die X-Koordinaten müssen monoton steigen
- Die X-Koordinate der ersten Stützstelle beträgt -10000, entsprechend -100.0 [%]
- Die X-Koordinate der letzten Stützstelle beträgt 10000, entsprechend 100.0 [%]

Die Grundeinstellung sieht eine vollkommen lineare Zuordnung mit äquidistanten Stützpunkten vor:



Der Ausgang des Kurvengabers wird mit Hilfe der linearen Interpolation berechnet:

$$y=(x-x_1)*(y_1-y_0)/(x_1-x_0)+y_1.$$

Das Eingangssignal der Funktion wird vor der Verarbeitung im Kurvengaber intern auf den Bereich von -100,0 [%] ... 100,0 [%] begrenzt, so dass keine Extrapolation stattfindet.

Die Auswirkungen der Linearisierung können über die Prozessdaten im Monitor oder im Oszilloskop beurteilt werden.

5.12 Freier PI - Regler

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PI:KP x	x= +/- 1000,0	-	EXTENDED
PI:TN x	x= 0... 1000,0	s	
PI:YR x	x >= 0	-	

Mit diesen Parametern lässt sich ein universeller, in weiten Grenzen einstellbarer PI-Regler mit optionaler externer Rückführung parametrieren. Dieser Regler kann im Skriptprogramm für verschieden TN = 0 schaltet den I-Anteil ab.

Mit YR wird ein sogenannter Rückführfreibetrag bestimmt: Das Ausgangssignal des Reglers und der enthaltene Integrator werden so begrenzt, dass sie innerhalb eines Bandes +/- YR um den Rückführwert liegen. In älteren WPC – Versionen erfolgt die Eingabe mit Kommaverschiebung in den Einheiten 0,01 bzw. 0,01s.

Wenn man den Rückführwert fest auf 50% legt und YR auf „50,0“ einstellt, ergibt dies eine Begrenzung des Ausgangssignals auf 0...100%.

Wenn man den Rückführwert auf 0% legt und YR auf „100,0“ einstellt, ergibt dies eine Begrenzung des Ausgangssignals auf +/- 100%.

Bei weiterer Signalbeeinflussung des Ausgangs bzw. externer Begrenzungen sollte das entsprechend angepasste Signal zurückgeführt werden.

5.13 PNVOL (Umfang des Datenaustauschs)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PNVOL X	x= NORMAL EXTEND	-	EXTENDED

Dieser Parameter erlaubt eine Umstellung der übermittelten Feldbuswerte auf 64 Byte (bidirektional).

Dies entspricht der Einstellung EXTEND. Die über 32 Byte hinausgehenden Werte sind in der Skriptprogrammierung nutzbar.

Beachten Sie, dass auch die Konfiguration der SPS entsprechend vorgenommen werden muss (siehe Kapitel 7.5 und 11).

5.14 Sonderkommandos

5.14.1 NEGW (Freigabe negativer Positionswerte)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
NEGW X	x= ON OFF	-	TERMINAL

Die Vorgabe negativer Positionswerte kann dann sinnvoll sein, wenn man einen negativen Sensoroffset eingestellt hat, so dass die Istposition der Achse tatsächlich den Nullpunkt unterschreiten kann. Auf diese Weise ist es z.B. möglich, über den Profilgenerator auf den tatsächlichen Endanschlag zu fahren und danach den Offset neu abzugleichen.

5.14.2 ST (Status der Feldbussignale)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ST	-	-	TERMINAL

Dieses Kommando erlaubt es, sämtliche Eingangssignale der Feldbusschnittstelle im Terminalfenster abzufragen. Zusätzlich wird der Zustand der Kommunikation angezeigt. PN AR wird bei Profinet – Geräten ausgegeben und bedeutet „address relation“, also bestehende Verbindung zu einem Master. Im redundanten Fall (S2) wird 1 / 1 ausgegeben, wenn beide Master Zugriff haben. Im Normalbetrieb mit einem Master ist die Anzeige 1 / 0. Die übrigen Ausgaben sind im Klartext kommentiert und selbsterklärend.

5.14.3 DIAG (Abfrage der Abschaltursachen)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
DIAG DIAG2	-	-	TERMINAL

Gibt man dieses Kommando im Terminalfenster ein, wird eine Liste der letzten 10 Abschaltungen (Entfall des *Ready* bei anliegendem *Enable*) angezeigt. Die Abschaltursachen werden jedoch nicht gespeichert, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wird. Die letzte Ursache wird in der untersten Zeile der Liste angezeigt. Einträge „---“ zeigen unbenutzte Speicherzellen an.

5.14.4 DIAGTPS (Profinet – Diagnoseinfos)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
DIAGTPS	-	-	TERMINAL

Dieses Kommando liefert Informationen zum Status der Profinet – Schnittstelle. Es dient der Expertenanalyse und kann im Fehlerfall die Diagnose erleichtern. Zusätzlich wird der eingestellte Profinet – Gerätenamen ausgegeben.

5.14.5 SETPFNAME (Setzen des Stationsnamens)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SETPFNAME	x x x x	-	TERMINAL

Über dieses Kommando kann der Profinet-Gerätename eingestellt werden. Siehe auch Abschnitt 8.3.

Sollte der Name länger als 18 Zeichen sein, ist er in Blöcke von jeweils maximal 18 Zeichen aufzuteilen, die getrennt von Leerzeichen eingegeben werden (das sollen die „x“ in der obigen Tabelle verdeutlichen).

Beachten Sie, dass WPC grundsätzlich im Terminal eingegebene Kleinbuchstaben als Großbuchstaben anzeigt. Da der Gerätename gemäß der Konvention keine Großbuchstaben enthalten darf, werden diese beim Empfang durch das Modul wieder in Kleinbuchstaben gewandelt. Es ist also egal, ob man bei der Eingabe Klein- oder Großschreibung verwendet.

Der Befehl SETPFNAME -RESET setzt das Gerät auf Werkseinstellungen zurück, d.h. ein eingestellter Name wird wieder gelöscht.

5.15 PROCESS DATA (Monitoring)

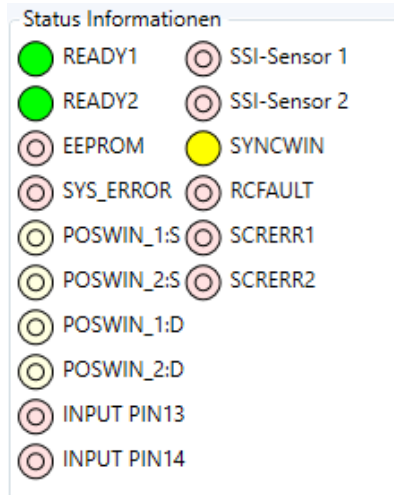
Kommando	Parameter	Einheit
WA1	Übermittelte Sollposition Achse 1	mm
w1	Aktuelle Sollposition nach Rampe Achse 1	mm
x1	Istposition Achse 1	mm
E1	Regelabweichung Achse 1	mm
v1	Geschwindigkeitsvorgabe Achse 1	%
U1	Stellsignal Achse 1	%
ES	Gleichlaufregelfehler	mm
WA2	Übermittelte Sollposition Achse 2	mm
w2	Aktuelle Sollposition nach Rampe Achse 2	mm
x2	Istposition Achse 2	mm
E2	Regelabweichung Achse 2	mm
v2	Geschwindigkeitsvorgabe Achse 2	%
U2	Stellsignal Achse 2	%
DT	Abarbeitungszeit des Regelungsprogramms	µs
SC:A ... SC:D	Vom Anwender definierte M-Signale (per MON:A.... MON:D)	-

Die Prozessdaten sind die variablen Größen, die im Monitor oder im Oszilloskop kontinuierlich beobachtet werden können.

Das Signal „DT“ gibt, nur zur Information, die aktuelle Bearbeitungszeit des Regelungsprogramms an. Aus der Einheit ist zu erkennen, in welchem Tempo dies geschieht. Der Zahlenwert kann leicht schwanken und hängt auch von der Zahl und Art der Befehle in der Skripttabelle ab. Da ein neuer Aufruf alle 1000 µs = 1 ms erfolgt, sollte die Verarbeitungsdauer unter 500 µs liegen, was aufgrund der sehr effizienten Verarbeitung aber vollkommen unkritisch ist.

5.16 Status Informationen

Jedes W.E.St. Gerät mit serieller Schnittstelle stellt system- und anwendungsbezogene Statusinformationen zur Verfügung. Bei Verwendung des WPC Programms findet man diese als virtuelle LEDs in der Monitoransicht. Grün gehalten sind die Mitteilungen zur generellen Betriebsbereitschaft, gelb wird die Einhaltung definierter Überwachungsfenster oder Zustände gekennzeichnet und rot dargestellt sind Fehlermeldungen. Bewegt man den Mauszeiger auf die entsprechende LED wird ein zugehöriger Hilfstext eingeblendet.



6 Allgemeine Funktionen

6.1 Überwachte Fehlerquellen

Folgende mögliche Fehlerquellen werden bei SENS = ON/AUTO fortlaufend überwacht:

Quelle	Fehler	Verhalten
Istwert PIN 13, 4...20 mA	Nicht im erlaubten Bereich bzw. Kabelbruch	Der Ausgang wird deaktiviert.
Istwert PIN 14, 4... 20 mA	Nicht im erlaubten Bereich bzw. Kabelbruch	Der Ausgang wird deaktiviert.
SSI-Sensor 1	Nicht im erlaubten Bereich bzw. Kabelbruch	Der Ausgang wird deaktiviert.
SSI-Sensor 2	Nicht im erlaubten Bereich bzw. Kabelbruch	Der Ausgang wird deaktiviert.
EEPROM (beim Einschalten)	Datenfehler	Der Ausgang wird deaktiviert. Der Ausgang kann nur aktiviert werden, indem die Parameter neu gespeichert werden!
RC-Modus	Die WPC-Verbindung (ab WPC-V4.0) wird bei laufendem RC-Betrieb getrennt, z.B. durch Beenden des Programms oder Ziehen des USB-Steckers.	Der Ausgang wird deaktiviert.
SCERR1 / 2	Fehler, erzeugt im Skript: Der Anwender kann im Skript eigene Überwachungen programmieren, die über diese vordefinierten Fehlermeldungen wirksam werden	Der Ausgang wird deaktiviert.

Achtung: Einstellung des EOUT Kommandos beachten.

6.2 Fehlersuche

Ausgegangen wird von einem betriebsfähigen Zustand und vorhandener Kommunikation zwischen Modul und dem WPC-300. Weiterhin ist die Parametrierung zur Ventilansteuerung anhand der Ventildatenblätter eingestellt.

Zur Fehleranalyse kann der RC Modus im Monitor verwendet werden.



ACHTUNG: Wenn mit dem RC (Remote Control) Modus gearbeitet wird, sind alle Sicherheitsaspekte gründlich zu prüfen. In diesem Modus wird das Modul direkt gesteuert und die Maschinensteuerung kann keinen Einfluss auf das Modul ausüben.

FEHLER	URSACHE / LÖSUNG
ENABLE ist aktiv, das Modul zeigt keine Reaktion, die READY LED ist aus.	<p>Vermutlich ist die Spannungsversorgung nicht vorhanden oder das ENABLE Signal liegt nicht an.</p> <p>Wenn keine Spannungsversorgung vorhanden ist, findet auch keine Kommunikation über unser Bedienprogramm statt. Ist die Verbindung mit WPC-300 aufgebaut, so ist auch eine Spannungsversorgung vorhanden.</p> <p>Wenn die Spannungsversorgung vorhanden ist, sollte versucht werden, ob das System über Die HAND+ und HAND- Eingänge gefahren werden kann (Messen des Ausgangssignals zum Ventil ist hilfreich).</p>
ENABLE ist aktiv, die READY LED blinkt.	<p>Mit der blinkenden READY LED wird signalisiert, dass vom Modul ein Fehler erkannt wurde. Fehler können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kabelbruch oder fehlendes Signal am Eingang (PIN 14 oder 13), wenn 4... 20 mA Signale parametrier sind. • Interner Datenfehler: Kommando/Button SAVE ausführen, um den Datenfehler zu löschen. System hat wieder die DEFAULT Daten geladen. <p>Mit dem WPC Programm kann der Fehler über den Monitor direkt lokalisiert werden.</p>
ENABLE ist aktiv, die READY LED leuchtet, das System fährt in eine Endlage.	<p>Die Polarität des Regelkreises ist falsch. Durch das SIGNAL:U Kommando oder durch Vertauschen der beiden Anschlüsse PIN 15 und PIN 16 oder PIN 19 und PIN 20 kann die Polarität geändert werden.</p>
ENABLE ist aktiv, die READY LED leuchtet, die STATUS LED leuchtet nicht, das System fährt zur Zielposition, erreicht sie aber nicht (Positionsfehler).	<p>Infolge einer fehlerhaften Parametrierung oder einer fehlerhaften Systemauslegung kann es zu größeren Positionsfehlern kommen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist der Zylinderhub korrekt vorgegeben? • Sind die Bremswege korrekt (zum Starten des Systems sollten die Bremswege auf ca. 20... 25 % des Zylinderhubes eingestellt werden¹²)? <p>Handelt es sich um ein Nullschnitt Regelventil oder um ein Standard Proportionalventil? Im Fall des Proportionalventils ist die möglicherweise vorhandene Ventilüberdeckung mit den MIN Parametern zu kompensieren. Die typischen Werte sind dem Datenblatt der Ventile zu entnehmen.</p>
ENABLE ist aktiv, die READY LED leuchtet, System schwingt in der Position.	<p>Das System arbeitet und steuert auch das Ventil an.</p> <p>Mögliche Probleme könnten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Parametrierung (zu hohe Verstärkung) ist nicht auf das System abgestimmt. • Spannungsversorgung stark gestört. • Sehr lange Leitungen des Sensors (> 40 m) und Störungen auf dem Signal. • Die MIN Einstellung zur Kompensation der Ventilüberdeckung ist zu hoch. <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzlich ist die Parametrierung der Sensordaten und der Reglereinstellung als Erstes (vor dem Einschalten) vorzunehmen. Eine falsche Vorgabe entspricht einer falschen Systemauslegung, die dann zu einer fehlerhaften Funktion führt. Schwingt das System, so sollten zuerst die Verstärkung reduziert (D:A und D:B längere Bremswege) und bei überdeckten Ventilen auch der MIN Parameter verringert werden.

