



BPM

Kurzanleitung Bühler Partikel Monitor deutsch.....	2
Brief Instructions Bühler Particle Monitor english.....	12
Notice de montage Moniteur de particules Bühler français.....	22
Guía rápida Monitor de partículas Bühler español	33
快速使用指南 比勒粒子监测仪 chinese (simplified).....	44
Краткое руководство Монитор частиц Bühler русский.....	52

1 Einleitung

Diese Kurzanleitung unterstützt Sie bei der Inbetriebnahme des Gerätes. Beachten Sie die Sicherheitshinweise, andernfalls können Gesundheits- oder Sachschäden auftreten. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Originalbetriebsanleitung mit Hinweisen zur Wartung und Fehlersuche sorgfältig durch. Diese finden Sie im Internet unter www.buehler-technologies.com.

Bei Fragen wenden Sie sich an:

Bühler Technologies GmbH
Harkortstraße 29
40880 Ratingen
Deutschland

Tel.: +49 (0) 21 02 / 49 89-0
Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Betriebsmittels. Der Hersteller behält sich das Recht vor, die Leistungs-, die Spezifikations- oder die Auslegungsdaten ohne Vorankündigung zu ändern. Bewahren Sie die Anleitung für den späteren Gebrauch auf.

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bei dem Produkt handelt es sich um eine hydraulische Komponente.

Das Gerät ist ein optischer Partikelmonitor, der zur Überwachung der Reinheit von Fluiden eingesetzt wird. Er arbeitet nach dem Prinzip der Lichtextinktion (Abschwächung einer Strahlung) und misst Partikel im Fluid.

Die gemessenen Werte werden in standardisierte Reinheitsklassen umgerechnet und auf dem Display angezeigt. Über unterschiedliche Schnittstelle können die Messdaten ausgelesen und übertragen werden.

Der Anschluss an das Fluid-führende System erfolgt über zwei Minimess®-Anschlüsse M16x2.

Sie dürfen das Produkt wie folgt einsetzen:

- Reinheitsüberwachung eines Fluids,
- Trendanalyse des Verschmutzungsgrades.

Das Produkt ist nur für die professionelle Verwendung und nicht für die private Verwendung bestimmt.

Die bestimmungsgemäße Verwendung schließt auch ein, dass Sie diese Dokumentation und insbesondere das Kapitel Sicherheitshinweise vollständig gelesen und verstanden haben.

1.1.1 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder andere Gebrauch als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben, ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig.

Wenn ungeeignete Produkte in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingebaut oder verwendet werden, können unbeabsichtigte Betriebszustände in der Anwendung auftreten, die Personen- und/oder Sachschäden verursachen können. Setzen Sie daher ein Produkt nur dann in sicherheitsrelevanten Anwendungen ein, wenn diese Verwendung ausdrücklich in der Dokumentation des Produkts spezifiziert und erlaubt ist. Beispielsweise in Ex-Schutz Bereichen oder in sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung (funktionale Sicherheit).

Die Förderung anderer Medien, als im Kapitel Technische Daten aufgeführt, ist verboten.

Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt die Bühler Technologies GmbH keine Haftung. Die Risiken bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung liegen allein beim Benutzer.

1.2 Lieferumfang

- Bühler Partikel Monitor BPM
- Produktdokumentation
- 2x Minimess-Kupplung (vormontiert)
- Werkskalibrierzertifikat

2 Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nur von Fachpersonal installiert werden, das mit den Sicherheitsanforderungen und den Risiken vertraut ist.

Beachten Sie unbedingt die für den Einbauort relevanten Sicherheitsvorschriften und allgemein gültigen Regeln der Technik. Beugen Sie Störungen vor und vermeiden Sie dadurch Personen- und Sachschäden.

Der Betreiber der Anlage muss sicherstellen, dass:

- Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen verfügbar sind und eingehalten werden,
- die jeweiligen nationalen Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden,
- die zulässigen Daten und Einsatzbedingungen eingehalten werden,
- Schutzeinrichtungen verwendet werden und vorgeschriebene Wartungsarbeiten durchgeführt werden,
- bei der Entsorgung die gesetzlichen Regelungen beachtet werden,
- gültige nationale Installationsvorschriften eingehalten werden.

VORSICHT

Öffnen Sie niemals das Gerät. Es besteht die Gefahr von Laserstrahlung.

Der Partikelmonitor enthält einen Laser, der bei bestimmungsgemäßem Gebrauch als ein Laser der Klasse 1 nach DIN EN 60825-1:2001-11 klassifiziert ist. Die zugängliche Laserstrahlung ist unter vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen ungefährlich.

Bei Lasereinrichtungen der Klasse 1 können im oberen Leistungsbereich z.B. Blendung, Beeinträchtigung des Farbsehens und Belästigungen nicht ausgeschlossen werden.

Auf der Rückseite des Gerätes befindet sich neben dem Typenschild auch die Information über die Laserklasse nach DIN EN 60825-1.

! VORSICHT**Gefahr durch unsachgemäße Handhabung****Sachschaden**

Der Partikelmonitor darf nur nach Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ eingesetzt werden.

Austreten oder Verschütten von Hydraulikflüssigkeit

Umweltverschmutzung und Verschmutzung des Grundwassers.

Verwenden Sie Ölbindemittel, um ausgetretenes Hydrauliköl zu binden.

Verschmutzung durch Flüssigkeiten und Fremdkörper

Vorzeitiger Verschleiß - Funktionsstörungen - Beschädigungsgefahr - Sachschaden.

Achten Sie bei der Montage auf Sauberkeit, um zu verhindern, dass Fremdkörper, wie z. B. Schweißperlen oder Metallspäne in die Hydraulikleitungen gelangen und beim Produkt zu Verschleiß und Funktionsstörungen führen.

Achten Sie darauf, dass Anschlüsse, Hydraulikleitungen und Anbauteile (z. B. Messgeräte) schmutzfrei und spanfrei sind.

Kontrollieren Sie vor der Inbetriebnahme, ob alle hydraulischen und mechanischen Verbindungen angeschlossen und dicht sind, und alle Dichtungen und Verschlüsse der Steckverbindungen korrekt eingebaut und unbeschädigt sind.

Verwenden Sie für die Beseitigung von Schmiermitteln und anderen Verschmutzungen rückstandsfreie Industrie-Wischtücher.

Achten Sie darauf, dass Anschlüsse, Hydraulikleitungen und Anbauteile sauber sind.

Stellen Sie sicher, dass auch beim Verschließen der Anschlüsse keine Verunreinigungen eindringen.

Achten Sie darauf, dass kein Reinigungsmittel in das Hydrauliksystem eindringt.

Verwenden Sie zur Reinigung keine Putzwolle oder fasernde Putzlappen.

Verwenden Sie als Dichtungsmittel keinen Hanf.

! HINWEIS**Funktionseinschränkung**

Beschädigung der Druckausgleichs-Membrane. Beeinträchtigung der Schutzklasse IP67.

Auf der Rückseite des Geräts befindet sich eine Druckausgleichs-Membrane, die keinesfalls beschädigt werden darf. Gehen Sie bei Arbeiten an der Rückseite entsprechend sorgfältig vor.

An der Seite des Geräts befindet sich zwischen einem Minimes-Anschluss und dem Anschluss für das Sensorkabel ein Aufkleber mit dem Hinweis auf Laserstrahlung.

3 Transport und Lagerung

Die Produkte sollten nur in der Originalverpackung oder einem geeigneten Ersatz transportiert werden.

Bei Nichtbenutzung sind die Betriebsmittel gegen Feuchtigkeit und Wärme zu schützen. Sie müssen in einem überdachten, trockenen und staubfreien Raum bei Raumtemperatur aufbewahrt werden.

4 Aufbauen und Anschließen**4.1 Anforderungen an den Aufstellort**

Bitte beachten Sie diese Hinweise bei der Festlegung des Montageortes:

- Schließen Sie den Partikelmonitor im Nebenstrom an eine Druckleitung an.
- Die Durchflussrichtung ist beliebig.
- An der Anschlussstelle sollten möglichst konstante Druckbedingungen herrschen.
- Der Druck kann variieren, es dürfen jedoch keine Druckspitzen oder starke Schwankungen auftreten.
- Der Volumenstrom muss konstant sein und zwischen 50 ... 400 ml/min betragen.
- Eine Durchflussregelung oder Druckminderung muss immer nach dem Partikelmonitor auf der Rücklaufseite installiert werden, da diese Turbulenzen oder Luftblasen erzeugen können, die zu Messfehlern führen.
- Wenn eine Pumpe zur Erzeugung des benötigten Durchflusses erforderlich ist, sollte diese pulsationsarm ausgeführt und vor dem Partikelmonitor installiert sein.
- Ansonsten können bei Anordnung auf der Saugseite Blasen erzeugt werden, die zu Messfehlern führen würden.
- Bei dem Verdacht auf Luftblasen im System ist eine Beruhigungsstrecke in Form eines Schlauches von ca. 2 m vor dem Gerät erforderlich.

4.2 Hydraulischer Anschluss

Der Sensor verfügt über zwei 1/4"-Verschraubungen und wird ab Werk mit eingeschraubten Minimesanschlüssen ausgeliefert. Der Systemdruck erzeugt den erforderlichen Durchfluss und muss ggf. nach dem Gerät gedrosselt werden.

Die Durchflussrichtung ist dabei frei zu wählen.

Um das Ablesen der Anzeige und die Bedienung der Tastatur zu ermöglichen, sollte das Gerät an einer zugänglichen Stelle montiert werden. Mit der Länge der Leitung steigt die Gefahr eines Absetzens von größeren Partikeln. Ferner ist vor allem bei höheren Viskositäten und bei Verwendung von Minimesleitungen darauf zu achten, dass der Druck ausreichend hoch ist, um den benötigten Volumenstrom zwischen 50 und 400 ml/min einzustellen.

Die Minimesanschlüsse können gegen andere Verschraubungen ersetzt werden. Dabei ist jedoch ein maximales Anzugsmoment von 25 Nm zu beachten.

Beim Tausch von Anschlusskupplungen dürfen kein Schmutz, Späne oder sonstige Verunreinigungen in das Innere des Gerätes gelangen.

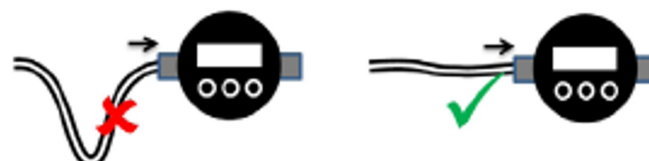


Abb. 1: Hydraulischer Anschluss, Sacklöcher in der Zuleitung vermeiden

Der Einbau sollte im hydraulischen Kreislauf an einer für die Messaufgabe relevanten Stelle erfolgen, an der konstante Druckbedingungen herrschen.

Der Druck kann variieren, darf aber während einer Messung keine Spitzen oder starken Schwankungen aufweisen.

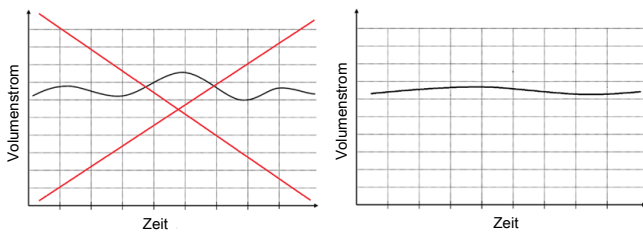


Abb. 2: Randbedingungen Volumenstrom

HINWEIS! Erfahrungsgemäß empfiehlt sich der Anschluss an die Steuerleitung. In der Regel herrschen an dieser Stelle moderate Drücke und ein Abgang von maximal 400 ml/min stellt normalerweise kein Problem für den Steuerkreis dar.

Falls kein Steuerkreis vorhanden ist, bietet sich alternativ oftmals auch der Filter-/Kühlkreislauf an.

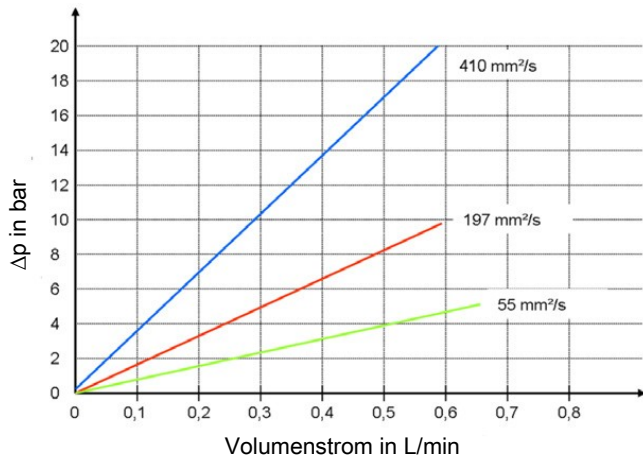


Abb. 3: Durchflusskennlinie für unterschiedliche Viskositäten ohne Minimesanschlüsse

In folgender Abbildung ist für unterschiedliche Viskositäten die sich einstellende Druckdifferenz in Abhängigkeit vom Volumenstrom dargestellt. Mit der Vorgabe des benötigten Volumenstroms kann hieraus das erforderliche Druckniveau abgeschätzt werden.

4.3 Befestigung

Das Gerät besitzt zwei Möglichkeiten zur Befestigung:

Orientierung	Befestigungsart	Anzugsmoment	Einschraubtiefe
Unterseite	4 x M5	Max. 4 Nm (Festigkeitsklasse 8.8)	Min. 5 +1 mm
Seitlich	2 x M6	Max. 8 Nm (Festigkeitsklasse 8.8)	Min. 6 +1 mm

4.4 Mechanische Belastung

Die mechanische Belastung des Gerätes dürfen die Angaben in der folgenden Tabelle nicht überschreiten.

Belastung	Frequenz	Belastung
max. Vibration in allen drei Achsen	5 ...9 Hz 9 ...16,5 Hz 16,5 ...200 Hz	Amplitude: +/-15 mm 3 g 10 g

Tab. 1: Zulässige mechanische Belastungen



Abb. 4: Unzulässige mechanische Beanspruchung

4.5 Elektrische Anschlüsse

! WARNUNG

Fehlerhafte Energieversorgung

Lebensgefahr – Verletzungsgefahr

Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden.

Befolgen Sie die nationalen und internationalen Vorschriften zur Errichtung elektrotechnischer Anlagen.

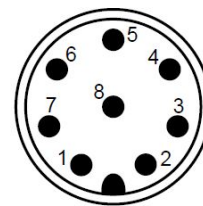
Spannungsversorgung nach EN50178, SELV, PELV, VDE0100-410/A1.

Verwenden Sie ein geschirmtes Sensorkabel! (Betrifft nicht die IO-Link Variante).

Schalten Sie für die Installation die Anlage spannungsfrei und schließen Sie das Gerät gemäß den folgenden Abschnitten an. Es ist ein geschirmtes Sensorkabel zu verwenden.

4.5.1 Pinbelegung (Draufsicht)

Pinbelegung Sensorstecker

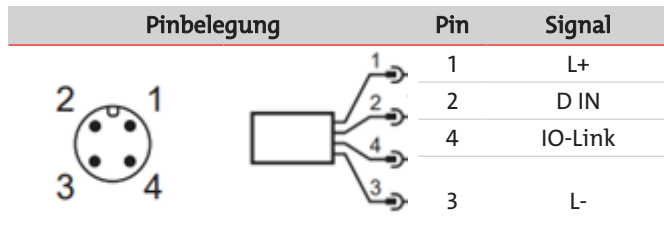


Pin	Funktion
1	Spannungsversorgung L+
2	Spannungsversorgung L-
3	TxD, CAN low [OUT]
4	RxD, CAN high [IN]
5	Digitaler Eingang (Start/Stop)
6	Analoger Ausgang 4...20mA
7	Schaltausgang (Open Collector/Alarm)
8	Signalmasse
Schirm	-

Tab. 2: Pinbelegung

Das Sensorkabel ist geschirmt auszuführen. Um die Schutzklasse IP67 zu erreichen, dürfen nur geeignete Stecker und Kabel verwendet werden. Das Anzugsdrehmoment für den Stecker beträgt 0,1 Nm.

4.5.2 Pinbelegung BPM-100



Pin	Signal	Beschreibung	Kabelfarbe DIN EN 60947-5-2
1	L+	24 V DC	Braun
2	D IN	Konfigurierbarer digitaler Eingang	Weiß
3	L-	0 V DC/Signalmasse	Blau
4	IO-Link	Kommunikation IO-Link	Schwarz

4.5.3 Analoger Stromausgang (4..20 mA)

4.5.3.1 Messung ohne Lastwiderstand

Die Strommessung sollte mit einem geeigneten Strommessgerät erfolgen.

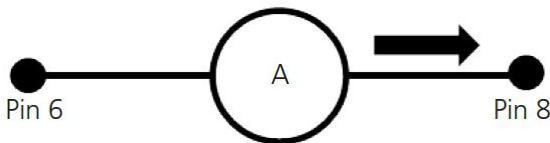


Abb. 5: Strommessung ohne Lastwiderstand

Die Ordnungszahlen für die verschiedenen Standards werden gemäß den folgenden Tabellen berechnet.

4.5.3.2 Messung mit Lastwiderstand

Die Spannungsmessung sollte mit einem geeigneten Spannungsmessgerät erfolgen.

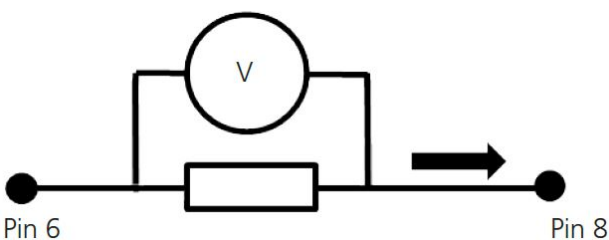


Abb. 6: Strommessung mit Lastwiderstand

Die Ordnungszahlen für die verschiedenen Standards werden gemäß den folgenden Tabellen berechnet.

Der Lastwiderstand kann nicht beliebig gewählt werden. Er muss entsprechend der Versorgungsspannung angepasst sein. Der maximale Lastwiderstand kann mit der folgenden Formel ermittelt werden:

$$R_{\max} / \Omega = \frac{U / V - 2V}{20\text{mA}} - 100 \Omega$$

Alternativ kann folgende Tabelle angewendet werden:

R_{\max} / Ω	Versorgungsspannung/V
250	9
400	12
1000	24

Tab. 3: Maximaler Lastwiderstand

4.5.3.3 Konfiguration

Die Wahl, welche Ordnungszahl und welcher Standard über den analogen Stromausgang ausgegeben werden soll, kann über das Menü des Gerätes unter „KONFIG. ANALOG“ erfolgen.

4.5.3.4 Umrechnung analoger Stromausgang zu Ordnungszahl

Der analoge Stromausgang liefert ein Signal von 4 bis 20 mA. Im Folgenden sind die Umrechnungen zu den jeweiligen Ordnungszahlen beschrieben.

