

ZX08DIO
ZX06AIO



Betriebsanleitung

FPGA-basierte High-Speed Industrie SPS

Zander GmbH & Co. KG
Am Gut Wolf 15
52070 Aachen, Deutschland
info@zander-aachen.de
www.zander-aachen.de

Ausgabe: R08

Dieses Dokument ist das Originaldokument.

Technische Änderungen vorbehalten,
alle Angaben ohne Gewähr.

1. Zu diesem Dokument	6
1.1 Gültigkeit	6
1.2 Zielgruppe	6
1.3 Zeichenerklärung	6
2. Allgemeine Sicherheitshinweise	7
3. Produktgruppe	8
3.1 Produktinformationen	8
3.2 Lieferumfang und Zubehör	9
3.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	9
3.4 Haftungsausschluss und Gewährleistung	10
3.5 Funktion	10
3.6 Geräteschema	10
3.6.1 ZX08DIO	10
3.6.2 ZX06AIO	11
4. Montage	11
4.1 Montage auf der Tragschiene	11
4.2 Entfernen von der Tragschiene	12
5. Elektrischer Anschluss	13
5.1 Allgemeine Grundregeln zum elektrischen Anschluss	13
5.2 Anschlussklemmen	13
5.2.1 ZX08DIO	13
5.2.2 ZX06AIO	14
5.3 Fehlersicherheit	15
5.4 Elektrischer Anschluss des Gerätes	15
5.5 Eingänge	16
5.5.1 Digitale Eingänge (ZX08DIO)	16
5.5.2 Anschluss der digitalen Eingänge	17
5.5.3 Analoge Eingänge (ZX06AIO)	18
5.5.4 Anschluss der analogen Eingänge	18
5.6. Digitale Ausgänge (ZX08DIO)	19
5.6.1 Anschluss der digitalen Ausgänge	20
5.7. Analoge Ausgänge (ZX06AIO)	21

5.7.1 Anschluss der analogen Ausgänge	21
6. Programmierung	22
7. Vernetzung	23
7.1 Die LVDS Schnittstelle	23
7.1.1 ZanderLink	23
7.1.2 ZanderLink Verbindung	23
8. Inbetriebnahme	24
8.1 Was passiert beim Start	25
8.2 Ablauf der Erstinbetriebnahme	25
8.2.1 Schritt 1: Programmerstellung in EX_PRESS 6	25
8.2.2 Schritt 2: Anschluss der Spannungsversorgung	25
8.2.3 Schritt 3: Programmierung der SPS	25
8.2.4 Schritt 4: Anschluss der Eingänge	26
8.2.5 Schritt 5: Kontrolle der Funktion über LEDs der SPS	26
8.2.6 Schritt 6: Anschluss der ZanderLink-Verbindung	26
8.2.7 Schritt 7: Anschluss der digitalen Ausgänge (ZX08DIO)	26
8.2.8 Schritt 8: Anschluss der Spannungsversorgung der dig. Ausgänge	26
8.2.9 Schritt 9: Anschluss der analogen Ausgänge (ZX06AIO)	27
9. Diagnose	27
10. Wartung, Reparatur und Austausch	27
11. Maßzeichnung	27
12. Technische Daten	29
12.1 ZX06AIO	29
12.2 ZX08DIO	30
12.3 FPGA Logikkapazität	32
13. Beispiel 1	32
13.1 Der Prozess	32
13.2 Schritt 1: Die Programmerstellung in EX_PRESS 6	33
13.3 Schritt 2: Anschluss der Spannungsversorgung	37
13.4 Schritt 3: Programmierung der SPS	37
13.5 Schritt 4: Anschluss der Eingänge	37
13.6 Schritt 5: Kontrolle der Funktion über LEDs der SPS	38

13.7 Schritt 7: Anschluss der digitalen Ausgänge	38
13.8 Schritt 9: Anschluss der Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge.....	38
14. Beispiel 2	39
14.1 Der Prozess	39
14.2 Schritt 1: Die Programmerstellung in EX_PRESS 6	40
14.3 Schritt 2: Anschluss der Spannungsversorgung.....	43
14.4 Schritt 3: Programmierung der SPS	43
14.5 Schritt 4: Anschluss der Eingänge.....	43
14.6 Schritt 5: Kontrolle der Funktion über LEDs der SPS	43
14.7 Schritt 7: Anschluss der digitalen Ausgänge	43
14.8 Schritt 9: Anschluss der Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge.....	44
15. Service	44

1. Zu diesem Dokument






1.1 Gültigkeit

Dieses Dokument ist gültig für die speicherprogrammierbaren Steuerungen ZX08DIO (Art.-Nr.: 589501) und ZX06AIO (Art.-Nr.: 589502)

1.2 Zielgruppe

Dieses Dokument richtet sich an Elektrofachkräfte, Montage-, Inbetriebnahme- und Servicekräfte, die über entsprechende Kenntnisse im Umgang mit Komponenten für die Automatisierungstechnik verfügen.

1.3 Zeichenerklärung

Zeichen / Darstellung	Bedeutung
	Dokument in gedruckter Form
	Dokument steht unter www.zander-aachen.de zum Download bereit.
	Dokument auf USB-Stick
	Sicherheitshinweise Warnung: Mögliche Gefahr Vorsicht: Personen- und Sachschäden möglich
	Wichtige Information
TIPP	Tipp / nützliche Information

2. Allgemeine Sicherheitshinweise



- Das Gerät darf nur von autorisiertem Fachpersonal installiert und in Betrieb genommen werden,
 - welches mit dem fachgerechten Umgang elektrischer Maschinen-ausrüstung vertraut ist,
 - welches mit den geltenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist,
 - und welches die Betriebsanleitung und ggf. das Programmierhandbuch gelesen und verstanden hat.
- Durch falschen Anschluss oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch kann die sichere Funktion des Gerätes während des Maschinenbetriebes nicht mehr gewährleistet werden. Dies kann zu tödlichen Verletzungen oder hohen Sachschäden führen.
- Bei der Installation des Gerätes sind die länderspezifischen Vorschriften zu beachten.
- Der elektrische Anschluss des Gerätes darf nur in spannungsfreiem Zustand durchgeführt werden. Dies gilt auch für die angeschlossene Sensorik und Aktorik.
- Die Verdrahtung des Gerätes muss den Anweisungen dieser Betriebsanleitung entsprechen.
- Das Öffnen des Gerätes und jegliche Manipulationen am Gerät sind unzulässig und führen zum Verlust von Garantie- oder Gewährleistungsansprüchen.
- Alle relevanten Sicherheitsvorschriften und Normen sind zu beachten.
- Lesen Sie vor Gebrauch die Betriebsanleitung und bewahren Sie diese sorgfältig auf. Stellen Sie sicher, dass die Betriebsanleitung bei Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten jederzeit zur Verfügung steht.

3. Produktgruppe

3.1 Produktinformationen

Die Steuerungen ZX08DIO und ZX06AIO sind High-Speed speicherprogrammierbare Industrie-Steuerungen (SPS). Sie können sowohl als eigenständige SPS, als auch über ZanderLink als dezentrale SPS bzw. IO-Erweiterungsmodul zur parallelen Verarbeitung von Signalen in Echtzeit eingesetzt werden. Möglich macht dies das Herzstück einer jeden ZX-Steuerung: Ein Field Programmable Gate Array (FPGA). Hiermit werden immer konstant schnelle Abläufe ohne Zykluszeit in absoluter Parallelität ermöglicht. In der folgenden Tabelle sind die Art und Anzahl der Ein- und Ausgänge sowie der Kommunikationsschnittstellen für alle Gerätetypen aufgeführt:

		ZX08DIO	ZX06AIO
Digitale Eingänge		8	-
Digitale Ausgänge		8	-
Analog-Eingänge 0...10V/4...20mA umschaltbar		-	6
Analog-Eingänge 0...10V		-	-
Analog-Eingänge 4...20mA		-	-
Analog-Ausgänge 0...10V		-	-4
RS-485 Ports: programmierbare Alternativen	SSI	-	-
	Modbus RTU	-	-
	ZanderLink	1*	1*
	TTL Differenz-Ein-/Ausgänge	-	-
Ethernet (Modbus TCP, ZanderNet)		-	-
PROFINET		-	-
EtherCAT		-	-

* Vernetzbar via ZanderLink mit den Steuerungen ZX09A, ZX09D, ZX09E, ZX21TPA und ZX21TCA

Die Programmierung erfolgt über das Programm-Entwicklungssystem EX_PRESS 6 (Art.-Nr.: 589590) in Strukturiertem Text (ST) nach IEC 61131-3.

3.2 Lieferumfang und Zubehör

Lieferumfang

- Eine der folgenden SPS: ZX08DIO (Art.-Nr.: 589501), ZX06AIO (Art.-Nr.: 589502),
- Steckbare Schraubklemmen (im Auslieferungszustand im Gerät eingesteckt):
 - ◆ ZX08DIO: 2 x 8-polig, 1 x 4-polig und 1 x 2-polig
 - ◆ ZX06AIO: 1 x 8-polig, 2 x 6-polig und 1 x 2-polig
- Diese Betriebsanleitung



Hinweis!

Für die Programmerstellung und Programmierung der High-Speed-SPS benötigen Sie das Softwarepaket EX_PRESS 6 in der jeweils aktuellen Version, das separat erhältlich ist.

Erforderliches Zubehör

Bezeichnung	Ausführung	Art.-Nr.:
EX_PRESS 6	USB-Stick	589590

3.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Steuerungen ZX08DIO und ZX06AIO wurden für den Einsatz in Maschinen und Anlagen in industrieller Umgebung konzipiert. Es muss der Einbau in Schaltschränke oder vergleichbare Gehäuse mit einer Mindestschutzart von IP54 erfolgen. Für den Gebrauch sind die zulässigen Betriebsparameter einzuhalten (vgl. Kapitel „Technische Daten“). Die Ein- und Ausgänge der Steuerung sind den Vorgaben entsprechend anzuschließen.

