

技術資料 Technische Documentatie **Documentation**
Documentação técnica Documentación técnica **Documentazione tecnica**
Technische Dokumentation Technical Documentation **Техническая документация**
Documentazione tecnica Technische documentatie
Техническая документация **Teknik Doküman** 技术资料
Documentazione tecnica Dokumentacja techniczna
Technische documentatie Documentación técnica **技术资料**
기술 자료 Technische documentatie **技術資料**
Documentation technique Teknik Doküman Dokumentacja techniczna
Technical Documentation **Documentazione tecnica** Technical Documentation
Dokumentacja techniczna 技术资料 Documentation technique
Техническая документация Technische Dokumentation **Teknik Doküman**
Dokumentacja techniczna Technische documentatie
Documentation technique 기술 자료 Dokumentacja techniczna



ECBPi CobotPump

Betriebsanleitung

Hinweis

Die Betriebsanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt. Für künftige Verwendung aufbewahren. Technische Änderungen, Druckfehler und Irrtümer vorbehalten.

Herausgeber

© J. Schmalz GmbH, 10/18

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma J. Schmalz GmbH. Eine Vervielfältigung des Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Eine Abänderung oder Kürzung des Werkes ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma J. Schmalz GmbH untersagt.

Kontakt

J. Schmalz GmbH

Johannes-Schmalz-Str. 1

72293 Glatten, Germany

T: +49 7443 2403-0

schmalz@schmalz.de

www.schmalz.com

Kontaktinformationen zu den Schmalz Gesellschaften und Handelspartnern weltweit finden Sie unter:
www.schmalz.com/vertriebsnetz

Inhaltsverzeichnis

- 1 Wichtige Informationen 8**
 - 1.1 Hinweis zum Umgang mit dieser Betriebsanleitung..... 8
 - 1.2 Die Technische Dokumentation ist Teil des Produkts 8
 - 1.3 Warnhinweise in diesem Dokument 8
 - 1.4 Symbole..... 8
- 2 Grundlegende Sicherheitshinweise 9**
 - 2.1 Stand der Technik..... 9
 - 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
 - 2.3 Sicherheitshinweise 9
 - 2.4 Änderungen am Vakuum-Erzeuger 10
 - 2.5 Personalqualifikation 10
 - 2.6 Persönliche Schutzausrüstung 10
- 3 Produktbeschreibung 11**
 - 3.1 Aufbau der CobotPump..... 11
 - 3.2 Varianten der CobotPump..... 11
 - 3.3 Funktionsbeschreibung 12
 - 3.3.1 Anheben des Werkstücks 12
 - 3.3.2 Ablegen des Werkstücks 12
 - 3.3.3 Ansteuerungskonzept 12
 - 3.3.4 IO-Link und NFC Schnittstelle 13
 - 3.4 Anzeige und Bedienelemente 14
 - 3.4.1 Beschreibung des Bedien- und Anzeigeelements 14
 - 3.4.2 LED Zustandsanzeigen 14
- 4 Technische Daten 16**
 - 4.1 Elektrische Parameter 16
 - 4.2 Anzeige-Parameter 16
 - 4.3 Mechanische Daten 17
 - 4.3.1 Allgemeine Parameter 17
 - 4.3.2 Mechanische Leistungsdaten 17

4.3.3	Abmessungen	18
4.3.4	Maximale Anzugsmomente	18
5	Bedien- und Menükonzept.....	19
5.1	Tastenbelegung im Anzeigemodus.....	19
5.1.1	Menü öffnen.....	19
5.1.2	Versorgungsspannungen und Temperatur anzeigen	20
5.1.3	Betriebsmodus anzeigen	20
5.2	Grundmenü.....	20
5.2.1	Funktionen im Grundmenü	20
5.2.2	Parameter des Grundmenüs ändern	20
5.3	Konfigurationsmenü	21
5.3.1	Funktionen im Konfigurationsmenü.....	21
5.3.2	Parameter des Konfigurationsmenüs ändern.....	22
5.4	Systemmenü.....	23
5.4.1	Funktionen im Systemmenü	23
5.4.2	Anzeigen von Daten im Systemmenü	23
6	Beschreibung der Funktionen	24
6.1	Übersicht der Funktionen	24
6.2	Betriebszustände	25
6.2.1	Automatikbetrieb.....	25
6.2.2	Manueller Betrieb.....	25
6.3	Systemvakuum überwachen und Grenzwerte definieren	26
6.4	Vakuum-Sensor kalibrieren	27
6.5	Regelungsfunktion.....	27
6.5.1	Dauersaugen.....	28
6.5.2	Regelung.....	28
6.6	Ablegemodi	29
6.6.1	Extern gesteuertes Ablegen.....	29
6.6.2	Intern zeitgesteuertes Ablegen	29
6.6.3	Extern zeitgesteuertes Ablegen	29

6.6.4	Ablegezeit einstellen.....	29
6.7	Softstart	29
6.8	Ausgangs- und Eingangsfunktionen.....	30
6.8.1	Signalausgänge.....	30
6.8.2	Signaleingänge	30
6.8.3	Signaltyp	30
6.9	Vakuum-Einheit wählen	30
6.10	Ausschaltverzögerung.....	31
6.11	Anzeige im Display drehen.....	31
6.12	ECO-Mode.....	31
6.13	Menüs verriegeln und freigeben.....	32
6.13.1	PIN-Code.....	32
6.13.2	Zugriffsrecht unterbinden mit Device Access Locks	32
6.13.3	Menüs freigeben	32
6.14	Auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Clear All).....	33
6.15	Zähler	34
6.16	Softwareversion anzeigen	34
6.17	Artikelnummer anzeigen.....	35
6.18	Seriennummer anzeigen.....	35
6.19	Fehleranzeige	35
6.20	Temperaturanzeige.....	35
6.21	Überwachung der Versorgungsspannungen.....	36
6.22	Energie- und Prozesskontrolle (EPC)	36
6.22.1	Condition-Monitoring (CM).....	36
6.22.2	Energy Monitoring (EM)	39
6.22.3	Predictive Maintenance (PM)	39
6.23	Production-Setup-Profile	40
6.24	Gerätedaten.....	41
6.25	Anwenderspezifische Lokalisierung.....	41
7	Transport und Lagerung.....	42

7.1	Lieferung prüfen	42
8	Installation.....	43
8.1	Installationshinweise	43
8.2	Mechanische Befestigung	43
8.3	Elektrischer Anschluss	44
8.3.1	Beschreibung des Elektrischen Anschlusses	44
8.3.2	Anschlusskabel montieren	46
8.4	Inbetriebnahme	47
9	Betrieb	49
9.1	Vorbereitungen	49
9.2	Betriebsmodi.....	49
9.2.1	Betriebsmodus SIO.....	49
9.2.2	Betriebsmodus IO-Link	50
10	Wartung.....	51
10.1	Sicherheit	51
10.2	Gerät reinigen	51
10.3	Einpresssieb reinigen.....	51
10.4	Austausch des Geräts mit Parametrierserver	51
11	Gewährleistung.....	52
12	Ersatz- und Verschleißteile, Zubehör.....	53
12.1	Ersatz- und Verschleißteile	53
12.2	Zubehör.....	53
13	Störungsbehebung	54
13.1	Fehlermeldungen im SIO-Betrieb	54
13.2	Fehlermeldungen und Warnungen im IO-Link-Betrieb	54
13.3	Fehlerbehebung	55
14	Außerbetriebnahme und Recycling	57
14.1	Gerät entsorgen	57
15	Anhang	58
15.1	Werkseinstellungen.....	58

15.2 Anzeigesymbole Übersicht 59

 15.2.1 Anzeigen der 7-Segment-Anzeige im Grundmenü 59

 15.2.2 Anzeigen der 7-Segment-Anzeige im Konfigurationsmenü 59

 15.2.3 Anzeigen der 7-Segment-Anzeige im Systemmenü 60

15.3 ECBPI_CobotPump_ Data Dictionary_00.PDF..... 61

15.4 ECBPi_CE_30.30.01.01452-02_DE-EN-FR-ES-IT-NL.pdf 66

1 Wichtige Informationen

1.1 Hinweis zum Umgang mit dieser Betriebsanleitung

Die J. Schmalz GmbH wird in dieser Betriebsanleitung allgemein Schmalz genannt.
Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise und Informationen zu den verschiedenen Betriebsphasen des Produkts:

- Transport, Lagerung, Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme
- Sicherer Betrieb, erforderliche Wartungsarbeiten, Behebung eventueller Störungen

Die Betriebsanleitung beschreibt das Produkt zum Zeitpunkt der Auslieferung durch Schmalz.

1.2 Die Technische Dokumentation ist Teil des Produkts

1. Für einen störungsfreien und sicheren Betrieb befolgen Sie die Hinweise in den Dokumenten.
 2. Bewahren Sie die Technische Dokumentation in der Nähe des Produkts auf. Sie muss für das Personal jederzeit zugänglich sein.
 3. Geben Sie die Technische Dokumentation an nachfolgende Nutzer weiter.
⇒ Für Schäden und Betriebsstörungen, die aus der Nichtbeachtung der Hinweise resultieren, übernimmt Schmalz keine Haftung.
- Wenn Sie nach dem Lesen der Technischen Dokumentation noch Fragen haben, wenden Sie sich an das Kundencenter unter:
www.schmalz.com/services

1.3 Warnhinweise in diesem Dokument

Warnhinweise warnen vor Gefahren, die beim Umgang mit dem Produkt auftreten können. Es gibt sie in vier Gefahrenstufen, die Sie am Signalwort erkennen.

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR	Kennzeichnet eine Gefahr mit hohem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führt, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	Kennzeichnet eine Gefahr mit mittlerem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	Kennzeichnet eine Gefahr mit einem geringem Risiko, die zu leichter oder mittlerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
HINWEIS	Kennzeichnet eine Gefahr, die zu Sachschäden führt.

1.4 Symbole



Dieses Zeichen weist auf nützliche und wichtige Informationen hin.

- ✓ Dieses Zeichen steht für eine Voraussetzung, die vor Montage- und Wartungsarbeiten erfüllt sein muss.
- ▶ Dieses Zeichen steht für eine auszuführende Handlung.
- ⇒ Dieses Zeichen steht für das Ergebnis einer Handlung.

Handlungen, die aus mehr als einem Schritt bestehen, sind nummeriert:

1. Erste auszuführende Handlung.
2. Zweite auszuführende Handlung.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Stand der Technik

Die CobotPump ist nach dem Stand der Technik gebaut und wird betriebssicher ausgeliefert. Die Anleitung enthält wichtige Informationen zum Umgang mit dem System.



HINWEIS

Schäden an Anlagen und Systemen

- Die Anleitung sorgfältig lesen und zur späteren Verwendung aufbewahren.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die CobotPump dient zur Vakuum-Erzeugung, um in Verbindung mit Sauggreifern Objekte mithilfe von Vakuum zu greifen und zu transportieren. Sie ist bestimmt für den Anschluss an eine SPS. Die Signale werden diskret oder über IO-Link übermittelt.

Sie ist speziell zur Anwendung in kollaborativen Robotersystemen entwickelt.

Als zu evakuierende Medien sind neutrale Gase gemäß EN 983 zugelassen. Neutrale Gase sind z. B. Luft, Stickstoff und Edelgase (z. B. Argon, Xenon, Neon).

Das Produkt ist für die industrielle Anwendung bestimmt.

Die Beachtung der Technischen Daten und der Montage- und Betriebshinweise in dieser Anleitung gehören zur bestimmungsgemäßen Verwendung.

2.3 Sicherheitshinweise



⚠ GEFAHR

Brand- und Explosionsgefahr durch Funken

Schwere Verletzungen oder Tod!

- Die CobotPump nicht in explosionsgefährdeter Umgebung einsetzen!



⚠ VORSICHT

Vakuum unmittelbar am Auge

Schwere Augenverletzung!

- Schutzbrille tragen.
- Nicht in Vakuum-Öffnungen, z. B. Sauger schauen.



⚠ WARNUNG

Ansaugen gefährlicher Medien, Flüssigkeiten oder von Schüttgut

Gesundheitsschäden oder Sachschäden!

- Keine gesundheitsgefährdenden Medien wie z. B. Staub, Ölnebel, Dämpfe, Aerosole oder Ähnliches ansaugen.
- Keine aggressiven Gase oder Medien wie z. B. Säuren, Säuredämpfe, Laugen, Biozide, Desinfektionsmittel und Reinigungsmittel ansaugen.
- Weder Flüssigkeit noch Schüttgut wie z. B. Granulate ansaugen.

2.4 Änderungen am Vakuum-Erzeuger

Schmalz übernimmt keine Haftung für Folgen einer Änderung außerhalb seiner Kontrolle:

1. Den Vakuum-Erzeuger nur im Original-Auslieferungszustand betreiben.
2. Ausschließlich Schmalz-Originalersatzteile verwenden.
3. Den Vakuum-Erzeuger nur in einwandfreiem Zustand betreiben.

2.5 Personalqualifikation

Unqualifiziertes Personal kann Risiken nicht erkennen und ist deshalb höheren Gefahren ausgesetzt!

1. Nur qualifiziertes Personal mit den Tätigkeiten beauftragen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind.
2. Das Produkt darf nur von Personen bedient werden, die eine entsprechende Schulung absolviert haben.
3. Elektrische Arbeiten und Installationen dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.
4. Montage- und Wartungsarbeiten dürfen nur von entsprechenden Fachkräften durchgeführt werden.

Folgende Zielgruppen werden in dieser Betriebsanleitung angesprochen:

- Einrichter, die im Umgang mit dem Produkt geschult sind und es bedienen und installieren können.
- Fachtechnisch ausgebildetes Servicepersonal, das die Wartungsarbeiten durchführt.
- Fachtechnisch ausgebildete Personen, die an elektrischen Einrichtungen arbeiten.

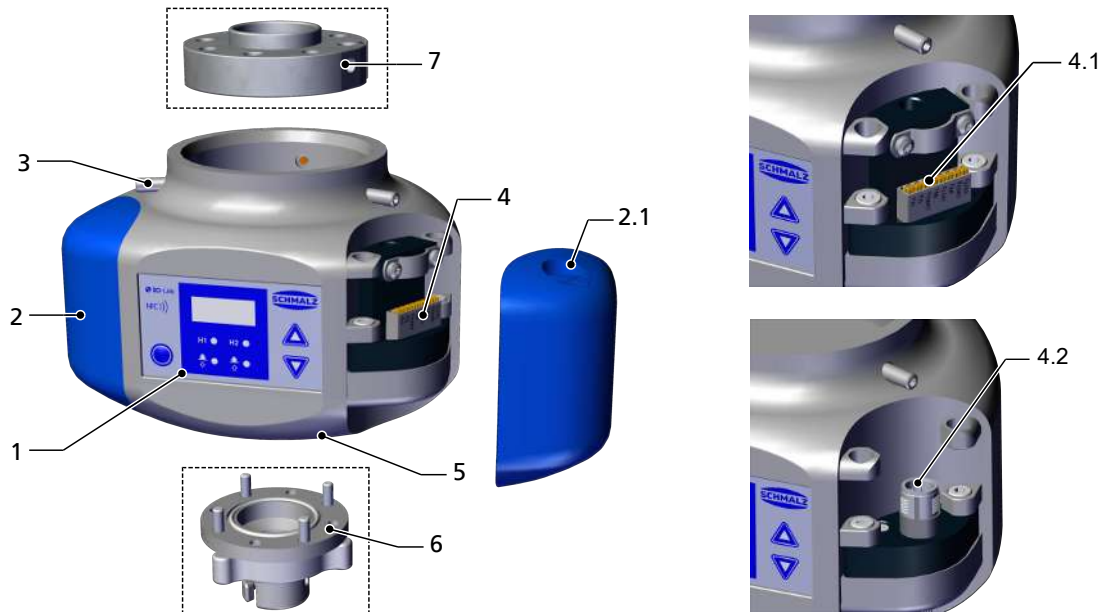
2.6 Persönliche Schutzausrüstung

Um Verletzungen zu vermeiden, immer geeignete, der Situation angepasste Schutzausrüstung tragen:

- Schutzbrille Klasse F
- Haarnetz
- Eng anliegende Kleidung

3 Produktbeschreibung

3.1 Aufbau der CobotPump



1	Bedien- und Anzeigeelement	2	Stoßschutz „Bumper“
3	Gewindestift (3x) zur Befestigung der Flanschplatte [7], max. Anzugsmoment 0,6 Nm	2.1	Kabeldurchführung vorbereitet
5	Vakuum-Öffnung	4	Elektrischer Anschluss
7	Optional: Flanschplatte (Mechanische Schnittstelle zum kollaborativen Roboter)	4.1	Variante mit Anschlussklemme 8-polig (ECBPI 24V-DC TB-8)
		4.2	Variante mit Stecker M12, 8-polig (ECBPI 24V-DC M12-8)
		6	Optional: Flanschmodul (mechanische Schnittstelle zum Vakuum-Endeffektor VEE)

3.2 Varianten der CobotPump

Die CobotPump (Vakuum-Erzeuger mit der Bezeichnung ECBPi) gibt es in zwei Varianten. Jede Variante wird durch die Artikel-Bezeichnung definiert. Die Aufschlüsselung der Artikelbezeichnung ergibt sich wie folgt:

Typ	Saugleistung l/min	Spannung	Elektrischer Anschluss
ECBPI 24V-DC M12-8	1-12 (einstellbar)	24V DC	M12-8 1x Stecker M12, 8-polig
ECBPI 24V-DC TB-8	1-12 (einstellbar)	24V DC	TB-8 Klemmleiste mit 8 Kontakten

Das Schaltverhalten der elektrischen Ein- und Ausgänge ist am Gerät einstellbar (PNP oder NPN) und ist somit nicht variantenabhängig. In der Werkseinstellung ist das Gerät auf PNP eingestellt.

3.3 Funktionsbeschreibung

3.3.1 Anheben des Werkstücks

Die CobotPump ist zum Teilehandling durch Vakuum in Verbindung mit Saugsystemen konzipiert.

Über den Signaleingang Saugen wird die elektrische Pumpe aktiviert bzw. deaktiviert.

Bei der NC-Variante (normally closed) wird die Pumpe bei anstehendem Signaleingang „Saugen“ aktiviert.

Ein integrierter Sensor erfasst das von der Pumpe erzeugte Vakuum. Das Vakuum wird über eine Elektronik ausgewertet und am Display angezeigt und über die IO-Link Prozessdaten ausgegeben. Der Messwert dient als Grundlage für die Energiesparfunktion, das Schalten des Ausgangs OUT2 und für Analysefunktionen der Energie- und Prozesskontrolle EPC (Energy Process Control).

Die CobotPump hat eine integrierte Energiesparfunktion. Sie regelt im Betriebszustand „Saugen“ automatisch das Vakuum auf den vom Benutzer eingestellten Grenzwert H1.



Bei kleinen zu evakuierenden Volumina kann es vorkommen, dass das Vakuum erst über dem eingestellten Grenzwert H1 abgeschaltet wird. Dieses Verhalten stellt keinen Fehler dar.

Wenn das Systemvakuum durch auftretende Leckagen ca. 10% unter den Grenzwert H1 fällt, wird die Pumpe wieder eingeschaltet.

Über das Bedien- und Anzeigeelement mit integrierten LED-Zustandsanzeigen werden die aktuellen Prozesszustände wie z. B. das aktuelle Vakuumniveau angezeigt. Zudem können im SIO-Betrieb die Parameterdaten geändert bzw. angezeigt werden.

Die Versorgungsspannungen werden von der Elektronik überwacht:

- Wenn die Versorgungsspannungen unter ca. 19,2 V fallen, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Unterhalb dieser Spannungsschwelle ist ein definierter Betrieb nicht mehr gewährleistet.
- Die zulässige obere Grenze der Versorgungsspannungen liegt bei ca. 26,4 V. Liegt am Gerät eine höhere Spannung an, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

3.3.2 Ablegen des Werkstücks

Im Betriebszustand Ablegen wird der Vakuumkreis der CobotPump zur Atmosphäre hin belüftet. Hiermit wird ein unverzüglicher Vakuumabbau und somit ein schnelles Ablegen des Werkstücks gewährleistet.

Der Betriebszustand Ablegen kann entweder extern oder intern angesteuert werden:

- Beim "extern zeitgesteuerten (Auto-) Ablegen" wird der Betriebszustand Ablegen durch ein am entsprechenden Signaleingang anliegendes Signal für eine eingestellte Dauer aktiviert.
- Beim "intern zeitgesteuerten Ablegen" wird automatisch nach Verlassen des Betriebszustands Saugen für eine bestimmte Zeit das Ventil „Ablegen“ angesteuert und geöffnet.