I/mA	ISO 4406:99	SAE AS 4059E
4	0	000
12	13	5
20	26	12

Tab. 4: Vergleichstabelle Stromausgang zu Ordnungszahl ISO und SAE

I/mA	NAS 1638	GOST 17216
4	00	00
12	7	15
13	8	17
14	9	-
15	10	-
16	11	-
17	12	-
20	-	-

Tab. 5: Vergleichstabelle Stromausgang zu Ordnungszahl NAS und GOST

Standard	Formel Ordnungszahl
ISO 4406:99	$1,625 \cdot I / \text{mA} - 6,5$
SAE AS 4059 E	$0,875 \cdot I / \text{mA} - 5,5$
NAS 1638	$I / \text{mA} - 5$
GOST 17216	$2 \cdot I / \text{mA} - 9$

Tab. 6: Umrechnung Ordnungszahlen

4.5.3.5 Sequentielle Datenausgabe für ISO 4406:99 und SAE AS 4059E

Für die Standards ISO 4406:99 und SAE AS 4059E kann die Funktion der analogen sequentiellen Datenausgabe verwendet werden. Dabei werden die vier Ordnungszahlen nacheinander in einem vorgegebenen Zeitraster über die analoge Schnittstelle (4..20 mA) ausgegeben.

Jede Sequenz startet mit einem Signal von 20 mA für 4 Sekunden. Im Folgenden ist eine komplette Ausgabesequenz mit Startzeichen dargestellt.

Für NAS und GOST steht keine sequentielle Ausgabe zur Verfügung.

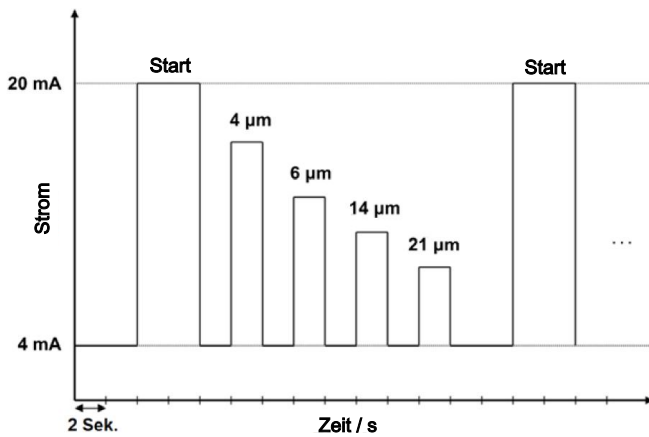


Abb. 7: Sequentielle Datenausgabe

4.5.4 Schalteingänge und -ausgänge

4.5.4.1 Digitaler Eingang

Der digitale Eingang wird für den Messmodus: Digital I/O benötigt. Für das Starten und Stoppen einer Messung muss Pin 5 wahlweise auf L- oder L+ gelegt werden.

Bei den Typen BPM-100 (M12-Stecker - 4-polig) ist der digitale Eingang auf Pin 2.

Weitere Informationen siehe Kapitel Digital I/O.

4.5.4.2 Schaltausgang

Das Auftreten eines Alarmes kann neben der roten LED und des Warndreiecks im Display über den Alarmausgang an Pin 7 detektiert werden. Siehe dazu Kapitel Konfiguration Alarm.

Dabei stehen zwei Optionen zur Verfügung.

HINWEIS! Pin 7 ist kein Schalter in Sinne eines Schließers. Je nach Alarmzustand, liegt Pin 7 auf Masse (L-) oder er ist nicht verbunden (floating).

4.5.4.2.1 Option 1

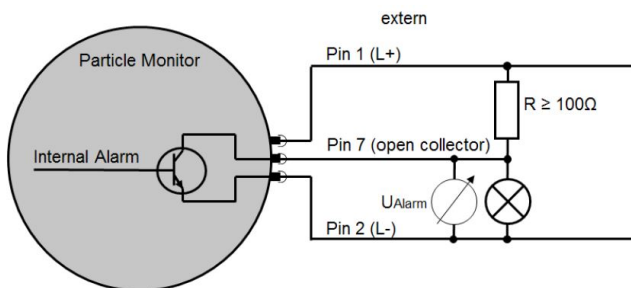


Abb. 8: Anschlussplan Schaltausgang Option 1

Alarm	Erklärung	Bei Spannungsmessung	Bei Anschluss eines Verbrauchers
Vorhanden (true)	Internen Transistor verbindet Pin 7 mit Pin 2. Der Widerstand R verhindert nun einen direkten Kurzschluss zwischen Pin 1 (L+) und Pin 2 (L-).	$U_{\text{Alarm}} = L- = 0 \text{ V}$ $R = 1...10 \text{ K}\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$
Nicht vorhanden (false)	Pin 7 ist intern nicht verbunden (floating).	$U_{\text{Alarm}} = L+$ $R = 1...10 \text{ K}\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$

Tab. 7: Schaltverhalten Schaltausgang Option 1

4.5.4.2.2 Option 2

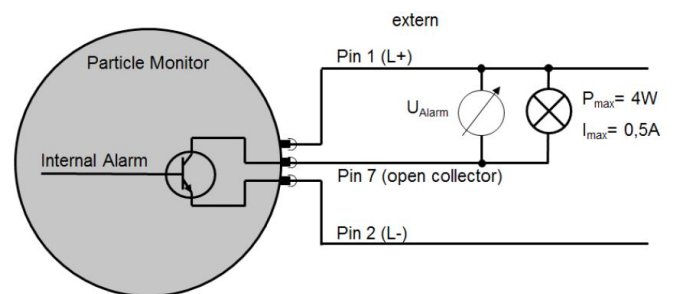


Abb. 9: Anschlussplan Schaltausgang Option 2

Alarm	Erklärung	Bei Spannungsmessung	Bei Anschluss eines Verbrauchers
Vorhanden (true)	Internen Transistor verbindet Pin 7 mit Pin 2. Die Spannung wird gegen L-gemessen.	$U_{\text{Alarm}} = L+$	 $P_{\text{max}} = 4 \text{ W}$ $I_{\text{max}} = 0,5 \text{ A}$
Nicht vorhanden (false)	Pin 7 ist intern nicht verbunden (floating).	$U_{\text{Alarm}} = L- = 0 \text{ V}$	 $P_{\text{max}} = 4 \text{ W}$ $I_{\text{max}} = 0,5 \text{ A}$

Tab. 8: Schaltverhalten Schaltausgang Option 2

4.5.5 Kalibrierung

Das Messgerät wird in Anlehnung an ISO 11943 kalibriert.

Die Ausrüstung, die für die Kalibrierung benutzt wird, wird gemäß ISO 11171 primärkalibriert und ist somit rückführbar auf NIST SRM 2806A.


HINWEIS! Das Zeichen µm (c) weist auf die Partikelgrößen-Kalibrierung unter Verwendung von ISO-MTD Prüfstaub hin.

Das Kalibrierzertifikat des Gerätes besitzt bei der Erstkalibrierung eine Gültigkeit von 18 Monaten. Folgezertifikate werden mit einer Gültigkeit von 12 Monaten ausgestellt.


4.5.5.1 Kalibrierhinweis

HINWEIS! Die Funktion ist ab Werk deaktiviert.

Eine notwendige Kalibrierung signalisiert das Gerät durch eine Meldung auf dem Display. Siehe folgende Abbildung. Das Gerät ist weiterhin voll bedienbar und liefert Messergebnisse.

Durch ein 2 Sekunden langes Betätigen der Eingabetaste [] kann die Meldung quittiert werden.

Ab diesem Zeitpunkt erscheint die Meldung nach 500/800 und 900 Stunden erneut. Das Gerät ist weiterhin voll bedienbar und liefert Messergebnisse. Durch ein 2 Sekunden langes

Betätigen der Eingabetaste [] kann die Meldung quittiert werden.

Nach 1000 Stunden blinkt die Meldung im 2 Sekundentakt. Das Gerät ist weiterhin voll bedienbar und liefert Messergebnisse. Eine Quittierung ist nicht möglich.

**KALIBRATION
NOTWENDIG**

Abb. 10: Displaymeldung Kalibrierhinweis

HINWEIS! Das Zurücksetzen des Kalibrierhinweises auf dem Display kann nur durch den Bühler Technologies GmbH Service erfolgen.

Die verbleibenden Stunden bis zum Erscheinen der ersten Meldung können im Menü des Gerätes unter „SENSORPARAM > BETREIBSSTD“ abgerufen werden („HOUSCAL“).

5 Betrieb und Bedienung

! HINWEIS

Das Gerät darf nicht außerhalb seiner Spezifikation betrieben oder in Betrieb genommen werden!

Eine genaue Beschreibung zur Konfiguration und/oder Betrieb des Sensors finden Sie in der ausführlichen Betriebsanleitung auf unserer Homepage www.buehler-technologies.com.

5.1 Vor der Inbetriebnahme

Das Gerät erst in Betrieb nehmen, wenn die Betriebsanleitung gelesen und verstanden wurde.

- Die Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung, die Betriebsbedingungen und die technischen Daten müssen eingehalten werden.
- Befestigen Sie den Partikelmonitor gemäß Kapitel Aufbau und Anschließen.
- Kabel und Schläuche müssen außerhalb des Bewegungsbereichs des Bedienpersonals liegen (Stolperfallen).




5.2 Startbildschirm

In welchem Zustand sich das Gerät befindet, ist auf dem Startbildschirm zu erkennen.



Abb. 11: Startbildschirm, laufende und pausierte Messung, keine Zeitangabe

5.2.1 Zustandsanzeige

- Messung läuft 
- Laser regelt ein  (blinkend) zu Beginn einer jeden Messung für ca. 2 bis 3 Sekunden.
- Gerät in Pausenmodus 

5.2.2 Zeitangabe

- Messung läuft: Gibt abhängig von der Betriebsart die verstrichene oder die restliche Zeit für die aktuelle Messung an. Angabe in [Minuten: Sekunden]
- Pausenmodus: Gibt die verbleibende Zeit bis zur nächsten Messung an. Angabe in [Minuten: Sekunden]
- Wenn im Pausenmodus die Pausenzeit geändert wird und diese kleiner ist als die bereits verstrichene Zeit, erscheint im Display „- - -“. Diese Angabe bleibt so lange bestehen, bis die ursprüngliche Restzeit abgelaufen ist. Danach ist die neue Pausenzeit aktiv.

5.2.3 Angezeigter Standard



Angabe über den aktuell angezeigten Standard ISO, SAE, NAS oder GOST. Die Auswahl erfolgt über das Menü.




5.2.4 Ordnungszahlen


Anzeige der Ordnungszahlen der zuletzt durchgeführten Messung. Die Anzahl der Ordnungszahlen kann sich je nach gewähltem Standard unterscheiden. Bei den Standards GOST und NAS wird nur eine Ordnungszahl angezeigt.




HINWEIS! Ordnungszahlen nach ISO 4406 zwischen 1 und 6 werden immer mit ≤ 6 angezeigt. Nach ISO 4406 wird die Ordnungszahl für den 21 µm Messkanal nicht ausgewertet. Der Messwert wird jedoch als zusätzliche Information dargestellt und durch eine reduzierte Größe kenntlich gemacht.

5.3 Menü und Bedienung

Mit der []- oder []-Taste wird im Menü navigiert und durch die Einträge geblättert. Durch Drücken der Auswahltas-

te [] wird in die nächste Ebene gesprungen. Zurück gelangt man durch gleichzeitiges Drücken der []- und []-Taste.

Sind Einstellungen an Werten vorzunehmen, so springt man durch Drücken der []-Taste in die nächste Stelle.

Die zu ändernde Zahl wird markiert und durch die Pfeiltasten [] und [] verändert. Übernommen werden die Änderungen erst nach Bestätigung mit [] nach der letzten Stelle.

Erfolgt ein Sprung in die höhere Ebene vor der letzten Bestätigung, werden die Änderungen verworfen.

5.3.1 Menüstruktur

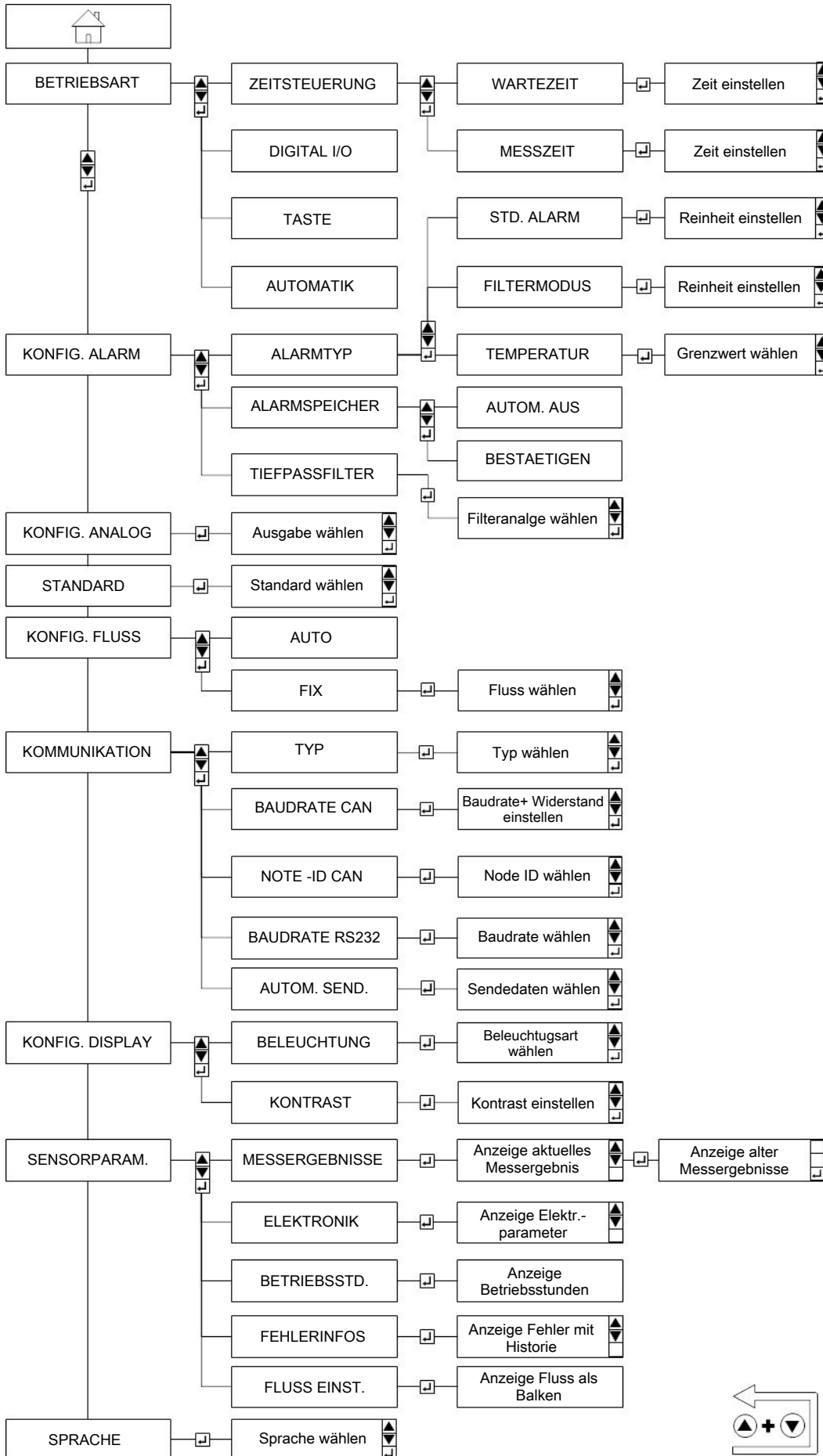


Abb. 12: Menüstruktur

5.3.2 Betriebsarten

Es stehen vier Betriebsarten zur Verfügung, deren Einstellung im Menü vorgenommen werden kann.

Zu Beginn einer Messung regelt sich der interne Laser automatisch ein. Dieser Vorgang ist am Blinken des Symboles [▶] im Display zu erkennen und dauert in der Regel ca. 2 bis 3 Sekunden. Danach leuchtet das Symbol dauerhaft und die Messung beginnt.

Der Pausenmodus ist anhand des Symbols [II] zu erkennen.

HINWEIS! Messzeiten zwischen 30 und 300 Sekunden sind einzuhalten. Bei Reinheitsgraden nach ISO 4406:99 von 15 (bei 4 µm©) und besser, sollte die Messzeit mindestens 120 Sekunden betragen. Der Standardwert beträgt 60 Sekunden.

5.3.2.1 Zeitgesteuerte Messung

Der BPM arbeitet mit der eingestellten Messdauer und Wartezeiten zwischen den Messungen. Dabei sind folgende Einstellmöglichkeiten zu beachten:

Stellgrenze	Min. Wert/ Sekunden	Max. Wert/ Sekunden
Messzeit	30	300
Pausenzeit	1	86400 (24 h)
Werkseinstellung Messzeit	60	
Werkseinstellung Pausenzeit	10	

Tab. 9: Stellgrenzen zeitgesteuerte Messung

Die Standardeinstellung von 60 Sekunden Messdauer und 10 Sekunden Wartezeit liefert alle 70 Sekunden ein neues Messergebnis.

Hinweis zur Zeitangabe auf dem Startbildschirm:

- Messung läuft: Verbleibende Zeit bis zum Ende der Messung (Abwärtszähler)
- Pausenmodus: Verbleibende Zeit bis zur nächsten Messung (Abwärtszähler)

5.3.2.2 Digital I/O

Eine Messung läuft [▶], solange Pin 5 des M12 Steckers auf die Versorgungsspannung (L+) gelegt wird oder nicht verbunden ist. Wenn Pin 5 mit Masse (L-, Pin 2) verbunden wird, ist der Pausenmodus [II] aktiv.

Der maximale Eingangsstrom an Pin 5 beträgt 10 mA.

Hinweis zur Zeitangabe auf dem Startbildschirm:

- Messung läuft: Verstrichene Zeit (Aufwärtszähler)
- Pausenmodus: Anzeige der Messzeit der letzten Messung (Statische Anzeige)

Belegung Pin 5	Funktion
Versorgungsspannung (L+)	Messung läuft [▶]
Nicht verbunden	Messung läuft [▶]
Masse (L-, Pin 2)	Pausenmodus [II]

Tab. 10: Belegung Pin 5 für Messmodus I/O

5.3.2.3 Taste

Eine Messung kann über zwei Wege gestartet und beendet werden.

- Durch manuelles Drücken der [↵] Taste.
- Durch einen „Start“ und „Stop“ Befehl über die digitale Kommunikationsleitung. Dies kann sowohl über RS232, CANopen oder CAN J1939 erfolgen.

Nach Abschluss einer Messung wird das Messergebnis auf dem Startbildschirm angezeigt. Die Einhaltung der empfohlenen Mindest- und Maximalmessdauer ist zu beachten.

Hinweis zur Zeitangabe auf dem Startbildschirm:

- Messung läuft: Verstrichene Zeit (Aufwärtszähler)
- Pausenmodus: Anzeige der Messzeit der letzten Messung (Statische Anzeige)

5.3.2.4 Automatik

Im Automatikmodus wird die Messzeit dynamisch, abhängig vom Durchfluss und der Partikelkonzentration, bestimmt.

Eine Messung läuft so lange, bis folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Eine definierte Anzahl an Partikeln wurde detektiert UND
- die Messzeit beträgt mindestens 45 Sekunden ODER
- die Messzeit ist größer als 300 Sekunden

Nach der Erfüllung der Bedingungen wird das Ergebnis ermittelt und angezeigt. Die Anzahl der benötigten Partikel kann über die serielle Schnittstelle mit dem Befehl „WAutoParts“ verändert werden. Dies sollte jedoch nur von einem erfahrenen Benutzer geändert werden. Die Werkseinstellung ist 200.

