

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 技術資料  
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



Elektrischer Vakuum-Erzeuger ECBPMi

# Betriebsanleitung

## **Hinweis**

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

## **Herausgeber**

© J. Schmalz GmbH, 09/21

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](mailto:schmalz@schmalz.de)

[www.schmalz.com](http://www.schmalz.com)

Kontaktinformationen zu den Schmalz Gesellschaften und Handelspartnern weltweit finden Sie unter:

[www.schmalz.com/vertriebsnetz](http://www.schmalz.com/vertriebsnetz)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Wichtige Informationen</b>	<b>6</b>
1.1	Hinweis zum Umgang mit diesem Dokument	6
1.2	Die Technische Dokumentation ist Teil des Produkts	6
1.3	Typenschild	6
1.4	Warnhinweise in diesem Dokument	7
1.5	Symbole	7
<b>2</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise</b>	<b>8</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3	Personalqualifikation	8
2.4	Änderungen am Produkt	8
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>9</b>
3.1	Aufbau der ECBPMi	9
3.2	Anzeige und Bedienelemente	10
3.2.1	Beschreibung der Bedien- und Anzeigeelemente	10
3.2.2	Bedienung mit Handschuhen	10
3.2.3	LED Zustandsanzeigen	11
3.2.4	Anzeige Vakuumniveau	12
<b>4</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>13</b>
4.1	Elektrische Parameter	13
4.2	Mechanische Daten	13
4.2.1	Allgemeine Parameter	13
4.2.2	Mechanische Leistungsdaten	14
4.2.3	Abmessungen	14
4.2.4	Maximale Anzugsmomente	15
4.2.5	Werkseinstellungen	15
<b>5</b>	<b>Beschreibung der Funktionen</b>	<b>16</b>
5.1	Ansteuerungskonzept	16
5.2	Ablegen des Werkstücks	16
5.3	Schnittstellen	16
5.3.1	Grundlegendes zur IO-Link Kommunikation	16
5.3.2	Prozessdaten	16
5.3.3	ISDU-Parameterdaten	17
5.3.4	Near Field Communication NFC	17
5.4	Anheben des Werkstücks	18
5.5	Automatikbetrieb	18
5.6	Systemvakuum überwachen und Regelungswert anzeigen [0x0040]	18
5.7	Vakuum-Grenzwert H2 einstellen	19
5.8	Vakuum-Sensor kalibrieren [0x0002]	20
5.9	Saugfunktionen	20
5.9.1	Dauersaugen	20
5.9.2	Regelung	20
5.10	Ablegemodi [0x0045]	21
5.10.1	Extern gesteuertes Ablegen	22
5.10.2	Intern zeitgesteuertes Ablegen	22
5.10.3	Extern zeitgesteuertes Ablegen	22
5.10.4	Ablegezeit einstellen	22

5.11	Aus- und Eingangssignale.....	22
5.11.1	Signaleingänge.....	22
5.11.2	Signalausgänge.....	22
5.11.3	Signaltyp.....	23
5.12	Aktivierung der Freedrive-Anforderung.....	23
5.13	Ausschaltverzögerung [0x004B].....	24
5.14	Gerätefunktionen.....	24
5.14.1	Zugriffsrecht unterbinden mit Device Access Locks [0x000C].....	24
5.14.2	Erweiterte Zugriffsrecht unterbinden mit Extended Device Access Locks [0x005A].....	24
5.15	Gerät auf Werkseinstellung zurücksetzen.....	25
5.16	Zähler.....	25
5.17	Anzeige von Fehlern und Warnungen.....	26
5.17.1	Anzeige von Fehlern.....	26
5.17.2	Anzeige von Warnungen.....	27
5.17.3	Temperaturanzeige [0x0044].....	28
5.17.4	Überwachung der Versorgungsspannungen [0x0042].....	28
5.18	Energie- und Prozesskontrolle (EPC).....	28
5.18.1	Condition-Monitoring (CM) [0x0092].....	28
5.18.2	Energy Monitoring (EM) [0x009D].....	31
5.18.3	Predictive Maintenance (PM).....	31
5.19	Production Setup-Profile.....	32
5.20	Gerätedaten.....	32
5.21	Anwenderspezifische Lokalisierung.....	33
5.22	Roboterspezifische Gerätedaten.....	33
5.23	Gerätstatus.....	33
<b>6</b>	<b>Transport und Lagerung.....</b>	<b>34</b>
6.1	Lieferung prüfen.....	34
<b>7</b>	<b>Installation.....</b>	<b>35</b>
7.1	Installationshinweise.....	35
7.2	Mechanische Befestigung.....	35
7.3	Kompatibilität der Schmalz Software für UR Roboter-Systeme.....	36
7.4	Beschreibung des Elektrischen Anschlusses.....	37
7.5	Inbetriebnahme.....	39
<b>8</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>41</b>
8.1	Gefährdung während des Betriebs.....	41
8.2	Vorbereitungen.....	41
8.3	Betriebsmodi.....	41
8.3.1	Betriebsmodus SIO.....	42
8.3.2	Betriebsmodus IO-Link.....	42
8.3.3	Betriebsmodus RS-485.....	43
<b>9</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>44</b>
9.1	Sicherheit.....	44
9.2	Gerät reinigen.....	44
9.3	Einpresssieb reinigen.....	44
9.4	Austausch des Geräts mit Parametrierserver.....	44
<b>10</b>	<b>Gewährleistung.....</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>Fehlerbehebung.....</b>	<b>46</b>

---

<b>12 Ersatz- und Verschleißteile, Zubehör.....</b>	<b>47</b>
<b>13 Gerät entsorgen .....</b>	<b>48</b>
<b>14 Anhang .....</b>	<b>49</b>
14.1 EG-Konformitätserklärung .....	49
14.2 ECBPMi Data Dictionary_21.10.01.00140_00.PDF.....	50

# 1 Wichtige Informationen

## 1.1 Hinweis zum Umgang mit diesem Dokument

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.
  - ⇒ Bei Missachtung der Hinweise in dieser Betriebsanleitung kann es zu Verletzungen kommen!
  - ⇒ 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 den Schmalz-Service unter:

[www.schmalz.com/services](http://www.schmalz.com/services)

## 1.3 Typenschild

Die Typenschilder (1) und (2) sind auf der Verpackung angebracht.

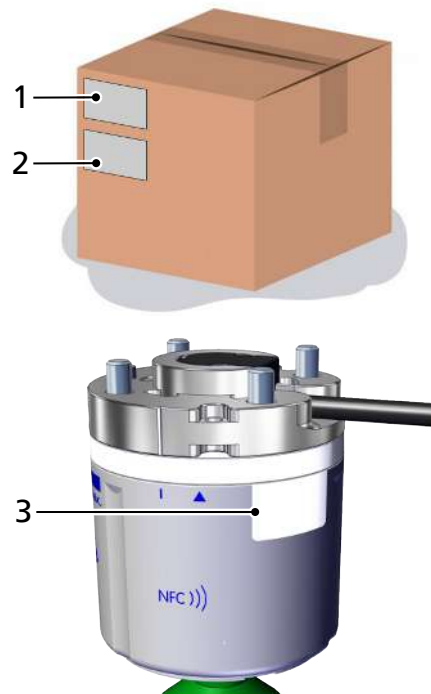
Das Typenschild (1) enthält Daten bezüglich des Roboter Sets:

- Benennung
- Artikelnummer

Das Typenschild (2) enthält Daten bezüglich der Mini-CobotPump ECBPMi:

- Benennung
- Artikelnummer
- Herstelldatum
- Seriennummer
- QR-Code
- CE-Kennzeichnung
- Spannungsbereich
- IO-Link Symbol

Das Typenschild (3) ist fest mit der Mini-CobotPump (im nachfolgenden als ECBPMi bezeichnet) verbunden und muss immer gut lesbar sein. Es enthält die selben Daten wie das Typenschild (2).



Bei Ersatzteilbestellungen, Gewährleistungsansprüchen oder sonstigen Anfragen bitte alle oben genannten Informationen angeben.

## 1.4 Warnhinweise in diesem Dokument

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

Signalwort	Bedeutung
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 geringen Risiko, die zu leichter oder mittlerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
HINWEIS	Kennzeichnet eine Gefahr, die zu Sachschäden führt.

## 1.5 Symbole



Dieses Zeichen weist auf nützliche und wichtige Informationen hin.

- ✓ Dieses Zeichen steht für eine Voraussetzung, die vor einem Handlungsschritt 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 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die ECBPMi 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 bzw. einer Roboter-Steuerung.

Sie ist speziell zur Anwendung in kollaborativen Roboter-Systemen entwickelt.

Als zu evakuierende Medien sind nicht aggressive und entflammbare Gase, trockene und ölfreie Luft (kein Graphit) zulässig.

Voraussetzung für den sicheren Betrieb der Ausführung ECBPMi Plus ist eine passende Schmalz-URCap Software mit der aktuellen Versions Nr. V4.3.6. Die Schmalz-URCap ist nicht abwärtskompatibel. Gültigkeit der Schmalz-URCap:

- Schmalz-URCap (V4.3.6) gültig für ECBPMi und ECBPMi PLUS auf Roboter-Systemen von UR mit der Steuerungssoftware Polyscope 5.8 oder höher (eingesetzt in UR e-series).
- Schmalz-URCap (V4.3.6) gültig für ECBPMi auf Roboter-Systemen von UR mit der Steuerungssoftware Polyscope 3.12 oder höher (eingesetzt in UR CB-series).

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik gebaut und wird betriebssicher ausgeliefert, dennoch können bei der Verwendung Gefahren entstehen.

Das Produkt ist zur industriellen und gewerblichen Anwendung bestimmt.

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

### 2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Schmalz übernimmt keine Haftung für direkte oder indirekte Verluste oder Schäden, die aus der Benutzung des Produktes resultieren. Dies gilt insbesondere für eine andersartige Verwendung des Produktes, die nicht mit dem beabsichtigten Zweck übereinstimmt und die nicht in dieser Dokumentation beschrieben ist oder Erwähnung findet.

### 2.3 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.

### 2.4 Änderungen am Produkt

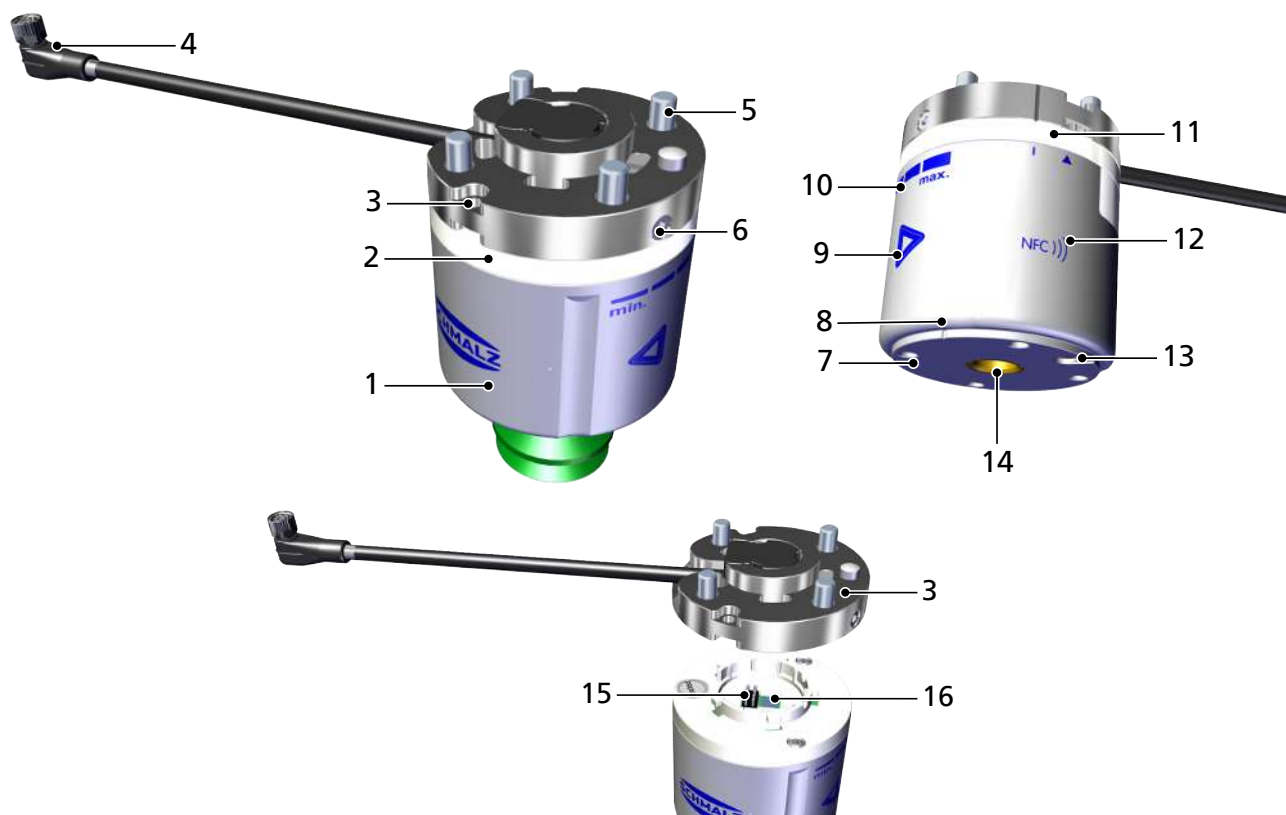
Schmalz übernimmt keine Haftung für Folgen einer Änderung außerhalb seiner Kontrolle:

1. Das Produkt nur im Original-Auslieferungszustand betreiben.
2. Ausschließlich Schmalz-Originalersatzteile verwenden.
3. Das Produkt nur in einwandfreiem Zustand betreiben.



### 3 Produktbeschreibung

#### 3.1 Aufbau der ECBPMi

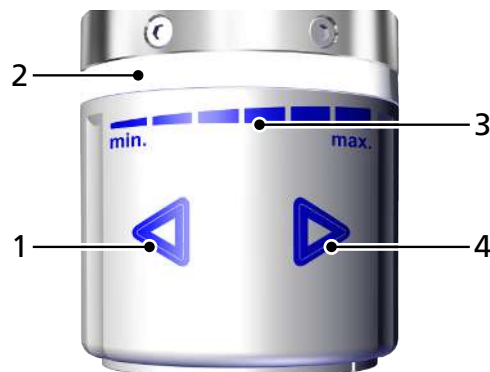


1	Gehäuse ECBPMi	2	LED Zustands-Anzeige 360° RGB-Rundumbeleuchtung
3	Kundenspezifischer Roboter-Anschluss-Flansch	4	Elektrischer Anschluss, Anschlusskabel mit roboterspezifischer Länge und Anschlussstecker
5	Befestigungsschraube zum Roboter 4 mal M6x10	6	Befestigungsschraube des kundenspezifischen Roboter-Anschluss-Flansches 2 mal M3x14
7	Gewindeinsatz 4 mal M4-IG	8	Markierung für Ausrichtung von optionalem VEE-Flansch <sup>1)</sup>
9	Kapazitive Taster 2x	10	Anzeigefeld Vakuum, segmentierte LED-Anzeige im Frontbereich
11	Positionsanzeige Bajonettverschluss	12	NFC-Symbol
13	Belüftungsöffnung	14	Vakuum-Anschluss G1/4"-IG
15	Pin-Federkontaktierung zum Flansch	16	ECBPMi Einstellung PNP/NPN der Eingänge und des Ausgangs OUT2

1) Bei Montage des VEE-Flansches muss sich die seitliche Markierung an der ECBPMi (8) mit der am Flansch decken.

## 3.2 Anzeige und Bedienelemente

### 3.2.1 Beschreibung der Bedien- und Anzeigeelemente



1	Kapazitive Taste "Weniger"	2	LED Leuchtring
3	Skala Vakuum min. 100 mbar bis max. 600 mbar	4	Kapazitive Taste "Mehr"

Die Bedienung der ECBPMi erfolgt über 2 kapazitive Tasten.