Die Belüftungsöffnung auf der Unterseite darf nicht verdeckt sein. Anderenfalls ist ein störungsfreies Ablegen nicht möglich.

3.3.3 Ansteuerungskonzept

Bei der Ansteuerung der CobotPump ist definiert, dass für den Fall der gleichzeitigen Aktivierung beider Eingänge das Ablegen Priorität hat vor dem Saugen.

3.3.4 IO-Link und NFC Schnittstelle

IO-Link Schnittstelle

Zur intelligenten Kommunikation mit einer Steuerung kann die CobotPump im IO-Link-Modus betrieben werden. Durch den IO-Link-Modus kann die CobotPump fernparametriert werden. Zudem ist die Funktion Energie- und Prozesskontrolle EPC (Energy Process Control) verfügbar. Die EPC ist in 3 Module unterteilt:

- Condition Monitoring [CM]: Zustandsüberwachung zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit.
- Energy Monitoring [EM]: Energieüberwachung zur Optimierung des Energieverbrauchs des Vakuumsystems.
- Predictive Maintenance [PM]: Vorausschauende Wartung zur Steigerung der Performance und Qualität von Greifsystemen.

NFC Schnittstelle

Bei der NFC Schnittstelle (Near Field Communication) handelt es sich um einen Standard zur drahtlosen Datenübertragung zwischen unterschiedlichen Geräten über kurze Distanzen.

Die CobotPump fungiert als passives NFC-Tag, das von einem Lesegerät wie z. B. einem Smartphone oder Tablet mit aktiviertem NFC gelesen bzw. beschrieben werden kann. Der Zugriff auf die Parameter der CobotPump über NFC funktioniert auch ohne angeschlossene Versorgungsspannung.

Es gibt zwei Möglichkeiten der Kommunikation über NFC:

- Ein reiner Lesezugriff geschieht über eine im Browser dargestellte Webseite. Hierbei ist keine zusätzliche App notwendig. Am Lesegerät müssen lediglich NFC und der Internetzugriff aktiviert sein.
- Eine weitere Möglichkeit ist die Kommunikation über die Steuerungs- und Service-App „Schmalz ControlRoom“. Hierbei ist nicht nur ein reiner Lesezugriff möglich, sondern die Parameter der CobotPump können auch aktiv über NFC geschrieben werden. Die App "Schmalz ControlRoom" ist über den Google Play Store erhältlich.

Für eine optimale Datenverbindung das Lesegerät mittig auf das Bedien- und Anzeigeelement der CobotPump auflegen.

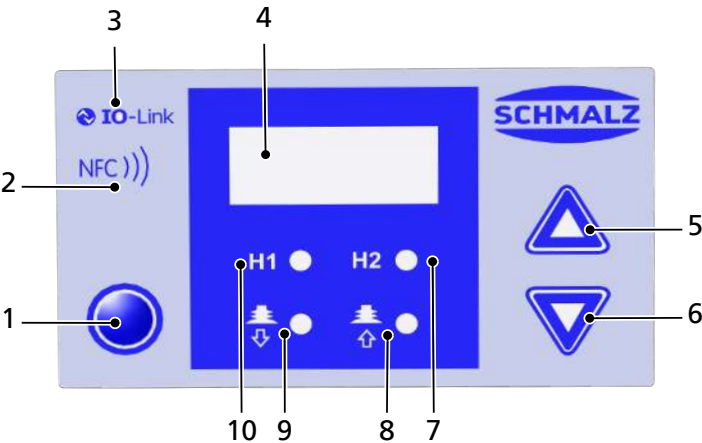


Bei NFC-Anwendungen ist der Leseabstand sehr kurz. Informieren Sie sich über die Position der NFC-Antenne im verwendeten Lesegerät. Wenn Parameter des Geräts über IO-Link oder NFC verändert wurden, muss die Stromversorgung danach für mindestens 3 Sekunden stabil bleiben, sonst ist ein Datenverlust (Fehler E01) möglich.

3.4 Anzeige und Bedienelemente

3.4.1 Beschreibung des Bedien- und Anzeigeelements

Die Bedienung der CobotPump wird über 3 Tasten, das dreistellige Display und 4 Leuchtdioden (LED) zur Zustandsinformation gewährleistet.
Zudem können über die NFC-Schnittstelle Informationen abgerufen werden.






1	MENÜ-TASTE	2	NFC-Symbol (Produkt verfügt über ein NFC Interface)
3	IO-Link-Symbol (Produkt verfügt über ein IO-Link-Interface)	4	Display
5	UP-TASTE	6	DOWN-TASTE
7	LED-Grenzwert H2	8	LED-Prozesszustand „Saugen“
9	LED-Prozesszustand „Ablegen“	10	LED-Grenzwert H1

Die Tasten werden dazu verwendet, sich in den unterschiedlichen Menüs zu bewegen.





3.4.2 LED Zustandsanzeigen

Die CobotPump verfügt u. a. über zwei LED's zur Zustandsanzeige der Prozesse „Saugen“ Pos. [8] und „Ablegen“ Pos. [9].
Die folgende Tabelle erläutert die Bedeutung der LED's:

Prozesszustand LED's	Zustand CobotPump
 LED's sind beide aus.	CobotPump ist in Ruhestellung.
 LED „Saugen“ leuchtet konstant.	CobotPump saugt oder ist in Regelung.
 LED „Ablegen“ leuchtet konstant.	CobotPump wird zur Atmosphäre belüftet.

Die LED's "H2" Pos. [7] und „H1“ Pos. [10] der Grenzwerte H1 und H2 zeigen bei Saugzyklen die Höhe des aktuellen Systemvakuums in Bezug auf die eingestellten Grenzwerte H1 und H2 an. Die Anzeige ist unabhängig von der Schaltfunktion und der Zuordnung des Ausgangs. Sie ist auch unabhängig von einer aktiven Condition-Monitoring-Funktion.

Die folgende Tabelle erläutert die Bedeutung der LED's:

Grenzwert LED's		Zustand CobotPump
	LED's sind beide aus.	Vakuum ansteigend: Vakuum < H2
		Vakuum fallend: Vakuum < (H2-h2)
	LED H2 leuchtet konstant.	Vakuum ansteigend: Vakuum > H2 und < H1
		Vakuum fallend: Vakuum > (H2-h2) und < (H1-10%)
	LED's leuchten beide konstant.	Vakuum ansteigend: Vakuum > H1
		Vakuum fallend: Vakuum > (H1-10%)
	Beide LED's blinken.	Die CobotPump ist im "Manuellen Betrieb".

4 Technische Daten

4.1 Elektrische Parameter

Parameter	Symbol	Grenzwerte			Einheit	Bemerkung
		min.	typ.	max.		
Versorgungsspannung Sensor	U_S	20,9	24	26,4	V_{DC}	PELV ¹⁾
Versorgungsspannung Aktor	U_A	20,9	24	26,4	V_{DC}	PELV ¹⁾
Nennstrom aus U_S	I_S	--	100	--	mA	$U_S = 24,0 V$
Nennstrom aus U_A	I_A	--	500	600 ²⁾	mA	$U_A = 24,0 V$
Spannung Signalausgang (PNP)	U_{OH}	$U_S - 2$	--	U_S	V_{DC}	$I_{OH} < 140 mA$
Spannung Signalausgang (NPN)	U_{OL}	0	--	2	V_{DC}	$I_{OL} < 140 mA$
Strom Signalausgang (PNP)	I_{OH}	--	--	140	mA	kurzschlussfest ³⁾
Strom Signalausgang (NPN)	I_{OL}	--	--	-140	mA	kurzschlussfest ³⁾
Spannung Signaleingang (PNP)	U_{IH}	15	--	U_A	V_{DC}	bezogen auf GND_A
Spannung Signaleingang (NPN)	U_{IL}	0	--	9	V_{DC}	bezogen auf U_A
Strom Signaleingang (PNP)	I_{IH}	--	5	--	mA	--
Strom Signaleingang (NPN)	I_{IL}	--	-5	--	mA	--
Reaktionszeit Signaleingänge	t_i	--	3	--	ms	--
Reaktionszeit Signalausgänge	t_o	1	--	200	ms	einstellbar

1) Die Versorgungsspannungen müssen den Bestimmungen gemäß EN60204 (Schutzkleinspannung) entsprechen. Die Signaleingänge und -ausgänge sind verpolgeschützt.

2) Kurzzeitig ($t < 200 ms$) treten Stromimpulse von max. 2 A auf!

3) Die Signalausgänge sind kurzschlussfest. Sie sind jedoch nicht gegen Überlastung gesichert. Andauernde Lastströme $> 0,15 A$ können zu unzulässiger Erwärmung und somit zum Funktionsausfall der CobotPump führen!

4.2 Anzeige-Parameter

Parameter	Wert	Einheit	Bemerkung
Display	3	digit	Rote 7-Segment LED-Anzeige
Auflösung	± 1	mbar	--
Genauigkeit	± 3	% FS	$T_{amb} = 25 ^\circ C$, bezogen auf den Endwert FS (full-scale)
Linearitätsfehler	± 1	%	--
Offset-Fehler	± 2	mbar	Nach Nullpunkteinstellung, ohne Vakuum
Temperatureinfluss	± 3	%	$5 ^\circ C < T_{amb} < 50 ^\circ C$
Display Refreshrate	5	1/s	Betrifft nur die 7-Segment-Anzeige
Ruhezeit bis zum Verlassen der Menüs	1	min	Wenn in einem Menü keine Einstellung vorgenommen wurde, wird autom. in den Anzeigemodus gesprungen

4.3 Mechanische Daten

4.3.1 Allgemeine Parameter

Parameter	Symbol	Grenzwerte			Einheit	Bemerkung
		min.	typ.	max.		
Arbeitstemperatur Medium und Umgebung	T _{amb}	0	—	45	°C	—
Lagertemperatur	T _{sto}	-10	—	60	°C	—
Luftfeuchtigkeit	H _{rel}	10	—	90	%rf	kondensatfrei
Schutzart	—	—	—	IP40	—	—

4.3.2 Mechanische Leistungsdaten

Typ	Max. Vakuum	Saugvermögen	Schallpegel	Gewicht	Belastungsgrenze horizontale Einbaulage ¹	Belastungsgrenze vertikale Einbaulage ² (l = 100 mm)
	%	l/min	dBA	kg	N	N
ECBPi 24V-DC M12-8	75	0 - 12	57	0,75	max. 100	max. 25
ECBPi 24V-DC TB-8	75	0 - 12	57	0,75	max. 100	max. 25

Zu den Angaben der Belastungsgrenzen ECBPi

Die Angaben gelten für den statischen Lastfall. Die max. Belastungsangaben gelten nur für die ECBPi allein betrachtet. In Verbindung mit einem (MRK-fähigen) Roboter sind die max. Gewichtsbeschränkungen der Roboterhersteller zu beachten.

¹ horizontale Einbaulage



Fmax. = 100 N

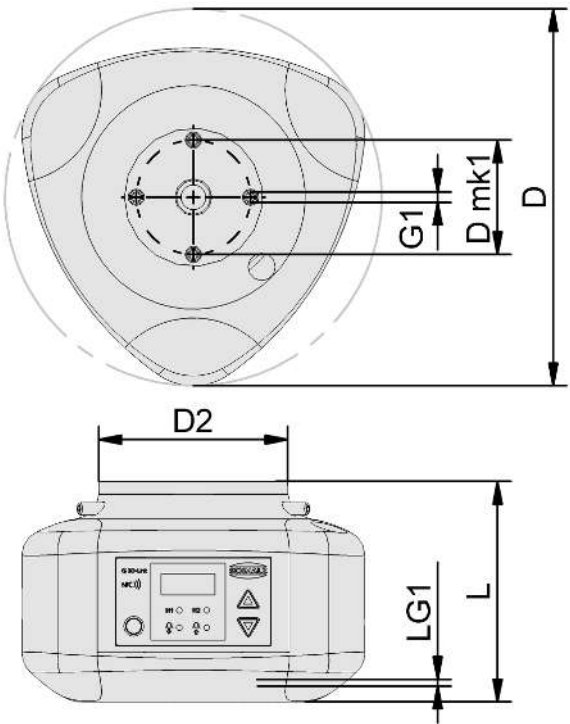
² vertikale Einbaulage



L = 100 mm

Fmax. = 25 N

4.3.3 Abmessungen



D	D2	L	Dmk1	G1	LG1
151,5	76	88,6	46	M4-IG	6



Alle Abmessungen in der Einheit Millimeter [mm].

4.3.4 Maximale Anzugsmomente

Anschluss	max. Anzugsmoment
Gewinde G1	1,3 Nm
Befestigung (3x Gewindestift M5x16)	0,6 Nm

5 Bedien- und Menükonzept

Die CobotPump wird über drei Tasten der Folientastatur bedient:

	MENÜ-TASTE
	UP-TASTE
	DOWN-TASTE

Einstellungen werden über Softwaremenüs vorgenommen. Folgende Menüs stehen zur Verfügung:

- Grundmenü: Für Standardanwendungen
- Konfigurationsmenü: Für Anwendungen mit besonderen Anforderungen
- Systemmenü: Für das Auslesen von Systemdaten wie Zähler, Softwareversion etc.



Nach der Einstellung eines Parameters über ein Bedienmenü muss die Stromversorgung für mindestens 3 Sekunden stabil bleiben, ansonsten kann es zu einem Datenverlust und dem resultierenden Fehler $E01$ kommen.

Wenn kein Menü aufgerufen ist, befindet sich die CobotPump im Anzeigemodus und das aktuelle Vakuum wird angezeigt.

Ein Überdruck im Saugkreis wird von der CobotPump mit der Anzeige $[-FF]$ gemeldet.

Ein Vakuumwert außerhalb des Messbereichs wird durch die Anzeige $[FFF]$ gemeldet.

Während der Einstellung können unter Umständen kurzzeitig (für ca. 50 ms) undefinierte Zustände des Systems auftreten.



5.1 Tastenbelegung im Anzeigemodus

Im Anzeigemodus ist jeder Taste eine bestimmte Funktion zugeordnet.



Die Anzeige kehrt nach 3 Sekunden wieder zur Vakuum-Anzeige zurück.

5.1.1 Menü öffnen


Durch betätigen der **MENÜ-TASTE** werden folgende Menüs gestartet:

- ▶ Die Taste  kurz drücken.
 - ⇒ Das Grundmenü öffnet mit dem 1. Parameter $[H-1]$ bzw. mit $[SPE]$.
- ▶ Die Taste  ca. 3 Sekunden lang drücken.
 - ⇒ Im Display blinkt die Anzeige $[-C-]$
 - ⇒ Das Konfigurationsmenü öffnet mit dem 1. Parameter $[C1-]$.

Starten des Systemmenüs:

- ▶ Die Tasten  und  ca. 3 Sekunden gleichzeitig betätigen.
 - ⇒ Im Display blinkt die Anzeige $[-5-]$
 - ⇒ Das Systemmenü öffnet mit dem 1. Parameter $[CC1]$.


5.1.2 Versorgungsspannungen und Temperatur anzeigen

- Die Taste  drücken, um in automatischer Abfolge folgende Informationen anzuzeigen:
 - ⇒ [U5]
(aktuelle Versorgungsspannung Sensor in Volt)
 - ⇒ [UA]
(aktuelle Versorgungsspannung Aktor in Volt)
 - ⇒ [tEc]
(aktuelle interne Temperatur in Grad Celsius)



Die CobotPump ist kein kalibriertes Messgerät. Die Werte können jedoch als Referenz und für Vergleichsmessungen herangezogen werden.

5.1.3 Betriebsmodus anzeigen

- Die Taste  drücken, um den aktuellen Betriebsmodus anzuzeigen: Standard-/SIO-Modus oder IO-Link-Modus:
 - ⇒ [5 IO] wird angezeigt, die CobotPump ist aktuell im Betriebsmodus SIO
 - ⇒ [IO L] wird angezeigt, die CobotPump ist aktuell im Betriebsmodus IO-Link

5.2 Grundmenü





Über das Grundmenü können alle Einstellungen für Standardanwendungen vorgenommen und abgelesen werden.




5.2.1 Funktionen im Grundmenü

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Anzeige-Codes und der Parameter im Grundmenü:

Anzeige-Code	Parameter	Erläuterung
H-1	Grenzwert H1	Ausschaltwert der Regelungsfunktion (Nur bei [cEr] = [ON] aktiv)
SPE	Leistung	Gibt den Prozentwert der max. Pumpenleistung an (Nur bei [cEr] = [OFF] aktiv und einstellbar)
H-2	Grenzwert H2	Schaltwert des Signalausgangs „Teilekontrolle“ (bei Konfiguration des Ausganges NO)
h-2	Hysteresewert h-2	Hysteresewert für den Signalausgang "Teilekontrolle"
tBL	Belüftungszeit	Einstellung der Belüftungszeit für das zeitgesteuerte Ablegen (Nur bei [bLo] = [1-t] oder [E-t] aktiv)
cAL	Nullpunkteinstellung (calibrate)	Vakuum-Sensor kalibrieren, Nullpunkt = Umgebungsdruck




5.2.2 Parameter des Grundmenüs ändern

- Die Taste  kurz drücken.
- Falls das Menü verriegelt ist: Gültigen PIN-Code eingeben.
- Mit der Taste  oder  den gewünschten Parameter wählen.
- Mit der Taste  bestätigen.

5. Mit der Taste  oder  den Wert ändern.
6. Um den geänderten Wert zu speichern, die Taste  für mindestens 2 Sekunden gedrückt halten.
- ⇒ Der angezeigte Wert blinkt zur Bestätigung.
- ⇒ Die Anzeige springt automatisch zum nächsten Einstellwert weiter.



Tipps und Tricks für die Parametereinstellung

- Durch Drücken der Tasten  oder  für ca. 3 Sekunden beginnt der zu ändernde Zahlenwert schnell durchzulaufen.
- Wird ein veränderter Wert durch kurzes Drücken der Taste  verlassen, wird der Wert nicht übernommen.

5.3 Konfigurationsmenü

Für Anwendungen mit besonderen Anforderungen steht das Konfigurationsmenü zur Verfügung.

5.3.1 Funktionen im Konfigurationsmenü









Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Anzeige-Codes und der Parameter im Konfigurationsmenü:

Anzeige-Code	Parameter	Einstellmöglichkeit	Erläuterung
cEr	Energiesparfunktion	on off	Regelung aktiv Regelungsfunktion aus, (Die Leistung über [SPE] im Grundmenü einstellen.)
t - 1	Max. Evakuierungszeit	von 0,01 bis 9,99 Sekunden in 0,01 Schritten einstellbar off	Schaltwert für die Teilekontrolle, Auswertung nur in IO-Link Keine Überwachung
-L-	Leckage	Werte von 0 bis 999 einstellbar	Über den einstellbaren Leckagewert kann die Qualität des Saugprozesses beurteilt werden. Auswertung nur in IO-Link. Einheit: Millibar pro Sekunde
bLo	Belüftungsfunktion	-E- I-E E-E	Extern gesteuert über IN ₂ (externes Signal) Intern gesteuert (intern ausgelöst, Zeit einstellbar) Extern gesteuert (extern ausgelöst, Zeit einstellbar)
SSe	SoftStart	off on	Kein Softstart Der Anlaufstrom wird auf ca. 600 mA begrenzt
o-2	Signalausgang 2	no nc	Ausgang 2 konfigurieren, Teilekontrolle für normally open für normally closed
o-3	Signalausgang 3	no nc	Ausgang 3 konfigurieren, Condition Monitoring für normally open für normally closed
tYI	Signaltyp Eingänge	PnP nPN	Signaltyp der Eingänge definieren Signaltyp PNP, Eingang on = 24V Signaltyp NPN, Eingang on = 0V
tYo	Signaltyp Ausgänge	PnP nPN	Signaltyp der Ausgänge definieren Signaltyp PNP, Ausgang on = 24V Signaltyp NPN, Ausgang on = 0V

Anzeige-Code	Parameter	Einstellmöglichkeit	Erläuterung
u n i	Vakuum-Einheit	-bA PSI -inH -kPa	Angezeigte Vakuum-Einheit definieren Vakuumwert in mbar Vakuumwert in psi Vakuumwert in inHg Vakuumwert in kPa
dLY	Ausschaltverzögerung H2	Werte: 10, 50, 200 und OFF	Ausschaltverzögerung des Signals H2 Einheit: Millisekunden
dPY	Display Rotation	Std rot	Displayeinstellung Standard 180° gedreht
Eco	Display ECO-Mode	OFF Lo on	Displayanzeige einstellen Eco-Mode inaktiv - Display dauerhaft an Die Helligkeit wird um 50% reduziert. Eco-Mode aktiv - Display schaltet eine Minute nach der letzten Betätigung einer Taste ab. Zur Kontrolle, dass das Gerät noch an ist, erscheint im Display links unten ein Punkt.
P In	PIN-Code	Wert von 001 bis 999	PIN-Code definieren, Verriegelung der Menüs Beim PIN-Code 000 ist das Gerät nicht Verriegelt.
rES	Reset	YES	Alle Parameterwerte auf Werkseinstellungen setzen.




