



YHBP - Servopneumatischer Balancerbausatz - Inbetriebnahme

Erklärung der Inbetriebnahmeschritte des YHBP Balancerbausatzes.

YHBP-...

TitelYHBP - Servopneumatischer Balancerbausatz - Inbetriebnahme
Version 1.10
Dokumentnummer 100217
Original de
AutorFesto

Letztes Speicherdatum 15.04.2019

Urheberrechtshinweis

Diese Unterlagen sind geistiges Eigentum der Festo AG & Co. KG, der auch das ausschließliche Urheberrecht daran zusteht. Eine inhaltliche Änderung, die Vervielfältigung oder der Nachdruck dieser Unterlagen sowie deren Weitergabe an Dritte ist nur mit der ausdrücklichen Erlaubnis der Festo AG & Co. KG gestattet.

Festo AG & Co. KG behält sich das Recht vor, dieses Dokument vollständig oder teilweise zu ändern. Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhalter.

Rechtliche Hinweise

Hardware, Software, Betriebssysteme und Treiber dürfen nur für die beschriebenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit den von Festo AG & Co. KG empfohlenen Komponenten verwendet werden.

Festo AG & Co. KG lehnt jede Haftung für Schäden ab, die durch die Anwendung von allenfalls falschen bzw. unzureichenden Informationen oder aufgrund fehlender Informationen in diesen Unterlagen entstehen.

Defekte, die durch unsachgemäße Behandlung von Geräten und Baugruppen entstehen, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

Sicherheitsrelevante Funktionen, im Sinne von Personen- und Maschinenschutz, dürfen mit Angaben und Informationen aus diesem Dokument nicht realisiert werden.

Für Folgeschäden, die durch einen Ausfall oder eine Funktionsstörung entstehen, wird dann jede Haftung abgelehnt. Im Übrigen gelten die Regelungen bzgl. Haftung aus den Liefer-, Zahlungs- und Softwarenutzungsbedingungen der Festo AG & Co. KG, welche Sie unter www.festo.com finden, welche wir Ihnen aber auch auf Anforderung gerne zukommen lassen.

Alle in diesem Dokument angegebenen Daten sind keine zugesicherten Eigenschaften, insbesondere nicht für Funktionalität, Zustand oder Qualität im rechtlichen Sinn.

Die Informationen dieses Dokuments gelten nur als einfache Hinweise für die Umsetzung einer ganz bestimmten, hypothetischen Anwendung, keinesfalls als Ersatz für die Bedienungsanleitung der jeweiligen Hersteller sowie der Konstruktion und Prüfung jeweils eigenen Anwendung durch den Benutzer.

Die jeweiligen Bedienungsanleitungen der Festo Produkte sind unter www.festo.com/sp zu finden.

Der Benutzer dieses Dokuments (Funktion und Anwendung) muss selbst sicherstellen, dass jede Funktion die hier beschrieben ist, auch in seiner Applikation ordnungsgemäß funktioniert. Der Benutzer bleibt auch durch das Studium dieses Dokuments sowie der Nutzung der darin genannten Angaben weiterhin allein verantwortlich für die eigene Anwendung.

Inhaltsverzeichnis

1	Verwendete Bauteile/Software	5
2	Applikationsbeschreibung.....	6
2.1	Weitere Application Notes	6
3	Grundsätzliche Informationen.....	7
3.1	Zugriff auf die Webvisualisierung	7
4	Inbetriebnahmeablauf.....	8
4.1	Ausgangsbedingungen.....	8
4.2	Inbetriebnahmeablauf zurücksetzen/neustarten	9
4.3	Hardware konfigurieren.....	10
4.3.1	Zylinder Konfiguration	10
4.3.2	Mechanik	11
4.3.3	Begrenzungen.....	11
4.3.4	Regel-Parameter	12
4.3.5	Speichern der Parameter	12
4.4	Geschwindigkeitswächter konfigurieren	13
4.5	Sperrventile.....	14
4.6	Druck-Regelung.....	15
4.6.1	Identifizierung der aktuellen Lastmasse	16
4.6.2	Identifizierung der Zylinderendlage	16
4.6.3	Identifizierung der Filter Parameter	16
4.7	Begrenzungen	17
4.8	Positions-Regelung	18
4.8.1	Reibungsidentifikation.....	18
4.8.2	Verstärkungsparameter	20
4.9	Grenzgeschwindigkeit testen	21
5	Sonstige Optionen	22
A	Technischer Anhang	23
A.1	Ein- und Ausgänge.....	23
A.2	Fehlermeldungen	25

1 Verwendete Bauteile/Software

Typ/Name	Version Software/Firmware	Herstellungsdatum
Servopneumatischer Balancerbausatz	Generell	--
Applikationssoftware YHBP (GSAY-A8-F0-Z4-1.0)	0.62.0	--
Firmware controller (CECC-D-BA)	1.4.0	--

Tabelle 1.1: Verwendete Bauteile/Software

2 Applikationsbeschreibung

In dieser Application Note wird die Inbetriebnahme des Balancerbausatzes erläutert. Dabei werden die verschiedenen Inbetriebnahmeschritte, welche durchlaufen werden, näher erläutert.

2.1 Weitere Application Notes

Zusätzlich zu dieser Application Note gibt es weitere Application Notes zur Inbetriebnahme und Sicherheitsfunktionen:

Name	Inhalt
YHBP-Servopneumatischer Balancerbausatz-Speichern und Laden von Konfigurationen	Speichern und Laden einer Konfigurationsdatei auf den CECC-D-BA Balancer Controller und Auslesen von Log-Dateien
YHBP-Servopneumatischer Balancerbausatz-Betrieb und Sonderfunktionen	Erklärung der Betriebsarten des Servopneumatischen Balancers: - Normalbetrieb - Benutzerspezifische Sonderfunktionen - Überwachungsfunktionen (Nicht sicherheitsgerichtet) - Applikationsbeispiele
YHBP-Servopneumatischer Balancerbausatz-SLS-SSC-PLb-CatB	Application Note für den Servopneumatischen Balancerbausatz für die Umsetzung einer sicheren Geschwindigkeitsbegrenzung (Safe Limited Speed SLS) sowie sicheres Anhalten und Absperren (Safe Stop and Close SSC) mit PL b, Kategorie B
YHBP-Servopneumatischer Balancerbausatz-SLS-SSC-PLd-Cat3	Application Note für den Servopneumatischen Balancerbausatz für die Umsetzung einer sicheren Geschwindigkeitsbegrenzung (Safe Limited Speed SLS) sowie sicheres Anhalten und Absperren (Safe Stop and Close SSC) mit PL d, Kategorie 3

Tabelle 2.1: Weitere Application Notes

3 Grundsätzliche Informationen

3.1 Zugriff auf die Webvisualisierung

Der Zugriff auf die Webvisualisierung erfolgt über einen beliebigen Web-Browser (empfohlen wird der Internet Explorer) über die IP-Adresse des Geräts im Format „http://<IP-Adresse>:8080/webvisu.htm“.

Die Standard-Adresse lautet <http://192.168.2.20:8080/webvisu.htm>, diese kann aber über das Festo Field Device Tool geändert werden, falls der Zugriff auf mehrere Balancer in einem Netzwerk ermöglicht werden soll.

Damit der Zugriff möglich ist, muss an dem benutzten Rechner eine feste IP-Adresse (bspw. 192.168.2.1) vergeben werden.

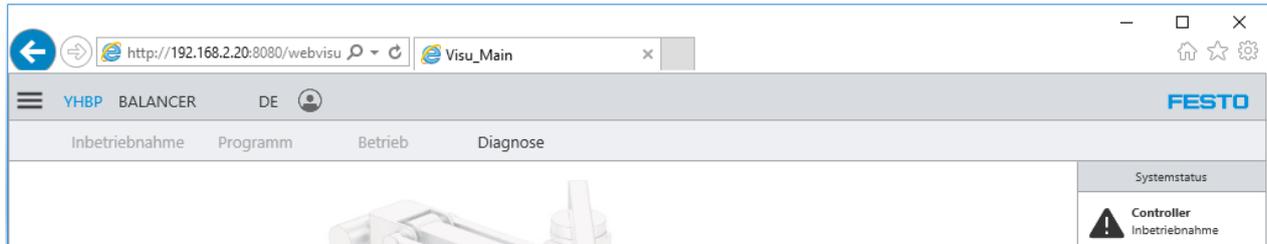


Bild 3.1: Zugriff auf die Webvisualisierung

Nachdem die IP-Adresse eingegeben wurde erscheint die Startseite mit einigen grundlegenden Informationen. Informationen zur Diagnose und zum aktuellen Zustand des Systems sind ohne einen Login zugänglich.

Um auf weitere Daten zuzugreifen ist ein Login über einen Klick auf folgendes Symbol notwendig: .

Die Login Daten als Service-Techniker sind:

- Username: Service
- Password: Service (Standardmäßig)

Bild 3.2: Login-Dialog

4 Inbetriebnahmeablauf

Bevor der Balancer betriebsbereit ist, muss die Inbetriebnahme durchgeführt werden.

Hier werden verschiedene Parameter zu der Zylindergröße, den zu bewegenden Massen etc. abgefragt und die Parameter für die Druck- und Positions-Regelung identifiziert.

Die einzelnen Inbetriebnahmeschritte sind folgende:

1. *Hardware konfigurieren:*
Hier werden die Parameter der montierten Mechanik abgefragt. Diese sind bspw. Zylindergröße, Übersetzungsverhältnis bei einer Kinematik, Hublänge, minimale und maximale Masse, etc.
2. *Geschwindigkeitswächter konfigurieren:*
Hier kann ausgewählt werden ob ein Geschwindigkeitswächter vorhanden ist. Weiterhin werden Hilfestellungen zur Konfiguration gegeben.
3. *Sperrventile:*
Hier werden die Sperrventile auf Funktion geprüft.
4. *Druck-Regelung:*
Hier wird die Inbetriebnahme der Druck-Regelung durchgeführt. Dabei werden Parameter, welche für die Druck-Regelung notwendig sind, ermittelt.
5. *Begrenzungen:*
Hier werden die Software-Endlagen, sowie die Position des Zylinderschalters für die Referenzfahrt geteacht.
6. *Positions-Regelung:*
Hier werden die Parameter für die Positions-Regelung ermittelt und angepasst. Dazu gehört die Reibung des Systems, sowie die Verstärkungsparameter für die Regelung.
7. *Grenzgeschwindigkeit testen:*
Hier wird der Geschwindigkeitswächter bzw. die Geschwindigkeitsgrenze des VPCBs auf seine Funktion getestet.

Nachdem diese Schritte durchlaufen wurden, ist das System betriebsbereit. Sonderfunktionen, wie bspw. Vorpositionieren, können nach der Inbetriebnahme gesondert parametrisiert werden. Siehe dazu Application Note Betrieb und Spezialfunktionen.

4.1 Ausgangsbedingungen

Bevor die Inbetriebnahme gestartet und das System eingeschaltet wird, sollten folgende Punkte abgeschlossen sein:

1. Das System ist komplett montiert.
2. Pneumatische Installation ist abgeschlossen.
3. Elektrische Installation ist abgeschlossen.
4. Sicherheitskonzept ist ausgearbeitet und umgesetzt.

Informationen hierzu, bitte der Anleitung zur Montage und Installation (TN: 8088702) bzw. den Application Notes zur sicheren Geschwindigkeitsüberwachung entnehmen (siehe Festo Support Portal: www.festo.com/sp).

4.2 Inbetriebnahmeablauf zurücksetzen/neustarten

Die Inbetriebnahme wird über die Webvisualisierung der Applikationssoftware GSAY-A8 realisiert. Der Zugriff auf die Webvisualisierung erfolgt wie in Kapitel 3.1 Zugriff auf die Webvisualisierung beschrieben.

Die Inbetriebnahme ist unter „Inbetriebnahme“ zu finden und kann als Service-Benutzer durchgeführt werden. Als Operator ist der Zugriff gesperrt.