¹² Das Stabilitätskriterium der hydraulischen Achse ist dabei zu berücksichtigen.

<p>Geschwindigkeit zu gering</p>	<p>Der Antrieb sollte einen Positioniervorgang ausführen können, nur die Geschwindigkeit ist zu gering.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansteuersignal zum Ventil kontrollieren. <ul style="list-style-type: none"> • Über das integrierte Oszilloskop (U Variable). • Mit einem externen Oszilloskop / Spannungsmessgerät das Signal zum Ventil messen. • Ist die Ansteuerung im Bereich von $\pm 100\%$ ($\pm 10\text{ V}$), so ist der Fehler in der Hydraulik zu suchen. • Ist das Ansteuerungssignal relativ gering, sind folgende Punkte zu untersuchen: <ul style="list-style-type: none"> • Begrenzt das interne / externe Geschwindigkeitssignal die Geschwindigkeit? • Welche Einstellung ist für den Bremsweg im Verhältnis zum Hub (STROKE) eingestellt?
<p>Geschwindigkeit zu hoch</p>	<p>Der Antrieb sollte einen Positioniervorgang ausführen. Der Antrieb fährt mit zu hoher Geschwindigkeit aus und ein, wodurch es zu einem unkontrollierten Verhalten kommt. Die Reduzierung der Geschwindigkeit (MAX oder VELO Parameter) hat keinen bzw. nur einen sehr geringen Einfluss.</p> <p>Hydrauliksystem ist überdimensioniert. Die gesamte Parametrierung des Bewegungszyklus ist nicht reproduzierbar (Überdeckungseinstellung und Bremswegeinstellung)</p>

6.3 Fernbedienung (Remote control)

Diese Funktion ermöglicht dem Anwender die Steuerung des Gerätes über die USB-Schnittstelle. Bei Aktivierung ist das Modul unabhängig von den externen Vorgaben. Es besteht somit die Möglichkeit eine Achse in Betrieb zu nehmen und zu testen ohne dass der Feldbus zur Verfügung steht. Weiterhin kann damit eine Fehlersuche erleichtert werden, da das Steuerungsprogramm für Versuche nicht verändert werden muss. Das WPC Programm bietet hierfür eine einfache Oberfläche die benötigten Vorgaben an das Gerät zu senden. Die folgenden Bilder zeigen die Anzeige aus den verschiedenen Versionen des Bedienprogramms. In Version 3 muss ein Doppelklick auf das Wertefeld der analogen Vorgabe erfolgen um den Schieber zu bewegen oder einen Wert per Tastatur einzugeben. Bei Version 4 kann der Schieber direkt mit gedrückter Maustaste verändert werden um den Sollwert anzupassen. Besonderheit bei diesem Gerät ist die Steuerung von zwei Achsen. Daher muss bei der manuellen Steuerung im Fernbedienmodus vorgewählt werden, welche Achse verfahren werden soll. Es können auch beide Achsen im Gleichlauf verfahren werden. Diese Option entspricht der Aktivierung des GL-Bits über den Bus, die einmalig gemachten Vorgaben gelten für beide Achsen.



Bricht die Verbindung zum Gerät ab, während die Fernbedienung aktiv ist, wird das Gerät deaktiviert. Es wird eine Fehlermeldung generiert (RC Fault), die auch nach Neustart der Verbindung im Monitor angezeigt wird. Der Fehler kann standardmäßig durch das Enable Signal quittiert werden.

Remote Control / Status Info

Enable Remote Control

Analogue Inputs

V WA

Digital Inputs / Outputs

<input checked="" type="checkbox"/> ENABLE(HW)	<input checked="" type="checkbox"/> AXIS_1
<input type="checkbox"/> START	<input type="checkbox"/> AXIS_2
<input type="checkbox"/> HAND_A	<input type="checkbox"/> BOTH_AXES_SC
<input type="checkbox"/> HAND_B	<input type="checkbox"/>

Fernsteuerung zur Bedienung des Moduls über WPC

Fernsteuerung ausschalten

<p>Digitale Eingänge</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> ENABLE(HW) <input type="checkbox"/> START <input type="checkbox"/> HAND_A <input type="checkbox"/> HAND_B <input checked="" type="checkbox"/> AXIS_1 <input type="checkbox"/> AXIS_2 <input type="checkbox"/> BOTH_AXES_SC 	<p>Analoge Eingänge</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">V</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">WA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> </td> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4000</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0</td> </tr> </table>	V	WA			4000	0
V	WA						
4000	0						

7 Profinet IO RT Schnittstelle

7.1 Profinet Funktionen

PROFINET ein Standard für Industrial Ethernet nach IEEE 802.xx. und basiert auf der 100 Mb/s-Version des Full-Duplex und Switched-Ethernet. PROFINET IO ist für den schnellen Datenaustausch zwischen Ethernet-basierten Steuerungen (Master-Funktionalität) und Feldgeräten (Slave-Funktionalität) mit Zykluszeiten von bis zu 4 ms ausgelegt.

7.2 Profinet Installationshinweise

Der Anschluss der Profinet-IO-Feldgeräte erfolgt ausschließlich über Switches als Netzwerkkomponenten. Ein Profinet-IO-Netzwerk kann in Stern-, Baum-, Linien- oder Ringtopologie aufgebaut werden. Profinet IO basiert auf der Fast-Ethernet-Standardübertragung mit 100 Mbit/s. Als Übertragungsmedien sind Kupferleitungen CAT5 zugelassen.

Für das IP20-Umfeld im Schaltschrank wird der RJ45-Steckverbinder CAT5 gemäß EN 50173 oder ISO / IEC 11801 eingesetzt. Die Kontaktbelegung ist der Ethernet-Standard (ISO / IEC 8802-3) kompatibel.

Die Verbindung zwischen Profinet Teilnehmern bezeichnet man als Profinet Channel. In den meisten Fällen werden Profinet Channels mit Kupferkabeln nach IEC 61784-5-3 und IEC 24702 aufgebaut. Die maximale Länge eines Profinet Channels, der mit Kupferkabeln aufgebaut ist, beträgt 100 m.

7.3 Profinet Zugriffskontrolle

Alle Profinet Geräte müssen eine eindeutige IP-Adresse und einen Namen erhalten, um eine Kommunikation zu ermöglichen. Die IP-Adresse wird durch den Profinet-IO-Controller (PLC) dem Gerät automatisch zugeordnet, sie muss weder am Gerät eingestellt noch aktiv vom Benutzer dem Gerät zugewiesen werden.

Der Name des PROFINET IO-Device ist im permanenten Speicher des Gerätes gespeichert. Es kann von einem IO-Supervisor modifiziert werden. Dies ist in der Regel das Engineeringssystem der verwendeten SPS.

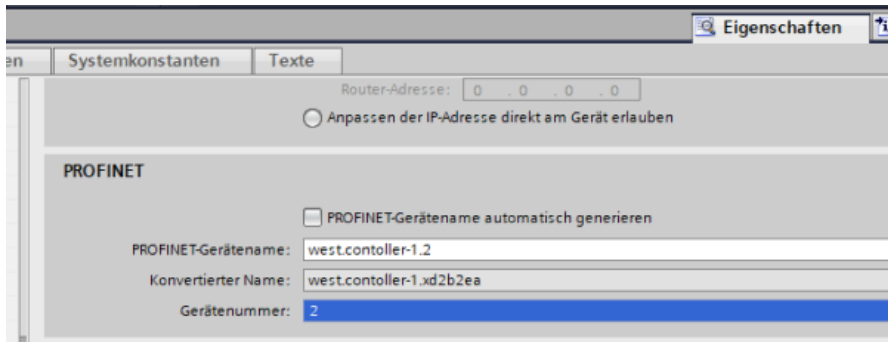
Alternativ ist es möglich, dem Gerät einen Namen über das Terminalkommando SETPFNAME zuzuweisen. Siehe Abschnitt 5.9.6.

Für die Gerätenamen gibt es einige Bedingungen:

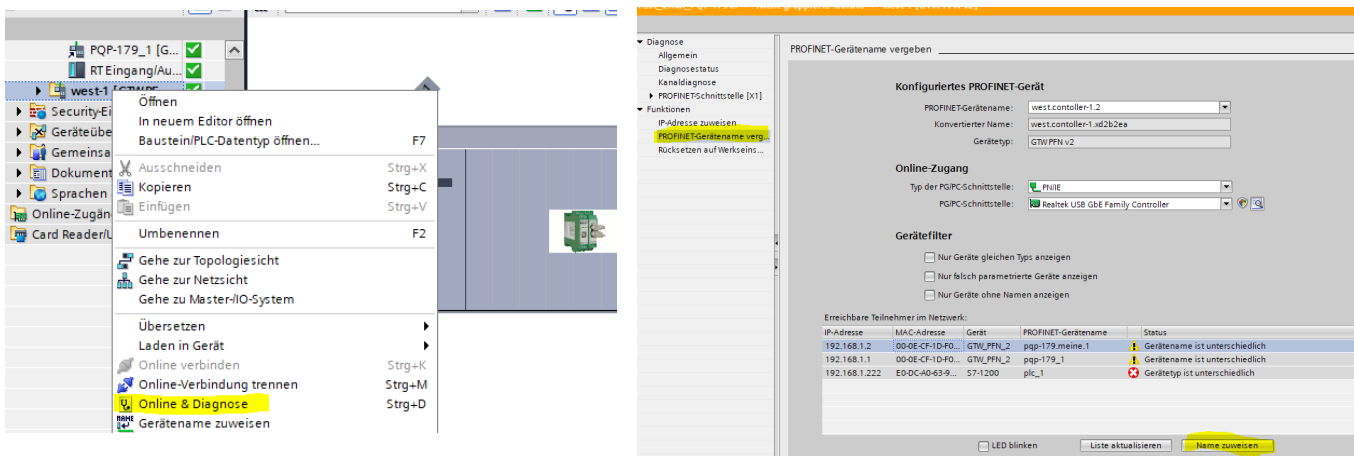
- Der Name besteht aus einem oder mehreren Namensbestandteilen, die durch einen Punkt [.] getrennt sein können.
- Beschränkung auf 240 Zeichen insgesamt (Kleinbuchstaben, Ziffern, Bindestrich oder Punkt)
Soll der Name mittels WPC zugewiesen werden, sind maximal 72 Zeichen möglich.
- Ein Namensbestandteil innerhalb des Gerätenamens, d. h. eine Zeichenkette zwischen zwei Punkten, darf maximal 63 Zeichen lang sein.
- Ein Namensbestandteil besteht aus den Zeichen [a-z, 0-9].
- Der Gerätename darf nicht mit dem Zeichen "-" beginnen und auch nicht mit diesem Zeichen enden.
- Der Gerätename darf nicht mit Ziffern beginnen.
- Der Gerätename darf nicht die Form n.n.n.n haben (n = 0, ... 999).
- Der Gerätename darf nicht mit der Zeichenfolge "port-xyz" oder "port-xyz-abcde" beginnen (a, b, c, d, e, x, y, z = 0, ... 9).

Beachten Sie, dass einige Mastersysteme wie zum Beispiel TIA – Portal nicht den dort angegebenen Gerätenamen direkt dem Gerät zuweisen, sondern mit einem sogenannten konvertierten Namen arbeiten. Diese Konvertierung geschieht nicht nach offensichtlichen Regeln.

Allerdings werden die konvertierten Namen dort auch angezeigt:



Der bevorzugte Weg der Namenszuweisung ist über die entsprechende Funktion des Engineeringssystems. Dies geschieht im TIA – Portal beispielsweise an dieser Stelle:



7.4 Gerätebeschreibungsdatei (GSDML)

Die Eigenschaften eines IO-Device werden vom Gerätehersteller in einer General Station Description (GSD) Datei beschrieben. Die GSDML Datei (GSD Markup Language) wird für diesen Zweck in einer Art XML-basierten Sprache beschrieben. Für die Eingabe- und Ausgabe-Daten beschreibt die GSDML-Datei die Struktur der zyklischen Datenzugriffe zwischen der speicherprogrammierbaren Steuerung und dem PROFINET-IO-Device. Jede Nichtübereinstimmung zwischen der Größe und dem Aufbau der Eingangs- und Ausgangsdaten mit der vorgesehenen Datenstruktur erzeugt eine Meldung an den Controller.

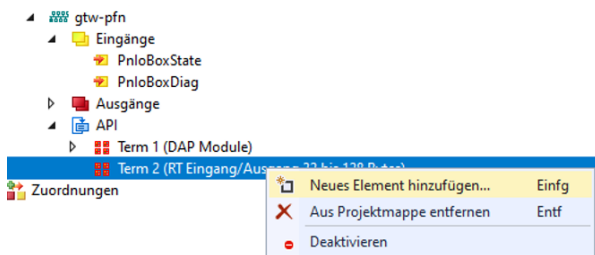
Dieses Gerät benötigt die GSDML- Datei GSDML-V2.43-W.E.St-GTW_PFN_v6-20240116.xml

7.5 Einbinden in die SPS

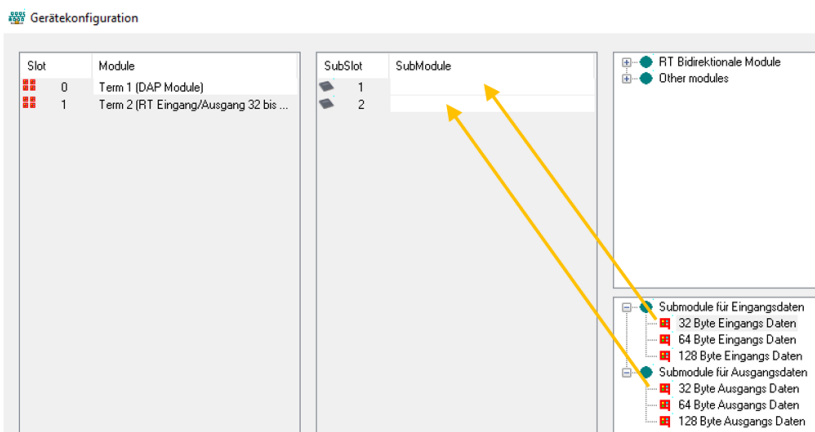
Für diese Baugruppe werden standardmäßig 32 Bytes für die Eingabedaten und 32 Bytes für die Ausgabedaten benötigt und müssen demnach voreingestellt werden. Bei Nutzung des erweiterten Umfangs PNVOL = EXTEND sind dies jeweils 64 Byte. Die Einbindung im Engineeringssystem erfolgt durch den Einbau von Untermodulen, gezeigt für Simatic Controller im Kapitel 11, hier am Beispiel des Programms TwinCAT.

