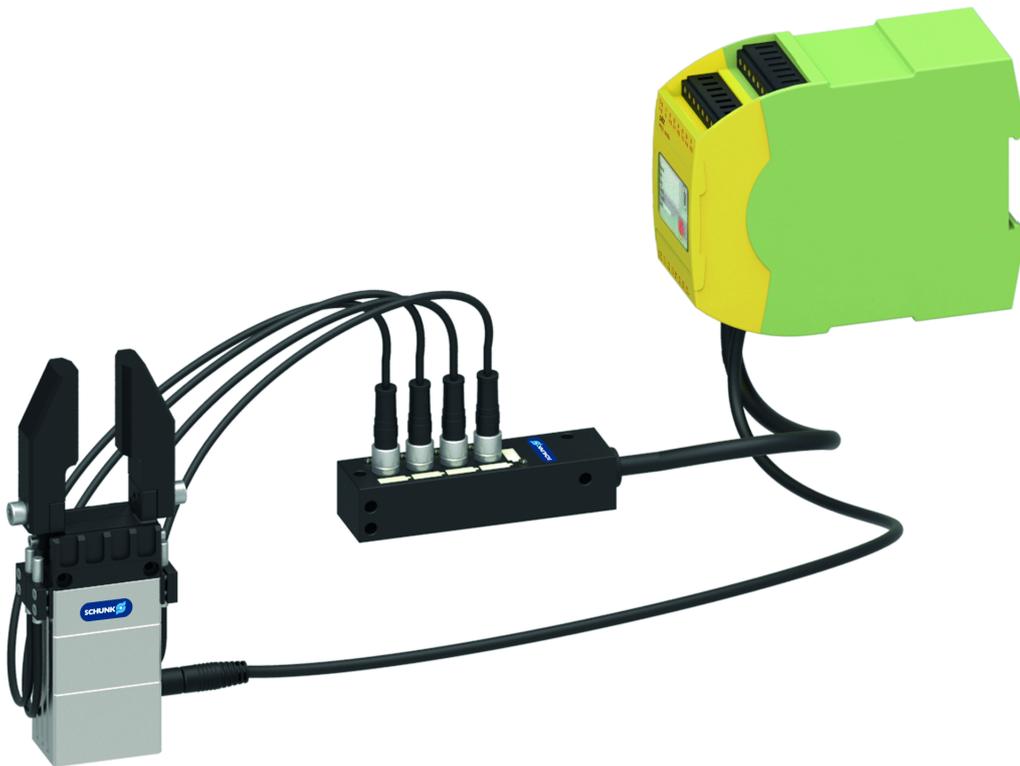


# Systembeschreibung

## Elektrischer Greifer EGP mit sicheren Funktionen



Superior Clamping and Gripping

**SCHUNK** ®

## Impressum

### **Urheberrecht:**

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die SCHUNK GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten. Insbesondere ist jegliche – auch auszugsweise – Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung (Zugänglichmachung gegenüber Dritten), Übersetzung oder sonstige Verwendung verboten und bedarf unserer vorherigen schriftlichen Genehmigung.

### **Technische Änderungen:**

Änderungen im Sinne technischer Verbesserungen sind uns vorbehalten.

**Dokumentenummer:** 1381595

**Auflage:** 01.00 | 05.12.2018 | de

© SCHUNK GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten

Sehr geehrte Kundin,

sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie unseren Produkten und unserem Familienunternehmen als führendem Technologieausrüster für Roboter und Produktionsmaschinen vertrauen.

Unser Team steht Ihnen bei Fragen rund um dieses Produkt und weiteren Lösungen jederzeit zur Verfügung. Fragen Sie uns und fordern Sie uns heraus. Wir lösen Ihre Aufgabe!

Mit freundlichen Grüßen

Ihr SCHUNK-Team

SCHUNK GmbH & Co. KG

Spann- und Greiftechnik

Bahnhofstr. 106 – 134

D-74348 Lauffen/Neckar

Tel. +49-7133-103-0

Fax +49-7133-103-2399

info@de.schunk.com

schunk.com

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemein .....</b>	<b>4</b>
1.1	Zu dieser Anleitung.....	4
1.2	Mitgeltende Unterlagen .....	4
1.3	Komponenten für den Systemaufbau .....	5
<b>2</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Aufbau und Beschreibung .....</b>	<b>7</b>
3.1	Beispiel Systemaufbau.....	7
3.2	Beschreibung .....	8
<b>4</b>	<b>Funktionsbeschreibung .....</b>	<b>9</b>
4.1	Definition des sicheren Zustandes des Greifers .....	9
4.2	Blockschaltbild.....	10
4.3	Übergeordnete Steuerung.....	10
4.4	Sichere Steuerung .....	11
4.5	Programmablauf.....	12
<b>5</b>	<b>Montage und Inbetriebnahme .....</b>	<b>13</b>
5.1	Montage .....	13
5.2	Inbetriebnahme.....	14
5.3	Checkliste Inbetriebnahme.....	15
<b>6</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>17</b>
	Anschlussplan 1 (Pilz) .....	18
	Anschlussplan 2 (LTI) .....	19

## 1 Allgemein

### 1.1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält Informationen für einen Systemaufbau des elektrischen Greifers EGP mit einer sicheren Steuerung zur Realisierung der sicheren Funktionen SOS (sicherer Betriebshalt) und STO (sichere Momentenabschaltung).

Diese Systembeschreibung gilt nicht als vollständige Dokumentation. Für jede Anwendung muss eine Risikobeurteilung erstellt werden, geltende Normen müssen ermittelt und angewandt werden.

Neben dieser Anleitung gelten die aufgeführten Dokumente unter [Mitgeltende Unterlagen](#) [► 4].