Wird das System das erste Mal gestartet ist zunächst ein Reset über eine steigende Flanke am Reset-Eingang notwendig. Danach sollte eine Oberfläche wie in Bild 4.1 angezeigt werden. Falls sich das System immer noch im Fehlerzustand befindet, bitte die Fehlerinformation in der Diagnose und Informationen zur Fehlersuche im Anhang ab Seite 25 beachten.

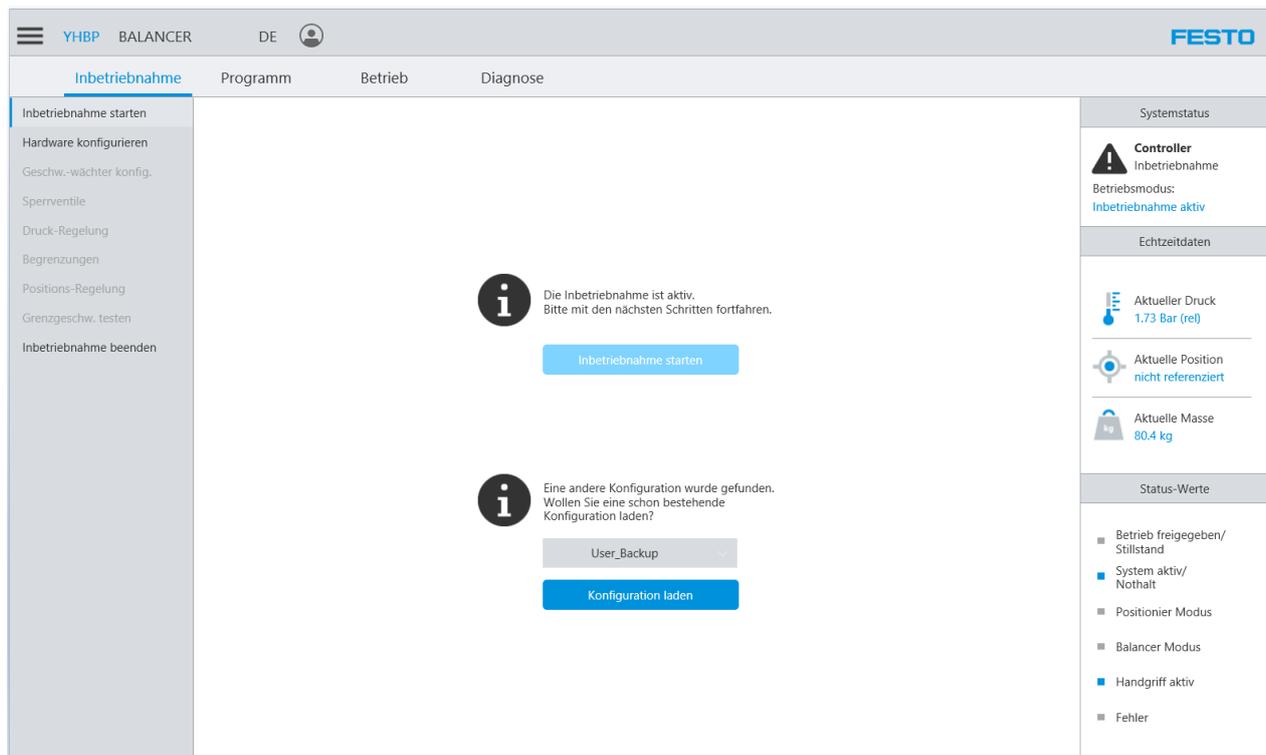


Bild 4.1: Webvisualisierung der Inbetriebnahme

Beim ersten Start ist das System automatisch im Inbetriebnahme Modus. Hier muss nichts weiteres beachtet werden und es kann mit dem nächsten Schritt, dem konfigurieren der Hardware, fortgefahren werden.

Soll zu einem späteren Zeitpunkt, nach Abschluss der Inbetriebnahme, erneut Änderungen vorgenommen werden, kann über „Start Inbetriebnahme“ wieder in den Inbetriebnahme Modus gewechselt werden.

Ist bereits eine Konfigurationsdatei vorhanden, beispielsweise von einer vorherigen Inbetriebnahme oder weil eine Konfigurationsdatei übertragen wurde, kann diese im unteren Bereich geladen werden.

Dazu die entsprechende Datei auswählen und mit „Konfiguration laden“ übernehmen.



Hinweis

Verlust der Einstellungen nach Neustart

Wird die Inbetriebnahme nach erfolgreichem Abschluss nicht über „Inbetriebnahme beenden“ beendet, muss diese nach einem Neustart erneut durchgeführt werden.

4.3 Hardware konfigurieren

Der erste Schritt der Inbetriebnahme ist die Konfiguration der grundlegenden Hardware-Parameter. Diese Oberfläche kann über „Inbetriebnahme → Hardware konfigurieren“ aufgerufen werden.

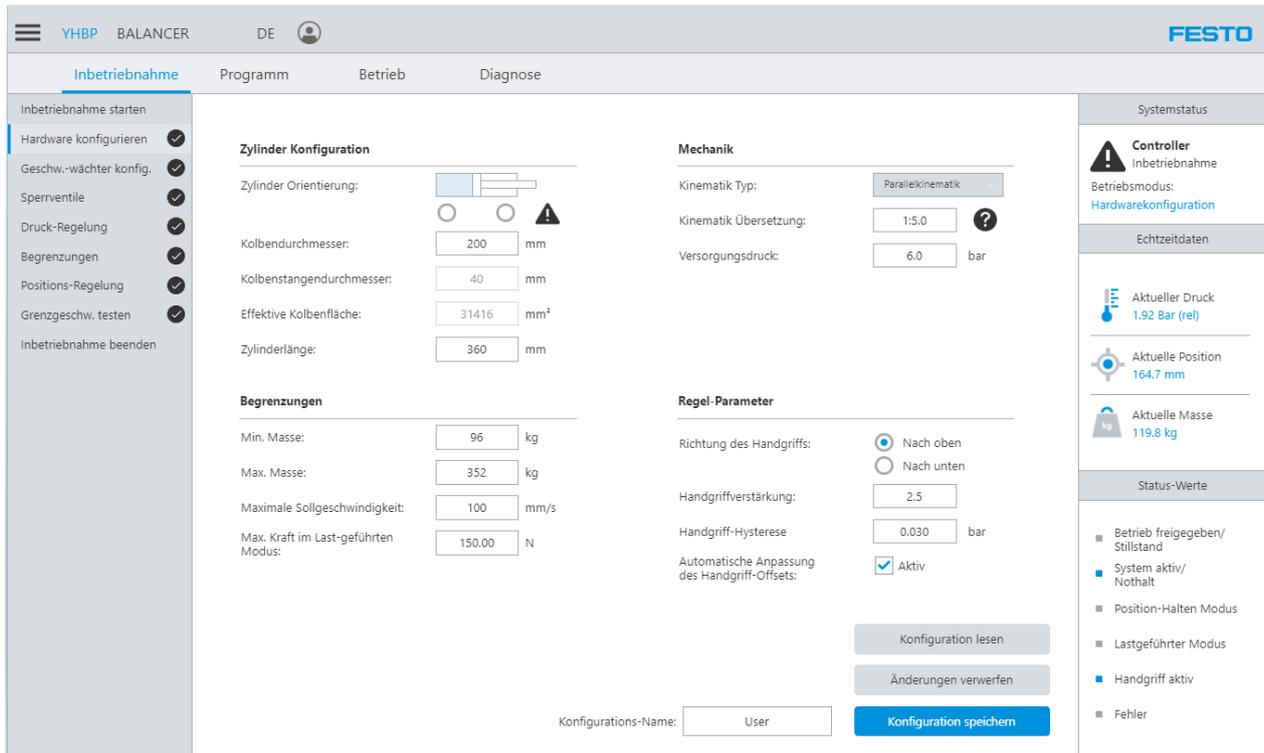


Bild 4.2: Webvisualisierung des „Hardware konfigurieren“-Schritts

Die einzustellenden Parameter werden dabei im Folgenden erläutert.



Informationen

Wird einer der Parameter Kolbendurchmesser, Übersetzungsverhältnis oder minimale Masse geändert, so wird je nach Konfiguration eine Meldung angezeigt, falls die minimale Masse die minimal zulässige Masse unterschreitet (Siehe 4.3.3 Begrenzungen - Minimale Masse)

4.3.1 Zylinder Konfiguration

Zylinder Orientierung: *(Wertebereich: links/rechts, Standard: rechts)*

Ausrichtung und Einspeisung am Zylinder. Hier kann ausgewählt werden, ob der Zylinder auf Kolbenstangenseite oder auf Abschlussdeckelseite eingespeist wird. Es muss zwingend ein Wert ausgewählt werden.

Kolbendurchmesser: *(Wertebereich: 80 ... 200 mm, Standard: 80 mm)*

Durchmesser des Zylinderkolbens (Bsp.: DSBG-80-500-... hat einen Kolbendurchmesser von 80 mm).

Kolbenstangedurchmesser: *(Wertebereich: 0 ... 80 mm, Standard: 25 mm)*

Durchmesser der Kolbenstange. Nur relevant falls die Einspeisung auf Kolbenstangenseite geschieht. Für die Standardgrößen sind hier die Werte schon hinterlegt (Bsp.: DSBG-80-500-... mit Kolbenstangedurchmesser von 25 mm).

Effektive Kolbenfläche: *(Wertebereich: 4400 ... 31415 mm², Standard: 4536 mm²)*

Automatisch berechnete Kolbenfläche.

Zylinderlänge: *(Wertebereich: 100 ... 1000 mm, Standard: 360 mm)*

Länge des Zylinders (Bsp.: DSBG-80-500-... hat eine Länge von 500 mm).

4.3.2 Mechanik

Art der Kinematik: (Wertebereich: Hubsäule/Parallelkinematik/Andere, Standard: Hubsäule)

Auswahl ob es sich um eine Hubsäule, Parallelkinematik oder sonstige handelt.

Übersetzungsverhältnis: (Wertebereich: 1:1 ... 1:5, Standard: 1:1)

Übersetzungsverhältnis der Kinematik. Dieses ist bei der Hubsäule immer 1:1. Bei Parallelkinematiken und anderen variiert dieses. Dort ist es abhängig von Länge des Masseauslegers zur Länge des Zylindersauslegers. Über folgendes Symbol lässt sich eine Hilfestellung einblenden: .

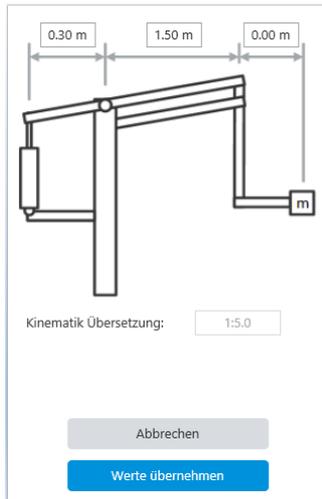


Bild 4.3: Hilfestellung zur Berechnung des Übersetzungsverhältnisses.

Versorgungsdruck: (Wertebereich: 4 ... 8 bar, Standard: 6 bar)

Versorgungsdruck am VPCB-Ventil. Es ist zu beachten dass bei langen Schläuchen und vielen Verbrauchern der Versorgungsdruck am Ventil nicht gleich ist wie der an der Wartungseinheit eingestellte Druck.

4.3.3 Begrenzungen

Minimale Masse: (Wertebereich: 1 ... max. Masse kg, Standard: 70 kg)

Minimale Masse die mit dem Balancer-System bewegt wird. Hierbei handelt es sich in der Regel um die Leermasse bspw. der Greifeinheit.

Wird eine Masse konfiguriert, bei der ein Zylinderdruck kleiner als 1,5 bar eingestellt werden müsste, wird eine Warnung angezeigt. Diese kann ignoriert werden, dabei sollte aber beachtet werden, dass nur bei Drücken größer 1,5 bar eine korrekte Funktionsweise garantiert werden kann.