Bei anderen Mastersystemen erfolgt der Einbau auf ähnliche Weise.

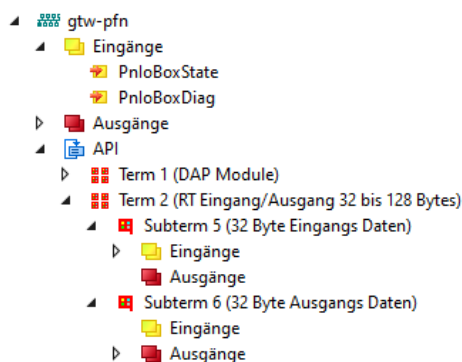
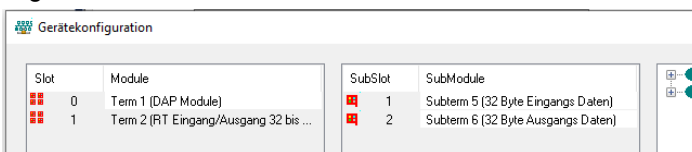
Gerät, eingefügt als Profinet Device im Projektbaum:



Ein- und Ausgangsbereiche einfügen, 2 x 32 Byte für PNVOL = NORMAL und 2 x 64 Byte für EXTEND:



Ergibt:



8 EtherCAT IO Schnittstelle

8.1 EtherCAT CoE

EtherCAT ist ein Ethernet-basiertes Feldbussystem, das von Beckhoff und der EtherCAT Technology Group (ETG) entwickelt wurde. EtherCAT ist eine offene Technologie, die in den internationalen Normen IEC 61158 und IEC 61784 sowie in ISO 15745-4 standardisiert ist. EtherCAT kann dieselben Kommunikationsmechanismen bereitstellen, die CANopen kennt. Selbst das Netzwerkmanagement ist vergleichbar. Beispielsweise kann EtherCAT auf Geräten implementiert werden, die zuvor mit CANopen mit minimalem Aufwand ausgestattet wurden. Große Teile der CANopen-Firmware sind wiederverwendbar. Die Objekte können optional erweitert werden, um die größere Bandbreite von EtherCAT zu berücksichtigen.

Um eine benutzerfreundliche Schnittstelle für den Gerätebetrieb zu schaffen, haben die Organisationen verschiedene Standards erstellt, in denen Folgendes definiert ist:

- Die Geräteklassen, die existieren (z. B. Klasse "Drehgeber", "Analogeingabemodul").
- Die Parameter, die jeder Vertreter einer solchen Klasse hat (obligatorische und optionale Elemente).
- Der Bereich, an dem diese Parameter gefunden werden sollen und der Mechanismus, mit dem sie geändert werden können.

EtherCAT folgt hier dem sogenannten CoE-Standard: Can-Application-protocol-over-EtherCAT.

Die Prozessdatenobjekte (PDO) dienen zum schnellen und effizienten Austausch von Echtzeitdaten (z. B. E / A-Daten, Soll- oder Istwerte). Im EtherCAT-Telegramm werden keine Objekte adressiert, sondern die Inhalte der Prozessdaten werden direkt aus zuvor zugeordneten Parametern gesendet.

8.2 EtherCAT Installationshinweise

EtherCAT unterstützt nahezu jede Topologie, Linie, Baum oder Stern. Die aus den Feldbussen bekannte Bus- oder Linienstruktur steht damit auch für Ethernet zur Verfügung. Besonders nützlich für die Systemverkabelung ist die Kombination von Leitungen und Verbindungen oder Stichleitungen. Die erforderlichen Schnittstellen existieren an den Kopplern; Es sind keine zusätzlichen Ethernet-Switchs erforderlich. Natürlich kann auch die klassische Switch-basierte Ethernet-Sterntopologie verwendet werden.

Die zulässige Leitungslänge zwischen zwei EtherCAT-Geräten darf 100 Meter nicht überschreiten. Dies resultiert aus der Fast-Ethernet-Technologie, die vor allem aus Gründen der Signaldämpfung über die Leitungslänge eine maximale Verbindungslänge von 5 + 90 + 5 m bei Leitungen mit entsprechenden Eigenschaften erlaubt.

Verwenden Sie für den Anschluss von EtherCAT-Geräten nur Ethernet-Verbindungen (Kabel + Stecker) mindestens der Kategorie 5 (CAT5) gemäß EN 50173 oder ISO / IEC 11801. Für die Signalübertragung verwendet EtherCAT vier Kabeladern.

EtherCAT verwendet unter Anderem RJ45-Stecker. Die Kontaktbelegung ist der Ethernet-Standard (ISO / IEC 8802-3) kompatibel.

8.3 EtherCAT Zugriffshandling

Die Ein- und Ausgangsdaten des Feldbus-Slaves werden als CANopen Process Data Objects (PDO) angezeigt. Die von und zu einem EtherCAT-Gerät zyklisch übertragenen Prozessdaten (PDOs) sind die Nutzdaten. Der EtherCAT-Master (PLC, Beckhoff TwinCAT) parametrisiert dazu in der Anlaufphase jeden EtherCAT-Slave. Es spezifiziert die Prozessdaten (Größe in Bits / Bytes, Datenquelle, Übertragungsart) vom oder zum Slave-Gerät.

Bei sogenannten "intelligenten" EtherCAT-Geräten stehen die Prozessdateninformationen auch im CoE-Verzeichnis zur Verfügung. Änderungen in diesem CoE-Verzeichnis, die zu abweichenden PDO-Einstellungen führen, verhindern jedoch, dass der Slave erfolgreich gebootet wird. Es wird nicht empfohlen, andere als die vorgesehenen Prozessdaten zu konfigurieren, da die Geräte-Firmware (sofern verfügbar) auf diese PDO-Kombinationen abgestimmt ist.

Objektliste:

- Index Objectindex des PDO's
- Subindex Subindex des PDO's
- Name Name des PDO's
- Flag RW Lese- oder Schreibstatus des PDO's
- Flag RO Nur-Lese-Status vom PDO, es ist nicht möglich, Daten auf das Objekt zu schreiben
- Flag P ein zusätzlicher P charakterisiert das Objekt als ein Prozessdatenobjekt
- Value Wert des Objekts

8.4 EtherCAT Geräte Profile (ESI)

Die 'ESI-Datei (CoE-Verzeichnis) wird vom Hersteller eines EtherCAT-Gerätes zur Verfügung gestellt. Es ist in der Beschreibungssprache XML angelegt und verfügt über ein standardisiertes Format für die Beschreibung von Geräten. Die ESI-Datei enthält Informationen zu:

- Beschreibung der Datei (Name, Version, Erstellungsdatum usw.)
- Allgemeine Geräteinformationen (Herstellernamen und Code)
- Gerätenamen und -typ, Versionen
- Beschreibung der unterstützten Objekte nach ihren Attributen

Das CoE-Verzeichnis muss im Gerät in der Firmware (FW) im lokalen Controller verwaltet werden. Dies ist das sogenannte Online-Verzeichnis, da es dem Anwender nur zur Verfügung steht, wenn der EtherCAT-Slave mit Betriebsspannung versorgt ist, es kann ggf. über EtherCAT-Kommunikation manipuliert werden. Damit die Parameter ohne Vorhandensein eines Slaves im Voraus eingesehen und geändert werden können, üblicherweise eine Standardkopie des gesamten Verzeichnisses in der Gerätebeschreibungdatei ESI (XML) gespeichert. Dies wird als Offline-Verzeichnis bezeichnet. Änderungen in diesem Verzeichnis haben keinen Einfluss auf den späteren Betrieb des Slaves mit TwinCAT.

Die ESI-Beschreibung definiert auch das Prozessabbild, die Kommunikationsart zwischen Master und Slave / Gerät und ggf. die Gerätefunktionen. Das physische Gerät (ggf. Firmware) muss die Kommunikationsabfragen/ Einstellungen des Masters unterstützen. Dies ist rückwärtskompatibel, d. H. neuere Geräte (höhere Revision) sollten unterstützt werden, wenn der EtherCAT-Master sie als ältere Revision adressiert.

Die Bereiche im Slave-CoE, die für den anwendungsorientierten EtherCAT-Feldbusbenutzer wichtig sind:

- 0x1000: Hier werden feste Identitätsinformationen für das Gerät gespeichert, einschließlich Name, Hersteller, Seriennummer usw. sowie Informationen zu den aktuellen und verfügbaren Prozessdatenkonfigurationen.
- 0x8000: Hier werden die Betriebs- und Funktionsparameter für alle Kanäle gespeichert, z. B. Filtereinstellungen oder Ausgangsfrequenzen. Folgende Bereiche sind ebenfalls von Interesse
- 0x4000: In einigen EtherCAT-Geräten werden hier die Kanalparameter gespeichert (alternativ zum 0x8000-Bereich).
- 0x6000: Eingangs-PDOs ("Eingang" aus der Perspektive des EtherCAT-Masters)
- 0x7000: Ausgangs-PDOs ("Ausgabe" aus der Perspektive des EtherCAT-Masters)

In dieser Geräteserie kommt ein universelles Gateway zum Einsatz, in dem alle Daten auf den Eingangs-PDO und Ausgangs-PDO Bereich gelegt werden. Auch die Parametrierung einzelner Parameter kann hierüber erfolgen. So bleiben die Schnittstellen auch zu anderen Feldbus-Topologien kompatibel.

8.5 Standardobjekte in EtherCAT(ESI)

Index Subi.	Name	Description	Type	Flags	Default
1000	Device Type	Gerätetyp des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000000
1008	Manufacturer Device Name	Gerätename des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	POS-324-U-ETC
1009	Hardware version	Hardware Version des EtherCAT slave	UINT16	RO	0x0014
100A	Software version	Software Version des EtherCAT slave	UINT16	RO	0x001e
1018:0	Identity	Information zum Identify des EtherCAT slave	UINT8	RO	0x04
1018:1	Vendor ID	Hersteller ID des EtherCAT slave	UINT32	RO	0x000005ae
1018:2	Product code	Produkt Code des EtherCAT slave	UINT32	RO	0x00000010
1018:3	Revision number	Revisionsnummer des EtherCAT slave	UINT32	RO	0x00000001
1019:4	Serial number	Seriennummer des EtherCAT slave	UINT32	RO	0x00000000

9 Prozessdaten

Die folgende Beschreibung des Datenaustauschs gilt, wenn im Skriptprogramm keine Veränderung daran vorgenommen wurde.

9.1 Vorgabedaten vom Feldbus

Die Vorgabe der PDO zum Modul ist ein 32 Byte großes Datentelegramm:

Index ETC	Nr.	Byte	Funktion	Type	Bereich	Einheit
7000:1	1	0	Control_1	UINT8		
7000:2	2	1	Control_2	UINT8		
7000:3	3	2	Control_3	UINT8		
7000:4	4	3	Control_4	UINT8		
7010:1	5	4	Sollposition 1 High (MSB)	UINT32	0... 10000000	0,001 mm
	6	5	---			
	7	6	---			
	8	7	Sollposition 1 Low (LSB)			
7010:2	9	8	Sollgeschwindigkeit 1 High	UINT16	0... 0x3fff (0... 100 %)	-
	10	9	Sollgeschwindigkeit 1 Low			
7020:1	11	10	Sollposition 2 High (MSB)	UINT32	0... 10000000	0,001 mm
	12	11	---			
	13	12	---			
	14	13	Sollposition 2 Low (LSB)			
7020:2	15	14	Sollgeschwindigkeit 2 High	UINT16	0... 0x3fff (0... 100 %)	-
	16	15	Sollgeschwindigkeit 2 Low			
7030:...	17	16	Reserve RI1_W16	INT16		Reserve RI1_DW32 INT32 ¹³
	18	17				
...	19	18	Reserve RI2_W16	INT16		Reserve RI2_DW32 INT32 ¹³
...	20	19				
...	21	20	Reserve RI3_W16	INT16		Reserve RI2_DW32 INT32 ¹³
...	22	21				
...	23	22	Reserve RI4_W16	INT16		Reserve RI2_DW32 INT32 ¹³
...	24	23				
...	25	24	Reserve RI5_W16	INT16		
...	26	25				
7040:1	27	26	Parameterwert High (MSB)	UINT32	Wertebereich des jeweiligen Parameters	Parameter- abhängig
	28	27	---			
	29	28	---			
	30	29	Parameterwert Low (LSB)			
7040:2	31	30	Parameteradresse High	UINT16		hex
	32	31	Parameteradresse Low			

¹³ Doppelbelegung zu den 16-Bit Werten. Es ist jeweils nur einer der beiden Datentypen verwendbar.