### 1.2 Mitgeltende Unterlagen

- Montage- und Betriebsanleitung des Greifers - EGP \*
- Montage- und Betriebsanleitung des Sensors - IN 40 \*
- DGUV-Zertifikat, Zertifikats-Nr. MF 15008 \*
- DGUV-Zertifikat, Zertifikats-Nr. MF 17022 \*
- Dokumentation der sicheren Steuerung (Installations- und Programmierhandbuch) \*\*

Die mit Stern (\*) gekennzeichneten Unterlagen können unter [schunk.com](http://schunk.com) heruntergeladen werden.

Für den Inhalt der mit (\*\*) gekennzeichneten Unterlagen übernimmt SCHUNK keinerlei Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit.

### 1.3 Komponenten für den Systemaufbau

---

#### HINWEIS

Für die Abfrage redundanter Sensorsignale empfiehlt SCHUNK die induktiven Näherungsschalter *IN 40*.

---

Folgende Komponenten werden für den Systemaufbau benötigt:

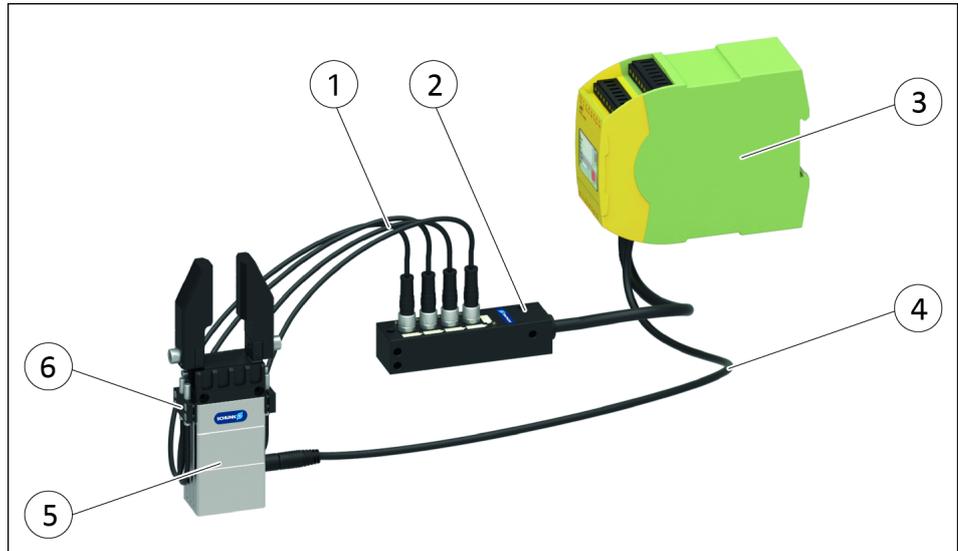
- Elektrischer Greifer EGP
- 4x Sensoren
  - z. B. induktiver Näherungsschalter IN 40/S-M8, SCHUNK-Ident-Nr. 0301474
- Sensorhalter (2x)
  - SCHUNK-Ident-Nr. 9700901
- Abstandshülse zum Einstellen der Sensorposition
  - SCHUNK-Ident-Nr. 5509536
- Sensorverteiler
- Sicherere Steuerung
  - z. B. Pilz *PNOZmulti* oder LTI *SMC1-Z10*

## 2 Technische Daten

Hinweise zu den technischen Daten enthält die jeweiligen Dokumentation der Einzelkomponenten, [Mitgeltende Unterlagen](#) [► 4].

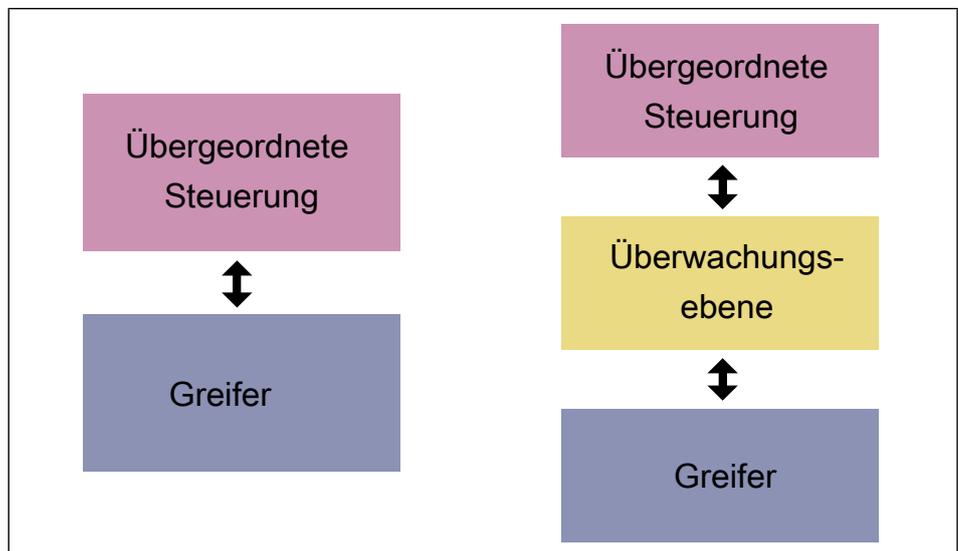
### 3 Aufbau und Beschreibung

#### 3.1 Beispiel Systemaufbau



Beispielhafter Systemaufbau mit sicherer Steuerung

1	Sensor IN 40	4	Kabel Spannungsversorgung Greifer
2	Sensorverteiler	5	Greifer
3	Sichere Steuerung (z. B. Pilz PNOZmulti)	6	Sensorhalter



Aufbau, konventionell (links) und mit Sicherheitsfunktion (rechts)

### 3.2 Beschreibung

Bei dem Systemaufbau wird eine Überwachungsebene mit einer sicherer Steuerung zwischen der übergeordneten Steuerung der Anlage und dem Greifer erstellt.