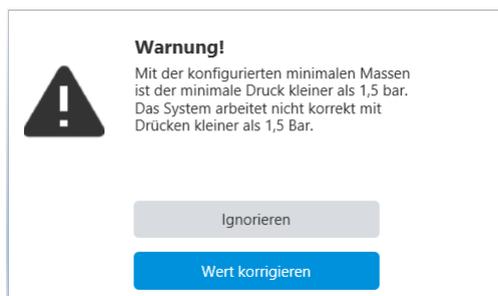


Bild 4.4: Warnungsmeldung bei zu kleiner minimaler Masse

Maximale Masse: (Wertebereich: min Masse ... 999 kg, Standard: 282 kg)

Maximale Masse welche mit dem Balancer-System bewegt werden soll. Hierbei handelt es sich um die Leermasse zuzüglich der Masse des schwersten zu bewegenden Werkstücks.

Maximale Sollgeschwindigkeit: (Wertebereich: 0 ... [1000/Übersetzungsverhältnis] mm/s, Standard: 250 mm/s)

Maximaler Geschwindigkeitssollwert, welcher von der Regelung des Balancer-Controllers erzeugt wird. Hierbei handelt es sich um die Geschwindigkeit am Zylinder. Abhängig von der Übersetzung ist die tatsächliche Geschwindigkeit am Werkstück um das Übersetzungsverhältnis größer.

Wird dieser Parameter geändert, sollte auch die parametrisierte überwachte Geschwindigkeit am Geschwindigkeitwächter (falls eingesetzt) geändert werden.

Maximale Kraft im lastgeführten Modus: (Wertebereich: 0 ... 2000 N, Standard: 150 N)

Maximale Kraft welche über den Handgriff im lastgeführten Modus erzeugt wird. Dieser Wert kommt bspw. zum Tragen, wenn eine Last im lastgeführten Modus mit dem Handgriff gegen einen Widerstand gefahren wird. Dabei wird maximal die hier eingestellte Kraft aufgebracht.

4.3.4 Regel-Parameter

Richtung des Handgriffs: (Wertebereich: Nach oben/Nach unten, Standard: Nach oben)

Auswahl ob der Handgriff nach oben oder nach unten ausgerichtet ist.

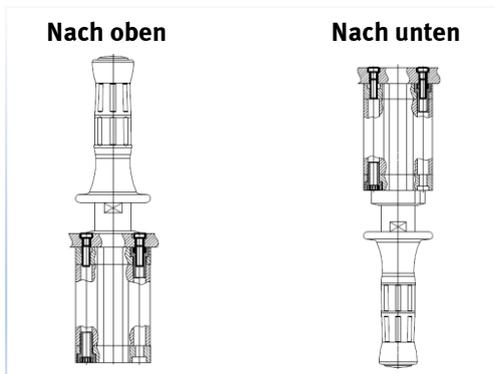


Bild 4.5: Ausrichtung des Handgriffs

Handgriffverstärkung: (Wertebereich: 0,1 ... 5, Standard: 2,5)

Verstärkung des Handgriffs. Je nach Schlauchlänge und gewünschter Empfindlichkeit des Handgriffs kann dieser Wert angepasst werden. Der Wert kann auch zu einem späteren Zeitpunkt bei der Inbetriebnahme der Positionsregelung nochmal angepasst werden.

Hysterese Handgriff: (Wertebereich: 0,02 ... 0,1 bar, Standard: 0,03 bar)

Hier kann ein Wert für die Hysterese des Handgriffs angegeben werden. Aufgrund der Reibung des Handgriffs ist ein kleiner Hysterese-Bereich für die Rückstellung in die Mittelstellung notwendig. Dieser kann mit diesem Wert angepasst werden. Dies ist bspw. notwendig sollte eine langsame Bewegung nach oben oder unten auftreten, obwohl der Handgriff nicht aktiv aus der Mittelstellung ausgelenkt wird.

Automatische Anpassung des Handgriff-Offsets: (Wertebereich: an/aus, Standard: an)

Diese Option aktiviert oder deaktiviert die automatische Anpassung des Handgriff-Offsets. Standardmäßig wird der Offsetwert mit einer steigenden Flanke an der Betriebsfreigabe angepasst. Das führt unter Umständen zu Problemen, wenn bspw. der Handgriff beim Setzen der Betriebsfreigabe schon ausgelenkt ist und somit nicht mehr in der Mittelstellung steht. In diesem Fall sollte die Anpassung abgeschaltet werden.

4.3.5 Speichern der Parameter

Nachdem alle Parameter konfiguriert sind können die Werte mit „Konfiguration speichern“ gespeichert werden. Dabei werden die Parameter automatisch an das angeschlossene VPCB-Ventil übertragen.



Bild 4.6: Speichern der Parameter

Wurde die Konfiguration erfolgreich übertragen mit dem nächsten Inbetriebnahmeschritt fortfahren.

4.4 Geschwindigkeitswächter konfigurieren

In diesem Schritt der Inbetriebnahme wird ausgewählt ob ein Geschwindigkeitswächter vorhanden ist oder nicht. Diese Oberfläche kann über „Inbetriebnahme → Geschw.wächter konfigur.“ aufgerufen werden.

The screenshot shows the 'Inbetriebnahme' (Commissioning) step in the Festo software. The 'Überwachungskonfiguration' (Monitoring Configuration) section is active, showing the selection of 'Mit PILZ Geschwindigkeitswächter' (With PILZ speed monitoring). The maximum speed is set to 220.00 mm/s. Below this, a table of parameters for the PILZ PNOZ S30 is displayed:

Parameter für PILZ PNOZ S30 (beispielhaft)	
Max. Geschwindigkeit (PILZ PNOZ):	220.00 mm/s
Umrechnung:	3200 Imp/m
Geber:	TTL diff./Z Freq Inipnp
Spur AB fmax:	7200 Hz
Spur Z fmax:	450 Hz
fAB/fZ Verh.	16.0 : 1 Hz

Additional text explains that the PILZ PNOZ S30 configuration is done via the device's display and buttons, and provides a link to the application note. A 'Diagnose des PILZ PNOZ S30' section lists 'Fehlerausgang' and 'Ausgang Übergeschwindigkeit'. A 'Konfiguration speichern' button is at the bottom right. The right sidebar shows system status, including 'Aktueller Druck 1.74 Bar (rel)', 'Aktuelle Position nicht referenziert', and 'Aktuelle Masse 112.3 kg'.

Bild 4.7: Webvisualisierung des „Geschwindigkeitswächter konfigurieren“-Schritts - Mit Geschwindigkeitswächter

The screenshot shows the 'Inbetriebnahme' step with the 'Überwachungskonfiguration' section. The 'Verfügbare Konfiguration auswählen:' dropdown is set to 'Ohne Geschwindigkeitswächter' (Without speed monitoring). The maximum speed remains at 220.00 mm/s. The right sidebar shows the system status with a warning icon and 'Controller Inbetriebnahme'.

Bild 4.8: Webvisualisierung des „Geschwindigkeitswächter konfigurieren“-Schritts - Ohne Geschwindigkeitswächter

Zunächst kann bei „Verfügbare Konfiguration auswählen“ die aktuelle Konfiguration des Systems ausgewählt werden.

Die Auswahlmöglichkeiten sind:

Ohne Geschwindigkeitswächter:

In diesem Fall ist kein Geschwindigkeitswächter angeschlossen. Die Geschwindigkeitsüberwachung erfolgt rein im CECC-D-BA Controller und dem VPCB-Ventil. Der Grenzwert zur Überwachung der Geschwindigkeit im VPCB-Ventil wird beim Speichern automatisch übertragen. Mehr Informationen zu dieser Variante sind in der Application Note zu PLb zu finden.

Mit PILZ Geschwindigkeitswächter:

In diesem Fall ist der mitgelieferte Pilz PNOZ S30 angeschlossen. Es werden als Hilfestellung einige Parameter zur Konfiguration des Pilz-Gerätes beispielhaft angezeigt. Die Konfiguration erfolgt dabei aber nicht automatisch, sondern muss händisch über das Display des Pilz PNOZ S30 erfolgen.

Die Konfigurationsparameter sind ebenfalls dem jeweiligen Datenblatt oder Handbuch zu entnehmen. Mehr Informationen zu dieser Variante sind in der Application Note zu PLd zu finden.

Anderer Geschwindigkeitswächter:

Diese Konfiguration kann gewählt werden, wenn ein anderes Sicherheitsschaltgerät als der Pilz PNOZ S30 verwendet wird. Hier sollte geprüft werden ob das Sicherheitsschaltgerät für diese Anwendung geeignet ist.

Als nächstes kann die maximale Geschwindigkeit eingestellt werden. Standardmäßig ist diese 10% über der maximalen Sollgeschwindigkeit. Diese kann aber auch höher oder niedriger gesetzt werden. Grundsätzlich sollte der Wert mit den Sicherheitsanforderungen der Anwendung abgeglichen werden.



Informationen

Wird der Wert hier geändert, muss dieser in jedem Fall im Geschwindigkeitswächter (bspw. Pilz PNOZ S30) geändert werden. Eine Konfiguration erfolgt nicht automatisch. Weitere Informationen siehe Application Note zu PLd und Benutzerhandbuch des Geschwindigkeitswächters/Sicherheitsschaltgerät.

Ein Speichern der Konfiguration ist nur möglich, wenn das Sicherheitsschaltgerät richtig konfiguriert wurde und keinen Fehler mehr ausgibt. Ansonsten ist die Schaltfläche deaktiviert.

4.5 Sperrventile

In diesem Schritt der Inbetriebnahme werden die Sperrventile auf korrekte Funktion geprüft. Diese Oberfläche kann über „Inbetriebnahme → Sperrventile“ aufgerufen werden.

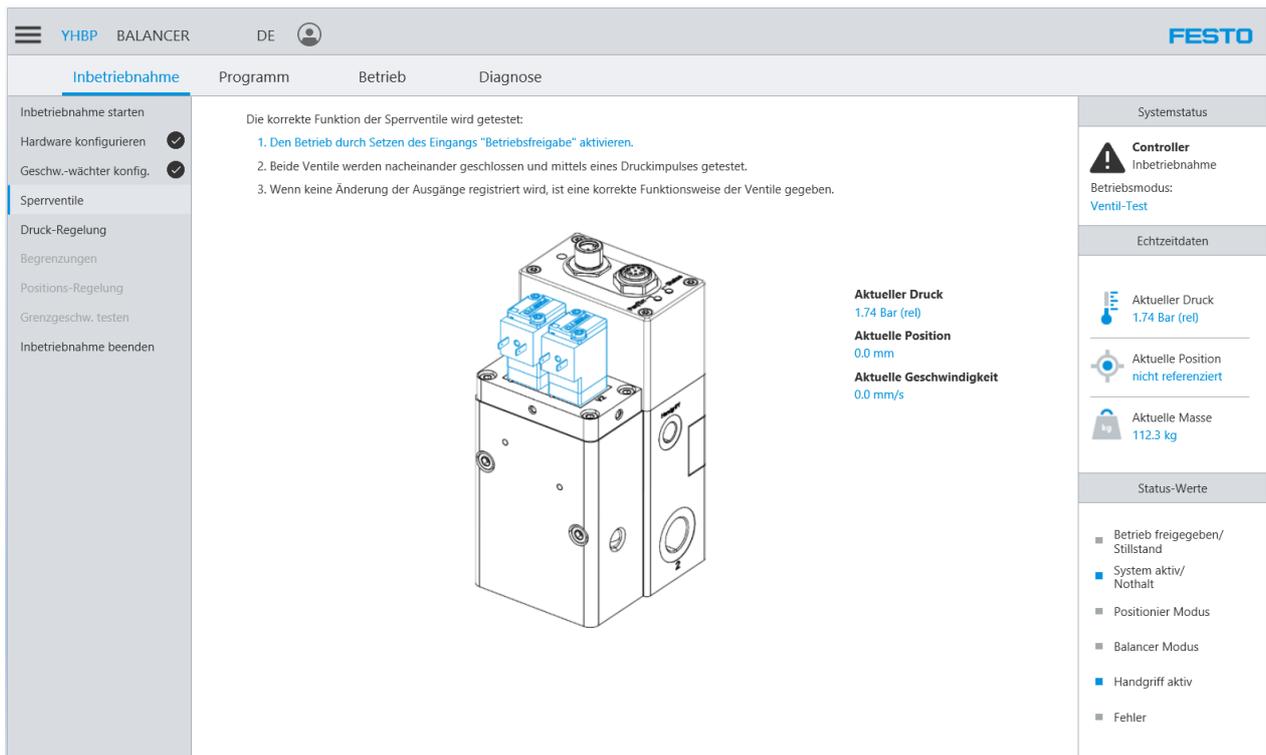


Bild 4.9: Webvisualisierung des „Sperrventile“-Schritts

Der Ablauf ist folgender:

1. Eine steigende Flanke an der Betriebsfreigabe setzen. Dadurch wird der Test gestartet.
2. Durchführung des Tests:
 - a. Test ob ein Versorgungsdruck vorhanden ist.
 - b. Test der einzelnen Sperrventile. Dazu wird jedes Ventil einzeln abgeschaltet und mithilfe eines Druckimpulses getestet.
3. Wenn der Test erfolgreich war, wird dies in der Webvisualisierung angezeigt:

Test abgeschlossen!
Beide Sperrventile sind funktionsfähig.
Bitte zum nächsten Schritt fortfahren.