Hinweis zur Zeitangabe auf dem Startbildschirm:

- Messung läuft: Verstrichene Zeit (Aufwärtszähler).
- Pausenmodus: Nicht vorhanden, es wird automatisch eine neue Messung gestartet.

6 Wartung

Bei Durchführung von Wartungsarbeiten jeglicher Art müssen die relevanten Sicherheits- und Betriebsbestimmungen beachtet werden. Hinweise zur Wartung finden Sie in der Originalbetriebsanleitung auf unserer Homepage www.buehler-technologies.com.

7 Service und Reparatur

Eine ausführliche Beschreibung des Gerätes mit Hinweisen zur Fehlersuche und Reparatur finden Sie in der Originalbetriebsanleitung auf unserer Homepage www.buehler-technologies.com.

7.1 Fehlersuche und Beseitigung

Fehler	Mögliche Ursache	Empfohlene Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> Keine Kommunikation über RS232 oder den CAN-Bus möglich. Stromausgang < 4 mA. 	Kabel nicht korrekt angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Zunächst den korrekten elektrischen Anschluss des Sensors sowie des Datenkabels und des Stromkabels überprüfen. Dabei die vorgeschriebene Anschlussbelegung berücksichtigen.
	Betriebsspannung liegt außerhalb des vorgeschriebenen Bereichs.	<ul style="list-style-type: none"> Gerät immer im Bereich zwischen 9 und 33 VDC betreiben.
	Kommunikationsbus falsch konfiguriert	<ul style="list-style-type: none"> Konfiguration im Menü unter „Kommunikation“ prüfen
<ul style="list-style-type: none"> Auf allen Größenkanälen werden identische Werte angezeigt. 	Luft im Öl	<ul style="list-style-type: none"> Betriebsdruck innerhalb des spezifizieren Bereiches erhöhen. Entfernung zur nächsten Pumpe/Getriebe/Zylinder vergrößern.
<ul style="list-style-type: none"> Alle Größenkanäle zeigen den Wert 0/0/0/0 an. 	Kein Volumenstrom	<ul style="list-style-type: none"> Zu- und Ableitung auf korrekte Installation prüfen. Betriebsdruck innerhalb des spezifizieren Bereiches erhöhen.
	Es liegt kein gültiges Messergebnis vor	<ul style="list-style-type: none"> Konfiguration und Messmodus prüfen. Sicherstellen, dass eine Messung beginnt und abgeschlossen wird.
	Messzelle verschmutzt (Im Display blink das Symbol [▶])	<ul style="list-style-type: none"> Gerät mit sauberem Öl oder Lösungsmittel (z.B. Isopropanol) reinigen. Mit sauberem Öl in entgegengesetzte Richtung spülen.
	Messzelle defekt (Im Display blink das Symbol [▶])	<ul style="list-style-type: none"> Bitte nehmen Sie Kontakt zum Bühler Technologies GmbH Service auf.

<ul style="list-style-type: none"> Laserstrom hoch. Photospannung niedrig. 	Luft im Öl	<ul style="list-style-type: none"> Betriebsdruck innerhalb des spezifizieren Bereiches erhöhen. Entfernung zur nächsten Pumpe/ Getriebe/ Zylinder vergrößern.
	Messzelle verschmutzt	<ul style="list-style-type: none"> Gerät mit sauberem Öl oder Lösungsmittel (z.B. Isopropanol) reinigen. Mit sauberem Öl in entgegengesetzte Richtung spülen.
<ul style="list-style-type: none"> Auf dem Display steht dauerhaft "no valid application". Das Gerät startet immer wieder neu. 	Das Basissystem hat eine Störung. (Alle Kommunikationsleitungen werden automatisch deaktiviert.)	<ul style="list-style-type: none"> Bitte nehmen Sie Kontakt zum Bühler Technologies GmbH Service auf.
<ul style="list-style-type: none"> Keine serielle Kommunikation. 	Schnittstellenkonfiguration ist fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die Einstellungen der Schnittstellenparameter (z.B. 9600, 8,1, N, N). Testen Sie die Kommunikation mit Hilfe eines Terminal-Programms.
	Falscher Kommunikationsport gewählt	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen und korrigieren Sie die Wahl des Kommunikationsports (z.B. COM1).
	Fehlerhafte Schreibweise der Sensorbefehle	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Schreibweise der Sensorbefehle. Achten Sie insbesondere auf Groß- und Kleinschreibung.
	Num-Lock-Taste ist deaktiviert	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie die NumLock-Taste.
	Feststelltaste ist eingerastet (Großschreibung)	<ul style="list-style-type: none"> Deaktivieren Sie die Großschreibung, in dem Sie die Umschalttaste lösen.
	Kabel falsch angeschlossen oder defekt	<ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie möglichst originale Datenkabel.

Tab. 11: Fehlersuche und Beseitigung

8 Entsorgung

Bei der Entsorgung der Produkte sind die jeweils zutreffenden nationalen gesetzlichen Vorschriften zu beachten und einzuhalten. Bei der Entsorgung dürfen keine Gefährdungen für Gesundheit und Umwelt entstehen.

Auf besondere Entsorgungshinweise innerhalb der Europäischen Union (EU) von Elektro- und Elektronikprodukten deutet das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne auf Rädern für Produkte der Bühler Technologies GmbH hin.



Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass die damit gekennzeichneten Elektro- und Elektronikprodukte vom Hausmüll getrennt entsorgt werden müssen. Sie müssen fachgerecht als Elektro- und Elektronikaltgeräte entsorgt werden.

Bühler Technologies GmbH entsorgt gerne Ihr Gerät mit diesem Kennzeichen. Dazu senden Sie das Gerät bitte an die untenstehende Adresse.

Wir sind gesetzlich verpflichtet, unsere Mitarbeiter vor Gefahren durch kontaminierte Geräte zu schützen. Wir bitten daher um Ihr Verständnis, dass wir die Entsorgung Ihres Altgeräts nur ausführen können, wenn das Gerät frei von jeglichen aggressiven, ätzenden oder anderen gesundheits- oder umweltschädlichen Betriebsstoffen ist. **Für jedes Elektro- und Elektronikaltgerät ist das Formular „RMA-Formular und Erklärung über Dekontaminierung“ auszustellen, dass wir auf unserer Website bereithalten. Das ausgefüllte Formular ist sichtbar von außen an der Verpackung anzubringen.**

Für die Rücksendung von Elektro- und Elektronikaltgeräten nutzen Sie bitte die folgende Adresse:

Bühler Technologies GmbH
WEEE
Harkortstr. 29
40880 Ratingen
Deutschland

Bitte beachten Sie auch die Regeln des Datenschutzes und dass Sie selbst dafür verantwortlich sind, dass sich keine personenbezogenen Daten auf den von Ihnen zurückgegebenen Altgeräten befinden. Stellen Sie bitte deshalb sicher, dass Sie Ihre personenbezogenen Daten vor Rückgabe von Ihrem Altgerät löschen.

1 Introduction

These quick guide will help you set up the device. Please note the safety instructions to avoid damage to the health or property damage. Please carefully read the original operating instructions including maintenance and troubleshooting instructions. You will find these on our website at www.buehler-technologies.com.

If you have questions, please contact:

Bühler Technologies GmbH
Harkortstraße 29
40880 Ratingen
Germany

Tel.: +49 (0) 21 02 / 49 89-0
Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20

These operating instructions are a part of the equipment. The manufacturer reserves the right to change performance-, specification- or technical data without prior notice. Please keep these instructions for future reference.

1.1 Intended Use

This product is a hydraulic component.

This device is an optical particle monitor used to monitor the cleanliness of fluids. It uses the principle of light extinction (attenuation of radiation) and measures particles in the fluid.

The measured values were converted into standardised cleanliness classes and output on the display. Various ports can be used to read and transmit the measurement data.

It connects to the system with the fluid via two Minimess® M16x2 ports.

The product may be used as follows:

- Monitoring the cleanliness of a fluid,
- Contamination level trend analysis.

The product is only intended for professional use, not for private use.

The intended use also includes reading and understanding this documentation, particularly chapter Safety instructions in full.

1.1.1 Improper Use

Any use not specified under intended use is considered improper use, thus prohibited.

Installing or using unsuitable products in safety-related applications can cause intended operating states in the application resulting in personal injury and/or property damage.

Therefore only use a product for safety-related applications if this use is expressly specified and permitted in the product documentation. For example, in Ex protection areas or in safety-related parts of a control unit (functional safety).

Conveying media other than those listed in chapter Technical Data is prohibited.

Bühler Technologies GmbH assumes no liability for damages due to improper use. The user is solely responsible for the risks associated with improper use.

1.2 Scope of Delivery

- Bühler Particle Monitor BPM
- Product Documentation
- 2x Minimess coupler (preinstalled)
- Factory calibration certificate

2 Safety instructions

The equipment must be installed by a professional familiar with the safety requirements and risks.

Be sure to observe the safety regulations and generally applicable rules of technology relevant for the installation site. Prevent malfunctions and avoid personal injuries and property damage.

The operator of the system must ensure:

- Safety notices and operating instructions are available and observed,
- The respective national accident prevention regulations are observed,
- The permissible data and operational conditions are maintained,
- Safety guards are used and mandatory maintenance is performed,
- Legal regulations are observed during disposal,
- compliance with national installation regulations.

CAUTION

Never open the device. There is a risk of laser radiation.

The particle monitor contains a laser which, when used properly, is classified as a Class 1 laser according to DIN EN 60825-1:2001-11. The accessible laser radiation is safe under reasonably foreseeable conditions.

For Class 1 laser systems operating at the upper end of the power range, glare, colour vision impairment, and visual discomfort may occur.

In addition to the type plate, information on the laser class in accordance with DIN EN 60825-1 can also be found on the back of the device.

⚠ CAUTION**Danger due to improper use**

Property damage

The particle monitor may only be used as specified in chapter "Intended Use".

Hydraulic oil leaks or spills

Environmental pollution and contamination of the ground-water.

Use oil binder to soak up leaked hydraulic oil.

Contamination due to liquids and foreign objects

Premature wear - malfunctions - risk of damage - property damage.

Ensure cleanliness during installation to prevent foreign objects, e.g. welding beads or metal shavings from entering the hydraulic lines and causing wear and malfunctions in the product.

Ensure the connections, hydraulic lines and add-on parts (e.g. gauges) are clean and free from shavings.

Before initial use, verify all hydraulic and mechanical connections are connected and tight and that all seals and fasteners on plug connections are properly installed and undamaged.

Use residue-free industrial wipes to remove lubricants and other contamination.

Ensure the connections, hydraulic lines and add-on parts are clean.

Ensure contaminants cannot enter when closing the connections.

Ensure cleaners do not enter the hydraulic system.

Do not use polishing wool or cleaning cloths giving up fluff.

Do not seal with hemp.

! NOTICE**Functional limit**

Damage to the pressure equalisation membranes. Impairment of protection class IP67.

At the back of the device is a pressure equalisation membrane which must never be damaged. Take the appropriate care when working on the back of the device.

At the back of the device is a decal indicating the laser beam between a Minimes connector and the connection for the sensor cable.

3 Transport and storage

Only transport the product inside the original packaging or a suitable alternative.

The equipment must be protected from moisture and heat when not in use. It must be stored in a covered, dry, dust-free room at room temperature.

4 Installation and connection**4.1 Installation site requirements**

Please observe this information when determining the installation site:

- Connect the particle monitor in the bypass to a pressure line.
- Any direction of flow is permitted.
- The pressures should be as constant as possible.
- The pressure may vary, however pressure peaks or strong fluctuations are not permitted.
- The volume flow must be constant, between 50 ... 400 ml/min.
- The flow control or pressure reduction must always be installed downstream from the particle monitor in the return, as these can produce turbulences or air bubbles which can result in faulty measurements.
- If a pump is required to generate the necessary flow rate, it should be low pulsation and installed upstream from the particle monitor.
- Otherwise bubbles may occur when installed on the suction side, which will cause faulty measurements.
- If air bubbles in the system are suspected, a settling section in form of an approx. 2 m hose will be required in front of the device.

4.2 Hydraulic Connection

The sensor has two 1/4" screw connections and comes with factory installed Minimes connectors. The system pressure generates the necessary flow rate and may need to be throttled downstream from the device.

Any direction of flow is permitted.

The device should be installed in an accessible location to be able to read the display and operate the console. The risk of larger particles settling increases with the length of the line. Furthermore, particularly when using higher viscosities and Minimes lines the pressure should be sufficiently high to set the volume flow between 50 and 400 ml/min.

The Minimes connections can be replaced with any other screw connection. In this case, please note the maximum tightening torque of 25 Nm.

Dirt, shavings or other contaminants must not enter the device when replacing the couplers.



Fig. 1: Hydraulic connection, avoid blind holes in the supply line

Installation should be in the hydraulic circuit in a location relevant to the measuring task with constant pressure conditions.

The pressure may vary, but must not have peaks or strong fluctuations.

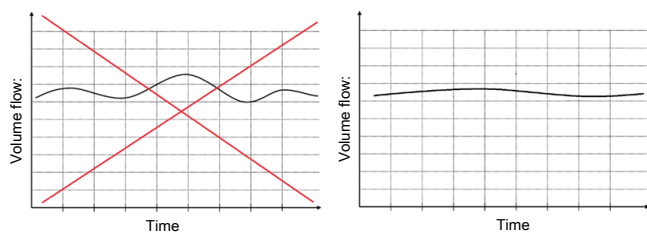


Fig. 2: Volume flow parameters

NOTICE! Based on experience, connecting to the control oil line. This location typically has a moderate pressure and an outflow of max. 400 ml/min typically does not present a problem for the control circuit.

If there is no control circuit, the filtration/cooling circuit can often be used alternatively.

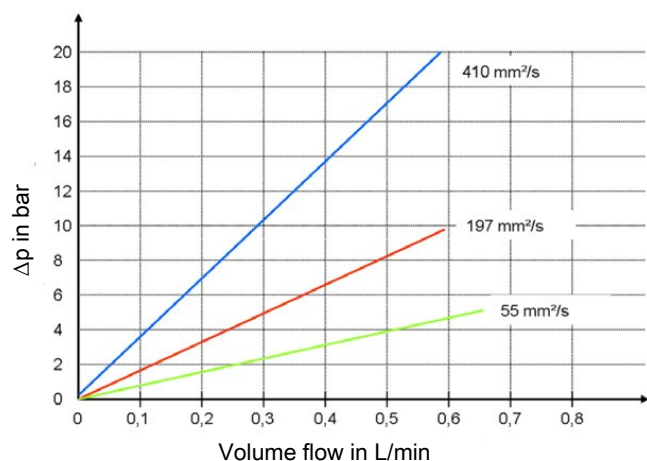


Fig. 3: Flow curve for various viscosities without Minimes connections

The image below shows the pressure difference arising depending on the volume flow for different viscosities. Along with specifying the necessary volume flow, this can be used to estimate the necessary pressure level.

4.3 Mount

The device has two mounting options:

Orientation	Mounting method	Torque	Length of engagement
Bottom	4 x M5	Max. 4 Nm (strength class 8.8)	Min. 5 +1 mm
Side	2 x M6	Max. 8 Nm (strength class 8.8)	Min. 6 +1 mm

4.4 Mechanical Load

The mechanical load of the device must not exceed the information in the following table.

Load	Frequency	Load
max. vibration in all three axes	5 ...9 Hz	Amplitude: +/-15 mm 3 g 10 g
	9 ...16.5 Hz	
	16.5 ...200 Hz	

Tab. 1: Permissible mechanical loads



Fig. 4: Prohibited mechanical stress

4.5 Electrical Connections

⚠ WARNING

Faulty power supply

Danger to life – risk of injury

The device must be installed by an electrician.

Observe national and international regulations on the installation of electrical equipment.

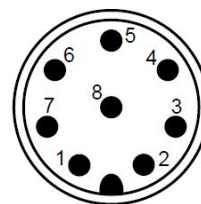
Power supply in accordance with EN50178, SELV, PELV, VDE0100-410/A1.

Use a shielded sensor cable! (Does not apply to the IO-Link version).

Switch off the machine for installation and connect the device per the following sections. Use a shielded sensor cable.

4.5.1 Pin Assignment (Top View)

Sensor plug pin assignment


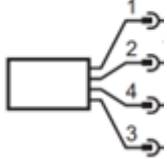


Pin	Function
1	Power supply L+
2	Power supply L-
3	TxD, CAN low [OUT]
4	RxD, CAN high [IN]
5	Digital input (Start/Stop)
6	Analog output 4...20mA
7	Switching output (Open Collector/Alarm)
8	Signal earth
Shield	-

Tab. 2: Pin assignment

The sensor cable must be shielded. To ensure protective class IP67, only use suitable plugs and cables. The tightening torque for the plug is 0.1 Nm.

4.5.2 BPM-100 pin assignment

Pin assignment	Pin	Signal
	1	L+
	2	D IN
	4	IO-Link
	3	L-

pin	Signal	Description	Cable colour DIN EN 60947-5-2
1	L+	24 V DC	Brown
2	D IN	Configurable digital input	White
3	L-	0 V DC / signal ground	Blue
4	IO-Link	IO-Link communication	Black

4.5.3 Analog Current Output (4..20 mA)

4.5.3.1 Measurement Without Load Resistor

The current should be measured with a suitable ammeter.

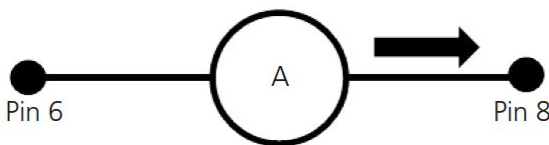


Fig. 5: Current measurement without load resistor

The ordinal numbers for the various standards are calculated according to the following tables.

4.5.3.2 Measurement With Load Resistor

The voltage should be measured with a suitable voltmeter.

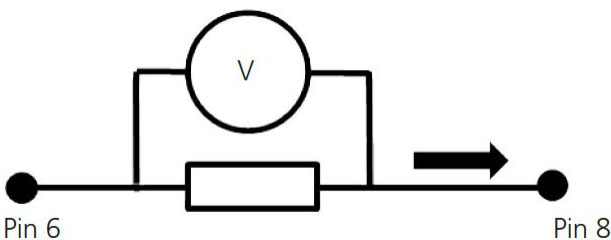


Fig. 6: Current measurement with load resistor

The ordinal numbers for the various standards are calculated according to the following tables.

The load resistance cannot be selected arbitrarily. It must be adjusted to the supply voltage. The maximum load resistance can be determined using the following formula:

$$R_{\max} / \Omega = \frac{U / V - 2V}{20\text{mA}} - 100 \Omega$$

Or alternatively use the following table:

R _{max} /Ω	Supply voltage/V
250	9
400	12
1000	24

Tab. 3: Maximum load resistance

4.5.3.3 Configuration

Which ordinal number and standard will be output via the analog current output can be selected in the device menu under "CONFIG. ANALOG".

4.5.3.4 Converting Analog Current Output To Ordinal Number

The analog current output supplies a signal of 4 to 20 mA. The following explains conversions into the respective ordinal numbers.