Die Steuerungen können über die vorhandene ZanderLink-Schnittstelle als Master oder Slave in ein existierendes Netzwerk mit anderen ZanderLink-fähigen Steuerungen der ZX-Familie integriert werden.

3.4 Haftungsausschluss und Gewährleistung

Wenn die zuvor genannten Bedingungen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht eingehalten werden oder wenn die Sicherheitshinweise nicht befolgt werden oder wenn etwaige Wartungsarbeiten nicht wie gefordert durchgeführt werden, führt dies zu einem Haftungsausschluss und dem Verlust der Gewährleistung.

3.5 Funktion

Die Funktion des Gerätes hängt von dem geladenen Anwenderprogramm ab. Die in diesem Programm hinterlegte Logik bestimmt, wie die Eingangssignale ausgewertet werden und wie sich die Ausgänge verhalten.



Hinweis!

Der Anwender trägt die Verantwortung für die Einbindung des Gerätes in das Gesamtsystem. Dazu ist die korrekte elektrische Installation und die korrekte Programmierung der ZX08DIO bzw. ZX06AIO zu verifizieren.

3.6 Geräteschema

3.6.1 ZX08DIO

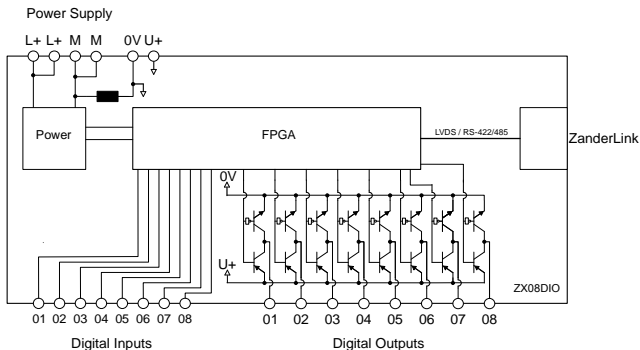
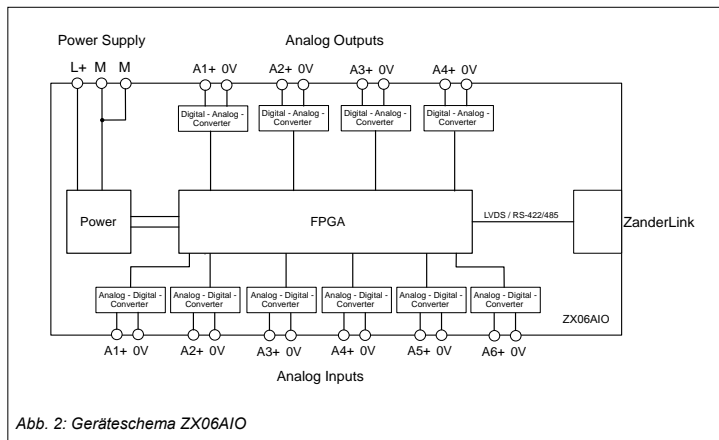


Abb. 1: Geräteschema ZX08DIO

3.6.2 ZX06AIO



4. Montage

Beachten Sie:

Das Gerät muss in einen Schaltschrank oder ein vergleichbares Gehäuse mit einer Schutzart von mindestens IP54 eingebaut werden:

- Montieren Sie die Steuerung auf einer Tragschiene 35 mm nach EN 60715
- Halten Sie einen Montageabstand von mindestens 5 mm zu Nachbargeräten ein
- Sorgen Sie im Schaltschrank für ausreichend Wärmeabfuhr
- Halten Sie die SPS fern von Geräten oder Bauteilen, die Hochspannung führen oder starke elektrische Störungen verursachen

4.1 Montage auf der Tragschiene

Das Gerät wird mit der schwarzen Unterseite eben auf die Tragschiene aufgesetzt (siehe Abb. 3). Dann das Gerät mit dem Handballen fest auf die Tragschiene drücken (siehe Abb. 4), bis beide orangefarbenen Verriegelungsschieber, die sich unten, mittig, an den langen Außenseiten und auf der Unterseite der Steuerung befinden eingerastet sind.

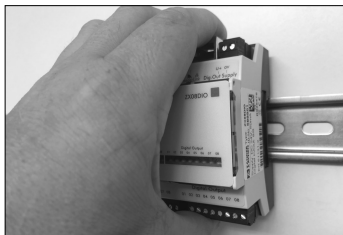


Abb. 3: Gerät auf Hutschiene aufsetzen

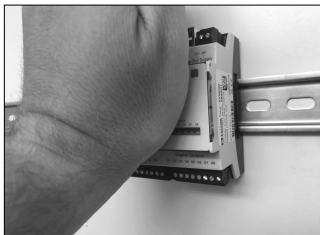


Abb. 4: Gerät auf Hutschiene drücken

4.2 Entfernen von der Tragschiene

Die beiden orangefarbenen Verriegelungsschieber (oben und unten) werden nacheinander mit einem Schraubendreher (Klingenbreite max. 3,5 mm) nach außen gezogen (siehe Abb. 5). Dabei löst sich das Gerät von der Hutschiene und kann entfernt werden.

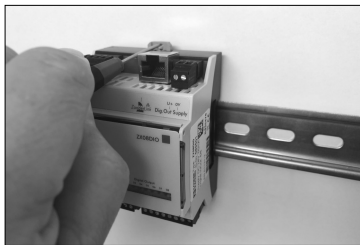


Abb. 5: Verriegelungsschieber nach außen ziehen

5. Elektrischer Anschluss

5.1 Allgemeine Grundregeln zum elektrischen Anschluss

Beachten Sie außerdem:

- Alle elektrischen Anschlüsse müssen entweder durch Sicherheitstransformatoren (SELV/PELV) nach IEC 61558-2-6 mit Begrenzung der Ausgangsspannung im Fehlerfall oder durch gleichwertige Isolationsmaßnahmen vom Netz isoliert werden.
- Alle Ausgänge müssen bei induktiven Lasten ausreichende Schutzbeschaltungen besitzen. Die Ausgänge müssen hierzu mit Freilaufdioden oder Varistoren geschützt werden.
- Verlegen Sie Signal- und Kommunikationsleitungen nicht in der gleichen Kabelbahn wie AC-Versorgungsspannungsleitungen oder stark störbehaftete Leitungen. Halten Sie zu solchen Kabelbahnen einen Mindestabstand von 20 cm ein.
- Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen für die analogen Eingänge und Ausgänge und erden Sie den Schirm mittels einer Schirmschiene möglichst nah an den Anschlussklemmen.
- Es wird empfohlen, abgeschirmte Netzwerk-Leitungen der Kategorie Cat. 7 für die ZanderLink Schnittstelle zu verwenden.
- Die Schrauben der Anschlussklemmen mit maximal 0,8 Nm anziehen.

5.2 Anschlussklemmen

5.2.1 ZX08DIO

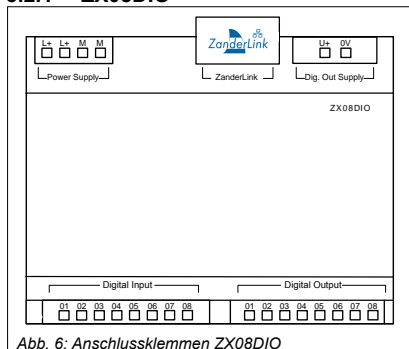


Abb. 6: Anschlussklemmen ZX08DIO

5.2.2 ZX06AIO

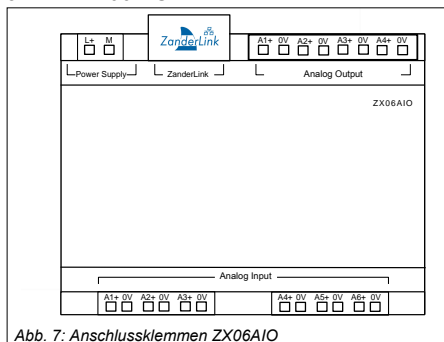


Abb. 7: Anschlussklemmen ZX06AIO

Klemme	Beschreibung
L+	Positive Versorgungsspannung U_B
M, 0V	Anschluss 0 V der Versorgungsspannung und der Spannung für die digitalen Ausgänge sowie 0 V Potential für digitale und analoge Eingänge.
U+	Anschluss für die positive Spannung, die von den digitalen Ausgängen geschaltet wird (kann unterschiedlich zu Betriebsspannung L+ sein)
Digital Input 01 .. 08	Digitale Eingänge
Digital Output 01 .. 08	Digitale Ausgänge
Analog Input A1+ / 0V .. A6+ / 0V	Analoge Strom- oder Spannungseingänge
Analog Output A1+ / 0V .. A4+ / 0V	Analoge Spannungsausgänge
ZanderLink	High Speed Kommunikation (LVDS, RS-485) zum Datenaustausch zwischen mehreren Steuerungen der ZX-Familie

5.3 Fehlersicherheit

Die Betriebsspannung L+ / M ist verpolsicher.
Alle digitalen Ausgänge sind kurzschlussicher.

5.4 Elektrischer Anschluss des Gerätes

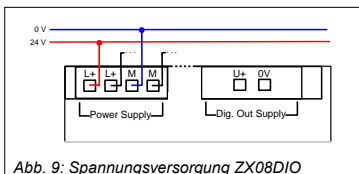
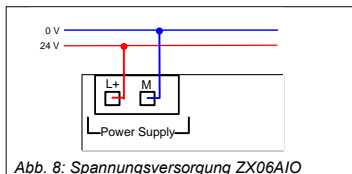
Der elektrische Anschluss für die Spannungsversorgung des Gerätes ist in den Abb. 8 und 9 dargestellt. Über die Klemmen L+ und M am oberen linken Klemmenblock wird die Spannungsversorgung an das Gerät angeschlossen. Die maximal zulässige Spannung an der genannten Klemme beträgt 27,5 V (24 V + 15%, vgl. Kapitel 12 „Technische Daten“). Für die Verdrahtung muss an die Klemme L+ die positive Spannung und an M das zugehörige 0 V Potential angeschlossen werden. Das PE-Potential der Spannungsquelle muss den Anforderungen der Anlage entsprechend geerdet werden. Die Steuerung selber darf nicht zusätzlich geerdet werden.