Die Werkseinstellungen der Parameter sind im Anhang aufgeführt.

5.3.2 Parameter des Konfigurationsmenüs ändern

1. Die Taste  für mindestens 3 Sekunden drücken.
⇒ Während der Betätigung blinkt [-C-] in der Anzeige.
2. Falls das Menü verriegelt ist: Gültigen PIN-Code eingeben.
3. Mit der Taste  oder  den gewünschten Parameter wählen.
4. Mit der Taste  bestätigen.
5. Mit der Taste  oder  den Wert ändern.
6. Um den geänderten Wert zu speichern, die Taste  für mindestens 2 Sekunden gedrückt halten.
7. Um das Konfigurationsmenüs zu verlassen, die Taste  für mindestens 2 Sekunden drücken.



Tipps und Tricks für die Parametereinstellung

- Durch Drücken der Tasten  oder  für ca. 3 Sekunden beginnt der zu ändernde Zahlenwert schnell durchzulaufen.
- Wird ein veränderter Wert durch kurzes Drücken der Taste  verlassen, wird der Wert nicht übernommen.

5.4 Systemmenü







Über das Systemmenü können Systemdaten wie Zähler, Softwareversion, Artikel- und Seriennummer ausgelesen werden.

5.4.1 Funktionen im Systemmenü

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Anzeige-Codes und der Parameter im Systemmenü:

Anzeige-Code	Parameter	Erläuterung
CC1	Zähler 1	Zähler für Saugzyklen (Signaleingang „Saugen“)
CC2	Zähler 2	Zeigt die Betriebszeit der Pumpe in Stunden an
SC	Software	Zeigt die aktuelle Softwareversion an
Art	Artikelnummer	Die Art.-Nr. wird angezeigt
SN	Seriennummer	Die Serien-Nr. wird angezeigt

5.4.2 Anzeigen von Daten im Systemmenü

- ▶ Die Tasten  und  gleichzeitig für mindestens 3 Sekunden gedrückt halten.
 - ⇒ Während der Betätigung blinkt [-5-] in der Anzeige.
- 1. Falls das Menü verriegelt ist: Gültigen PIN-Code eingeben.
- 2. Mit der Taste  oder  den anzuzeigenden Parameter wählen.
- 3. Mit der Taste  bestätigen.
 - ⇒ Der Wert wird angezeigt.
- 4. Um das Systemmenü zu verlassen, die Taste  für mindestens 2 Sekunden drücken.

6 Beschreibung der Funktionen

6.1 Übersicht der Funktionen

Beschreibung	Verfügbarkeit		Parameter	Siehe Kapitel
	SIO	IO-Link		
Betriebszustände	✓	✓	--	(> siehe Kap. Betriebszustände, Seite 25) Automatikbetrieb und Manueller Betrieb
Schaltpunkteinstellung	✓	✓	H I SPE H-2 h-2	(> siehe Kap. Systemvakuum überwachen und Grenzwerte definieren, Seite 26)
Kalibrieren des Nullpunkts	✓	✓	cAL	(> siehe Kap. Vakuum-Sensor kalibrieren, Seite 27)
Belüftungszeit definieren	✓	✓	tBL	(> siehe Kap. Ablegemodi, Seite 29)
Energiesparfunktion, Regelungsfunktion	✓	✓	cEr	(> siehe Kap. Regelungsfunktion, Seite 27)
Belüftungsfunktion	✓	✓	bLo	(> siehe Kap. Ablegemodi, Seite 29)
Softstart	✓	✓	SSt	(> siehe Kap. Softstart, Seite 29)
Signalein- und Ausgänge konfigurieren	✓	✓	o-2 o-3	(> siehe Kap. Ausgangs- und Eingangsfunktionen, Seite 30)
Transistorfunktion, Signaltyp der Ein- und Ausgänge definieren	✓	✓	tY i tYo	(> siehe Kap. Signaltyp, Seite 30)
Anzeige-Einheit	✓	✓	un i	(> siehe Kap. Vakuum-Einheit wählen, Seite 30)
Ausschaltverzögerung	✓	✓	dLY	(> siehe Kap. Ausschaltverzögerung, Seite 31)
Display-Ausrichtung	✓	✓	dPY	(> siehe Kap. Anzeige im Display drehen, Seite 31)
Eco-Mode	✓	✓	Eco	(> siehe Kap. ECO-Mode, Seite 31)
PIN-Code, Zugriffsrechte	✓	✓	P In	(> siehe Kap. Menüs verriegeln und freigeben, Seite 32)
IO-Link Device Access Locks	✗	✓	--	(> siehe Kap. Menüs verriegeln und freigeben, Seite 32)
Rücksetzen auf Werkseinstellungen	✓	✓	rES	(> siehe Kap. Auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Clear All), Seite 33)
Zähler	✓	✓	cc 1 cc 2	(> siehe Kap. Zähler, Seite 34)
Softwareversion	✓	✓	SoC	(> siehe Kap. Softwareversion anzeigen, Seite 34)
Artikelnummer	✓	✓	Art	(> siehe Kap. Artikelnummer anzeigen, Seite 35)
Seriennummer	✓	✓	Snr	(> siehe Kap. Seriennummer anzeigen, Seite 35)

Warnungen und Fehler	✓	✓	z. B. E02 FFF -FF	(> siehe Kap. Fehleranzeige, Seite 35) und (> siehe Kap. Störungsbehebung, Seite 54)
Temperaturmessung	✓	✓	EEc	(> siehe Kap. Temperaturanzeige, Seite 35)
Spannungsmessung	✓	✓	US UR	(> siehe Kap. Überwachung der Versorgungsspannungen, Seite 36)
Condition Monitoring (CM) Energy Monitoring (EM) Predictive Maintenance (PM)	✗	✓	E - I - L -	(> siehe Kap. Energie- und Prozesskontrolle (EPC), Seite 36)
Production-Setup-Profil	✗	✓	--	(> siehe Kap. Production-Setup-Profil, Seite 40)
IO-Link Identifikationsdaten	✗	✓	--	(> siehe Kap. Gerätedaten, Seite 41)
Anwenderspezifische Identifikation	✗	✓	--	(> siehe Kap. Anwenderspezifische Lokalisierung, Seite 41)

6.2 Betriebszustände

6.2.1 Automatikbetrieb

Wenn die CobotPump an die Versorgungsspannung angeschlossen wird, ist sie betriebsbereit und befindet sich im Automatikbetrieb. Das ist der normale Betriebszustand, in dem die CobotPump über die Anlagensteuerung betrieben wird.

Durch Bedienung der Tasten kann der Betriebszustand geändert und vom Automatikbetrieb in den "Manuellen Betrieb" gewechselt werden.

Die Parametrierung der CobotPump erfolgt immer aus dem Automatikbetrieb heraus.

6.2.2 Manueller Betrieb



HINWEIS

Änderung der Ausgangssignale im manuellen Betrieb

Personen- oder Sachschäden

- Elektrischen Anschluss nur durch Fachpersonal vornehmen lassen, das die Auswirkungen von Signaländerungen auf die gesamte Anlage einschätzen kann.

Die CobotPump verfügt über die Betriebsart „Manueller Betrieb“. Im manuellen Betrieb können die Funktionen „Saugen“ und „Ablegen“ unabhängig von der übergeordneten Steuerung über die Tasten der Folientastatur des Bedienelements gesteuert werden. In dieser Betriebsart blinken die beiden LED's „H1“ und „H2“.

Manuellen Betrieb aktivieren





HINWEIS

Änderung des manuellen Betriebs durch externe Signale


Personen- oder Sachschäden durch unvorhersehbare Arbeitsschritte

- Darauf achten, dass sich während des Betriebs keine Personen im Gefahrenbereich der Anlage befinden.

- Die Tasten  und  gleichzeitig drücken und mindestens 3 Sekunden lang gedrückt halten.
- ⇒ Während der Betätigung wird [-Π-] angezeigt.
- ⇒ Die LED's "H1" und "H2" blinken.

Die Betriebsart „Manueller Betrieb“ steht auch bei fehlender Versorgungsspannung Aktor (Not-Aus, Einrichtbetrieb) zur Verfügung.

Manuellen Betrieb deaktivieren

- Die Taste  drücken.
- Die Betriebsart „Manueller Betrieb“ wird auch bei einer Zustandsänderung an den externen Signaleingängen verlassen.
- Sobald die CobotPump ein externes Signal empfängt, wechselt sie in den Automatikmodus.

Manuelles Saugen aktivieren und deaktivieren

- Die Taste  drücken, um den Betriebszustand „Saugen“ zu aktivieren.
- Die Taste  erneut drücken oder die Taste  drücken, um den Betriebszustand „Saugen“ zu beenden.

Bei eingeschalteter Regelung [⌈┐┐┐] = [⌈┐┐] ist die Regelung gemäß den eingestellten Grenzwerten auch in der Betriebsart „Manueller Betrieb“ aktiv.

Manuelles Ablegen aktivieren

- Die Taste  drücken und halten.

6.3 Systemvakuum überwachen und Grenzwerte definieren

Die CobotPump verfügt über einen integrierten Vakuum-Sensor zur Überwachung des aktuellen Systemvakuum. Der aktuelle Vakuumwert wird über das Display angezeigt und kann über IO-Link abgerufen werden. Die Höhe des Vakuums gibt Aufschluss über den Prozess und beeinflusst folgende (LED-) Signale und Parameter:

Parameter	Anzeige am Display	In IO-Link
Aktueller Vakuum-Wert	✓	✓
Grenzwert LED H1	✓	✓
Grenzwert LED H2	✓	✓
Signalausgang H2	✓	✓
Prozessdatenbits H1	✗	✓
Prozessdatenbits H2	✗	✓

Die Grenzwerte und die Hysterese werden im Grundmenü unter den Menüpunkten [H- 1], [H- 2] und [h- 2] oder über IO-Link eingestellt.

Die Grenzwerte werden bei der Regelungsfunktion zur Regelung der Pumpendrehzahl herangezogen.

Die Daten des Prozessdaten Protokolls werden im IO-Link-Modus auslesen.

Übersicht der Vakuum-Grenzwerte:

Grenzwert	Beschreibung
H1	Regelungswert
H1 – 10%	Unterer Regelungswert
H2	Einschaltwert Signalausgang „Teilekontrolle“ ¹⁾
h2	Hysterese Signalausgang „Teilekontrolle“
H2 - h2	Ausschaltwert Signalausgang „Teilekontrolle“ ¹⁾

¹⁾ Darstellung bei Konfiguration des Ausganges [NO].

6.4 Vakuum-Sensor kalibrieren








Da der intern verbaute Vakuum-Sensor fertigungsbedingten Schwankungen unterliegt, ist eine Kalibrierung des Sensors im eingebauten Zustand zu empfehlen. Um den Vakuum-Sensor zu kalibrieren, muss der Vakuumkreis des Systems zur Atmosphäre hin geöffnet sein.

Eine Nullpunktverschiebung ist nur im Bereich von $\pm 3\%$ des Endwerts des Messbereichs möglich.

Ein Überschreiten der zulässigen Grenze von $\pm 3\%$ wird durch den Fehlercode [E03] im Display und im IO-Link angezeigt.

Die Funktion zur Nullpunkteinstellung des Sensors wird im Grundmenü über den Parameter [cAL] oder über IO-Link ausgeführt.

Kalibrieren über das Grundmenü:

1. Falls das Menü verriegelt ist: Gültigen PIN-Code eingeben.
 2. Um den Nullpunkt des integrierten Sensors einzustellen, die Taste  drücken.
 3. Die Taste  oder  drücken, bis [cAL] in der Anzeige erscheint.
 4. Mit der Taste  bestätigen.
 5. Mit der Taste  oder  den Einstellparameter [YES] auswählen und die Taste  für mindestens 2 Sekunden drücken.
- ⇒ Der Vakuum-Sensor ist kalibriert.

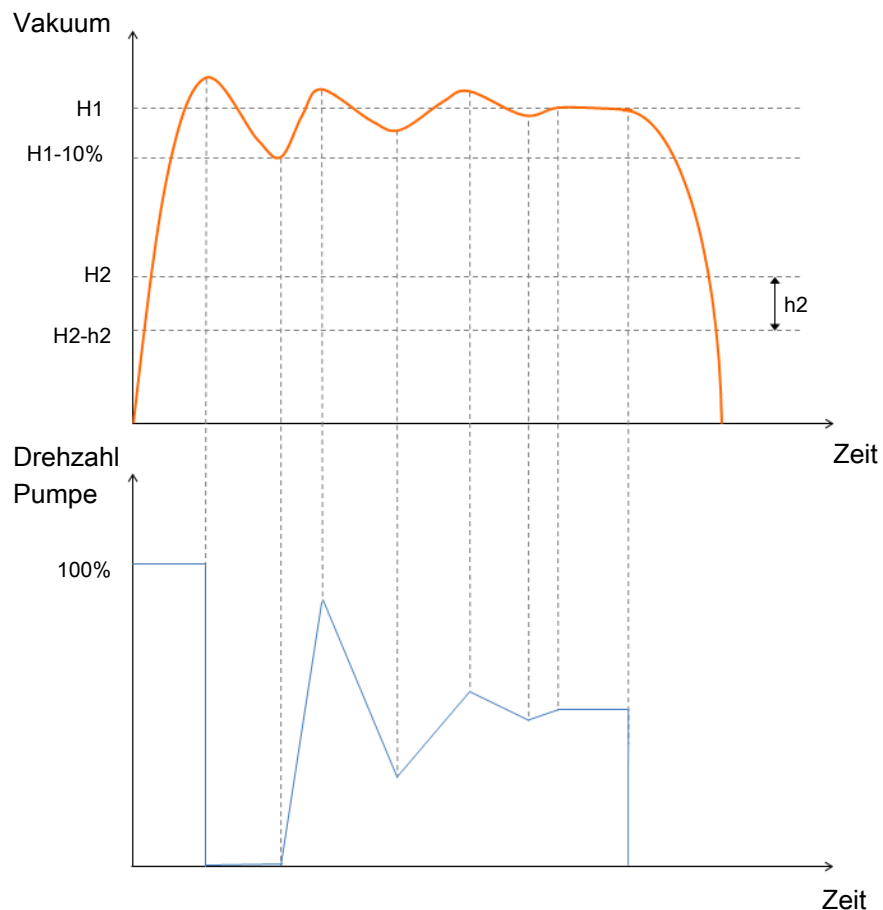
6.5 Regelungsfunktion

Die CobotPump bietet mit der Regelungsfunktion die Möglichkeit, Energie zu sparen oder zu verhindern, dass ein zu hohes Vakuum erzeugt wird. Zudem werden Geräuschemissionen minimiert. Die Grenzwerte H1 und H1-10% werden bei der Regelungsfunktion zur Regelung der Motordrehzahl verwendet.

Bei Erreichen des eingestellten Grenzwerts H1, wird die Vakuum-Erzeugung unterbrochen und die Leckage gemessen. Wenn das Vakuum durch Leckage unter den Grenzwert H1-10% fällt, beginnt die Vakuum-Erzeugung erneut und regelt sich auf den Wert H1 ein.

Die Regelungsfunktion wird im Konfigurationsmenü mit [cEr] = [ON] aktiviert und mit [cEr] = [OFF] deaktiviert.

Das folgende Diagramm zeigt die Funktion der Regelung.



Dabei wird der Ausgang OUT2 (Teilekontrolle) bei Erreichen des Grenzwerts H2 auf "on" gesetzt. Wird der Grenzwert $H2 - h2$ unterschritten, wird der Ausgang auf "off" gesetzt.

Folgende Betriebsarten der Regelungsfunktion können über das Konfigurationsmenü unter dem Menüpunkt [cEr] bzw. über IO-Link eingestellt werden:

6.5.1 Dauersaugen

Die CobotPump saugt konstant mit der eingestellten Leistung bzw. Motordrehzahl. Die Einstellung der Regelungsfunktion für diese Betriebsart ist [cEr] = [oFF].

Die Leistung der Pumpe wird im IO-Link-Betrieb über die Prozessdaten oder im SIO-Modus über den Parameter [SPÉ] eingestellt. Es können Werte zwischen 0 und 255 eingegeben werden. Wenn ein Wert größer 100 eingegeben wird, läuft die CobotPump mit voller Leistung. Wenn der Wert 50 eingegeben wird, läuft die CobotPump mit halber Leistung.

Wenn im IO-Link Modus bei den Prozessdaten der Wert „0“ eingegeben wird, wird der im Grundmenü unter dem Parameter [SPÉ] eingestellte Wert für die Motordrehzahl verwendet.

6.5.2 Regelung

Wenn die CobotPump den Grenzwert H1 erreicht hat, schaltet sie die Vakuum-Erzeugung ab. Wenn sie den Grenzwert H1-10% unterschreitet, schaltet sie sich wieder ein und regelt die Leistung auf den Wert H1.

Die Einstellung der Regelungsfunktion [cEr] für diese Betriebsart ist [oR].

Diese Einstellung ist für alle Werkstücke, besonders für saugdichte Werkstücke empfohlen.

6.6 Ablegemodi

Es kann zwischen drei Ablegemodi gewählt werden. Die Funktion kann über das Konfigurationsmenü unter dem Parameter [bL□] oder über IO-Link eingestellt werden.

6.6.1 Extern gesteuertes Ablegen

Das Ventil „Ablegen“ wird über den Signaleingang IN₂ „Ablegen“ direkt angesteuert. Die CobotPump entlüftet für die Dauer des anstehenden Signals gegen die Atmosphäre.

Die Einstellung der Ablegefunktion für diese Betriebsart ist [-E-].

6.6.2 Intern zeitgesteuertes Ablegen

Die Einstellung der Ablegefunktion für diese Betriebsart ist [I-E].

Das Ventil „Ablegen“ wird bei Verlassen des Betriebszustands „Saugen“ automatisch für die eingestellte Zeit angesteuert. Durch diese Funktion kann ein Ausgang an der Steuerung eingespart werden. Die Dauer der Ablegezeit wird im Grundmenü über den Parameter [E bL] eingestellt. Der Parameter [E bL] wird im Grundmenü unterdrückt wenn die Betriebsart [-E-] eingestellt ist.

Das Signal "Ablegen" ist dominant gegenüber dem Signal "Saugen", auch bei einer sehr lang eingestellten Ablegezeit.



Auch im Modus [I-E] kann der Betriebszustand „Ablegen“ weiterhin über den Signaleingang „Ablegen“ ausgelöst werden.

6.6.3 Extern zeitgesteuertes Ablegen

Die Einstellung der Ablegefunktion für diese Betriebsart ist [E-E].

Der Ablegeimpuls wird über den Eingang IN₂ „Ablegen“ extern angesteuert. Das Ventil „Ablegen“ wird für die eingestellte Zeit [E bL] angesteuert. Ein längeres Eingangssignal führt nicht zu einer längeren Ablegedauer.

Die Dauer der Ablegezeit wird im Grundmenü über den Parameter [E bL] eingestellt. Der Parameter [E bL] wird im Grundmenü unterdrückt wenn die Betriebsart [-E-] eingestellt ist.

6.6.4 Ablegezeit einstellen

Wenn die Ablegefunktion der CobotPump auf intern zeitgesteuertes [bL□] = [I-E] oder extern zeitgesteuertes [bL□] = [E-E] "Auto-Belüften" eingestellt ist, kann die Ablegezeit [E bL] eingestellt werden.

Die angezeigte Zahl entspricht der Ablegezeit in Sekunden. Es kann eine Ablegezeit von 0,10 s bis 9,99 s eingestellt werden.

Der Parameter [E bL] wird im Grundmenü unterdrückt wenn die Betriebsart [-E-] eingestellt ist.

6.7 Softstart

Die CobotPump verfügt über einen Softstart um Stromimpulse über 600 mA zu vermeiden. Dabei wird die Leistung beim Starten der CobotPump auf ca. 30% reduziert und steigert die Leistung innerhalb von ca. 400 ms auf 90%.