I/mA	ISO 4406:99	SAE AS 4059E
4	0	000
12	13	5
20	26	12

Tab. 4: Comparison chart current output to ordinal number ISO and SAE

I/mA	NAS 1638	GOST 17216
4	00	00
12	7	15
13	8	17
14	9	-
15	10	-
16	11	-
17	12	-
20	-	-

Tab. 5: Comparison chart current output to ordinal number NAS and GOST

Standard	Ordinal number formula
ISO 4406:99	1.625 · I / mA - 6.5
SAE AS 4059 E	0.875 · I / mA - 5.5
NAS 1638	I / mA - 5
GOST 17216	2 · I / mA - 9

Tab. 6: Converting ordinal numbers

4.5.3.5 Sequential Data Output For ISO 4406:99 And SAE AS 4059E

The analog sequential data output function can be used for standards ISO 4406:99 and SAE AS 4059E. In this case, the four ordinal numbers are sequentially output via the analog interface (4..20mA) using a set time pattern.

Each sequence starts with a 20 mA signal for 4 seconds. The following shows a complete output sequence with starting signal.

Sequential output is not available for NAS and GOST.

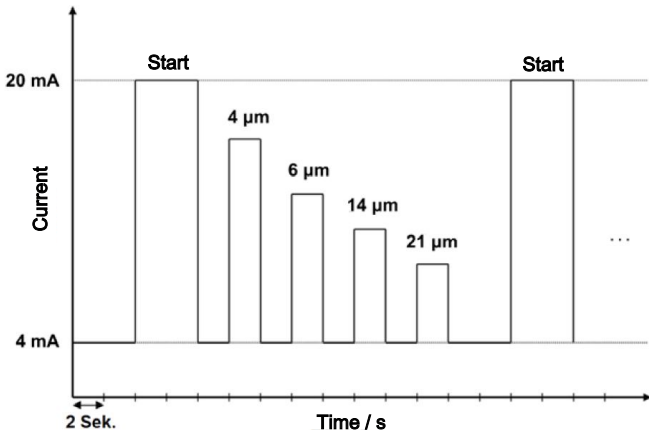


Fig. 7: Sequential data output

4.5.4 Switching Inputs And Outputs

4.5.4.1 Digital Input

The digital input is required for measuring mode: Digital I/O. Pin 5 must be connected to either L- or L+ to start and stop a measurement.

For the BPM-100 models (M12 plug - 4-pin), the digital input is on pin 2.

For further information, see chapter Digital I/O.

4.5.4.2 Switching Output

When an alarm occurs, in addition to the red LED and the warning triangle in the display, this can also be identified via the alarm output on pin 7. See chapter Alarm Configuration.

There are two options.

NOTICE! Pin 7 is not a switch in the sense of an NO contact. Depending on the alarm status, pin 7 is connected to earth (L-) or not connected (floating).

4.5.4.2.1 Option 1

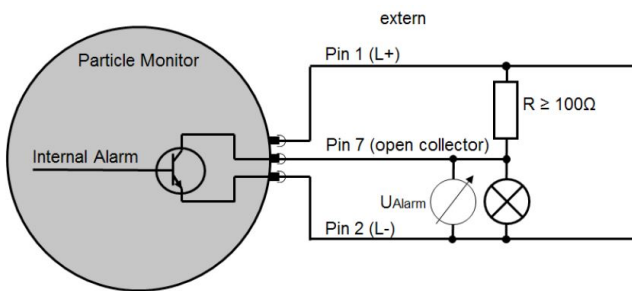




Fig. 8: Wiring diagram switching output option 1

Alarm	Explanation	With voltage measurement	When consumer connected
True	Internal transistor connects pin 7 to pin 2. The resistance R now prevents a direct short-circuit between pin 1 (L+) and pin 2 (L-).	$U_{Alarm} = L- = 0 V$ $R = 1...10 K\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$
False	Pin 7 is not connected internally (floating).	$U_{Alarm} = L+$ $R = 1...10 K\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$

Tab. 7: Switching behaviour switching output option 1

4.5.4.2.2 Option 2

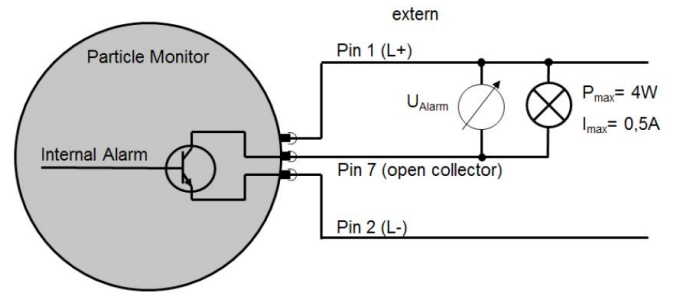




Fig. 9: Wiring diagram switching output option 2

Alarm	Explanation	With voltage measurement	When consumer connected
True	Internal transistor connects pin 7 with pin 2. The voltage is measured against L-.	$U_{Alarm} = L+$	 $P_{max} = 4 W$ $I_{max} = 0.5 A$
False	Pin 7 is not connected internally (floating).	$U_{Alarm} = L- = 0 V$	 $P_{max} = 4 W$ $I_{max} = 0.5 A$

Tab. 8: Switching behaviour switching output option 2

4.5.5 Calibration

The measuring instrument is calibrated based on ISO 11943.

The equipment required for calibration is primary calibrated according to ISO 11171, thus cannot be traceable to NIST SRM 2806A.

NOTICE! The sign μm (c) indicates particle size calibration using ISO-MTD test dust.


The calibration certificate of the device is valid for 18 months from initial calibration. Subsequent certificates are valid for 12 months.

4.5.5.1 Calibration Note

NOTICE! The function is disabled at the factory.

A message will be displayed when the device needs to be recalibrated. See image below. The device is still fully operational and supplies measurement results. Hold the enter key

[] for 2 seconds to clear the message.

The message will then appear again after 500/800 and 900 hours. The device is still fully operational and supplies measurement results. Hold the enter key [] for 2 seconds to clear the message.

After 1000 hours the message will flash every 2 seconds. The device is still fully operational and supplies measurement results. It cannot be cleared.

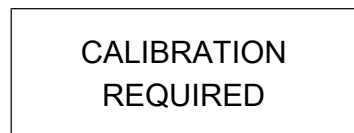


Fig. 10: Calibration warning display message

NOTICE! The calibration warning in the display can only be cleared by Bühler Technologies GmbH Service.

The hours remaining before the first message appears can be viewed in the device menu under "SENSOR PARAM > OPERATING HRS" ("HOUSCAL").

5 Operation and Control

! NOTICE

The device must not be started or operated outside the specifications!

For a detailed description of the configuration and/or sensor operation, please refer to the full operating instructions on our website at www.buehler-technologies.com.

5.1 Before Initial Use

Always read and understand the operating instructions before starting the equipment.

- Always observe the information related to intended use, operating conditions and technical data.
- Mount the particle monitor as per chapter Installation and connection.
- Cables and hoses must be outside the area in which operating personnel moves around (tripping hazard).

5.2 Start Screen

The start screen shows the system status.

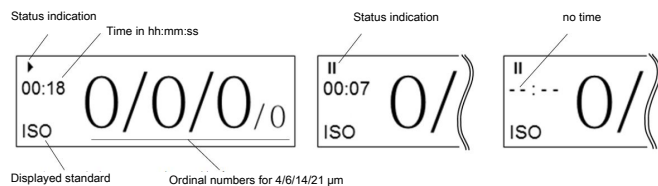


Fig. 11: Start screen, running and paused measurement, no time

5.2.1 Status Indication

- Measurement running
- Laser adjusts (flashing) at the start of each measurement for approx. 2 to 3 seconds.
- Device paused

5.2.2 Time

- Measurement running: Specifies the elapsed or remaining time for the current measurement depending on the operating mode. Specified in [minutes:seconds]
- Pause mode: Indicates the time until the next measurement. Specified in [minutes:seconds]
- When changing the pause time in pause mode and it is less than the elapsed time, the display will read "--:--". The information will display until the original time remaining has expired. After that, a new pause time is active.

5.2.3 Displayed Standard

Information about the current standard displayed, ISO, SAE, NAS or GOST. This is selected from the menu.

5.2.4 Ordinal Numbers

Display of the ordinal numbers for the last measurement. The number of ordinal numbers can vary depending on the selected standard. Standards GOST and NAS only show one ordinal number.

NOTICE! Ordinal numbers according to ISO 4406 between 1 and 6 are always displayed as ≤. According to ISO 4406, the ordinal number for the 21 µm measuring channel is not analysed. The measured value, however, is displayed as additional information and indicated as a reduced size.

5.3 Menu And Operation

The or key is used to navigate the menu and entries.

Press the select key to jump to the next level. To go back, simultaneously press the and key.

To change values, press the key to jump to the next place.

The number to change will be marked, then use the arrow

keys and to change. Press after the last place to confirm and apply the changes.

Jumping to the higher level before the last confirmation, the changes will be discarded.

5.3.1 Menu Structure

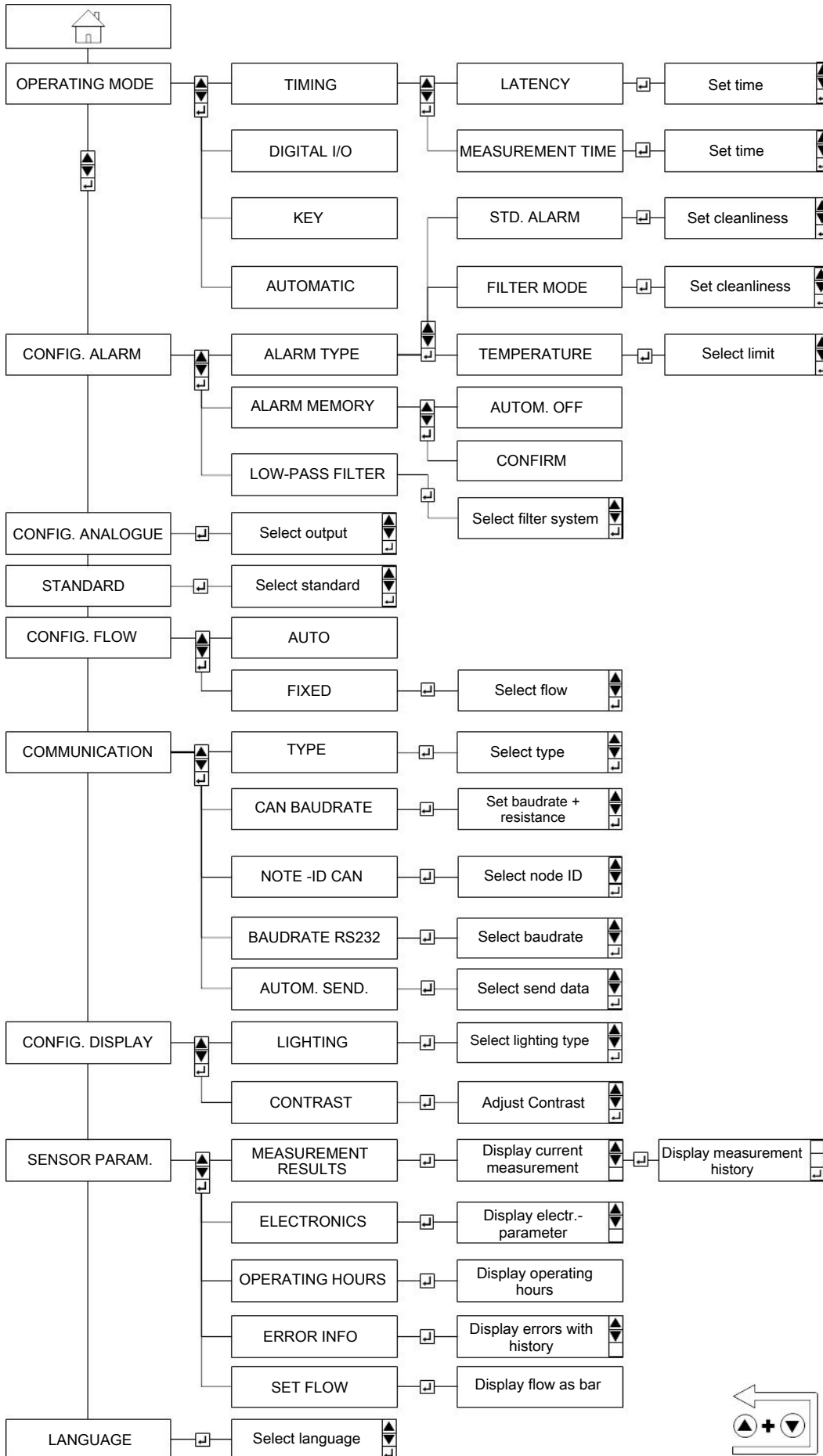


Fig. 12: Menu Structure

5.3.2 Operating Modes

There are four operating modes which can be configured in the menu.

When a measurement starts, the internal laser automatically adjusts. This process can be identified by the symbol [▶] flashing in the display and typically takes approx. 2 to 3 seconds. After this, the symbol will light up steady and measurement starts.

Pause mode can be identified by the [||] symbol.

NOTICE! Measurement times must be between 30 and 300 seconds. For cleanliness levels according to ISO 4406:99 of 15 (at 4 µm©) and better, the measurement time should be at least 120 seconds. The default is 60 seconds.

5.3.2.1 Timed Measurement

The BPM uses the set measurement time and pauses between measurements. Here, note the following setting options:

Setting limit	Min. value/seconds	Max. value/seconds
Measurement time	30	300
Pause time	1	86400 (24 h)
Measurement time factory setting	60	
Pause time factory setting	10	

Tab. 9: Setting limit timed measurement

The default setting of 60 seconds measurement time and 10 seconds pause yields a new measurement every 70 seconds.

Note on the time data in the start screen:

- Measurement running: Time remaining to the end of measurement (countdown)
- Pause mode: Time remaining to the next measurement (countdown)

5.3.2.2 Digital I/O

A measurement is running [▶] as long as pin 5 of the M12 plug is connected to the supply voltage (L+) or is not connected. When connecting pin 5 to earth (L-, Pin 2), pause mode [||] is active.

The maximum input current on pin 5 is 10 mA.

Note on the time data in the start screen:

- Measurement running: Elapsed time (incremental)
- Pause mode: Measurement time display for the last measurement (static display)

Assignment pin 5	Function
Supply voltage (L+)	Measurement running [▶]
Not connected	Measurement running [▶]
Earth (L-, Pin 2)	Pause mode []

Tab. 10: Assignment pin 5 for measuring mode I/O

5.3.2.3 Key

There are two options for starting and ending a measurement.

- Manually pressing the [↵] key.
- Using a "Start" and "Stop" command via the communication line. This can be done using RS232, CANopen or CAN J1939.

After completing a measurement, the measurement result will appear in the start screen. The recommended minimum and maximum measurement time must be observed.

Note on the time data in the start screen:

- Measurement running: Elapsed time (incremental)
- Pause mode: Measurement time display for the last measurement (static display)

5.3.2.4 Automatic

In automatic mode, the measurement time is determined dynamically depending on the flow rate and the particle concentration.

A measurement runs until the following conditions are met:

- A defined number of particles was detected AND
- the measurement time is at least 45 seconds OR
- the measurement time is greater than 300 seconds

Once the conditions are met, the result is determined and displayed. The number of necessary particles can be changed via the serial port with the command "WAutoParts". However, this should only be changed by an experienced user. The factory setting is 200.

Note on the time data in the start screen:

- Measurement running: Elapsed time (incremental).
- Pause mode: Not used, a new measurement is automatically started.

6 Maintenance

Always observe the applicable safety and operating regulations when performing any type of maintenance. For information about maintenance, please refer to the original operating instructions on our website at www.buehler-technologies.com.

7 Service and Repair

For a detailed description of the device and information about troubleshooting and repair, please refer to the full operating instructions on our website at www.buehler-technologies.com.

7.1 Troubleshooting

Error	Possible cause	Recommended actions
<ul style="list-style-type: none"> Unable to communicate via RS232 or CAN bus. Current output < 4 mA. 	Cable not properly connected.	<ul style="list-style-type: none"> First check the electrical connection of the sensor and verify the data cable and power cable are properly connected. Please note the prescribed pin assignment.
	Operating voltage outside the prescribed range.	<ul style="list-style-type: none"> Always operate the device in ranges between 9 and 33 VDC.
	Communication bus configured incorrectly	<ul style="list-style-type: none"> Check the configuration in the menu under "Communication"
<ul style="list-style-type: none"> All size channels show identical values. 	Air inside the oil	<ul style="list-style-type: none"> Increase the operating pressure to inside the specified range. Increase the distance to the next pump/gearbox/cylinder.
<ul style="list-style-type: none"> All size channels show 0/0/0/0. 	No volume flow	<ul style="list-style-type: none"> Verify the supply and discharge lines are installed properly. Increase the operating pressure to inside the specified range.
	No valid measurement result	<ul style="list-style-type: none"> Check the configuration and measuring mode. Ensure a measurement is started and completed.
	Dirty measuring cell (▶) symbol flashing in display)	<ul style="list-style-type: none"> Clean the device with clean oil or solvent (e.g. isopropyl alcohol). Flush with clean oil in the opposite direction.
	Measuring cell failure (▶) symbol flashing in display)	<ul style="list-style-type: none"> Please contact Bühler Technologies GmbH Service.

<ul style="list-style-type: none"> High laser current. Low photo-voltage. 	Air inside the oil	<ul style="list-style-type: none"> Increase the operating pressure to inside the specified range. Increase the distance to the next pump/gearbox/cylinder.
	Dirty measuring cell	<ul style="list-style-type: none"> Clean the device with clean oil or solvent (e.g. isopropyl alcohol). Flush with clean oil in the opposite direction.
<ul style="list-style-type: none"> The display continuously shows "no valid application". The device keeps restarting. 	Basic system malfunction. (All communication lines are automatically disabled.)	<ul style="list-style-type: none"> Please contact Bühler Technologies GmbH Service.
	<ul style="list-style-type: none"> No serial communication. 	Interface configuration incorrect
	Incorrect communication port selected	<ul style="list-style-type: none"> Check and if necessary correct the selected communication port (e.g. COM1).
	Incorrect sensor command syntax	<ul style="list-style-type: none"> Check the syntax of the sensor commands. Particularly note capitalisation.
	Num Lock key off	<ul style="list-style-type: none"> Turn on the Num Lock key.
	Caps Lock is on (all caps)	<ul style="list-style-type: none"> Turn off the Caps Lock.
	Cable connected incorrectly or defective	<ul style="list-style-type: none"> If possible, use original data cables.

Tab. 11: Troubleshooting


8 Disposal

The applicable national laws must be observed when disposing of the products. Disposal must not result in a danger to health and environment.

The crossed out wheellie bin symbol on Bühler Technologies GmbH electrical and electronic products indicates special disposal notices within the European Union (EU).



The crossed out wheeled bin symbol indicates the electric and electronic products bearing the symbol must be disposed of separate from household waste. They must be properly disposed of as waste electrical and electronic equipment.

 Bühler Technologies GmbH will gladly dispose of your device bearing this mark. Please send your device to the address below for this purpose.

We are obligated by law to protect our employees from hazards posed by contaminated devices. Therefore please understand that we can only dispose of your waste equipment if the device is free from any aggressive, corrosive or other operating fluids dangerous to health or environment. **Please complete the "RMA Form and Decontamination Statement", available on our website, for every waste electrical and electronic equipment. The form must be applied to the packaging so it is visible from the outside.**

Please return waste electrical and electronic equipment to the following address:

Bühler Technologies GmbH
WEEE
Harkortstr. 29
40880 Ratingen
Germany

Please also observe data protection regulations and remember you are personally responsible for the returned waste equipment not bearing any personal data. Therefore please be sure to delete your personal data before returning your waste equipment.