Dadurch kann die Position der Greiferfinger unabhängig von der übergeordneten Steuerung überwacht und der Greifer – wenn nötig – von der Versorgungsspannung getrennt und dadurch in einen sicheren Zustand überführt werden.

Die Überwachungsebene unterscheidet zwischen zwei Betriebsmodi:

- Überwachter Betrieb
- Freigabebetrieb

Im überwachten Betrieb sind die Funktionen der Überwachungsebene aktiv.

Im Freigabebetrieb sind die Funktionen nicht aktiv und es kann weiterhin zu Gefährdungen kommen. Kundenseitig muss im Freigabebetrieb sichergestellt werden, dass die Plausibilität der Sensorsignale überwacht und ausgewertet wird.

Die Überwachungsebene umfasst zwei Sicherheitsfunktionen und die Auswertelogik:

- Safe Operating Stop (SOS)
  - Sicheres Überwachen der Position der Greiferfinger  
Durch über Kreuz angebrachte Sensoren wird die Position der Greiferfinger überwacht.
- Safe Torque Off (STO)
  - Sicherer Abschaltpfad des Greifers  
Der Greifer wird durch Wegnehmen der Versorgungsspannung energielos geschaltet.
- Auswertelogik
  - Die überwachten Positionen werden durch die sichere Steuerung ausgewertet. Die Steuerung trifft – wenn nötig – die Entscheidungen zum Überführen des Greifers in den sicheren Zustand und erhält diesen Zustand aufrecht.

## 4 Funktionsbeschreibung

### 4.1 Definition des sicheren Zustandes des Greifers

Der sichere Zustand des Greifers ist ein Zustand, in dem keinerlei Gefährdung für Mensch und Maschine vom Greifer ausgeht.

Für den Systemaufbau bedeutet dies, dass es folgende zwei sichere Zustände in Abhängigkeit der Position der Greiferfinger gibt:

- Sicherer Zustand 1
  - **Position der Greiferfinger ist definiert**  
Der Greifer hält seine Position und Greifkraft, um ein möglicherweise gegriffenes Werkstück nicht zu verlieren.
- Sicherer Zustand 2
  - **Position der Greiferfinger ist undefiniert**  
Um Quetschungen zu vermeiden, wird der Greifer energielos geschaltet.

Der Wechsel von sicherer Zustand 1 in sicherer Zustand 2 erfolgt, sobald die Position der Greiferfinger undefiniert ist.

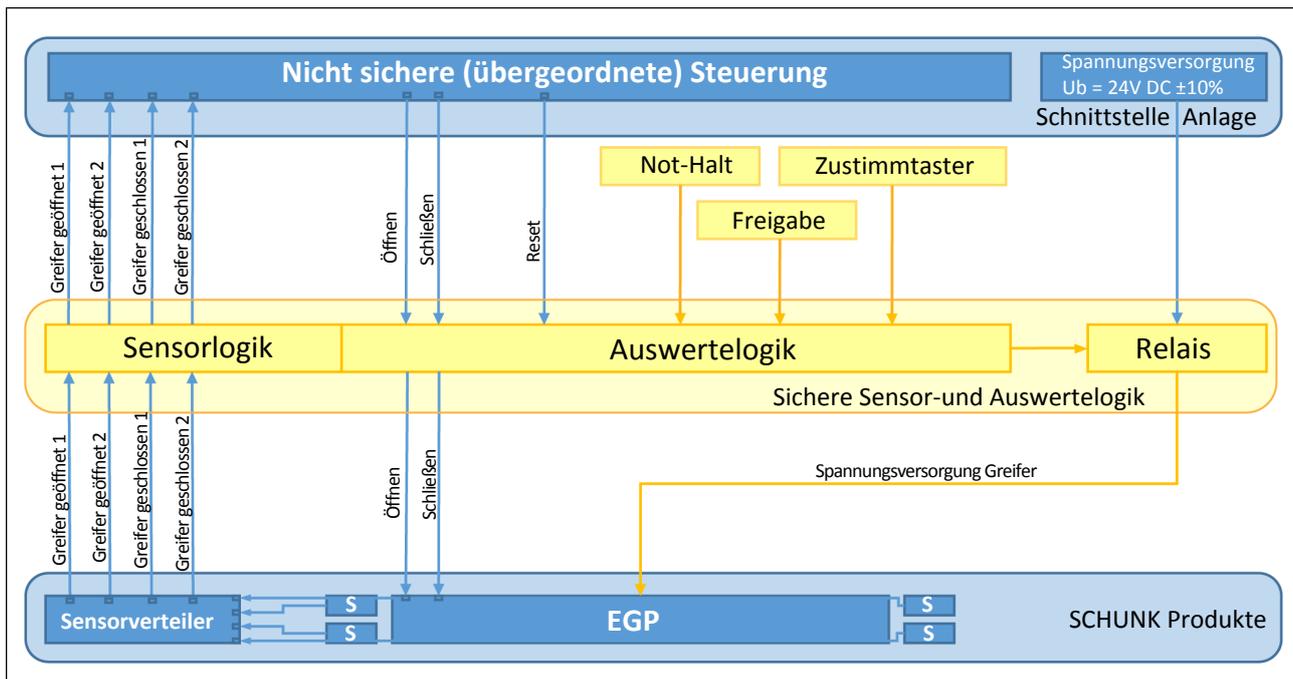
Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn im überwachten Betrieb, keine Freigabe oder Freigabesignal logisch low oder Not-Halt, ein gegriffenes Werkstück unter Kraftanwendung aus dem Greifer entnommen wird. Wird ein Werkstück entnommen, bewegen sich die Greiferfinger bis eine Signaländerung an einen der Sensoren erfolgt (Nachlaufweg). Bei einer sehr gering eingestellten Greifkraft ist es möglich, dass die Greiferfinger die Position halten ohne das ein Nachlauf erfolgt.