Warnung

- Die Betriebsspannung (DC 24V) muss den im Kapitel 12 „Technische Daten“ angegebenen Spezifikationen entsprechen.
- Die Spannungen an den digitalen Eingängen müssen den im Kapitel 12 „Technische Daten“ angegebenen Spezifikationen entsprechen.
- Die Spannungen und Ströme an den analogen Eingängen müssen den im Kapitel 12 „Technische Daten“ angegebenen Spezifikation entsprechen.
- Die angelegte Spannung am Spannungseingang für die digitalen Ausgänge („U+“) muss den im Kapitel 12 „Technische Daten“ angegebenen Spezifikationen entsprechen.
- Keine externe Spannung an den digitalen Ausgängen anschließen.
- Während der Verdrahtung muss die Versorgungsspannung ausgeschaltet sein. Auch die Versorgungsspannungen aller Sensoren und Aktoren müssen ausgeschaltet sein.

Nichtbeachtung dieser Vorgaben kann die Zerstörung von elektronischen Bauelementen innerhalb des Gerätes zur Folge haben! In diesem Fall sind Garantie- oder Gewährleistungsansprüche ausgeschlossen.



5.5 Eingänge

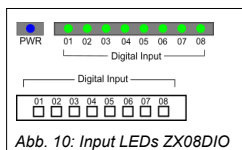
Die Variante ZX08DIO verfügt über digitale, die Varianten ZX06AIO über analoge Eingänge. Diese können über die unteren Klemmenblöcke „Digital Input“ bzw. „Analog Input“ mit der gewünschten Sensorik verbunden werden.

5.5.1 Digitale Eingänge (ZX08DIO)

Die Steuerung ZX08DIO stellt acht digitale Eingänge bereit. Diese sind über die Anschlussklemmen „Digital Input 01..08“ zugänglich. Liegt ein Eingangssignal an einem der Eingänge der Steuerung der ZX08DIO an, wird dies durch eine grün aufleuchtende LED an der SPS angezeigt (siehe Abb. 10). Die LEDs „01“, „02“, „03“, ... , „08“ sind fortlaufend den digitalen Eingängen „01“, „02“, „03“, ... , „08“ zugeordnet.

Die digitalen Eingänge besitzen keine galvanische Trennung zur Versorgungsspannung, d.h. deren 0 V - Bezugspotential ist identisch zum 0 V - Potential der Versorgungsspannung (Anschlussklemme M).

Für die Erzeugung der Eingangssignale kann eine andere Spannungsquelle als die Betriebsspannungsquelle verwendet werden. Ist dies der Fall, muss das 0 V - Potential dieser Spannungsquelle möglichst niederohmig mit dem 0 V - Potential der Betriebsspannung verbunden werden. Es muss eine SELV/PELV-Spannungsquelle nach IEC 61558-2-6 mit Begrenzung der Ausgangsspannung im Fehlerfall verwendet werden.



5.5.2 Anschluss der digitalen Eingänge

Der Anschluss der digitalen Eingänge für die Gerätevariante ZX08DIO ist in Abb. 11a und 11b dargestellt. An die Klemmen „Digital Input 01..08“ können Sensoren angeschlossen werden, die ein digitales Signal erzeugen, hier dargestellt durch einfache Schalter. Diese können entweder durch die Betriebsspannungsquelle oder eine separate Spannungsquelle versorgt werden. Für die Eingangsspannung gilt ein Spannungsbereich 18 bis 30 V (vgl. Kapitel 12 „Technische Daten“). Wird eine separate Spannungsquelle verwendet, ist deren 0V-Ausgang mit dem 0V-Anschluss der Betriebsspannung zu verbinden. Die Signalleitung der Sensoren kann direkt (siehe Abb. 9a) oder, falls schnelle Eingangssignale verarbeitet werden müssen, geschirmt (siehe Abb. 9b) mit den Eingangsklemmen verbunden werden. Wird ein geschirmtes Kabel verwendet, ist der Kabelschirm mit einer Schirmschiene zu verbinden. Der Kabelschirm sollte hierbei einseitig möglichst nahe der Klemme angebracht werden.

Es besteht die Möglichkeit, Eingänge softwaretechnisch zu entstoren, indem diese im Anwenderprogramm über das Schlüsselwort „TDB“ mit einer „Entprellzeit“ versehen werden. Dies ist hilfreich bei der Verwendung von elektromechanischen Schaltelementen oder bei Eingangssignalen mit sehr steilen Taktflanken, die ein Überspringen am Eingang verursachen.

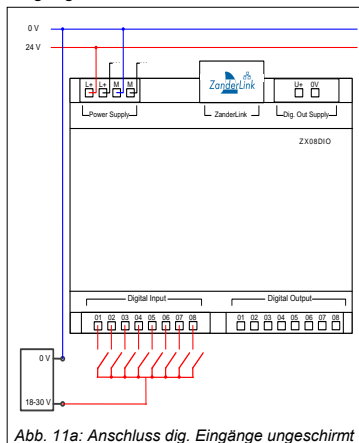


Abb. 11a: Anschluss dig. Eingänge ungeschirmt

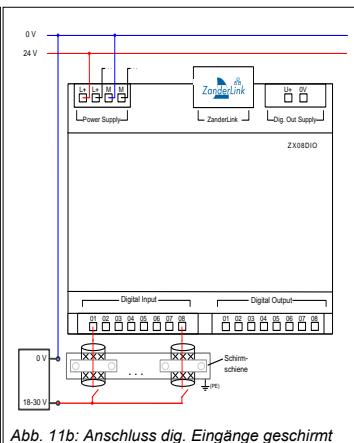


Abb. 11b: Anschluss dig. Eingänge geschirmt

5.5.3 Analoge Eingänge (ZX06AIO)

Die sechs analogen Eingänge der Variante ZX06AIO sind über die Anschlussklemmen „Analog Input, A1+ / 0V .. A6+ / 0V“ erreichbar. Die Eingänge lassen sich im Anwenderprogramm über die Signale SCM_01 bis SCM_06 (Set Current Mode) als Spannungseingänge 0..10 V (SCM_xx := 0;) oder Stromeingänge 4..20 mA (SCM_xx := 1;) konfigurieren. Dabei ist SCM_xx := 0; die Default-Konfiguration. Die aktuelle Konfiguration wird anhand von LEDs angezeigt: grün = Spannungseingang, orange = Stromeingang, siehe Abb. 12. An die Klemmen A1+ .. A6+ werden die eingehenden Strom- oder Spannungssignale und an 0V die zugehörigen 0V-Potentiale angeschlossen. Die 0V-Anschlüsse sind intern elektrisch miteinander verbunden.



Warnung:

Bei der Verwendung von analogen Eingängen als Stromeingang darf der anliegende Strom **38 mA nicht überschreiten** und keine Spannungsquelle angelegt werden. Andernfalls ist eine Zerstörung des analogen Eingangs die Folge.

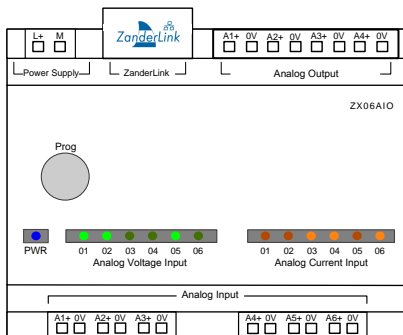


Abb. 12: LEDs für Konfiguration Spannungs- oder Stromeingang

5.5.4 Anschluss der analogen Eingänge

In Abb. 13 ist der Anschluss eines analogen Eingangs dargestellt. Das vom Sensor generierte Signal wird über ein geschirmtes Kabel an eine der Klemmen A1+ bis A6+ und der zugehörigen 0V-Klemme angeschlossen. Die Zuleitung des analogen Eingangs ist mit einem abgeschirmten Kabel auszuführen. Dabei ist der Kabelschirm

einseitig möglichst nahe an den Klemmen der Steuerung niederohmig mit einer Schirmschiene zu verbinden, die auf PE-Potential liegt (siehe Abb.13). Die Leitungen müssen möglichst weit entfernt von störbehafteten Leitungen verlegt werden.

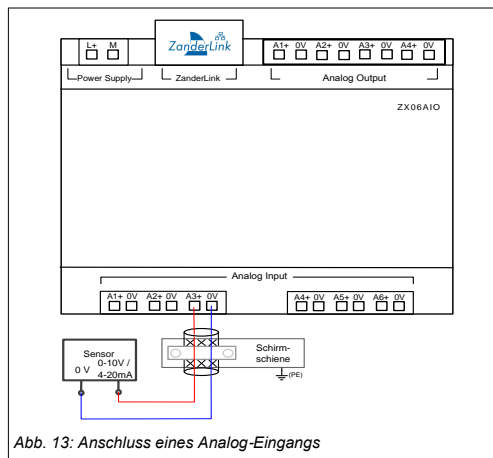


Abb. 13: Anschluss eines Analog-Eingangs

5.6 Digitale Ausgänge (ZX08DIO)

Die Steuerung ZX08DIO verfügt über 8 digitale Ausgänge. Diese sind über den unteren rechten Klemmenblock (siehe Abb. 12) zugänglich. Die Ausgänge besitzen keine galvanische Trennung zur Versorgungsspannung, d.h. deren 0V-Bezugspotential ist identisch zum 0V-Potential der Versorgungsspannung (Anschlussklemme „M“).

Wird durch die programmierte Logik des Anwenderprogramms einer der Ausgänge geschaltet, wird dies durch eine der acht grün leuchtende LEDs oberhalb der Ausgangsklemmen angezeigt (siehe Abb. 13). Hierbei entspricht LED 01 Ausgang 1, LED 02 Ausgang 2, etc. Wird einer der Ausgänge aktiviert, schaltet dieser die an U+ anliegende Spannung durch, andernfalls wird der Ausgang aktiv auf 0V gezogen (Push-Pull Ausgänge).