1 Introduction

Ce court mode d'emploi vous assiste lors de la mise en service de l'appareil. Veuillez respecter les instructions de sécurité afin d'éviter les risques sanitaires ou matériels. Avant la mise en service, lisez attentivement le mode d'emploi original ainsi que les indications concernant la maintenance et le dépannage des pannes. Vous le trouverez sur Internet sous www.buehler-technologies.com.

Vous pouvez nous contacter pour toute demande :

Bühler Technologies GmbH
Harkortstraße 29
40880 Ratingen
Allemagne

Tél. : +49 (0) 21 02/49 89-0
Fax : +49 (0) 21 02/49 89-20

Cette instruction d'utilisation fait partie du moyen de production. Le fabricant se réserve le droit de modifier sans préavis toute donnée relative aux performances, aux spécifications ou à l'interprétation. Conservez ce mode d'emploi pour une utilisation ultérieure.

1.1 Utilisation conforme

Ce produit est un composant hydraulique.

L'appareil est un moniteur optique de particules utilisé pour contrôler la pureté des fluides. Il travaille selon le principe de l'extinction de la lumière (atténuation d'un rayonnement) et mesure les particules dans le fluide.

Les valeurs mesurées sont converties en classes de pureté standardisées et affichées à l'écran. Les données de mesure peuvent être lues et transmises par l'intermédiaire de différentes interfaces.

Le raccordement au système de transport de fluide s'effectue par deux raccords minimaux M16x2.

Vous pouvez utiliser le produit comme suit :

- Surveillance de la pureté d'un fluide,
- Analyse des tendances du niveau de pollution.

Le produit est destiné uniquement à un usage professionnel et non à un usage privé.

Une utilisation conforme comprend également la lecture et une parfaite compréhension de cette documentation et, en particulier, du chapitre relatif aux Indications de sécurité.

1.1.1 Utilisation non-conforme

Toute utilisation autre que celle prévue n'est pas conforme et est donc interdite.

Lorsque des produits inappropriés sont intégrés ou utilisés dans des applications de sécurité, des conditions de fonctionnement involontaires pouvant causer des dommages tant corporels que matériels peuvent se produire. Par conséquent, n'utilisez un produit dans des applications de sécurité que si cette utilisation est explicitement spécifiée et autorisée dans la documentation du produit. Par exemple, dans des zones protégées contre les explosions ou dans des parties de contrôle liées à la sécurité (sécurité fonctionnelle).

Le transport de médias différents de ceux présentés dans le chapitre Caractéristiques techniques est interdit.

Bühler Technologies GmbH décline toute responsabilité en cas de dommages résultant d'une utilisation non conforme. Les risques liés à une utilisation non conforme sont du seul ressort de l'utilisateur.

1.2 Contenu de la livraison

- Moniteur de particules BPM Bühler
- Documentation produit
- 2 raccords Minimes (prémontés)
- Certificat calibration atelier

2 Indications de sécurité

L'appareil ne doit être installé que par du personnel spécialisé et familiarisé avec les exigences de sécurité et les risques.

Respectez impérativement les indications de sécurité pertinentes relatives au lieu d'installation ainsi que les règles techniques en vigueur. Évitez les défaillances et les dommages corporels et matériels.

L'exploitant de l'installation doit s'assurer que :

- les indications de sécurité et les instructions d'utilisation sont disponibles et respectées,
- les directives nationales respectives de prévention des accidents sont respectées,
- les données et conditions d'utilisation licites sont respectées,
- les dispositifs de protection sont utilisés et les travaux d'entretien prescrits effectués,
- les réglementations légales pour la mise au rebut sont respectées,
- les prescriptions d'installation nationales en vigueur sont respectées.

ATTENTION

N'ouvrez jamais l'appareil. Danger pour cause de rayonnement laser.

Le moniteur de particules contient un laser classé comme laser de classe 1 selon la norme EN 60825-1:2001-11 dans les conditions d'utilisation prévues. Le rayonnement laser accessible est sans danger dans des conditions raisonnablement prévisibles.

Dans le cas de dispositifs à laser de classe 1, on ne peut exclure, dans la plage de puissance supérieure, des effets tels que l'éblouissement, l'altération de la perception des couleurs ainsi que des désagréments.

Au dos de l'appareil se trouvent, en plus de la plaque signalétique, les informations concernant la classe laser selon la norme DIN EN 60825-1.

ATTENTION**Danger du fait d'une manipulation inappropriée**

Dommages matériels

Le moniteur de particules ne peut être utilisé qu'en application du chapitre « Utilisation conforme ».

Fuite ou déversement de fluide hydraulique

Pollution des eaux souterraines.

Utilisez un liant pour l'huile hydraulique qui s'échappe.

Contamination par les liquides et les corps étrangers

Usure prématurée - troubles fonctionnels - risque d'endommagement - dégâts matériels.

Lors du montage, veillez à la propreté afin d'éviter que des corps étrangers, tels que des perles de soudure ou des copeaux métalliques, ne pénètrent dans les conduites hydrauliques et ne provoquent une usure et des dysfonctionnements du produit.

Veillez à ce que les raccords, les conduites hydrauliques et les accessoires (appareils de mesure, par exemple) soient exempts de salissures et de copeaux.

Avant la mise en service, vérifiez que tous les raccords hydrauliques et mécaniques sont bien raccordés et étanches et que tous les joints et fermetures des raccords sont correctement montés et intacts.

Pour éliminer les lubrifiants et autres salissures, utilisez des lingettes industrielles sans résidus.

Veillez à ce que les raccords, les conduites hydrauliques et les accessoires soient propres.

Veiller à ce qu'aucune contamination ne se produise lors de la fermeture des raccords.

Veillez à ce qu'aucun produit de nettoyage ne pénètre dans le système hydraulique.

Pour le nettoyage, n'utilisez ni laine de nettoyage ni chiffons fibreux.

N'utilisez pas de chanvre comme matériau d'étanchéité.

INDICATION**Limitation de fonctionnement**

Détérioration de la membrane de compensation de pression. Limitation de la classe de protection IP67.

Au verso de l'appareil se trouve une membrane d'équilibrage qui ne doit en aucun cas être endommagée. Soyez prudent pour tout travail devant être réalisé sur la partie arrière.

Une étiquette indiquant l'existence d'un rayonnement laser est située sur le côté de l'appareil, entre une connexion mini-male et la connexion au câble du capteur.

3 Transport et stockage

Les produits doivent toujours être transportés dans leur emballage d'origine ou dans un emballage de remplacement approprié.

En cas de non utilisation, les matériels d'exploitation doivent être protégés de l'humidité et de la chaleur. Ils doivent être stockés à température ambiante dans une pièce abritée, sèche et sans poussière.

4 Assemblage et raccordement**4.1 Exigences concernant le lieu d'installation**

Veillez tenir compte de ces instructions lors de la détermination du lieu de montage :

- Brancher le moniteur de particules du circuit secondaire à une conduite de pression.
- La direction du flux est arbitraire.
- Dans la mesure du possible, les conditions de pression au point de raccordement doivent être constantes.
- La pression peut varier, mais il ne doit pas y avoir de pointes de pression ou de fortes variations.
- Le débit volumétrique doit être constant et être compris entre 50 ... 400 ml/min.
- Le réglage du débit ou la réduction de la pression doivent toujours être installés en aval du moniteur de particules du côté du retour, car ils peuvent provoquer des turbulences ou des bulles d'air qui entraînent des erreurs de mesure.
- Si une pompe est nécessaire pour produire le débit requis, elle doit être conçue et installée en amont du CSP.
- Dans le cas contraire, la disposition côté aspiration peut générer des bulles entraînant des erreurs de mesure.
- Si on soupçonne la présence de bulles d'air dans le système, une déviation en forme de tuyau d'environ 2 m en amont de l'appareil est nécessaire.

4.2 Raccordement hydraulique

Le capteur dispose de deux vis 1/4" et il est équipé en usine avec de raccords Minimesse vissés. La pression du système produit le débit nécessaire et doit, le cas échéant, être réduite après l'appareil.

La direction du flux est arbitraire.

Pour permettre la lecture de l'affichage et l'utilisation du clavier, l'appareil doit être monté dans un endroit accessible. La longueur de la conduite augmente le risque de dépôt de particules plus grosses. En outre, il convient de veiller à ce que la pression soit suffisamment élevée pour que le débit volumétrique nécessaire soit compris entre 50 et 400 ml/min, en particulier dans le cas de viscosités plus élevées et de l'utilisation de conduites Minimesse.

Les raccords Minimesse peuvent être remplacés par d'autres raccords à vis. Il faut toutefois respecter un couple de serrage maximal de 25 Nm.

Lors du remplacement des raccords, aucun élément comme des saleté, des copeaux ou autres impuretés ne doit pénétrer à l'intérieur de l'appareil.

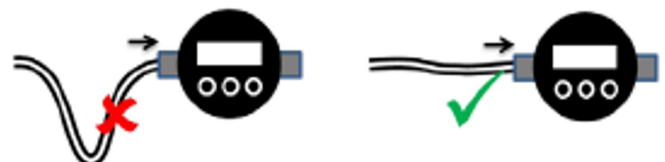


Fig. 1: Raccordement hydraulique, éviter les trous borgnes dans la conduite d'alimentation

L'installation dans le circuit hydraulique doit se faire en un point pertinent pour la tâche de mesure et dans des conditions de pression constantes.

La pression peut varier, mais elle ne doit pas présenter de pics ou de fortes variations au cours d'une mesure.

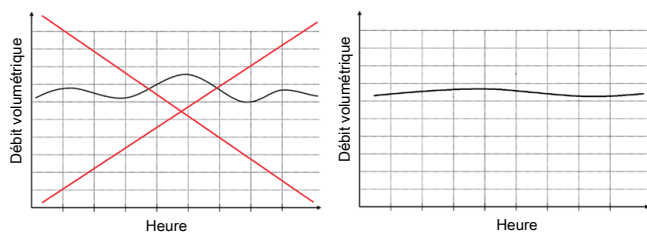


Fig. 2: Conditions limites du débit volumique

INDICATION! L'expérience montre qu'il est recommandé de se raccorder à la conduite d'huile de direction. En règle générale, il y a des pressions modérées à cet endroit et une sortie maximale de 400 ml/min ne pose normalement pas de problème pour le circuit de commande.

S'il n'y a pas de circuit de commande, le circuit de filtrage/refroidissement est souvent aussi idéal.

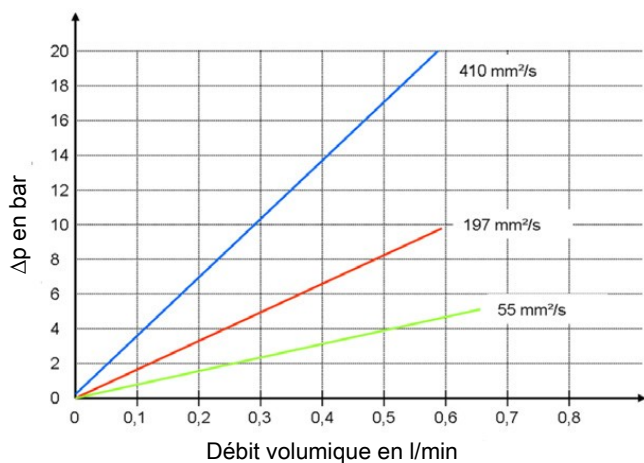


Fig. 3: Courbe caractéristique de débit pour différentes viscosités sans raccordements Minimes

L'illustration suivante représente, pour différentes viscosités, la différence de pression qui s'établit en fonction du débit volumique. Le débit volumétrique prescrit permet d'estimer le niveau de pression nécessaire.

4.3 Fixation

L'appareil dispose de deux modes de fixation :

Orientation	Type de fixation	Couple de serrage	Profondeur de vissage
Côté inférieur	4 x M5	Max. 4 Nm (classe de résistance 8.8)	Min. 5 +1 mm
Latéralement	2 x M6	Max. 8 Nm (classe de résistance 8.8)	Min. 6 +1 mm

4.4 Contraintes mécaniques

La charge mécanique de l'appareil ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

Contrainte	Fréquence	Contrainte
Vibration max. dans les trois axes	5 ...9 Hz	Amplitude : +/-15 mm 3 g 10 g
	9 ...16,5 Hz	
	16,5 ...200 Hz	

Tab. 1: Contraintes mécaniques autorisées

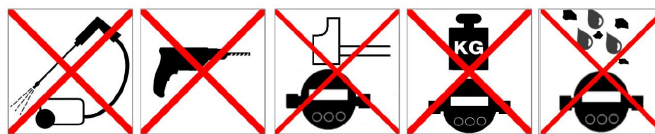


Fig. 4: Contraintes mécaniques interdites

4.5 Raccordements électriques

⚠ AVERTISSEMENT

Alimentation en énergie défectueuse

Danger de mort – risque de blessure

L'appareil ne peut être installé que par du personnel spécialisé.

Respecter les règles nationales et internationales en matière d'installations électriques.

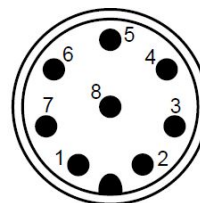
Alimentation en tension selon EN50178, SELV, PELV, VDE0100-410/A1.

Utilisez un câble de capteur blindé ! (Ne concerne pas la variante IO-Link)

Pour l'installation, mettez le dispositif hors tension et raccordez l'appareil conformément aux sections suivantes. Il convient d'utiliser un câble de capteur blindé.

4.5.1 Affectation des broches (vue en plan)

Affectation des broches fiche du capteur

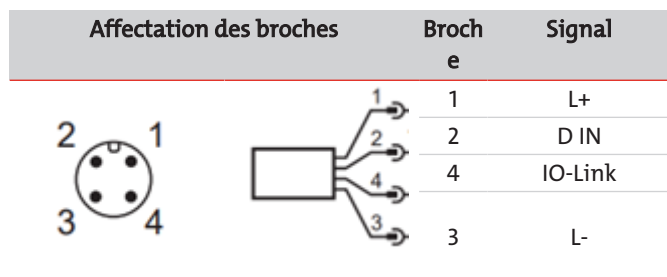


Broche	Fonctionnalité
1	Alimentation en tension L+
2	Alimentation en tension L-
3	TxD, CAN low [OUT]
4	RxD, CAN high [IN]
5	Entrée numérique (Start/Stop)
6	Sortie analogique 4...20mA
7	Sortie de commutation (Open Collector/Alarm)
8	Masse de signal
Blindage	-

Tab. 2: Affectation des broches

Le câble du capteur doit être blindé. Pour atteindre la classe de protection IP67, seuls des connecteurs et des câbles appropriés peuvent être utilisés. Le couple de serrage de la fiche est 0,1 Nm.

4.5.2 Affectation des broches BPM-100



Broche	Signal	Description	Couleur de câble DIN EN 60947-5-2
1	L+	24 V DC	Marron
2	D IN	Entrée numérique configurable	Blanc
3	L-	0 V DC/Masse de signal	Bleu
4	IO-Link	Communication IO-Link	Noir

4.5.3 Sortie de courant analogique (4..20 mA)

4.5.3.1 Mesure sans résistance de charge

La mesure du courant doit être effectuée à l'aide d'un appareil de mesure du courant approprié.

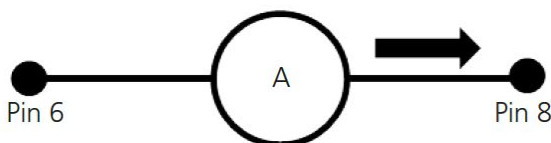


Fig. 5: Mesure du courant sans résistance de charge

Les numéros d'ordre des différentes normes sont calculés conformément aux tableaux suivants.

4.5.3.2 Mesure avec résistance de charge

La mesure de tension doit être effectuée à l'aide d'un appareil de mesure de tension approprié.

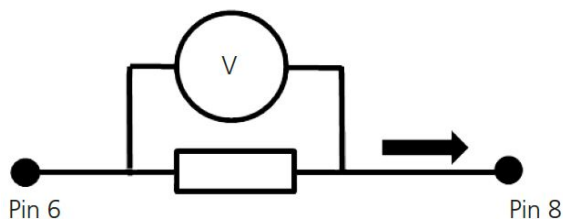


Fig. 6: Mesure du courant avec résistance de charge

Les numéros d'ordre des différentes normes sont calculés conformément aux tableaux suivants.

La résistance de charge ne peut pas être choisie librement. Elle doit être adaptée à la tension d'alimentation. La résistance de charge maximale peut être déterminée au moyen de la formule suivante :

$$R_{\max} / \Omega = \frac{U / V - 2V}{20\text{mA}} - 100 \Omega$$

Le tableau suivant peut également être utilisé :

R_{\max} / Ω	Tension d'alimentation/V
250	9
400	12
1000	24

Tab. 3: Résistance de charge maximale

4.5.3.3 Configuration

Le choix du numéro d'ordre et du standard à fournir par la sortie de courant analogique peut être effectué dans le menu de l'appareil « CONFIG. ANALOG ».

4.5.3.4 Conversion de la sortie de courant analogique en numéro atomique

La sortie de courant analogique fournit un signal de 4 à 20 mA. On trouvera ci-après une description des conversions en fonction de l'ordre.

I/mA	ISO 4406:99	SAE AS 4059E
4	0	000
12	13	5
20	26	12

Tab. 4: Tableau de correspondance entre la sortie de courant et le numéro atomique ISO et SAE

I/mA	NAS 1638	GOST 17216
4	00	00
12	7	15
13	8	17
14	9	-
15	10	-
16	11	-
17	12	-
20	-	-

Tab. 5: Tableau de correspondance entre la sortie de courant et le numéro atomique NAS et GOST

Standard	Formule numéro d'ordre
ISO 4406:99	$1,625 \cdot I / \text{mA} - 6,5$
SAE AS 4059 E	$0,875 \cdot I / \text{mA} - 5,5$
NAS 1638	$I / \text{mA} - 5$
GOST 17216	$2 \cdot I / \text{mA} - 9$

Tab. 6: Conversion des chiffres numériques

4.5.3.5 Sortie de données séquentielles pour les normes ISO 4406:99 et SAE AS 4059E

Pour les normes ISO 4406:99 et SAE AS 4059E, la fonction de sortie séquentielle analogique peut être utilisée. Les quatre numéros d'ordre sont émis successivement dans une trame temporelle prédéfinie par l'intermédiaire de l'interface analogique (4..20 mA).

Chaque séquence démarre avec un signal de 20 mA pendant 4 secondes. Une séquence de sortie complète est présentée ci-dessous avec des initiales.

Aucune édition séquentielle n'est disponible pour NAS et GOST.