9.1.1 Beschreibung der Bussignale

Die Steuerung des Moduls erfolgt über zwei **Steuerwörter** mit folgenden Bits:

Bitname	Beschreibung des Bits
ENABLE	Allgemeine Freigabe der Achse. Fehlermeldungen werden zurück gesetzt und das Ausgangssignal wird aktiviert (in Verbindung mit der Hardwarefreigabe). Istwert wird als Sollwert übernommen und die Position somit aktiv gehalten.
START	Startsignal für den Positioniervorgang. Der anliegende Sollwert wird in den Positionsregler übernommen und anhand der Parametrierung wird das Ausgangssignal generiert.
HAND:A	Manueller Betrieb. Die Achse wird gesteuert mit der, unter gleichnamigem Parameter, vorprogrammierten Geschwindigkeit gefahren. Die Funktion kann nur bei aktiviertem ENABLE (auch im Fehlerfall ohne READY) und deaktiviertem START Signal verwendet werden.
HAND:B	Manueller Betrieb, siehe HAND:A. Es gibt zwei dieser Parameter und Steuerbits, damit z.B. für beide Richtungen unterschiedliche Werte vorgesehen werden können.
DC_F-POS	Aktivierung der Feinpositionierung (Sonderfunktion, siehe Kapitel mit der Funktionsbeschreibung).
DC_ACTIVE	Generelle Aktivierung der Funktion Driftkompensation/Feinpositionierung.
DC_FREEZE	Einfrieren des statischen Kompensationswertes (Sonderfunktion, siehe Kapitel mit der Funktionsbeschreibung).
SCS	Aktivieren der Standard - Gleichlauffunktion. Im Gleichlaufbetrieb sind die Vorgaben für Achse 2 deaktiviert. Das System wird dann mit den Vorgaben für Achse 1 gefahren. Steuerbits, Sollwerte und gewählter Reglermodus werden synchronisiert. Lediglich das Enable muss für beide Achsen aktiviert werden.
SCG	Aktivieren der Getriebe – Gleichlauffunktion. Sollwerte und Geschwindigkeiten werden individuell vorgegeben, Startbit von Achse 1. Diese Funktion ist nur im NC – Modus möglich. Die beiden Gleichlaufvarianten sind gegeneinander verriegelt, werden beide Bits gesetzt so ist keine der beiden Funktionen aktiv.
DIRECT	Im Direktmodus werden neue Sollpositionen direkt übernommen und angefahren, wenn das START Signal vorhanden ist. Im normalen Betrieb muss das START Signal zurück genommen und neu gesetzt werden, um eine neue Sollposition zu übernehmen. Geschwindigkeitswerte werden immer aktualisiert.
LIVEBIT	Mit der Livebit Funktionalität kann die Feldbuskommunikation überwacht werden. Der Zustand des Bits wird kontinuierlich über LIVEBIT OUT zurückgemeldet. Das ermöglicht auch der übergeordneten Steuerung die Überwachung der Kommunikation. Bei ausgefallener Kommunikation sollte auch dort die Ansteuerung zurückgenommen werden, damit es bei Kommunikationswiederkehr nicht zu ungewollten Bewegungen kommen kann.
PARAM READ	Auslesen der angewählten (Parameter) Adresse. Liest bei einer positiven Flanke den augenblicklichen Wert des Parameters und gibt ihn bei Parameterwert aus. Bei ungültiger Adresse wird „0xffffffff“ zurückgegeben.
PARAM VALID	Übertragen der Parameteränderung bei Aktivierung.
PARAM MODE	Parametrierung des Reglers über den Feldbus frei geben (Vorgehensweise siehe Extrakapitel im Anschluss)

Setzen des Bits (Signal 1) aktiviert die jeweilige Funktion.

Weitere Vorgaben wie **Sollposition**, **Geschwindigkeit** und **Parametrierung**.

Bytebezeichnung	Beschreibung der Bytes
SOLLPOSITION	In der Auflösung 1 μm wird die Position vorgegeben, die nach dem START Signal angefahren werden soll.
(SOLL-)GESCHWINDIGKEIT	Gibt im SDD Modus die maximal mögliche Geschwindigkeit der Achse vor. 3FFF erlauben 100%, wenn es die Reglerparameterisierung zulässt. Die Begrenzung gilt auch für den Handbetrieb. Ist die Begrenzung hier niedriger, wird auch die eingestellte Handgeschwindigkeit nicht erreicht. Im NC Modus wird hier die Sollgeschwindigkeit für den Profgenerator vorgegeben.
(PARAMETER)WERT	Neuer Wert für einen Parameter im Modul, der über den Bus übertragen werden soll. Auflösung und Wertebereich hängen vom jeweiligen Parameter ab.
(PARAMETER)ADRESSE	Hier wird die Adresse des Parameters übertragen, der geändert werden soll. Eine Tabelle mit den Adressen der verfügbaren Parameter findet sich im folgenden Kapitel mit der Beschreibung der Vorgehensweise.

Bei den Positionen wird mit einer Auflösung von 1 μm gearbeitet (unabhängig von der realen Sensorauflösung), max. 0x989680 (10.000.000). Die Sollposition wird durch den Parameter SYS_RANGE begrenzt.

Die Geschwindigkeit wird mit einem Wertebereich bis 0x3fff für 100 % vorgegeben. Intern wird mit einer Auflösung von 0,005 % gearbeitet.

9.1.2 Kodierung der Steuerbits

Beschreibung von Control_1 (Steuerung Achse 1)

Nr.	Bit	Name	Beschreibung	Typ	Default
1	0	-	-	BOOL	0
2	1	DC_FREEZE_1	Speichern des Offsetwertes der Driftkompensation Achse 1	BOOL	0
3	2	DC_ACTIVE_1	Allgemeine Aktivierung der Sonderfunktion Achse 1	BOOL	0
4	3	DC_F-POS_1	Aktivierung der Feinpositionierung Achse 1	BOOL	0
5	4	HAND_B_1	Manueller Betrieb Wert B Achse 1	BOOL	0
6	5	HAND_A_1	Manueller Betrieb Wert A Achse 1	BOOL	0
7	6	START_1	Startsignal für den Positioniervorgang Achse 1	BOOL	0
8	7	ENABLE_1	Allgemeine Freigabe der Achse 1	BOOL	0

Beschreibung von Control_2 (Steuerung Achse 2)

Nr.	Bit	Name	Beschreibung	Typ	Default
1	0	-	-	BOOL	0
2	1	DC_FREEZE_2	Speichern des Offsetwertes der Driftkompensation Achse 2	BOOL	0
3	2	DC_ACTIVE_2	Allgemeine Aktivierung der Sonderfunktion Achse 2	BOOL	0
4	3	DC_F-POS_2	Aktivierung der Feinpositionierung Achse 2	BOOL	0
5	4	HAND_B_2	Manueller Betrieb Wert B Achse 2	BOOL	0
6	5	HAND_A_2	Manueller Betrieb Wert A Achse 2	BOOL	0
7	6	START_2	Startsignal für den Positioniervorgang 2	BOOL	0
8	7	ENABLE_2	Allgemeine Freigabe der Achse 2	BOOL	0

Setzen des Bits (Signal 1) aktiviert die jeweilige Funktion.

Beschreibung von Control_3 (Gerätesteuerung)

Nr.	Bit	Name	Beschreibung	Typ	Default
1	0	LIVEBIT	Kommunikationsüberwachung	BOOL	0
2	1	-	-	BOOL	0
3	2	-	-	BOOL	0
4	3	-	-	BOOL	0
5	4	SCR	Relativer Gleichlauf, zusammen mit SCS zu verwenden. Einspeicherung der Referenzposition. Siehe Kapitel 3.4.	BOOL	0
6	5	SCG	Gleichlauf mit Getriebefunktion, Sollwerte und Geschwindigkeiten sind individuell, Startbit von Achse 1	BOOL	0
7	6	SCS	Gleichlauf ohne Getriebefunktion, Sollwert von Achse 1 gilt für beide Achsen	BOOL	0
8	7	DIRECT	Direktmodus für Sollpositionsvorgabe	BOOL	0

Beschreibung von Control_4 (Parametrierung)

Nr.	Bit	Name	Beschreibung	Typ	Default
1	0	-	-	BOOL	0
2	1	-	-	BOOL	0
3	2	-	-	BOOL	0
4	3	-	-	BOOL	0
5	4	-	-	BOOL	0
6	5	PARAREAD	Auslesen der angewählten Adresse	BOOL	0
7	6	PARAVALID	Übertragen einer Parameteränderung	BOOL	0
8	7	PARAMODE	Freigabe der Parametrierung über den Bus	BOOL	0

Setzen des Bits (Signal 1) aktiviert die jeweilige Funktion.

9.2 Datenübertragung zum Feldbus

Die Rückmeldung der PDO vom Modul ist ein 32 Byte großes Datentelegramm:

Index ETC	Nr.	Byte	Funktion	Typ	Bereich	Einheit
6000:1	1	0	Status_1	UINT8		
6000:2	2	1	Status_2	UINT8		
6000:3	3	2	Status_3	UINT8		
6000:4	4	3	Status_4	UINT8		
6010:1	5	4	Istposition 1 High (MSB)	UINT32	0... 10000000	0,001 mm
	6	5	---			
	7	6	---			
	8	7	Istposition 1 Low (LSB)			
6010:2	9	8	Interne Sollposition 1 High (MSB)	UINT32	0... 10000000	0,001 mm
	10	9	---			
	11	10	---			
	12	11	Interne Sollposition 1 Low (LSB)			
6020:1	13	12	Istposition 2 High (MSB)	UINT32	0... 10000000	0,001 mm
	14	13	---			
	15	14	---			
	16	15	Istposition 2 Low (LSB)			
6020:2	17	16	Interne Sollposition 2 High (MSB)	UINT32	0... 10000000	0,001 mm
	18	17	---			
	19	18	---			
	20	19	Interne Sollposition 2 Low (LSB)			
6030:1	21	20	Zusätzlicher Ausgangswert 1 (MSB)	INT16	Siehe Kommando Tabelle in 5.9.1	
	22	21	Zusätzlicher Ausgangswert 1 (LSB)			
6030:2	23	22	Zusätzlicher Ausgangswert 2 (MSB)	INT16	Siehe Kommando Tabelle in 5.9.1	
	24	23	Zusätzlicher Ausgangswert 2 (LSB)			
...	25	24	Reserve RO1_W16	INT16		Reserve RO1_DW32 ¹⁴
...	26	25				
...	27	26				
6030:8	28	27	Reserve RO2_W16	INT16		
6040:1	29	28	Parameterwert High (MSB)	INT32	Wertebereich des jeweiligen Parameters	Parameter- abhängig
	30	29	---			
	31	30	---			
	32	31	Parameterwert Low (LSB)			

¹⁴ Doppelbelegung zu den 16-Bit Werten. Es ist jeweils nur einer der beiden Datentypen verwendbar.

9.2.1 Beschreibung der Rückmeldungen

Die Rückmeldung des Moduls über den Bus erfolgt über zwei **Statuswörter** mit folgenden Bits:

Bitname	Beschreibung des Bits
READY	Allgemeine Betriebsbereitschaft der Achse. ENABLE Signale liegen an und es wurde kein Fehler festgestellt. Das Modul ist aktiv.
POSWIN:S	Statische Positionsüberwachung. Meldung, dass die Achse die Endposition mit der programmierten Genauigkeit erreicht hat.
POSWIN:D	Dynamische Positionsüberwachung. Meldung, dass der Schleppfehler der Achse sich im programmierten Fenster befindet. Relevant für den NC Betrieb.
SYNCWIN	Gleichlaufüberwachung. Meldung, dass der Gleichlauffehler der Achsen sich im programmierten Fenster befindet. Nur bei aktivem Gleichlaufregler verfügbar.
$\overline{\text{D-ERROR}}$	Interner Datenfehler. Durch Speichern des Parametersatzes kann das Gerät reaktiviert werden.
$\overline{\text{SENS-ERROR}}$	Sensorfehler. Überwacht werden können SSI- und 4... 20mA Eingangssignale.
PARAM ACTIVE	Parametriemodus über den Bus wurde aktiviert (Rückmeldung von PARAM MODE).
PARAM READY	Bestätigung, dass der übertragene Parameterwert übernommen wurde. (Quittierung des PARAM VALID Kommandos)
LIVEBIT OUT	Rückmeldung des Überwachungsbits (siehe Beschreibung Steuerwörter: Livebit)

Ein gesetztes Bit (Signal 1) steht für die jeweilige Meldung.



Achtung: Fehlermeldungen sind invertiert, ein **nicht** gesetztes Bit zeigt somit einen Fehler an.

Weitere Statusinformationen wie **interne Sollposition**, **Istposition** und **Parameterwerte**.

Bytebezeichnung	Beschreibung der Bytes
ISTPOSITION	In der Auflösung 1 µm wird die aktuelle Position der Achse zurück gemeldet..
(INTERNE) SOLLPOSITION	Die interne Sollposition kann hier verfolgt werden. Dies ist die aktuell für den Regler relevante, also nach jeglichen Anpassungen oder vom Profilergenerator.
(PARAMETER) WERT	Neuer Wert für einen Parameter im Modul, der über den Bus übertragen werden soll. Auflösung und Wertebereich hängen vom jeweiligen Parameter ab.

9.2.2 Kodierung der Statusbits

Beschreibung des Statusbyte_1 (Achse 1)

Nr.	Bit	Name	Beschreibung	Typ	Default
1	0	$\overline{\text{SENSERROR_1}}$	Sensorfehler Achse 1	BOOL	0
2	1	-	-	BOOL	0
3	2	-	-	BOOL	0
4	3	-	-	BOOL	0
5	4	SYNCWIN	Gleichlauffehler im parametrierten Fenster	BOOL	0
6	5	POSWIN_1:D	Schleppfehler im parametrierten Fenster Achse 1	BOOL	0
7	6	POSWIN_1:S	Zielposition mit gewünschter Genauigkeit erreicht Achse 1	BOOL	0
8	7	READY_1	Allgemeine Betriebsbereitschaft der Achse 1	BOOL	0

Beschreibung des Statusbyte_2 (Achse 2)

Nr.	Bit	Name	Beschreibung	Typ	Default
1	0	$\overline{\text{SENSERROR_2}}$	Sensorfehler Achse 2	BOOL	0
2	1	-	-	BOOL	0
3	2	-	-	BOOL	0
4	3	-	-	BOOL	0
5	4	-	-	BOOL	0
6	5	POSWIN_2:D	Schleppfehler im parametrierten Fenster Achse 2	BOOL	0
7	6	POSWIN_2:S	Zielposition mit gewünschter Genauigkeit erreicht Achse 2	BOOL	0
8	7	READY_2	Allgemeine Betriebsbereitschaft der Achse 2	BOOL	0

Ein gesetztes Bit (Signal 1) steht für die jeweilige Meldung.