Sollte ein Fehler auftreten, zunächst den Versorgungsdruck und die korrekte Verbindung der beiden Sperrventile mit den entsprechenden Ausgängen prüfen.

Falls der Fehler auch nach mehrfachem Test auftritt, bitte Fehlerinformation in der Diagnose und Informationen zur Fehlersuche im Anhang ab Seite 25 beachten.

4.6 Druck-Regelung

In diesem Schritt der Inbetriebnahme wird die Druck-Regelung im Ventil in Betrieb genommen und korrekt parametrisiert. Diese Oberfläche kann über „Inbetriebnahme → Druck-Regelung“ aufgerufen werden.

The screenshot displays the 'Druck-Regelung' (Pressure Regulation) step in the FESTO commissioning software. The interface includes a sidebar with a checklist of tasks, a central workspace with instructions and a cylinder diagram, and a right-hand panel showing system status and real-time data.

1. Identifizierung der aktuellen Lastmasse.

- Den Betrieb durch Setzen des Eingangs "Betriebsfreigabe" aktivieren.
- Bewege den Zylinder mit dem Handgriff um mindestens 20 mm nach oben um die aktuelle Masse des Systems zu identifizieren.
- Speichere den Parameter durch Drücken der Schaltfläche "Identifizieren Parameter speichern".

Aktueller Druck: 1.82 Bar (rel) | **Identifizierter Druck:** 1.82 Bar (rel) | Ident. Parameter speichern

2. Identifizierung der Zylinderendlage.

- Durch nach unten drücken des Handgriffs den Zylinder in die unterste Position bewegen und entlüften.
- Die untere Zylinderendlage wurde auf den Wert 10 mm festgelegt. Falls sich der Zylinder nicht in der unteren Endlage befindet den Wert korrigieren.
- Speichere den Parameter durch Drücken der Schaltfläche "Identifizieren Parameter speichern".

Untere Zylinderendlage: 10.0 mm | Parameter speichern

3. Identifizierung der Filter Parameter

- Die Last zur höchsten Position bewegen und auf Schwingungen achten.
- Speichere den Parameter durch Drücken der Schaltfläche "Identifizieren Parameter speichern".
- Die Druck-Regler Inbetriebnahme durch drücken der Schaltfläche "Parameter speichern" beenden.

Identifizierte Frequenz: keine Frequenz | **Aktueller Filterparameter:** 96 Hz | Ident. Parameter speichern

Warnung! System kann sich bewegen und ist mit Druck beaufschlagt! | Parameter speichern

Systemstatus: Controller Inbetriebnahme, Betriebsmodus: Druckregler Inbetriebnahme

Echtzeitdaten: Aktueller Druck: 1.82 Bar (rel), Aktuelle Position: nicht referenziert, Aktuelle Masse: 112.9 kg

Status-Werte: Betrieb freigegeben/Stillstand, System aktiv/Nothalt, Position-Halten Modus, Lastgeführter Modus, Handgriff aktiv, Fehler

Bild 4.10: Webvisualisierung des „Druck-Regelung“-Schritts

Zur Inbetriebnahme sind mehrere Schritte notwendig. Diese werden im Folgenden näher beschrieben.

i Informationen

Folgende Punkte sollten während der Druckregler-Inbetriebnahme beachtet werden:

- Damit der Handgriff aktiv ist, muss der Eingang „Handgriff aktiv“ gesetzt sein. Ansonsten ist ein Verfahren mit dem Handgriff nicht möglich.
- Wenn die Betriebsfreigabe nicht gesetzt ist, ist ein Bewegen ebenfalls nicht möglich.
- Es ist keine Geschwindigkeitsregelung aktiv. Unter Umständen schlägt die Geschwindigkeitsüberwachung zu. In dem Fall erneut mit der Inbetriebnahme der Druck-Regelung beginnen.

→ Hinweis

Weglaufen bei gesetzter Betriebsfreigabe

Wird das System mit gesetzter Betriebsfreigabe stehen gelassen, kann es passieren dass dieses langsam nach oben oder unten wegläuft, da die Druck-Regelung noch nicht aktiv ist und somit keine aktive Regelung erfolgt.

- Bei Unterbrechung des Vorgangs die Betriebsfreigabe zurücksetzen.

Kann die Identifizierung nicht durchgeführt werden bitte folgende Punkte in „Hardware konfigurieren“ überprüfen:

- Richtige Zylinder Orientierung überprüfen.
- Richtige Ausrichtung des Handgriffs überprüfen.

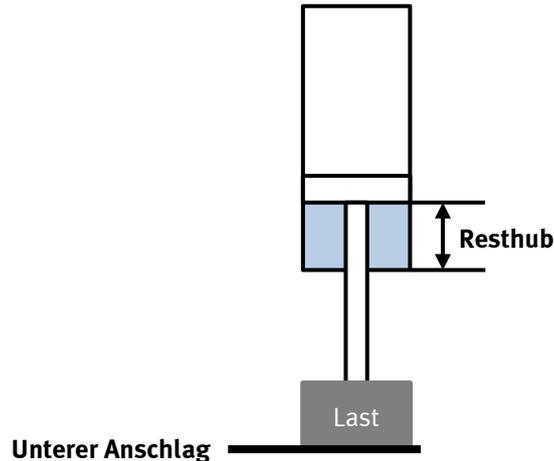
4.6.1 Identifizierung der aktuellen Lastmasse

Hier wird die aktuelle Last des Systems ermittelt. Der Ablauf ist folgender:

1. Eine steigende Flanke an der Betriebsfreigabe setzen. Dadurch wird die Identifizierung gestartet.
2. Mit dem Handgriff die Masse langsam um 20 mm nach oben bewegen, sodass diese frei schwebend in der Luft steht. Die Masse sollte dabei still stehen. Ist dies mit dem Handgriff nicht möglich, kann die Last auch über ein Zurücksetzen der Betriebsfreigabe stillgesetzt werden. Dabei kann eine mögliche Leckage zwischen Zylinder und Ventil trotzdem zu einem Absinken der Last führen.
3. Speichere den Parameter durch Drücken der Schaltfläche "Identifizierten Parameter speichern".

4.6.2 Identifizierung der Zylinderendlage

Hier wird die aktuelle Kolbenposition des Zylinders ermittelt. Dazu wird der Balancer in die untere Endlage bewegt. Sobald der Zylinder in der unteren Endlage steht kann ein möglicher Resthub manuell eingegeben werden.



Der Ablauf ist folgendermaßen:

1. Falls die Betriebsfreigabe nicht mehr gesetzt ist, erneut setzen.
2. Mit dem Handgriff die Masse soweit nach unten bewegen wie möglich und dadurch den Zylinder entlüften.
3. Den Resthub des Zylinders messen und eingeben. Standardmäßig wird 10 mm voreingestellt.
4. Den Parameter speichern.
- 5.



Information

Ein ungefährender Wert reicht für ein funktionierendes System. Ist der Wert zu groß, kann es zu erhöhten Schwingungen im nächsten Schritt führen. Ist der Wert zu klein ist die Druckregelung eventuell zu langsam und das System wird schwieriger zu bewegen.

4.6.3 Identifizierung der Filter Parameter

Je nach Schlauchlänge zwischen dem VPCB-Ventil und dem Zylinder ist ein anderer Filterparameter für die Druck-Regelung nötig. Dieser Parameter wird in diesem Inbetriebnahmeschritt ermittelt:

1. Falls die Betriebsfreigabe nicht mehr gesetzt ist, erneut setzen. Der Zylinder wird langsam auf den vorher identifizierten Druck gebracht. Die Druck-Regelung ist nun aktiv.
2. Mit dem Handgriff oder von Hand die Last in die obere Position bewegen.
3. So lange keine Schwingung auftritt wird bei der identifizierten Frequenz „keine Frequenz“ angezeigt. Sobald eine Schwingung auftritt, wird die Frequenz hier angezeigt und kann mit „Identifizierten Parameter speichern“ übernommen werden. Sobald der Parameter übernommen wurde sollte die Schwingung spürbar geringer werden (das System wird deutlich leiser). Falls trotzdem noch Schwingungen auftreten den Balancer etwas verfahren und den Parameter erneut übernehmen.
4. Die Inbetriebnahme der Druck-Regelung mit Klicken auf „Parameter speichern“ beenden.

Wurde die Konfiguration erfolgreich übertragen bitte mit dem nächsten Inbetriebnahmeschritt fortfahren.



Informationen

Unter Umständen bewegt sich der Zylinder in diesem Schritt leicht nach unten. Dies liegt an einer etwas falschen Identifizierung der Lastmasse im Schritt „Identifizierung der aktuellen Lastmasse“. Sollte dies zu Problemen führen diesen Schritt erneut durchführen.

4.7 Begrenzungen

In diesem Schritt der Inbetriebnahme werden die Software-Endlagen, sowie die Position des Zylinderschalter für die Referenzfahrt geteacht. Diese Oberfläche kann über „Inbetriebnahme → Begrenzungen“ aufgerufen werden.

The screenshot shows the FESTO web interface for setting limits. The main area contains the following information:

- Identifizierung der oberen und unteren Endlagen sowie der Referenzposition:**
 - Den Betrieb durch Setzen des Eingangs "Betriebsfreigabe" aktivieren.
 - Bewege den Balancer über den Referenzschalter (SMT Zylinderschalter) um die Referenzposition zu lernen.
 - Bewege den Balancer in die gewünschte Endlage um die obere oder untere Endlage zu lernen.
 - Den Betrieb durch Zurücksetzen des Eingangs "Betriebsfreigabe" deaktivieren.
 - Parameter mit Klick auf "Parameter speichern" übernehmen.
- Diagramm:** A schematic of the cylinder with labels for 'Nach oben bewegen', 'Nach unten bewegen', 'Aktuelle Position 164.7 mm', 'Referenzposition 96.2 mm', 'Untere Grenze 10.9 mm', and 'Obere Grenze 271.9 mm'. A warning icon and text state: 'Warnung! System kann sich bewegen und ist mit Druck beaufschlagt!'.
- Buttons:** 'Untere Grenze setzen', 'Obere Grenze setzen', 'Grenzen zurücksetzen', and 'Parameter speichern'.