Die Tasten werden dazu verwendet, den Grenzwert H2 (sog. „Teilekontrolle“ bzw. „Part Present“) einzustellen. Bei Überschreitung dieses Grenzwertes wird der digitale Ausgang OUT2 aktiviert.

Über den LED-Leuchtring werden verschiedene Zustandsinformation signalisiert und das Vakuumniveau wird bei der Einstellung des Grenzwerts im vorderen Bereich dargestellt.

Beim Anlegen der Versorgungsspannung erfolgt eine Selbstkalibrierung der kapazitiven Tasten. Die Tasten sollten zu diesem Zeitpunkt nicht berührt werden.

### 3.2.2 Bedienung mit Handschuhen

Die Empfindlichkeit der kapazitiven Tasten ist so ausgelegt, dass bei Bedienung mit dem Finger oder der Hand die entsprechende Taste nur aktiviert wird, wenn das Gehäuse berührt wird. Die Bedienung ist aber auch mit einer Auswahl an dünnen oder speziellen Handschuhen möglich.

Tragen Sie Handschuhe aus Baumwolle oder Handschuhe für berührungssensitive Oberflächen mit kapazitiver Berührungsfunktion.

Verwenden Sie zum Bedienen der berührungssensitiven Tasten keine dicken Handschuhe.

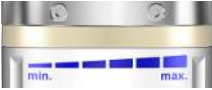





Für den Fall, dass die Tasten bei den von Ihnen verwendeten Handschuhen nicht reagieren, ziehen Sie bitte die Handschuhe aus, und versuchen Sie es bitte ohne.

### 3.2.3 LED Zustandsanzeigen

Über die integrierten LED-Zustandsanzeigen werden die aktuellen Prozesszustände angezeigt.

Die ECBPMi verfügt über zwei LED Bereiche zur Zustandsanzeige.

Die folgende Tabelle erläutert die Bedeutung der LED's:

LED's Statusanzeige 360°		Zustand ECBPMi
	Alle Lichter sind aus.	Keine Versorgungsspannung Das Gerät ist inaktiv
	Blaues Licht leuchtet konstant	<b>Grundzustand:</b> Zustand Teilekontrolle:  Ready, betriebsbereit, Vakuum <H2 (Vakuum kleiner Grenzwert Teilekontrolle), OUT2 ist deaktiviert
	Blaues Licht, umlaufend	<b>Freedrive:</b> Freie Beweglichkeit des Roboterarms auf eine neue Position, Ausgang OUT3 wird aktiviert.
	Blaues Licht, blinkend	Der eingestellte Wert wurde gespeichert.
	Grünes Licht leuchtet konstant	Vakuum-Grenzwert H2 erreicht, Vakuum >H2, Ausgang OUT2 ist aktiviert
	Gelbes Licht, das Abschnitt für Abschnitt leuchtet	Auf „Werkseinstellungen zurücksetzen“ wird über manuelle Bedienung einge- leitet
	Gelbes Licht pulsiert	Auf „Werkseinstellungen zurücksetzen“ wird ausgeführt
	Oranges Licht leuchtet konstant	Warnungen liegen vor
	Oranges Licht, blinkend	Eingestellter Wert wurde nicht gespei- chert.
	Rotes Licht pulsiert	1x Fehler Versorgungsspannung 2x Fehler Temperatur 3x Fehler Pumpe Weitere Informationen hierzu in (> siehe Kap. Anzeige von Fehlern, Seite 26)

### Farbe und Helligkeit der LED-Zustandsanzeige "Zustand Teilekontrolle" anpassen

Das blaue konstant leuchtende Licht zur Zustandsbeschreibung der Teilekontrolle ist in den Voreinstellungen (Default) gewählt.

Der "Zustand Teilekontrolle" lässt sich im IO-Link Modus bezüglich Farbe und Helligkeit anpassen. Es können getrennte Einstellungen für den Zustand "Ready", betriebsbereit, "Vakuum < H2" als auch den Zustand "Vakuum-Grenzwert H2" erreicht, "Vakuum >H2" vorgenommen werden.

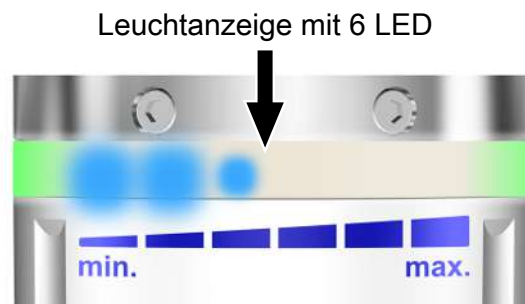
Über den Parameter "Color-Profile" [0x0052] lässt sich dann über jeweils 4 Bytes Farbton (RGB) und Helligkeit für die o.g. Zustände definieren.

Die Helligkeitseinstellung hat dabei keinen Einfluss auf den Farbton. D.h. bei Veränderung der Helligkeit wird die empfundene Helligkeit geändert - nicht die Farbe, der Farbton bleibt gleich.

Über den Parameter "System Command" [0x0002] lassen sich die LED-Einstellungen über den Befehl 0xAC wieder auf die Werkseinstellungen (Default-Werte) zurücksetzen.

### 3.2.4 Anzeige Vakuumniveau

Die Vorderseite zeigt oberhalb der gedruckten Skala mittels 6 LED's das Vakuumniveau vom Vakuum-Grenzwert H2 zur Teilekontrolle im Bereich 100 bis 600 mbar an.



Die Anzeige des aktuell eingestellten Vakuumniveaus wird über eine der Tasten aktiviert.

Der Vakuum-Grenzwert kann über die beiden kapazitiven Tasten entweder durch Tippen bzw. durch Dauerbetätigung erhöht bzw. verringert werden.

Die Skala zeigt einen Bereich von 100 (min.) bis 600 mbar (max.) an (100 mbar je LED). Die Einstellung ist in 10 mbar Schritten möglich.

Das oben gezeigte Beispiel zeigt ein Vakuumniveau von 240 mbar an:

- Die beiden ersten LED leuchten mit 100% und
- die dritte LED leuchtet mit 40% Helligkeit.

Ein neu eingestellter Vakuum-Grenzwert H2 kann gespeichert werden, indem beide Tasten > 1 s betätigt werden. Ein erfolgreicher Speichervorgang wird über ein blaues Blinken angezeigt.

Falls der eingestellte Wert wegen Überschreitung von H1 im eingestellten Profil nicht möglich ist, wird das außerdem über ein oranges Blinken dargestellt.

Keine Betätigung der Tasten > 5 s führt zu einer Deaktivierung der Anzeige und der aktuell eingestellte Wert wird nicht gespeichert. Dies wird ebenfalls durch ein oranges Blinken vom LED-Ring angezeigt.

## 4 Technische Daten

### 4.1 Elektrische Parameter

Parameter	Symbol	Grenzwerte			Einheit	Bemerkung
		min.	typ.	max.		
Versorgungsspannung	$U_S$	19,2	24	26,4	V <sub>DC</sub>	PELV <sup>1)</sup>
Nennstrom aus $U_S$	$I_S$	--	130	180	mA	$U_S = 24,0$ V
Spannung Signalausgang OUT2 (PNP)	$U_{OH}$	$U_S-2$	--	$U_S$	V <sub>DC</sub>	$I_{OH} < 140$ mA
Spannung Signalausgang OUT2 (NPN)	$U_{OL}$	0	--	2	V <sub>DC</sub>	$I_{OL} < 140$ mA
Spannung Signalausgang OUT3 (PNP)	$U_{OH}$	$U_S-1$	--	$U_S$	V <sub>DC</sub>	$I_{OH} < 5$ mA
Strom Signalausgang OUT2 (PNP)	$I_{OH}$	--	--	140	mA	kurzschlussfest <sup>2)</sup>
Strom Signalausgang OUT2 (NPN)	$I_{OL}$	--	--	-140	mA	kurzschlussfest <sup>2)</sup>
Strom Signalausgang OUT3 (nur PNP)	$I_{OH}$	--	--	5	mA	nicht kurzschlussfest
Spannung Signaleingang IN1 / IN2 (PNP)	$U_{IH}$	15	--	$U_A$	V <sub>DC</sub>	--
Spannung Signaleingang IN1 / IN2 (NPN)	$U_{IL}$	0	--	9	V <sub>DC</sub>	--
Strom Signaleingang IN1 / IN2 (PNP)	$I_{IH}$	--	5	--	mA	--
Strom Signaleingang IN1 / IN2 (NPN)	$I_{IL}$	--	-5	--	mA	--
Reaktionszeit Signaleingänge	$t_i$	--	3	--	ms	--
Reaktionszeit Signalausgang	$t_o$	--	2	3	ms	--

1) Die Versorgungsspannung muss den Bestimmungen gemäß EN60204 (Schutzkleinspannung) entsprechen. Die Signaleingänge und Signalausgänge sind verpolgeschützt.

2) Der Signalausgang OUT2 ist kurzschlussfest. Er ist jedoch nicht gegen Überlastung gesichert. Andauernde Lastströme  $> 0,14$  A können zu unzulässiger Erwärmung und somit zum Funktionsausfall führen!

### 4.2 Mechanische Daten

#### 4.2.1 Allgemeine Parameter

Parameter	Symbol	Grenzwerte			Einheit	Bemerkung
		min.	typ.	max.		
Arbeitstemperatur Medium und Umgebung	$T_{amb}$	0	—	40	°C	—
Lagertemperatur	$T_{sto}$	-10	—	60	°C	—
Luftfeuchtigkeit	$H_{rel}$	10	—	90	%rf	kondensatfrei
Schutzart mit Flansch	—	—	—	IP40	—	—
Lebensdauer	—	6.000	—	—	h	bei 25°C Umgebungstemperatur
Zulässiges Betriebsmedium	—	Nicht aggressive und entflammbare Gase, trockene, ölfreie Luft (kein Graphit)				

### 4.2.2 Mechanische Leistungsdaten

Max. Vakuum	Saugvermögen	Schallpegel	Gewicht t	Belastungsgrenze horizontale Einbaulage <sup>1</sup>	Belastungsgrenze vertikale Einbaulage <sup>2</sup> (l = 100 mm)
600 mbar	0 - 1,6 l/min	57 dBA	230 g	max. 30 N	max. 10 N

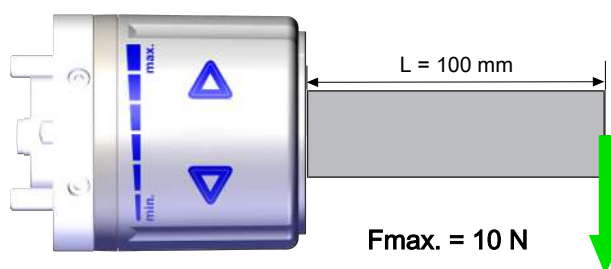
#### Zu den Angaben der Belastungsgrenzen ECBPMi

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

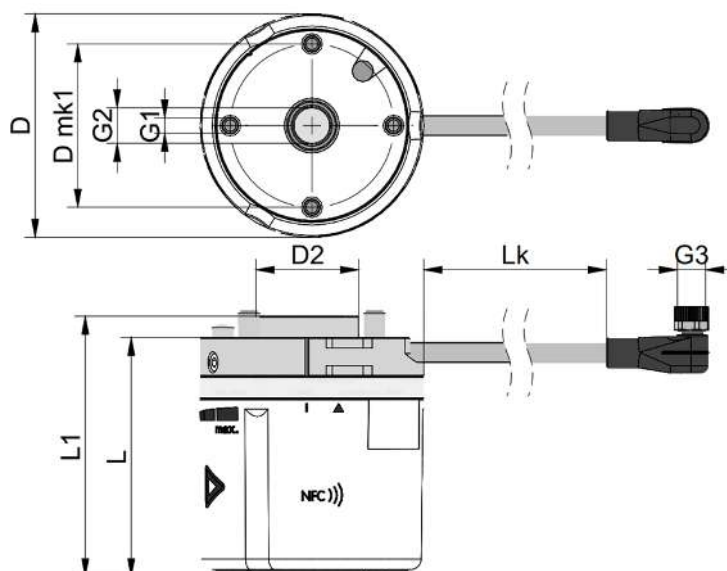
<sup>1</sup> horizontale Einbaulage



<sup>2</sup> vertikale Einbaulage



### 4.2.3 Abmessungen



Typ	D	D2	L	L1	Dmk1	G1	G2	G3	Lk
Schmalz Standard	63	31,5	67,4	73,4	46	M4-IG	G1/4"-IG	M12-8-fach Stecker	500

Typ	D	D2	L	L1	Dmk1	G1	G2	G3	Lk
UR 3/5 Roboter	63	31,5	67,4	73,4	46	M4-IG	G1/4"-IG	M8-8-fach Buchse	120,5

Alle Abmessungen in der Einheit Millimeter [mm].

Weitere Roboter-Sets (Roboterflansch und Anschlusskabel) auf Anfrage.

#### 4.2.4 Maximale Anzugsmomente

Anschluss	max. Anzugsmoment
Gewinde G1(4x Einspritzbuchse)	1,3 Nm
Gewinde G2 (Vakuumananschluss)	2,0 Nm
Befestigung (2x Gewindestift M3x14)	0,6 Nm

#### 4.2.5 Werkseinstellungen

Parameter	Wert der Werkseinstellung
Vakuum-Grenzwert H1	600 mbar
Rückschaltpunkt h1	580 mbar (H1 - 20 mbar)
Vakuum-Grenzwert H2	480 mbar
Rückschaltpunkt h2	460 mbar (H2 - h2)
Signaltyp Eingänge und OUT2	PNP
Signaltyp OUT3	PNP

## 5 Beschreibung der Funktionen

### 5.1 Ansteuerungskonzept

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

### 5.2 Ablegen des Werkstücks

Das Ventil „Ablegen“ wird im SIO-Modus über den Signaleingang IN2 „Ablegen“ direkt angesteuert. Im IO-Link Modus wechselt das Gerät über das Ausgangsprozessdatenbit "Drop-off" in den Betriebszustand "Ablegen".

Im Betriebszustand "Ablegen" wird der Vakuumkreis der ECBPMi für die Dauer des anstehenden Signals zur Atmosphäre hin belüftet. Hiermit wird ein unverzüglicher Vakuumabbau und somit ein schnelles Ablegen des Werkstücks gewährleistet (> siehe Kap. *Ablegemodi [0x0045], Seite 21*).

Im IO-Link Modus erhält man über das gesetzte Eingangsprozessdatenbit "Signal H3 (part detached)" eine Information darüber,

- wenn beim Ansaugen nach Erreichen vom Grenzwert H2 (Vakuum > H2) das Vakuum wieder abgefallen ist (Vakuum < H2)
- ob ein angesaugtes Teil abgesetzt wurde.

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

### 5.3 Schnittstellen

#### 5.3.1 Grundlegendes zur IO-Link Kommunikation

Zur intelligenten Kommunikation mit einer Steuerung wird das Produkt im IO-Link-Modus betrieben.

Die IO-Link Kommunikation erfolgt über zyklische Prozessdaten und azyklische ISDU-Parameter.

Durch den IO-Link-Modus kann das Produkt 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.

#### 5.3.2 Prozessdaten

Über die zyklischen Prozessdaten wird das Produkt gesteuert und aktuelle Informationen werden zurückgemeldet. Es wird zwischen den Eingangsdaten (Prozess Data In) und den Ausgangsdaten zum Ansteuern (Prozess Data Out) unterschieden:

Über die Eingangsdaten Prozess Data In werden folgende Informationen zyklisch gemeldet:

- die Grenzwerte H1 und H2
- der Status von H3
- Device Status des Produkts in Form einer Statusampel
- EPC-Daten
- Rückmeldung über ausgeführte Autoset-Funktion
- Freedriveanforderung und -freigabe
- Rückmeldung Betriebsmodus



Über die Ausgangsdaten Prozess Data Out wird das Produkt zyklisch angesteuert:

- Über EPC Select wird definiert, welche Daten gesendet werden.
- Die Ansteuerung erfolgt über die Befehle Saugen und Ablegen.
- Über Control Mode wird der gewünschte Betriebsmodus vorgegeben (Dauersaugen oder Regelung)
- Mit CM-Autoset können Condition Monitoring Parameter automatisch bestimmt werden
- Aktivierung von vorbestimmten Parameterprofilen (Production-Profiles)
- Vorgabe des Grenzwerts H1 im Regelungsmodus
- Vorgabe der Pumpenleistung im Modus Dauersaugen
- Vorgabe des Grenzwerts H2
- Kann vom Roboter aus wahlweise in die Zustände Freedrive, Warning oder Error gesetzt werden

Die genaue Bedeutung der Daten und Funktionen wird im Kapitel "Beschreibung der Funktionen" erklärt. Eine ausführliche Darstellung der Prozessdaten findet sich im Data Dictionary.