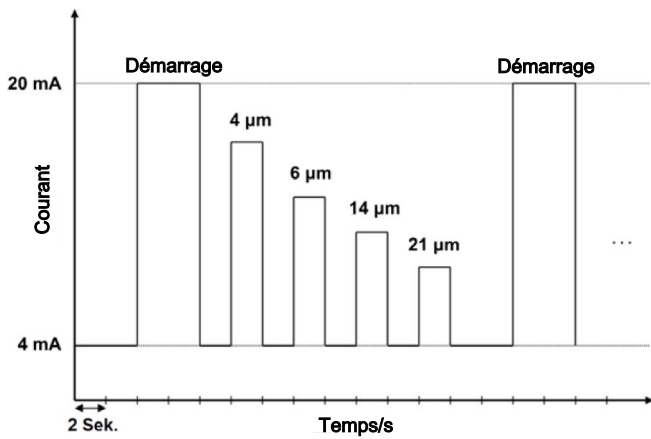


Fig. 7: Sortie de données séquentielles

4.5.4 Entrées et sorties de commutation

4.5.4.1 Entrée numérique

L'entrée numérique est utilisée pour le mode de mesure : I/O numérique requise. Pour démarrer et arrêter une mesure, la broche 5 doit être placée au choix sur L- ou L+.

Pour les modèles BPM-100 (connecteur M12 - 4 pôles), l'entrée numérique se trouve sur la broche 2.

Pour plus d'informations, voir chapitre I/O numériques.

4.5.4.2 Sortie de commutation

Le déclenchement d'une alarme peut être détecté, en dehors de la LED rouge et du triangle d'avertissement, via la sortie d'alarme de la broche 7. Voir en outre chapitre .

Deux options sont disponibles.

INDICATION! La broche 7 n'est pas un interrupteur de fermeture. Selon l'état de l'alarme, la broche 7 est à la masse (L-) ou elle n'est pas connectée (flottante).

4.5.4.2.1 Option 1

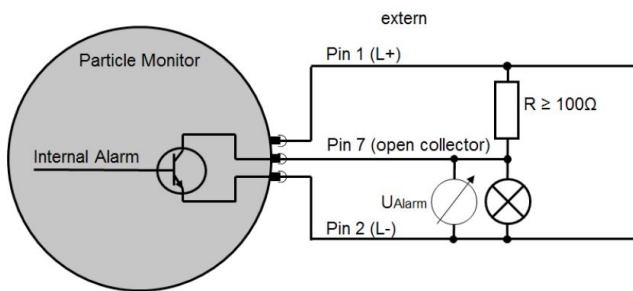


Fig. 8: Plan de raccordement Sortie de commutation Option 1

Alarme	Explication	Pour la mesure de tension	En cas de connexion d'un consommateur
Disponible (true)	Le transistor interne connecte la broche 7 à la broche 2. La résistance R empêche un court-circuit direct entre la broche 1 (L+) et la broche 2 (L-).	$U_{\text{Alarme}} = L- = 0 \text{ V}$ $R = 1...10 \text{ K}\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$
Inexistant (false)	La broche 7 n'est pas connectée en interne (flottante).	$U_{\text{Alarme}} = L+$ $R = 1...10 \text{ K}\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$

Tab. 7: Comportement de commutation Sortie de commutation Option 1

4.5.4.2.2 Option 2

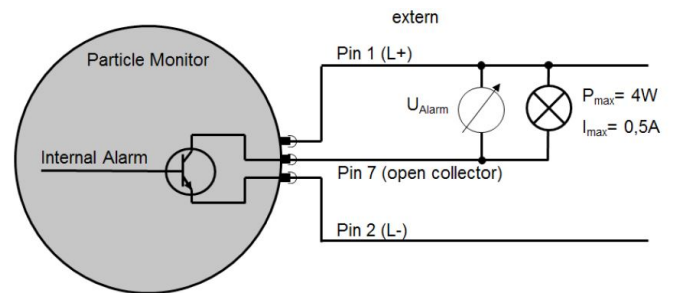


Fig. 9: Plan de raccordement Sortie de commutation Option 2

Alarme	Explication	Pour la mesure de tension	En cas de connexion d'un consommateur
Disponible (true)	Le transistor interne connecte la broche 7 à la broche 2. La tension est mesurée par rapport à L.	$U_{\text{Alarme}} = L+$	 $P_{\text{max}} = 4 \text{ W}$ $I_{\text{max}} = 0,5 \text{ A}$
Inexistant (false)	La broche 7 n'est pas connectée en interne (flottante).	$U_{\text{Alarme}} = L- = 0 \text{ V}$	 $P_{\text{max}} = 4 \text{ W}$ $I_{\text{max}} = 0,5 \text{ A}$

Tab. 8: Comportement de commutation Sortie de commutation Option 2

4.5.5 Calibrage

L'appareil de mesure est étalonné conformément à la norme ISO 11943.

L'équipement utilisé est étalonné primaire conformément à la norme ISO 11171 et peut donc être ramené à NIST SRM 2806A.


INDICATION! Le symbole μm (c) indique l'étalonnage de la taille des particules à l'aide de la poussière d'essai ISO-MTD.

Le certificat d'étalonnage de l'appareil est valable 18 mois pour le premier étalonnage. Les certificats ultérieurs sont délivrés pour une période de douze mois.


4.5.5.1 Indice de calibrage

INDICATION! La fonction est désactivée à partir de l'usine.

Si un étalonnage est nécessaire, l'appareil le signale par un message à l'écran. Voir illustration suivante. L'appareil reste entièrement utilisable et fournit des résultats de mesure. En

appuyant sur la touche Entrée [] pendant 2 secondes, vous pouvez confirmer le message.

A partir de cette date, le message apparaît à nouveau après 500/800 et 900 heures. L'appareil reste entièrement utilisable et fournit des résultats de mesure. En appuyant sur la touche

Entrée [] pendant 2 secondes, vous pouvez confirmer le message.

Après 1000 heures, le message clignote toutes les deux secondes. L'appareil reste entièrement utilisable et fournit des résultats de mesure. Une confirmation n'est pas possible.

CALIBRATION
REQUISE

Fig. 10: Message d'affichage indice de calibrage

INDICATION! La réinitialisation de l'indication de calibrage sur l'écran ne peut être effectuée que par le Bühler Technologies GmbH Service.

Les heures restantes avant l'apparition du premier message peuvent être consultées dans le menu de l'appareil : « SENSORPARAM > BETREIBSSTD » (« HOURSCAL »).

5 Fonctionnement et maniement

! INDICATION

L'appareil ne doit pas être utilisé ou mis en service en dehors de ses spécifications !

Vous trouverez une description détaillée de la configuration et/ou du fonctionnement du capteur dans le manuel d'utilisation détaillé sur notre page d'accueil www.buehler-technologies.com.

5.1 Avant la mise en service

Ne pas mettre l'appareil en service tant que le mode d'emploi n'a pas été lu et compris.

- Les informations relatives à une utilisation conforme, les conditions de fonctionnement et les données techniques doivent être respectées.
- Fixez le moniteur de particules conformément au chapitre Assemblage et raccordement.
- Les câbles et les tuyaux doivent se trouver en dehors de la zone de mouvement de l'opérateur (pour éviter de trébucher).

5.2 Écran de démarrage

L'état actuel de l'appareil est affiché sur l'écran de démarrage.

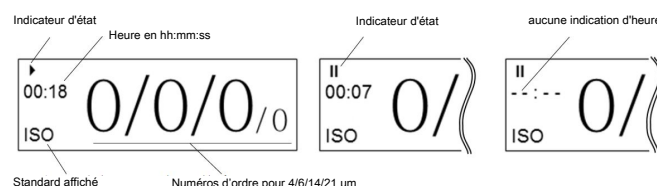





Fig. 11: Écran de démarrage, mesure continue et intermittente, aucune indication de temps

5.2.1 Indicateur d'état

- Mesure en cours 
- Le laser se règle  (clignotant) au début de chaque mesure pendant 2 à 3 secondes environ.
- Appareil en mode pause 

5.2.2 Indicateur d'heure

- Mesure en cours : Indique le temps écoulé ou le temps restant pour la mesure en cours, en fonction du mode de fonctionnement. Donnée en [minutes:secondes]
- Mode pause : indique le temps restant jusqu'à la prochaine mesure. Donnée en [minutes:secondes]
- Lorsque le temps de pause est modifié en mode pause et que celui-ci est inférieur au temps déjà écoulé, l'écran affiche "--:--". Cette information est conservée jusqu'à ce que le temps restant soit écoulé, après quoi le nouveau temps de pause est actif.

5.2.3 Standard affiché

Indication de la norme ISO, SAE, NAS ou GOST affichée actuellement. La sélection s'effectue via le menu.

5.2.4 Numéros d'ordre

Indication du numéro d'ordre de la dernière mesure effectuée. Le nombre d'ordres peut varier selon la norme choisie. Pour les standards GOST et NAS, un seul numéro d'ordre s'affiche.

INDICATION! Les numéros d'ordre ISO 4406 entre 1 et 6 sont toujours affichés avec 6. Selon la norme ISO 4406, le numéro d'ordre du canal de mesure de 21 µm n'est pas évalué. La valeur mesurée est toutefois représentée sous forme d'information supplémentaire et elle est indiquée par une valeur réduite.

5.3 Menu et utilisation

Les touches [▲] ou [▼] permettent de naviguer dans le menu et faire défiler les différentes entrées. Un appui sur la touche de sélection permet [↵] de passer au niveau suivant. Un appui simultané sur les touches [▲] et [▼] permet de revenir en arrière.

Si des paramètres doivent être définis pour les valeurs, la touche [↵] doit être enfoncée dans la position suivante.

Le nombre à modifier est marqué et modifié par les touches fléchées [▲] et [▼]. Les modifications ne sont reprises

qu'après confirmation avec [↵] après le dernier chiffre.

Si un passage au niveau supérieur est effectué avant la dernière confirmation, les modifications sont rejetées.

5.3.1 Structure du menu

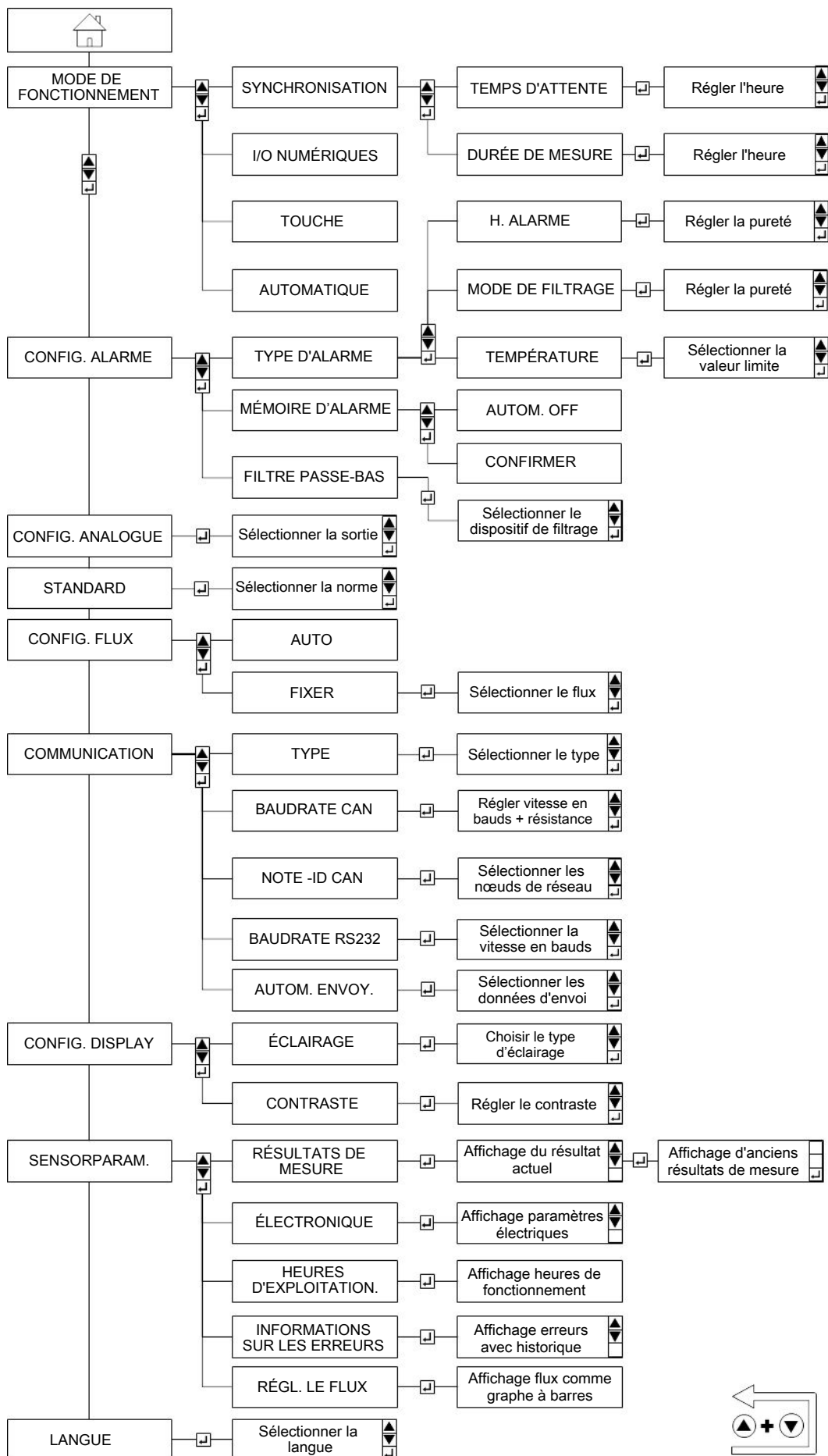


Fig. 12: Structure du menu

5.3.2 Modes de fonctionnement

Quatre modes sont disponibles dont le réglage peut être réalisé dans le menu.

Au début d'une mesure, le laser interne se règle automatiquement. Ce processus est visible lors du clignotement du symbole [▶] dans l'écran et dure généralement 2 à 3 secondes. Ensuite, le symbole s'allume en continu et la mesure commence.

Le mode pause est identifié par le symbole [II].

INDICATION! Les temps de mesure entre 30 et 300 secondes doivent être respectés. Pour des degrés de pureté selon ISO 4406:99 de 15 (pour 4 µm) et mieux, le temps de mesure doit être d'au moins 120 secondes. La valeur standard est de 60 secondes.

5.3.2.1 Mesure temporisée

Le BPM utilise la durée de mesure et les temps d'attente entre les mesures. Les réglages suivants doivent être respectés :

Limite de réglage	Min. Valeur/ secondes	Max. Valeur/ secondes
Durée de mesure	30	300
Durée de pause	1	86400 (24 h)
Réglage d'usine durée de mesure	60	
Réglages d'usine durée de pause	10	

Tab. 9: Limites de réglage mesure temporisée

Le réglage par défaut de 60 secondes de mesure et de 10 secondes d'attente fournit un nouveau résultat toutes les 70 secondes.

Indication de l'heure sur l'écran de démarrage :

- Mesure en cours : Temps restant jusqu'à la fin de la mesure (décompteur)
- Mode pause : Temps restant jusqu'à la prochaine mesure (décompteur)

5.3.2.2 I/O numériques

Une mesure se déroule [▶], tant que la broche 5 du connecteur M12 est placée sur la tension d'alimentation (L+) ou n'est pas connectée. Lorsque la broche 5 est reliée à la masse (L-, broche 2), le mode pause [II] est actif.

Le courant d'entrée maximal de la broche 5 est de 10 mA.

Indication de l'heure sur l'écran de démarrage :

- Mesure en cours : Temps écoulé (décompteur)
- Mode pause : Affichage de la durée de la dernière mesure (affichage statique)

Affectation broche 5	Fonctionnalité
Tension d'alimentation (L+)	Mesure en cours [▶]
Non connecté	Mesure en cours [▶]
Masse (L-, broche 2)	Mode pause [II]

Tab. 10: Affectation broche 5 pour mode mesure I/O

5.3.2.3 Touche

Une mesure peut être lancée et terminée par deux moyens.

- En appuyant sur la touche [↵].
- Par un ordre « Start » et « Stop » via la ligne de communication numérique. Cela se fait aussi bien via RS232, CANopen ou CAN J1939.

Une fois la mesure terminée, le résultat de la mesure s'affiche sur l'écran de démarrage. Les durées de mesure minimales et maximales recommandées doivent être respectées.

Indication de l'heure sur l'écran de démarrage :

- Mesure en cours : Temps écoulé (décompteur)
- Mode pause : Affichage de la durée de la dernière mesure (affichage statique)

5.3.2.4 Automatique

En mode automatique, le temps de mesure est déterminé de manière dynamique en fonction du débit et de la concentration de particules.

Une mesure est en cours jusqu'à ce que les conditions suivantes soient remplies :

- Un nombre déterminé de particules a été détecté ET
- la durée de mesure est d'au moins 45 secondes OU
- la durée de mesure est supérieure à 300 secondes

Une fois les conditions remplies, le résultat est déterminé et affiché. Le nombre de particules nécessaires peut être modifié par l'interface sérielle avec la commande « WAutoParts ». Toutefois, seul un utilisateur expérimenté peut effectuer cette modification. Le réglage d'usine est 200.

Indication de l'heure sur l'écran de démarrage :

- Mesure en cours : Temps écoulé (décompteur)
- Mode pause : Non disponible, une nouvelle mesure est automatiquement lancée.



6 Entretien

Lors de l'accomplissement de travaux de maintenance de tout type, les dispositions de sécurité et de fonctionnement pertinentes doivent être respectées. Vous trouverez des indications concernant l'entretien dans le mode d'emploi original via notre site Internet www.buehler-technologies.com.

7 Service et réparation

Vous trouverez une description détaillée de l'appareil ainsi que des indications concernant le dépiage des pannes dans le mode d'emploi original via notre site Internet www.buehler-technologies.com.

7.1 Recherche et élimination des pannes

Panne	Cause possible	Mesures recommandées
<ul style="list-style-type: none"> Aucune communication possible via RS232 ou le bus CAN. Sortie de courant < 4 mA. 	Câble non correctement raccordé.	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier d'abord la connexion électrique correcte du capteur, du câble de données et du câble d'alimentation. Tenir alors compte de l'occupation obligatoire des raccords.
	La tension de fonctionnement se situe en dehors de la plage prescrite.	<ul style="list-style-type: none"> Toujours faire fonctionner l'appareil entre 9 à 33 VDC.
	Bus de communication mal configuré	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la configuration dans le menu « Communication »
<ul style="list-style-type: none"> Des valeurs identiques sont affichées sur tous les canaux. 	Air dans l'huile	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter la pression de fonctionnement dans les limites de la zone spécifiée. Augmenter la distance jusqu'à la pompe, à la transmission, au cylindre le plus proche.
<ul style="list-style-type: none"> Tous les canaux ont la valeur 0/0/0/0. 	Aucun débit volumique	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'installation correcte de l'alimentation et de l'évacuation. Augmenter la pression de fonctionnement dans les limites de la zone spécifiée.
	Aucun résultat de mesure valable n'est disponible	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la configuration et le mode de mesure. Veiller à ce qu'une mesure soit démarrée et qu'elle se termine.
	Cellule de mesure encrassée (Le symbole  cli-gnote à l'écran)	<ul style="list-style-type: none"> Purifier l'appareil avec de l'huile ou un solvant propre (par exemple de l'isopropanol). Rincer à l'huile propre dans le sens opposé.
	Cellule de mesure défectueuse (Le symbole  cli-gnote à l'écran)	<ul style="list-style-type: none"> Veillez contacter le service après-vente de Bühler Technologies GmbH.
<ul style="list-style-type: none"> Courant laser élevé. Phototension basse. 	Air dans l'huile	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter la pression de fonctionnement dans les limites de la zone spécifiée. Augmenter la distance jusqu'à la pompe, à la transmission, au cylindre le plus proche.
	Cellule de mesure encrassée	<ul style="list-style-type: none"> Purifier l'appareil avec de l'huile ou un solvant propre (par exemple de l'isopropanol). Rincer à l'huile propre dans le sens opposé.
<ul style="list-style-type: none"> L'écran affiche en permanence « application non valide ». L'appareil ne cesse de redémarrer. 	Dysfonctionnement du système de base. (Toutes les lignes de communication sont automatiquement désactivées.)	<ul style="list-style-type: none"> Veillez contacter le service après-vente de Bühler Technologies GmbH.
<ul style="list-style-type: none"> Aucune communication sérielle. 	La configuration des interfaces est erronée	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier et corriger les paramètres d'interface (par exemple, 9600, 8,1, N, N). Testez la communication à l'aide d'un programme de terminal.
	Mauvais port de communication sélectionné	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez et corrigez le choix du port de communication (par exemple COM1).
	Orthographe incorrecte des commandes des capteurs	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'orthographe des commandes des capteurs. Faites particulièrement attention aux majuscules et aux minuscules.