Der SoftStart wird im Konfigurationsmenü über den Parameter [SSE] oder über IO-Link definiert.

6.8 Ausgangs- und Eingangsfunktionen

6.8.1 Signalausgänge

Die CobotPump verfügt über zwei Signalausgänge OUT₂ und OUT₃. Dem Signalausgang OUT₂ ist die Funktion des Grenzwerts H2 / h2 (Teilekontrolle) zugeordnet und dem Signalausgang OUT₃ ist die Funktion "Condition Monitoring Kommunikation" zugeordnet.

Die Signalausgänge können im Konfigurationsmenü zwischen Schließerkontakt [NO] (normally open) oder Öffnerkontakt [NC] (normally closed) umgeschaltet werden. Die Konfiguration kann über die zugehörigen Parameter [P-2] und [P-3] oder über IO-Link durchgeführt werden.

Standardmäßig sind die Ausgänge auf [NC] eingestellt, d. h. bei Signaleingang erfolgt die Funktion.

Die Einstellung des zum Ausgang OUT₂ zugehörigen Schaltpunkts [H-2] und der Hysterese [H-2] werden im Grundmenü durchgeführt.

6.8.2 Signaleingänge

Die CobotPump verfügt über zwei Signaleingänge IN₁ und IN₂. Dem Signaleingang IN₁ ist die Funktion "Saugen" zugeordnet und dem Signaleingang IN₂ ist die Funktion "Ablegen/Belüften" zugeordnet.

Die Signaleingänge sind auf [NC] (normaly closed entsprechend Öffner) eingestellt, d. h. bei Signaleingang erfolgt die Funktion.

6.8.3 Signaltyp

Über den Signaltyp kann zwischen PNP und NPN umgeschaltet werden. Die Umschaltung erfolgt im Konfigurationsmenü über die entsprechenden Parameter oder über IO-Link.

Mit dem Parameter [E-1] wird der Signaltyp für die Eingänge eingestellt.

Mit dem Parameter [E-2] wird der Signaltyp für die Ausgänge eingestellt.

6.9 Vakuum-Einheit wählen

Über diese Funktion kann die Einheit des angezeigten Vakuum-Wertes ausgewählt werden.

Die Funktion kann über das Konfigurationsmenü über den Parameter [P-1] oder über IO-Link eingestellt werden.

Es stehen folgende Einheiten zur Verfügung:

Einheit	Erklärung
bar	Die Anzeige der Vakuumwerte ist in der Einheit mbar. Die Einstellung der Einheit ist [-bA].
Pascal	Die Anzeige der Vakuumwerte ist in der Einheit kPa. Die Einstellung der Einheit ist [-PA].
inchHg	Die Anzeige der Vakuumwerte ist in der Einheit inHg. Die Einstellung der Einheit ist [-iH].
psi	Die Anzeige der Vakuum-Werte ist in der Einheit psi. Die Einstellung der Einheit ist [P5 -].



Die Auswahl der Vakuum-Einheit wirkt sich nur auf das Display der CobotPump aus. Die Einheiten der über IO-Link zugänglichen Parameter sind von dieser Einstellung nicht betroffen.

6.10 Ausschaltverzögerung

Über diese Funktion kann eine Ausschaltverzögerung des Signals Teilekontrolle H2 eingestellt werden. Hierdurch können kurzfristige Schwankungen vom Vakuumniveau im Vakuumsystem ausgeblendet werden. Die Dauer der Ausschaltverzögerung wird über das Konfigurationsmenü mit dem Parameter [dL 4] bzw. über IO-Link eingestellt. Es können Werte von 10, 50 oder 200 ms gewählt werden. Zum Deaktivieren dieser Funktion muss der Wert [000] (= off) eingestellt werden.

Die Ausschaltverzögerung hat Einfluss auf den diskreten Ausgang OUT₂, das Prozessdatenbit in IO-Link und die Zustandsanzeige H2.



Bei Konfiguration des Ausgangs OUT₂ als Schließerkontakt [no] erfolgt elektrisch eine Ausschaltverzögerung. Bei Konfiguration als Öffnerkontakt [nc] dagegen erfolgt eine entsprechende Einschaltverzögerung.



6.11 Anzeige im Display drehen

Zur Anpassung an die Einbaulage lässt sich die Displayausrichtung im Konfigurationsmenü über den Parameter [dP 4] oder über IO-Link um 180° drehen.

Die Werkseinstellung ist [5E d]. Das entspricht der Standardausrichtung.

Um die Anzeige um 180° zu drehen die Parametereinstellung [r 0E] wählen.



Mit der Anzeige im Display tauschen auch die Tasten  und  ihre Funktion. Die Taste „Down“ wird zur Taste „Up“.

Die Dezimalpunkte des Displays erscheinen am oberen Rand der Anzeige.

Im gedrehten Betrieb ist der Dezimalpunkt ganz rechts nicht mehr darstellbar und fehlt daher bei der Anzeige der Zählerstände und Seriennummer.

6.12 ECO-Mode

Um Energie zu sparen, bietet die CobotPump die Möglichkeit, das Display abzuschalten oder zu dimmen. Durch Aktivieren des Eco-Mode wird die Anzeige 1 Minute nach der letzten Tastenbetätigung abgeschaltet oder gedimmt wodurch die Stromaufnahme des Systems reduziert wird.

Der ECO-Mode wird im Konfigurationsmenü mit dem Parameter [E 0] bzw. über IO-Link aktiviert und deaktiviert.

Zur Verfügung stehen drei Einstellungen:

- [0FF]: Energiesparmodus ist nicht aktiv.
- [L 0]: Die Helligkeit des Displays wird um 50% reduziert.
- [0 0]: Das Display wird nach 1 Minute ausgeschaltet.

Ein roter Punkt in der unteren rechten Ecke der Anzeige signalisiert, dass die Anzeige abgeschaltet ist.

Das Display wird durch das Drücken einer beliebigen Taste oder durch eine Fehlermeldung wieder aktiviert.



Durch Aktivieren des ECO-Mode über IO-Link wird das Display sofort in den Energiesparmodus versetzt.

6.13 Menüs verriegeln und freigeben

Die Menüs können vor unbeabsichtigtem Zugriff durch einen PIN-Code [P l] oder im IO-Link mit "Device Access Locks" geschützt werden. Im Auslieferungszustand ist der PIN-Code 000. Die Menüs sind somit nicht gesperrt.



Da sich durch die Parametrierung im laufenden Betrieb der Zustand von Signalen verändern kann, wird die Verwendung eines PIN-Code empfohlen.

6.13.1 PIN-Code

Zum Aktivieren der Verriegelung muss ein gültiger PIN-Code von 001 bis 999 über den Parameter [P l] im Konfigurationsmenü bzw. über IO-Link eingegeben werden.

Im Folgenden wird beschrieben, wie ein PIN-Code über das Bedien- und Anzeigenelement definiert wird:

- 1. Die Taste für mindestens 3 Sekunden drücken.
 - ⇒ Während der Betätigung blinkt [- c -] in der Anzeige.
 - ⇒ Das Konfigurationsmenü ist geöffnet.
- 2. Mit der Taste oder den Menüpunkt [P l] wählen.
- 3. Mit der Taste bestätigen.
- 4. Mit der Taste oder die erste Ziffer des PIN-Codes eingeben.
- 5. Mit der Taste bestätigen und kurz drücken, um zur nächsten Ziffer zu gelangen.
- 6. Die beiden weiteren Ziffern in gleicher Weise eingeben.
- 7. Um den PIN-Code zu speichern, die Taste für mindestens 2 Sekunden drücken.
 - ⇒ Im Display blinkt [L □ □] und das Konfigurationsmenü wird verlassen.
 - ⇒ Die Menüs sind verriegelt.

Zum dauerhaften Ausschalten der Verriegelung muss der PIN-Code 000 vergeben werden. Über IO-Link ist auch bei aktivem PIN-Code der Vollzugriff auf das Gerät möglich. Außerdem kann über IO-Link der aktuelle PIN-Code ausgelesen, verändert oder gelöscht werden (PIN-Code = 000).

6.13.2 Zugriffsrecht unterbinden mit Device Access Locks

In der Betriebsart IO-Link steht der Standardparameter „Device Access Locks“ zur Verfügung, um ein Verändern der Parameterwerte über das Bedienelement der CobotPump zu verhindern.

Bit	Bedeutung
2	Local parametrization locked (Ändern der Parameter über das Benutzermenü wird verweigert)

Eine vorhandene Verriegelung des Menüs über den Parameter Device Access Locks hat eine höhere Priorität als die Menü-PIN. D. h. diese Verriegelung kann auch durch Eingabe einer PIN nicht umgangen werden und bleibt auch in der Betriebsart SIO erhalten.




Sie kann nur über IO-Link, nicht über die CobotPump selbst, wieder rückgängig gemacht werden.

6.13.3 Menüs freigeben






Über das Konfigurationsmenü können die Menüs vor unbeabsichtigtem Zugriff durch einen PIN-Code [P l] geschützt werden. Wenn die Verriegelung aktiviert ist, blinkt [L □ □] im Display oder es wird zur Eingabe des PIN-Codes aufgefordert.



Tipps und Tricks für die Parametereinstellung

- Durch Drücken der Tasten  oder  für ca. 3 Sekunden beginnt der zu ändernde Zahlenwert schnell durchzulaufen.
- Wird ein veränderter Wert durch kurzes Drücken der Taste  verlassen, wird der Wert nicht übernommen.

Die Menüs werden folgendermaßen freigegeben:

1. Die Taste  drücken.
 2. Mit der Taste  oder  die erste Ziffer des PIN-Codes eingeben.
 3. Mit der Taste  bestätigen.
 4. Die beiden weiteren Ziffern in gleicher Weise eingeben.
 5. Zur Freigabe des Menüs die Taste  drücken.
- ⇒ Bei Eingabe einer gültigen PIN erscheint die Meldung [L O C].
- ⇒ Bei Eingabe des falschen PIN-Codes erscheint die Meldung [L O C] und die Menüs bleiben gesperrt.

Die Verriegelung wird automatisch wieder aktiviert, nachdem das ausgewählte Menü verlassen oder die gewünschte Funktion beendet wurde. Zur dauerhaften Freigabe muss der PIN-Code 000 eingestellt werden.

Im Auslieferungszustand ist der PIN-Code 000. Die Menüs sind somit nicht gesperrt.



Wenn der korrekte PIN-Code nicht mehr bekannt ist, muss die CobotPump zur Freigabe zum Hersteller gesendet werden.

6.14 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Clear All)

Über diese Funktion werden die Konfiguration der CobotPump, des Initial Setup und die Einstellungen des aktiven Production-Setup-Profiles auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

Die Funktion wird im Konfigurationsmenü über den Parameter [r E S] oder über IO-Link ausgeführt.

Die Werkseinstellungen der CobotPump sind im Anhang beschrieben.







WARNUNG



Durch die Aktivierung/Deaktivierung des Produkts führen Ausgangssignale zu einer Aktion im Fertigungsprozess!

Personenschäden

- ▶ Möglichen Gefahrenbereich meiden.
- ▶ Aufmerksam sein.

Im Folgenden wird beschrieben, wie die CobotPump über das Anzeige- und Bedienelement auf die Werkseinstellung zurückgesetzt wird:

1. Die Taste  für mindestens 3 Sekunden drücken.
2. Falls das Menü verriegelt ist: Gültigen PIN-Code eingeben.
3. Mit der Taste  oder  den Parameter [r E S] wählen.
4. Mit der Taste  bestätigen.

- 5. Mit den Tasten  oder  den Einstellparameter [4ES] auswählen und die Taste für mindestens 3 Sekunden drücken.
 - ⇒ Die CobotPump ist auf die Werkseinstellungen gesetzt.
 - ⇒ Die Anzeige blinkt kurz und kehrt dann in den Anzeigemodus zurück.

Die Funktion Rücksetzen auf Werkseinstellungen wirkt sich nicht aus auf:

- die Zählerstände
- die Nullpunkteinstellung des Sensors und
- der IO-Link-Parameter „Application Specific Tag“.

6.15 Zähler

Die CobotPump verfügt über 2 interne, nicht löschbare Zähler.




Zähler 1 [CC 1] wird bei jedem gültigen Impuls am Signaleingang „Saugen“ erhöht und zählt somit die Saugzyklen über die Lebenszeit der CobotPump.

Zähler 2 [CC 2] misst die gesamte Laufzeit der CobotPump in Sekunden.

Anzeige Code	Funktion	Beschreibung
CC 1	Zähler 1 (Counter1)	Zähler für Saugzyklen (Signaleingang „Saugen“)
CC 2	Zähler 2 (Counter2)	Laufzeit der CobotPump in Sekunden

Die Zähler können im Systemmenü über die Parameter [CC 1] und [CC 2] oder über IO-Link ausgelesen bzw. angezeigt werden.


Zähler anzeigen am Bedienfeld der CobotPump:

- ✓ Der gewünschte Parameter ist im Systemmenü ausgewählt.
 - ▶ Den Parameter mit der Taste  bestätigen.
 - ⇒ Die drei letzten Dezimalstellen des Gesamtzählwerts werden angezeigt. Der Dezimalpunkt ganz rechts blinkt. Dies entspricht dem Dreierblock von Ziffern mit der niedrigsten Wertigkeit.
- Mit der Taste  oder  können die übrigen Dezimalstellen des Gesamtzählwerts angezeigt werden. Die Dezimalpunkte zeigen an, welcher Dreierblock von Ziffern des Gesamtzählwerts im Display visualisiert wird.

Der Gesamtwert des Zählers setzt sich aus folgenden 3 Ziffernblöcken zusammen:


Angezeigter Abschnitt	10 ⁶	10 ³	10 ⁰
Ziffernblock	0.48	6 18	593.



Der aktuelle Gesamtzählwert beträgt in diesem Beispiel 48 618 593.

- ▶ Um die Funktion zu verlassen, die Taste  drücken.

6.16 Softwareversion anzeigen

Die Softwareversion gibt Auskunft über die aktuell laufende Software auf dem internen Controller.

1. Falls das Menü verriegelt ist: Gültigen PIN-Code eingeben.
2. Mit der Taste  oder  den Parameter [50C] wählen.

- 3. Mit der Taste  bestätigen.
⇒ Der Wert wird angezeigt.
- ▶ Um die Funktion zu verlassen, die Taste  drücken.

6.17 Artikelnummer anzeigen

Die Artikelnummer ist parallel zum Label auf der CobotPump auch elektronisch gespeichert.

Nach der Bestätigung des Parameters Artikelnummer [$\overline{A\overline{r\overline{t}}}$] mit der Taste  werden die beiden ersten Stellen der Artikelnummer angezeigt. Mit der Taste  werden die übrigen Stellen der Artikelnummer angezeigt. Die angezeigten Dezimalpunkt gehören zur Artikelnummer.

Die Artikelnummer besteht aus 4 Ziffernblöcken mit 11 Stellen.


Angezeigter Abschnitt	1	2	3	4
Ziffernblock	10.	020	200	383



Die Artikelnummer in diesem Beispiel heißt 10.02.02.00383.

- ▶ Um die Funktion zu verlassen, die Taste  drücken.

6.18 Seriennummer anzeigen

Die Seriennummer gibt Auskunft über den Fertigungszeitraum der CobotPump. Nach der Bestätigung des

Parameters Seriennummer [$\overline{S\overline{r\overline{n}}}$] mit der Taste  werden die drei letzten Dezimalstellen der Seriennummer angezeigt (die Stellen $\times 10^0$). Der Dezimalpunkt ganz rechts blinkt. Dies entspricht dem Dreierblock von Ziffern mit der niedrigsten Wertigkeit.

Mit der Taste  oder  können die übrigen Dezimalstellen der Seriennummer angezeigt werden. Die Dezimalpunkte zeigen an, welcher Dreierblock von Ziffern der Seriennummer im Display angezeigt wird.

Der Gesamtwert der Seriennummer setzt sich aus folgenden 3 Ziffernblöcken zusammen:

Angezeigter Abschnitt	10^6	10^3	10^0
Ziffernblock	048	618	593.

Die aktuelle Seriennummer beträgt in diesem Beispiel 48 618 593.

- ▶ Um die Funktion zu verlassen, die Taste  drücken.

6.19 Fehleranzeige

Wenn ein Fehler auftritt, wird ein Fehlercode („E-Nummer“) am Display angezeigt. Das Verhalten der CobotPump im Fehlerfall hängt von der Art des Fehlers ab.

Eine Liste der möglichen Fehler und zugehörigen Codes für die Betriebsmodi SIO und IO-Link finden Sie im Kapitel (> siehe Kap. Störungsbehebung, Seite 54) .

Ein eventuell laufender Bedienvorgang im Menü wird unterbrochen, sobald ein Fehler auftritt. Der Fehlercode ist auch über IO-Link als Parameter abrufbar.

6.20 Temperaturanzeige

Die Temperatur im Bereich der Platine wird gemessen. Übersteigt die Temperatur einen internen Grenzwert, wird die CobotPump zum Schutz vor Überhitzung abgeschaltet.


6.21 Überwachung der Versorgungsspannungen

Die CobotPump hat eine interne Spannungsüberwachung. Sie benötigt Versorgungsspannungen von 24 V. Bei Spannungs-Abweichungen außerhalb der Toleranz, geht die CobotPump in einen Fehlerzustand. Der Fehlerzustand wird am Display und/oder in IO-Link angezeigt.

Die folgende Tabelle zeigt die Fehlermeldungen und erläutert deren Bedeutung:

Angezeigter Fehlercode	Bedeutung
E 05	Versorgungsspannung Aktor (U_A) zu niedrig oder nicht vorhanden
E 07	Versorgungsspannung Sensor (U_S) zu niedrig
E 15	Versorgungsspannung Aktor (U_A) zu hoch
E 17	Versorgungsspannung Sensor (U_S) zu hoch

Die Menübedienung und die Reaktion auf Signaleingänge werden unterbunden. Der Ausgang "Teilekontrolle" behält seine Funktionalität bei.

Die Anzeige der aktuellen Versorgungsspannungen ist weiterhin über die Taste  möglich.

Die Vakuum-Erzeugung wird bei abweichender Versorgungsspannung ausgeschaltet.

6.22 Energie- und Prozesskontrolle (EPC)

Im IO-Link Modus ist die in drei Module unterteilte Funktion Energie- und Prozesskontrolle (EPC) verfügbar:

- das Condition Monitoring [CM]: Zustandsüberwachung zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit
- das Energy Monitoring [EM]: Energieüberwachung zur Optimierung des Energieverbrauchs des Vakuumsystems und
- das Predictive Maintenance [PM] : Vorausschauende Wartung zur Steigerung der Performance und Qualität von Greifsystemen.

6.22.1 Condition-Monitoring (CM)

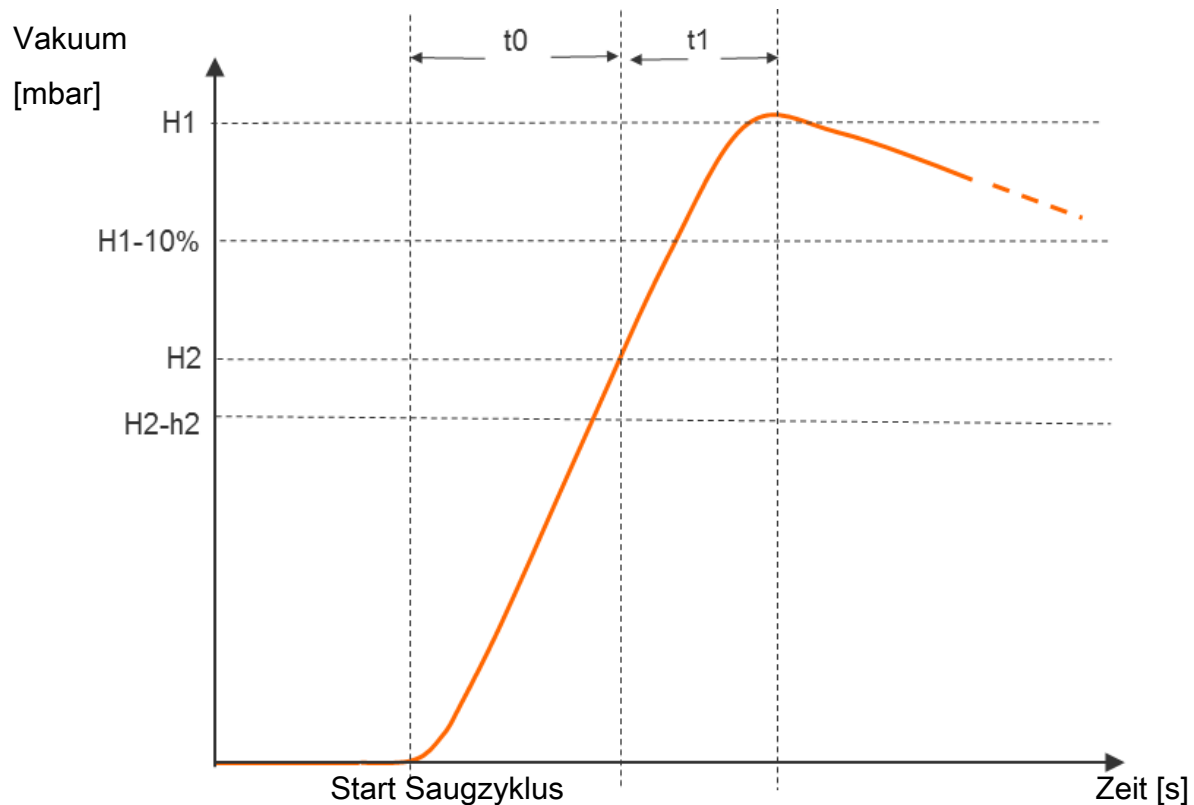
Regelungsschwelle überwachen

Wenn innerhalb des Saugzyklus der Schaltpunkt H1 nie erreicht wird, wird die Condition-Monitoring-Warnung "H1 not reached" ausgelöst und die Statusampel schaltet auf gelb.