Achtung: Fehlermeldungen sind invertiert, ein **nicht** gesetztes Bit zeigt somit einen Fehler an.

Beschreibung des Statusbyte_3 (Fehlermeldungen)

Nr.	Bit	Name	Beschreibung	Typ	Default
1	0	-	-	BOOL	0
2	1	-	-	BOOL	0
3	2	-	-	BOOL	0
4	3	-	-	BOOL	0
5	4	-	-	BOOL	0
6	5	-	-	BOOL	0
7	6	$\overline{\text{CHK_ERROR}}$	Fehler in der Datenübertragung vom EtherCat oder Profinet Gateway Störung	BOOL	0
8	7	$\overline{\text{D_ERROR}}$	Interner Datenfehler.	BOOL	0

Beschreibung des Statusbyte_4 (Parametrierung)

Nr.	Bit	Name	Beschreibung	Typ	Default
1	0	LIVEBIT_OUT	Rückmeldung (= LIVEBIT), Kommunikationsüberwachung	BOOL	0
2	1	-	-	BOOL	0
3	2	-	-	BOOL	0
4	3	-	-	BOOL	0
5	4	-	-	BOOL	0
6	5	-	-	BOOL	0
7	6	PARAM_READY	Ein Parameterwert wurde korrekt übernommen	BOOL	0
8	7	PARAM_ACTIVE	Der Parametriermodus ist aktiv.	BOOL	0

Ein gesetztes Bit (Signal 1) steht für die jeweilige Meldung.



Achtung: Fehlermeldungen sind invertiert, ein **nicht** gesetztes Bit zeigt somit einen Fehler an.

10 Parametrierung über den Feldbus:

10.1 Funktionsweise

Vorbereitung:

- Die Spannungsversorgung der verschiedenen Ebenen muss gegeben sein.
- Das System sollte sicherheitshalber nicht frei gegeben / in Betrieb sein.
Wenn dies der Fall ist, das ENABLE Bit im Steuerwort zurücksetzen.

Achtung: Die Parametrierung kann auch während des Betriebes durchgeführt werden. In diesem Fall sollte äußerst vorsichtig vorgegangen werden, da die Änderungen sofort aktiv sind.

Parametrierung:

- Das **PARA MODE** Bit setzen, um den Parametriermodus über den Feldbus zu aktivieren.
- Die Aktivierung wird über das **PARA ACTIVE** Bit zurückgemeldet.
- Die **Adresse** und den neuen **Wert** des Parameters vorgeben.
- **PARA VALID** Bit setzen um Daten zu übertragen.
Eine erfolgreiche Parametrierung wird über das **PARA READY** Bit zurückgemeldet.
Achtung: Sollte diese Rückmeldung nicht kommen, wurde die Parametrierung nicht ausgeführt.

Speichern:

- Die Vorgehensweise ist die gleiche wie bei der Parametrierung eines Standardparameters.
- Als **Adresse** ist **2100** zu wählen, der **Wert** spielt keine Rolle (kleiner 60000).

Passwortschutz:

- Ist ein Passwort im Modul hinterlegt worden, muss dieses erst eingegeben werden um Parameter ändern zu können. Die Vorgehensweise ist die gleiche wie bei der Parametrierung eines Standardparameters.
- Als **Adresse** ist **2200** zu wählen, der **Wert** muss dem hinterlegten Passwort (PASSFB) entsprechen.
- Kommt das **PARA READY** zurück, kann im Anschluss parametrierung durchgeführt werden, solange das **PARA MODE** gesetzt bleibt. Wird es zurückgesetzt, ist bei erneuter Aktivierung wieder die Passwordeingabe notwendig.
Achtung: Das Gerät ist auch bei aktiviertem **PARA MODE** weiterhin voll betriebsbereit.



Wird das Passwort dreimal falsch eingegeben, wird der Parametriermodus über den Feldbus gesperrt (erkennbar am deaktivierten **PARA ACTIVE** Bit). Nur ein Neustart des Gerätes gibt drei neue Versuche für die Eingabe frei.

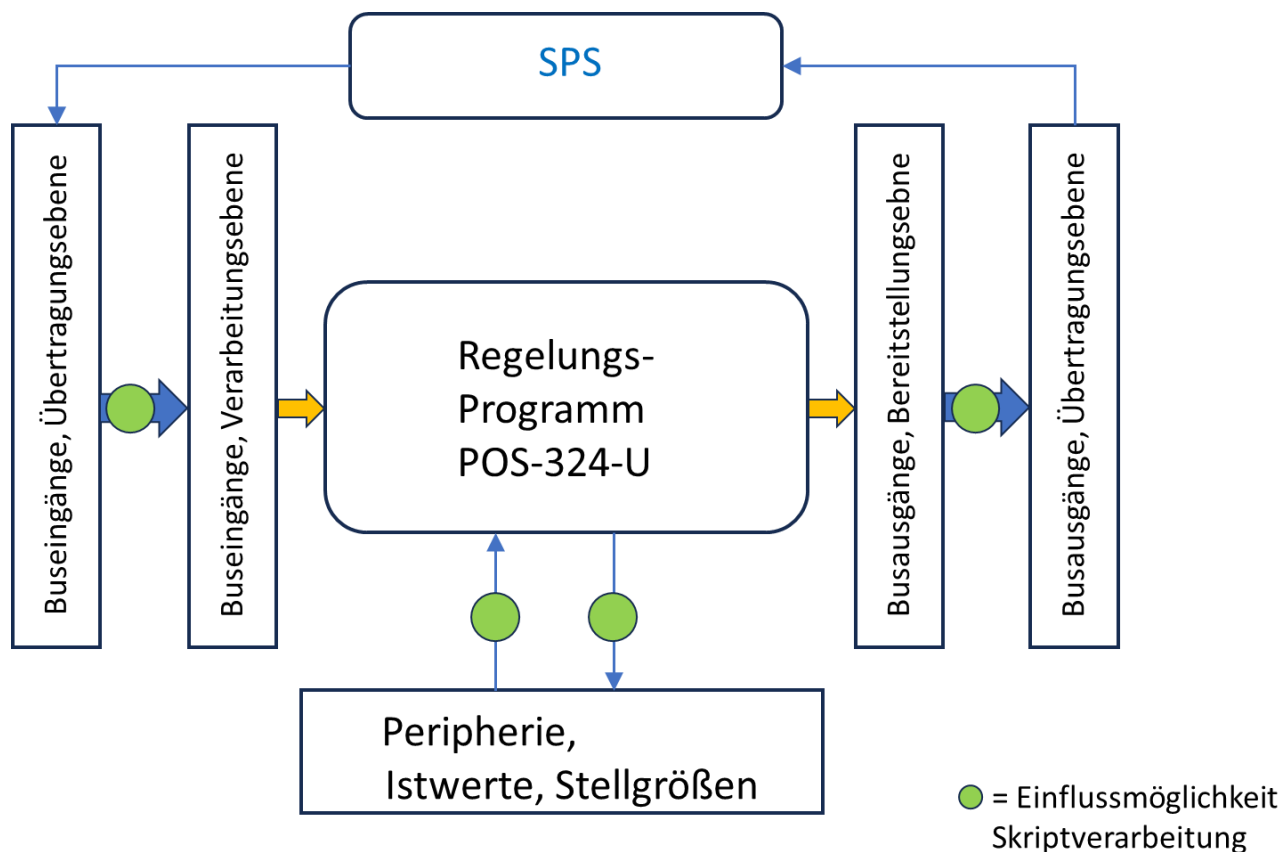


Es ist zu beachten, dass eine Speicherung der Parametrierung über den Feldbus nur mit begrenzter Anzahl von Schreibzyklen möglich ist. Somit sollte dies nur bei Bedarf geschehen.

11 FlexiMod

11.1 Verwendungsmöglichkeiten

Soll die Funktion des Gerätes in einem weiteren Rahmen angepasst werden, als es über die bloße Parametrierung möglich ist, kommt die Skriptprogrammierung zum Einsatz.



Dieses Schema zeigt die Einflussmöglichkeiten. Es können also sowohl die Signale der Feldbuskopplung wie auch die prozessbezogenen Signale in sehr weiten Grenzen verändert werden.

Für die Buskopplung dienen dabei Zwischenebenen. Die in den vorausgehenden Abschnitten beschriebenen Zuordnungen beziehen sich auf eine Zwischenebene, die auf der Eingangsseite als Verarbeitungsebene und auf der Ausgangsseite als Bereitstellungsebene bezeichnet wird. Standardmäßig werden dieser Ebenen unverändert aus der Übertragungsebene übernommen (Eingänge) bzw. in diese transferiert (Ausgänge). Über die Skriptprogrammierung besteht nun die Möglichkeit, hierauf Einfluss zu nehmen und die Übertragung beliebig zu verändern. Im Extremfall werden die Buseingänge komplett durch physikalische Eingänge ersetzt und das Gerät kann ohne Feldbus betrieben werden.

Auch die mit der physikalischen Peripherie ausgetauschten Signale lassen sich anderweitig nutzen und umverknüpfen. Schließlich können auch die Parameter des Regelungsprogramms aus dem Skript heraus gelesen und beschrieben werden.

11.2 Skriptsprache

11.2.1 Grundkonzept

Ein Skript besteht aus einer Liste, in der vordefinierte Speicherzellen aufgelistet werden. Für jede dieser Zellen kann man eine Funktion angeben, mit welcher der Inhalt der Speicherzelle berechnet wird.

Während der Laufzeit werden diese Funktionen zyklisch aufgerufen und der Zelleninhalt neu berechnet.

Es gibt verschiedene Arten von Zellen, nämlich frei verwendbare (M1 ... Mxx) und fest mit Ausgängen verbundene Zellen. Der Inhalt Letzterer wird entweder direkt an physikalische Ausgänge des Gerätes weitergegeben oder dient als Eingangssignal in eine fest definierte interne Funktion, beispielsweise als Sollwert eines Reglers. Des Weiteren gibt es einen Bereich mit MAP – Kommandos. Hier werden keine Werte berechnet, sondern Daten transferiert.

Die Benamung und Funktion der Zellen ist geräteabhängig, M... - Zellen gibt es immer.

Die aufgerufenen Funktionen können bis zu drei Parameter haben, die selber wiederum Speicherzellen oder physikalische Eingangssignale sind.

Ein Beispiel:

Betrachten wir das folgende Skript:

```
M1          = GT  PIN14  PAR1
M2          = LT  PIN14  PAR2
...
LED_YR     = RS  M1     M2
```

In der ersten Zeile (M1) wird geprüft, ob das Eingangssignal an PIN14 größer als ein parametrierbarer Festwert (PAR1) ist.

In der zweiten Zeile (M2) wird geprüft, ob das Eingangssignal an PIN14 kleiner als ein zweiter Parameter ist.

Das Ausgangssignal, mit dem die rechte gelbe LED des Gerätes angesteuert wird, ist der Schaltzustand eines RS – Flipflop, welches mit den Ergebnissen dieser Vergleiche verbunden ist.

Wie man erkennt, können die Speicherzellen sowohl die Bedeutung eines Analogwertes wie auch einer boolschen Variable haben. Der Skript-Interpreter wertet einen Inhalt $\geq 1,0$ als logisch „WAHR“ und Funktionen, die einen logischen Ausgangswert liefern, setzen die entsprechende Speicherzelle auf 0 oder 1,0.

Analoge Ein- und Ausgangssignale sind grundsätzlich im Bereich 0 ... 100% skaliert.

Setzt man bei dem obigen Beispiel also den Parameter PAR1 auf den Wert 50.0 und PAR2 auf 40.0, so erhält man einen Komparator mit Hysterese. Eine Spannung > 5 V an PIN 14 wird die rechte gelbe LED einschalten. Die LED leuchtet, bis die Spannung wieder unter 4 V gesunken ist.

Im Rahmen dieser Anleitung wird nur eine Grundübersicht der Skriptbefehle gegeben. Eine ausführlichere Erläuterung finden Sie in der Online – Hilfe des Programms (WPC/Extrax/Skript/Hilfe).