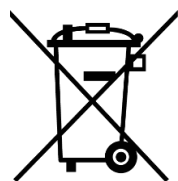
La touche NumLock est désactivée	<ul style="list-style-type: none"> • Activer la touche NumLock.
La touche de blocage est verrouillée (majuscule)	<ul style="list-style-type: none"> • Désactivez la touche Maj. en appuyant dessus.
Câble mal raccordé ou défectueux	<ul style="list-style-type: none"> • Si possible, utilisez un câble de données original.

Tab. 11: Recherche et élimination des pannes

8 Mise au rebut

Lors de la mise au rebut des produits, les prescriptions légales nationales respectivement applicables doivent être prises en compte et respectées. Aucun risque pour la santé et l'environnement ne doit résulter de la mise au rebut.

Le symbole de poubelle barrée sur roues apposé sur les produits de Bühler Technologies GmbH signale des consignes de mise au rebut particulières au sein de l'Union Européenne (UE) applicables aux produits électriques et électroniques.



Le symbole de poubelle barrée signale que les produits électriques et électroniques ainsi désignés ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères. Ils doivent être éliminés de manière appropriée comme appareils électriques et électroniques.



Bühler Technologies GmbH s'occupe volontiers de la mise au rebut de votre appareil arborant ce sigle. Veuillez pour ceci envoyer votre appareil à l'adresse ci-dessous.

La loi nous oblige à protéger nos employés des risques causés par des appareils contaminés. Nous ne pouvons donc effectuer la mise au rebut de votre ancien appareil que si celui-ci ne contient pas d'agents de fonctionnement agressifs, corrosifs ou nocifs pour la santé et l'environnement. Nous vous prions donc de faire preuve de compréhension. **Pour chaque appareil électrique et électronique usagé, il convient d'établir le formulaire « Formulaire RMA et déclaration de décontamination » disponible sur notre site Internet. Le formulaire rempli doit être apposé sur l'emballage de manière visible de l'extérieur.**

Pour le retour d'appareils électriques et électroniques usagés, veuillez utiliser l'adresse suivante :

Bühler Technologies GmbH
 WEEE
 Harkortstr. 29
 40880 Ratingen
 Allemagne

Tenez compte des règles en matière de protection de données et du fait que vous êtes responsable de l'absence de toute donnée personnelle sur les anciens appareils rapportés par vos soins. Assurez-vous donc de bien supprimer toute donnée personnelle lors de la restitution de votre appareil usagé.

1 Introducción

Esta guía rápida le ayudará a poner en funcionamiento el dispositivo. Tenga siempre en cuenta las instrucciones de seguridad, ya que en caso contrario podrían producirse daños personales o materiales. Antes de la puesta en funcionamiento lea detenidamente el manual de instrucciones original para conocer las recomendaciones en cuanto al mantenimiento y la solución de problemas. Estas se pueden encontrar en Internet a través de www.buehler-technologies.com.

Si tiene alguna consulta, por favor, póngase en contacto con:

Bühler Technologies GmbH
Harkortstraße 29
40880 Ratingen
Alemania

Tel.: +49 (0) 21 02 / 49 89-0
Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20

El manual de uso es parte de los medios de producción. El fabricante se reserva el derecho a modificar sin previo aviso los datos de funcionamiento, las especificaciones o el diseño. Conserve el manual para su uso futuro.

1.1 Uso adecuado

El producto es un componente hidráulico.

El dispositivo es un monitor óptico de partículas que se emplea para supervisar la pureza de los fluidos. Funciona según el principio de extinción de la luz (atenuación de la radiación) y mide las partículas presentes en el fluido.

Los valores medidos se convierten en clases de pureza estandarizadas y se muestran en la pantalla. Los datos de medición se pueden leer y transmitir a través de diferentes interfaces.

La conexión al sistema de transporte de fluidos se realiza a través de dos conexiones Minimess® M16x2.

Puede utilizar el producto del siguiente modo:

- Supervisión de pureza de un fluido
- Análisis de tendencia del grado de contaminación

El producto ha sido diseñado exclusivamente para un uso profesional, no para uso privado.

La utilización conforme al uso previsto incluye haber leído y comprendido correctamente esta documentación y, especialmente, el apartado Avisos de seguridad.

1.1.1 Utilización no conforme al uso previsto

Cualquier otro uso distinto al descrito en las especificaciones sobre «Utilización conforme al uso previsto» no es adecuado y, por tanto, no está permitido.

Si se instalan o utilizan productos inadecuados en aplicaciones relevantes para la seguridad, pueden producirse estados de funcionamiento fortuitos en la aplicación que pueden provocar daños personales y/o materiales. Por lo tanto, solo debe utilizar un producto concreto en aplicaciones relevantes para la seguridad si este uso está expresamente especificado y permitido en la documentación del producto. Por ejemplo, en áreas Ex (de protección contra explosiones) o en partes relacionadas con la seguridad de un sistema de control (seguridad funcional).

Está prohibido el transporte de otros medios distintos a los indicados en el apartado Características técnicas.

Bühler Technologies GmbH no se hace responsable de los daños ocasionados por un uso inadecuado. El usuario deberá asumir los posibles riesgos derivados de un uso no adecuado.

1.2 Volumen de suministro

- Monitor de partículas Bühler BPM
- Documentación del producto
- 2 x acoplamientos Minimess (premontado)
- Certificado de calibración de fábrica

2 Indicaciones de seguridad

Las tareas de mantenimiento solo pueden ser realizadas por especialistas con experiencia en seguridad laboral y prevención de riesgos.

Deben tenerse en cuenta las normativas de seguridad relevantes del lugar de montaje, así como las regulaciones generales de las instalaciones técnicas. Prevenga las averías, evitando de esta forma daños personales y materiales.

El usuario de la instalación debe garantizar que:

- Estén disponibles y se respeten las indicaciones de seguridad y los manuales de uso.
- Se respeten las disposiciones nacionales de prevención de accidentes.
- Se cumpla con los datos aportados y las condiciones de uso.
- Se utilicen los dispositivos de seguridad y se lleven a cabo las tareas de mantenimiento exigidas.
- Se tengan en cuenta las regulaciones vigentes respecto a la eliminación de residuos.
- se cumplan las normativas nacionales de instalación.

CUIDADO

Nunca abra el dispositivo. Existe riesgo de radiación láser.

El monitor de partículas contiene un láser que, si se utiliza según lo previsto, se clasifica como láser de clase 1 según DIN EN 60825-1: 2001-11. La radiación láser a la que se accede es inofensiva en condiciones normalmente previsibles.

No obstante, al utilizar dispositivos láser de clase 1 a máximo rendimiento no se puede excluir la aparición de deslumbramiento, alteración de la visión del color y molestias.

En la parte posterior del dispositivo, junto a la placa de características, también hay información sobre la clase de láser según DIN EN 60825-1.

! CUIDADO**Riesgo por manejo inadecuado**

Daños materiales

El monitor de partículas solo se puede utilizar tal y como se indica en el apartado «Uso previsto».

Fugas o derrames de líquido hidráulico

Contaminación ambiental y de aguas subterráneas

Utilice agentes aglutinantes de aceite para ligar el aceite hidráulico que se haya derramado.

Contaminación por líquidos y elementos extraños

Desgaste anticipado - Fallos de funcionamiento - Peligro de daños - Daños materiales

Durante el montaje, preste atención a la limpieza para evitar el acceso de elementos extraños, como cordones de soldadura o virutas de metal, a los conductos hidráulicos y causen desgaste y un mal funcionamiento del producto.

Asegúrese de que las conexiones, los conductos hidráulicos y los accesorios (por ejemplo, dispositivos de medición) estén libres de suciedad y virutas.

Antes de la puesta en funcionamiento, verifique que todas las conexiones hidráulicas y mecánicas estén conectadas y herméticas, y que todas las juntas y cierres de los conectores estén correctamente instalados y sin daños.

Utilice papel industrial sin residuos para eliminar los restos de lubricantes y otros contaminantes.

Tenga en cuenta que las conexiones, los conductos hidráulicos y los accesorios deben estar limpios.

Asegúrese de que al cerrar las conexiones no penetre ninguna impureza.

Asegúrese de que el producto de limpieza no acceda al sistema hidráulico.

Para la limpieza, no utilice una estopa de lana ni trapos de material fibroso.

No utilice cáñamo como material sellador.

! INDICACIÓN**Limitaciones de funcionamiento**

Daños en la membrana de compensación de presión. Alteración de la clase de protección IP67.

En la parte trasera del dispositivo se encuentra una membrana de compensación de presión que no debe dañarse bajo ningún concepto. Por tanto, proceda con sumo cuidado cuando realice cualquier trabajo en la parte trasera.

En el lateral del dispositivo, entre una conexión Minimess y la conexión para el cable del sensor, hay una pegatina con la información relativa a la radiación láser.

3 Transporte y almacenamiento

Los productos solamente se pueden transportar en su embalaje original o en un equivalente adecuado.

Si no se utiliza, se habrá de proteger el equipo contra humedad o calor. Se debe conservar en un espacio atechado, seco y libre de polvo a temperatura ambiente.

4 Construcción y conexión**4.1 Requisitos del lugar de instalación**

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones al elegir el lugar de montaje:

- Conecte el monitor de partículas a un conducto bajo presión en el flujo de derivación.
- La dirección de caudal no está predeterminada.
- En el punto de conexión, las condiciones de presión deben ser lo más constantes posible.
- La presión puede variar, pero no pueden producirse picos de presión ni fluctuaciones fuertes.
- El caudal volumétrico debe ser constante entre 50 ... 400 ml/min.
- Siempre se debe instalar un regulador de caudal o reductor de presión después del monitor de partículas en el lado de retorno, ya que esto puede generar turbulencias o burbujas de aire que provocarían errores de medición.
- Si se requiere una bomba para generar el caudal requerido, debe ser de baja pulsación e instalarse antes del monitor de partículas.
- De lo contrario, si se coloca en el lado de succión, se pueden generar burbujas que darían lugar a errores de medición.
- En caso de sospecha de que haya burbujas de aire en el sistema, se requiere un trayecto de estabilización en forma de una manguera de aprox. 2 m frente al dispositivo.

4.2 Conexión hidráulica

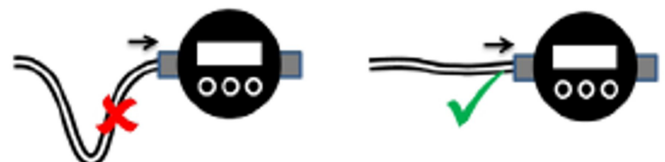
El sensor dispone de dos conexiones roscadas de 1/4" y se entrega de fábrica con conexiones Minimess atornilladas. La presión del sistema genera el caudal requerido y, de acuerdo con el dispositivo, puede ser necesario reducirlo.

La dirección de caudal puede determinarse libremente.

Para permitir la lectura de la pantalla y el uso del teclado, el dispositivo debe instalarse en un lugar accesible. Con la longitud del conducto aumenta el riesgo de sedimentación de partículas de mayor tamaño. Además, especialmente con viscosidades altas y cuando se utilizan miniconductos de medición, es importante asegurarse de que la presión sea lo suficientemente alta como para establecer el caudal volumétrico requerido entre 50 y 400 ml/min.

Las conexiones Minimess pueden reemplazarse por otras uniones roscadas. Sin embargo, se debe respetar un par de apriete máximo de 25 Nm.

Al cambiar los acoplamientos de conexión, no pueden acceder al interior del dispositivo suciedad, virutas u otras impurezas.



Ilu. 1: Conexión hidráulica, evitar agujeros ciegos en el conducto

La instalación debe realizarse dentro del circuito hidráulico en un punto relevante para la tarea de medición, donde predominen condiciones de presión constantes.

La presión puede variar, pero durante una medición no debe mostrar picos ni fluctuaciones fuertes.

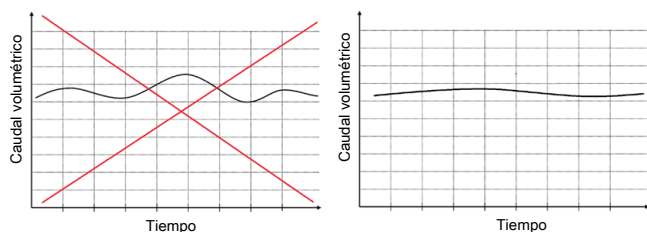


Ilustración 2: Condiciones límite del caudal volumétrico

INDICACIÓN! La experiencia ha demostrado que es más recomendable la conexión al conducto de control de aceite. En general, en este punto predominan las presiones moderadas y una salida de máx. 400 ml/min no suele suponer un problema para el circuito de control.

Si no hay ningún circuito de control, a menudo puede emplearse como alternativa el circuito de filtro/refrigeración.

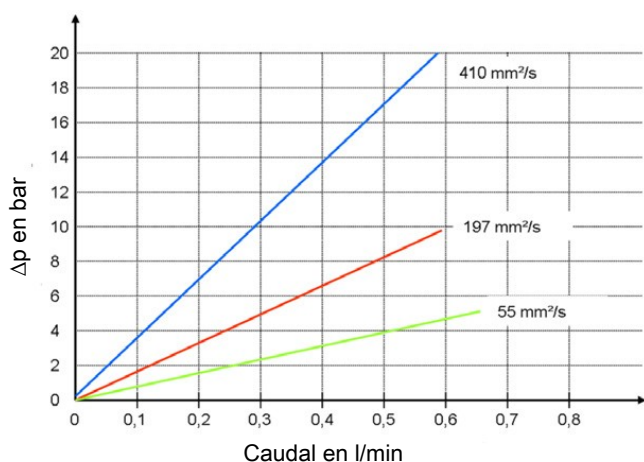


Ilustración 3: Curva característica de caudal para diferentes viscosidades sin conexiones Minimes

La siguiente imagen muestra la diferencia de presión que se produce para diferentes viscosidades en función del caudal volumétrico. Con la especificación del caudal volumétrico requerido se puede estimar el nivel de presión requerido.

4.3 Fijación

El dispositivo dispone de dos posibilidades de fijación:

Orientación	Tipo de fijación	Par de apriete	Profundidad de atornillado
Parte inferior	4 x M5	Máx. 4 Nm (clase de resistencia 8.8)	Mín. 5 +1 mm
Lateral	2 x M6	Máx. 8 Nm (clase de resistencia 8.8)	Mín. 6 +1 mm

4.4 Carga mecánica

La carga mecánica del dispositivo no debe exceder los datos indicados en la siguiente tabla.

Carga	Frecuencia	Carga
Vibración máx. en los tres ejes	5 ...9 Hz	Amplitud: +/-15 mm 3 g 10 g
	9 ...16,5 Hz	
	16,5 ...200 Hz	

Tabla 1: Cargas mecánicas permitidas



Ilustración 4: Carga mecánica no permitida

4.5 Conexiones eléctricas

⚠ ADVERTENCIA

Suministro de energía incorrecto

Peligro de muerte - Peligro de lesiones

El dispositivo solamente puede ser instalado por un electricista.

Siga las normativas nacionales e internacionales para la instalación de sistemas eléctricos.

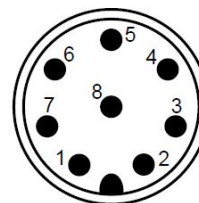
Suministro eléctrico según EN50178, SELV, PELV, VDE0100-410/A1.

¡Utilice un cable de sensor blindado! (no aplicable a la variante IO-Link).

Para la instalación, desconecte el equipo de la corriente y conecte el dispositivo de acuerdo con los siguientes apartados. Debe emplearse un cable de sensor blindado.

4.5.1 Asignación de pines (vista desde arriba)

Asignación de pines conector de sensor

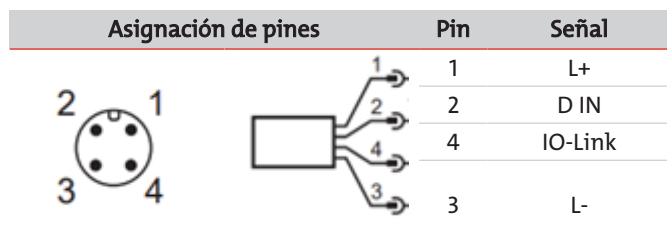


Pin	Función
1	Suministro eléctrico L+
2	Suministro eléctrico L-
3	TxD, CAN low [OUT]
4	RxD, CAN high [IN]
5	Entrada digital (inicio/parada)
6	Salida analógica 4...20 mA
7	Salida de conmutación (colector abierto/alarma)
8	Tierra de señal
Aislamiento	-

Tabla 2: Asignación de pines

El cable de sensor debe estar blindado. Para alcanzar la clase de protección IP67, únicamente deben emplearse conectores y cables apropiados. El par de apriete del conector es de 0,1 Nm.

4.5.2 Asignación de pines BPM-100

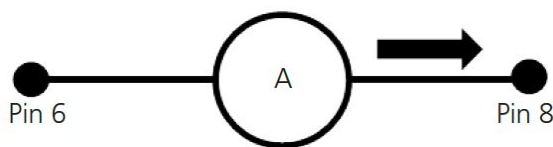


Pin	Señal	Descripción	Color del cable DIN EN 60947-5-2
1	L+	24 V CC	Marrón
2	D IN	Entrada digital configurable	Blanco
3	L-	0 V CC/Masa de señal	Azul
4	IO-Link	Comunicación IO-Link	Negro

4.5.3 Salida de corriente analógica (4..20 mA)

4.5.3.1 Medición sin resistencia de carga

La medición de la corriente debe realizarse con un amperímetro adecuado.

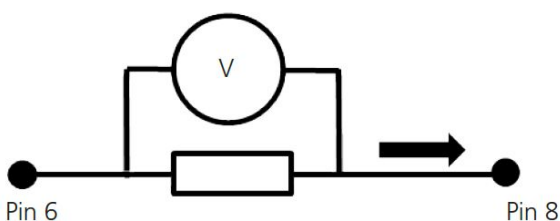


Ilus. 5: Medición de corriente sin resistencia de carga

Los números de código para los distintos estándares se calculan de acuerdo con las siguientes tablas.

4.5.3.2 Medición con resistencia de carga

La medición de voltaje debe realizarse con un voltímetro adecuado.



Ilus. 6: Medición de corriente con resistencia de carga

Los números de código para los distintos estándares se calculan de acuerdo con las siguientes tablas.