Diese Warnung wird am Ende der aktuellen Saugphase zur Verfügung gestellt und bleibt bis zum nächsten Beginn des Saugens aktiv.

Evakuierungszeit überwachen

Wenn die gemessene Evakuierungszeit t_1 (von H2 nach H1) den Vorgabewert übersteigt, wird die Condition-Monitoring-Warnung "Evacuation time longer than t_1 " ausgelöst und die Statusampel schaltet auf gelb.



Der Vorgabewert für die maximal zulässige Evakuierungszeit t_1 kann im Konfigurationsmenü über den Parameter [E - l] oder über IO-Link [0x006B] eingestellt werden. Durch Einstellung des Wertes [000] (= off) wird die Überwachung deaktiviert. Die maximal einstellbare Evakuierungszeit ist 9,99 Sekunden.

Evakuierungszeit t_0 und t_1 messen

Evakuierungszeit t_0 messen:

Gemessen wird die Zeit (in ms) vom Beginn eines Saugzyklus bis zum Erreichen des Grenzwerts H2.

Evakuierungszeit t_1 messen:

Gemessen wird die Zeit (in ms) vom Erreichen des Grenzwerts H2 bis zum Erreichen des Grenzwerts H1.

Leckage überwachen und Niveau bewerten

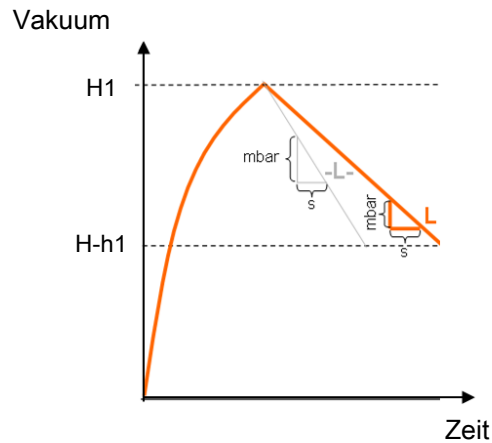
Im Regelungsbetrieb (ctr = on) wird der Vakuumabfall innerhalb einer gewissen Zeit überwacht (mbar/s). Der gemessene Wert "L" in mbar/s kann über IO-Link abgefragt werden.

Bei der Bewertung des Leckage-Niveaus werden zwei Zustände unterschieden:

Leckage $L < \text{zulässiger Wert } -L-$

Wenn die Leckage L kleiner ist als der eingestellte Wert $-L-$,

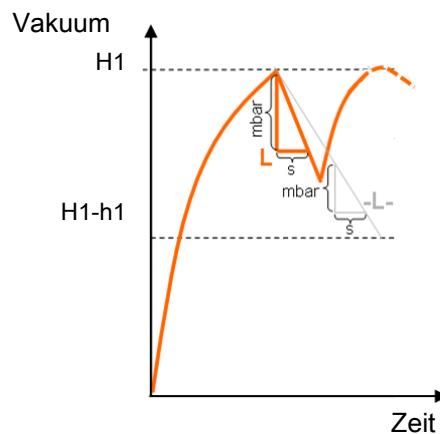
- fällt das Vakuum weiter bis zum Schaltpunkt $H1-h1$ ab
- der Ejektor beginnt wieder zu saugen (normaler Regelungsmodus)
- die Condition-Monitoring Warnung wird nicht aktiviert und
- es erfolgt kein Einfluss auf die Systemzustandsampel



Leckage $L > \text{zulässiger Wert } -L-$

Ist die Leckage L größer als der eingestellte Wert $-L-$,

- der Ejektor regelt sofort wieder nach
- die Condition-Monitoring-Warnung wird aktiviert und
- die Systemzustandsampel schaltet auf gelb



Der zulässige Leckagewert $-L-$ kann im Konfigurationsmenü über den Parameter $[-L-]$ oder über IO-Link eingestellt werden.

Staudruck überwachen

Zu Beginn eines jeden Saugzyklus wird, wenn möglich, eine Staudruckmessung durchgeführt (Vakuum im freien Ansaugen). Das Ergebnis dieser Messung wird mit den eingestellten Grenzwerten für $H1$ und $H2$ verglichen.

Wenn der Staudruck größer als $(H2 - h2)$, jedoch kleiner als $H1$ ist, wird die entsprechende Condition-Monitoring-Warnung ausgelöst und die Statusampel schaltet auf gelb.

Autoset

Über die IO-Link-Funktion CM Autoset können die Condition-Monitoring-Parameter für die maximal zulässige Leckage $(-L-)$ und die Evakuierungszeit $(t-1)$ automatisch bestimmt werden. Es werden dabei die tatsächlichen Werte des letzten Saugzyklus herangezogen, um eine Toleranzzugabe erhöht und abgespeichert.

Condition Monitoring Ereignisse und Zustandsanzeige

Condition-Monitoring-Ereignisse bewirken während des Saugzyklus ein sofortiges Umschalten der Statusampel von grün auf gelb. Welches Ereignis diese Umschaltung bewirkt hat, kann dem IO-Link-Parameter „Condition Monitoring“ entnommen werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Codierung der Condition-Monitoring-Warnungen:

Bit	Ereignis	Aktualisierung
0	nicht belegt	zyklisch
1	Eingestellter Grenzwert t_1 für Evakuierungszeit überschritten	zyklisch
2	Eingestellter Grenzwert $-L$ für Leckage überschritten	zyklisch
3	Grenzwert H1 wurde nicht erreicht	zyklisch
4	Staudruck $> (H_2 - h_2)$ und $< H_1$	sobald ein entsprechender Staudruckwert ermittelt werden konnte
5	Versorgungsspannung U_s außerhalb Arbeitsbereich	ständig
6	Versorgungsspannung U_A außerhalb Arbeitsbereich	ständig
7	Temperatur über 50°C	ständig

Die Bits 0 bis 3 beschreiben Ereignisse, die pro Saugzyklus nur einmalig auftreten können. Sie werden immer zu Beginn des Saugens (zyklisch) zurückgesetzt und bleiben nach Ende des Saugens stabil.

Das Bit 4, das einen zu hohen Staudruck beschreibt, ist nach Einschalten des Geräts zunächst gelöscht und wird aktualisiert, sobald ein Staudruckwert ermittelt werden konnte.

Die Bits 5 bis 7 werden unabhängig vom Saugzyklus ständig aktualisiert und spiegeln die aktuellen Werte der Versorgungsspannungen und der Temperatur wieder.

Die Messwerte des Condition Monitoring, also die Evakuierungszeiten t_0 und t_1 und der Leckagewert L , werden immer zu Beginn des Saugens zurückgesetzt und aktualisiert, sobald sie gemessen werden konnten.

6.22.2 Energy Monitoring (EM)

Um die Energieeffizienz von Vakuum-Greifsystemen optimieren zu können, bietet die CobotPump eine Funktion zur Messung und Anzeige des Energieverbrauchs an. Die verbrauchte elektrische Energie wird während eines Saugzyklus inklusive Eigenenergie und Verbrauch der Ventilschule ($-n$) bestimmt und in der Einheit Wattsekunde (Ws) angegeben.

Der Messwert wird mit Beginn des Saugens zurückgesetzt und im laufenden Zyklus ständig aktualisiert. Nach Ende des Belüftens kann sich somit keine Änderung mehr ergeben. Für die Ermittlung des elektrischen Energieverbrauchs muss auch die Neutralphase des Saugzyklus berücksichtigt werden. Daher können die Messwerte erst mit Beginn des nächsten Saugzyklus aktualisiert werden. Sie stellen während des kompletten Zyklus das Ergebnis des vorhergehenden Zyklus dar.



Die CobotPump ist kein kalibriertes Messgerät. Die Werte können jedoch als Referenz und für Vergleichsmessungen herangezogen werden.

6.22.3 Predictive Maintenance (PM)

Überblick Predictive Maintenance (PM)

Um Verschleiß und andere Beeinträchtigungen des Vakuum-Greifsystems frühzeitig erkennen zu können, bietet die CobotPump Funktionen zur Erkennung von Trends in der Qualität und Leistung des Systems an. Dazu werden die gemessenen Werte der Leckage und des Staudrucks verwendet.

Der Messwert für die Leckagerate und die darauf beruhende Qualitätsbewertung in Prozent werden immer zu Beginn des Saugens zurückgesetzt und während des Saugens als gleitender Durchschnitt ständig aktualisiert. Die Werte bleiben somit erst nach Ende des Saugens stabil.

Messung der Leckage

Die Regelungsfunktion unterbricht das Saugen, sobald der Grenzwert H1 erreicht ist. Danach wird die Leckage als Vakuumabfall pro Zeiteinheit in mbar/s gemessen.

Messung des Staudrucks

Gemessen wird das im freien Ansaugen erreichte Systemvakuum. Die Messdauer beträgt ca. 1 s. Deshalb muss für die Auswertung eines gültigen Staudruckwerts nach Beginn des Saugens für mindestens 1 s frei angesaugt werden. Die Saugstelle darf zu diesem Zeitpunkt nicht von einem Bauteil belegt sein.

Messwerte, die unter 5 mbar oder über dem Grenzwert H1 liegen, werden dabei nicht als gültige Staudruckmessung betrachtet und somit verworfen. Das Ergebnis der letzten gültigen Messung bleibt erhalten.

Messwerte, die unter dem Grenzwert H1 und gleichzeitig über dem Grenzwert H2 – h2 liegen, führen zu einem Condition-Monitoring-Ereignis.

Der Staudruck und die auf dem Staudruck beruhende Performancebewertung in Prozent sind nach dem Einschalten der CobotPump zunächst unbekannt. Sobald eine Staudruckmessung durchgeführt werden konnte, werden der Staudruck und die Performance-Bewertung aktualisiert und behalten ihre Werte bis zur nächsten Staudruckmessung bei.

Qualitätsbewertung

Um das gesamte Greifsystem beurteilen zu können, berechnet die CobotPump eine Qualitätsbewertung auf Grundlage der gemessenen Systemleckage.

Je größer die Leckage im System ist, desto schlechter ist die Qualität des Greifsystems. Umgekehrt führt eine geringe Leckage zu einer hohen Qualitätsbewertung.

Performanceberechnung

Die Performanceberechnung dient zur Bewertung des Systemzustandes. Aufgrund des ermittelten Staudrucks kann eine Aussage über die Performance des Greifsystems getroffen werden.

Optimal ausgelegte Greifsysteme führen zu niedrigen Staudrücken und somit zu einer hohen Performance. Umgekehrt ergeben schlecht ausgelegte Systeme niedrige Performancewerte.


Staudruckergebnisse, die über dem Grenzwert von (H2 –h2) liegen, führen immer zu einer Performancebewertung von 0%. Für den Staudruckwert von 0 mbar (der als Hinweis für keine gültige Messung dient) wird ebenfalls eine Performancebewertung von 0% ausgegeben.

6.23 Production-Setup-Profile

Die CobotPump bietet im IO-Link Modus die Möglichkeit, bis zu vier unterschiedliche Production-Setup-Profile (P-0 bis P-3) abzuspeichern. Dabei werden alle für das Werkstückhandling wichtigen Parameterdaten hinterlegt. Das jeweilige Profil wird über das Prozessdatenbyte PDO Byte 0 ausgewählt. Parameter können somit an verschiedene Prozessbedingungen angepasst werden.

Der aktuell ausgewählte Datensatz wird über die Parameterdaten – Production Setup dargestellt. Dieser Datensatz entspricht den aktuellen Parametern, mit denen die CobotPump arbeitet und die über das Menü angezeigt werden.

Im IO-Link-Betrieb den aktuell verwendeten Parameterdatensatz (P-0 bis P-3) anzeigen lassen:

- ▶ Grundmenü über die Taste  auswählen.
- ⇒ Der aktuell verwendete Parameterdatensatz (P-0 bis P-3) wird kurz im Display angezeigt.

Als Grundeinstellung und im SIO-Betrieb ist Production-Setup-Profil P-0 gewählt.

6.24 Gerätedaten

Die CobotPump sieht eine Reihe von Identifikationsdaten vor, mit denen sich ein Geräteexemplar eindeutig identifizieren lässt.

Folgende Parameter können über IO-Link oder NFC abgefragt werden:

- Herstellername und Webadresse des Herstellers
- Lieferantentext
- Produktname und Produkttext
- Seriennummer
- Versionsstand der Hardware und der Firmware
- Anwenderkennung
- Eindeutige Geräte-ID und Geräteeigenschaften
- Artikelnummer und Entwicklungsstand
- Herstellungs- und Installationsdatum
- Ortskennung
- Systemkonfiguration
- Geräteerkennung
- Web-Link für NFC-App und Gerätebeschreibungsdatei
- Lagerkennung

6.25 Anwenderspezifische Lokalisierung

Zum Abspeichern von anwendungsbezogenen Informationen in jedem einzelnen Exemplar der CobotPump stehen folgende Parameter zur Verfügung:

- Kennung des Einbauortes
- Kennung des Lagerortes
- Betriebsmittel-Kennzeichnung aus dem Schaltplan
- Einbaudatum
- Geolocation

Die Parameter sind ASCII-Zeichenketten mit der im Data Dictionary jeweils angegebenen Maximallänge. Sie können bei Bedarf auch für andere Zwecke verwendet werden.

Eine Besonderheit stellt der Parameter NFC Weblink dar. Dieser muss eine gültige Web-Adresse beginnend mit `http://` oder `https://` beinhalten und wird automatisch als Webadresse für NFC-Lesezugriffe verwendet. Damit lassen sich Lesezugriffe von Smartphones oder Tablets z. B. auf eine Adresse im firmeneigenen Intranet oder einen lokalen Server umleiten.

7 Transport und Lagerung

7.1 Lieferung prüfen

Der Lieferumfang kann der Auftragsbestätigung entnommen werden. Die Gewichte und Abmessungen sind in den Lieferpapieren aufgelistet.

1. Die gesamte Sendung anhand beiliegender Lieferpapiere auf Vollständigkeit prüfen.
2. Mögliche Schäden durch mangelhafte Verpackung oder durch den Transport sofort dem Spediteur und J. Schmalz melden.

8 Installation

8.1 Installationshinweise



VORSICHT

Unsachgemäße Installation oder Wartung

Personenschäden oder Sachschäden

- ▶ Vor der Installation und vor Wartungsarbeiten ist der Vakuum-Erzeuger spannungsfrei zu schalten und gegen unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern!

Für die sichere Installation sind folgende Hinweise zu beachten:

1. Nur die vorgesehenen Anschlussmöglichkeiten, Befestigungsbohrungen und Befestigungsmittel verwenden.
2. Pneumatische und elektrische Leitungsverbindungen fest mit dem Vakuum-Erzeuger verbinden und sichern.

8.2 Mechanische Befestigung

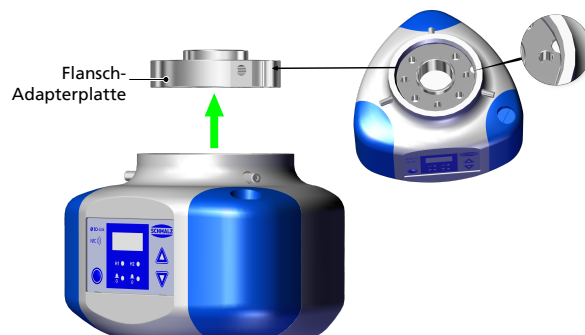
Die Einbaulage der CobotPump ist beliebig.



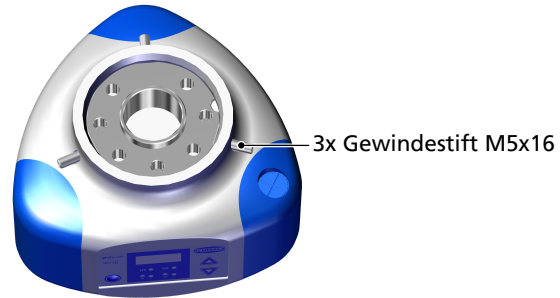
Die CobotPump wird unter Verwendung einer austauschbaren Flansch-Adapterplatte an einem kollaborativen Roboter adaptiert. Dabei sind die Markierungen am Flansch und am Gehäuse der CobotPump zu beachten, diese bestimmen die Ausrichtung der Anzeige und des Sauggreifers am Roboter.

- ✓ Die Flansch-Adapterplatte ist am Roboter befestigt.

1. Die CobotPump wird auf die Flansch-Adapterplatte geschoben, dabei die Poka Yoke-Markierungen beachten.



2. CobotPump mit drei Gewindestiften (M5x16) radial mit je 0,6 Nm befestigen.



Vakuum-Endeffektoren oder kundenspezifische Greifer werden über das Flansch-Modul (6) an der CobotPump befestigt.

8.3 Elektrischer Anschluss

8.3.1 Beschreibung des Elektrischen Anschlusses



HINWEIS

In der Standardeinstellung fließen neben dem Nennstrom auch kurzzeitig Stromspitzen mit bis zu 2 A.

Bei bestimmten Robotern ist die Stromaufnahme des Endeffektors begrenzt (Z. B. Roboter von Universal Robots stellen max. 600 mA am elektrischen Flanschanschluss bereit.)!

Schäden am Roboter durch Stromimpulse!

- ▶ Informieren Sie sich in der technischen Beschreibung des Roboters über den maximalen Strom des Roboters.
- ▶ Die CobotPump muss ggf. im Konfigurationsmenü auf Soft Start **SS** umgestellt werden, um Stromimpulse über 600 mA zu vermeiden.



⚠ VORSICHT

Änderung der Ausgangssignale bei Einschalten oder bei Einstecken des Steckverbinders

Personen- oder Sachschäden!

- ▶ Elektrischen Anschluss nur durch Fachpersonal vornehmen, das die Auswirkungen von Signaländerungen auf die gesamte Anlage einschätzen kann.

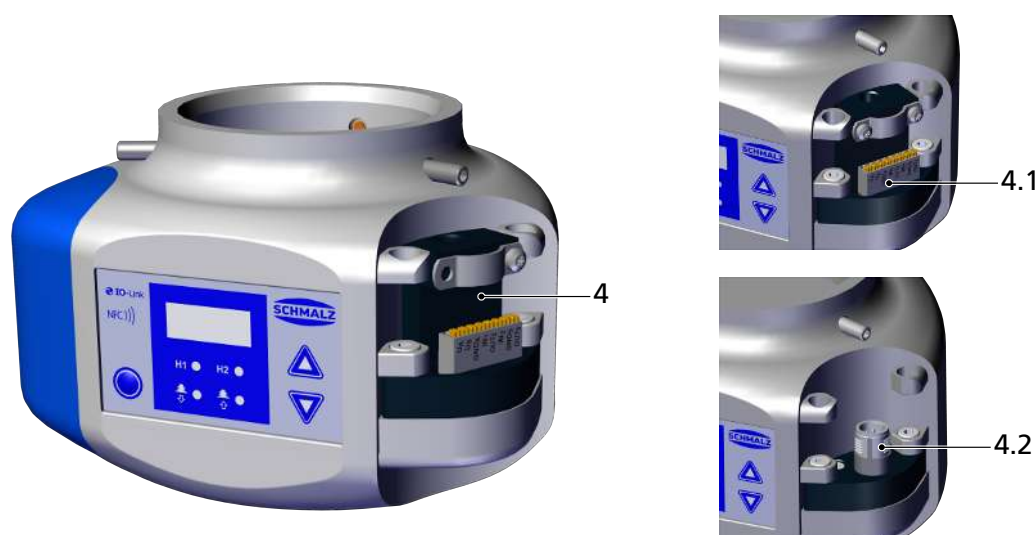


HINWEIS

Falsche Spannungsversorgung


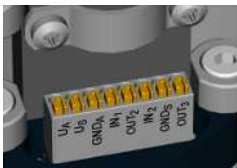
Zerstörung der integrierten Elektronik

- ▶ Produkt über ein Netzgerät mit Schutzkleinspannung (PELV) betreiben.
- ▶ Für sichere elektrische Trennung der Versorgungsspannung gemäß EN60204 sorgen.
- ▶ Steckverbinder nicht unter Zug- und/oder elektrischer Spannung verbinden oder trennen.