Alle digitalen Ausgänge sind dauerkurzschlussfest. Dies gilt nur für wirkliche Kurzschlüsse, also eine niederohmige Verbindung mit 0 V, nicht für Überlast.


Warnung:

Die in Kapitel 12 „Technische Daten“ spezifizierten Schaltleistungsangaben für die digitalen Ausgänge sind zu beachten. Im Überlastfall können die Ausgangstreiber zerstört werden.

5.6.1 Anschluss der digitalen Ausgänge

Das Schaltbild der digitalen Ausgänge der Steuerung ZX08DIO ist in Abb. 14 dargestellt. An die Klemmen der Ausgänge können verschiedene Aktoren angeschlossen werden (bspw. Magnetventile). Deren 0V-Potential wird mit dem 0V-Potential der Spannungsquelle für die digitalen Ausgänge verbunden (Klemme „0V“). Damit beim Schalten der Ausgänge eine Spannung anliegt, muss an U+ und 0V eine Spannungsquelle angeschlossen werden. Hierbei ist eine Versorgung über die Betriebsspannungsquelle oder eine separate Spannungsquelle (10 V bis 30 V, vgl. Kapitel 12 „Technische Daten“) möglich. Wird eine separate Spannungsquelle verwendet, ist eine zusätzliche Verbindung des 0V-Ausgangs der Spannungsquelle mit dem 0V-Ausgang der Betriebsspannungsquelle **nicht** notwendig, da die Klemmen „M“ und „0V“ intern im Gerät miteinander verbunden sind.

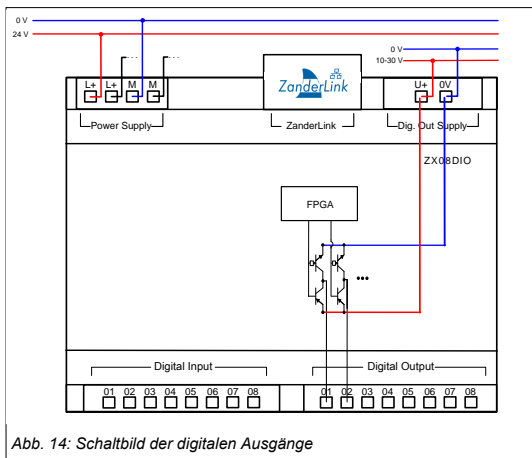


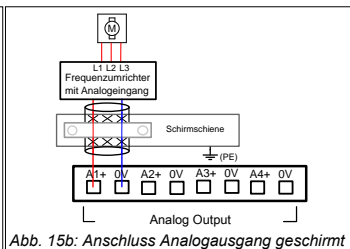
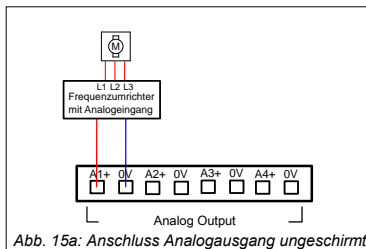
Abb. 14: Schaltbild der digitalen Ausgänge

5.7 Analoge Ausgänge (ZX06AIO)

Die Steuerung ZX06AIO verfügt über 4 analoge Ausgänge, die über die Klemmen „Analog Output, A1+ / 0V .. A4+ / 0V“ erreichbar sind. Abhängig von dem vom Anwenderprogramm übergebenen Digitalwert (0 .. 65535) wird eine Spannung von 0 .. 10V erzeugt. Die Ausgänge sind dauerkurzschlussfest, die Anstiegs- und Abfallrate der Spannung beträgt 6V/μs.

5.7.1 Anschluss der analogen Ausgänge

In Abb. 15a und 15b ist der Anschluss eines analogen Ausganges dargestellt, der beispielhaft mit dem Analogeingang eines Frequenzumrichters verbunden ist. Bei kurzen Leitungen bzw. in einem bezüglich Störeinstrahlung geschützten Verdrahtungsraum kann die Verbindung mit einem ungeschirmten Leitungspaar erfolgen (Abb. 15a), in der Regel wird man aber eine geschirmte Leitung benötigen (Abb. 15b), um Störeinkopplungen zu minimieren. Dabei ist der Kabelschirm einseitig möglichst nahe an den Klemmen der Steuerung niederohmig mit einer Schirmschiene zu verbinden, die auf PE-Potential liegt. Die Leitungen müssen möglichst weit entfernt von störbehafteten Leitungen verlegt werden.



6. Programmierung

Für die Programmierung wird das separat erhältliche Programmiersystem „EX_PRESS 6“ benötigt. Die Programmerstellung erfolgt in der SPS-Programmiersprache „Strukturierter Text“ nach IEC 61131-3.

Der Download des fertigen Programms auf die Steuerung geschieht mit dem Programmiergerät „EX_PRESS 6 Programmer“ über die 6-polige Mini-DIN-Buchse, die am Gerät durch „Prog“ gekennzeichnet ist, siehe Abb. 16. Eine Programmierung über die ZanderLink Schnittstelle ist nicht möglich.



Hinweis:

Ein Programmierhandbuch, in dem das Programmiersystem „EX_PRESS 6“ (Art-Nr. 589590) ausführlich beschrieben wird, finden Sie als PDF-Dokument auf dem USB-Stick, der dem Programmpaket beiliegt.

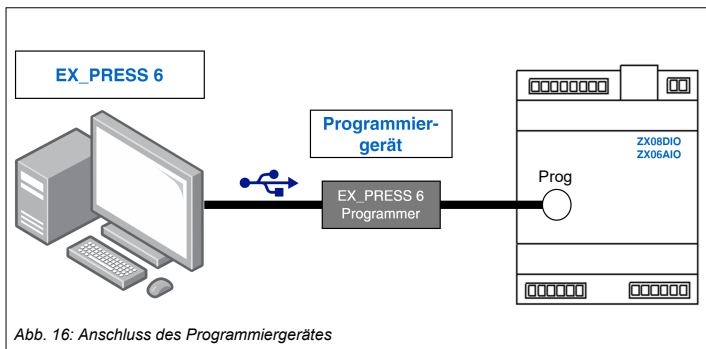


Abb. 16: Anschluss des Programmiergerätes

7. Vernetzung

7.1 Die LVDS Schnittstelle

Die Steuerungen ZX06AIO und ZX08DIO besitzen eine LVDS-Schnittstelle, die abwärtskompatibel zu RS-485 bzw. RS-422 ist. Diese ist an den Geräten auf die RJ-45 Buchse geführt. Achtung: Diese Buchse ist keine Ethernet-Schnittstelle!

7.1.1 ZanderLink

Das Software-Protokoll für die Vernetzung ist das von Zander entwickelte „ZanderLink“. Dabei ist eine der Steuerungen Master, die andere Slave. Die Unterschiede zwischen Master und Slave bestehen in der Initiierung der Kommunikation, die vom Master ausgeht, sowie in der Takterzeugung der synchronen Übertragung, die ebenfalls durch den Master erfolgt und an den Slave übertragen wird. Der Master sendet sein Paket, der Slave antwortet darauf mit minimaler Verzögerung, daraufhin wieder der Master und so weiter. ZanderLink ist für den Austausch relativ weniger Nutzdaten konzipiert, diese werden allerdings sehr schnell übertragen. Zudem sind Mechanismen zur zeitlichen Synchronisierung von Master und Slave implementiert, um Jitter zu minimieren. Die Programmierung der Kommunikation erfolgt in EX_PRESS 6 über den Funktionsblock „ZLINK“.



Hinweis:

Genaue Informationen zur Programmierung der ZanderLink Kommunikation finden Sie im Programmierhandbuch, das Sie als PDF-Datei im Softwarepaket „EX_PRESS 6“ (Art-Nr. 589590) auf dem dort beiliegenden USB-Stick finden.

7.1.2 ZanderLink Verbindung

Über ein Standard-Patchkabel (mindestens Cat. 6 empfohlen) können so jeweils zwei Steuerungen ZX08DIO, zwei Steuerungen ZX06AIO oder eine Steuerung ZX08DIO mit einer Steuerung ZX06AIO vernetzt werden, siehe Abb. 17. Über ein Adapterkabel (RJ45 auf offene Enden) ist auch die Vernetzung mit den Steuerungen ZX09A/D/E und ZX21TPA/TCA möglich.

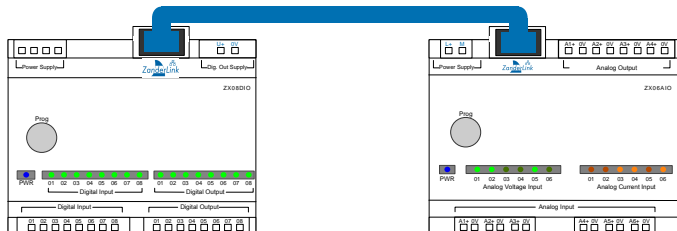


Abb. 17: ZanderLink Kommunikation zwischen ZX08DIO und ZX06AIO

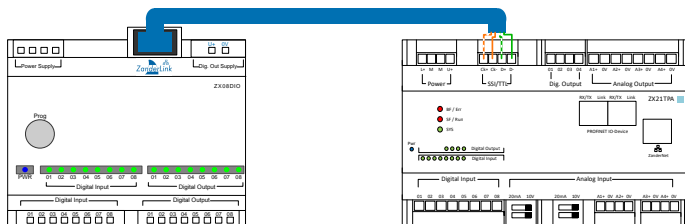


Abb. 18: ZanderLink Kommunikation zwischen ZX08DIO und ZX21TPA

8. Inbetriebnahme

Vor der endgültigen Inbetriebnahme der Steuerung muss von einer qualifizierten Fachkraft verifiziert werden, dass die vorangegangenen Schritte „Elektrischer Anschluss“ und „Programmierung“ sowie ggf. „Vernetzung“ korrekt ausgeführt wurden. Es wird empfohlen, den Programmablauf zunächst mit abgeschalteter Spannung für die Aktoren auszuführen und an den LEDs für die Ausgänge die korrekte Funktion zu verifizieren (vgl. Kapitel 9 „Diagnose“).