Zum Einbinden in eine übergeordnete Steuerung steht die entsprechende Gerätebeschreibungsdatei (IODD) zur Verfügung.

### 5.3.3 ISDU-Parameterdaten

Über den azyklischen Kommunikationskanal sind ISDU-Parameter (Index Service Data Unit) mit weiteren Informationen über den Systemzustand abrufbar.

Über den ISDU-Kanal lassen sich auch sämtliche Einstellwerte auslesen oder überschreiben, z. B. Grenzwerte, zulässige Leckage etc. Weiterführende Informationen zur Identität des Produkts wie Artikelnummer und Seriennummer können über IO-Link abgerufen werden. Hier bietet das Produkt auch Speicherplätze für anwenderspezifische Informationen. So ist z. B. ein Abspeichern des Einbau- und Lagerorts möglich.

Die genaue Bedeutung der Daten und Funktionen wird im Kapitel "Beschreibung der Funktionen" erklärt.

Eine ausführliche Darstellung der Prozessdaten findet sich im Data Dictionary und in der IODD.

Um über eine Steuerung auf die ISDU-Parameter zugreifen zu können, müssen vom Steuerungshersteller die notwendigen Systemfunktionen bezogen und verwendet werden.

### 5.3.4 Near Field Communication NFC

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

Die ECBPMi fungiert hierbei als passives NFC-Tag, das von einem Lese- bzw. Schreibgerät wie z. B. einem Smartphone oder Tablet mit aktiviertem NFC gelesen bzw. beschrieben werden kann. Der Zugriff auf die Parameter der ECBPMi 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 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 über das NFC Symbol der ECBPMi 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 möglich.

### 5.4 Anheben des Werkstücks

Die ECBPMi ist zum Teilehandling durch Vakuum in Verbindung mit Saugsystemen und kollaborativen Robotern konzipiert.

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

Ein integrierter Sensor erfasst das von der Pumpe erzeugte Vakuum. Das Vakuumniveau wird über eine Elektronik ausgewertet und gibt im SIO-Modus bei Überschreitung eines voreingestellten bzw. vorgegebenen Vakuum-Grenzwerts H2 ein Signal am digitalen Ausgang OUT2 aus. Zudem kann der eingestellte Vakuum-Grenzwert H2 visuell in der Vakuumanzeige angezeigt und über die Taster verändert werden.

Die ECBPMi hat eine integrierte Energiesparfunktion. Sie regelt gemäß Voreinstellungen im Betriebszustand „Saugen“ automatisch das Vakuum auf den voreingestellten Vakuum-Grenzwert H1.

### 5.5 Automatikbetrieb

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

### 5.6 Systemvakuum überwachen und Regelungswert anzeigen [0x0040]

Die ECBPMi verfügt über einen integrierten Vakuum-Sensor zur Überwachung des aktuellen Systemvakuums. Durch Betätigung einer kapazitiven Taste wird im SIO-Modus der aktuelle Grenzwert H2 über dem "Anzeigefeld Vakuum" angezeigt. Hinweis: Im IO-Link Modus wird der Parameter "Setpoint H2" [0x0066] im Profile P0 angezeigt.

Der Grenzwert H2 wird über die segmentierte Anzeige im Frontbereich angezeigt und über die kapazitiven Taster eingestellt.

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

Übersicht der Vakuum-Grenzwerte:

Grenzwert	Beschreibung
H1	Vakuum-Grenzwert / Regelungswert
H1 - h1	Ausschaltwert Vakuum-Grenzwert
H2	Einschaltwert Signalausgang „Teilekontrolle“
H2 - h2	Ausschaltwert Signalausgang „Teilekontrolle“

Das aktuelle, sowie das minimale als auch max. anliegende Vakuum (seit Anlegen der Versorgungsspannung) kann über die Parameter "Vacuum value, live / Vacuum value, min / Vacuum value, max" [0x0040] ausgelesen werden. Über den Parameter "System command" [0x0002] können die Maximal- und Minimalwerte mit dem Befehl 0xA9 zurückgesetzt werden.

## 5.7 Vakuum-Grenzwert H2 einstellen

Den aktuell eingestellten Vakuum-Grenzwert H2 anzeigen:

- ✓ Die ECBPMi befindet sich im Status "Part Present", der LED-Ring leuchtet konstant blau (Default Einstellung, die Farbe ist frei einstellbar!) oder im Status "Warning" mit der Farbe orange.
- ▶ Eine der beiden Tasten für mindestens 1 Sekunde betätigen.
- ⇒ Der Vakuum-Grenzwert wird angezeigt.



Der Vakuum-Grenzwert dient der Teilekontrolle. Damit kann geprüft werden, ob ausreichend Vakuum erzeugt wurde. Wird der Vakuum-Grenzwert überschritten, wechselt einerseits die konstant blaue Zustandsanzeige auf helleres Blau, andererseits wird im SIO-Modus der Ausgang OUT2 aktiviert. Während der Vakuum-Grenzwert eingestellt bzw. angezeigt wird ist die Ansteuerung des Gerätes weiterhin möglich.

Den Vakuum-Grenzwert H2 zur Überwachung der Regelungsfunktion auf die gegebenen Prozessbedingungen anpassen:



- ✓ Die ECBPMi ist betriebsbereit. Es darf kein Fehler anliegen (rot leuchtend).

1. Eine der Tasten  oder  für mindestens 1 Sekunde betätigen.

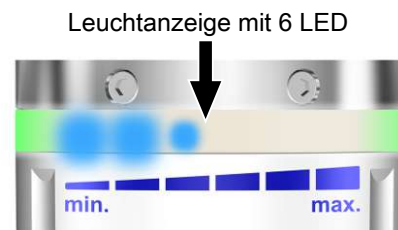
- ⇒ die Anzeige-LED's (vorne = blau) werden eingeschaltet und zeigen den aktuellen Vakuum-Grenzwert H2 grob an. Befindet sich das Gerät im IO-Link Modus, wird der Wert des Parameters "Setpoint H2" im Production Setup - Profile P0 angezeigt.
- ⇒ Im hinteren Bereich leuchtet der LED-Ring nicht.

2. Die Taste weiter betätigen oder tippen. Der Vakuum-Grenzwert wird sofort verringert () oder erhöht (). Beim Tippen einer Taste verändert sich der Wert um  $\pm 10$  mbar pro Betätigung.

- ⇒ Die Vakuum-Anzeige wird entsprechend verändert.

3. Der neu eingestellte Wert wird durch die gleichzeitige Betätigung der Tasten  und  für mehr als 1 Sekunde gespeichert.

- ⇒ Dies wird durch ein blaues Blinken der LED-Zustandsanzeige angezeigt.



Werden nach der Einstellung die Tasten für mehr als 5 Sekunden nicht gleichzeitig betätigt, wird der eingestellte Wert nicht gespeichert. Dies wird durch ein orangefarbenes Blinken der LED-Zustandsanzeige angezeigt.

Befindet sich das Gerät im IO-Link Betrieb, wird der Vakuum-Grenzwert direkt über das Prozessdatenbyte "Setpoint H2 demand" vorgegeben. Wird das Prozessdatenbyte mit "0" beschrieben, wird abhängig vom aktiviertem Production Profile-Set, der entsprechende Wert aus dem Parameter "Setpoint H2" gültig.

Im IO-Link Betrieb wird somit über die oben beschriebene Prozedur zur Anzeige und Änderung des Vakuum-Grenzwertes der Wert im Parameter "Setpoint H2" [0x0066] im Production Setup - Profile P0 angezeigt bzw. verändert. (Dieser entspricht nur dann dem aktuell gültigen Vakuum-Grenzwert H2, wenn das Profile P0 über Prozessdaten aktiviert wurde und das Prozessdatenbyte "Setpoint H2" mit 0 beschrieben wird.)

Die Veränderung vom Vakuum-Grenzwert H2 über die kapazitiven Tasten kann optional gesperrt werden (> siehe Kap. Gerätefunktionen, Seite 24).

## 5.8 Vakuum-Sensor kalibrieren [0x0002]

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 über die LED-Statusanzeige als auch verschiedene Diagnosekanäle (> siehe Kap. Anzeige von Fehlern, Seite 26) über IO-Link angezeigt.

Die Funktion zur Nullpunkteinstellung des Sensors wird über den Parameter "System Command" [0x0002] mit dem Befehl 0xA5 ausgeführt.

## 5.9 Saugfunktionen

Für das Anheben des Werkstückes kann die ECBPMi grundsätzlich entweder im Dauersaugen-Modus oder im Regelungs-Modus betrieben werden.

Die Auswahl wird über „control mode“ im Ausgangsdatenbyte festgelegt. Im SIO-Mode ist der Parameter „control mode“ [0x004E] im Production-Setup Profile P0 ausschlaggebend.

### 5.9.1 Dauersaugen

Die ECBPMi saugt konstant mit der eingestellten Leistung bzw. Motordrehzahl. Die Einstellung erfolgt im IO-Link Betrieb über das Bit "control mode" = 1 (Speed demand) in den Ausgangs-Prozessdatenbytes.

Soll das Gerät im SIO-Modus dauersaugen, ist dies zunächst über den Parameter "control mode vacuum/speed" [0x004E] im "Production Setup-Profile P0" einzustellen. Über den zusätzlichen Parameter "Speed" [0x0065] lässt sich dann vorgeben, mit welcher Geschwindigkeit (in%) sich der Motor der Pumpe drehen soll (Der Motor dreht sich erst ab einem Wert von ca.16%).

Die Leistung der Pumpe (Drehzahl des Pumpenmotors) wird im IO-Link-Betrieb über das Prozessdatenbyte "setpoint for control" eingestellt. Es können Werte zwischen 0 und 255 eingegeben werden. Wenn ein Wert größer 100 eingegeben wird, läuft die ECBPMi mit voller Leistung. Wenn der Wert 50 eingegeben wird, läuft die ECBPMi mit halber Leistung.

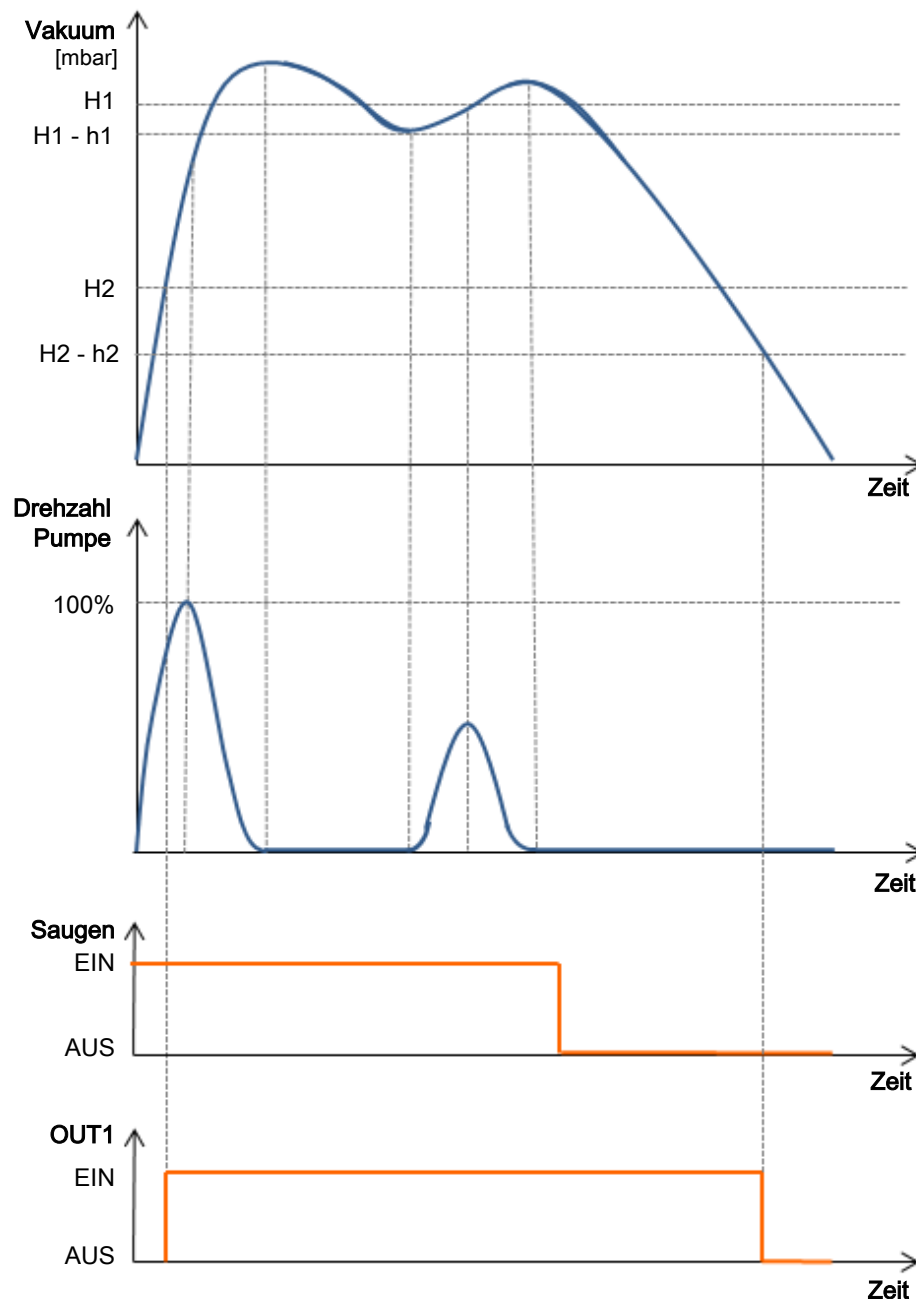
Wird der Wert „0“ eingegeben, werden die im aktivierten Profile-Set eingestellten Werte für die Motordrehzahl verwendet.

### 5.9.2 Regelung

Die ECBPMi bietet mit der Regelungsfunktion die Möglichkeit, Energie zu sparen oder zu verhindern, dass ein zu hohes Vakuum erzeugt wird.

H1 kann im IO-Link Modus über das Ausgangs-Prozessdatenbyte 1 vorgegeben werden. Im SIO-Modus wird H1 über den Parameter "Setpoint H1" [0x0064] im Production Setup-Profile P0 bestimmt (> siehe Kap. Production Setup-Profile, Seite 32).

Das Vakuum wird auf den Vakuum-Grenzwert H1 geregelt.  
 Während der Regelung wird außerdem die Leckage gemessen.  
 Das folgende Diagramm zeigt die Funktion der Regelung.



Dabei wird im SIO-Modus der Ausgang OUT2 der Teilekontrolle bei Erreichen des Grenzwerts H2 aktiviert. Wird der Grenzwert H2 - h2 mbar unterschritten wird der Ausgang deaktiviert.

### 5.10 Ablegemodi [0x0045]

Es kann zwischen drei Ablegemodi gewählt werden. Die Funktion wird im IO-Link über den Parameter "Drop-off-mode" [0x0045] eingestellt.

Möchte man den Ablegemodi für den SIO-Betrieb ändern, müssen über IO-Link die Parameter im Production Setup - Profile P0 zuvor entsprechend konfiguriert werden.

### 5.10.1 Extern gesteuertes Ablegen

Standardmäßig wird im SIO-Modus das Ventil „Ablegen“ über den Signaleingang IN<sub>2</sub> „Ablegen“ direkt angesteuert. Die ECBPMi entlüftet für die Dauer des anstehenden Signals gegen die Atmosphäre. Über IO-Link wird diese Funktion mit dem Wert "Externally controlled drop-off" aktiviert.