Der Wechsel von sicherer Zustand 2 in sicherer Zustand 1 ist nicht erlaubt.

Das Verlassen des sicheren Zustandes 1 ist durch eine erneute Freigabe oder eine Zustimmung möglich.

Das Verlassen des sicheren Zustandes 2 ist ausschließlich durch Beheben und Quittieren des anstehenden Fehlers und anschließender neuer Freigabe möglich. Dadurch wird ein unerwünschtes oder unerwartetes Wiederanlaufen verhindert. Alternativ kann über Zustimmung und anschließender Quittierung erreicht werden, dass der Greifer mit Energie beaufschlagt wird, solange bis der Zustimmungstaster losgelassen oder durchgerissen (Panikfunktion) wird.

## 4.2 Blockschaltbild



Blockschaltbild

## 4.3 Übergeordnete Steuerung

Die übergeordnete Steuerung kann sicher oder unsicher ausgeführt sein. Es werden keine besonderen Anforderungen an die übergeordnete Steuerung gestellt. Es muss sichergestellt werden, dass die in sicherer Technik ausgeführten Verbindungen den Anforderungen der EN ISO 13849-1 entsprechen.

Bei Verwenden einer sicheren übergeordneten Steuerung kann die Sensor- und Auswertelogik, die sicher ausgeführt werden muss, in der übergeordneten Steuerung implementiert werden. In diesem Fall wird keine zusätzliche sichere Steuerung benötigt.

Es muss darauf geachtet werden, dass die sicheren Verbindungen entsprechend der anwendungsspezifischen Anforderungen der EN ISO 13849-1 entsprechen.

Wird ein externes Relais verwendet, kann es unter Umständen erforderlich sein, zusätzliche Signale für die Überwachung und die sichere Zustandsänderung zu verwenden. Bei integrierten sicheren Relais wird dies gegebenenfalls durch die sichere Steuerung übernommen.

### HINWEIS

Die übergeordnete Steuerung muss im Freigabebetrieb die von der sicheren Steuerung zur Verfügung gestellten redundanten Sensorsignale auf Plausibilität prüfen. Die Sensorsignale werden im Freigabebetrieb durch die sichere Steuerung nur durchgeschliffen.

#### 4.4 Sichere Steuerung

Die sichere Steuerung stellt die Spannungsversorgung  $U_B$  – zum Beispiel mit Hilfe eines sicheren Relais – für den Greifer zur Verfügung. Die sichere Steuerung ist in der Lage, die Spannungsversorgung sicher abzuschalten und nutzt die Funktion als sicheren Abschaltpfad.

Die sichere Steuerung bekommt von der übergeordneten Steuerung die Sollvorgaben *Öffnen*, *Schließen*, *Reset*, *Freigabe*, *Not-Halt* und *Zustimmung*.

Die Position der Greiferfinger wird an der sicheren Steuerung über die Eingänge *Greifer geöffnet 1*, *Greifer geöffnet 2*, *Greifer geschlossen 1* und *Greifer geschlossen 2* erfasst.

Über die Ausgänge *Signal Greifer geöffnet 1*, *Signal Greifer geöffnet 2*, *Signal Greifer geschlossen 1* und *Signal Greifer geschlossen 2* wird der Zustand an die übergeordnete Steuerung weitergeleitet.

Die Verarbeitung der Sensorsignale für die weitere Verwendung in der kundenspezifischen Applikation muss durch die übergeordnete Steuerung erfolgen.

Im Wartungsbetrieb und im Nothalt führt die sichere Steuerung eine Plausibilitätsprüfung der Sensorsignale durch.

Im Freigabebetrieb müssen die Sensorsignale durch die übergeordnete Steuerung auf Plausibilität geprüft werden. Wird diese Plausibilitätsprüfung nicht durchgeführt, kann im Freigabebetrieb ein nicht korrekt eingestellter oder defekter Sensor oder ein nicht korrekt arbeitender Greifer nicht festgestellt werden.

Über die sichere Steuerung werden die vier Sensorsignale der übergeordneten Steuerung zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt.

Über die sicheren zweikanaligen Eingänge *Freigabe*, *Not-Halt* und *Zustimmung* werden die Informationen zur Betriebsart der sicheren Steuerung zur Verfügung gestellt.

### 4.5 Programmablauf

Das folgende Diagramm zeigt modellhaft das Verhalten der Applikationssoftware als Zustandsautomat. Dieser ist in drei Ebenen unterteilt. Die Ebenen sind nach dem Verhalten der Zustände gegliedert.