Der elektrische Anschluss der CobotPump (die Spannungsversorgung und die Übertragung der Ein- und Ausgangssignale) erfolgt über die Schnittstelle an Pos. (4). Er kann als flexible Kabelanbindung über Geräteversionen mit Klemmleiste (4.1) oder mit 8-poligen M12-Stecker (4.2) erfolgen.

Die folgende Tabelle zeigt die Pin-Belegung der elektrischen Anschlussmöglichkeiten in den Betriebsarten SIO und IO-Link:

Stecker M12/ Klemmleiste	Pin	Symbol	Funktion bei SIO	Funktion bei IO-Link
ECBPi M12-8  ECBPi TB-8 	1	U_A	Versorgungsspannung Aktor	
	2	U_S	Versorgungsspannung Sensor	
	3	GND_A	Masse Aktor	
	4	IN_1	Signaleingang „Saugen“	--
	5	OUT_2	Signalausgang „Teilekontrolle“ (H2)	IO-Link Kommunikation
	6	IN_2	Signaleingang „Ablegen“	--
	7	GND_S	Masse Sensor	
	8	OUT_3	CM (Condition Monitoring)	--

Die CobotPump hat eine separate Versorgungsspannung für Aktor und Sensor, die intern galvanisch getrennt ist.

Die Pumpe, die Ventile und die Eingangssignale „Saugen“ und „Ablegen“ werden über die Versorgungsspannung Aktor versorgt bzw. geschaltet.

Die Ausgangssignale werden über die Versorgungsspannung Sensor geschaltet. Somit sind auch die Ein- und Ausgangssignale voneinander galvanisch getrennt.

Die Montage oder Demontage ist nur in spannungslosem und drucklosem Zustand zulässig. Elektrische Leitungsverbindungen müssen fest mit der CobotPump verbunden und gesichert sein.

Beim elektrischen Anschluss sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die maximale Länge des Anschlusskabels beträgt im SIO-Betrieb 30 m.
- Die maximale Länge des Anschlusskabels beträgt im IO-Link-Betrieb 20 m.

Eine Auswahl an entsprechenden Anschlusskabeln ist im Kap. Zubehör (> siehe Kap. Zubehör, Seite 53) aufgelistet.

Die CobotPump kann direkt an die Steuerung oder über eine I/O-Box angeschlossen werden.

8.3.2 Anschlusskabel montieren



VORSICHT

Verfangen im Anschlusskabel bei Bewegung des kollaborativen Roboters.

Verletzung durch verfangene Gliedmaße oder Haare

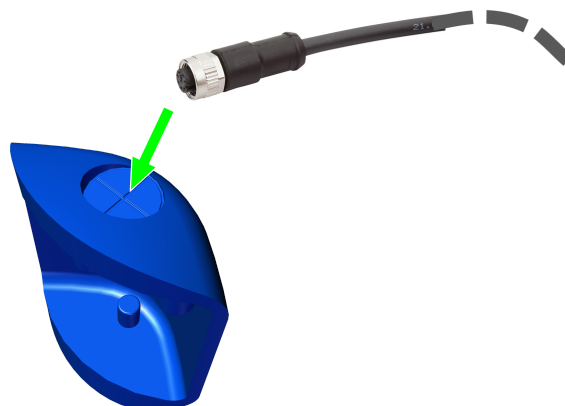
- ▶ Anschlusskabel möglichst eng am Roboterarm verlegen.
- ▶ Gefahrenbereich meiden.

Montage des Anschlusskabels an der CobotPump:

1. Den entsprechenden "Bumper" abziehen.



2. Das ausgewählte Kabel durch die Kabeldurchführung am "Bumper" ziehen.

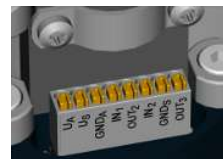


3. Kabel anschließen, mit losen Kabelenden an den entsprechen Stellen der Klemmleiste (4.1) oder mit M12-Stecker (4.2).

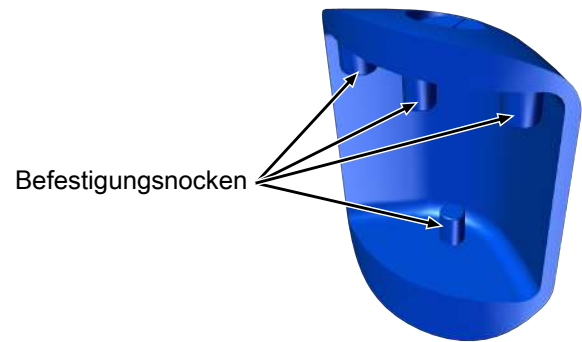
Stecker M12



Klemmleiste



4. Bumper mit den Befestigungsnocken an der CobotPump befestigen.



8.4 Inbetriebnahme

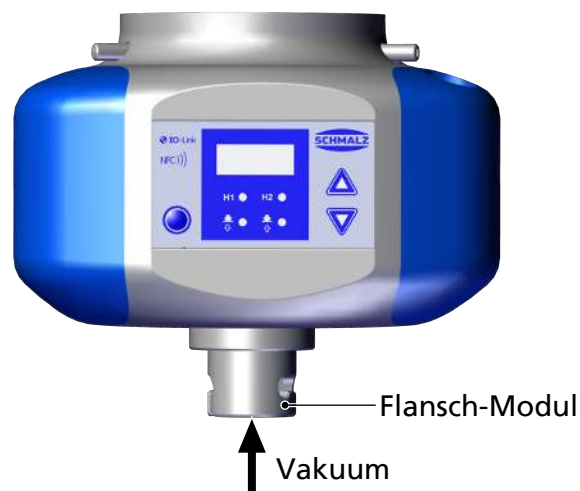


HINWEIS

Falscher Signaltyp im Standard der CobotPump bei UR Robotern





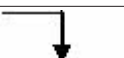
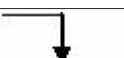
Keine Kommunikation der CobotPump mit der übergeordneten Steuerung im SIO-Modus

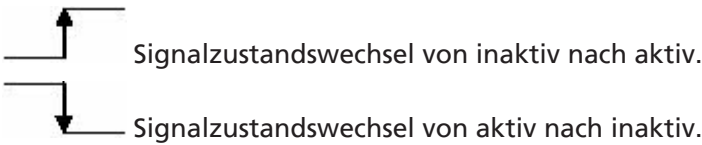
- Den Signaleingang auf NPN umstellen (Im Konfigurationsmenü der CobotPump über den Parameter [E4 i]).



Das Vakuum wird bei der CobotPump über das Flansch-Modul Pos. (6) zum Vakuum-Greifsystem geführt.

Ein typischer Handhabungszyklus ist unterteilt in die drei Phasen: Ansaugen, Ablegen und Ruhezustand.
Zur Kontrolle, ob genügend Vakuum aufgebaut wurde, wird während des Saugens der Grenzwert H2 durch einen integrierten Vakuum-Sensor überwacht.

Phase	Schalt-Schritt	CobotPump		
		Signal	Zustand	
1	1		IN1	Saugen EIN
	2		OUT2	Vakuum > H2
2	3		IN1	Saugen AUS
	4		IN2	Ablegen EIN
3	5		OUT2	Vakuum< (H2-h2)
	6		IN2	Ablegen AUS



9 Betrieb

9.1 Vorbereitungen



⚠️ WARNUNG

Ansaugen gefährlicher Medien, Flüssigkeiten oder von Schüttgut

Gesundheitsschäden oder Sachschäden!

- ▶ Keine gesundheitsgefährdenden Medien wie z. B. Staub, Ölnebel, Dämpfe, Aerosole oder Ähnliches ansaugen.
- ▶ Keine aggressiven Gase oder Medien wie z. B. Säuren, Säuredämpfe, Laugen, Biozide, Desinfektionsmittel und Reinigungsmittel ansaugen.
- ▶ Weder Flüssigkeit noch Schüttgut wie z. B. Granulate ansaugen.

Vor jeder Aktivierung der CobotPump sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

1. Gerät auf sichtbare Schäden prüfen. Festgestellte Mängel umgehend beseitigen oder die Mängel dem Aufsichtspersonal melden.
2. Sicherstellen, dass sich nur befugte Personen im Arbeitsbereich der Maschine oder Anlage aufhalten, um Gefährdungen durch das Einschalten der Maschine zu vermeiden.
3. Sicherstellen, dass sich im Automatikbetrieb, in nicht MRK Anwendungen, keine Personen im Gefahrenbereich der Maschine oder Anlage aufhalten.

9.2 Betriebsmodi

Die CobotPump kann auf zwei Arten betrieben werden:

- SIO-Betrieb, mit direktem Anschluss an Ein- und Ausgängen (Standard I/O = SIO)
- IO-Link-Betrieb, über die Kommunikationsleitung (IO-Link)

Im Grundzustand arbeitet die CobotPump immer im SIO-Modus, kann aber zu jeder Zeit durch einen IO-Link-Master in den Betriebsmodus IO-Link versetzt werden und umgekehrt.

9.2.1 Betriebsmodus SIO

Beim Betrieb im SIO-Modus werden alle Ein- und Ausgangssignale direkt oder über intelligente Anschlussboxen mit einer Steuerung verbunden.

Dazu sind neben den Versorgungsspannungen zwei Ausgangs- und zwei Eingangssignale anzuschließen. Über die Signale kommuniziert die CobotPump mit der Steuerung.

Die Grundfunktionen „Saugen“ und „Ablegen“ und die Rückmeldung „Teilekontrolle“ können somit genutzt werden.

Die Grundfunktionen im Einzelnen:

Eingänge der CobotPump	Ausgänge der CobotPump
Saugen EIN/AUS (IN ₁)	Rückmeldung H2 (Teilekontrolle) (OUT ₂)
Ablegen EIN/AUS (IN ₂)	Rückmeldung Condition Monitoring (OUT ₃)

Wenn die CobotPump im Ablegemodus „intern zeitgesteuert“ betrieben wird, kann auf das Signal „Ablegen“ verzichtet werden. Dadurch wird der Betrieb an einem einzigen Port einer konfigurierbaren Anschlussbox möglich (Verwendung 1xDO und 1xDI).

Über das Bedien- und Anzeigeelement werden die Parameter in den zur Verfügung stehenden Menüs eingestellt und bestimmte Informationen ausgelesen.

Folgende Grundfunktionen stehen im Betriebsmodus SIO zur Verfügung:

- Aktueller Vakuumwert
- Fehler- und Warnhinweise
- Zustandsanzeige des Systems
- Zugriff auf alle Parameter
- Zähler

Folgende Funktionen stehen im Betriebsmodus SIO **nicht** bzw. nur eingeschränkt über den Ausgang OUT₃ zur Verfügung:

- Condition Monitoring (CM)
- Energy Monitoring (EM)
- Predictive Maintenance (PM)

9.2.2 Betriebsmodus IO-Link

Beim Betrieb im IO-Link-Modus (digitale Kommunikation) werden die Versorgungsspannungen und die Kommunikationsleitung direkt oder über intelligente Anschlussboxen mit einer Steuerung verbunden. Die CobotPump kann im IO-Link Modus fernparametriert werden.

Durch den Anschluss der CobotPump über IO-Link stehen neben den Grundfunktionen u.a. folgende zusätzliche Funktionen zur Verfügung:

- Auswahl von vier Production-Setup-Profilen
- Fehler- und Warnhinweise
- Zustandsanzeige des Systems
- Zugriff auf alle Parameter
- Condition Monitoring
- Energy Monitoring
- Predictive Maintenance

Alle veränderlichen Parameter werden direkt durch die übergeordnete Steuerung gelesen, verändert und können wieder in die CobotPump geschrieben werden.

Die Auswertung der Condition- und Energy-Monitoring-Ergebnisse erlaubt direkte Rückschlüsse auf den aktuellen Handhabungszyklus und Trendanalysen.

Die CobotPump unterstützt die IO-Link-Revision 1.1 mit 4 Byte Eingangsdaten und 2 Byte Ausgangsdaten.

Der Austausch der Prozessdaten zwischen IO-Link-Master und der CobotPump erfolgt zyklisch. Der Austausch der Parameterdaten (azyklische Daten) geschieht durch das Anwenderprogramm in der Steuerung über Kommunikationsbausteine.

10 Wartung

10.1 Sicherheit

Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Wartung oder Störungsbehebung

- ▶ Nach jeder Wartung oder Störungsbehebung die ordnungsgemäße Funktionsweise des Produkts, insbesondere der Sicherheitseinrichtungen prüfen.

Das Öffnen der CobotPump führt zur Beschädigung der „tested“-Aufkleber. Damit einhergehend erlischt der werkseitige Garantieanspruch!

10.2 Gerät reinigen

1. Äußere Verschmutzungen mit weichem Lappen und Seifenlauge (max. 60 °C) reinigen.
2. Darauf achten, dass das Gehäuse und die Steuerung nicht mit Seifenlauge getränkt werden.

10.3 Einpresssieb reinigen

In der Vakuum-Öffnung (5) der CobotPump befindet sich ein Einpresssieb. In dem Sieb kann sich mit der Zeit Staub, Späne und andere Feststoffe absetzen.

- ▶ Bei einer spürbaren Leistungsreduzierung das Sieb mit einem Pinsel reinigen.

Bei starker Verschmutzung die CobotPump zur kostenpflichtigen Reparatur an Schmalz senden (Verschmutztes Sieb wird ersetzt.)

10.4 Austausch des Geräts mit Parametrierserver

Das IO-Link Protokoll bietet einen Automatismus zur Datenübernahme falls das Gerät ersetzt wird. Bei diesem als Data Storage bezeichneten Mechanismus spiegelt der IO-Link Master alle Einstellparameter des Geräts in einem eigenen nicht-flüchtigen Speicher. Beim Tausch eines Geräts durch ein neues des gleichen Typs werden die Einstellparameter des alten Geräts automatisch vom Master in das neue Gerät gespeichert.

- ✓ Das Gerät wird an einem Master der IO-Link Revision 1.1 oder höher betrieben.
- ✓ Das Data Storage Feature in der Konfiguration des IO-Link Ports ist aktiviert.
- ▶ Sicherstellen, dass sich das neue Gerät **vor** Anschluss an den IO-Link Master im Auslieferungszustand befindet. Gegebenenfalls das Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen, z. B. über das Bedienelement.
- ⇒ Die Geräteparameter werden automatisch in den Master gespiegelt, wenn das Gerät mit einem IO-Link Konfigurationstool parametrier wird.
- ⇒ Parameteränderungen, die im Benutzermenü am Gerät oder über NFC vorgenommen wurden, werden auch in den Master gespiegelt.

Parameteränderungen, die von einem SPS-Programm mit Hilfe eines Funktionsbausteins ausgeführt wurden, werden **nicht** automatisch in den Master gespiegelt.

- ▶ Daten manuell spiegeln: Nach Änderung aller gewünschten Parameter einen ISDU-Schreibzugriff auf den Parameter System Command (Index 2) mit dem Befehl Force upload of parameter data into the master (Zahlenwert 0x05) ausführen (> siehe Kap. Data Dictionary im Anhang).



Um beim Tausch des Geräts keine Daten zu verlieren, die Funktion des Parametrierservers des IO-Link Master nutzen.

11 Gewährleistung

Für die CobotPump übernehmen wir eine Gewährleistung gemäß unseren Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen. Das gleiche gilt für Ersatzteile, sofern es sich um von uns gelieferte Originalteile handelt.

Für Schäden, die durch die Verwendung von anderen als Originalersatzteilen oder Originalzubehör entstehen, ist jegliche Haftung unsererseits ausgeschlossen.

Die ausschließliche Verwendung von originalen Ersatzteilen ist eine Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der CobotPump und für die Gewährleistung.

Ausgenommen von der Gewährleistung sind alle Verschleißteile.



HINWEIS

Verwendung von nicht originalen Ersatzteilen

Funktionsstörungen oder Sachschaden

- ▶ Nur Original- und Ersatzteile von J. Schmalz einsetzen. Anderenfalls erlischt die Gewährleistung.

12 Ersatz- und Verschleißteile, Zubehör

12.1 Ersatz- und Verschleißteile

Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Wartung oder Störungsbehebung

- ▶ Nach jeder Wartung oder Störungsbehebung die ordnungsgemäße Funktionsweise des Produkts, insbesondere der Sicherheitseinrichtungen prüfen.

In der nachfolgenden Liste sind die wichtigsten Ersatz- und Verschleißteile aufgeführt.

Bezeichnung	Artikel-Nr.	Art
Bumper 1	10.03.01.00317	V
Bumper 2	10.03.01.00318	V
Gewindestift	20.05.07.00138	E
Legende:	E ...	Ersatzteil
	V ...	Verschleißteil

12.2 Zubehör

Bezeichnung	Art.-Nr.
Montage roboterseitig	
Flanschplatte Roboteranwendung (für UR 3,5,10 – KUKA iiwa 7,14) ¹	10.03.01.00313
Flanschplatte Roboteranwendung (für YASKAWA, Motoman HC10) ²	10.03.01.00357
Flanschplatte Roboteranwendung (für RETHINK Sawyer ohne ClickSmartAdapter) ³	10.03.01.00358
Flanschplatte Roboteranwendung (für RETHINK Sawyer mit ClickSmartAdapter)	10.03.01.00373
Flanschplatte Roboteranwendung (für FANUC, u.a. CR-Serie)	10.03.01.00390
Flanschplatte Roboteranwendung (für YASKAWA, Motoman HC10, mit Aussparung für Kabelausgang)**	10.03.01.00357
Montage saugerseitig	
Flanschplatte Roboteranwendung (universal mit G1/4"-Innengewinde)	10.03.01.00379
Flanschmodul VEE-QCM 30 (VEE-Schnittstelle)	10.01.36.00121
Anschlusskabel und Anschlussverteiler	
Anschlusskabel ASK B-M12-8 5000 K-8P (universal)	21.04.05.00079
Anschlusskabel ASK B-M12-8 280 WB-M8-8 (für UR 3,5,10)	21.04.05.00350
Anschlusskabel ASK B-12-8 220 WS-M12-8 (für RETHINK Sawyer mit ClickSmartAdapter)	21.04.05.00368
Anschlussverteiler ASV ECBPi WS-M8-8 WS-M8-3 (für KUKA iiwa 7,14, MF elektr.)	21.04.05.00361
Anschlussverteiler ASV ECBPi WS-M8-8 WS-M8-4 (für KUKA iiwa 7,14, MF pneum.)	21.04.05.00362

¹ nach EN ISO 9409-1 Teilkreisdurchmesser, d1, Serie 2, 50mm

² nach EN ISO 9409-1 Teilkreisdurchmesser, d1, Serie 1, 63mm

³ nach EN ISO 9409-1 Teilkreisdurchmesser, d1, Serie 1, 40mm

Die hier gelisteten Zubehöerteile sind eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erstellung der Betriebsanleitung. Einen aktuellen Überblick aller Zubehöerteile für die CobotPump finden Sie im Web unter www.schmalz.com

13 Störungsbehebung

13.1 Fehlermeldungen im SIO-Betrieb

Im SIO-Betrieb werden die Fehlermeldungen auf dem Display der CobotPump angezeigt.