### 5.10.2 Intern zeitgesteuertes Ablegen

Über IO-Link wird diese Funktion mit dem Wert "Internally controlled drop-off – time-dependent (I-t)" aktiviert.

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 über den IO-Link Parameter "Duration automatic drop off" [0x006A] eingestellt.

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



Auch in diesem Modus kann der Betriebszustand „Ablegen“ weiterhin über den Signaleingang „Ablegen“ ausgelöst werden.

### 5.10.3 Extern zeitgesteuertes Ablegen

Über IO-Link wird diese Funktion mit dem Wert "Externally controlled drop-off – time-dependent (E-t)" aktiviert.

Der Ablegeimpuls wird über den Eingang IN<sub>2</sub> „Ablegen“ extern angesteuert. Das Ventil „Ablegen“ wird für die eingestellte Zeit angesteuert. Ein längeres Eingangssignal führt nicht zu einer längeren Ablegedauer.

Die Dauer der Ablegezeit wird über den IO-Link Parameter "Duration automatic drop off" [0x006A] eingestellt.

### 5.10.4 Ablegezeit einstellen

Die Ablegezeit kann für intern und extern zeitgesteuertes Ablegen über den IO-Link Parameter "Duration automatic drop off" [0x006A] eingestellt werden.

## 5.11 Aus- und Eingangssignale

Im SIO-Betrieb werden alle Ein- und Ausgangssignale direkt oder über IO-Feldbus-Boxen mit der übergeordneten Steuerung (z.B. eines Roboters) verbunden.

Dazu sind neben der Versorgungsspannung zwei Ausgangs- und zwei Eingangssignale anzuschließen. Über die Signale kommuniziert die ECBPMi mit der Steuerung.

### 5.11.1 Signaleingänge

Die ECBPMi verfügt nur im SIO-Modus über zwei Signaleingänge IN1 und IN2.

Dem Signaleingang IN1 ist die Funktion "Saugen EIN/AUS" zugeordnet und dem Signaleingang IN2 ist die Funktion "Ablegen/Belüften EIN/AUS" zugeordnet.



Die Signaleingänge und somit der SIO-Modus sind in der Ausführung "ECBPMi Plus" nicht verfügbar.

### 5.11.2 Signalausgänge


Die ECBPMi verfügt über zwei Signalausgänge.

Dem Signalausgang OUT2 ist nur im SIO-Modus die Funktion des Vakuums-Grenzwerts H2 (Teilekontrolle) zugeordnet. Der Ausgang wird bei Erreichen des eingestellten Vakuums-Grenzwerts H2 aktiviert.

Mit dem Signalausgang OUT3 kann z. B. die sog. Handführung eines Roboters (z. B. Freedrive) angezeigt werden.

- ▶ Der Ausgang wird aktiviert, wenn die Tasten  und  gleichzeitig für mehr als 1 Sekunde betätigt werden.

In der Ausführung "ECBPMi Plus" wird der Ausgang nicht genutzt.

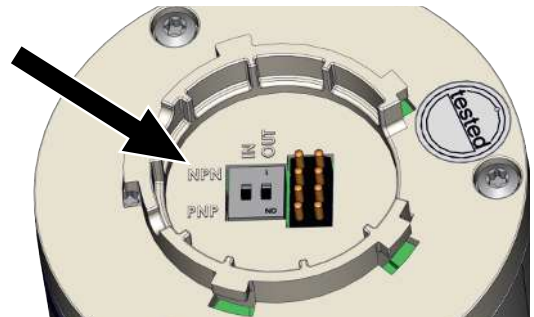
-  Bei der Führung eines Roboterarms hat es sich bewährt, beide Hände einzusetzen. Dabei umschließt eine Hand die ECBPMi so, dass beide Tasten betätigt werden, und die andere Hand unterstützt die Bewegung des Roboterarms.

### 5.11.3 Signaltyp

Der Signaltyp kann zwischen PNP und NPN umgeschaltet werden. Die Umschaltung erfolgt über die in der Abbildung gezeigten Schalter.

- Schalter 1: Umschaltung für Eingänge IN1 und IN2
- Schalter 2: Umschaltung für Ausgang OUT2

Der Ausgang OUT3 ist fest als PNP Ausgang ausgeführt. Im IO-Link Betrieb kann der Signaltyp über den Parameter "Signal type Input" bzw. "Signal type Output" [0x0049] ausgelesen werden.





## 5.12 Aktivierung der Freedrive-Anforderung

Die Freedrive-Anforderung wird verwendet, um z.B. den Roboter über die übergeordnete Steuerung in den sog. „Handführungs-Modus“ (z. B. Freedrive-Modus bei UR-Robotern) zu setzen. Dieser Modus muss vom jeweiligen Robotersystem unterstützt und entsprechend konfiguriert werden.

Im Freedrive-Modus ist der Roboterarm bzw. das Handlings-System freigegeben und kann manuell auf eine neue Position bewegt werden.

### Freedrive-Anforderung aktivieren

- ✓ Die ECBPMi ist betriebsbereit und leuchtet konstant blau. Es darf kein Fehler anliegen (rot leuchtend). Das Gerät darf sich außerdem nicht im Einstellmodus für den Grenzwert befinden.
1. Beide Tasten  und  für die Dauer von min. 1 Sekunde gleichzeitig betätigen. (z. B. durch Umfassen der ECBPMi mit der Hand zum Führen des Roboterarms).
    - ⇒ Im SIO-Betrieb wechselt die ECBPMi direkt in den Freedrive-Modus, dabei wird der Ausgang OUT3 gesetzt und die Farbe der LED-Zustandsanzeige wechselt auf ein blaues umlaufendes Licht.
    - ⇒ Während des Freedrive-Modus ist die Ansteuerung des Gerätes weiterhin möglich. Der Ausgang OUT2 wird ebenfalls abhängig vom Vakuum-Grenzwert H2 weiterhin aktiviert bzw. deaktiviert.
    - ⇒ Im IO-Link Betrieb wird im Eingangsprozessdatenbyte 4 das Bit 0 aktiviert (= Freedrive desired).
    - ⇒ Der digitale Ausgang OUT3 wird nicht gesetzt und die Freedrive-Anforderung wird über die übergeordnete Steuerung gestellt.
    - ⇒ Die LED-Zustandsanzeige wechselt noch nicht die Farbe.
    - ⇒ Die Steuerung gibt den Roboterarm bzw. das Handlings-System frei.
  2. Über die übergeordnete Steuerung das Ausgangsprozessdatenbyte 3 das Bit 0 (= Enable Freedrive) aktivieren.
    - ⇒ Die LED-Zustandsanzeige wechselt auf ein blaues umlaufendes Licht.
    - ⇒ Dieser Status wird der Steuerung dann über die Aktivierung des Bits "Freedrive activated" bestätigt.

Wird der Freedrive-Modus über einen alternativ zu ECBPMi vorhandenen Taster (z.B. am Roboter selbst) aktiviert, könnte so der Freedrive-Modus an der ECBPMi über die LED-Statusanzeige kenntlich gemacht werden, ohne dass dieser aktiv über das Gerät aktiviert wurde.

Werden beide Tasten für mehr als 0,5 Sekunden nicht mehr betätigt, wechselt die ECBPMi wieder in den Zustand, aus dem der Freedrive-Modus aufgerufen wurde. Im SIO-Modus wird der Ausgang OUT3 deaktiviert.

Die Freedrive-Anforderung kann über IO-Link optional über den Parameter "Extended Device Access Locks" [0x005A] deaktiviert werden (> siehe Kap. *Erweiterte Zugriffsrecht unterbinden mit Extended Device Access Locks [0x005A]*, Seite 24).

### 5.13 Ausschaltverzögerung [0x004B]

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 im IO-Link über den Parameter "Output filter" [0x004B] eingestellt. Es können Werte von 10, 50 oder 200 ms gewählt werden. Zum Deaktivieren dieser Funktion muss der Wert "off" eingestellt werden (0 = Off).

Die Ausschaltverzögerung hat Einfluss auf den diskreten Ausgang OUT3, das Prozessdatenbit in IO-Link und die Zustandsanzeige.



Bei Konfiguration des Ausgangs OUT3 als Schließkontakt [NO] erfolgt elektrisch eine Ausschaltverzögerung. Bei Konfiguration als Öffnerkontakt [NC] dagegen erfolgt eine entsprechende Einschaltverzögerung.

### 5.14 Gerätefunktionen

Gerätefunktionen können vor unbeabsichtigtem Zugriff über den Parameter „Device Access Locks“ [0x000C] bzw. „Extended Device Access Locks“ [0x005A] geschützt werden.

#### 5.14.1 Zugriffsrecht unterbinden mit Device Access Locks [0x000C]

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

Bit	Bedeutung
2	Local parametrization locked (Ändern des Vakuum-Grenzwerts H2 über die kapazitiven Tasten wird verweigert.)
3	Lock HMI (Die Bedienung über kapazitive Tasten wird deaktiviert)

Eine vorhandene Verriegelung bleibt auch in der Betriebsart SIO-Modus erhalten.

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

#### 5.14.2 Erweiterte Zugriffsrecht unterbinden mit Extended Device Access Locks [0x005A]

Erweiterte Gerätefunktionen können über den Parameter „Extended Device Access Locks“ [0x005A] gesperrt werden.

Bit	Bedeutung
0	NFC write lock (Parameteränderungen über NFC werden gesperrt)
1	NFC disable (NFC deaktiviert. Das Gerät ist über ein NFC-Lesegerät nicht erkennbar.)
4	IO-Link event lock (IO-Link Events im IO-Link Modus werden unterbunden)
5	Lock Freedrive desired (Die Freedrive-Anforderung des Gerätes bei entsprechender Betätigung der kapazitiven Tasten wird gesperrt. Die Freedrive-Funktionalität ist damit deaktiviert.)

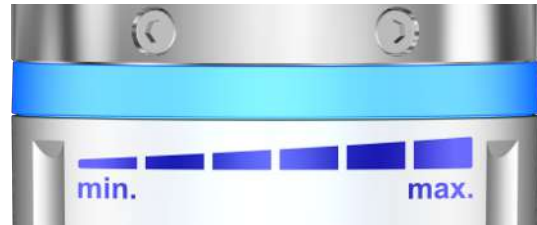


## 5.15 Gerät auf Werkseinstellung zurücksetzen

Die ECBPMi wird über folgenden Prozess auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. IO-Link Betrieb wird die Funktion über den Parameter "System Command" [0x0002] mit 0x82 ausgeführt. Dies wird optisch nicht über die Status-LED's zurückgemeldet.

- ✓ Die ECBPMi befindet sich im Grundstatus der Zustandskontrolle.

1. Eine der Tasten  oder  für mindestens 1 Sekunde betätigen.

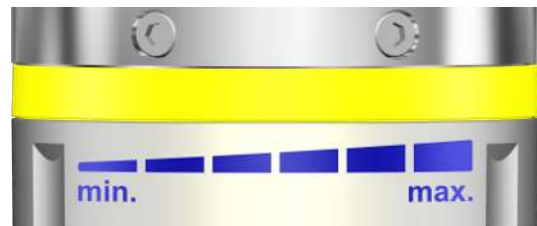


- ⇒ Die ECBPMi wechselt zunächst in den Modus zur Einstellung des Vakuump-Grenzwertes .

2. Beide Tasten  und  gleichzeitig länger als 7 Sekunden gedrückt halten.

- ⇒ Die ECBPMi wechselt nach 1 Sekunde zunächst wieder in den Grundzustand der Zustandskontrolle.

3. Die beiden Tasten weiter gleichzeitig betätigen. Nach 5 Sekunden leuchtet ein Drittel der Status-LED's gelb auf, nach 6 Sekunden zwei Drittel der LED's, nach 7 Sekunden blinken alle LED's gelb.



- ⇒ Abschnitt für Abschnitt wird in gelbem Licht hinzu geschaltet.

- ⇒ Nach dem Blinken ist die ECBPMi auf den Zustand der Werkseinstellung zurückgesetzt. Sie befindet sich wieder im Grundzustand (konstantes blaues Leuchten).

Die Funktion Rücksetzen auf Werkseinstellungen wirkt sich nicht aus auf:

- die Zählerstände und
- die Nullpunkteinstellung des Sensors.

## 5.16 Zähler

Die ECBPMi verfügt über 4 interne, nicht löschbare Zähler.

**Zähler 1** (Vacuum-on-counter [0x008C]) wird bei jedem gültigen Impuls am Signaleingang „Saugen“ erhöht und zählt somit die Saugzyklen über die Lebenszeit der ECBPMi. Die Zeit des Saugzyklus kann über den Parameter "Total Cycle time" [0x0096] ausgelesen werden.

**Zähler 2** (Power-On Total Time [0x00A8]) misst die gesamte Laufzeit der ECBPMi in Sekunden.

**Zähler 3** (Pump-ON Total time [0x00A7]) misst die gesamte Laufzeit der Vakuumpumpe in Sekunden.

**Zähler 4** zählt die aufgetretenen CM-Ereignisse (> siehe Kap. *Condition Monitoring Ereignisse und Zustandsanzeige*, Seite 30).  
 (Condition Monitoring counter [0x008E])

Die Zähler können über IO-Link ausgelesen werden.

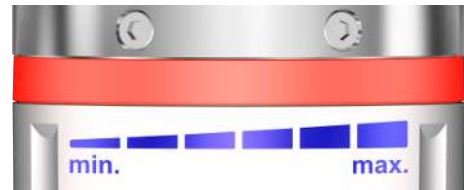
Die Zähler 1 und 3 können zusätzlich über die löschbaren Zähler "Vacuum-on counter erasable" [0x008F] sowie "Condition Monitoring counter erasable" [0x0091] ausgelesen werden. Die Zähler können über den Parameter "System Command" [0x0002] mit dem Wert 0xA7 gelöscht werden.

## 5.17 Anzeige von Fehlern und Warnungen

### 5.17.1 Anzeige von Fehlern

Wenn ein Fehler auftritt, wechselt die ECBPMi in einen Fehlerzustand. Fehlerzustände werden durch ein rotes Leuchten vom LED-Ring angezeigt.

Die Art des Fehlers wird durch ein sich wiederholendes Pulsieren des roten Lichts identifiziert.



Ein eventuell laufender Saugzyklus kann bei Auftreten eines Fehlers noch zu Ende ausgeführt werden (abhängig vom Fehlerbild). Der Start eines neuen Saugzyklus wird aber während dem Fehlerstatus unterbunden.

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

Die ECBPMi überwacht folgende Parameter:

- Versorgungsspannung
- Interne Gerätetemperatur
- Pumpenansteuerung
- Interne Elektronikfehler
- Fehler in der Kalibrierung vom Vakuumsensor

Bei Werten außerhalb der erlaubten Betriebsbedingungen oder einer fehlerhaften Pumpe, geht die ECBPMi in einen Fehlerzustand.

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Fehler und deren Ausgabe über die LED-Statusanzeige bzw. Parameter über IO-Link:

Name	Fehlerbeschreibung	LED-Statusanzeige	Parameter „Active Error Code“ [0x0082]
Electronic Error	Interner Elektronikfehler liegt vor	rot (3x blinken)	0x01
Sensor Voltage too low	Versorgungsspannung < 19,2 V	rot (1x blinken)	0x02
Sensor Voltage overrun	Versorgungsspannung >26,4 V	rot (1x blinken)	0x04
Pump not working properly	Fehler in der Pumpen-Motoransteuerung	rot (3x blinken)	0x08
Temperature overrun	Zulässige Gerätetemperatur ist überschritten	rot (2x blinken)	0x10
Error Robot	Fehlerbit 1 des Prozessausgangsbytes 3 wurde vom Roboter gesetzt	rot (dauerblinken)	0x20

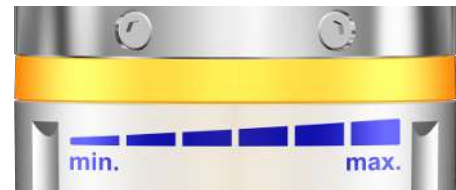
Name	Fehlerbeschreibung	LED-Statusanzeige	Parameter „Active Error Code“ [0x0082]
Sensor calibration failed	Überschreiten der zulässigen Nullpunktverschiebung um $> \pm 3\%$ nach Kalibrierung des Vakuum-Sensors	rot (3x blinken)	0x40
EEPROM Error	Interner EEPROM-Fehler	rot (3x blinken)	0x80

Über den Parameter „Error Count“ [0x0020] können die Anzahl der Fehler (seit Anlegen der Versorgungsspannung) ausgelesen werden.