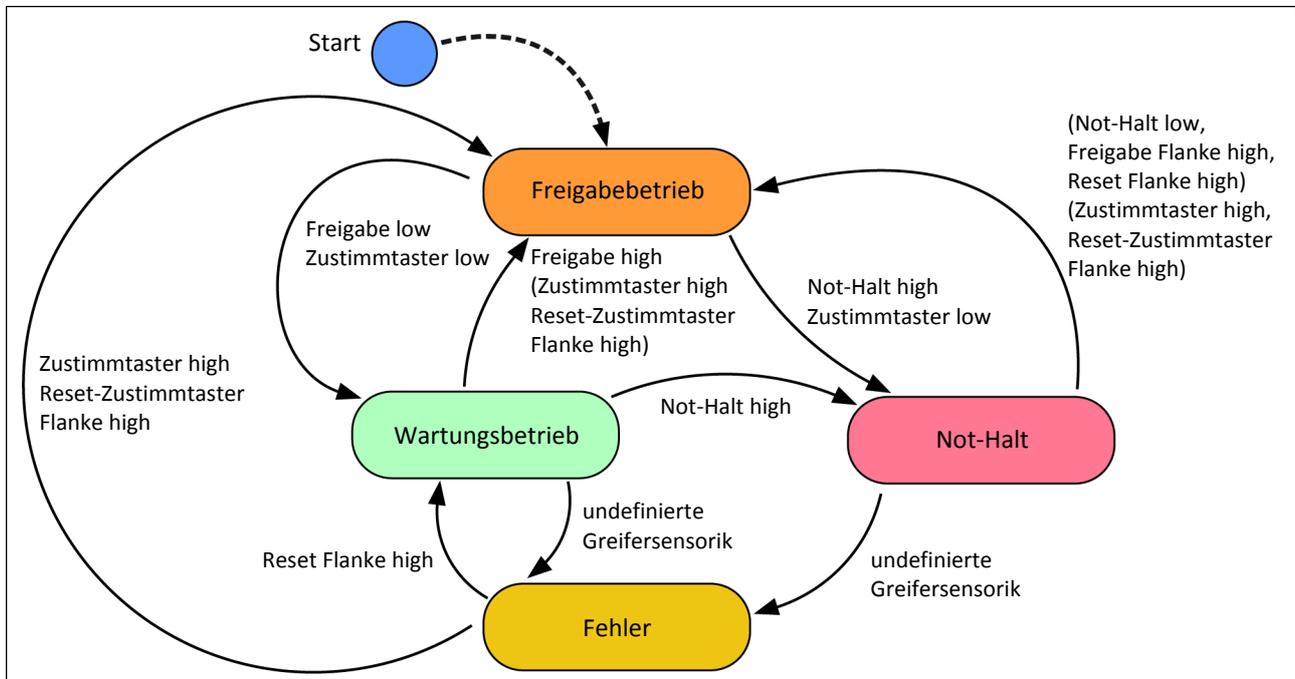


Diagramm Zustandsautomat

Jeder Zustandsübergang ist durch einen Pfeil in die Richtung des neuen Zustands abgebildet. Wenn die Übergangsbedingung wahr ist, erfolgt der Zustandsübergang.

Die Applikationssoftware kennt drei grundsätzliche Verhaltensweisen:

- **Freigabebetrieb**
  - Ungeprüftes Durchleiten aller Signale vom Greifer zur übergeordneten Steuerung und umgekehrt.
  - Nur im Freigabebetrieb kann der Greifer geöffnet oder geschlossen werden.
- **Wartungsbetrieb und Not-Halt**
  - Überführen des Systems in den sicheren Zustand 1. Die Sollvorgaben der übergeordneten Steuerung werden eingefroren und die Greiferposition wird aufrecht erhalten.
- **Fehler**
  - Überführen des Systems in den sicheren Zustand 2 durch Energielosschalten des Greifers. Die Sollvorgaben der übergeordneten Steuerung werden eingefroren. Setzen des Fehlerausganges.

## 5 Montage und Inbetriebnahme

### 5.1 Montage

Detaillierte Informationen zu Montage und Einstellungen enthält die jeweilige Dokumentation der Einzelkomponenten, [Mitgeltende Unterlagen](#) [► 4].

#### Hinweise

- Bei dem Greifer müssen für die redundante Abfrage der Sensorsignale insgesamt vier Sensoren montiert sein.
- Zur Vermeidung von Fehlern gemeinsamer Ursache die Sensoren nur über eine Spannungsquelle versorgen, die sicherstellt, dass die Sensoren nicht außerhalb ihrer Spezifikation betrieben werden.
- Die sichere Steuerung und die Sensoren müssen über die gleiche Spannungsversorgung angeschlossen werden.
- Die sichere Steuerung überwacht die eigene Spannungsversorgung,  $U=24\text{ V } -20\% \dots +25\%$ , selbst.
- Wenn die Spannung die obere oder untere Spannungsgrenze über- oder unterschreitet, wird die Spannungsversorgung des Greifers abgeschaltet und die sichere Steuerung muss neu gestartet werden.
- Die Sensoren müssen so eingestellt werden, dass der Nachlaufweg des Greifers nach einem Werkstückverlust kurz genug ist, damit es zu keiner Gefährdung kommt. Der Nachlaufweg muss aber lang genug sein, dass die sichere Steuerung das Nachlaufen über die Sensorsignale feststellen kann, [Checkliste Inbetriebnahme](#) [► 15].

#### Überblick

- Greifer montieren und anschließen.
- Sensorhalter an Greifer montieren.
- Sensorverteiler zwischen Sensorkabel und sicherer Steuerung montieren. Sensorverteiler an die sichere Steuerung anschließen.
- Sensoren an Greifer montieren, anschließen und einstellen.
- Sichere Steuerung montieren und anschließen.

## 5.2 Inbetriebnahme

Hinweise zu den Statusanzeigen und der Inbetriebnahme der Einzelkomponenten enthält die jeweilige Dokumentation der Einzelkomponenten, [Mitgeltende Unterlagen](#) [► 4].

---

### HINWEIS

Der Betreiber kann mit Hilfe der folgenden Checkliste die Einstellungen bei der Inbetriebnahme beschreiben und berücksichtigen. Die Checkliste führt nicht die vollumfängliche Erfüllung der anzuwendenden gesetzlichen Anforderungen herbei. Die für die kundenspezifische Applikation benötigten Formulare und Prozesse müssen beachtet werden.

---

Bei jeder Modifikation der kundenspezifischen Applikation, z. B. beim Greifen anderer Werkstücke müssen folgende Punkte erneut durchgeführt werden:

- Inbetriebnahme, inklusive dem Einstellen der Sensoren
- Risikobetrachtung
- Dokumentieren der Inbetriebnahme

Können bestehende Einstellungen übernommen werden, z. B. Griffweite, Gefährdungspotential durch Werkstückgewicht sind unverändert, kann dies durch eine erneut durchgeführte Risikobeurteilung als unkritisch belegt werden.