Die Steuerungen ZX06AIO und ZX08DIO sind **nicht** geeignet, um Aufgaben bezüglich der funktionalen Sicherheit zu erfüllen. Sollten also in der Gesamtanlage gefahrbringende Bewegungen oder gefährliche Zustände möglich sein, muss eine

Risikobewertung entsprechend der Maschinenrichtlinie durchgeführt werden. Wenn zusätzliche Maßnahmen bezüglich der funktionalen Sicherheit zu ergreifen sind, müssen dafür zugelassene Sicherheitskomponenten wie Not-Halt-Einrichtungen oder Schutztür-Überwachungen vorgesehen werden, die das sichere Abschalten der entsprechenden Antriebe unabhängig von einer der genannten Steuerungen ermöglichen. Passende Komponenten für diesen Zweck können von ZANDER bezogen werden.

8.1 Was passiert beim Start?

Beim ersten Start ohne geladenes Anwenderprogramm initialisiert das Gerät ohne Funktion. Hierbei leuchtet lediglich die LED „Pwr“ blau auf.

Damit das Gerät die gewünschte Funktion erfüllt, muss das Gerät richtig in Betrieb genommen werden. Folgen Sie hierzu den Schritten aus Kapitel 8.2 „Ablauf der Erstinbetriebnahme“.

8.2 Ablauf der Erstinbetriebnahme

8.2.1. Schritt 1: Programmerstellung in EX_PRESS 6

Für eine exakte Beschreibung der Programmerstellung, folgen Sie bitte den Anweisungen und Informationen aus dem Programmierhandbuch des Programm-Entwicklungssystems „EX_PRESS 6“

Die Programmerstellung erfolgt in der Programmiersprache „Strukturierter Text“.

8.2.2 Schritt 2: Anschluss der Spannungsversorgung

Damit die SPS programmiert werden kann, muss die Spannungsversorgung angeschlossen werden. Gehen Sie hier wie in Kapitel 5.4 „Elektrischer Anschluss des Gerätes“ beschrieben vor. Schalten Sie die Versorgungsspannung erst nach der Verdrahtung ein. Die eingeschaltete SPS wird durch die blaue LED „Pwr“ angezeigt.

8.2.3 Schritt 3: Programmierung der SPS

Für die Programmübertragung wird die SPS mit Hilfe des Programmiergerätes „EX_PRESS 6 Programmer“ mit einer USB-Schnittstelle des PC verbunden. Danach kann eine Programmierung der SPS mit dem erstellten Programm vorgenommen werden, indem in EX_PRESS 6 die Funktion „Steuerung programmieren“ ausgeführt wird.

8.2.4 Schritt 4: Anschluss der Eingänge

Ist die Programmierung abgeschlossen, können die Eingänge angeschlossen werden. Gehen Sie hierzu wie in Kapitel 5.5.2 „Anschluss der digitalen Eingänge“ (ZX08DIO) bzw. Kapitel 5.5.4 „Anschluss der analogen Eingänge“ (ZX06AIO) beschrieben vor. Sind keine Eingangssignale vorgesehen, kann dieser Schritt übersprungen werden.

8.2.5 Schritt 5: Kontrolle der Funktion über LEDs der SPS

Vor dem Anschluss der ZanderLink-Verbindung und der Ausgänge, sollte die Funktionsweise der SPS über die LEDs überprüft werden. Entspricht das Programm nicht der gewünschten Funktion, kann eine erneute Programmierung mit angeschlossenen digitalen Eingängen vorgenommen werden. Es ist daher nicht notwendig, die Schritte 1-5 zu wiederholen. Erst wenn sichergestellt ist, dass die gewünschte Funktion richtig erfüllt wird, sollte fortgefahren werden.

8.2.6 Schritt 6: Anschluss der ZanderLink-Verbindung

Soll eine Datenkommunikation mit einer weiteren Steuerung über eine ZanderLink-Verbindung erfolgen, koppeln Sie die Steuerungen entsprechend den Vorgaben in Kapitel 7.1.2 „ZanderLink Verbindung“ miteinander.

Ist ein Datenaustausch mit einer anderen Steuerung nicht vorgesehen, kann dieser Schritt übersprungen werden.

8.2.7 Schritt 7: Anschluss der digitalen Ausgänge (ZX08DIO)

Im nächsten Schritt können nun die digitalen Ausgänge angeschlossen werden. Gehen Sie hierzu wie in Kapitel 5.6.1 „Anschluss der digitalen Ausgänge“ beschrieben vor. Ist eine Ausgabe programmiert, leuchten die Ausgangs-LEDs 1..8 entsprechend der Programmierung auf. Es wird hierbei noch kein Signal an den digitalen Ausgängen ausgegeben, solange U+ nicht angeschlossen ist.

Ist eine Ausgabe von Signalen über die digitalen Ausgänge nicht vorgesehen, kann dieser Schritt übersprungen werden.

8.2.8 Schritt 8: Anschluss der Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge (ZX08DIO)

Nun wird die Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge angeschlossen. Gehen

Sie hierzu wie in Kapitel 5.6.1 „Anschluss der digitalen Ausgänge“ beschrieben vor. Schalten Sie die Versorgungsspannung der Ausgänge erst nach dem Anschluss an die Klemmen ein.

8.2.9 Schritt 9: Anschluss der analogen Ausgänge (ZX06AIO)

Im letzten Schritt werden die analogen Ausgänge entsprechend Kapitel 5.7.1 „Anschluss der analogen Ausgänge“ verdrahtet. Werden keine analogen Ausgänge benötigt, kann dieser Schritt übersprungen werden.

9. Diagnose

Mit Hilfe der LEDs an den Steuerungen wird eine einfache Diagnose ermöglicht und eine eventuell notwendige Fehlersuche vereinfacht. Über eine blaue LED mit der Bezeichnung Pwr wird das Anliegen der Betriebsspannung angezeigt.

Die Zustände der digitalen Eingänge (ZX08DIO) werden über die LEDs „Digital Input 01..08“ optisch dargestellt. Die Zustände der digitalen Ausgänge (ZX08DIO) werden über die LEDs Digital Output 01..08 angezeigt.

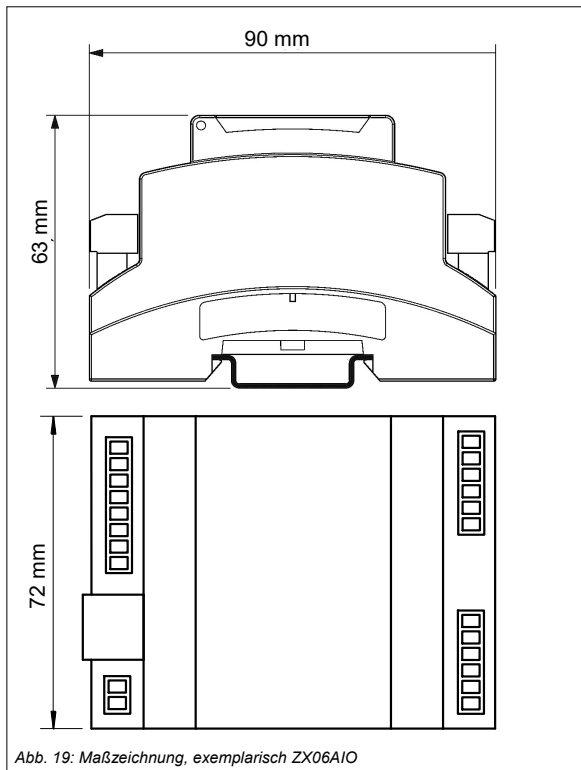
Die Steuerung ZX06AIO besitzt sechs grüne LEDs und sechs orange LEDs. Sie sind jeweils den Analogeingängen 01..06 zugeordnet. Die grünen LEDs leuchten, wenn die zugehörigen Eingänge als Spannungseingänge 0..10V konfiguriert sind. Alternativ dazu leuchten die orangen LEDs, wenn die zugehörigen Eingänge als Stromeingänge 4..20mA konfiguriert sind.

10. Wartung, Reparatur und Austausch

Korrekte Installation vorausgesetzt, sind Wartungsarbeiten nicht erforderlich. Reparaturen am Gerät dürfen nur durch den Hersteller erfolgen. Das Öffnen des Gerätes durch den Anwender führt zum Verlust der Garantie- oder Gewährleistungsansprüche.

Für einen eventuell notwendigen Austausch muss sichergestellt werden, dass vor der erneuten Inbetriebnahme die neue Steuerung mit dem identischen Anwenderprogramm versehen wird.