### 5.17.2 Anzeige von Warnungen

Als Warnungen werden Ereignisse des Condition Monitoring (CM) über den LED-Ring angezeigt.

Treten Warnungen auf, wird dies durch ein oranges Leuchten vom LED-Ring angezeigt.



Die folgende Tabelle zeigt mögliche Warnungen und deren Ausgabe über die LED-Statusanzeige bzw. Parameter über IO-Link. Die genaue CM-Beschreibung ist dem Punkt (--> siehe Condition Monitoring) zu entnehmen:

CM-Ereignis	Beschreibung	Parameter „Condition Monitoring“ [0x0092]
H1 selected under H2	Es liegt der Prozessfehler "H2 unterschritten", während "SAUGEN = Ein" vor.	0x01
Evacuation Time t1 above limit	Die Evakuierungszeit überschreitet den eingestellten Wert.	0x02
Leakage rate above limit	Die gemessene Leckage überschreitet den eingestellten Wert.	0x04
H1 not reached in last suction cycle	Vakuum-Grenzwert H1 im letzten Saugzyklus nicht erreicht	0x08
Free-flow vacuum $> (H2 - h2)$ but $< H1$	Der Wert der Staudruckmessung ist größer als $(H2 - h2)$ , jedoch kleiner als H1.	0x10
Warning Robot	Prozessausgangsdatenbit "Set warning robot" wurde von der übergeordneten Steuerung gesetzt.	0x20
Vacuum under $H2 - h2$ if Pump running and Vacuum over H2 prior	Vakuum ist während des Saugens unter den Wert $(H2 - h2)$ gefallen, wenn dieser zuvor H2 überschritten hatte.  Diese Warnung wird durch eine Leckage ausgelöst, die nicht durch eine höhere Pumpenleistung auszugleichen ist. Der Fehler wird bei erneutem Befehl "Saugen" quittiert bzw. durch Betätigung einer Taste. Der Fehler wird auf jeden Fall (unabhängig ob die Leckage beseitigt ist oder nicht) quittiert. Ist die Leckage nicht beseitigt, wechseln die LEDs zunächst auf blau (geringe Helligkeit) und H2 wird nicht erreicht.	0x40

### 5.17.3 Temperaturanzeige [0x0044]

Die Temperatur im Bereich der Platine wird gemessen. Übersteigt die Temperatur einen internen Grenzwert, wird die ECBPMi zum Schutz vor Überhitzung abgeschaltet. Solange der Fehlerzustand anliegt, kann kein neuer Saugzyklus gestartet werden. Der Fehlerzustand kann nur durch Versetzen in einen fehlerfreien Zustand quitiert werden.

Der Fehlerzustand wird am LED-Ring und/oder über IO-Link angezeigt (> siehe Kap. Anzeige von Fehlern und Warnungen, Seite 26).

Die aktuelle, sowie die minimale als auch max. anliegende Temperatur (seit Anlegen der Versorgungsspannung) kann über die Parameter "Temperature, live / Temperatur, min / Temperature, max" ausgelesen werden.

Über den Parameter "Sytem Command" [0x0002] können die Maximal- und Minimalwerte mit dem Befehl 0xA7 zurückgesetzt werden.

### 5.17.4 Überwachung der Versorgungsspannungen [0x0042]

Die ECBPMi hat eine interne Spannungsüberwachung. Sie benötigt eine Versorgungsspannungen von 24 V. Bei Spannungsabweichungen außerhalb der Toleranz, geht die ECBPMi in einen Fehlerzustand.

Der Fehlerzustand wird über den LED-Ring und über IO-Link angezeigt (> siehe Kap. Anzeige von Fehlern und Warnungen, Seite 26).

Solange der Fehlerzustand anliegt, kann kein neuer Saugzyklus gestartet werden. Der Fehlerzustand kann nur durch Versetzen in einen fehlerfreien Zustand quitiert werden.

Die aktuelle, sowie die minimale als auch max. anliegende Versorgungsspannung (seit Anlegen der Versorgungsspannung) kann über die Parameter "Primary supply voltage, live / Primary supply voltage, min / Primary supply voltage, max" [0x0042] ausgelesen werden.

Über den Parameter "Sytem Command" [0x0002] können die Maximal- und Minimalwerte mit dem Befehl 0xA7 zurückgesetzt werden.

Die Vakuum-Erzeugung wird bei abweichender Versorgungsspannung ausgeschaltet.

## 5.18 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
  - Im Byte 0 der Ausgangsprozessdaten kann über IO-Link festgelegt werden, welche EPC-Werte Vorauswahl über die Datenbytes 1 + 2 der Eingangsprozessdaten ausgelesen werden können.

### 5.18.1 Condition-Monitoring (CM) [0x0092]

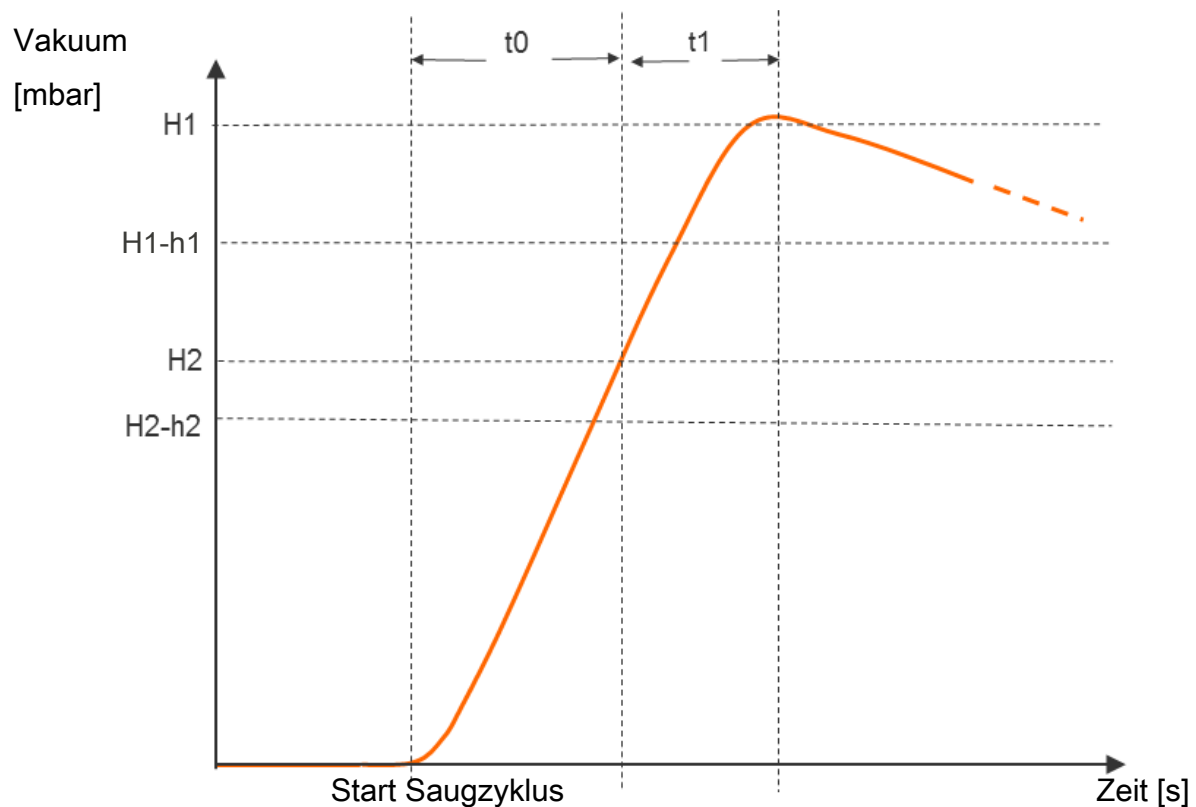
#### Regelungsschwelle überwachen

Wenn innerhalb des Saugzyklus der Vakuum-Grenzwert H1 nie erreicht wird, wird die Condition-Monitoring-Warnung "H1 not reached" ausgelöst und die Systemzustandsampel 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 (Prozessdaten "Device Status") schaltet auf gelb.



Der Vorgabewert für die maximal zulässige Evakuierungszeit  $t_1$  kann über IO-Link (Parameter "Permissible evacuation time") [0x006B] eingestellt werden. Durch Einstellung des Wertes "0" (= 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 (Parameter "Evacuation time  $t_0$ " [0x0094]).

Evakuierungszeit  $t_1$  messen:

Gemessen wird die Zeit (in ms) vom Erreichen des Grenzwerts H2 bis zum Erreichen des Grenzwerts H1 (Parameter "Evacuation time  $t_1$ " [0x0095]).

#### Leckage überwachen und Niveau bewerten

Im Regelbetrieb wird die Leckage gemessen und überwacht. Die Messung erfolgt über eine Berechnung anhand der Pumpenansteuerungswerte (Drehzahl und Dauer) beim Nachregeln auf den Sollwert H1. Der ermittelte Wert kann als Durchflusswert über den Parameter "Leakage rate" [0x00A0] oder alternativ über die Prozessdaten (EPC-Select) in ml/min ausgelesen werden.

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

##### Leckage $L <$ zulässiger Wert -L-

Wenn die Leckage  $L$  kleiner ist als der eingestellte Wert "Permissible leakage rate",

- die Condition-Monitoring Warnung wird nicht aktiviert und
- es erfolgt kein Einfluss auf die Systemzustandsampel und die Anzeige über den LED-Ring

##### Leckage $L >$ zulässiger Wert -L-

Ist die Leckage  $L$  größer als der eingestellte Wert "Permissible leakage rate",

- die Condition-Monitoring-Warnung wird aktiviert und

- die Systemzustandsampel schaltet auf gelb und eine Warnung (orange) wird über den LED-Ring angezeigt

Der zulässige Leckagewert "Permissible leakage rate" kann über IO-Link mit dem Parameter "permissible leakage rate" z. B. [0x006C] 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, die Systemzustandsampel schaltet auf gelb und eine Warnung (orange) wird über den LED-Ring angezeigt.

### Autoset

Über die Prozessdaten-Funktion "CM Autoset" können die Condition-Monitoring-Parameter für die maximal zulässige Leckage "Permissible leakage rate" und die Evakuierungszeit ( $t-1$ ) automatisch bestimmt werden. Es werden dabei die tatsächlichen Werte des letzten Saugzyklus herangezogen, um eine Toleranzzugabe erhöht und in den Parameterdaten vom Profil P0 abgespeichert.

Eine Rückmeldung über die fertig ausgeführte Funktion "CM Autoset" wird über das Eingangsprozessdatenbyte 0 "CM-Autoset acknowledged" angezeigt.

### Condition Monitoring Ereignisse und Zustandsanzeige

Condition-Monitoring-Ereignisse bewirken während des Saugzyklus ein sofortiges Umschalten der Systemzustandsampel von grün auf gelb. Welches Ereignis diese Umschaltung bewirkt hat, kann dem IO-Link-Parameter „Condition Monitoring“ [0x0092] entnommen werden.

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

Bit	Ereignis	Aktualisierung
0	H1 wurde kleiner als H2 gesetzt	ständig
1	Eingestellter Grenzwert $t_1$ für Evakuierungszeit überschritten	zyklisch
2	Eingestellter Grenzwert "Permissible leakage rate" für Leckage überschritten	zyklisch
3	Vakuum-Grenzwert H1 wurde nicht erreicht	zyklisch
4	Staudruck $> (H2-h2)$ und $< H1$	sobald ein entsprechender Staudruckwert ermittelt werden konnte
5	Bit 2 des Prozessausgangsdatenbyte 3 wurde vom Roboter gesetzt. Damit wird ein Warnzustand des Roboters angezeigt.	ständig
6	Prozessfehler "H2 unterschritten", während SAUGEN = Ein vor.	zyklisch
7	Temperatur über 50°C	ständig

Die Bits 1-3 sowie 6 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 wieder.

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

Bit 6: Diese Warnung wird durch eine Leckage ausgelöst, die nicht durch eine höhere Pumpenleistung auszugleichen ist. Der Fehler wird bei erneutem Befehl "Saugen" quittiert bzw. durch Betätigung einer Taste.

Der Fehler wird auf jeden Fall (unabhängig ob die Leckage beseitigt ist oder nicht) quittiert. Ist die Leckage nicht beseitigt, wechseln die LED's zunächst auf blau (geringe Helligkeit) und H2 wird nicht erreicht.

### 5.18.2 Energy Monitoring (EM) [0x009D]

Um die Energieeffizienz von Vakuum-Greifsystemen optimieren zu können, bietet das Produkt eine Funktion zur Messung und Anzeige des Energieverbrauchs an. Die verbrauchte elektrische Energie wird während eines Saugzyklus inklusive Eigenenergie und Verbrauch der Ventilschleife (-n) bestimmt und in der Einheit Wattsekunde (Ws) angegeben. Der Wert kann im Parameter "Energy consumption per cycle" [0x009D] ausgelesen werden.

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.



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

### 5.18.3 Predictive Maintenance (PM)

#### Überblick Predictive Maintenance (PM)

Um Verschleiß und andere Beeinträchtigungen des Vakuum-Greifsystems frühzeitig erkennen zu können, bietet das Produkt 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 und können über den Parameter "Quality (tightness)" [0x00A2] ausgelesen werden.

#### Messung der Leckage [0x00A0]

Im Regelungsbetrieb wird die Leckage gemessen und überwacht. Die Messung erfolgt über eine Berechnung anhand der Pumpenansteuerungswerte (Drehzahl und Dauer) beim Nachregeln auf den Vakuum-Grenzwert H1. Der ermittelte Wert kann als Durchflusswert über den Parameter "Leakage rate" [0x00A0] oder alternativ über die Prozessdaten (EPC-Select) in ml/min ausgelesen werden.

#### Messung des Staudrucks [0x00A1]

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

Der Staudruck und die auf dem Staudruck beruhende Performance-Bewertung in Prozent sind nach dem Einschalten vom Produkt 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. Der Wert kann über den Parameter "Free-flow vacuum" [0x00A1] ausgelesen werden.

### **Qualitätsbewertung [0x00A2]**

Um das gesamte Greifsystem beurteilen zu können, berechnet das Produkt 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.

Die Qualitätsbewertung kann über den Parameter "Quality (tightness)" [0x00A2] ausgelesen werden. Sie gibt die Qualität relativ zu einem Leckagefreien System in % an.

### **Berechnung der Performance [0x00A3]**

Die Berechnung der Performance 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 Performance-Werte.

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

Der Wert kann über den Parameter "Performance (flow)" [0x00A3] ausgelesen werden.

### **Maximal aufgetretene Gerätetemperatur [0x00A9]**

Der Parameter "Maximum temperature" [0x00A9] gibt die höchste gemessene Gerätetemperatur im Lebenszyklus an.

### **Maximal erreichtes Vakuum im letzten Zyklus [0x00A4]**

Mit dem Parameter "Maximum reached vacuum in last cycle" [0x00A4] kann das höchste gemessene Vakuum im letzten Zyklus ausgegeben werden. Im Modus "Dauersaugen" kann dies zu einer Aussage über die Pumpleistung führen.

## **5.19 Production Setup-Profile**

Das Produkt 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 Ausgangs-Prozessdatenbyte Byte 0 ausgewählt. Parameter können somit an verschiedene Prozessbedingungen angepasst werden.

Als Grundeinstellung und im SIO-Betrieb ist Production Setup-Profile P-0 gewählt, d.h. die Einstellungen, die für den SIO-Betrieb gültig sein sollen, werden über das Profile P0 bestimmt.