---

### HINWEIS

Während des Betriebs muss in regelmäßigen Abständen der Nachlaufweg bei Bauteilverlust kontrolliert werden, [Checkliste Inbetriebnahme](#) [► 15].

---

### 5.3 Checkliste Inbetriebnahme

#### HINWEIS:

Zu den von der EN ISO13849 und die für die kundenspezifische Applikation gültigen Normen benötigten Formulare und Prozesse, empfiehlt SCHUNK zusätzlich diese Checkliste zu verwenden.

#### 1. Korrekte elektrische Verdrahtung prüfen

Alle Komponenten sind laut Anschlussplan angeschlossen. Der Anschluss der Leitungen und die Verdrahtung wurde normgerecht ausgeführt.

#### 2. Spannungsversorgung der Sensoren prüfen

Die Sensoren werden über dieselbe Spannungsquelle wie die sichere Steuerung versorgt oder der spezifikationsgerechte Betrieb wurde durch eine andere Maßnahme sichergestellt.

Andere Maßnahme: \_\_\_\_\_

#### 3. Konfiguration auf die sichere Steuerung übertragen (nur falls notwendig)

Chipkarte mit der Konfiguration einstecken oder Chipkarte einstecken und Konfiguration über die USB-Schnittstelle übertragen.

#### 4. Greifer identifizieren

Innengreifen: \_\_\_\_\_

Außengreifen: \_\_\_\_\_

Kraftschluss oder Formschluss: \_\_\_\_\_

Greifkrafteinstellung (%): \_\_\_\_\_

#### 5. Werkstück identifizieren

Das zu greifende Werkstück ist eindeutig identifizierbar.

Name/Revision: \_\_\_\_\_

Abmessungen (mm): \_\_\_\_\_

Werkstückgewicht (kg): \_\_\_\_\_

Griffweite des Werkstückes (mm): \_\_\_\_\_

Greifhöhe oder Abstand Oberkante Greifer bis Kraftangriffspunkt (mm):

\_\_\_\_\_

Toleranzen (mm): \_\_\_\_\_

Resthub = Abstand zwischen Fingern

in Position *Geöffnet* – Griffweite Werkstück, Resthub (mm):

\_\_\_\_\_

#### 6. Sensoren einstellen

Vier Sensoren einstellen, siehe Montage- und Betriebsanleitung des Sensor.

Positionen der Sensoren: \_\_\_\_\_

**7. Nachlaufweg bei Bauteilverlust messen**



Im überwachten Betrieb den Nachlaufweg bei Bauteilverlust messen.

Um Quetschungen zu vermeiden, mit einem geeigneten Hilfsmittel das gegriffene Werkstück herausziehen.

Die sichere Steuerung erkennt die Bewegung und schaltet den Greifer spannungslos.

Nachlaufweg = Griffweite Werkstück – Position Greiffinger nach Herausziehen des Werkstückes

Position der Greiferfinger: \_\_\_\_\_

Nachlaufweg in Risikoanalyse bewerten und ggf. geeignete Maßnahmen zur Minderung des Gefährdungspotentials ergreifen.

Geeignete Maßnahmen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**8. Umgebungsbedingungen identifizieren**



Sauber/Trocken: \_\_\_\_\_

Umgebungstemperatur (°C): \_\_\_\_\_

Zyklen pro Minute: \_\_\_\_\_

**9. Risiko beurteilen und ggf. mindern**



Risiko hinsichtlich des Gefährdungspotentials durchführen, z. B. Quetschen bei Nachlauf. Gefährdung durch Nachlauf bewerten und ggf. geeignete Maßnahmen ergreifen.

Geeignete Maßnahmen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Datum der Prüfung:

Name des Prüfers:

Unterschrift:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 6 Anhang

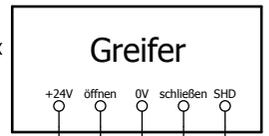
### Weiterführende Informationen

 Anschlussplan 1 (Pilz) [▶ 18]