Angezeigter Code	Erläuterung
E01	Elektronik-Fehler – interne Datenhaltung, - EEPROM
E03	Nullpunkteinstellung des Vakuum-Sensors außerhalb der Toleranz
E05	Versorgungsspannung Aktor U_A zu niedrig oder nicht vorhanden
E07	Versorgungsspannung Sensor U_S zu niedrig
E08	Kommunikationsfehler IO-Link
E12	Kurzschluss OUT_2
E13	Kurzschluss OUT_3
E15	Versorgungsspannung Aktor U_A zu hoch
E17	Versorgungsspannung Sensor U_S zu hoch
-FF	Überdruck im Vakuumkreis

Der Fehler E01 bleibt nach einmaligem Anzeigen im Display stehen.

- ▶ Löschen Sie den Fehler durch Zurücksetzen auf die Werkseinstellung mit der Funktion bzw. dem Parameter [rE5] im Konfigurationsmenü.

Tritt der Fehler E01 nach Wiedereinschalten der Versorgungsspannungen erneut auf, muss das Gerät ausgetauscht werden.

13.2 Fehlermeldungen und Warnungen im IO-Link-Betrieb

Über IO-Link werden Warnungen und Fehler ausgegeben. Sie werden in der übergeordneten Steuerung entsprechend verarbeitet und bewertet.

Warnungen werden nur über IO-Link zur Verfügung gestellt.

Im IO-Link Betrieb werden die Fehler auf verschiedene Weise dargestellt:

- Fehlermeldungen auf dem Display
- in der Steuerung mit System-Zustandsampeln
- in der Steuerung mit Warnungen.

Die folgende Tabelle zeigt die Grenzwerte der Versorgungsspannungen mit den zugehörigen Fehlermeldungen und Farbanzeigen der System-Zustandsampeln:

Spannung in Volt	Fehler	Anzeige in IO-Link
26,4	Überspannung E17	rot
25,8	CM-Warnung Spannung außerhalb des gültigen Bereichs	gelb
	Optimaler Spannungsbereich	grün
21,1	CM-Warnung Spannung außerhalb des gültigen Bereichs	gelb
20,9	Unterspannung E07	rot

Die Grenzwerte haben eine Hysterese von 0,2 Volt.

Unter 18 Volt U_S wird die Pumpe ausgeschaltet.

Die folgende Tabelle zeigt die Codierung der Condition-Monitoring-Warnungen:

Bit	Ereignis
0	Keine Warnung
1	Eingestellter Grenzwert t-1 für Evakuierungszeit überschritten
2	Eingestellter Grenzwert -L- für Leckage überschritten
3	Grenzwert H1 wurde nicht erreicht
4	Staudruck > (H2-h2) und < H1
5	Versorgungsspannung U _S außerhalb vom Arbeitsbereich
6	Versorgungsspannung U _A außerhalb vom Arbeitsbereich
7	Temperatur über 50°C

Angezeigte Fehlercodes:

Code	Beschreibung
E01	Elektronik-Fehler – interne Datenhaltung
E02	Elektronik-Fehler – interne Kommunikation
E03	Nullpunkteinstellung Vakuum-Sensor außerhalb $\pm 3\%$
E05	Versorgungsspannung U _A zu niedrig
E07	Versorgungsspannung U _S zu niedrig
E08	Kommunikationsfehler IO-Link
E15	Versorgungsspannung U _A zu hoch
E17	Versorgungsspannung U _S zu hoch

- Um den Fehler E01 zu löschen, die Versorgungsspannungen ausschalten.

Tritt der Fehler E01 nach Wiedereinschalten der Versorgungsspannungen erneut auf, muss das Gerät ausgetauscht werden.

13.3 Fehlerbehebung

Allgemeine Fehler

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
CobotPump reagiert nicht	Keine Energieversorgung am Aktor	► Elektrischen Anschluss und PIN-Belegung prüfen.
	Signaleingangstyp stimmt nicht mit dem Signaltyp am Roboter überein	► Einstellung des richtigen Signaltyps PNP oder NPN. (Im Konfigurationsmenü über den Parameter [E4 I])
Vakuum-Niveau wird nicht erreicht oder Vakuum wird zu langsam aufgebaut	Einpresssieb verschmutzt	► Sieb reinigen ggf. Sieb durch Schmalz ersetzen lassen
	Leckage am Vakuum-Greifer	► Vakuum-Greifer überprüfen und ggf. ersetzen.
Nutzlast kann nicht festgehalten werden	Vakuum-Niveau zu gering	1. Vakuum-Niveau erhöhen. 2. System auf Leckage prüfen und ggf. beseitigen.
	Vakuum-Greifer zu klein	► Größeren Vakuum-Greifer auswählen.
Display zeigt Fehler-Code an	Siehe Tabelle der „Fehlercodes“	–

Fehler im IO-Link-Betrieb

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine IO-Link-Kommunikation	Elektrischer Anschluss fehlerhaft	▶ Elektrischen Anschluss und PIN-Belegung prüfen.
	Master nicht Korrekt konfiguriert	▶ Konfiguration des Masters prüfen. Port auf IO-Link einstellen.
	Die Einbindung über IODD funktioniert nicht	▶ Passende IODD prüfen.
	Falscher Signaleingangstyp bei UR Robotern	▶ Signaleingangstyp auf NPN stellen (Im Konfigurationsmenü über den Parameter [E3 I]).

14 Außerbetriebnahme und Recycling

14.1 Gerät entsorgen

- 1. Das Produkt nach Ersatz oder Außerbetriebnahme fachgerecht entsorgen.
- 2. Die länderspezifischen Richtlinien und gesetzlichen Verpflichtungen zur Abfallvermeidung und Entsorgung beachten.

Bauteil	Werkstoff
Gehäuse	PUR-Vakuumgießharz
Bumper 1 und 2	Elastomer
Innenteile	Aluminiumlegierung, Messing, Edelstahl, POM, Silikon
Dichtungen	NBR
Schmierungen	silikonfrei
Schrauben	Stahl verzinkt

Verwendete Materialien

15 Anhang

Sehen Sie dazu auch

- ECBPI_CobotPump_ Data Dictionary_00.PDF [▶ 61]
- ECBPI_CE_30.30.01.01452-02_DE-EN-FR-ES-IT-NL.pdf [▶ 66]

15.1 Werkseinstellungen

Symbol	Funktion	Werkseinstellung für das Production-Setup-Profil P-0
H - 1	Grenzwert H1	550 mbar
H - 2	Grenzwert H2	400 mbar
h - 2	Hysterese h2	20 mbar
t b L	Ablegezeit	2,0 s
u n i	Vakuum-Einheit	- b A, Vakuum-Einheit in mbar
t y o	Signaltyp	P n P, PNP-schaltend
t P i	Signaltyp	P n P, PNP-schaltend
c t r	Regelungsfunktion	o n
b L o	Ablegefunktion	- E -, extern gesteuertes Ablegen
d P y	Display	S t d Ausrichtung: Anzeige im Display nicht gedreht
P i n	PIN-Code	0 0 0, keine Zugriffssperre aktiv
- L -	Leckagewert	250 mbar/s
t - 1	Evakuierungszeit	1 s
o - 2	Konfiguration Ausgang OUT2	n o Schließerkontakt (normally open)
o - 3	Konfiguration Ausgang OUT3	n o Schließerkontakt (normally open)
d L y	Ausschaltverzögerung von o-2	10 ms
d P y	Rotation Display	S t d
E c o	ECO-Mode	o F F

Wichtig für IO-Link Betrieb: Die Production-Setup-Profile P-1 bis P-3 haben als Werkseinstellung von P-0 abweichende Werkseinstellungen (> siehe Kap. Data Dictionary) im Anhang.

Sehen Sie dazu auch

- ECBPI_CobotPump_ Data Dictionary_00.PDF [▶ 61]

15.2 Anzeigesymbole Übersicht

15.2.1 Anzeigen der 7-Segment-Anzeige im Grundmenü

Symbol	Funktion	Bemerkung
H-1	Grenzwert H1	Ausschaltwert der Regelungsfunktion
SPE	Leistung, Speed	Gibt den Prozentwert der Pumpenleistung im SIO-Modus an
H-2	Grenzwert H2	Einschaltwert Signalausgang „Teilekontrolle“ (bei Konfiguration des Ausganges NO)
H-2	Hysterese h2	Hysterese Signalausgang „Teilekontrolle“
EL	Belüftungszeit	Einstellung der Belüftungszeit für das zeitgesteuerte Ablegen
CL	Nullpunkteinstellung (calibrate)	Vakuum-Sensor kalibrieren, Nullpunkt = Umgebungsdruck

15.2.2 Anzeigen der 7-Segment-Anzeige im Konfigurationsmenü

Symbol	Funktion	Bemerkung
CL	Energiesparfunktion, Regelungsfunktion (control)	<ul style="list-style-type: none"> für die Umschaltung zwischen Regelung und Geschwindigkeitseinstellung nur für SIO-Modus (wird im IO-Link-Modus ausgeblendet)
ON	Einschalten der Regelungsfunktion	Drehzahlregelung
OFF	Ausschalten der Regelungsfunktion	<ul style="list-style-type: none"> Dauersaugen Drehzahleinstellung
-L-	Leckagerate	-L- Einstellung der maximal zulässigen Leckage in mbar/s
E-1	Evakuierungszeit	Maximal zulässige Evakuierungszeit in Millisekunden (ms) einstellbar
BL	Ablegefunktion (blow off)	Menü zum Konfigurieren der Ablegefunktion
-E-	Extern gesteuertes Ablegen	Das Ventil „Ablegen“ wird über den Signaleingang „Ablegen“ direkt angesteuert
I-E	Intern zeitgesteuertes Ablegen	Das Ventil „Ablegen“ wird bei Verlassen des Betriebszustands „Saugen“ automatisch für die eingestellte Zeit angesteuert.
E-E	Extern zeitgesteuertes Ablegen	Der Ablegeimpuls wird über den Eingang „Ablegen“ extern angesteuert. (extern ausgelöst, Zeit einstellbar)
SS	SoftStart	Der Anlaufstrom wird auf ca. 600 mA gehalten, dafür startet die Pumpe nicht mit 100%, sondern mit ca. 30% und läuft in ca. 400 ms auf 90% hoch.
O-2	Signalausgang 2	Konfigurieren Signalausgang 2
O-3	Signalausgang 3	Konfigurieren Signalausgang 3
NO	Schließerkontakt (normally open)	Einstellung der Signalausgänge als Schließerkontakt
NC	Öffnerkontakt (normally closed)	Einstellung der Signalausgänge als Öffnerkontakt
EY1	Transistorfunktion der Eingänge	NPN/PNP Umschaltung für die Eingänge
EY0	Transistorfunktion der Ausgänge	NPN/PNP Umschaltung für die Ausgänge

Symbol	Funktion	Bemerkung
PNP	Signaltyp PNP	Alle Eingangs- und Ausgangssignale sind PNP-schaltend (Ein- / Ausgang on = 24V).
nPN	Signaltyp NPN	Alle Eingangs- und Ausgangssignale sind NPN-schaltend (Ein- / Ausgang on = 0V).
unit	Vakuum-Einheit (unit)	Vakuum-Einheit in welcher Anzeigewerte angezeigt werden
- mbar	Vakuumwert in mbar	Die angezeigten Vakuumwerte haben die Einheit mbar.
- kPa	Vakuumwert in kPa	Die angezeigten Vakuumwerte haben die Einheit kPa.
- inHg	Vakuumwert in inHg	Die angezeigten Vakuumwerte haben die Einheit inchHg.
psi	Vakuumwert in psi	Die angezeigten Vakuumwerte haben die Einheit psi.
dLY	Ausschaltverzögerung	Einstellung der Ausschaltverzögerung von OUT ₂
dPY	Display	Parameter zum Drehen der Anzeige im Display
Std	Displayeinstellung im Standard	Ausrichtung der Anzeige im Display nicht gedreht (Standard)
rot	Displayeinstellung gedreht	Ausrichtung der Anzeige im Display um 180° gedreht
ECO	ECO-Mode	Einstellen des ECO-Mode
OFF	Kein ECO-Mode	ECO-Mode deaktiviert – Display dauerhaft an
Lo	Anzeige gedimmt	Die Helligkeit des Displays wird um 50% reduziert.
on	ECO-Mode an	ECO-Mode aktiviert – Display schaltet ab.
PIN	PIN-Code	Eingabe des PIN-Codes zur Freigabe der Verriegelung
Loc	Menü gesperrt (lock)	Nach Eingabe eines falschen PIN-Codes bleibt die Tastatur verriegelt.
unc	Menü entsperrt (unlock)	Die Tasten und Menüs sind freigegeben.
RES	„Clear all“ (reset)	Werte auf Werkseinstellungen setzen

15.2.3 Anzeigen der 7-Segment-Anzeige im Systemmenü

Symbol	Funktion	Bemerkung
cc1	Zähler 1 (counter1)	Zähler für Saugzyklen (Signaleingang „Saugen“)
cc2	Zähler 2 (counter2)	Zeigt die Betriebszeit der Pumpe in Stunden an
SoC	Softwareversion	Zeigt die aktuelle Softwareversion an
Art	Artikelnummer	Die Art.-Nr. wird angezeigt
Snr	Seriennummer	Die Serien-Nr. wird angezeigt



J. Schmalz GmbH
Johannes-Schmalz-Str. 1, D 72293 Glatten
T: +49 7443 2403-0
schmalz@schmalz.de



IO-Link Implementation

		IO-Link Version 1.1
Vendor ID		234 (0x00EA)
Device ID		100310 (0x0187D6)
SIO-Mode		Yes
Baudrate		38.4 kBd (COM2)
Minimum cycle time		3.4 ms
Processdata input		4 byte
Processdata output		2 byte

Process Data

Process Data In	Name	Bits		Access	Remark
PD In Byte 0	Signal H2 (part present)	0		ro	Vacuum is over H2 & not yet under H2-h2
	Signal H1 (in Control range)	1		ro	Vacuum value within In setpoint area (only in setpoint mode)
	control mode	2		ro	1 = Speed demand 0 = setpoint for control
	CM-Autoreset acknowledged	3		ro	Acknowledge that the Autoreset function has been completed
	EPC-Select acknowledged	4		ro	Acknowledge that EPC values 1 and 2 have been switched according to EPC-Select: 0 - EPC-Select = 00 1 - otherwise
	Signal H3 (part detached)	5		ro	The part has been detached after a suction cycle
	Device status	7..6		ro	00 - [green] Device is working optimally 01 - [yellow] Device is working but there are warnings 10 - [orange] Device is working but there are severe warnings 11 - [red] Device is not working properly
PD In Byte 1	EPC value 1	7...0		ro	EPC value 1 (byte) Holds 8bit value as selected by EPC-Select (see PD Out Byte 0)
PD In Byte 2	EPC value 2, high-byte	7...0		ro	EPC value 2 (word) Holds 16bit value as selected by EPC-Select (see PD Out Byte 0)
PD In Byte 3	EPC value 2, low-byte	7...0		ro	
Process Data Out	Name	Bits		Access	Remark
PD Out Byte 0	Vacuum	0		wo	Vacuum on/off
	Drop-off	1		wo	Activate Drop-off
	control mode	2			1 = Speed demand 0 = setpoint for control
	CM Autoreset	3		wo	Perform CM Autoreset function
	EPC-Select	5..4		wo	Select the function of EPC values 1 and 2 in PD In (content is 2 bit binary coded integer) 0: EPC value 1 = actual power in % EPC value 2 = System vacuum (1 mbar) 1: EPC value 1 = CM-Warnings (see ISDU 146 for bit definitions) EPC value 2 = Evacuation time t1 (1 msec) 2: EPC value 1 = Leakage of last suction cycle (1 mbar/sec) max. 255 mbar EPC value 2 = Last measured free-flow vacuum (1 mbar) 3: EPC value 1 = Primary supply voltage (0.1 Volt) max.25.5V EPC value 2 = Energy consumption of last suction cycle (Ws)
	Profile-Set	7..6		wo	Select Production Profile (content is 2-bit binary coded integer) 0: Activate Production Setup Profile P0 1: Activate Production Setup Profile P1 2: Activate Production Setup Profile P2 3: Activate Production Setup Profile P3
PD Out Byte 1	Vacuum demand / setpoint for control	7...0		wo	Vacuum demand in % / setpoint for control mode 1 in 10 mbar



J. Schmalz GmbH
Johannes-Schmalz-Str. 1, D 72293 Glatten
T: +49 7443 2403-0
schmalz@schmalz.de



ISDU Parameters

(all ISDUs use subindex 0 only)

ISDU Index dec	hex	Subindex dec	Display Appearance	Parameter	Data width	Value range	Access	Default value	Remark
Identification									
Device Management									
16	0x0010	0		Vendor name	15 bytes		ro	J. Schmalz GmbH	Manufacturer designation
17	0x0011	0		Vendor text	15 bytes		ro	www.schmalz.com	Internet address
18	0x0012	0		Product name	32 bytes		ro	ECBPI	General product name
19	0x0013	0		Product ID	32 bytes		ro	ECBPI	General product name
20	0x0014	0		Product text	30 bytes		ro	ECBPI	Order-Code (partial); for complete Order-Code read Index 0xFE
21	0x0015	0		Serial number	9 bytes		ro	999000002	Serial number
22	0x0016	0		Hardware revision	2 bytes		ro	02	Hardware revision
23	0x0017	0		Firmware revision	4 bytes		ro	1.00	Firmware revision
240	0x00F0	0		Unique Device Identification	20 bytes		ro	101421221005502341003101	10,14,2,1,3,2,2,0,100,2,38,0,234,Device ID, SerNr.,
241	0x00F1	0		Feature List	11 bytes		ro	101421322100550	10,14,2,1,3,2,2,0,100,2,38
250	0x00FA	0		Article number	14 bytes		ro	10.03.01.00314	Order-Nr.
251	0x00FB	0		Article revision	2 bytes		ro	01	Article revision
252	0x00FC	0		Production Code	3 bytes		ro	H17	code of production
254	0x00FE	0		Product text (detailed)	64 bytes		ro	ECBPI 12 24V-DC M12-8	Order-Code (complete)
Device Localization									
24	0x0018	0		Application specific tag	0...32 bytes		rw	***	Device identification
242	0x00F2	0		Equipment identification: (tag 3)	64 bytes		rw	***	Installation identification
246	0x00F6	0		Geolocation	64 bytes		rw	***	OPC-UA Companion standard for auto-ID
247	0x00F7	0		Web link to IODD	64 bytes		rw	www.schmalz.com/xxx/	User string to store web link to IODD file
248	0x00F8	0		LINK to IOT-Server	64 bytes		rw	myproduct.schmalz.com	Web link to NFC app (base URL for NFC tag)
249	0x00F9	0		Storage location (tag 2)	0...32 bytes		rw	***	User string to store storage location
253	0x00FD	0		Installation Date	16 bytes		rw	***	User string to store date of installation
Parameter									
Device Settings									
Commands									
2	0x0002	0		System command	1 byte	5, 130, 165, 167, 168, 169	wo	0	0x05 (dec 5): Force upload of parameter data into the master 0x62 (dec 130): Reset device parameters to factory defaults 0xA5 (dec 165): Calibrate vacuum sensor 0xA7 (dec 167): Reset erasable counter 0xA8 (dec 168): Reset voltage min/max (Sensor & Actor) & Temperatur 0xA9 (dec 169): Reset vacuum min/max
Access Control									
12	0x000C	0		Device access locks	2 bytes	0, 2, 4	rw	0	Bit 0: reserved Bit 1: no action Bit 2: local parameterization lock (lock menu editing, value not changeable)
77	0x004D	0	Pin	Menu PIN code	2 bytes	0 - 999	rw	0	0 = menu editing unlocked >0 = menu editing locked with pin-code
90	0x005A	0		Extended Device Access Locks	1 byte	0 - 3 8-10 16-19 24-27	rw	0	Bit 0: NFC write lock Bit 1: NFC disable Bit 2: reserved Bit 3: local user interface locked (manual mode locked) Bit 4: IO-Link event lock (suppress sending IO-Link events) Bit 5-7: reserved
91	0x005B	0		NFC PIN code	2 bytes	0-999	rw	0	Pass code for writing data from NFC app
Initial settings									
69	0x0045	0	bLo	Blow-off mode	1 byte	0 - 2	rw	0	0 = Externally controlled lay-down (-E-) 1 = Internally controlled lay-down - time-dependent (-I-) 2 = Externally controlled lay-down - time-dependent (-E-I)
70	0x0046	0	SST	SoftStart	1 byte	0-1	rw	0	0 = no SoftStart 1 = SoftStart
71	0x0047	0	o-2	OUT2 function	1 byte	0 - 1	rw	0	0 = NO 1 = NC
72	0x0048	0	o-3	OUT3 function	1 byte	0 - 1	rw	0	0 = NO 1 = NC
73	0x0049	1	TYI	Signal type Input	1 byte	0 - 1	rw	0	0 = PNP 1 = NPN
73	0x0049	2	TYO	Signal type Output	1 byte	0 - 1	rw	0	0 = PNP 1 = NPN
74	0x004A	0	uni	Vacuum display unit	1 byte	0 - 3	rw	0	0 = mbar 1 = kPa 2 = inHg 3 = psi
75	0x004B	0	dLY	Output filter	1 byte	0 - 3	rw	1	0 = Off 1 = 10ms 2 = 50ms 3 = 200ms
76	0x004C	0	Eco	Eco-Mode (after 1 min)	1 byte	0 - 2	rw	0	0 = off 1 = on (full eco mode with display switching off, only one point) 2 = Lo (medium eco mode with display dimmed to 50%)
79	0x004F	0	dpy	Display rotation	1 byte	0 - 1	rw	0	0 = standard 1 = rotated