## **5.20 Gerätedaten**

Das Produkt 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 (Vendor name [0x0010] / Vendor text [0x0011])
- Lieferantentext (Product ID [0x0013] )
- Produktname und Produkttext (Product name [0x0012] / Product text [0x0014] / Product text detailed [0x00FE])
- Seriennummer (Serial number [0x0015])
- Versionsstand der Hardware und der Firmware (Hardware revision [0x0016] / Firmware revision [0x0017])
- Eindeutige Geräte-ID und Geräteeigenschaften (Unique Device ID [0x00F0])
- Artikelnummer und Entwicklungsstand (Article number [0x00FA] / Article revision [0x00FB])
- Herstellungs- und Installationsdatum (Manufacture date [0x00FC] / Installation date [0x00FD])
- Ortskennung (Geolocation [0x00F6])
- Systemkonfiguration (Device features [0x00F1])



- Gerätekennung (Equipment identification [0x00F2])
- Web-Link für NFC-App und Gerätebeschreibungsdatei (Link to IOT-Server [0x00F8] / Weblink to IODD [0x00F7])

### 5.21 Anwenderspezifische Lokalisierung

Zum Abspeichern von anwendungsbezogenen Informationen in jedem einzelnen Exemplar vom Produkt stehen folgende Parameter zur Verfügung:

- Kennung des Einbauortes (Equipment identification [0x00F2])
- Kennung des Lagerortes (Storage location [0x00F9])
- Betriebsmittel-Kennzeichnung aus dem Schaltplan (Application specific tag [0x0018])
- Einbaudatum (Installation Date [0x00FD])

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

Eine Besonderheit stellt der Parameter NFC Weblink dar (Link to IOT-Server). 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.

### 5.22 Roboterspezifische Gerätedaten

Zum Abspeichern von Daten bezüglich der Roboter-Werkzeugvermessung in jedem einzelnen Exemplar stehen folgende Parameter zur Verfügung:

- Arbeitspunktposition/-koordinaten des Werkzeugs in x,y,z (Tool Center Point [0x0083])
- Arbeitspunktausrichtung des Werkzeugs in  $\alpha, \beta, \gamma$  (Tool Center Point [0x0083])
- Schwerpunktposition/-koordinaten des Werkzeugs (Center of Gravity [0x0084])
- Greiferform (Grippershape [0x0055])
- Endeffektorabmaße in Länge, Breite und Höhe (Length, Width, Height [0x0055])
- Endeffektorgewicht (Weight [0x0056])

Alle Werte können über den Parameter „System Command“ [0x0002] mit dem Befehl 0xAD auf Werkseinstellung (Default) zurückgesetzt werden.

### 5.23 Gerätestatus

Im IO-Link-Betrieb stehen zusätzlich zu den im SIO-Betrieb angezeigten Fehlermeldungen weitere Status Informationen zur Verfügung.

Die Details hierzu werden im angehängten Data-Dictionary im letzten Abschnitt

- Device Status (Prozessdaten)
- Device Status [0x0024] und [0x0025] (Parameterdaten)
- Extended Device Status [0x008A](Type + ID)
- NFC status [0x008B]
- IO-Link Events

beschrieben.

Auftretende Condition Monitoring Ereignisse bewirken während des Saugzyklus ein sofortiges Umschalten der Systemzustandsampel von grün auf gelb bzw. orange. Welches konkrete Ereignis diese Umschaltung bewirkt hat kann dem IO-Link Parameter „Condition Monitoring“ [0x0092] entnommen werden.

## 6 Transport und Lagerung

### 6.1 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 GmbH melden.

## 7 Installation

### 7.1 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:

Nur die vorgesehenen Anschlussmöglichkeiten, Befestigungsbohrungen und Befestigungsmittel verwenden.

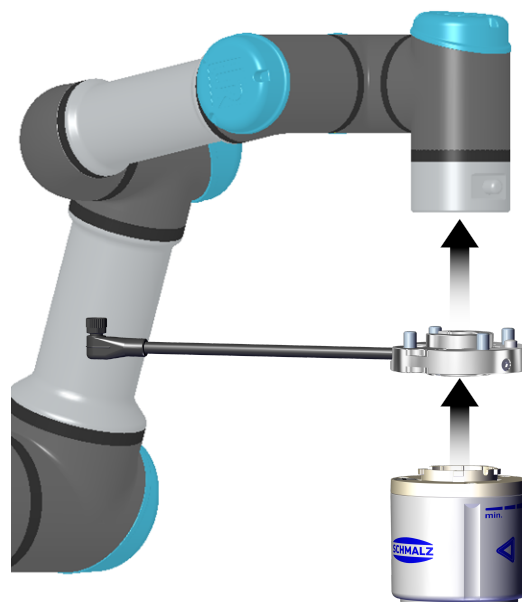
Pneumatische und elektrische Leitungsverbindungen fest mit dem Vakuum-Erzeuger verbinden und sichern.

### 7.2 Mechanische Befestigung

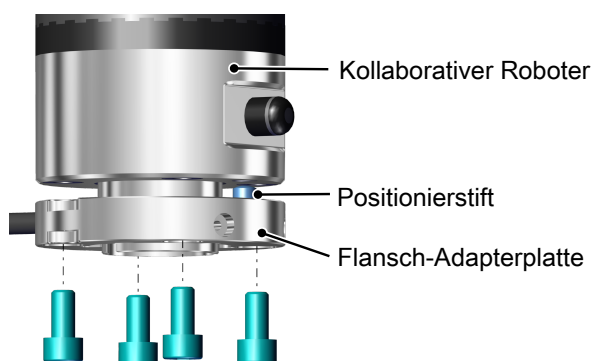
Die Einbaulage der ECBPMi ist beliebig.

Die ECBPMi wird unter Verwendung einer roboterspezifischen Flansch-Adapterplatte inkl. Anschlusskabel an einem kollaborativen Roboter adaptiert. Dabei sind die Markierungen bzw. ein Positionierstift am Flansch und eine Markierung am Gehäuse der ECBPMi zu beachten, diese bestimmen die Ausrichtung der Anzeige und des Sauggreifers am Roboter.

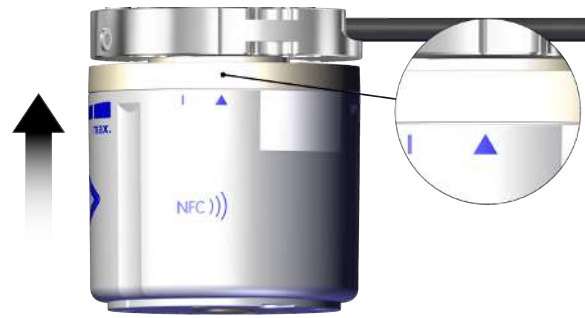
Flanschanbindung: Der Drehwinkel vom Bajonettflansch ist über Anschläge auf 15° begrenzt.



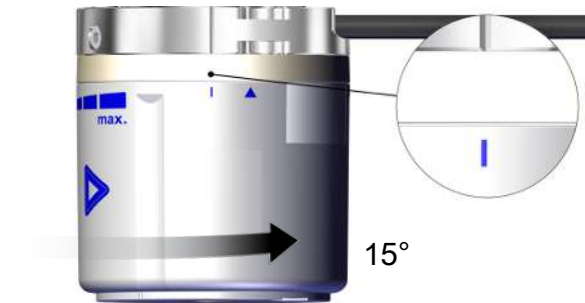
1. Die im Lieferumfang enthaltene Flansch-Adapterplatte über den Positionierstift am passenden kollaborativen Roboter positionieren und mit Hilfe der 4x Zylinderkopfschrauben der Größe M6x12 befestigen. Die zulässigen Anzugsmomente der Gewinde beachten.



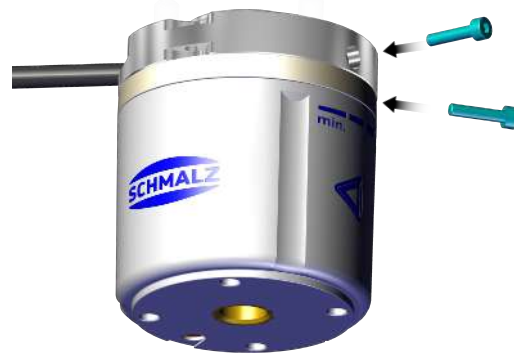
- Die ECBPMi über den Bajonett-Verschluss mit der Flansch-Adapterplatte formschlüssig verbinden. Die ECBPMi so positioniert, dass das kleine Dreieck auf die Kerbe an der Flansch-Adapterplatte zeigt.



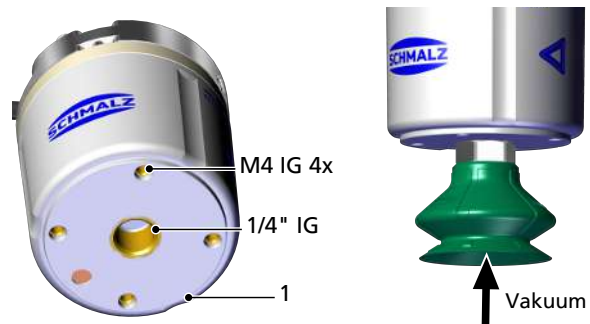
- Die ECBPMi um 15° (bis Anschlag) im Uhrzeigersinn drehen (Strichmarkierung stimmt mit der Kerbe am Adapterflansch überein).



- HINWEIS! Endstellung ist nicht erreicht und der Strich an der ECBPMi stimmt nicht mit der Kerbe auf dem Flansch überein. Durch das Einschrauben der Sicherungsschrauben wird der Lichtleiter beschädigt.**  
Anschließend wird sie gegen ungewolltes Öffnen mit den beiden Schrauben (M3x14) gesichert. Das max. Anzugsmoment von 0,6 Nm beachten.



- Zur Befestigung vom Vakuum-Sauger, Vakuum-Endeffektor oder kundenspezifischem Greifer  
» das Uni-Flanschbild unten mit 4x M4 IG mit einem Anzugsmoment von max. 1,3 Nm oder  
» die zentrische Schnittstelle der Größe 1/4 Zoll IG mit einem Anzugsmoment von max. 2,0 Nm verwenden.  
Bei Verwendung des Schmalz Baukastensystem VEE wird eine Flanschplatte montiert, dies ist an der Markierung (1) auszurichten.



### 7.3 Kompatibilität der Schmalz Software für UR Roboter-Systeme

Voraussetzung für den sicheren Betrieb der Ausführung ECBPMi Plus ist eine passende Schmalz-URCap Software mit der aktuellen Versions Nr. V4.3.6. Die Schmalz-URCap ist nicht abwärtskompatibel.

Im Folgenden finden Sie die Anforderungen bzw. die Beschreibung der erforderlichen Software:

- Schmalz-URCap (V4.3.6) gültig für ECBPMi und ECBPMi PLUS auf Roboter-Systemen von UR mit der Steuerungssoftware Polyscope 5.8 oder höher (eingesetzt in UR e-series).
- Schmalz-URCap (V4.3.6) gültig für ECBPMi auf Roboter-Systemen von UR mit der Steuerungssoftware Polyscope 3.12 oder höher (eingesetzt in UR CB-series).



ECBPMi Plus ist nicht kompatibel zu Universal Robots CB-Reihe (Polyscope 3.x).

## 7.4 Beschreibung des Elektrischen Anschlusses



### ⚠️ WARNUNG

#### Elektrischer Schlag

Verletzungsgefahr

- ▶ Produkt über ein Netzgerät mit Schutzkleinspannung (PELV) betreiben.



### ⚠️ VORSICHT

#### Änderung der Ausgangssignale beim Einschalten oder beim Einstecken des Steckverbinders

Personen- oder Sachschäden!

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



### ⚠️ VORSICHT

#### Verfangen im Anschlusskabel bei Bewegung des kollaborativen Roboters.

Verletzung durch verfangene Gliedmaße oder Haare

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

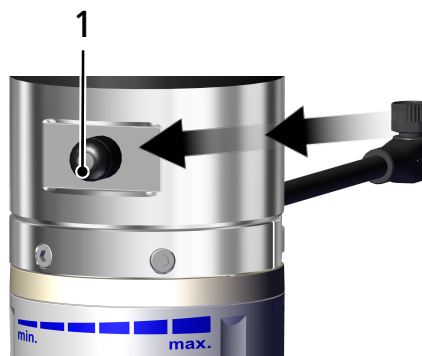
Der elektrische Anschluss der ECBPMi (die Spannungsversorgung und die Übertragung der Ein- und Ausgangssignale) erfolgt über das am Flansch adaptierte Anschlusskabel direkt an die elektrische Schnittstelle des Roboters.

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

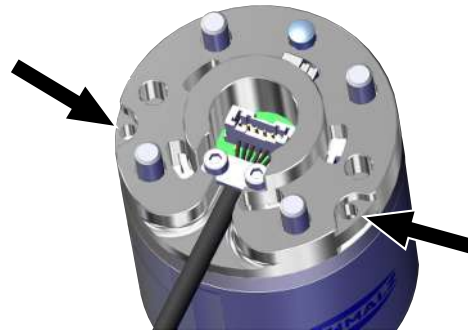
Beim elektrischen Anschluss sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die maximale Länge des Anschlusskabels beträgt 20 m.
- Die maximale Länge des Anschlusskabels bei der Ausführung "ECBPMi Plus" beträgt 10 m.

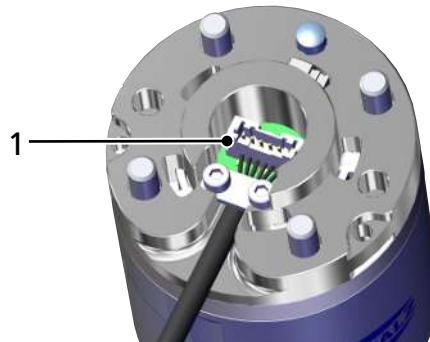
1. Anschlusskabel am Roboter (1) anschließen.



- 2. Optional: Das Anschlusskabel mit Kabelbinder an den Bohrungen am Flansch befestigen, so dass es eng an dem Roboterarm verlegt ist.



Die elektrische Schnittstelle zum Roboter ist kundenspezifisch. Die PIN-Belegung am Flanschstecker (1) ist dabei immer gleich.



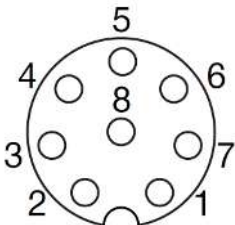
**PIN-Belegung Flanschstecker 6-polig**

Flanschstecker	PIN	Symbol	Funktion
	1	U	Versorgungsspannung 24 V
	2	GND	Masse
	3	OUT2	Signalausgang "Part Present" / IO-Link
	4	OUT3	Optionaler Signalausgang z. B. Freedrive aktivieren
	5	IN1	Signaleingang „Saugen“
	6	IN2	Signaleingang „Ablegen“

**PIN-Belegung Flanschset Schmalz Standard Stecker M12 8-polig**

Stecker M12 8-polig	Pin	Symbol	Funktion
	1	—	—
	2	U	Versorgungsspannung 24 V
	3	—	—
	4	IN1	Signaleingang „Saugen“
	5	OUT2	Signalausgang "Part Present" / IO-Link
	6	IN2	Signaleingang „Ablegen“
	7	GND	Masse
	8	OUT3	Optionaler Signalausgang z. B. Freedrive aktivieren

**PIN-Belegung Flanschset UR M8**

Buchse M8 8-polig	Pin	Symbol	Funktion
	1	—	—
	2	—	—
	3	OUT2	Signalausgang "Part Present" / IO-Link
	4	OUT3	Optionaler Signalausgang z. B. Freedrive aktivieren
	5	U	Versorgungsspannung 24 V
	6	IN1	Signaleingang „Saugen“
	7	IN2	Signaleingang „Ablegen“
	8	GND	Masse

**PIN-Belegung Flanschset ECBPMi Plus UR M8**

Buchse M8 8-polig	Pin	Litzen- farbe	Funktion
	1	weiß	Kommunikationsleitung RS485+
	2	braun	Kommunikationsleitung RS485-
	3	grün	OUT2, Signalausgang "part present"/IO-Link
	4	gelb	OUT3, Freedrive
	5	grau	U, Versorgungsspannung +24 V
	6	pink	Digital IN1
	7	blau	Digital IN2
	8	rot	GND, Masse

**7.5 Inbetriebnahme**

Sobald an der ECBPMi über die übergeordnete Steuerung Versorgungsspannung anliegt, ist Sie betriebsbereit. Ist der Roboter aktiv durchläuft die ECBPMi einen internen Prüfablauf und leuchtet anschließend konstant blau.