11. Maßzeichnung



12. Technische Daten

12.1 ZX06AIO

Elektrische Daten

Betriebsspannung U_B (Klemmen „L+“ und „M“)	DC 24 V
Spannungstoleranz	$\pm 15\%$
Stromaufnahme bei 24 V	ca. 56 mA
Leistungsaufnahme bei 24 V	ca. 1,3 W
Interner Verpolschutz	Ja
Interner Kurzschlusschutz	Ja, elektronisch (selbst rückstellend)

Analoge Eingänge

Anzahl	6
Typ	0..10 V oder 4..20 mA
Auflösung	12 Bit
Genauigkeit	Bereich 1 (0-10 mA): $\pm 0,04\%$ vom Messendwert (20mA) Bereich 2 (10-20 mA): $\pm 0,09\%$ vom Messendwert (20mA) Bereich 3 (0-10V): $\pm 0,08\%$ vom Messendwert (10V)
Offset	$\leq \pm 8$ mV bzw. $\leq \pm 18$ μ A
Linearität	Strommessung: ≤ 4 LSB Spannungsmessung: ≤ 4 LSB
Reaktionszeit analoger Eingang zu FPGA-Chip	< 7 μ s
Eingangswiderstand Spannungseingang	14 M Ω
Eingangswiderstand Stromeingang	4,7 k Ω
Tiefpassfilter-Grenzfrequenz (TP 1.Ordnung)	117 kHz
Spannungsfestigkeit Spannungseingang	34 V
Stromfestigkeit Stromeingang	38 mA

Analoge Ausgänge

Anzahl	4
Typ	0..10 V
Auflösung	16 Bit
Genauigkeit	Bereich 1 (0-10V): $\pm 0,27\%$ vom Messendwert (10V)
Reaktionszeit FPGA zu analogem Ausgang	< 8 μ s
Leistung je Analogausgang	10 mA bei 10 V

Verarbeitungszeit	
Interne Verarbeitungszeit FPGA	< 20 ns
Schnittstellen	
LVDS (kompatibel mit RS-485)	50 Mbit/s (LVDS), 10 Mbit/s (RS-485)
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	0 °C bis 50 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 80 °C
Feuchtebeanspruchung	93% r.F. bei +40 °C, nicht betauend
Schwingungen gemäß EN 61131-2	Frequenz: 5 - 8,4 Hz, 3,5 mm Amplitude Frequenz: 8,4 - 150 Hz, 1,0 g Beschl.
Schock gemäß EN 61131-2	Beschleunigung: 15 g
Mechanische Daten	
Schutzart	IP20
Montage	Tragschiene TH25 nach EN 60715: 2018-07
Leitungsquerschnitt	0,25 - 2,5 mm ²
Abmessungen (B x H x T)	72 x 90 x 63 mm
Gewicht	150 g
Gehäusewerkstoff	Polycarbonat
Anschlussart	steckbare Schraub-Anschlussklemmen

12.2 ZX08DIO

Elektrische Daten	
Betriebsspannung U_B (Klemmen „L+“ und „M“)	DC 24 V
Spannungstoleranz	± 15%
Stromaufnahme bei 24 V	ca. 10 mA
Leistungsaufnahme bei 24 V	ca. 247 mW
Interner Verpolenschutz	Ja
Interner Kurzschlusschutz	Ja, elektronisch (selbst rückstellend)
Digitale Eingänge	
Anzahl	8
Eingangsspannung	18 - 30 V
Eingangsstrom bei 24 V	6,6 mA
Eingangswiderstand	3,6 kΩ
Galvanische Trennung	Nein
Low-Pegel	< 5 V
High-Pegel	> 18 V

Digitale Eingänge (Fortsetzung)

Impulsunterdrückung	Konfigurierbar 1µs - 1073 s (siehe Prg.-Handbuch)
Max. Einschaltverzögerung	1 µs
Max. Eingangsfrequenz	500 kHz
Reaktionszeit digitaler Ein- zu Ausgänge	< 3 µs

Digitale Ausgänge

Anzahl	8
Aufbau	Push-/Pull Treiber
Schaltvermögen je Ausgang	DC 10 - 30 V; 500 mA
Galvanische Trennung	Nein
Kurzschlussfest	Ja
Schaltzeit	1 µs
Ausgangsspannung bei "1" (max. Last)	„U+“ - 0,6 V
Ausgangsspannung bei „0“	< 0,2 V
Max. Schaltfrequenz bei Taktverhältnis 1:1	50 kHz

Verarbeitungszeit

Interne Verarbeitungszeit FPGA	< 20 ns
--------------------------------	---------

Schnittstellen

RS-485	1 (2)
SSI	1 (2), 20 Mbit/s, Multi-Turn, Single-Turn
Ethernet	1, 10Base -T oder 100Base-T

Umweltdaten

Umgebungstemperatur	0 °C bis 50 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 80 °C
Feuchtebeanspruchung	93% r.F. bei +40 °C, nicht betauend
Schwingungen gemäß EN 61131-2	Frequenz: 5 - 8,4 Hz, 3,5 mm Amplitude Frequenz: 8,4 - 150 Hz, 1,0 g Beschl. Beschleunigung: 15 g
Schock gemäß EN 61131-2	
Mechanische Daten	Mechanische Daten
Schutzart	IP20
Montage	Tragschiene TH25 nach EN 60715: 2018-07
Leitungsquerschnitt	0,25 - 2,5 mm ²
Abmessungen (B x H x T)	108 x 90 x 62 mm
Gewicht	210 g
Gehäusewerkstoff	Polycarbonat
Anschlussart	steckbare Schraub-Anschlussklemmen

12.3 FPGA Logikkapazität

Geräte	Logikzellen	Register
ZX06AIO, ZX08DIO	6000	12000

13. Beispiel 1

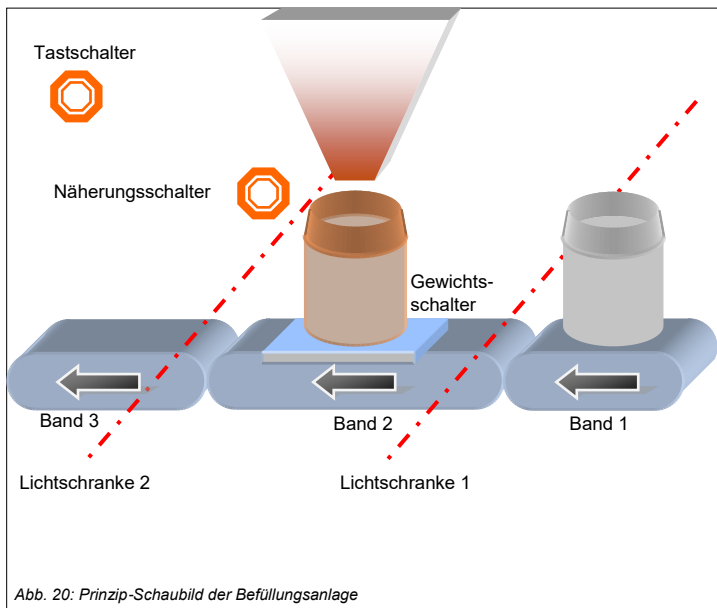
In diesem Beispiel werden die Schritte der Erstinbetriebnahme (vgl. Abschnitt 8.2) mit einer ZX08DIO für ein spezifisches Beispiel exemplarisch durchgeführt. Beginnend mit der Entwicklung eines Programms in Schritt 1, werden die einzelnen Schritte durchgeführt, bis die Anlage nach Abschluss von Schritt 9 vollkommen betriebsfähig ist.

13.1 Der Prozess

In diesem Beispiel soll die Steuerung einer Abfüllanlage dargestellt werden. Abb. 20 zeigt den zu automatisierenden Prozess. Über ein gesteuertes Förderband sollen leere Behälter zu einer Abfüllanlage transportiert werden. Mithilfe einer Lichtschranke soll erfasst werden, ob ein neuer Behälter in die Anlage eingefahren ist. Ist dies der Fall, soll das anliefernde Förderband stoppen und somit keinen neuen Behälter zur Anlage befördern. In der Anlage soll über ein weiteres Förderband der leere Behälter unter den Befüllungsstrichter transportiert werden. Über einen Näherungsschalter soll erfasst werden, ob der Behälter an der richtigen Position steht. Ist dies der Fall, soll der Befüllungsvorgang gestartet werden. Der Befüllungsvorgang soll kontinuierlich über einen Gewichtsschalter überwacht werden, der einschaltet, sobald der Behälter optimal gefüllt ist. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, soll das Förderband den nun gefüllten Behälter aus der Anlage befördern. Über eine zweite Lichtschranke soll erfasst werden, ob der gefüllte Behälter die Anlage verlassen hat. Ist dies der Fall kann das erste Förderband wieder gestartet werden, um einen neuen Behälter zur Anlage zu transportieren. Zusätzlich dazu soll an dem System ein Abbruch-Schalter vorhanden sein, mit dem der aktuelle Befüllungsprozess angehalten werden kann und der Fehlerzustand verlassen werden kann.

Sollte ein unbekannter Zustand oder ein Fehler auftreten, soll die gesamte Anlage stoppen und einen Fehlerzustand anzeigen.

Das abtransportierende Förderband wird nicht gesteuert.



13.2 Schritt 1: Die Programmerstellung in EX_PRESS 6

Im Folgendem ist das zu der Anwendung entsprechende Programm dargestellt. Im ersten Teil des Programms, gekennzeichnet durch „DEKLARATION“, werden alle notwendigen Variablen deklariert und teilweise auch initialisiert.

Unter „VAR_INPUT“ werden hierfür vier digitale Eingangsvariablen für die vier Sensoren deklariert. Hierbei entspricht die Variable „Lichtschranke1“ und „Lichtschranke2“ den jeweiligen Lichtschranken, „NahSchalter“ dem Näherungsschalter und „Tast-schalter“ dem Abbruchschanter. Diese werden über den „AT“-Befehl spezifischen Eingangsklemmen nämlich den Klemmen 1, 3, 5 und 7 zugeordnet.

Unter „VAR_OUTPUT“ werden die Ausgangssignale deklariert. Für die Anwendung werden 3 Steuersignale, sowie ein Fehlerzustandssignal benötigt. Bei den Steuer-

signalen handelt es sich um das Starten bzw. Stoppen des Befüllungsprozesses (Trichter), die Steuerung der Förderbänder 1 und 2 (Band 1 / Band 2) und das Fehlersignal.

Unter „VAR_ADC“ wird der analoge Eingang „Drucksensor“ deklariert. Hierbei handelt es sich um den Drucksensor, welcher kontinuierlich den Befüllungszustand erfassen soll.

Unter „VAR“ erfolgt die Deklaration interner Variablen. Hierbei handelt es sich um ein Status-Bit „gefüllt“ für den Befüllungszustand, ein Fehlerfall-Bit „Error“ und ein Initial-Bit „initial“. Diese Variablen werden alle mit „0“ initialisiert.

Schlussendlich wird unter „VAR_TIMER“ der interne Takt der Steuerung deklariert.

Im Logik-Teil, gekennzeichnet durch „LOGIC PART“ ist das eigentliche Programm geschrieben. Über verschiedene „IF...ELSE“-Abfragen wird die Steuerung der Anlage umgesetzt. Diese richtet sich nach dem beschriebenen Prozessablauf der Anlage.

Im letzten Teil, gekennzeichnet durch „TAKTUNG“, findet die Initialisierung des Timers und die Taktung der einzelnen Variablen statt.