J. Schmalz GmbH
Johannes-Schmalz-Str. 1, D 72293 Glatten
T: +49 7443 2403-0
schmalz@schmalz.de



Process Settings

Production Setup - Profile P0

78	0x004E	0	ctr	control mode vacuum/speed	1 bytes	0-1	rw	0	0 = vacuum as controlled value 1 = motor speed as controlled value
100	0x0064	0	H-1	Setpoint H1	2 bytes	(998 >= H1 >= (H2+H1*0.1)) & (H1 > H2+10)	rw	550	H1 - 10% has to be over H2 Unit: 1 mbar bzw. kPa, inHg, psi
101	0x0065	0	SPE	Speed in %	1 bytes	0-100	rw	100	Unit: %
102	0x0066	0	H-2	Setpoint H2	2 bytes	(H1*0.9 >= H2 >= (h2+2))	rw	400	Unit: 1 mbar
103	0x0067	0	h-2	Hysteresis h2	2 bytes	(H2-2) >= h2 >= 10	rw	20	Unit: 1 mbar
106	0x006A	0	tbL	Duration automatic drop off (LayDownTime)	2 bytes	100 - 9999	rw	2000	Unit: 1 ms
107	0x006B	0	t-1	Permissible evacuation time (t1)	2 bytes	0, 10 - 9999	rw	1000	Unit: 1 ms
108	0x006C	0	-L-	Permissible leakage rate (L)	2 bytes	1-999	rw	250	Unit: 1 mbar/sec
119	0x0077	0		Profile name	1...32 bytes		rw	***	

Production Setup - Profile P1

181	0x00B5	0	ctr		1 bytes	0-1	rw	0	Profile P-1 (selected by PD Out 0 - Profile-Set = 1)
182	0x00B6	0		Setpoint H1	2 bytes	998 >= H1 >= (H2+H1*0.1)	rw	400	
183	0x00B7	0		Speed SPE in %	1 bytes	0-100	rw	100	
184	0x00B8	0		Setpoint H2	2 bytes	(H1*0.9 >= H2 >= (h2+2))	rw	300	
185	0x00B9	0		Hysteresis h2	2 bytes	(H2-2) >= h2 >= 10	rw	15	
186	0x00BA	0		Duration automatic drop off (LayDownTime)	2 bytes	100 - 9999	rw	1500	
187	0x00BB	0		Permissible evacuation time	2 bytes	0, 10 - 9999	rw	400	
188	0x00BC	0		Permissible leakage rate	2 bytes	1 - 999	rw	250	
199	0x00C7	0		Profile name	1...32 bytes		rw	***	

Production Setup - Profile P2

201	0x00C9	0	ctr		1 bytes	0-1	rw	0	Profile P-2 (selected by PD Out 0 - Profile-Set = 2)
202	0x00CA	0		Setpoint H1	2 bytes	998 >= H1 >= (H2+H1*0.1)	rw	600	
203	0x00CB	0		Speed SPE in %	1 bytes	0-100	rw	100	
204	0x00CC	0		Setpoint H2	2 bytes	(H1*0.9 >= H2 >= (h2+2))	rw	500	
205	0x00CD	0		Hysteresis h2	2 bytes	(H2-2) >= h2 >= 10	rw	15	
206	0x00CE	0		Duration automatic drop off (layDownTime)	2 bytes	100 - 9999	rw	2000	
207	0x00CF	0		Permissible evacuation time	2 bytes	0, 10 - 9999	rw	600	
208	0x00D0	0		Permissible leakage rate	2 bytes	1 - 999	rw	250	
219	0x00DB	0		Profile name	1...32 bytes		rw	***	

Production Setup - Profile P3

221	0x00DD	0	ctr		1 bytes	0-1	rw	0	Profile P-3 (selected by PD Out 0 - Profile-Set = 3)
222	0x00DE	0		Setpoint H1	2 bytes	998 >= H1 >= (H2+H1*0.1)	rw	700	
223	0x00DF	0		Speed SPE in %	1 bytes	0-100	rw	100	
224	0x00E0	0		Setpoint H2	2 bytes	(H1*0.9 >= H2 >= (h2+2))	rw	600	
225	0x00E1	0		Hysteresis h2	2 bytes	(H2-2) >= h2 >= 10	rw	15	
226	0x00E2	0		Duration automatic drop off (layDownTime)	2 bytes	100 - 9999	rw	2000	
227	0x00E3	0		Permissible evacuation time	2 bytes	0, 10 - 9999	rw	1000	
228	0x00E4	0		Permissible leakage rate	2 bytes	1-999	rw	250	
239	0x00EF	0		Profile name	1...32 bytes		rw	***	



J. Schmalz GmbH
Johannes-Schmalz-Str. 1, D 72293 Glatten
T: +49 7443 2403-0
schmalz@schmalz.de



Observation								
Monitoring								
Process Data								
40	0x0028	0	Process Data In Copy	see PD in		ro	-	Copy of currently active process data input (length see above)
41	0x0029	0	Process Data Out Copy	see PD out		ro	-	Copy of currently active process data output (length see above)
64	0x0040	0	Vacuum Value	6 bytes		ro	-	subindex 0 for access to all primary supply voltage values
64	0x0040	1	Vacuum Value, live	2 bytes		ro	-	Vacuum Value as measured by the device
64	0x0040	2	Vacuum Value, min	2 bytes		ro	-	min. value of Vacuum Value as measured by the device - rest by ISDU 0x0002
64	0x0040	3	Vacuum Value, max	2 bytes		ro	-	max. value of Vacuum Value as measured by the device-rest by ISDU 0x0002
66	0x0042	0	Primary supply voltage	6 bytes		ro	-	subindex 0 for access to all primary supply voltage values
66	0x0042	1	Primary supply voltage, live	2 bytes		ro	-	Primary supply voltage (US) as measured by the device (unit: 0.1 Volt)
66	0x0042	2	Primary supply voltage, min	2 bytes		ro	-	min. value of primary supply voltage (unit: 0.1 Volt) - rest by ISDU 0x0002
66	0x0042	3	Primary supply voltage, max	2 bytes		ro	-	max. value of primary supply voltage (unit: 0.1 Volt) - rest by ISDU 0x0002
67	0x0043	0	Auxiliary supply voltage	6 bytes		ro	-	subindex 0 for access to all auxiliary supply voltage values
67	0x0043	1	Auxiliary supply voltage, live	2 bytes		ro	-	Auxiliary supply voltage (UA) as measured by the device (unit: 0.1 Volt)
67	0x0043	2	Auxiliary supply voltage, min	2 bytes		ro	-	min. value of auxiliary supply voltage (unit: 0.1 Volt) - rest by ISDU 0x0002
67	0x0043	3	Auxiliary supply voltage, max	2 bytes		ro	-	max. value of auxiliary supply voltage (unit: 0.1 Volt) - rest by ISDU 0x0002
68	0x0044	1	Temperature live	2 bytes		ro		Temperature (unit 0,1 °C)
68	0x0044	2	Temperature min	2 bytes		ro		Lowest measured Temperature since power-up (unit 0,1 °C)
68	0x0044	3	Temperature max	2 bytes		ro		Highest measured Temperature since power-up (unit 0,1 °C)
148	0x0094	0	Evacuation time t0	2 bytes		ro		Time from start of suction to H2 (unit: 1 ms)
149	0x0095	0	Evacuation time t1	2 bytes		ro		Time from H2 to H1 (unit: 1 ms)
160	0x00A0	0	Leakage rate	2 bytes		ro		Leakage of last suction cycle (unit: 1 mbar/sec)
161	0x00A1	0	Free-flow vacuum	2 bytes		ro		Last measured free-flow vacuum (unit: 1 mbar)
164	0x00A4	0	Max. reached vacuum in last cycle	2 bytes		ro		Maximum vacuum value of last suction cycle
Communication Mode								
564	0x0234	0	Communication Mode	1 byte		ro		Currently active communication mode: 0x00 = SIO mode 0x10 = IO-Link Revision 1.0 (set by master) 0x11 = IO-Link Revision 1.1 (set by master)
Counters								
140	0x008C	0	cc1	Vacuum-on counter	4 bytes		ro	Total number of suction cycles (stored all 300 cycles)
141	0x008D	0	cc2	total time of suction	4 bytes		ro	total time of suction (unit sec.) (stored all 50 sec.)
142	0x008E	0	cc3	Condition Monitoring counter	4 bytes		ro	Total number of warnings (stored all 50 sec.)
143	0x008F	0	ct1	Vacuum-on counter	4 bytes		ro	Can be reset by System Command "Reset erasable counters"
144	0x0090	0	ct2	total time of suction	4 bytes		ro	Can be reset by System Command "Reset erasable counters"
145	0x0091	0	ct3	Condition Monitoring counter	4 bytes		ro	Can be reset by System Command "Reset erasable counters"



J. Schmalz GmbH
Johannes-Schmalz-Str. 1, D 72293 Glatten
T: +49 7443 2403-0
schmalz@schmalz.de



Diagnosis								
Device Status								
32	0x0020	0	Error Count	2 byte		ro	-	Errors since power-on or reset
36	0x0024	0	Device Status	1 byte		ro	-	0 = Device is operating properly (GN) 1 = Maintenance required (Yellow) 2 = Out of Spec (Yellow - Red) 3 = Functional check (Yellow - Red) 4 = Failure (red)
37	0x0025	0	Detailed Device Status	20*3byte		ro		Information about currently pending events (Event-List) Byte 1: 0x74 = error, 0xE4 = warning, 0xD4 = message Byte 2..3 = ID Event Code (see below)
138	0x008A	1	Extended Device Status - Type	1 byte		ro		Extended Device Status - Type (see below) 0x10: Device operation properly
138	0x008A	2	Extended Device Status - ID	2 byte		ro		Event Code of current device status (see table below)
139	0x008B	0	NFC Status	1 byte		ro		Result of recent NFC activity: 0x00: Data valid, write finished successfully 0x23: Write failed: Write access locked 0x30: Write failed: parameter(s) out of range 0x31: value greater then limit 0x32: value lesser then limit 0x41: Write failed: parameter set inconsistent 0xA1: Write failed: invalid authorisation 0xA2: NFC not available 0xA3: Write failed: invalid data structure 0xA5: Write pending 0xA6: NFC internal error
130	0x0082	0	Active error code	1 byte		ro		00 = No error Bit 0 = Elektronik error Bit 1 = Sensor Voltage to low Bit 2 = Sensor Voltage overrun Bit 3 = Actor Voltage to low Bit 4 = Actor Voltage overrun Bit 5 = Sensor Voltage less then 18V Bit 6 = Sensor calibration failed Bit 7 = reserved EEPROM
Condition Monitoring [CM]								
146.0	0x0092	0	Condition monitoring	1 Bit		ro		reserved
146.1	0x0092	0	Condition monitoring	1 Bit		ro		1 = Evacuation time t1 above limit [t-1] last cycle
146.2	0x0092	0	Condition monitoring	1 Bit		ro		1 = Leakage rate above limit [-L-] last cycle
146.3	0x0092	0	Condition monitoring	1 Bit		ro		1 = H1 not reached in suction cycle last cycle
146.4	0x0092	0	Condition monitoring	1 Bit		ro		1 = Free-flow vacuum > (H2-h2) but < H1 last cycle
146.5	0x0092	0	Condition monitoring	1 Bit		ro		1 = Primary voltage US outside of optimal range
146.6	0x0092	0	Condition monitoring	1 Bit		ro		1 = Actuator voltage UA outside of optimal range
146.7	0x0092	0	Condition monitoring	1 Bit		ro		Temperature over 50°C
Energy Monitoring [EM]								
157	0x009D		Energy consumption per cycle	2 bytes		ro		Energy consumption of last suction cycle (unit: 1 Ws)
Predictive Maintenance [PM]								
162	0x00A2	0	Quality (tightness)	1 byte		ro		Quality of last suction cycle (unit: 1 %)
163	0x00A3	0	Performance (flow)	1 byte		ro		Last measured performance level (unit: 1 %)

Event Codes of IO-Link Events and ISDU 138 (Extended Device Status)

Event code		Event name	Event type	Extended Device Status -Type		Remark
dec	hex					
4096	0x1000	General malfunction	Error	0x81	Defect lower	E01: internal error
6144	0x1800	Calibration OK	Notification	-		Calibration offset 0 set successfully
6145	0x1801	Calibration failed	Notification	-		E03: Sensor calibration failed
35841	0x8C01	Simulation active	Warning	0x21	Warning lower	Manual Mode activ
20736	0x5100	General Power supply fault	Error	0x42	Critical Condition upper	E07:Primary supply Voltage US to low (21,6/18,8V)
20752	0x5110	Primary supply voltage overrun	Warning	0x42	Critical Condition upper	E17: Primary supply Voltage US to high (26,4/28V)
20754	0x5112	Actor voltage to low	Warning	0x42	Critical Condition upper	E05: Actor Voltage UA to low (21,6/18,8V)
6162	0x1812	Actor voltage overrun	Warning	0x42	Critical Condition upper	E15: Actor Voltage UA to high (26,4/28V)
6156	0x180C	CM:Primary voltage US outside of optimal range	Warning	0x22	Warning upper	Primary voltage US outside of optimal range
6157	0x180D	CM:Actor voltage UA outside of optimal range	Warning	0x22	Warning upper	Actor voltage UA outside of optimal range
16384	0x4000	CM: temperature out of range	Warning	0x22	Warning upper	temperature over 50°C
6152	0x1808	CM: Evacuation time t1 above limit [t-1]	Warning	0x21	Warning lower	Evacuation time t1 above limit [t-1]
6153	0x1809	CM: Leakage rate above limit [-L-]	Warning	0x21	Warning lower	Leakage rate above limit [-L-]
6154	0x180A	CM: H1 not reached in suction cycle	Warning	0x22	Warning upper	H1 not reached in suction cycle
6155	0x180B	CM: Free-flow vacuum > (H2-h2) but < H1	Warning	0x21	Warning lower	Free-flow vacuum > (H2-h2) but < H1
6161	0x1811	EEPROM Error	Error	0x81	Defect lower	wrong Data in EEPROM or EEPROM fault

Produktbezeichnung / Product name / Designation du produit /
 Denominación del producto / Denominazione del prodotto /
 Beschrijving van de machine

Elektrischer Vakuumzeuger / Electric vacuum generator /
 Générateur de vide électrique / Generador de vacío eléctrica /
 Generatore di vuoto elettrico / Electric vacuum generator

**CobotPump
ECBPI**

Erfüllte einschlägige EU-Richtlinien / Applicable EC directives met / Directives CE applicables respectées / Directivas vigentes de la CE cumplidas /
 Direttive CE applicate ed osservate / Nagekomen betreffende EG-richtlijnen

2006/42/EG Maschinenrichtlinie / Machinery Directive / Directive sur les machines / Directiva para máquinas / Direttiva macchine /
 Machinerichtlijn

2014/30/EU Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic Compatibility / Compatibilité électromagnétique / Compatibilidad
 electromagnética / Compatibilità elettromagnetica / Elektromagnetische compatibiliteit

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonised standards applied / Normes d'harmonisation appliquées / Normas armonizadas aplicadas / Norme
 armonizzate adottate / Toegepaste geharmoniseerde normen

EN ISO 12100: 2011-03 Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung / Safety of Machinery -
 Basic concepts, general principles for design - Risk assessment / Sécurité des machines - Notions fondamentales,
 principes généraux de conception - Appréciation du risque / Seguridad de máquinas - Conceptos básicos, principios
 generales de diseño - Estimación del riesgo / Sicurezza delle macchine - concetti fondamentali, principi generali della
 progettazione - Valutazione dei rischi / Veiligheid van machines - basisbegrippen, algemene eisen voor het ontwerp en de
 constructie - Risicobeoordeling

EN 61000-6-3: 2012-11 Elektromagnetische Verträglichkeit - Störaussendung / Electromagnetic Compatibility - Emission / Compatibilité
 électromagnétique - Norme sur l'émission / Compatibilidad electromagnética - Emisión de interferencias / Compatibilità
 elettromagnetica - Norma generica sull'emissione / Elektromagnetische compatibiliteit - emissie

EN 61000-6-4: 2011-09

EN 61000-6-1: 2007-10 Elektromagnetische Verträglichkeit - Störfestigkeit / Electromagnetic Compatibility - Immunity / Compatibilité
 électromagnétique - Immunité / Compatibilidad electromagnética - Resistencia a interferencias / Compatibilità
 elettromagnetica - Immunità / Elektromagnetische compatibiliteit - immunitet

EN 61000-6-2: 2006-03

EN ISO 9409-1: 2004-03 Industrieroboter - mechanische Schnittstellen / Industrial robots - mechanical interfaces / Robot industriel - interfaces
 mécaniques / Robots industriels - interfaces mecánicas / Robot industriali - Elementi del dispositivo / Industriële robots -
 Mechanische interfaces

EN ISO 10218-2: 2012-06 Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Robotersysteme und Integration / Robots for industrial environments -
 Safety requirements - Part 2: Robotic systems and integration / Robots industriels - Prescriptions de sécurité - Partie 2:
 Systèmes robotiques et l'intégration / Robot industriales - Requisitos de seguridad - Parte 2: Sistemas robóticos y la
 integración / Robot in ambiente industriale - Requisiti per la sicurezza - Parte 2: Sistemi robotici e integrazione / Robots
 voor industriële omgevingen - Veiligheidseisen - Deel 1: Robotssystemen en Integratie

Dokumentationsverantwortlicher / Person responsible for documentation / Responsable de la documentation / Responsable de documentaci3n /
Responsabile della documentazione / Verantwoordelijk voor de documentatie

Glatten, 08.10.2018

/ i.A.

Klaus-Dieter Fanta / J. Schmalz GmbH, Johannes-Schmalz-Str. 1, D - 72293 Glatten

Unterschrift, Angaben zum Unterzeichner / Signature, details of signatory / Signature, indications sur le soussigné / Firma y datos del firmante / Firma,
dati concernenti il firmatario / Handtekening, omschrijving van de ondertekenaar

Glatten,

9.10.18

/

Walter Dunkmann
Leiter Geschäftsfeld, Vakuum-Automation /
Head of Business Unit, Vacuum Automation

Wir sind weltweit für Sie da

NORDAMERIKA

EUROPA



 **Hauptsitz**

 **Vertriebspartner**

Schmalz Deutschland – Glatten

Den Schmalz Vertriebspartner in Ihrem Land finden Sie auf:
WWW.SCHMALZ.COM/VERTRIEBSNETZ

 **Gesellschaften**

Schmalz Australien – Melbourne
 Schmalz Benelux – Hengelo (NL)
 Schmalz China – Shanghai
 Schmalz Finnland – Vantaa
 Schmalz Frankreich – Champs-sur-Marne
 Schmalz Indien – Pune
 Schmalz Italien – Novara
 Schmalz Japan – Yokohama
 Schmalz Kanada – Mississauga

Schmalz Mexiko – Querétaro
 Schmalz Polen – Suchy Las (Posen)
 Schmalz Russland – Moskau
 Schmalz Schweiz – Nürensdorf
 Schmalz Spanien – Erandio (Vizcaya)
 Schmalz Südkorea – Anyang
 Schmalz Türkei – Istanbul
 Schmalz USA – Raleigh (NC)

Vakuum-Automation

WWW.SCHMALZ.COM/AUTOMATION

Handhabung

WWW.SCHMALZ.COM/HANDHABUNGSSYSTEME

J. Schmalz GmbH
 Johannes-Schmalz-Str. 1
 72293 Glatten, Germany
 T: +49 7443 2403-0
schmalz@schmalz.de
WWW.SCHMALZ.COM