The right sidebar shows system status and real-time data:

- Systemstatus:** Controller Inbetriebnahme, Betriebsmodus: Begrenzungen lernen.
- Echtzeitdaten:**
 - Aktueller Druck: 1.92 Bar (rel)
 - Aktuelle Position: 164.7 mm
 - Aktuelle Masse: 119.8 kg
- Status-Werte:**
 - Betrieb freigegeben/Stillstand
 - System aktiv/Nothalt
 - Position-Halten Modus
 - Lastgeführter Modus
 - Handgriff aktiv
 - Fehler

Bild 4.11: Webvisualisierung zur Einstellung der Begrenzungen

Der Ablauf ist folgender:

- Eine steigende Flanke an der Betriebsfreigabe setzen. Dadurch wird der Test gestartet. Der Zylinder wird langsam auf den vorher identifizierten Druck gebracht. Die Druck-Regelung ist nun aktiv.
- Mit dem Handgriff oder von Hand die Last über den Referenz-Zylinderschalter bewegen. Sobald der Schalter überfahren wird, wird die Referenzposition übernommen. In diesem Schritt kann der Referenzschalter auch in eine andere Position gebracht werden und erneut geteacht werden.
- Den Balancer in die obere und untere Endlage bringen und den jeweiligen Wert übernehmen. Mit „Grenzen zurücksetzen“ lassen sich die Ursprungswerte (Untere Grenze: 0 mm; Obere Grenze: Hublänge) wieder herstellen.
- Werte übernehmen. Falls der Button „Parameter speichern“ nicht aktiv ist, ist die Referenzposition nicht erfolgreich geteacht worden. In dem Fall den Referenzschalter in eine andere Position verschieben und erneut versuchen. Der Referenzschalter sollte so angebracht werden dass er komplett überfahren wird.
- Parameter mit Klick auf "Parameter speichern" übernehmen.

Wurde die Konfiguration erfolgreich übertragen bitte mit dem nächsten Inbetriebnahmeschritt fortfahren.



Informationen

Unter Umständen bewegt sich der Zylinder in diesem Schritt leicht nach unten. Dies liegt an einer etwas falschen Identifizierung der Lastmasse im Schritt „Identifizierung der aktuellen Lastmasse“. Sollte dies zu Problemen führen Sie diesen Schritt erneut durchführen.



Informationen

Der Referenzschalter sollte in eine jederzeit zugängliche Position gebracht werden, idealerweise nahe der Parkposition. Dadurch kann das System nach Neustart schneller referenziert werden. Zum Referenzieren muss der Referenzschalter in Bewegung komplett überfahren werden.

4.8 Positions-Regelung

In diesem Schritt der Inbetriebnahme werden die Parameter für die Positions-Regelung ermittelt und angepasst. Dazu gehört die Reibung des Systems, sowie die Verstärkungsparameter für die Regelung. Diese Oberfläche kann über „Inbetriebnahme → Positions-Regelung“ aufgerufen werden.

Dabei sind zwei Inbetriebnahmeschritte nötig:

4.8.1 Reibungsidentifikation

Hier wird die Reibung des Systems ermittelt. Dabei wird die Last im Schwebезustand etwas nach oben und nach unten bewegt und das Bewegungsverhalten ausgewertet.

The screenshot displays the 'Reibungsidentifikation' (Friction Identification) step in the software. It includes a list of instructions: 1. Set the 'Betriebsfreigabe' (operational release) to start. 2. Position the balancer in the middle of the cylinder. 3. Click 'Reibkurve ermitteln' (determine friction curve) without touching the handle. 4. Deactivate 'Betriebsfreigabe' after. 5. Save parameters. The 'Reibungsdiagramm' plot shows a flat line at z=0. The right panel shows 'Druck Stellwert' (1.95 Bar), 'Aktueller Druck' (1.95 Bar), and 'Aktuelle Position' (93.9 mm). A warning message states: 'Warnung! System kann sich bewegen und ist mit Druck beaufschlagt!' (Warning! System can move and is pressurized!).

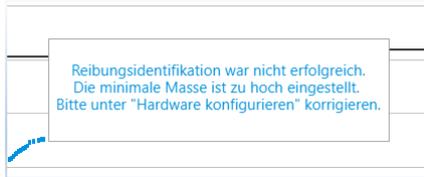
Bild 4.12: Webvisualisierung zur Reibungsidentifikation

Der Ablauf der Reibungsidentifikation ist folgender:

1. Eine steigende Flanke an der Betriebsfreigabe setzen. Dadurch wird der Test gestartet. Der Zylinder wird langsam auf den vorher identifizierten Druck gebracht. Die Druck-Regelung ist nun aktiv.
2. Mit dem Handgriff oder von Hand die Last ungefähr in die Mitte des Hubbereichs positionieren. Sollte die Last nicht stehen bleiben kurz die Betriebsfreigabe zurücksetzen und erneut setzen. Dadurch wird das Sperrventil geschlossen und die Masse neu ermittelt.
3. Mit Klick auf „Reibungsparameter identifizieren“ die Identifizierung starten. Der Balancer bewegt sich von alleine etwas nach oben und unten.

Mögliche Fehler:

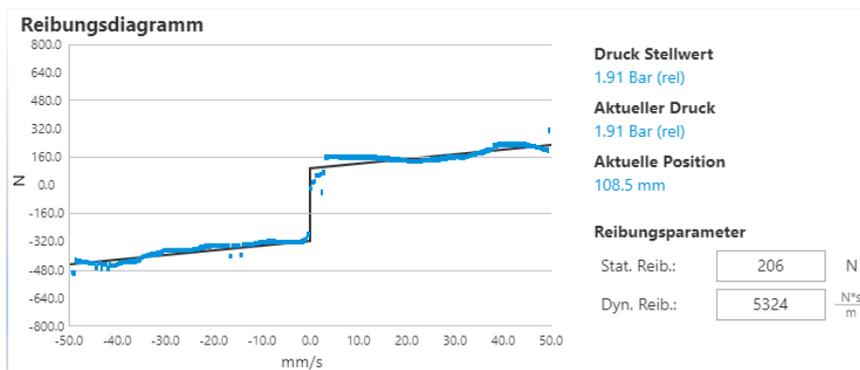
Folgende Meldung erscheint:



Im Schritt „Hardware konfigurieren“ wurde die minimale Masse für die aktuell angebrachte Masse falsch konfiguriert. Dadurch kann eine Reibungsidentifikation nicht durchgeführt werden. Zusätzlich kommt es dadurch im nächsten Schritt zu einem Fehlverhalten (Balancer driftet nach oben weg).

Je nach Kinematik und Reibung sieht die ermittelte Kurve unterschiedlich aus, sollte aber einen Verlauf ähnlich wie diese aufweisen:

Parallelkinematik:



Hubsäule:

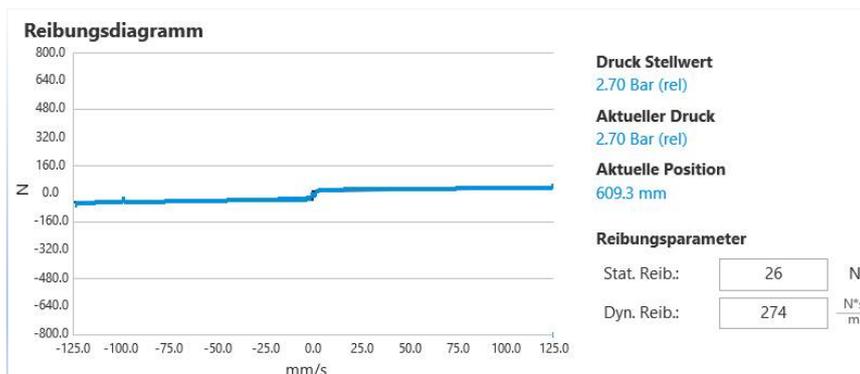


Bild 4.13: Beispielverläufe der Reibungsidentifikation einer Parallelkinematik und einer Hubsäule

Sollte keine plausible Reibkurve, ähnlich der obigen Beispiele, angezeigt werden, bitte als Parameter für statische- und dynamische Reibung 20 eingeben.

4. Den Betrieb durch Zurücksetzen des Eingangs "Betriebsfreigabe" deaktivieren.
5. Parameter mit Klick auf "Parameter speichern" übernehmen.

Wurde die Konfiguration erfolgreich übertragen erfolgt automatisch der Wechsel zum nächsten Inbetriebnahme-Schritt.

4.8.2 Verstärkungsparameter

Hier werden die Verstärkungsparameter für die Positions-Regelung ermittelt. Dabei können unterschiedliche Parameter angepasst werden.

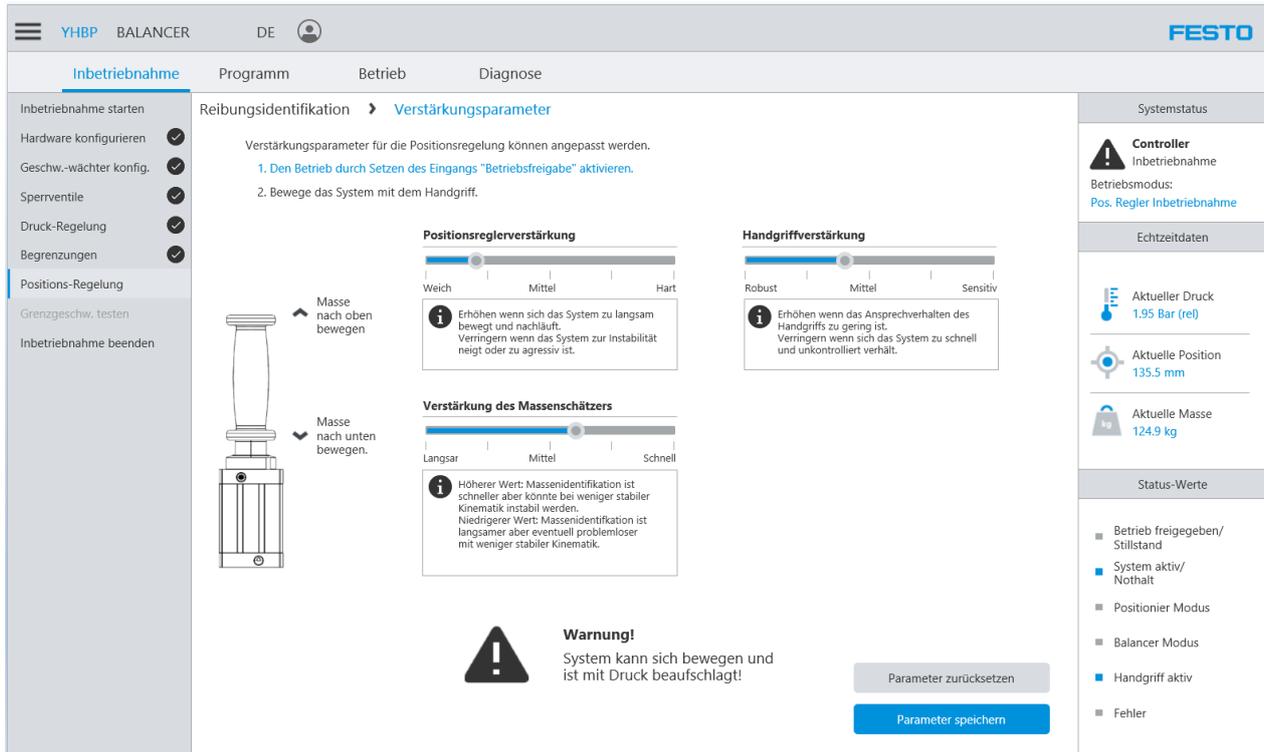


Bild 4.14: Webvisualisierung zu den Verstärkungsparametern für die Positions-Regelung

Die unterschiedlichen Verstärkungsparameter haben unterschiedliche Auswirkungen auf die Regelung. Jeder Parameter kann angepasst werden und wird sofort angewandt.



Hinweis

Falsche Konfiguration kann zu einem instabilen Regelverhalten führen.

Die Verstärkungsparameter nur in kleinen Schritten anpassen und nach jeder Anpassung das Verhalten testen.

Zu hohe Parameterwerte können je nach System zu einem instabilen Regelverhalten führen.

Positionsregelverstärkung:

Die Positionsregelverstärkung ist relevant für die Steifigkeit des Systems.

Sollte sich das System zu langsam bewegen oder nachlaufen, kann diese erhöht werden. Falls es zu Instabilitäten oder aggressivem Regelverhalten kommen sollte, sollte der Wert verringert werden.