PROGRAM Anlage

```
PLC_NAME = "Befuellprozess";
```

```
PLC_TYPE = "ZX08DIO";
```

```
(*-----DEKLARATION-----*)
```

```
VAR_INPUT
```

```
    Lichtschranke1 AT In_01;
```

```
    Lichtschranke2 AT In_03;
```

```
    Tastschalter   AT In_05;
```

```
    NahSchalter    AT In_07;
```

```
END_VAR;
```

```
VAR_OUTPUT
```

```
    Trichter       AT Out_01;
```

```
    Band1          AT Out_02;
```

```
    Band2          AT Out_03;
```

```
    Fehler         AT Out_04;
```

```
    Gewichtsschalter AT Out_05;
```

```
END_VAR;
```

```
VAR
```

```
    gefuellt:      BIT:=0;
```

```
    Error:         BIT:=0;
```

```
    initial:       BIT:=0;
```

```
END_VAR;
```

```
VAR_TIMER
```

```
timer1;
```

```
END_VAR;
```

(*Hier werden die Eingangssignale der Lichtschranke entprellt. Somit kann das passieren der Behälter am Sensor erfasst werden. Die 1000ms entsprechen dabei der Zeit, die der Behälter benötigt, um am Sensor vorbei transportiert zu werden. *)

Lichtschranke1.TDB :=1000ms;
Lichtschranke2.TDB :=1000ms;

(*-----LOGIC PART-----*)

(* in der ersten IF-Anweisung wird der Initial-Zustand der Anlage festgelegt. Hier soll Band 1 in Betrieb sein, sodass ein neuer Behälter angeliefert werden kann. Initial wird danach auch 1 gesetzt, sodass diese Bedingung nicht mehr zutrifft. *)

IF initial=0 THEN

 Band1 :=1;
 Initial :=1;

(*Wenn das Signal an Lichtschranke 1 anliegt, wird Band 1 angehalten, damit kein weiterer Behälter in die Anlage befoerdert wird. *)

ELSIF Lichtschranke1=1 THEN;

 Band1 :=0;

(*Sobald der Lichtschranke 2 aktiviert wird, wird Band 1 wieder aktiviert, damit ein neuer Behälter zur Anlage befoerdert wird. *)

ELSIF Lichtschranke2=1 THEN;

 Band1 :=1;

(*Die folgenden beiden Bedingungen beinhalten zwei spezifische Fehlerzustände, welche definiert werden müssen. Hierbei handelt es sich um:

Fall 1: Die Befüllung wird über „Trichter“ gestartet, ohne dass ein Behälter an der notwendigen Position ist.

Fall 2: Es werden neue Behälter über Band 1 zur Anlage transportiert, obwohl sich ein Behälter an der Befüllungsposition befindet.

In beiden Fällen wird ein Fehler gesetzt und die entsprechenden Ausgänge gesetzt. *)

ELSIF Nahschalter=0 AND Trichter=1 THEN

 Band2 :=1;
 Error :=1;
 Trichter :=0;

ELSIF Band1=1 AND Nahschalter=1 THEN

 Error:=1;
 Band1 :=0;
 Band2 :=1;

(*Diese Bedingung ermöglicht den kontinuierlichen Nachschub innerhalb der Anlage. Solange kein Behälter an der Befüllungsposition ist und der Tastschalter nicht betätigt wurde, befoerdert das Band 2. *)

ELSIF NahSchalter=0 AND Tastschalter=0 AND Trichter=0 THEN

 Band2 :=1;

(*Wird der Naehrungsschalter bei laufendem Band 2 aktiviert und der Tastschalter ist nicht betaetigt, wird Band 2 gestoppt. *)

```
ELSIF NahSchalter=1 AND Band2=1 AND Tastschalter=0 THEN  
    Band2      :=0;
```

(*Befindet sich ein Naehrungsschalter an der Befuellungsposition wird der Befuellungsvorgang ausgefuehrt. Dieser erhaelt sich selbst solange, bis der Behaelter gefuellt wurde. *)

```
ELSIF Band2=0 AND Nahschalter=1 AND gefuellt=0 AND Tastschalter=0 THEN
```

```
    IF Gewichtsschalter=1 THEN  
        Trichter :=1;  
    ELSE  
        Trichter :=0;  
        gefuellt :=1;  
    END_IF;
```

(* Ist der Behaelter gefuellt und befindet sich dieser noch an der Befuellungsposition, wird Band 2 wieder gestartet. Somit wird der volle Behaelter abtransportiert. *)

```
ELSIF Band2=0 AND NahSchalter=1 AND gefuellt=1 AND Tastschalter=0 THEN  
    Band2      :=1;  
    gefuellt    :=0;
```

(* Wird der Tastschalter betaetigt, waehrend sich ein Behaelter an der Befuellungsposition befindet, wird der Vorgang abgebrochen und der Behaelter aus der Anlage befoerdert. *)

```
ELSIF Tastschalter=1 AND Nahschalter=1 THEN  
    Trichter :=0;  
    Band2    :=1;
```

(* Wird der Tastschalter zu einem anderen Zeitpunkt, auch waehrend eines aktiven Fehlers, betaetigt, hebt er den Fehlerzustand auf und startet die Baender 1 und 2 wieder. *)

```
ELSIF Tastschalter=1 THEN  
    Error :=0;  
    Band1 :=1;  
    Band2 :=1;
```

```
ELSIF Fehler=1 AND Tastschalter=1 THEN  
    Error :=0;  
    Fehler:=0;
```

```
ELSE (* Liegt ein Fehlerzustand vor, werden alle Prozesse beendet. *)  
    Error :=1;  
    Fehler:=1;  
    Band1 :=0;  
    Band2 :=0;  
    Trichter :=0;
```

```
END_IF;
```

(*****)

(*-----TAKTUNG-----*)

```
timer1.POL      :=HIGH;  
timer1.MODE     :=CONT;  
timer1.ENABLE:=1;  
timer1.RESET    :=0;  
Timer1         :=50 us;
```

```
Trichter.CLK    :=timer1;  
Band1.CLK       :=timer1;  
Band2.CLK       :=timer1;  
gefüllt.CLK     :=timer1;  
Fehler.CLK      :=timer1;  
Error.CLK       :=timer1;  
initial.CLK     :=timer1;
```

END_PROGRAM;

13.3 Schritt 2: Anschluss der Spannungsversorgung

Wie in Kapitel 5.4 „Anschluss der Spannungsversorgung“ beschrieben, wird die Spannungsversorgung an die Steuerung angeschlossen.

13.4 Schritt 3: Programmierung der SPS

Für die Programmierung wird die Steuerung über die Ethernet-Schnittstelle mit einem Computer verbunden. Die Programmierung der SPS erfolgt über die Software EX_PRESS 6. Nach erfolgreichem Compilieren und Fitten des Programm-Codes kann dieser mithilfe des EX_PRESS 6 Programmers auf die Steuerung übertragen werden.

13.5 Schritt 4: Anschluss der Eingänge

Beim Anschluss der digitalen Eingänge ist besonders auf Verkabelung mit der richtigen Klemme zu achten. Im vorliegenden Beispiel liegt an Klemme 01 die Lichtschranke 1, an Klemme 03 die Lichtschranke 2, an Klemme 05 der Tastschalter, an Klemme 07 der Näherungsschalter und an Klemme 08 der Gewichtsschalter an. Es wird hierzu kein geschirmtes Kabel verwendet. Der Anschluss wird entsprechend Kapitel 5.5.2 „Anschluss der digitalen Eingänge“ durchgeführt.

13.6 Schritt 5: Kontrolle der Funktion über LEDs der SPS

Nach einer erfolgreichen Programmierung und dem Anschluss der Eingänge wird die Funktion über die Eingangs- und Ausgangs-LEDs kontrolliert.

Schritt 6 entfällt, da in der Applikation keine Datenkommunikation vorgesehen ist.

13.7 Schritt 7: Anschluss der digitalen Ausgänge

Bei der Verdrahtung der digitalen Ausgänge ist, wie beim Anschluss der Eingänge, auf die Belegung der richtigen Klemmen zu achten. Die Steuerung des Befüllungsprozesses muss somit an Klemme 01, die Steuerung von Band 1 an Klemme 20, die Steuerung von Band 2 an Klemme 03 und die Fehlerzustandsanzeige an Klemme 04 angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt dabei wie in Kapitel 5.6.1 „Anschluss der digitalen Ausgänge“ beschrieben.

Schritt 8 entfällt, da keine analogen Ausgänge benötigt werden.

13.8 Schritt 9: Anschluss der Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge

Zum Schluss wird die Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge angeschlossen. Der Anschluss der Spannungsversorgung der Ausgänge erfolgt wie in Kapitel 5.6.1 „Anschluss der digitalen Ausgänge“ beschrieben.

14. Beispiel 2

In diesem Beispiel werden die Schritte der Erstinbetriebnahme (vgl. Abschnitt 8.2) für ein weiteres spezifisches Beispiel durchgeführt. Beginnend mit der Entwicklung eines Programms in Schritt 1, werden die einzelnen Schritte durchgeführt, bis die Anlage nach Abschluss von Schritt 9 vollkommen betriebsfähig ist.

14.1 Der Prozess

In diesem Beispiel soll die Steuerung einer Gut-/Schlechtteil-Sortierung dargestellt werden. Abb. 21 zeigt den zu automatisierenden Prozess. Über ein Förderband werden Bauteile angeliefert. An Position 1 sollen diese Teile auf ihre maximale Höhe kontrolliert werden. Hierfür soll mittels einer Lichtschranke überprüft werden, ob die einzelnen Bauteile die vorgegebene maximale Größe überschreiten. Ist dies der Fall sollen diese fehlerhaften Produkt an Position 2 über eine Falltür aussortiert werden. Damit nur das fehlerhafte Bauteil aussortiert wird, soll eine Lichtschranke an Position 2 das Passieren des Bauteils überwachen. Wird die maximale Höhe nicht überschritten, sollen die Bauteile weiter zu Position 3 befördert werden. Hier soll mittels eines Farbsensors das Bauteil auf die richtige Farbe überprüft werden. Ähnlich wie an Position 2 soll an Position 4 das fehlerhafte Bauteil aussortiert werden. Entspricht das Bauteil den vorgegebenen Bedingungen, soll es an Position 5 zu einer weiteren Maschine befördert werden.