Das Vakuum (p) wird bei der ECBPMi über das 1/4 Zoll Gewinde zum Vakuum-Greifsystem / Sauger geführt.

Bei Verwendung beliebiger Greifer sicherstellen, dass die Verbindung zwischen dem Greifer und der ECBPMi saugdicht ist.



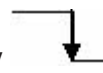
Ein typischer Handhabungszyklus ist unterteilt in die drei Phasen: Ansaugen, Ablegen und Ruhezustand.

Zur Kontrolle, ob genügend Vakuum aufgebaut wurde, wird während des Saugens der Grenzwert H2 durch einen integrierten Vakuum-Sensor überwacht und über OUT2 an die übergeordnete Steuerung ausgegeben.

Phase	Schalt-Schritt	ECBPMi		
		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



Signalzustandswechsel von inaktiv nach aktiv



Signalzustandswechsel von aktiv nach inaktiv



## 8 Betrieb

### 8.1 Gefährdung während des Betriebs



#### **⚠ VORSICHT**

##### **Herabfallende Gegenstände durch plötzlichen Vakuumabfall (z.B. Stromausfall)**

Verletzungsgefahr durch herabfallende Teile!

- ▶ Sicherheitsschuhe (S1) tragen.



#### **⚠ VORSICHT**

##### **Am Sauger und an Saugleitungen herrscht hoher Unterdruck.**

Haare, Haut, Körperteile und Kleidungsstücke werden angesaugt.

- ▶ Schutzbrille und eng anliegende Kleidung tragen.
- ▶ Gegebenenfalls Haarnetz verwenden.
- ▶ Nicht in Saugöffnungen sehen oder greifen.

### 8.2 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.

### 8.3 Betriebsmodi

Die ECBPMi kann auf drei Arten betrieben werden:

- SIO-Betrieb, mit direktem Anschluss an Ein- und Ausgängen (Standard I/O = SIO). SIO-Betrieb ist in der Ausführung "ECBPMi Plus" nicht verfügbar
- IO-Link-Betrieb, über die Kommunikationsleitung (IO-Link)
- RS485-Betrieb für die ECBPMi-Ausführung "ECBPMi Plus"

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

### 8.3.1 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 ein bzw. zwei Eingangssignale anzuschließen. Über die Signale kommuniziert die ECBPMi mit der Steuerung.

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

Die Grundfunktionen im Einzelnen:

Eingänge der ECBPMi	Ausgänge der ECBPMi
Saugen EIN/AUS (IN <sub>1</sub> )	Rückmeldung H2 (Teilekontrolle) (OUT2)
Ablegen EIN/AUS (IN <sub>2</sub> )	Freedrive desired

Wenn die ECBPMi 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). Dazu müssen über IO-Link die Parameter im Production Setup - Profile P0 zuvor entsprechend konfiguriert werden (> siehe Kap. Signalausgänge, Seite 22).

### 8.3.2 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 ECBPMi kann im IO-Link Modus fernparametriert werden.

Durch den Anschluss der ECBPMi 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
- Roboterspezifische Gerätedaten

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

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

Die ECBPMi unterstützt die IO-Link-Revision 1.1 mit 6 Byte Eingangsdaten und 4 Byte Ausgangsdaten.

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

### 8.3.3 Betriebsmodus RS-485

In der ECBPMi-Ausführung "ECBPMi Plus" kommuniziert das Gerät über ein spezifisches RS-485 Protokoll. Voraussetzung für den Betrieb dieser Ausführung ist eine passende Software (> siehe Kap. *Kompatibilität der Schmalz Software für UR Roboter-Systeme, Seite 36*), sog. URCap. Der Betrieb dieser Ausführung ist nur an kompatiblen Universal Robots möglich. (ECBPMi Plus ist nicht kompatibel zu Universal Robots CB-Reihe).

Für die Bedienung dieser Ausführung --> siehe ECBPMi Plus-Greifsystem Quick Start Guide.

#### Sehen Sie dazu auch

📄 Signalausgänge [ ] 22]

## 9 Wartung

### 9.1 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 ECBPMi führt zur Beschädigung des „tested“-Aufklebers. Damit einhergehend erlischt der werkseitige Garantieanspruch!

### 9.2 Gerät reinigen

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

### 9.3 Einpresssieb reinigen

In der Vakuum-Öffnung 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 Reparatur an Schmalz senden (kostenpflichtig, das verschmutzte Sieb wird ersetzt.)

### 9.4 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.
- ⇒ Die Geräteparameter werden automatisch in den Master gespiegelt, wenn das Gerät mit einem IO-Link Konfigurationstool parametrierung 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" [0x0002] mit dem Befehl "Force upload of parameter data into the master" (Zahlenwert 0x05) ausführen (> siehe Kap. Data Dictionary, Seite 49).



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

## 10 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.

# 11 Fehlerbehebung

## Allgemeine Fehler

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
ECBPMi reagiert nicht	Keine Energieversorgung	▶ Elektrischen Anschluss und PIN-Belegung prüfen.
	Signaleingangstyp stimmt nicht mit dem Signaltyp am Roboter überein	▶ Einstellung des richtigen Signaltyps PNP oder NPN über den entsprechenden Schalter
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	▶ System auf Leckage prüfen und ggf. beseitigen.
	Vakuum-Greifer zu klein	▶ Größeren Vakuum-Greifer auswählen.
Warnung wird durch oranges Licht angezeigt.	Im Prozess Saugen ist das Vakuum unter den Grenzwert H2 gefallen.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. System auf Leckage überprüfen.</li> <li>2. Prüfen, ob Vakuum-Grenzwert H2 verringert werden kann.</li> </ol>
Fehler wird durch rotes Licht angezeigt	1x pulsierendes rotes Licht: Versorgungsspannung außerhalb des zulässigen Bereichs.	▶ Versorgungsspannung korrekt einstellen.
	2x pulsierendes rotes Licht: Gerätetemperatur ist zu hoch.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umgebungstemperatur prüfen (zulässigen Bedingungen) JA =&gt; ein interner Fehler liegt vor, dann Service von Schmalz kontaktieren.</li> <li>2. Gerät abkühlen lassen.</li> </ol>
	3x pulsierendes rotes Licht: Fehler Pumpe, Fehler Sensor Kalibrierung, Elektronischer Error oder EEPROM-Error	▶ Bei wiederholtem Auftreten Service von Schmalz kontaktieren.
	Dauerhaft pulsierendes rotes Licht: Fehler Roboter error	▶ Hersteller vom Roboter kontaktieren

## 12 Ersatz- und Verschleißteile, Zubehör

Typ	Art.-Nr.	Beschreibung	Art
ECBPMi 24V-DC FK UNI	10.03.01.00500	Mini-CobotPump ECBPMi	E
ECBPMi 24V-DC FK RS-485	10.03.01.00584	Mini-CobotPump ECBPMi RS485	E
SPB1 30 ED-65 G1/4-AG	10.01.06.04530	Balgsauggreifer (rund)	Z
SFF 20 SI-55 G1/4-AG	10.01.01.14621	Flachsauger (rund) plus	Z
SCHR 4762 M3x14 ST-8.8 VZ	20.01.02.00008	2x zur Fixierung der ECBPMi am Flansch	V
SCHR 4762 M6x12 ST-8.8 VZ	20.01.02.01002	4x zur Flanschbefestigung	V
STIFT 2338 6x10 A1	20.05.01.00081	Positionierstift	E

Legende:	V ...	Verschleißteil
	E _	Ersatzteil
	Z _	Zubehör

Die hier gelisteten Zubehöerteile sind eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erstellung der Betriebsanleitung. Einen aktuellen Überblick aller Zubehöerteile für die ECBPMi finden Sie im Web unter [www.schmalz.com](http://www.schmalz.com)

## 13 Gerät entsorgen



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

<b>Bauteil</b>	<b>Werkstoff</b>
Gehäuse	PUR-Vakuumgießharz
Innenteile	Aluminiumlegierung, Messing, Edelstahl, POM, Silikon
Dichtungen	NBR
Schmierungen	silikonfrei
Schrauben	Stahl verzinkt



## 14 Anhang

### Sehen Sie dazu auch

 ECBPMi Data Dictionary\_21.10.01.00140\_00.PDF [ 50]

### 14.1 EG-Konformitätserklärung

#### EG-Konformitätserklärung

Der Hersteller Schmalz bestätigt, dass das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Produkt der Mini-CobotPump folgende einschlägige EG-Richtlinien erfüllt:

2014/30/EU	Elektromagnetische Verträglichkeit
2011/65/EU	Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

Folgende harmonisierte Normen wurden angewendet:

EN ISO 12100	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 61000-6-2+AC	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-3+A1+AC	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
EN IEC 63000	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Sonstige Normen und Technische Spezifikationen:

EN ISO 9409-1	Industrieroboter - mechanische Schnittstellen - Teil 1: Platten
DIN ISO/ TS 15066:2017-04	Roboter und Robotikgeräte - Kollaborierende Roboter



Die zum Zeitpunkt der Produkt-Auslieferung gültige EU-Konformitätserklärung wird mit dem Produkt geliefert oder Online zur Verfügung gestellt. Die hier zitierten Normen und Richtlinien bilden den Status zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Betriebs- bzw. Montageanleitung ab.



IO-Link

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	100320
SIO-Mode	Yes
Baudrate	38.4 kBd (COM2)
Minimum cycle time	4.6 ms
Processdata input	6 byte
Processdata output	4 byte
Supported profiles	Firmware Update

## Process Data

Process data In	Access	Bits	Remark
Signal H2 (part present)	ro	0	Vacuum is over H2 & not yet under H2 - h2
Signal H1 (in control range)	ro	1	Vacuum value within setpoint area (only in setpoint mode)
Control mode	ro	2	1 = Speed demand
CW-Autoset acknowledged	ro	3	Acknowledge that the autoset function has been completed
EPC-Select acknowledged	ro	4	Acknowledge that EPC values 1 and 2 have been switched according to EPC-select: 0 - EPC-Select = 00 1 - otherwise
Signal H3 (part detached)	ro	5	The part has been detached after a suction cycle
Device status	ro	7..6	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	ro	7...0	EPC value 1 (byte) Holds 8bit value as selected by EPC-select (see PD out byte 0)
PD in byte 2	ro	7...0	EPC value 2 (word) Holds 16bit value as selected by EPC-select (see PD out byte 0)
PD in byte 3	ro	7...0	
PD in byte 4	ro	0	Both buttons are activated, signaling to transfer in freedrive
PD in byte 4	ro	1	Freedrive activated
PD in byte 4	ro	7..2	Reserved
PD in byte 5	ro	7...0	Reserved
Processdata Out	Access	Bits	Remark



IO-Link

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



IO-Link		DATA	S	FUNCTION
	Vacuum	0	wo	Vacuum on/off
	Drop-off	1	wo	Activate drop-off
	control mode	2		1 = Speed demand 0 = setpoint for control
	CM-Autosect	3	wo	Perform CM-autosect function (Info: Values are being safed in selected profile) Select the function of EPC values 1 and 2 in PD in (content is 2 bit binary coded integer)
PD out byte 0	EPC-Select	5..4	wo	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 (lml/min) 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) 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
	Profile-Set	7..6	wo	0: Activate production setup profile P0 1: Activate production setup profile P1 2: Activate production setup profile
PD out byte 1	Vacuum demand / setpoint for control	7..0	wo	Vacuum demand in % / setpoint for control mode H1 in 10 mbar (if 0 use data from profiles)
PD out byte 2	Setpoint H2 demand	7..0	wo	Setpoint h2 in 10 mbar (if 0 use data from profiles)
	Enable Freedrive	0	wo	Enable Freedrive
	Set error robot	1	wo	ECBPMi transfers in error state, LEDs red, blinking
PD out byte 3	Set warning robot	2	wo	ECBPMi transfers in warning state, LEDs orange
	Reserved	7...3	wo	Reserved

ISDU Index (for IO-Link)	Subindex (for IO-Link)	Parameter	Data width	Value range	Access	Default value	Remark
dec	hex	dec					

### Identification

Device Management							
16	0x0010	0	Vendor name	15 bytes	ro	J. Schmalz GmbH	Manufacturer designation
17	0x0011	0	Vendor text	15 bytes	ro	<a href="http://www.schmalz.com">www.schmalz.com</a>	Internet address
18	0x0012	0	Product name	32 bytes	ro	ECBPMi	General product name
19	0x0013	0	Product ID	32 bytes	ro	ECBPMi	General product name
20	0x0014	0	Product text	30 bytes	ro		Order-Code (partial): for complete order-code read Index 254, z.B. ECBPMi
21	0x0015	0	Serial number	9 bytes	ro		Serial number, z.B. 999000101
22	0x0016	0	Hardware revision	2 bytes	ro		Hardware revision, z.B. 00
23	0x0017	0	Firmware revision	4 bytes	ro		Firmware revision, z.B. 1.12



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



240	0x00F0	0	Unique Device Identification	20 bytes		rw	10,14,1,1,3,2,2,0,30,0,0,VendorID,Device ID, SerialNumber: z.B.:0xA0E0101030200820000 00EA 0187D7 3B8B8825
241	0x00F1	0	Device features	11 bytes		rw	
250	0x00FA	0	Article number	14 bytes		rw	z.B. 0xA0E0101030200820000
251	0x00FB	0	Article revision	2 bytes		rw	Order-Nr.: z.B. 10.03.01.00500
252	0x00FC	0	Manufacture date	3 bytes		rw	Article revision, z.B. 00
254	0x00FE	0	Product text (detailed)	64 bytes		rw	Manufacture date, z.B. 119 Order-Code (complete), z.B. ECBPMi

### Device Localization

24	0x0018	0	Application specific tag	0...32 bytes		rw	***
242	0x00F2	0	Equipment identification: (tag 3)	64 bytes		rw	***
246	0x00F6	0	Geolocation	64 bytes		rw	***
247	0x00F7	0	Weblink to IODD	64 bytes		rw	***
248	0x00F8	0	Link to IOT-server	64 bytes	"http://"... "https://"...	rw	https://myproduct.schmalz.com/#/
249	0x00F9	0	Storage location (tag 2)	0...32 bytes		rw	***
253	0x00FD	0	Installation date	16 bytes		rw	***

### Robot Specific Data

83	0x0053	1	Tool center point	2 bytes	0 - 65535	rw	100	Centerpoint x-axes in mm- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
83	0x0053	2	Tool center point	2 bytes	0 - 65535	rw	100	Centerpoint y-axes in mm- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
83	0x0053	3	Tool center point	2 bytes	0 - 65535	rw	100	Centerpoint z-axes in mm- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
83	0x0053	4	Tool center point	2 bytes	-6283...+6283	rw	0	Angle alpha (Unit: Millirad, signed integer)- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
83	0x0053	5	Tool center point	2 bytes	-6283...+6283	rw	0	Angle beta (Unit: Millirad, signed integer)- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
83	0x0053	6	Tool center point	2 bytes	-6283...+6283	rw	0	Angle gamma (Unit: Millirad * 1000, signed integer)- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
84	0x0054	1	Center of gravity	2 bytes	0 - 65535	rw	100	Center of Gravity, x-axes in mm- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
84	0x0054	2	Center of gravity	2 bytes	0 - 65535	rw	100	Center of Gravity, y-axes in mm- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
84	0x0054	3	Center of gravity	2 bytes	0 - 65535	rw	100	Center of Gravity, z-axes in mm- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
85	0x0055	1	Grippershape	2 bytes	0 - 1	rw	1	0: Cuboid 1: Cylindrical - reset by ISDU 2 by writing 0xAD
85	0x0055	2	Length	2 bytes	0 - 65535	rw	100	Length of endeffector in mm- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
85	0x0055	3	Width	2 bytes	0 - 65535	rw	100	Width of endeffector in mm- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
85	0x0055	4	Height	2 bytes	0 - 65535	rw	100	Height of endeffector in mm- reset by ISDU 2 by writing 0xAD
86	0x0056	0	Weight	2 bytes	0 - 65535	rw	224	Weight of endeffector in g - reset by ISDU 2 by writing 0xAD