Handgriffverstärkung:

Die Handgriffverstärkung steuert das Ansprechverhalten des Handgriffs. Bei einem hohen Wert wird schon ab einer geringen Auslenkung des Handgriffs der maximale Geschwindigkeits-Sollwert ausgegeben.

Der Wert sollte erhöht werden, falls das Ansprechverhalten des Handgriffs zu träge ist. Alternativ sollte er verringert werden, falls sich das System zu schnell und unkontrollierbar verhält.

Verstärkung des Massenschätzers:

Die Verstärkung für den Massenschätzer steuert die Geschwindigkeit mit der eine neue Masse erkannt wird. Ein niedriger Wert sorgt für eine langsamere Anpassung der Masse, ein höherer Wert für eine schnellere Anpassung.

Bei einer weniger stabilen Kinematik kann ein hoher Wert unter Umständen zu instabilem Verhalten führen.

Ein schnellerer Massenschätzer führt zu einem steiferen Verhalten bei Massenänderungen, kann aber auch zu ungewollten Absetzen, bspw. auf Störkonturen oder Ähnlichem führen. Sollte ein solches Verhalten auftreten kann über eine langsamere Massen Anpassung eine bessere Kontrollierbarkeit erreicht werden.

4.9 Grenzggeschwindigkeit testen

In diesem Schritt der Inbetriebnahme wird die korrekte Konfiguration des Geschwindigkeitswächters oder der integrierten Geschwindigkeitsgrenzen getestet. Dazu wird bewusst eine Übergeschwindigkeit erzeugt und überwacht ob die Geschwindigkeitsüberwachung zuschlägt. Diese Oberfläche kann über „Inbetriebnahme → Grenzggeschwindigkeit testen“ aufgerufen werden.

The screenshot shows the 'Geschw.-wächter testen' (Speed Limit Test) screen in the FESTO YHBP BALANCER control interface. The interface is divided into several sections:

- Left Sidebar:** Contains navigation options: 'Inbetriebnahme starten', 'Hardware konfigurieren', 'Geschw.-wächter konfig.', 'Sperrventile', 'Druck-Regelung', 'Begrenzungen', 'Positions-Regelung', 'Grenzggeschw. testen' (highlighted), and 'Inbetriebnahme beenden'.
- Main Area:**
 - Instructions:** 'Die Konfiguration des Geschwindigkeitswächters wird geprüft' followed by five numbered steps:
 - Den Betrieb durch Setzen des Eingangs "Betriebsfreigabe" aktivieren.
 - Bewege den Balancer und prüfe ob keine Übergeschwindigkeit des Geschwindigkeitswächters auftritt.
 - Drucke die Schaltfläche "Test starten".
 - Bewege den Balancer und prüfe ob eine Übergeschwindigkeit auftritt.
 - Das Sicherheitsschaltgerät mit Setzen des "Reset"-Eingangs zurücksetzen.
 - Diagram:** 'Geschwindigkeitsdiagramm' showing 'Sollgeschwindigkeit' (blue line) and 'Aktuelle Geschwindigkeit' (red line) over time (s). The y-axis ranges from -220.0 to 220.0 mm/s. A warning icon and text 'Warnung! System kann sich bewegen und ist mit Druck beaufschlagt!' are displayed below the diagram.
 - Real-time Data:** 'Aktuelle Geschwindigkeit: 0.0 mm/s', 'Geschwindigkeitsgrenze: Max. Geschw.: 200 mm/s', 'Aktueller Druck: 1.88 Bar (rel)', 'Aktuelle Position: 110.6 mm', and 'Aktuelle Masse: 120.4 kg'.
 - Buttons:** 'Test abbrechen' and 'Test starten'.
- Right Panel:** 'Systemstatus' section showing 'Controller: Inbetriebnahme', 'Betriebsmodus: Test Geschw. Wächter', and 'Status-Werte' with a list of system states: 'Betrieb freigegeben/Stillstand', 'System aktiv/Nothalt', 'Positionier Modus', 'Balancer Modus', 'Handgriff aktiv', and 'Fehler'.

Bild 4.15: Webvisualisierung zu „Grenzggeschwindigkeit testen“

Der Ablauf ist folgender:

1. Eine steigende Flanke an der Betriebsfreigabe setzen. Dadurch wird der Test gestartet. Das System wechselt in den Position-Halten Modus
2. Das System bewegen und prüfen ob **keine** Geschwindigkeitsüberschreitung auftritt. Sollte hier schon eine Überschreitung auftreten wurde die Überwachung falsch parametriert, oder eine zu hohe Sollgeschwindigkeit im Schritt „Hardware konfigurieren“ eingestellt.
3. Den Test über „Test starten“ starten. Es wird eine höhere maximale Sollgeschwindigkeit eingestellt (siehe Feld max. Geschwindigkeit).
4. Das System wiederum bewegen und bewusst eine höhere Bewegungsgeschwindigkeit erzeugen. Die Überwachung sollte zuschlagen.
5. Nachdem die Überwachung zugeschlagen hat, das Sicherheitsschaltgerät überprüfen. Beide sicheren Ausgänge (Rel. 1 und Rel. 2) sollten abgeschaltet sein. Danach dieses mit dem Reset-Eingang zurücksetzen und die Inbetriebnahme beenden.



Informationen

Mehr Informationen zum Sicherheitsschaltgerät bitte der entsprechenden Herstellerdokumentation und der Application Note zu PLd entnehmen.



Hinweis

Schnellere Bewegung als parametriert möglich

Durch den Test der Sicherheitsfunktion können Bewegungen schneller als die parametrierte Sollgeschwindigkeit auftreten.

5 Sonstige Optionen

Über folgendes Symbol, in der linken oberen Ecke kann das Optionsmenü aufgerufen werden: .

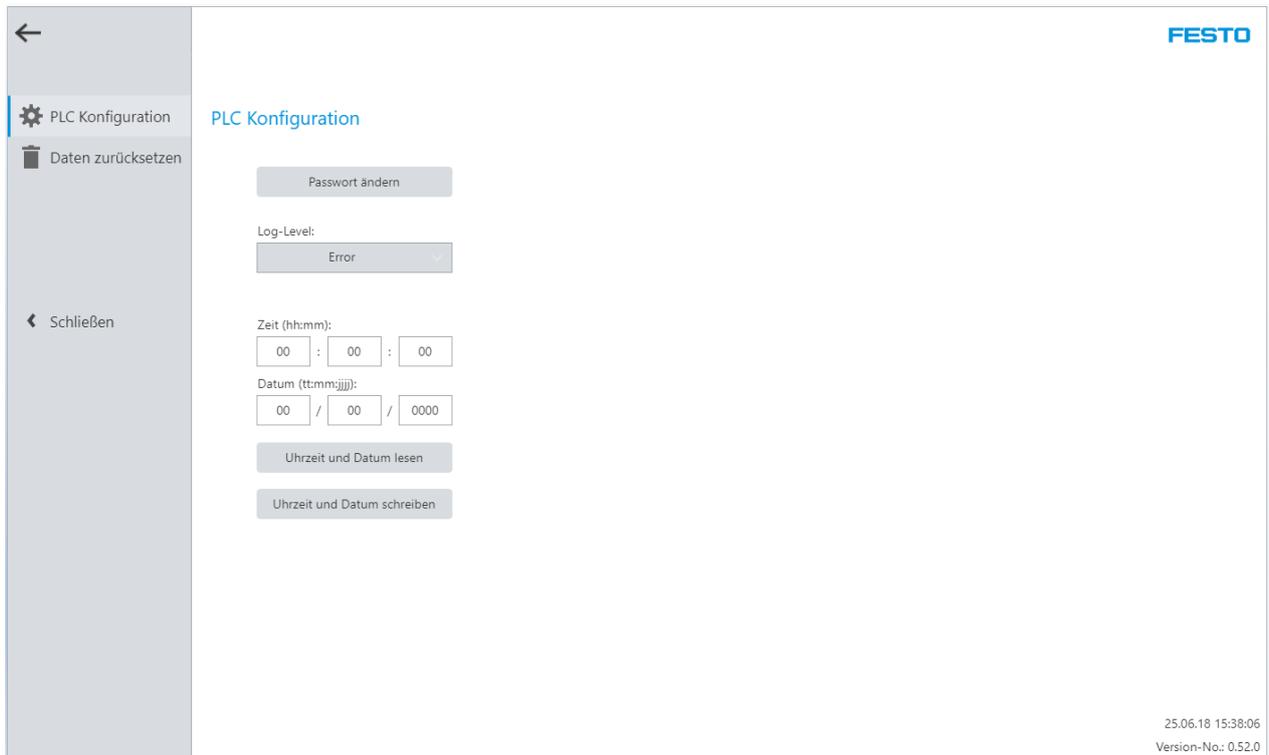


Bild 5.1: Optionsmenü

In den Optionen lassen sich folgende Einstellungen machen:

Passwort ändern:

Das Passwort des aktuellen Nutzers ändern.

Log-Level:

Einstellung des Log-Levels. Hier kann ausgewählt werden welche Ereignisse im System-Log protokolliert werden. Die Auswahlmöglichkeiten sind:

- Keine:
Es erfolgt keine Protokollierung.
- Info:
Es werden Warnungen und Fehler protokolliert. Zusätzlich werden bestimmte Ereignisse, wie Ein- und Ausschalten, Umschalten des Betriebsmodus etc. protokolliert.
- Warnung:
Es werden Warnungen und Fehler protokolliert. Info-Nachrichten werden dabei nicht beachtet. Unter Inbetriebnahme → Überwachung kann ausgewählt werden, welche Nachrichten als Info, Warnung oder Error ausgegeben werden.
- Error:
Es werden nur Fehlernachrichten protokolliert. Dies ist die Standardeinstellung

Es sollte beachtet werden, dass maximal die 40 letzten Nachrichten gespeichert werden. Dieses Limit kann bei Log-Level „Info“ eventuell relativ schnell erreicht werden.

Zeit:

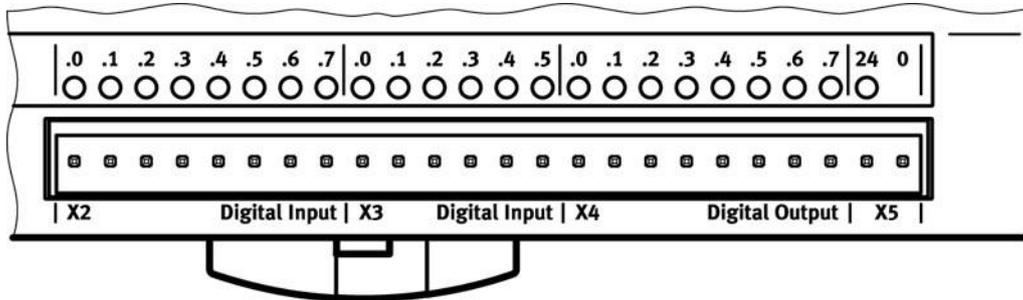
Die aktuelle Zeit und Datum kann eingestellt werden.

Daten zurücksetzen:

Der Werkzustand wird wiederhergestellt. Alle Daten werden auf die Standardkonfiguration zurückgesetzt. Die aktuelle Konfiguration wird als „User_Backup“ gespeichert.