11.2.2 Befehlsübersicht

Befehl:	Bedeutung:	Operand 1:	Operand 2:	Operand 3:
Mathematik				
DIR	direkte Zuweisung	Quelle	-	-
ADD	Addition	Summand 1	Summand 2	Summand 3 (optional)
SUB	Subtraktion	Minuend	Subtrahend	-
MUL	Multiplikation	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3 (optional)
DMUL	Multiplikation + Division	Faktor 1	Faktor 2	Divisor
LIM	Begrenzung	Eingangswert	Untere Grenze	Obere Grenze

Befehl:	Bedeutung:	Operand 1:	Operand 2:	Operand 3:
SQRT	Wurzelfunktion	Eingangswert	-	-
SIN	Sinusfunktion	Eingangswert	-	-
COS	Cosinusfunktion	Eingangswert	-	-
ATAN2	erweiterter Arkustangens	x-Koordinate	y-Koordinate	-
ABS	Absolutwert	Eingangswert	-	-
NORM(L)	Normierung auf einen Bereich	Eingangswert	Stützpunkt X1	Stützpunkt X2
UNORM	Skalierung	Normierter Wert (u)	Stützpunkt Y1 (u=0)	Stützpunkt Y2 (u=1)
INTEG	Integrator	Eingangswert	Rücksetzen	Rücksetzwert (optional)
PT1	Tiefpass 1. Ordnung	Eingangswert	Zeitkonstante	Rücksetzen
MIN	Minimalwertauswahl	Wert 1	Wert 2	Wert 3 (optional)
MAX	Maximalwertauswahl	Wert 1	Wert 2	Wert 3 (optional)
Logik				
SEL	Umschaltung	Schalteingang (OP1)	Wert bei OP1 < 1	Wert bei OP1 >=1
GT	Vergleich: OP1 > OP2	Wert 1 (OP1)	Wert 2 (OP2)	-
LT	Vergleich: OP1 < OP2	Wert 1	Wert 2	-
GE	Vergleich: OP1 >= OP2	Wert 1	Wert 2	-
LE	Vergleich: OP1 <= OP2	Wert 1	Wert 2	-
AND	logisches "Und"	Wert 1	Wert 2	Wert 3 (optional)
OR	logisches "Oder"	Wert 1	Wert 2	Wert 3 (optional)
NOT	logische Negation	Eingangswert	-	-
RS	RS-Flipflop	Setzeingang	Rücksetzeingang	-
Zeitfunktionen				
RAMP	1 - Quadrantenrampe	Eingangswert	Rampenzeit	Rücksetzen
TE	Einschaltverzögerung	Eingangswert	Zeit	-
TA	Ausschaltverzögerung	Eingangswert	Zeit	Rücksetzen
FP	Flankenerkennung (steigt)	Eingangswert	-	-
FN	Flankenerkennung (fällt)	Eingangswert	-	-
FUR	Rechteckgenerator	Frequenz	Amplitude	Rücksetzen
FUS	Sinusgenerator	Frequenz	Amplitude	Rücksetzen
FUT	Dreieckgenerator	Frequenz	Amplitude	Rücksetzen
Sonstiges / Komplexfunktionen				
PI	universeller Regler	Regelabweichung	Rückführwert	Tracking
CC	Kennliniengeber	Eingangswert	-	-
BUSRD	Busdaten lesen	Bytenummer	Datentyp	Bitnummer oder Skalierung
FUN2	Zweitfunktionswert	-	-	-
SPAR	Parameter lesen / schreiben	Funktion auslösen	Index	Schreibwert (- für Lesen)
PRGI	Profilgenerator initialisieren	Initialposition	Initialisierung	Startsignal
PRGR	Profil bilden	Zielposition	Geschwindigkeit	Beschleunigung
MAP – Kommandos (Busdaten)				
MAPC	Steuerbits kopieren	Ziel Byte/Bit	Quelle Byte/Bit	
MAPS	Statusbits kopieren	Ziel Byte/Bit	Quelle Byte/Bit	
MAPMC	M-Wert in Steuerbit schreiben	Ziel Byte/Bit	M-Zeile (Quelle)	
MAPMS	M-Wert in Statusbit schreiben	Ziel Byte/Bit	M-Zeile (Quelle)	

Befehl:	Bedeutung:	Operand 1:	Operand 2:	Operand 3:
RNGC	Bereich Empfangsdaten kopieren	Ziel Start/Ende	Quelle Start/Ende	
RNGS	Bereich Sendedaten kopieren	Ziel Start/Ende	Quelle Start/Ende	
VALM16	M-Wert in Sendedaten (int)	Ziel Byte (Start)	M-Zeile (Quelle)	
VALMU16	M-Wert in Sendedaten (uint)	Ziel Byte (Start)	M – Zeile (Quelle)	
VALM32	M-Wert in Sendedaten (long)	Ziel Byte (Start)	M – Zeile (Quelle)	
VALMR	M-Wert in Sendedaten (real)	Ziel Byte (Start)	M – Zeile (Quelle)	

Die MAP – Kommandos können nur in eigenen Zeilen am Ende der Skripttabelle verarbeitet werden (MAP1...60). Im Standardfall werden die Bereiche komplett 1:1 kopiert: RNGC 0/31 0/31 und RNGS 0/31 0/31

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionen finden Sie in der Online – Hilfe der Skriptprogrammierung im WPC.

11.3 Schnittstelle zwischen Skript und Firmware

Wie Sie im Blockdiagramm sehen können, bildet das Skript einen Rahmen um die Steuerungsanwendung.

Es gibt Signale...

- 1.) ...die von der Hardware kommen (Eingänge) und die an das Skript weitergegeben werden.
- 2.) ...die aus der Standard – Firmware kommen (z.B. Betriebszustand „READY“)
- 3.) ...die vom Skript an die Positionier - Firmware übergeben werden (z.B Sollwerte)
- 4.) ...die aus dem Skript an die Hardwareausgänge gehen

Aus Sicht des Skriptes handelt es sich bei 1) und 2) um Eingangssignale und bei 3) und 4) um Ausgangssignale.

Die Übertragung von einzelnen Bits in Richtung Firmware geschieht bei diesem Gerät durch ein Überschreiben der Feldbusvorgabe. Falls beispielsweise die ENABLE Signale der Achsen nicht vom Bus, sondern aus dem Skriptprogramm kommen sollen, werden über das entsprechende MAP – Kommando (MAPMC) diese Bits in den Verarbeitungsbereich der Bus - Eingangssignale geschrieben.

Eine Ausnahme bildet eine mögliche Generierung von Fehlerzuständen im Skript, bei der die Ergebnisse der Zeilen SCERR1 und SCERR2 von der Fehlerverarbeitung in der Modulfirmware übernommen werden.

Analoge Größen, also die Positions- und Geschwindigkeitssollwerte werden aus dafür vorgesehenen Skriptzeilen genommen, wenn dort etwas eingetragen ist. Sind die entsprechenden Zeilen leer, wird die normale Verarbeitung durchgeführt.

Dasselbe gilt auch für die Hardware Ausgänge und die LEDs, ohne Eintrag in der zugehörigen Skriptzeile haben sie die Standardfunktion.

Eingangssignal Skript	Bedeutung	Wertebereich oder Einheit
PIN6	Analogeingang an PIN 6, 0...10V oder 0... 20 mA	0 ... 100,0 %
PIN910	Analoger Differenzeingang an PIN 9/10, -10...0...10V oder 0... 20 mA	-100,0 ...0,0 ... 100,0 %
PIN13	Analogeingang an PIN 13, 0...10V oder 0... 20 mA	0... 100 %
PIN14	Analogeingang an PIN 14, 0...10V oder 0... 20 mA	0... 100 %
PIN7	Schalteingang an PIN 7	0,0 oder 1,0
PIN8	Schalteingang an PIN 8	0,0 oder 1,0
PIN5	Schalteingang an PIN 5	0,0 oder 1,0
SSI1	Eingangswert des SSI – Sensors 1	mm, skaliert ohne Offset
SSI2	Eingangswert des SSI – Sensors 2	mm, skaliert ohne Offset
READY1 / 2	Betriebsbereitschaft (Ausgang Fehlerverarbeitung)	0,0 oder 1,0
U1 / 2	Stellsignale	+/- 100,0 %
XSC1 / 2	Skalierte Istwerte	mm

Werden weitere Prozessgrößen benötigt, kann man diese über die Funktion BUSRD aus der Bereitstellungsebene der Feldbusdaten lesen. Ggf. verwendet man dafür die zusätzlichen Ausgangssignale, denen mit „SELPLUS“ Prozessgrößen zugeordnet werden können.

Ausgangssignal Skript	Bedeutung	Wertebereich oder Einheit
WA1 / 2	Positionssollwerte	mm
VA1 / 2	Vorgabe Geschwindigkeitssollwert	%
X1 / 2	Aktueller Istwert	mm
PIN15	Analogausgang an PIN 15, 0...10V oder 4... 20 mA	0,0 ... 100,0
PIN16	Analogausgang an PIN 16, 0...10V oder 4... 20 mA	0,0 ... 100,0
PIN19	Analogausgang an PIN 19, 0...10V oder 4... 20 mA	0,0 ... 100,0
PIN20	Analogausgang an PIN 20, 0...10V oder 4... 20 mA	0,0 ... 100,0
PIN1	Schaltausgang an PIN 1	Ein: Wert \geq 1,0
PIN2	Schaltausgang an PIN 2	Ein: Wert \geq 1,0
LED_GN	Grüne LED auf der Modulvorderseite	Ein: Wert \geq 1,0
LED_YM	Mittlere gelbe LED auf der Modulvorderseite	Ein: Wert \geq 1,0
LED_YR	Rechte gelbe LED auf der Modulvorderseite	Ein: Wert \geq 1,0
SCERR1 / 2	Fehlerabschaltungen aus dem Skript	Fehler: Wert \geq 1,0
SNAP	Momentaufnahme der Skriptvariablen bei Flanke	Ein: Wert \geq 1,0

Erzeugung einer Fehlerabschaltung aus dem Skriptprogramm:

Falls man aus dem Skriptprogramm heraus eine Abschaltung des Moduls erzeugen möchte, die wie einer der sonstigen überwachten Fehlerquellen verarbeitet werden soll, können dafür die Signal2 „SCERR(1/2)“ benutzt werden. Sollte der Inhalt dieser Zeile einen Wert \geq 1,0 annehmen, wird der Fehler SCERR generiert, der zum Wegfall der READY – Meldung führt um dies in Allgemeinen auch zu einem Absteuern der Ausgänge. Das Rücksetzen des Fehlerzustandes geschieht über die Funktion der Fehlerverarbeitung, wie sie über den Parameter SENS eingestellt ist. Somit bleibt der Fehlerzustand ggf. weiter erhalten, auch wenn die Zeile SCERR wieder zurückgesetzt ist.

Sonderbehandlung: Möchte man den Fehlerzustand dieses Einzelfehlers direkt aus dem Skript zurücksetzen, kann dies mit einem Wert von $<$ - 1,0 geschehen. Auf diese Weise verschwindet das Fehlerbit dann unabhängig von einer steigenden Flanke bei ENABLE.

Ablaufreihenfolge:

Um eine verzögerungsfreie Signalverarbeitung zu gewährleisten, ist es zu empfehlen, dass die Teile des Skriptes, die wiederum als Eingangsgrößen für den Positionsregler dienen, vor dessen Bearbeitung ausgewertet werden und die Ausgangsgrößen danach. Deshalb werden die Zeilen oberhalb der Trennlinie in einem ersten Durchlauf bearbeitet (inkl. der M – Zeilen 111-120), der Rest danach. Alle Manipulationen der Istwerte sollten in jedem Fall in diesem Bereich stattfinden. Die Sollwertvorgabe und andere Funktionen (Logik o.Ä. sind weniger kritisch und können beliebig aufgeteilt werden.

11.4 Standardskript

Im Auslieferungszustand, oder wenn man das Modul über „DEFAULT“ oder „SC:CLEAR“ in diesen zurückversetzt, wird das Skript auf die Standardfunktion der POS-324-U zurückgesetzt. Das bedeutet, dass alle Zeilen leer sind bis auf das komplette Kopieren des Übertragungsbereichs der Bus – Eingänge in den Verarbeitungsbereich und aus dem Bereitstellungsbereich in den Übertragungsbereich der Bus – Ausgänge:

MAP1	RNGC	0/31	0/31
MAP2	RNGS	0/31	0/31

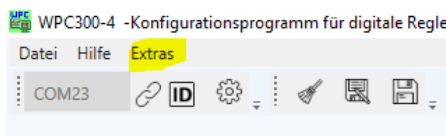
11.5 Programmiersoftware

Im Programmpaket WPC (ab Version 4.1.2.5) ist die Programmierumgebung zur Skriptbearbeitung enthalten. Mit dieser Software können Sie das Skript laden und speichern, übersichtlich darstellen und komfortabel editieren. An dieser Stelle sollen nur die grundlegenden Informationen zur Bedienung gegeben werden.

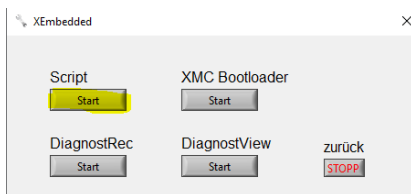
Weitere Informationen können der Programmdokumentation entnommen werden, s.u.

11.5.1 Verbinden und Daten auslesen

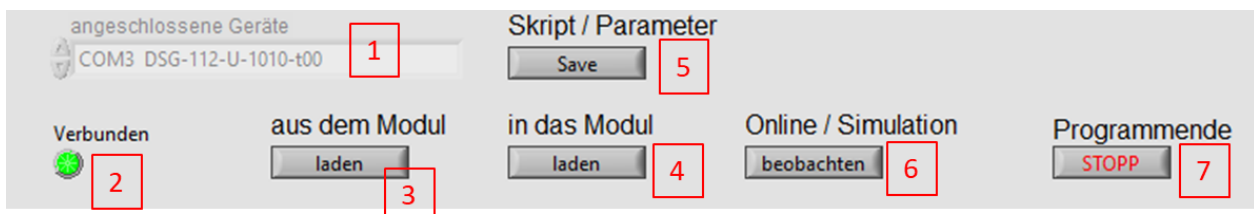
Verbinden Sie das Modul im WPC und wählen Sie dann den Menüpunkt „Extras“:



Es öffnet sich ein Untermenü, aus dem Sie die Umgebung starten können:

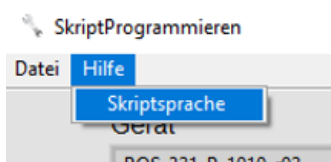


Es erscheint ein Fenster mit diesen Bedienelementen:



1. Anzeige der aktiven Verbindung mit der Modulidentifikation.
2. Die grüne Anzeige bestätigt die erfolgreich aufgebaute Verbindung.
3. Mit dieser Schaltfläche wird das momentane auf dem Modul befindliche Skriptprogramm in den Editor neu hochgeladen.
4. Übertragung des Skripts aus dem Editor in das Modul. Achtung: Die Änderung ist unmittelbar wirksam.
5. Diese Schaltfläche bewirkt, dass sowohl das Skript als auch die momentan eingestellten Parameter dauerhaft im EEPROM des Gerätes gespeichert werden. Es entspricht dem gleichnamigen Knopf im WPC – Hauptfenster.
6. Aktivierung des Beobachtungsmodus (s.u.)
7. Das Unterprogramm soll nur über diese Schaltfläche beendet werden. Sie kehren in das WPC-Hauptfenster zurück und das Modul wird automatisch wieder neu identifiziert. Dies kann einen Moment dauern.