### Parameter

### Device Settings

### Commands

2	0x0002	0	System command	1 byte		wo		0x05 (dec 5): Force upload of parameter data into the master 0x82 (dec 130): Reset device parameters to factory defaults 0xA5 (dec 165): Calibrate vacuum sensor 0xA7 (dec 167): Reset erasable counters 0xA8 (dec 168): Reset min/max values of supply voltage and temperature 0xA9 (dec 169): Reset vacuum min/max 0xAC (dec 172): Reset LED color 0xAD (dec 173): Reset robot-specific parameters
---	--------	---	----------------	--------	--	----	--	---

### Access Control

12	0x000C	0	Device access locks	2 bytes	0, 4, 8, 12	rw	0	Bit 0: reserved Bit 1: reserved Bit 2: Lock local parameterization Bit 3: Lock HMI
----	--------	---	---------------------	---------	-------------	----	---	---



90	0x005A	0	Extended device access locks	1 byte	0-255	rw	0	Bit 0: NFC write lock Bit 1: NFC disable Bit 2 + 3: reserved Bit 4: IO-Link event lock (suppress sending IO-link events) Bit 5: Lock freedrive desired (freedrive disabled) Bit 6-7: reserved
91	0x005B	0	NFC PIN code	2 bytes	0-999	rw	0	Pass code for writing data from NFC app
<b>Initial Settings</b>								
69	0x0045	0	Drop-off mode	1 byte	0 - 2	rw	0	0 = Externally controlled drop-off (-E-) 1 = Internally controlled drop-off – time-dependent (-I-) 2 = Externally controlled drop-off – time-dependent (E-I)
73	0x0049	1	Signal type output	1 byte		ro		0 = PNP 1 = NPN
73	0x0049	2	Signal type input	1 byte		ro		Dip-Position for SIO mode 0 = PNP 1 = NPN
75	0x004B	0	Output filter	1 byte	0 - 3	rw	1	Dip-Position for SIO mode 0 = Off 1 = 10ms 2 = 50ms 3 = 200ms
82	0x0052	0	Color-Profile	8 byte	0x00-0xFF for colors, 0x00-0x64 for brightness	rw		Byte 0-3: Vacuum<H2 (0 = Red, 1 = Green, 2 = Blue, 3 = Brightness 0-100%) Byte 4- 7: Vacuum >H2 (4 = Red, 5= Green, 6= Blue, 7 = Brightness 0-100%)
<b>Process Settings</b>								
<b>Production Setup - Profile P0/ Setup for SIO Mode</b>								
78	0x004E	0	control mode vacuum/speed	1 bytes	0-1	rw	0	0 = vacuum as controlled value 1 = motor speed as controlled value only adopted in SIO mode
100	0x0064	0	Setpoint H1	2 bytes	H1 > H2 + h2; H1 < 999	rw	600	H1 Value for Control, Unit: 1 mbar
101	0x0065	0	Speed	1 bytes	0-100	rw	100	Unit: % only adopted in SIO Mode
102	0x0066	0	Setpoint H2	2 bytes	H2 < H1 - h2; H2 > h2 + 2	rw	480	Unit: 1 mbar
103	0x0067	0	Hysteresis h2	2 bytes	h2 < H1 - H2; h2 < H2 - 2; h2 >= 10	rw	20	Unit: 1 mbar
106	0x006A	0	Duration automatic drop-off	2 bytes	100 - 9999	rw	2000	Unit: 1 ms
107	0x006B	0	Permissible evacuation time	2 bytes	0, 10 - 9999	rw	1000	Unit: 1 ms, no surveillance if 0 can be set by CM autosect
108	0x006C	0	Permissible leakage rate	2 bytes	0- 2000	rw	1000	Unit: 1 ml/min, no surveillance if 0 can be set by CM Autosect
119	0x0077	0	Profile name	1...32 bytes		rw	***	
<b>Production Setup - Profile P1</b>								
182	0x00B6	0	Setpoint H1	2 bytes	H1 > H2 + h2; H1 < 999	rw	400	
184	0x00B8	0	Setpoint H2	2 bytes	H2 < H1 - h2; H2 > h2 + 2	rw	300	



185	0x00B9	0	Hysteresis h2	2 bytes	h2 < H1 - H2; h2 < H2 - 2; h2 >= 10	rw	15	
186	0x00BA	0	Duration automatic drop-off	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	0 - 2000	rw	1000	
199	0x00C7	0	Profile name	1...32 bytes		rw	***	
<b>⊕ Production Setup - Profile P2</b>								
202	0x00CA	0	Setpoint H1	2 bytes	H1 > H2 + h2; H1 < 999	rw	600	
204	0x00CC	0	Setpoint H2	2 bytes	H2 < H1 - h2; H2 > h2 + 2	rw	500	
205	0x00CD	0	Hysteresis h2	2 bytes	h2 < H1 - H2; h2 < H2 - 2; h2 >= 10	rw	15	
206	0x00CE	0	Duration automatic drop-off	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	0 - 2000	rw	1000	
219	0x00DB	0	Profile name	1...32 bytes		rw	***	
<b>⊕ Production Setup - Profile P3</b>								
222	0x00DE	0	Setpoint H1	2 bytes	H1 > H2 + h2; H1 < 999	rw	500	
224	0x00E0	0	Setpoint H2	2 bytes	H2 < H1 - h2; H2 > h2 + 2	rw	300	
225	0x00E1	0	Hysteresis h2	2 bytes	h2 < H1 - H2; h2 < H2 - 2; h2 >= 10	rw	15	
226	0x00E2	0	Duration automatic drop-off	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	0 - 2000	rw	1000	
239	0x00EF	0	Profile name	1...32 bytes		rw	***	
<b>⊕ Observation</b>								
<b>⊕ Process Data</b>								
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)
<b>⊕ Monitoring</b>								
64	0x0040	1	Vacuum value, live	2 bytes		ro		Vacuum value as measured by the device (unit: 1 mbar)
64	0x0040	2	Vacuum value, min	2 bytes		ro		min. value of vacuum value as measured by the device - reset by ISDU 2 by writing 0xA9
64	0x0040	3	Vacuum value, max	2 bytes		ro		max. value of vacuum value as measured by the device-reset by ISDU 2 by writing 0xA9
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) - reset by ISDU 2 by writing 0xA8
66	0x0042	3	Primary supply voltage, max	2 bytes		ro		max. value of primary supply voltage (unit: 0.1 Volt) - reset by ISDU 2 by writing 0xA8
68	0x0044	1	Temperature, live	2 bytes		ro		Temperature (unit 1 °C) live
68	0x0044	2	Temperature, min	2 bytes		ro		Lowest measured temperature since power-up (unit 1 °C) - reset by ISDU 2 by writing 0xA8
68	0x0044	3	Temperature, max	2 bytes		ro		Highest measured temperature since power-up (unit 1 °C) - reset by ISDU 2 by writing 0xA8



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



564	0x0234	0	Communication mode	1 byte					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)
<b>Diagnosis</b>									
<b>Device Status</b>									
32	0x0020	0	Error count	2 byte					Errors since power-on or reset 0 = Device is operating properly (GN) 1 = Maintenance required (Yellow) 2 = Out of spec. (Yellow - Red) 3 = Functional check (Yellow - Red) 4 = Failure (red)
36	0x0024	0	Device status	1 byte					Information about currently pending events (event-list) Byte 1: 0x74 = error, 0xE4 = warning, 0xD4 = notification Byte 2..3 = ID Event Code (see below) Extended device status - Type (see below)
37	0x0025	0	Detailed device status	96 byte					0x10: Device operation property 0x21 Warning lower 0x22 Warning upper 0x42 Critical condition upper 0x81 Defect lower
138	0x008A	1	Extended device status - Type	1 byte					Event code of current device status (see table below)
138	0x008A	2	Extended device status - ID	2 byte					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
139	0x008B	0	NFC status	1 byte					00 = No error (1x blink = sensor voltage too low/high, 2x blink = temperature, 3 x blink = electronic error, pump not working properly, sensor calibration failed or EEPROM error, always blink = error robot ) Bit 0 = Electronic error (IO-link connection abrupted) Bit 1 = Sensor voltage too low Bit 2 = Sensor voltage overrun Bit 3 = Pump not working properly Bit 4 = T emperatur overrun Bit 5 = Error Robot Bit 6 = Sensor calibration failed Bit 7 = reserved EEPROM
130	0x0082	0	Active error code	2 byte					
<b>Condition Monitoring [CM]</b>									



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



146	0x0092	0	Condition monitoring	2 byte	ro		Bit 0 = H1 selected under H2 Bit 1 = Evacuation time t1 above limit [t-1] last cycle Bit 2 = Leakage rate above limit [L-L] last cycle Bit 3 = H1 not reached in suction cycle last cycle Bit 4 = Free-flow vacuum > (H2-h2) but < H1 last cycle Bit 5 = Warning Robot Bit 6 = Vacuum under H2 - h2 if pump running and vacuum was over H2 prior Bit 7 = reserved
<b>Counters</b>							
140	0x008C	0	Vacuum-on counter	4 bytes	ro		Total number of suction cycles (stored all 30 mins)
142	0x008E	0	Condition monitoring counter	4 bytes	ro		Total number of warnings (stored all 30 mins)
143	0x008F	0	Vacuum-on counter erasable	4 bytes	ro		Can be reset by system command "Reset erasable counters" (stored all 30 mins) by writing 0xA7
145	0x0091	0	Condition monitoring counter erasable	4 bytes	ro		Can be reset by system command "Reset erasable counters" (stored all 30 mins) by writing 0xA7
<b>Timing</b>							
150	0x0096	0	Total Cycle time	4 bytes	ro		Total cycle time of last cycle (unit: 1ms)
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)
167	0x00A7	0	Pump-On total time	4 bytes	ro		Total time of pump-on-in min (stored all 30 min)
168	0x00A8	0	Power-On total time	4 bytes	ro		Total time of power-on in min (stored all 30 min)
<b>Energy Monitoring [EM]</b>							
157	0x009D		Energy consumption per cycle	2 bytes	ro		Energy consumption of last suction cycle (unit: 1 Ws)
<b>Predictive Maintenance [PM]</b>							
162	0x00A2	0	Quality (lightness)	1 byte	ro		Quality of last suction cycle (unit: 1 %)
163	0x00A3	0	Performance (flow)	1 byte	ro		Last measured performance level (unit: 1 %)
169	0x00A9	0	Maximum Temperature	2 bytes	ro		Highest measured temperature in lifecycle (unit 1 °C)
160	0x00A0	0	Leakage rate	2 bytes	ro		Leakage of last suction cycle (unit: 1 ml/min)
161	0x00A1	0	Free-flow vacuum	2 bytes	ro		Last measured free-flow vacuum (unit: 1 mbar)
164	0x00A4	0	Maximum reached vacuum in last cycle	2 bytes	ro		Maximum vacuum value of last suction cycle

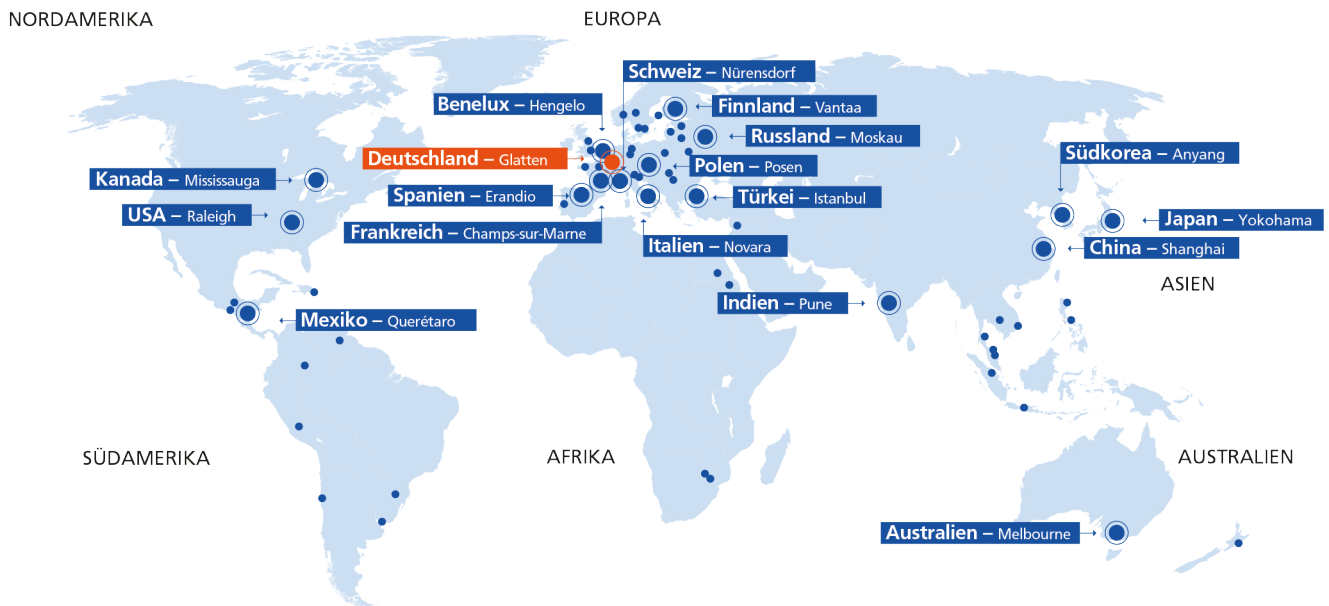
## Event Codes of IO-Link Events and ISDU 138 (Extended Device Status)

Event code dec hex	Event name	Event type	Extended Device Status -Type	Remark
4096	0x1000	Error	0x81	Internal error
6144	0x1800	Notification	0x10	Calibration offset 0 set successfully
6145	0x1801	Notification	0x10	Sensor calibration failed
20736	0x5100	Error	0x42	Primary supply voltage US to low (19.2/19.0V)
20752	0x5110	Error	0x42	Primary supply voltage US to high (26.8/26.6V)
16384	0x4000	Warning	0x22	Temperature out of range
6152	0x1808	Warning	0x21	Evacuation time t1 above limit
6153	0x1809	Warning	0x21	Leakage rate above limit
6154	0x180A	Warning	0x22	H1 not reached in suction cycle
6155	0x180B	Warning	0x21	Free-flow vacuum > (H2-h2) but < H1
6161	0x1811	Error	0x81	EEPROM error
36003	0x8CA3	Notification	0x10	Factory reset triggered
6168	0x1818	Notification	0x10	Cycle completed





## Wir sind weltweit für Sie da



 **Hauptsitz**

Schmalz Deutschland – Glatten

 **Vertriebspartner**

Den Schmalz Vertriebspartner in Ihrem Land finden Sie auf:  
[WWW.SCHMALZ.COM/VERTRIEBSNETZ](http://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 – Nürens Dorf  
 Schmalz Spanien – Erandio (Vizcaya)  
 Schmalz Südkorea – Anyang  
 Schmalz Türkei – Istanbul  
 Schmalz USA – Raleigh (NC)

### Vakuum-Automation

[WWW.SCHMALZ.COM/AUTOMATION](http://WWW.SCHMALZ.COM/AUTOMATION)

### Handhabung

[WWW.SCHMALZ.COM/HANDHABUNGSSYSTEME](http://WWW.SCHMALZ.COM/HANDHABUNGSSYSTEME)

J. Schmalz GmbH  
 Johannes-Schmalz-Str. 1  
 72293 Glatten, Germany  
 T: +49 7443 2403-0  
[schmalz@schmalz.de](mailto:schmalz@schmalz.de)  
[WWW.SCHMALZ.COM](http://WWW.SCHMALZ.COM)