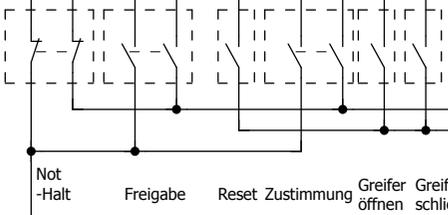
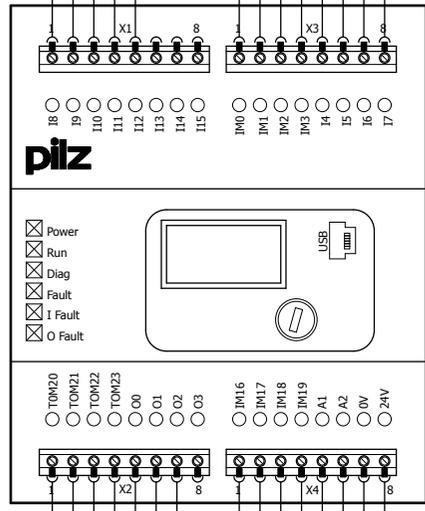
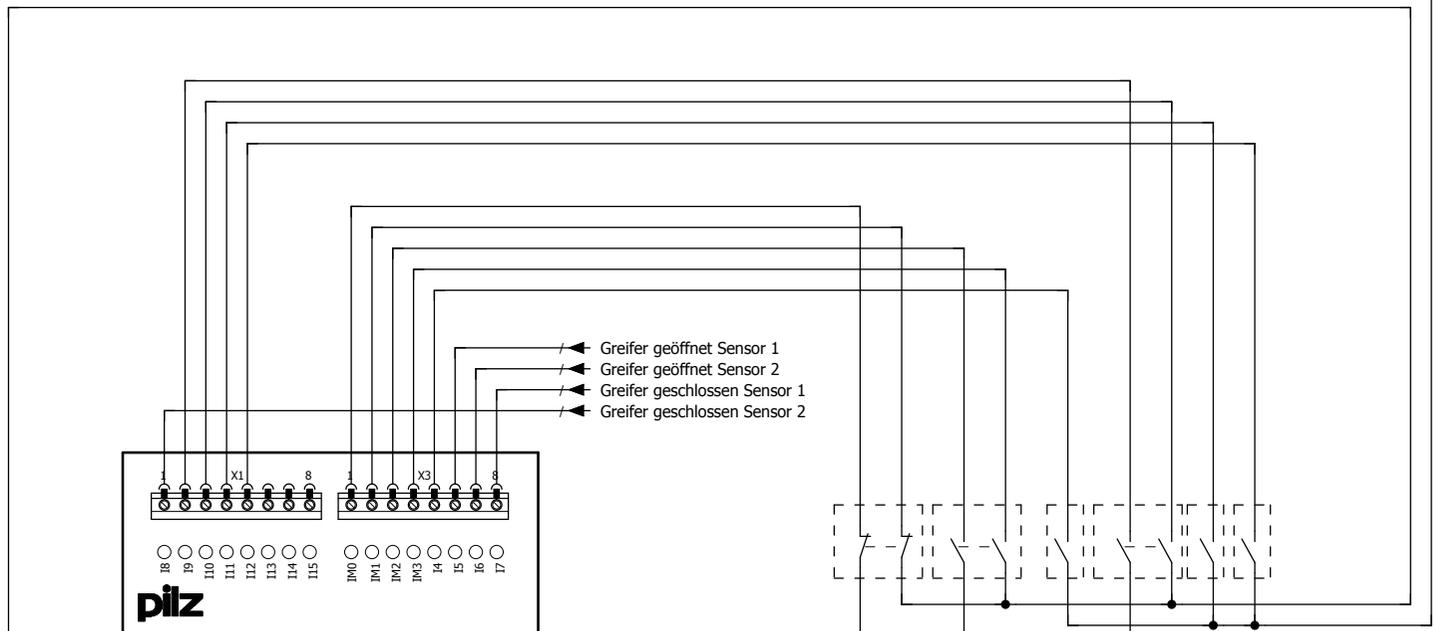
 Anschlussplan 2 (LTI) [▶ 19]

+24V GND

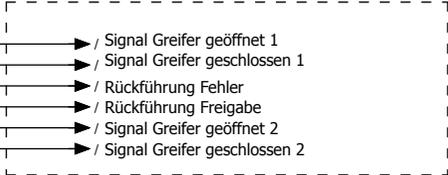
EGP XXXXXX  
Id. Nr.: XXXXXXX



-W1M1  
4x0,25mm<sup>2</sup>



gestrichelte Objekte von/an übergeordneter Steuerung



SHD  
im Schaltschrank auflegen

Erstellt	ad	Bearb.	MH
Datum	20.11.2014	Datum	02.12.2014
Gepr	Quaas	Um	08:26:25
Urspr			