A Technischer Anhang

A.1 Ein- und Ausgänge



Klemme	Anschluss	Verwendung	Ansteuerung
X2.0	8 digitale Eingänge	Betriebsfreigabe	Nach einem Neustart: Steigende Flanke: Betrieb aktiv Normalbetrieb: High-Pegel: Betrieb aktiv Low-Pegel: Betrieb nicht aktiv
X2.1		Handgriff aktiv	High-Pegel: Handgriff aktiviert Low-Pegel: Handgriff nicht aktiviert
X2.2		Fehler-Eingang Sicherheits-schaltgerät (PLd)	High-Pegel: Fehler am Sicherheitsschaltgerät Low-Pegel: kein Fehler am Sicherheitsschaltgerät
X2.3		Referenz-Sensor	Während der Referenzfahrt: Steigende/ Übernehmen der Fallende Flanke: Referenzposition
X2.4		Fehler zurücksetzen	Im Fehlerfall: Steigende Flanke: Zurücksetzen des Fehlers
X2.5		Betriebsart wechseln	Im Betrieb: High-Pegel: Lastgeführter Modus Low-Pegel: Position-Halten Modus
X2.6		Melde-Eingang Drehzahlwächter	High-Pegel: Übergeschwindigkeit am Sicherheitsschaltgerät Low-Pegel: Normalbetrieb
X2.7		Nicht belegt	--
X3.0	1 digitaler Eingang	Systemfreigabe / (Notaus)	Normalbetrieb: High-Pegel: System freigegeben/kein Notaus Low-Pegel: System nicht freigegeben/Notaus
X3.1 ... X3.5	5 digitale Eingänge	Vom Benutzer konfigurierbare Eingänge (--

Tabelle 5.1: Eingänge des CECC-D-BA Controllers

Klemme	Anschluss	Verwendung	Ausgabe
X4.0	8 digitale Ausgänge	Betrieb freigegeben	Referenzfahrt: Ausgang triggert mit 1 Hz Normalbetrieb: High-Pegel: Betrieb aktiv Low-Pegel: Betrieb nicht aktiv
X4.1		Geschwindigkeitswächter aktivieren	Normalbetrieb: Ausgang aktiv Fehlerzustand: Ausgang wird für 1 s zurückgesetzt
X4.2		Sperrventil 1	Normalbetrieb: Ausgang aktiv Fehlerzustand: Ausgang inaktiv
X4.3		Sperrventil 2	Normalbetrieb: Ausgang aktiv Fehlerzustand: Ausgang inaktiv
X4.4		Fehler	Normalbetrieb: Ausgang inaktiv Fehlerzustand: Ausgang aktiv
X4.5		Lastgeführter-Modus aktiv	Lastgeführter-Modus aktiv: Ausgang aktiv Lastgeführter-Modus nicht aktiv: Ausgang inaktiv
X4.6		Position-Halten-Modus aktiv	Position-Halten-Modus aktiv: Ausgang aktiv Position-Halten-Modus nicht aktiv: Ausgang inaktiv
X4.7		System aktiv und bereit	Normalbetrieb: Ausgang aktiv Fehlerzustand: Ausgang inaktiv

Tabelle 5.2: Ausgänge des CECC-D-BA Controllers

A.2 Fehlermeldungen

A.2.1 CAN-Verbindung

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
192, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208	Verschiedene. Bspw: Fehler im CAN-Process-Data-Empfang. / Timeout des VPCB-Ventils.	Fehler in der CAN-Verbindung zwischen VPCB-Proportionalregelventil und CECC-D-BA.	<ul style="list-style-type: none"> - VPCB-Ventil wird nicht mit Spannung versorgt (Notaus gedrückt, Falsche Verdrahtung) → Status-LEDs vom VPCB prüfen - CAN-Verbindung fehlerhaft → Abschlusswiderstand am CECC-D-BA nicht aktiviert, falsche Verdrahtung, Schirm nicht richtig aufgelegt - VPCB und Steuerung sind nicht geerdet → Erdungsanschlüsse anschließen - EMV-gerechte Verdrahtung gewährleisten

Tabelle 5.3: Fehler-Tabelle CAN-Verbindung

A.2.2 Initialisierungsroutine

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
213, 214	Fehler in der CI-Parameter-Übertragung während der Initialisierung. / Fehler im CI-Parameter-Empfang während der Initialisierung.	Fehler in der Parameter-Übertragung zum Ventil während der Initialisierung.	<ul style="list-style-type: none"> - Kurzzeitiger Fehler in der Kommunikation zwischen Ventil und Steuerung → Bitte neustarten - Falsche Parameterwerte → Inbetriebnahme erneut durchführen. - Tritt der Fehler dauerhaft auf, bspw. auch nach einem Neustart: falsche Ventilsoftware → Austausch veranlassen
215	Timeout im Reset des VPCB-Ventils.	Timeout im Reset des Ventils.	<ul style="list-style-type: none"> - Fehler im Ventil. Treten weitere Fehlernachrichten auf? → Bitte neustarten - Tritt der Fehler dauerhaft auf, bspw. auch nach einem Neustart: falsche Ventilsoftware → Austausch veranlassen

Tabelle 5.4: Fehler-Tabelle Initialisierungsroutine

A.2.3 Balancer Zustandsablauf

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
224	Timeout im Ventil-Zustandswechsel (Balancer-Zustandsmaschine).	Timeout im Ventil-Zustandswechsel (Balancer-Zustandsmaschine).	<ul style="list-style-type: none"> - Fehler im Ventil. Treten weitere Fehlernachrichten auf? → Bitte neustarten - Tritt der Fehler dauerhaft auf, bspw. auch nach einem Neustart: falsche Ventilsoftware → Austausch veranlassen
512	Nothalt (Keine System-Freigabe).	Nothalt ist aktiv. An Eingang X-1 (Systemfreigabe) liegt keine Spannung an.	<ul style="list-style-type: none"> - Nothalt ist gedrückt - System-Freigabe Anschluss ist nicht verbunden - Keine Last-Spannungsversorgung → Klemme X5 mit Spannung versorgen

Tabelle 5.5: Fehler-Tabelle Balancer Zustandsablauf

A.2.4 Sperrventile

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
240	Test des Sicherheitsventils 1 fehlgeschlagen.	Test des Sicherheitsventils 1 fehlgeschlagen. Beim Test wird ein kurzer Druckimpuls auf das geschlossene Ventil gegeben. Dabei darf keine Änderung des Ausgangsdrucks/Position erfolgen.	<ul style="list-style-type: none"> - Während des Tests wurde der Balancer bewegt. - Kein Versorgungsdruck. - Zu hohe Leckage am Arbeitszylinder. Sinkt der Zylinder oder der Druck bei gesperrten Sperrventilen langsam ab? → Verbindungsleitungen und Verschraubungen prüfen - Beim wiederholten Fehlschlagen des Tests könnte ein Defekt des Sperrventils vorliegen. → Austausch veranlassen.
241	Test des Sicherheitsventils 2 fehlgeschlagen.	Test des Sicherheitsventils 2 fehlgeschlagen. Beim Test wird ein kurzer Druckimpuls auf das geschlossene Ventil gegeben. Dabei darf keine Änderung des Ausgangsdrucks/Position erfolgen.	siehe Fehler ID 240
242	Sicherheitsventiltest fehlgeschlagen. Kein Versorgungsdruck oder Ventile öffnen nicht.	Sicherheitsventiltest fehlgeschlagen. Zu Beginn wird auf vorhandenen Versorgungsdruck getestet.	<ul style="list-style-type: none"> - Kein Versorgungsdruck. - Sperrventile öffnen nicht → Verkabelung prüfen

Tabelle 5.6: Fehler-Tabelle Sperrventile

A.2.5 Überwachungsfunktionen

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
272	Maximale Geschwindigkeitsabweichung überschritten (Balancer-Steuerung).	Maximale Geschwindigkeitsabweichung zwischen Soll- und Istgeschwindigkeit überschritten. Überwachung durch die CECC-D-BA.	--
273	Kritische maximale Geschwindigkeit überschritten (Balancer-Steuerung).	Parametrierte kritische Geschwindigkeitsgrenze wurde überschritten. Überwachung durch die CECC-D-BA.	<ul style="list-style-type: none"> - Ruckartige Bewegung durch den Bediener. - Im Lastgeführten Modus wurde zu stark an dem Werkstück gezogen. - Last hat sich schlagartig gelöst. - Last ist im Position-Halten Modus an einer Störkontur hängen geblieben und hat sich schlagartig gelöst. - Sonstiger Fehler.
274	Maximale Positionsabweichung überschritten (Balancer-Steuerung).	Last wurde im Position Halten Modus zu weit aus seiner Sollposition ausgelenkt.	<ul style="list-style-type: none"> - Last wurde aufgeladen oder abgeladen und Regelung konnte nicht schnell genug nachregeln - Grenzwert ist zu eng gewählt → Höheren Grenzwert unter Programm → Überwachungskonfiguration → Positionsabweichung wählen - Versorgungsdruckausfall

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
275	Maximale Masse überschritten (Balancer-Steuerung).	Die in der Webvisualisierung parametrisierte maximale Masse wurde überschritten. Die Masse wird dabei intern anhand des Bewegungsverhaltens des Balancers ermittelt.	<ul style="list-style-type: none"> - Eine zu hohe Last wurde versucht anzuheben - Es wurde zuviel Last aufgeladen - Eine Störkontur ist vorhanden und der Balancer ist mit der maximalen Kraft gegen die Störkontur gefahren - Eine zu geringe maximale Masse wurde konfiguriert
276	Maximale Druckabweichung überschritten (Balancer-Steuerung).	Maximale Druckabweichung zwischen Soll- und Istdruck im Arbeitszylinder überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> - Versorgungsdruckausfall - Kann manchmal bei schnellen Richtungswechseln auftreten - Regelfehler im Proportionalventil
277	Maximale Massenabweichung überschritten (Balancer-Steuerung).	Die Abweichung zwischen der realen Masse und der aktuell eingestellten Masse hat die in der Webvisualisierung parametrisierten Grenzen überschritten. Die Überwachung ist nur im Lastgeführten Modus oder während dem Positionieren aktiv.	<ul style="list-style-type: none"> - Ruckartige Bewegung durch den Bediener - Im Lastgeführten Modus wurde zu stark an dem Werkstück gezogen - Im Lastgeführte Modus wurde versucht über eine Sonderfunktion eine falsche Masse einzustellen - Während dem Positionieren hat sich die Masse geändert → falls gewünscht, Höheren Grenzwert unter Programm → Überwachungskonfiguration → Massenabweichung wählen - Grenzen sind zu eng parametrisiert und werden bspw. schon durch zu hohe Reibung ausgelöst
278, 279	Obere Softwareendlage überschritten (Balancer-Steuerung). oder Untere Softwareendlage überschritten (Balancer-Steuerung).	Obere/Untere parametrisierte Software-Endlage wurde überfahren.	<ul style="list-style-type: none"> - Die Pufferzone vor der Endlage wurde zu gering eingestellt. Somit ist bei hohen Geschwindigkeiten ein Überfahren der Endlage möglich - Grenzen im Lastgeführten Modus von Hand überfahren - Sonstiger Fehler
280	Maximale Druckabweichung im last-geführten Modus (Balancer-Steuerung).	Der Istdruck hat im last-geführten Modus den über den Handgriff einstellbaren Druckbereich verlassen. (Parameter zur Einstellung des Druckbereichs: "Max. Kraft im Lastgeführten Modus")	<ul style="list-style-type: none"> - Fehler im Proportionalregelventil - Versorgungsdruckausfall - Bereich zu eng toleriert
281	Positionswert ist null. Wegmesssystem ist falsch referenziert. Referenzposition prüfen.	Positionswert ist null. Wegmesssystem ist falsch referenziert. Referenzposition prüfen und neu teachen.	<ul style="list-style-type: none"> - Zylinderschalter für die Referenzposition ist an der falschen Position → Position neu teachen - Falscher Wert für Endlage im Schritt Druckregler-Inbetriebnahme eingegeben → Inbetriebnahme-Schritt erneut ausführen

Tabelle 5.7: Fehler-Tabelle Überwachungsfunktionen

A.2.6 Inbetriebnahme

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
288, 289, 290	Timeout in CI-Parameter-Übertragung während der Inbetriebnahme. / Fehler in der CI-Parameter-Übertragung während der Inbetriebnahme. / Falsche CI-Antwort vom VPCB-Ventil während der Inbetriebnahme.	Fehler in der Parameter-Übertragung zum Ventil während der Inbetriebnahme.	- Kurzzeitige Störung in der Kommunikation zwischen Ventil und Steuerung. Inbetriebnahme-Schritt erneut durchführen. Bei wiederholtem Auftreten des Fehlers: - Falscher Parameterwert → Parameter prüfen, eventuell Werkzustand herstellen und Inbetriebnahme neustarten - Ventil tauschen
291	Fehler in der Rezepturenverwaltung.	Fehler während der Speicherung der Variablen im internen Speicher der CECC-D-BA.	- Sonderzeichen im Konfigurationsnamen enthalten - Ungültige Konfiguration wurde geladen oder Speicher der Steuerung voll → Steuerung auf Werkseinstellungen zurücksetzen und erneut versuchen - Sonstiger Fehler
292	Timeout im Ventil-Zustandswechsel (Inbetriebnahme-Zustandsmaschine).	Timeout im Ventil-Zustandswechsel (Inbetriebnahme-Zustandsmaschine).	- Fehler im Ventil. Treten weitere Fehlernachrichten auf? - Software Fehler im Ventil. Austausch veranlassen.