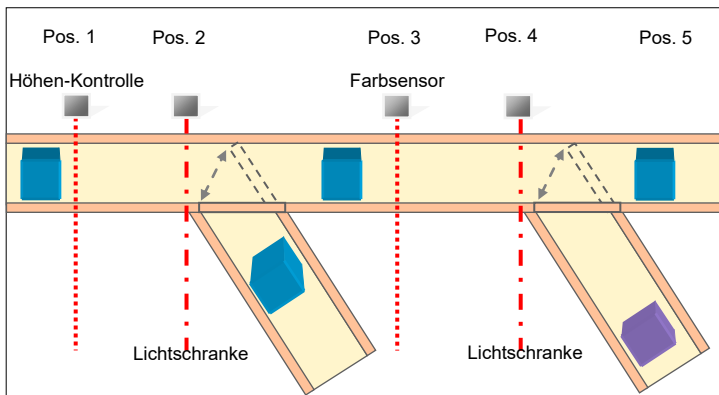


Abb. 21: Prinzip-Schaubild der Gut-/Schlechtteil-Sortierung

14.2 Schritt 1: Die Programmerstellung in EX_PRESS 6

Im Folgenden ist das Programm zur Anwendung aufgeführt. Im ersten Teil des Programms, gekennzeichnet durch „DEKLARATION“ werden alle notwendigen Variablen deklariert.

Unter „VAR_INPUT“ werden hierfür 4 digitale Eingangsvariablen für die vier Sensoren deklariert. Hierbei entspricht die Variable „High“ dem Sensor an Position 1, „Licht1“ der Lichtschranke an Position 2, „Color“ dem Sensor an Position 3 und „Licht2“ der Lichtschranke an Position 4. Diese werden über den Befehl „AT“ spezifischen Eingangsklemmen, nämlich 01, 02, 03 und 04 zugeordnet.

Unter „VAR_OUTPUT“ werden die Ausgangssignale deklariert. Hierbei handelt es sich um die Steuerung von Falltür 1 und 2, „Door1Open“ und „Door2Open“. Sind diese aktiv, werden die Bauteile an den jeweiligen Position aussortiert.

Unter „VAR“ werden die programminternen Variablen deklariert. Hierbei handelt es sich um zwei Zustands-Variablen „Fail1“ und „Fail2“, welche die Aktivierung der Falltüren steuern.

Unter „VAR_TIMER“ werden alle benötigten Timer des Programms deklariert. Insgesamt werden hier 4 Timer benötigt, zwei für jeden Sortierschritt.

Im Logik-Teil des Programms, gekennzeichnet durch „LOGIC-PART“ ist das eigentliche Programm geschrieben. Hierfür werden zuerst die Signale der Lichtschranken mit 200 ms entprellt. Dadurch wird sichergestellt, dass ausschließlich passierende Bauteile die Lichtschranke aktivieren.

Über eine IF-Abfrage wird nun das Zustands-Bit der jeweiligen Sortierung gesetzt. Ist das Bauteil zu hoch und passiert die Lichtschranke, wird Fail1 auf 1 gesetzt, andernfalls wird Fail1 auf 0 gesetzt. Eine ähnliche Bedingung wird für die zweite Sortierung gesetzt. Ist die Farbe falsch und wird die Lichtschranke passiert, wird Fail2 auf 1 gesetzt, andernfalls wird Fail2 auf 0 gesetzt.

Abschließend erfolgt die Zuweisung der Ausgangssignale. Hierfür werden die Ausgänge für einen definierten Zeitraum aktiv geschaltet.

Im Letzten Teil des Programms, gekennzeichnet durch „TAKTUNG“ werden die verschiedenen Timer definiert. Über „timerDoor1“ wird die erste Falltür gesteuert. Sobald Fail1 aktiviert wird, wird die Falltür für einen Zeitraum von 1200 ms geöffnet und danach wieder geschlossen.

Analog dazu wird „timerDoor2“ definiert.

„timerHigh“ und „timerColor“ sind Timer, die ein fehlerhaftes Sortiersignal aufrecht erhalten, bis das entsprechende Bauteil an der Falltür ankommt.

PROGRAM Sortierung

PLC_NAME = "Good_Bad";

PLC_TYPE = "ZX08DIO";

(*****DEKLARATION*****)

VAR_INPUT

High AT In_01;

Licht1 AT In_02;

Color AT In_03;

Licht2 AT In_04;

END_VAR;

VAR_OUTPUT

Door1Open AT Out_01;

Door2Open AT Out_02;

END_VAR;

VAR

Fail1;

Fail2;

END_VAR;

VAR_TIMER

timerHigh;

timerColor;

timerDoor1;

timerDoor2;

END_VAR;

(*****LOGIC-PART*****)

(*Entprellung der Eingangssignale der Lichtschranken*)

Licht1.TDB:=200ms;

Licht2.TDB:=200ms;

(*Falls 1. die Lichtschranke 2 aktiviert wird und 2. das Bauteil als zu hoch erkannt wurde, wird Fail1 gesetzt*)

IF Licht1=1 AND timerHigh=1 THEN

Fail1:=1;

ELSE

Fail1:=0;

END_IF;

(*Falls 1. die Lichtschranke 2 aktiviert wird und 2. das Bauteil die falsche Farbe hatte, wird Fail2 gesetzt*)

```
IF Licht2=1 AND timerColor=1 THEN
    Fail2:=1;
ELSE
    Fail2:=0;
END_IF;
```

```
Door1Open:=timerDoor1;
Door2Open:=timerDoor2;
```

```
(*****TAKTUNG*****)
```

(*Sobald Fail1 aktiv ist, wird „timerDoor1“ neu gestartet und liefert für 1200 ms ein High-Signal*)

```
timerDoor1.ENABLE:=1;
timerDoor1.RESET:=Fail1;
timerDoor1.POL:=HIGH;
timerDoor1.MODE:=SINGLE_SHOT;
timerDoor1:=1200ms;
```

(*Sobald Fail2 aktiv ist, wird „timerDoor2“ neu gestartet und liefert für 1200 ms ein High-Signal*)

```
timerDoor2.ENABLE:=1;
timerDoor2.RESET:=Fail2;
timerDoor2.POL:=HIGH;
timerDoor2.MODE:=SINGLE_SHOT;
timerDoor2:= 1200ms;
```

(*Wird das Bauteil als zu hoch erkannt, wird „timerHigh“ gestartet und haelt den Wert bis zum Erreichen der Lichtschränke 1*)

```
timerHigh.ENABLE:=1;
```

```
timerHigh.RESET:=High;
timerHigh.POL:=HIGH;
timerHigh.MODE:=SINGLE_SHOT_SE;
timerHigh:=1s;
```

(*Wird das Bauteil als zu falsch gefärbt erkannt, wird „timerColor“ gestartet und haelt den Wert bis zum Erreichen der Lichtschränke 2*)

```
timerColor.ENABLE:=1;
timerColor.RESET:= Color;
timerColor.POL:=HIGH;
timerColor.MODE:=SINGLE_SHOT_SE;
timerColor:=1s;
```

```
END_PROGRAM;
```

14.3 Schritt 2: Anschluss der Spannungsversorgung

Wie in Kapitel 5.4 „Anschluss der Spannungsversorgung“ beschrieben, wird die Spannungsversorgung an die Steuerung angeschlossen.

14.4 Schritt 3: Programmierung der SPS

Die Programmierung der SPS erfolgt über die Software EX_PRESS 6 mithilfe des EX_PRESS 6 Programmers. Nach erfolgreichem Compilieren und Fitten des Programm-Codes kann dieser auf die Steuerung übertragen werden.

14.5 Schritt 4: Anschluss der Eingänge

Beim Anschluss der digitalen Eingänge ist besonders auf die Verkabelung mit den richtigen Klemmen zu achten. Im vorliegenden Beispiel liegt an Klemme 01 der Hörsensor, an Klemme 02 die erste Lichtschranke, an Klemme 03 der Farbsensor und an Klemme 04 die zweite Lichtschranke. Es wird kein geschirmtes Kabel verwendet. Der Anschluss wird entsprechen Kapitel 5.5.1 „Anschluss der digitalen Eingänge“ durchgeführt.

14.6 Schritt 5: Kontrolle der Funktion über LEDs der SPS

Nach einer erfolgreichen Programmierung und dem Anschluss der Eingänge wird die Funktion über die LEDs der Steuerung kontrolliert.

Schritt 6 entfällt, da in der Applikation keine Datenkommunikation vorgesehen ist.

14.7 Schritt 7: Anschluss der digitalen Ausgänge

Wie beim Anschluss der Eingänge ist auf die Verkabelung mit den richtigen Klemmen zu achten. Somit muss an Klemme 01 der Aktor für das Steuern der ersten Falltür und an Klemme 02 der Aktor für die zweite Falltür angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt wie in Kapitel 5.6.1 „Anschluss der digitalen Ausgänge“ beschrieben.

Schritt 8 entfällt, da keine analogen Ausgänge benötigt werden.

14.8 Schritt 9: Anschluss der Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge

Zum Schluss wird die Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge angeschlossen. Der Anschluss der Spannungsversorgung der Ausgänge erfolgt wie in Kapitel 5.6.1 „Anschluss der digitalen Ausgänge“ beschrieben.

15. Service

Wenden Sie sich im Servicefall an:

H. Zander GmbH & Co. KG
Am Gut Wolf 15
52070 Aachen
Deutschland

Servicetelefon:

Innerhalb Deutschlands:
(0241) 910501-0
Aus dem Ausland:
+49 241 910501-0

E-Mail:

info@zander-aachen.de

Internet:

www.zander-aachen.de