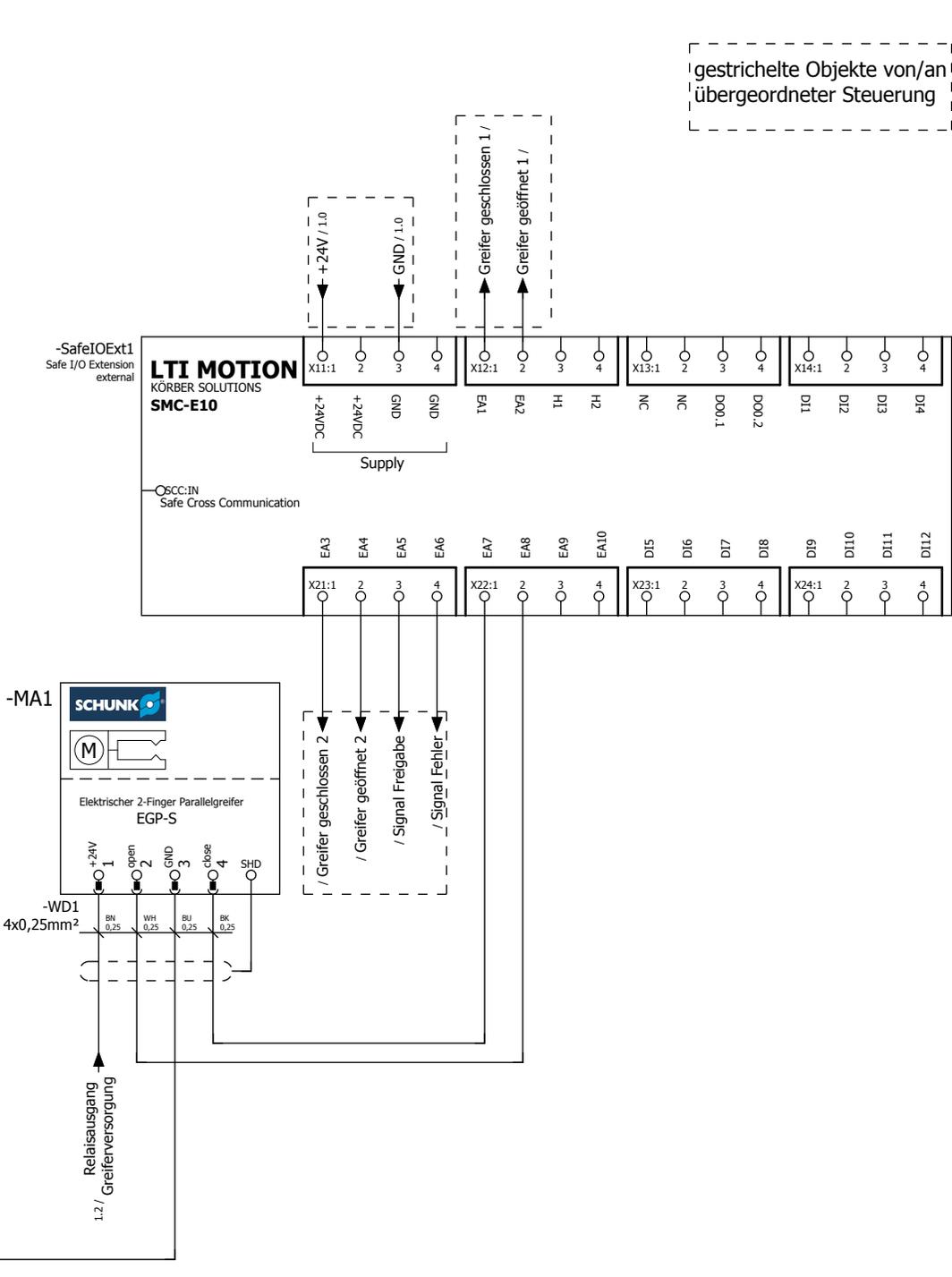
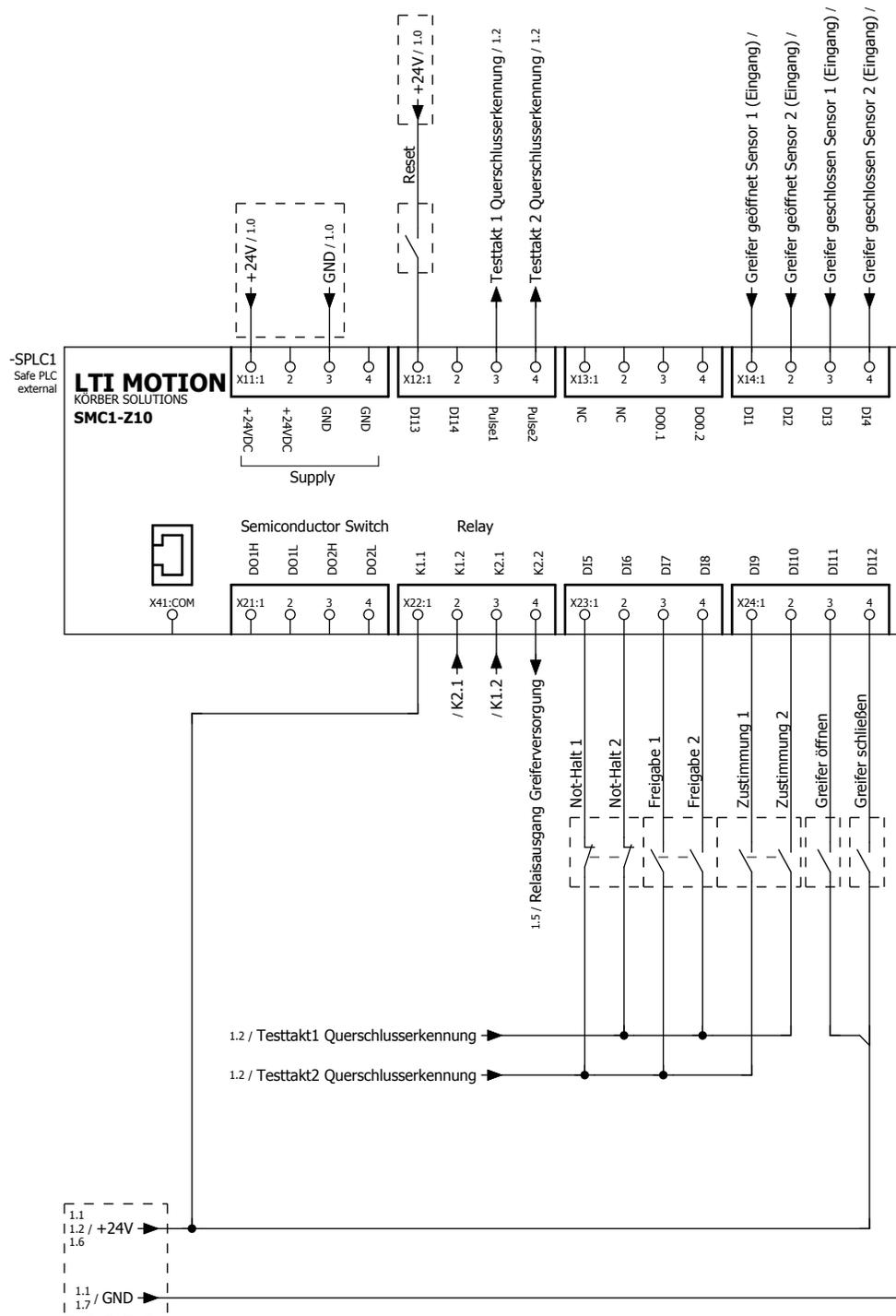
Ansteuerung PNOZ

Kundennummer: .

Komm. Nr.: .  
Zeichn. Nr.: .  
Id. Nr.: .

SCHUNK GmbH & Co. KG  
Bahnhofstrasse 106-134  
74348 Lauffen/N  
www.schunk.com





gestrichelte Objekte von/an übergeordneter Steuerung

Erstellt	FCZU Felix Czubyatynski	Bearb.	FCZU
Datum	05.09.2016	Datum	02.03.2017
Gepr		Um	14:25:21
Urspr			

Anschlussplan	-
Kundennummer:	-

Komm. Nr.:	-
Identnummer:	-

SCHUNK GmbH & Co. KG  
Bahnhofstrasse 106-134  
74348 Lauffen/Neckar  
www.schunk.com