Tabelle 5.8: Fehler-Tabelle Inbetriebnahme

A.2.7 Proportional-Regelventil

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
336	Allgemeiner Fehler im VPCB-Ventil.	Allgemeiner Fehler im VPCB-Ventil.	Verschiedenes, siehe folgende Fehler
337	Unterspannung am VPCB-Valve < 21,6 Volt.	Unterspannung am VPCB-Valve < 21,6 Volt.	- Versorgungsspannung ist zu gering. Spannungspegel erhöhen oder Leitungslänge verringern.
338	Betrag der Regeldifferenz vom Schieberpositionsregler des VPCB-Ventils ist zu groß.	Betrag der Regeldifferenz vom Schieberpositionsregler des VPCB-Ventils ist zu groß.	- Ventil klemmt eventuell - Reibung des Ventils prüfen - Gefilterte Druckluft verwenden
339	Überspannung am VPCB-Valve > 28 Volt.	Überspannung am VPCB-Valve > 28 Volt.	- Versorgungsspannung ist zu hoch → Spannungspegel verringern.
340	Betrag der Regeldifferenz vom Druckregler des VPCB-Ventils ist zu groß.	Betrag der Regeldifferenz vom Druckregler des VPCB-Ventils ist zu groß.	- Sperrventile sind bei aktiver Druckregelung geschlossen → Verdrahtung prüfen - Filterparameter sind falsch eingestellt → Inbetriebnahme erneut durchführen. - Der Balancer wird oft hintereinander wechselnd belastet
341	Temperatur d. Schieber-Antriebs-Spule des VPCB-Ventils > 100°C.	Temperatur d. Schieber-Antriebs-Spule des VPCB-Ventils > 100°C.	- Zu hohe Temperatur an der Spule. Ventil klemmt oder wird unter hohen Temperaturen betrieben.

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
342	Fehler in der CAN-Kommunikation des VPCB-Ventils.	Fehler in der CAN-Kommunikation des VPCB-Ventils.	- CAN-Verbindung fehlerhaft → Abschlusswiderstand am CECC-D-BA nicht aktiviert, falsche Verdrahtung, Schirm nicht richtig aufgelegt - VPCB und Steuerung sind nicht geerdet → Erdungsanschlüsse anschließen - EMV-gerechte Verdrahtung gewährleisten
343	Fehler im Versorgungsdruck des VPCB-Ventils.	Fehler im Versorgungsdruck des VPCB-Ventils.	- Kein Versorgungsdruck. - Sperrventile sind bei aktiver Druckregelung geschlossen → Verdrahtung prüfen
344	Timeout der Balancer-Steuerung (Watchdog des VPCB-Ventils).	Watchdog des VPCB-Ventils hat zugeschlagen. Der Zeitabstand zwischen zwei CAN-Nachrichten war zu groß.	- CAN-Verbindung prüfen. - Überlastung des Balancer-Controllers.
345	Fehler beim E2PROM-Baustein des VPCB-Ventils.	Fehler beim E2PROM-Baustein des VPCB-Ventils.	- Interner Fehler des VPCB-Ventils. Neustarten. - Bei bestehendem Fehler Austausch veranlassen.
346	Regler-Interrupt-Struktur of the VPBC lässt sich nicht aktivieren.	Regler-Interrupt-Struktur des VPBC lässt sich nicht aktivieren.	- Interner Fehler des VPCB-Ventils. Neustarten. - Bei bestehendem Fehler Austausch veranlassen.
363	Hardware-Anschaltung zum Stellglied des VPCB ist defekt.	Hardware-Anschaltung zum Stellglied des VPCB ist defekt.	- Interner Fehler des VPCB-Ventils. Neustarten. - Bei bestehendem Fehler Austausch veranlassen.
364	Fehler beim externen Wegsensor, welcher mit dem VPCB-Ventil verbunden ist.	Fehler beim externen Wegsensor, welcher mit dem VPCB-Ventil verbunden ist.	- Verbindung zwischen Wegmesssystem und VPCB-Ventil prüfen
366	Maximale Geschwindigkeit überschritten (VPCB-Ventil).	Parametrierte kritische Geschwindigkeitsgrenze wurde überschritten. Überwachung durch das VPCB-Ventil.	- Ruckartige Bewegung durch den Bediener. - Im Lastgeführten Modus wurde zu stark an dem Werkstück gezogen. - Last hat sich schlagartig gelöst. - Last ist im Position-Halten Modus an einer Störkontur hängen geblieben und hat sich schlagartig gelöst. - Sonstiger Fehler.

Tabelle 5.9: Fehler-Tabelle Proportional-Regelventil

A.2.8 Sicherheitsschaltgerät

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
368	Maximale Geschwindigkeit überschritten (Sicherer Geschwindigkeitswächter).	Parametrierte kritische Geschwindigkeitsgrenze wurde überschritten. Überwachung durch das Sicherheitsschaltgerät.	- Ruckartige Bewegung durch den Bediener. - Im Lastgeführten Modus wurde zu stark an dem Werkstück gezogen. - Last hat sich schlagartig gelöst. - Last ist im Position-Halten Modus an einer Störkontur hängen geblieben und hat sich schlagartig gelöst. - Sonstiger Fehler.

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
369	Anderer Fehler: Wegmesssystemfehler, Reset (Sicherer Geschwindigkeitswächter).	Error-ID: 369 Anderer Fehler am Geschwindigkeitswächter Wegmesssystemfehler, Reset, Fehler in der Verdrahtung. Bitte Fehlermeldung am Geschwindigkeitswächter beachten.	- Fehleranzeige am Sicherheitsschaltgerät prüfen. - Mögliche Fehlerursachen: - Betriebsfreigabeschalter in Mittelstellung, Kein Signal an den Eingängen Y31-34 - Wegmesssystem falsch angeschlossen Weitere Informationen: siehe Application Note - SSC/SLS PLd.
370	Falsche maximale Geschwindigkeit parametrieren (Sicherer Geschwindigkeitswächter).	Falsche maximale Geschwindigkeit parametrieren (Sicherer Geschwindigkeitswächter).	- Sicherheitsschaltgerät meldet Fehler, obwohl die Geschwindigkeit noch innerhalb des parametrisierten Regelbereichs ist → parametrisierte Grenzen überprüfen: Entweder Sollgeschwindigkeit unter "Hardware konfigurieren" ändern oder Geschwindigkeitsgrenze des Sicherheitsschaltgeräts überprüfen.

Tabelle 5.10: Fehler-Tabelle Sicherheitsschaltgerät

A.2.9 Controller

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
378	Fehler an einem Ausgang (möglicherweise Kurzschluss, Querschchluss).	Fehler an einem Ausgang (möglicherweise Kurzschluss, Querschchluss).	- Kurzschluss/Querschluss an einem der Ausgänge - Überlastung der Ausgänge
379	Unterspannung an der Spannungsversorgung (Klemme X1) der CECC.	Unterspannung an der Spannungsversorgung (Klemme X1) der CECC.	- Spannungsversorgung zu niedrig eingestellt - Netzteil zu klein ausgelegt - Zu viele Verbraucher an einer Spannungsversorgung - Zu kleiner Leitungsquerschnitt, zu lange Zuleitungen
380	Fehlende Lastspannungsversorgung (Klemme X5) an der CECC.	Fehlende Lastspannungsversorgung (Klemme X5) an der CECC.	- Fehlende Lastspannungsversorgung - Nothalt gedrückt

Tabelle 5.11: Fehler-Tabelle Controller

A.2.10 Handgriff

Fehler ID	Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
385	Handgriff ist in Mittelstellung mit Druck beaufschlagt. Möglicherweise Leckage vorhanden.	Falls die Betriebsfreigabe oder der Handgriff-Aktiv Eingang nicht gesetzt sind, wird geprüft ob kein Druck am Handgriff vorhanden ist. Falls Druck vorhanden ist könnte dies auf Leckage hindeuten.	<ul style="list-style-type: none"> • Handgriff wurde bei nicht gesetzter Betriebsfreigabe aus der Mittelstellung ausgelenkt. • Leckage zwischen Handgriff und Ventil vorhanden. Verschraubungen und Dichtungen überprüfen. • Hysterese des Handgriffs zu klein parametrieren.

Tabelle 5.12: Fehler-Tabelle Handgriff

A.2.11 Infonachrichten (nur bei PLC-Loglevel Info)

Info ID	Infomeldung	Infobeschreibung
768	Info: CAN wurde initialisiert.	Infonachricht wird generiert, nachdem der CAN nach dem Einschalten erfolgreich initialisiert wurde.
769	Info: Konfigurations-Datei wurde geladen.	Infonachricht wird generiert, nachdem die Konfiguration geladen wurde.
770	Info: Initialisierung wurde erfolgreich abgeschlossen. System ist betriebsbereit.	Infonachricht wird generiert, nachdem Initialisierung vollständig abgeschlossen wurde.

Tabelle 5.13: Infonachrichten Initialisierung

Info ID	Infomeldung	Infobeschreibung
771	Info: Die Sicherheits-Ventile wurden beim ersten Hochlauf erfolgreich getestet.	Infonachricht wird generiert, wenn die Sperrventile nach dem ersten Hochlaufen erfolgreich getestet wurden.
772	Info: Referenzfahrt beim ersten Hochlauf wurde erfolgreich durchgeführt.	Infonachricht wird generiert, wenn die Referenzfahrt beim ersten Hochlauf erfolgreich durchgeführt wurde.
773	Info: Umgeschaltet in Last-geführten Modus.	Infonachricht wird jedes Mal generiert, wenn in den Last-geführten Modus umgeschaltet wurde.
774	Info: Umschaltet in Position-Halten Modus.	Infonachricht wird jedes Mal generiert, wenn in den Position-Halten Modus umgeschaltet wurde.
775	Info: Entlüftungs-Funktion aktiviert.	Infonachricht wird jedes Mal generiert, wenn die Entlüftungsfunktion genutzt wird.

Tabelle 5.14: Infonachrichten Zustandsablauf

Info ID	Infomeldung	Infobeschreibung
784	Info: Hardware Konfiguration wurde durchgeführt (Inbetriebnahme).	Infonachricht wird generiert, wenn die Hardware Konfiguration während der Inbetriebnahme abgeschlossen wurde.
785	Info: Sicherheitsschaltgerät wurde konfiguriert (Inbetriebnahme).	Infonachricht wird generiert, wenn das Sicherheitsschaltgerät während der Inbetriebnahme konfiguriert wurde.
786	Info: Druckregler Konfiguration wurde durchgeführt (Inbetriebnahme).	Infonachricht wird generiert, wenn der Druckregler während der Inbetriebnahme konfiguriert wurde.
787	Info: Positionsregler Konfiguration wurde durchgeführt (Inbetriebnahme).	Infonachricht wird generiert, wenn der Positionsregler während der Inbetriebnahme konfiguriert wurde.
788	Info: Software-Endlagen wurden konfiguriert (Inbetriebnahme).	Infonachricht wird generiert, wenn die Software-Endlagen während der Inbetriebnahme konfiguriert wurde.
789	Info: Sicherheits-Ventile wurden getestet (Inbetriebnahme).	Infonachricht wird generiert, wenn die Sperr-Ventile während der Inbetriebnahme getestet wurden.

Tabelle 5.15: Infonachrichten Inbetriebnahme