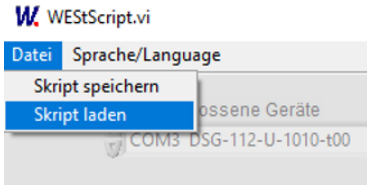
In der Menüzelle können Sie außerdem eine umfangreiche Beschreibung der Skriptsprache aufrufen:



11.5.2 Offline erstelltes Skript laden oder Skript mit verbundenem Modul eingeben

Falls Sie eine Skriptdatei von Ihrem Rechner auf das Gerät übertragen möchten, läuft dies in mehreren Schritten ab:

1. Skript aus der Datei in den Editor laden:



Speichern: Sichert die angezeigte Skripttabelle in einer Datei

Laden: Holt das Skript aus einer Datei in die Tabelle

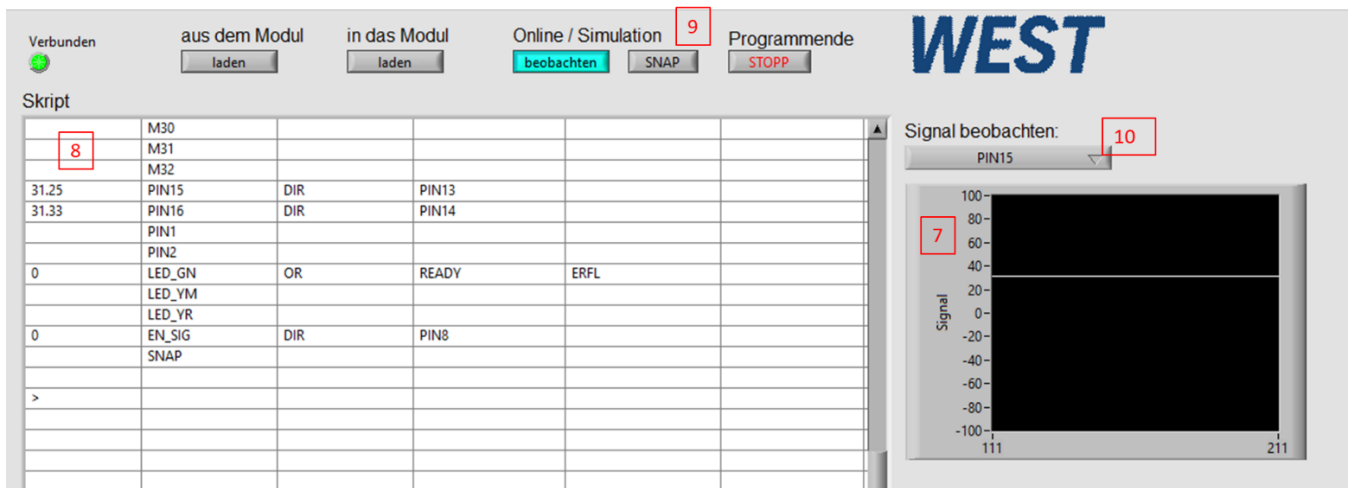
2. Mittels der Schaltfläche 4 (s.o.) übertragen Sie den Inhalt der Tabelle auf das Gerät. Sollten fehlerhafte Kommandos existieren, bricht die Übertragung an dieser Stelle ab.
3. Nach erfolgreicher Übertragung ist das geänderte Skript sofort aktiv. Sie können nun zunächst weitere Einstellungen (z.B. Parameter) vornehmen und die Funktion erproben. Vergessen Sie aber nicht das dauerhafte Speichern der Daten im nichtflüchtigen Speicher des Gerätes zum Abschluss der Aktivitäten über den Save Knopf in diesem Programm (5) oder WPC.

Direktes Editieren eines Skriptes im Online – Modus:

Nach dem Verbinden eines Moduls werden automatisch die Daten der Moduldefinition aus dem Gerät gelesen. Wie im Kapitel 5 beschrieben, kann man das Skript direkt in der angezeigten Tabelle ändern. Auch die Kontextmenüs können über einen Rechtsklick entsprechend aktiviert werden. Dies ist jedoch nur freigegeben, wenn kein Beobachtungsmodus aktiviert wurde (siehe folgender Abschnitt). Nach dem Ändern wird das Skript per Klick auf Taste 4 in das Modul geladen.

11.5.3 Beobachtungsmodus

Der Beobachtungsmodus dient der Inbetriebnahme und Überprüfung der Skriptfunktion. Wenn man diese Betriebsart über die Schaltfläche 6 aktiviert, werden in der Spalte „Online“ der Skripttabelle die aktuellen Werte für jede Zeile angezeigt (8):



The screenshot shows the WEST software interface with the 'Online / Simulation' mode selected. The 'Skript' table is visible, and the 'Signal beobachten:' window is open, showing a signal plot for PIN15.

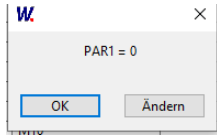
Skript	Online / Simulation
M30	
M31	
M32	
31.25 PIN15 DIR PIN13	
31.33 PIN16 DIR PIN14	
PIN1	
PIN2	
0 LED_GN OR READY ERF	
LED_YM	
LED_YR	
0 EN_SIG DIR PIN8	
SNAP	
>	

Nochmaliges Betätigen der Taste 6 deaktiviert den Beobachtungsmodus.

Besondere Funktion, die im Beobachtungsmodus möglich sind:

- Parameteranzeige und Änderung

Beim (links) – Klick auf einen freien Parameter „PAR..“ in der Tabelle erscheint ein Dialogfenster, in dem der aktuelle Wert angezeigt wird und die Möglichkeit zur Änderung angeboten wird:



- Signalschreiber

Im Beobachtungsmodus wird ein Streifenschreiber (7) sichtbar, in dem man den zeitlichen Verlauf eines der Signale darstellen kann. Hierzu wählt man über das Pull-Down Menü 10 ein interessierendes Signal aus. Die Skalierung der Y-Achse kann durch Rechtsklick auf deren Skala geändert werden: Autoskalierung deaktivieren, danach ist eine Änderung der Unter- und Obergrenze im Diagramm möglich, indem man direkt auf den Wert klickt und dort eine Zahl eingibt.

Der Signalschreiber an dieser Stelle ist als Hilfsmittel zur schnellen Beurteilung einzelner Signale gedacht. Möchte man mehrere Signale aufzeichnen, das Ergebnis speichern, usw. ist die Oszilloskopfunktion im WPC ein viel umfangreicheres und komfortableres Werkzeug.

- Schnappschuss

Möchte man die Situation bei sporadischen Vorgängen nachvollziehen, ist es hilfreich, wenn man eine Kopie der Online-Werte zum betreffenden Zeitpunkt anlegen kann. Hierfür gibt es eine spezielle Speicherzelle „SNAP“. Wenn der Wert dieser Variablen $\geq 1,0$ wird, wird zu diesem Zeitpunkt eine Momentaufnahme der Online-Werte gespeichert. Diese Momentaufnahme kann man sich ansehen, wenn man den Schalter „SNAP“ (9) betätigt. Die Momentaufnahme wird bei jeder ansteigenden Flanke der Variablen „SNAP“ in der Tabelle überschrieben. Möchte man nur einen Zustand speichern, kann man z.B. die Funktion RS eintragen und nur den Setzeingang verbinden. Wählt man die Schnappschussansicht und findet nur Nullen in der Online-Spalte (inkl. der SNAP-Zeile) bedeutet dies, dass nach Start des Gerätes noch gar keine Aufnahme ausgelöst wurde.

12 Profinet Treiberbaustein für Simatic-Steuerungen

12.1 Einbau

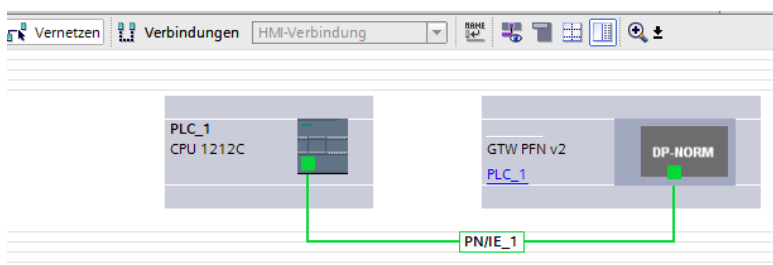
Für die Software „TIA Portal“ stellen wir zwei Treiberbausteine für den komfortablen Zugriff aus dem Anwenderprogramm zur Verfügung:

- Die Quelle WEST_POS324U_PFN.scl für Steuerungen der Serien S7-1200 und -1500
- Die Quelle WEST_POS324U_PFN_TIA_KLASSIK.scl für Steuerungen der Serien S7-300 und -400

Neben den Treiberbaustein sind in der Quelle a) auch ein FC "WEST_PACK_REAL" zum Bündeln von Gleitpunktwerten im erweiterten Datenaustausch und ein FB "WEST_UNPACK_REAL" zum Extrahieren von empfangenen Daten aus diesem Bereich enthalten. Siehe Abschnitt 11.3. Falls dies nicht genutzt wird, können die entsprechenden Bausteine nach dem Übersetzen der Quelle wieder gelöscht werden.

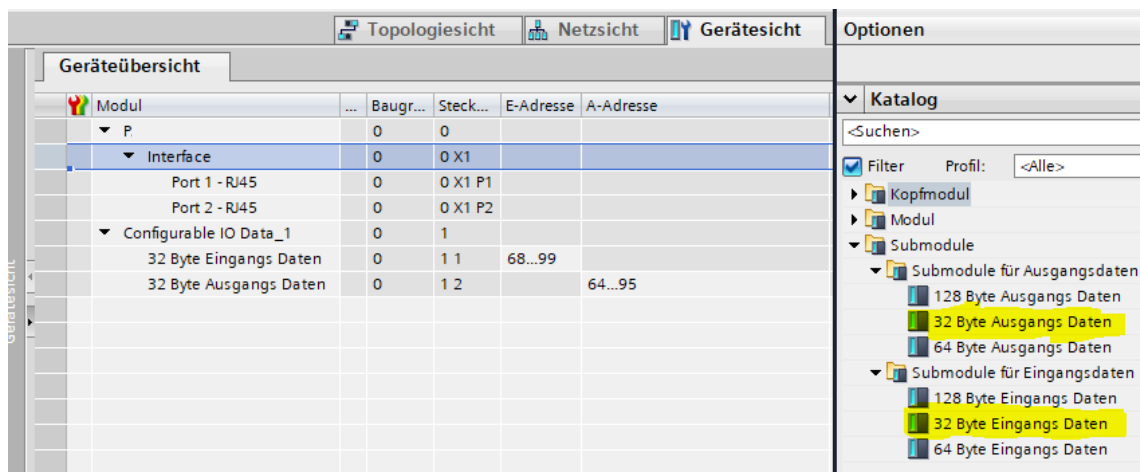
Im Folgenden wird der Einbau des Treibers in das Anwenderprojekt und seine Verschaltung erläutert.

- GSDML-Datei importieren
- Verbindung der Steuerung mit dem Regler über PROFINET projektieren:



- In das Gerät zwei Submodule einbauen:
32 Byte Ausgangsdaten
32 Byte Eingangsdaten

Falls mit erweitertem Datenaustausch (64 Byte) gearbeitet werden soll, Parameter PNVOL = EXTEND, müssen hier entsprechend 64 Byte Aus- und Eingangsdaten verwendet werden.



The screenshot shows the 'Geräteübersicht' (Device Overview) window in TIA Portal. The main table lists the modules and their addresses:

Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adresse
P	0	0		
Interface	0	0 X1		
Port 1 - RJ45	0	0 X1 P1		
Port 2 - RJ45	0	0 X1 P2		
Configurable IO Data_1	0	1		
32 Byte Eingangs Daten	0	1 1	68...99	
32 Byte Ausgangs Daten	0	1 2		64...95

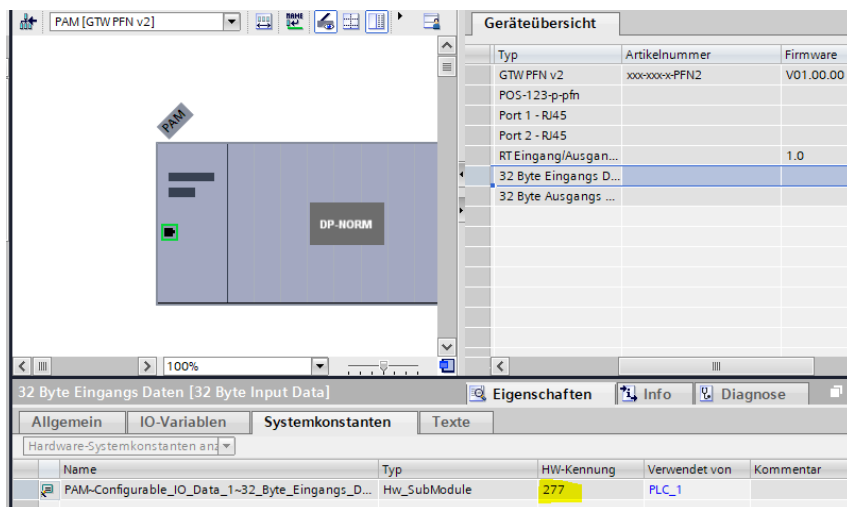
On the right side, the 'Optionen' (Options) panel shows the 'Katalog' (Catalog) with a search filter set to '<Alle>'. The catalog lists submodules for data exchange:

- Submodule für Ausgangsdaten
 - 128 Byte Ausgangs Daten
 - 32 Byte Ausgangs Daten** (highlighted)
 - 64 Byte Ausgangs Daten
- Submodule für Eingangsdaten
 - 128 Byte Eingangs Daten
 - 32 Byte Eingangs Daten** (highlighted)
 - 64 Byte Eingangs Daten

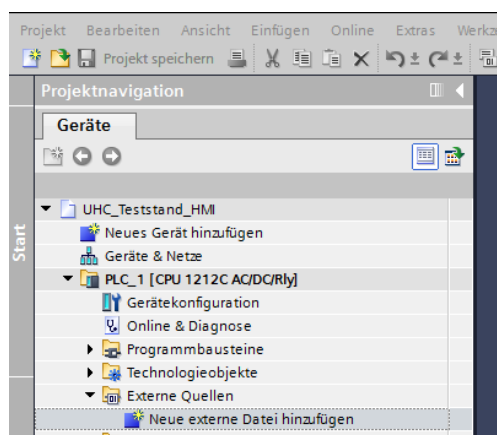
Die Adressen werden automatisch vergeben. Wichtig für die Verbindung des Programmbausteins bei Verwendung der S7-1200 / -1500 ist die ebenfalls automatisch vergebene *HW-Kennung*. Diese ermitteln Sie durch Rechtsklick auf das Gerät im Projektbaum und Wahl des Punktes *Eigenschaften*. Die HW-Kennung wird unter der Registerkarte „Systemkonstanten“ angezeigt:

Diese Nummern sind unterschiedlich und müssen für die Ein- und Ausgangsdaten separat notiert werden.

Kommt eine S7-300 / -400 zum Einsatz, werden die Ein- und Ausgangsadressen des IN/OUT-Moduls benötigt.



- Der Treiberbaustein wird als SCL-Quelle zur Verfügung gestellt. Zum Einbau in das Projekt muss diese Datei im TIA-Portal als „neue externe Datei“ hinzugefügt werden:



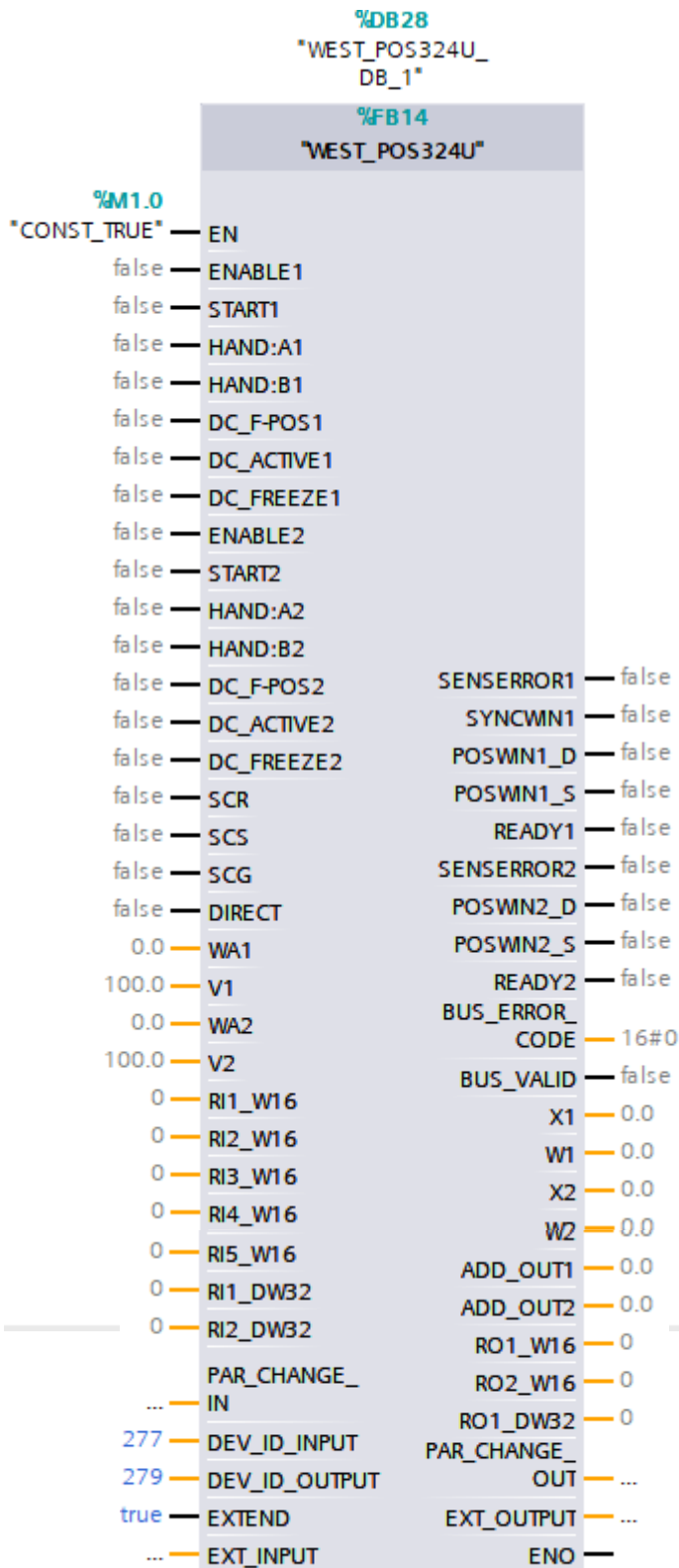
- Anschließend auf die importierte Datei mit der rechten Maustaste klicken und die Option „Bausteine aus Quelle generieren“ wählen. Nach der Übersetzung steht der Treiberbaustein im Bausteinordner zur Verfügung.

Dieser FB kann nun im Anwenderprogramm aufgerufen werden. Dies muss in einem Weckalarm-OB mit einer Zykluszeit ≥ 4 ms geschehen.

Falls der Baustein schneller oder im freien Zyklus (OB1) aufgerufen wird, funktioniert die zeitabhängige Livebit-Überwachung nicht zuverlässig, und es kann fälschlicherweise ein Fehler ausgegeben werden.

12.2 Bausteinparameter

Ansicht des Bausteins im FUP ohne Verschaltung:



Die Fehlerbits werden in dem Treiber vor der Ausgabe negiert, d.h. für die Ausgangsparameter des Blocks entspricht der gesetzte Zustand einem aktiven Fehler.

Hier sieht man unten die Angabe der zuvor ausgelesenen HW – Kennungen. Diese sind entsprechend anzupassen.

Adressangabe für S7-300 / -400 (WEST_POS324U_PFN_TIA_KLASSIK):



Hier werden nicht die Hardwarekennungen, sondern die Startadressen der Ein- und Ausgangsdaten angegeben.

Die Anschlüsse des Treiberbausteins entsprechen weitestgehend der Beschreibung im vorangegangenen Kapitel. Folgendes ist jedoch zu beachten:

- Vorgabe der Sollpositionen im Format „Real“ und in der Einheit [mm]
- Vorgabe der Sollgeschwindigkeiten im Format „Real“ und in der Einheit [%], dies bezogen auf die parametrisierten Werte
- Die Signale zum Ändern von Parametern sind in Strukturen zusammengefasst (Verwendung optional)
- Am Eingang „DEV_ID“ ist die HW-Kennung des IN/OUT Moduls einzutragen (TIA)
- An den Eingängen ADR_IN / ADR_OUT sind die Startadressen aus dem HW – Konfig anzugeben (Step 7 Klassik).
- Die Ausgänge „SENSEERROR1/2“ sind nicht invertiert, d.h. sie zeigen den Fehler durch „TRUE“ an.
- Es gibt ein Sammelbit, das die Funktion der Busübertragung signalisiert (BUS_VALID).
- Rückmeldung der Istpositionen und der internen Sollwerte im Format „Real“ und in der Einheit [mm]

BUS_ERROR_CODE:

Dieser Ausgangsparameter enthält verschiedene Fehlerbits der Feldbuskommunikation und des Gerätes in bitkodierter Form. Im Gutzustand ist die Zahl „0“. Die Bedeutung ist wie folgt:

	Bit - Nummer	Wertigkeit (dezimal)	Wertigkeit (hex.)
Datenfehler (DERROR)	0	1	0x01
Gateway – Fehler (CHK_ERROR)	2	4	0x04
Fehler des Treibers beim Datenempfang	3	8	0x08
Fehler des Treibers beim Datensenden	4	16	0x10
Livebit - Fehler	5	32	0x20

Wenn mehrere Fehler gleichzeitig auftreten, werden mehrere Bits gesetzt und die ausgegebene Zahl ist deren Summe.

Sollte der Busdatenaustausch gestört sein, sind die rückgemeldeten Werte nicht verlässlich. In den meisten Fällen werden diese dann eingefroren. Wenn die Ausgangswerte in einer weitergehenden Verarbeitung Funktionen steuern, sollte das Bit „BUS_VALID“ mit ausgewertet werden und ggf. entsprechende Ersatzwerte verwendet werden, so dass das Gesamtsystem in einen sicheren Zustand gebracht wird.

12.3 Reserven

RI./RO..:

Diese Ein- und Ausgangswerte können genutzt werden, wenn über das Skript zusätzliche Signale übertragen werden sollen.

Die zugehörigen Adressen für das Skriptprogramm sind der Busliste für die Ein und Ausgangsdaten zu entnehmen (Abschnitt 8.1 / 8.2).

Doppelbelegung: Um alternativ Zahlen im Format „Dint“ oder „Real“ (32 Byte) oder „Int“ (16 Byte) übertragen zu können, besitzt der Treiberbaustein Anschlüsse für beide Datentypen. An den Eingangsparametern sind nur die verwendeten Werte zu verschalten und die anderen auf „0“ zu lassen. Der Baustein überträgt dann nur

die verbundenen Werte. Ausgangsseitig werden alle Werte ausgegeben, aber die nicht im entsprechenden Format vom Skript beschriebenen Werte sind bedeutungslos.

Nutzung der oberen 32 Byte bei erweitertem Datenaustausch (PNVOL = EXTEND):

Um diesen Baustein nicht zu überfrachten werden diese Datenbereiche vektorisiert als Array von Bytes an den Treiberbaustein übergeben bzw. von diesem ausgegeben.

Falls man diesen Bereich zur Übertragung von Gleitpunktwerten aus oder in das Skript verwenden möchte, kann man die in der Quelle enthaltenen Zusatzbausteine "WEST_PACK_REAL" und "WEST_UNPACK_REAL" dafür verwenden. Hier soll deren Verwendung an Beispielen gezeigt werden.

a) Übertragung von Gleitpunktzahlen aus dem Skript in die Steuerung:

Diese Werte sind als Parameter gesetzt:

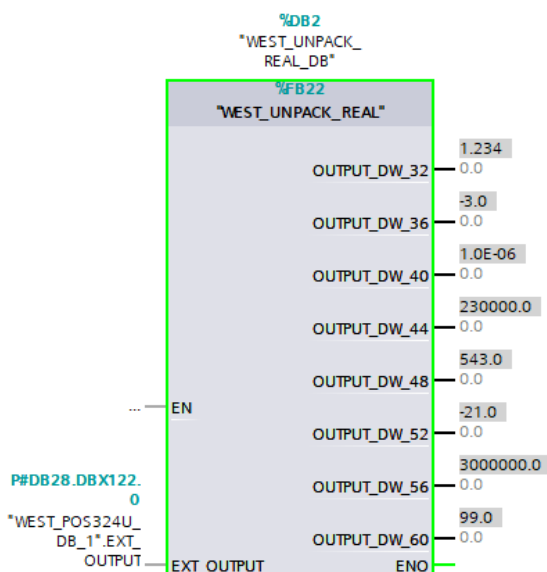
Freie Parameter	
PAR1	1,234
PAR2	-3,0
PAR3	1E-06
PAR4	230000,0
PAR5	543,0
PAR6	-21,0
PAR7	3000000,0
PAR8	99,0

Über entsprechende Zuweisungen werden sie in M Zeilen übernommen:

M10	DIR	PAR1
M11	DIR	PAR2
M12	DIR	PAR3
M13	DIR	PAR4
M14	DIR	PAR5
M15	DIR	PAR6
M16	DIR	PAR7
M17	DIR	PAR8

Es folgt eine Übertragung an die Busausgänge über den MAP – Bereich des Skriptes:

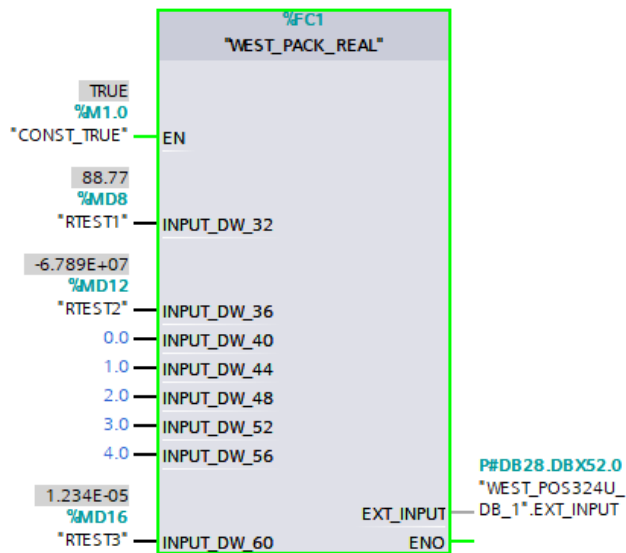
MAP3	VALMR	32	10
MAP4	VALMR	36	11
MAP5	VALMR	40	12
MAP6	VALMR	44	13
MAP7	VALMR	48	14
MAP8	VALMR	52	15
MAP9	VALMR	56	16
MAP10	VALMR	60	17



Der Treiberbaustein hat die Daten empfangen und in seinen Instanzdatenbaustein geschrieben. Von dort wird das Array dem FB "WEST_UNPACK_REAL" zur Verfügung gestellt, der die ursprünglichen Gleitpunktwerte wieder extrahiert.

b) Übertragung von Gleitpunktzahlen aus der Steuerung in das Modul:

Die FC "WEST_PACK_REAL" bündelt verschiedene Gleitpunktzahlen aus dem SPS – Programm und übergibt sie dem Instanz – DB des Treibers in das Array der zusätzlichen Eingangswerte:



Im Skript können die empfangenen Werte über den Befehl „BUSRD“ abgeholt werden:

88.77	M1	BUSRD	32	5
-6.789e+07	M2	BUSRD	36	5
0	M3	BUSRD	40	5
1	M4	BUSRD	44	5
2	M5	BUSRD	48	5
3	M6	BUSRD	52	5
4	M7	BUSRD	56	5
1.234e-05	M8	BUSRD	60	5

13 Notizen