La resistencia de carga no puede escogerse libremente. Debe ajustarse según la tensión de alimentación. La resistencia de carga máxima puede determinarse con la siguiente fórmula:

$$R_{\text{máx}} / \Omega = \frac{U / V - 2V}{20\text{mA}} - 100 \Omega$$

También puede utilizarse la siguiente tabla:

$R_{\text{máx}} / \Omega$	Tensión de alimentación/V
250	9
400	12
1000	24

Tab. 3: Resistencia de carga máxima

4.5.3.3 Configuración

La elección de qué número de código y qué estándar se emitirá por la salida de corriente analógica puede realizarse a través del menú del dispositivo en «CONFIG. ANALÓGICA».

4.5.3.4 Conversión de salida de corriente analógica a número de código

La salida de corriente analógica emite una señal de 4 a 20 mA. En adelante se describen las conversiones a cada número de código.

I/mA	ISO 4406:99	SAE AS 4059E
4	0	000
12	13	5
20	26	12

Tab. 4: Tabla de comparación entre la salida de corriente y el número de código ISO y SAE

I/mA	NAS 1638	GOST 17216
4	00	00
12	7	15
13	8	17
14	9	-
15	10	-
16	11	-
17	12	-
20	-	-

Tab. 5: Tabla de comparación entre la salida de corriente y el número de código NAS y GOST

Estándar	Fórmula número de código
ISO 4406:99	$1,625 \cdot I / \text{mA} - 6,5$
SAE AS 4059 E	$0,875 \cdot I / \text{mA} - 5,5$
NAS 1638	$I / \text{mA} - 5$
GOST 17216	$2 \cdot I / \text{mA} - 9$

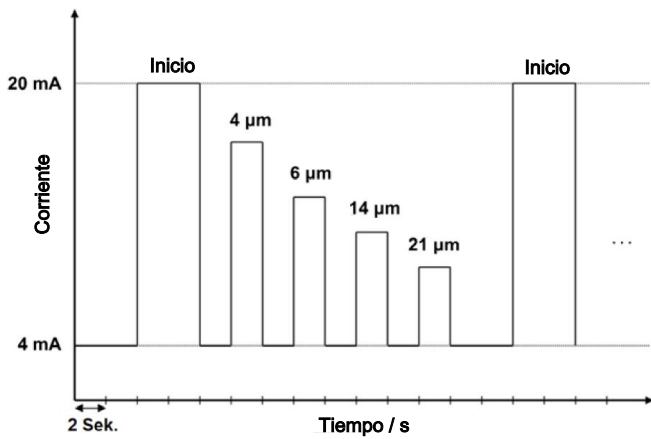
Tab. 6: Conversión de números de código

4.5.3.5 Emisión de datos secuencial para ISO 4406:99 y SAE AS 4059E

Para los estándares ISO 4406:99 y SAE AS 4059E puede utilizarse la función de emisión de datos secuencial analógica. Entonces, se emiten los cuatro números de código uno tras otro en un periodo de tiempo específico a través de la interfaz analógica (4..20 mA).

Cada secuencia comienza con una señal de 20 mA durante 4 segundos. A continuación se muestra una secuencia de emisión completa con caracteres de inicio.

Para NAS y GOST no hay ninguna emisión secuencial disponible.



Il. 7: Emisión de datos secuencial

4.5.4 Entradas y salidas de conmutación

4.5.4.1 Entrada digital

La entrada digital es necesaria para el modo de medición: Digital I/O. Para iniciar o detener una medición, el pin 5 debe establecerse opcionalmente en L- o L+.

Para los modelos BPM-100 (conector M12 - 4 pines) la entrada digital se encuentra en el pin 2.

Para más información consultar apartado E/S DIGITAL.

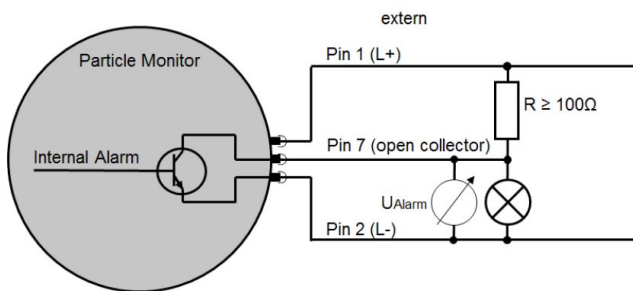
4.5.4.2 Salida de conmutación

La aparición de una alarma puede detectarse, además de por el LED rojo y el triángulo de alarma de la pantalla, por la salida de alarma en el pin 7. Para ello, ver apartado .

En este caso hay dos opciones disponibles.

INDICACIÓN! El pin 7 no es un interruptor en el sentido de un contacto de trabajo. Según el estado de la alarma, el pin 7 está conectado a tierra (L-) o no está conectado (flotante).

4.5.4.2.1 Opción 1

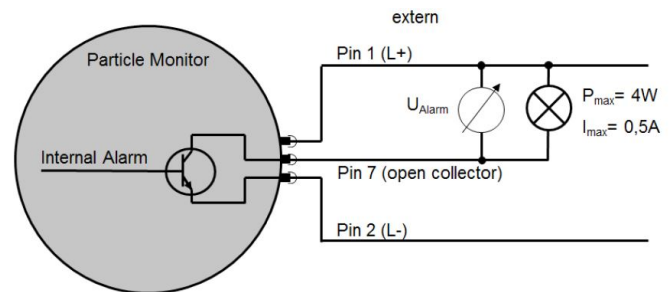


Il. 8: Esquema de conexiones Salida de conmutación Opción 1

Alarma	Explicación	Con medición de tensión	Con conexión de un consumidor
Disponible (true)	El transistor interno conecta el pin 7 con el pin 2. La resistencia R evita en este caso un cortocircuito directo entre el pin 1 (L+) y el pin 2 (L-).	$U_{\text{Alarma}} = L- = 0 \text{ V}$ $R = 1...10 \text{ K}\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$
No disponible (false)	El pin 7 no está conectado internamente (flotante).	$U_{\text{Alarma}} = L+$ $R = 1...10 \text{ K}\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$

Tab. 7: Función de conmutación Salida de conmutación Opción 1

4.5.4.2.2 Opción 2



Il. 9: Esquema de conexiones Salida de conmutación Opción 2

Alarma	Explicación	Con medición de tensión	Con conexión de un consumidor
Disponible (true)	El transistor interno conecta el pin 7 con el pin 2. Se mide el voltaje respecto a L-.	$U_{\text{Alarma}} = L+$	 $P_{\text{máx}} = 4 \text{ W}$ $I_{\text{máx}} = 0,5 \text{ A}$
No disponible (false)	El pin 7 no está conectado internamente (flotante).	$U_{\text{Alarma}} = L- = 0 \text{ V}$	 $P_{\text{máx}} = 4 \text{ W}$ $I_{\text{máx}} = 0,5 \text{ A}$

Tab. 8: Función de conmutación Salida de conmutación Opción 2

4.5.5 Calibrado

El dispositivo de medición está calibrado según ISO 11943.

El equipamiento que se emplea para el calibrado se calibra de forma primaria según ISO 11171 y de esta forma posee trazabilidad NIST SRM 2806A.

INDICACIÓN! El símbolo μm (c) indica la calibración del tamaño de partícula utilizando polvo de ensayos ISO-MTD.

El certificado de calibración del dispositivo cuenta con una validez de 18 meses desde el primer calibrado. Los certificados expedidos después tienen una validez de 12 meses.

4.5.5.1 Advertencia sobre calibración

INDICACIÓN! La función está desactivada de fábrica.

El dispositivo avisa de la necesidad de realizar una calibración mediante un mensaje en la pantalla. Ver la siguiente imagen. El dispositivo continúa siendo completamente operativo y proporcionando resultados de medición. Presionando durante

2 segundos la tecla de entrada [] puede apagar el aviso.

Después de este momento, el aviso vuelve a aparecer cada 500/800 y 900 horas. El dispositivo continúa siendo completamente operativo y proporcionando resultados de medición.

Presionando durante 2 segundos la tecla de entrada [] puede apagar el aviso.

Después de 1000 horas, el aviso parpadea 2 veces por segundo. El dispositivo continúa siendo completamente operativo y proporcionando resultados de medición. No es posible apagarlo.

CALIBRACIÓN
REQUERIDA

Il. 10: Aviso en pantalla de advertencia sobre calibración

INDICACIÓN! La información de calibración en pantalla solo puede ser restablecida por el servicio técnico de Bühler Technologies GmbH.

Se pueden consultar las horas restantes hasta la aparición del primer aviso a través del menú del dispositivo en «PARAM SENSOR > HORAS FUNC» («HOURSCAL»).

5 Uso y funcionamiento

! INDICACIÓN

¡No se debe utilizar/poner en funcionamiento el dispositivo sin tener en cuenta sus especificaciones!

Podrá encontrar una descripción detallada sobre la configuración y/o funcionamiento del sensor en el manual de instrucciones completo disponible en nuestra página web www.buehler-technologies.com.

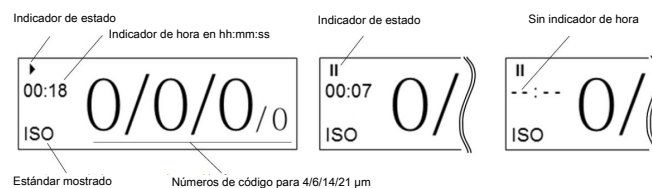
5.1 Antes de la puesta en funcionamiento

El dispositivo solo debe ponerse en funcionamiento una vez que se haya leído y comprendido correctamente el manual de instrucciones.

- Deben respetarse las indicaciones sobre el uso correcto, las condiciones de funcionamiento y las características técnicas.
- Fije el monitor de partículas de acuerdo a lo indicado en el apartado Construcción y conexión.
- Los cables y mangueras deben quedar fuera del área de movimiento del personal operativo (peligro de tropiezo).

5.2 Pantalla de inicio

En la pantalla de inicio puede consultar en qué estado se encuentra el dispositivo.



Il. 11: Pantalla de inicio, medición en curso y en pausa, sin indicación de hora

5.2.1 Indicador de estado

- Medición en curso
- El láser regula un (parpadeo) (parpadeo) al comienzo de cada medición durante aprox. 2 a 3 segundos.
- Dispositivo en modo de pausa

5.2.2 Indicador de hora

- Medición en curso:
Indica el tiempo transcurrido o restante de la medición actual, según el modo de funcionamiento. Información en [minutos:segundos]
- Modo de pausa:
Indica el tiempo restante hasta la siguiente medición. Información en [minutos:segundos]
- Si se modifica el tiempo de pausa durante el modo de pausa y este es menor que el tiempo ya transcurrido, aparece en la pantalla «- : - -». Esta indicación se mantiene hasta que haya transcurrido el tiempo restante original. Después se activará el tiempo de pausa nuevo.

5.2.3 Estándar mostrado

Información sobre el estándar ISO, SAE, NAS o GOST mostrado en ese momento. La selección se lleva a cabo a través del menú.

5.2.4 Números de código

Indicación de los números de código de la última medición realizada. La cantidad de números de código puede diferir según el estándar seleccionado. En el caso de los estándares GOST y NAS solo se muestra un número de código.

INDICACIÓN! Los números de código según ISO 4406 entre 1 y 6 siempre se muestran con ≤ 6 . Según ISO 4406, no se analiza el número de código para el canal de medición 21 μm . El valor de medición se muestra como información adicional y se representa en un tamaño reducido.

5.3 Menú y manejo

Con el botón [▲] o [▼] es posible navegar por el menú y desplazarse entre las entradas. Pulsando el botón de selección

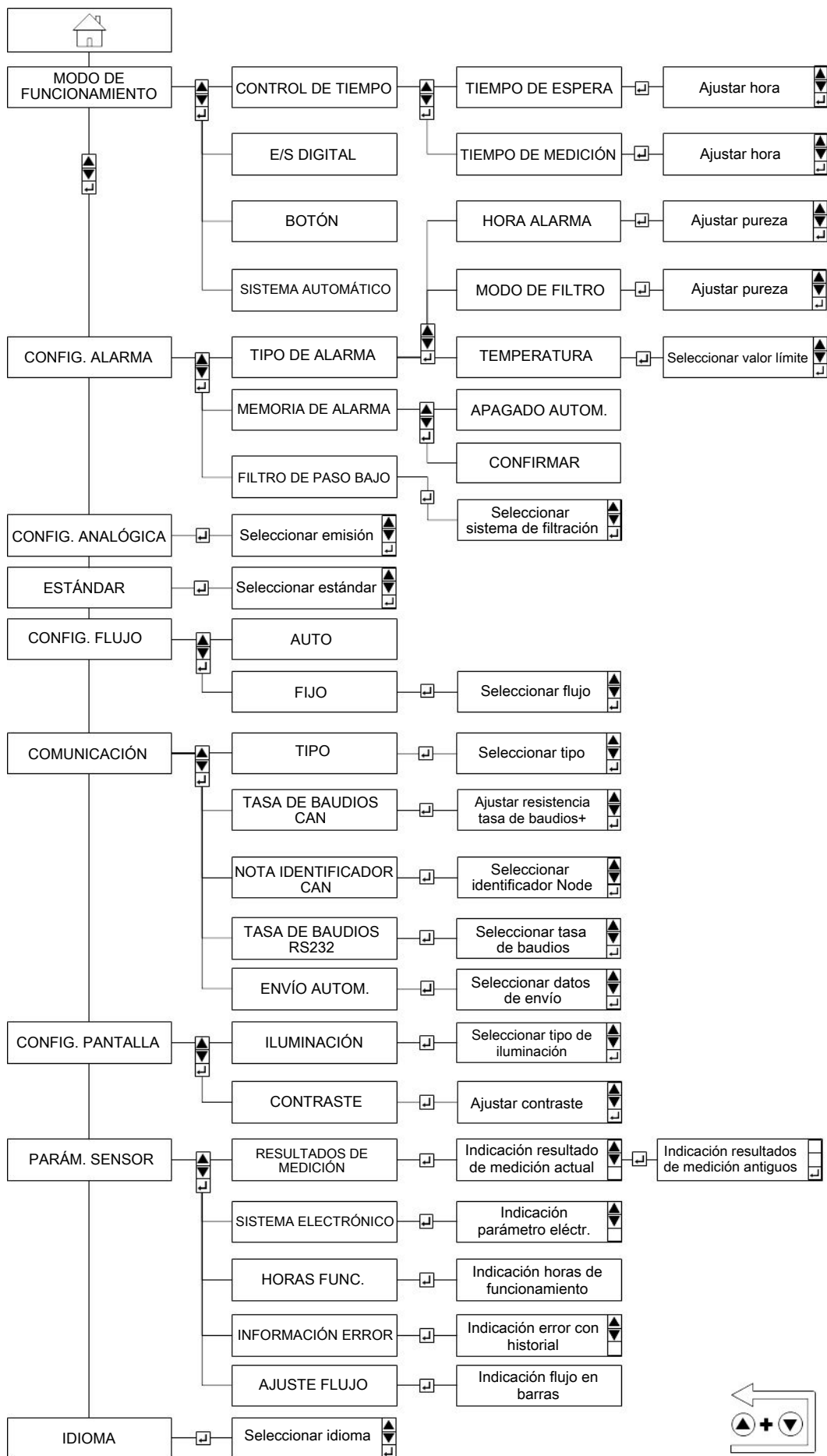
[↵] se pasa al siguiente nivel. Para volver atrás hay que pulsar simultáneamente los botones [▲] y [▼].

Si hay que realizar ajustes en los valores, se accede a la siguiente posición pulsando el botón [↵].

Se marca el número que se desea modificar y se cambia con las flechas [▲] y [▼]. Las modificaciones solo se aceptan después de la confirmación con [↵] tras la última posición.

Si se salta al siguiente nivel antes de la última confirmación, los cambios se descartan.

5.3.1 Estructura del menú



Il. 12: Estructura del menú

5.3.2 Modos de funcionamiento

Hay cuatro modos de funcionamiento disponibles, cuya configuración puede llevarse a cabo en el menú.

El láser interno se ajusta automáticamente al comienzo de una medición. Este proceso se reconoce por el símbolo parpadeante [▶] en la pantalla y generalmente tarda de 2 a 3 segundos. Después, el símbolo se ilumina de forma permanente y comienza la medición.

El modo de pausa se reconoce por el símbolo [II].

INDICACIÓN! Deben respetarse tiempos de medición de entre 30 y 300 segundos. En caso de grados de pureza según ISO 4406:99 de 15 (con 4 µm©) y superiores, el tiempo de medición debe ascender al menos a 120 segundos. El valor estándar es de 60 segundos.

5.3.2.1 Medición controlada por tiempo

El BPM trabaja con la duración de medición establecida y los tiempos de espera entre mediciones. Deben tenerse en cuenta las siguientes posibilidades de ajuste:

Límite de ajuste	Mín. Valor/segundos	Máx. Valor/segundos
Tiempo de medición	30	300
Hora de descanso	1	86400 (24 h)
Ajustes predeterminados tiempo de medición	60	
Ajustes predeterminados tiempo de pausa	10	

Tab. 9: Límites de ajuste de medición controlada por tiempo

La configuración estándar de 60 segundos de duración de medición y 10 segundos de tiempo de espera proporciona un nuevo resultado de medición cada 70 segundos.

Nota sobre la hora en la pantalla de inicio:

- Medición en curso: Tiempo restante hasta finalización de la medición (contador descendente)
- Modo de pausa: Tiempo restante hasta la siguiente medición (contador descendente)

5.3.2.2 E/S DIGITAL

Medición en curso [▶] siempre que el pin 5 del conector M12 esté dispuesto en la tensión de alimentación (L+) o no esté conectado. Si el pin 5 está conectado a tierra (L-, pin 2), el modo de pausa [II] está activo.

La corriente de entrada máxima del pin 5 es de 10 mA.

Nota sobre la hora en la pantalla de inicio:

- Medición en curso: Tiempo transcurrido (contador ascendente)
- Modo de pausa: Indicación del tiempo de duración de la última medición (indicador estático)

Disposición pin 5	Función
Tensión de suministro (L+)	Medición en curso [▶]
No conectado	Medición en curso [▶]
Tierra (L-, Pin 2)	Modo de pausa [II]

Tab. 10: Disposición pin 5 para modo de medición E/S

5.3.2.3 Botón

Una medición puede iniciarse o detenerse de dos formas.

- Pulsando manualmente el botón [◀].
- Ordenando su «inicio» o «parada» a través de la línea de comunicación digital. Esto puede realizarse a través de RS232, CANopen o CAN J1939.

Tras finalizar una medición se muestra el resultado de medición en la pantalla de inicio. Debe tenerse en cuenta la duración mínima y máxima de medición recomendada.

Nota sobre la hora en la pantalla de inicio:

- Medición en curso: Tiempo transcurrido (contador ascendente)
- Modo de pausa: Indicación del tiempo de duración de la última medición (indicador estático)

5.3.2.4 Sistema automático

En el modo automático, el tiempo de medición se determina de forma dinámica, dependiendo del caudal y la concentración de partículas.

Una medición dura el tiempo necesario hasta que se cumplen las siguientes condiciones:

- Se detecta una cantidad concreta de partículas Y
- el tiempo de medición asciende al menos a 45 segundos O
- el tiempo de medición es superior a 300 segundos

Una vez alcanzadas estas condiciones, se determina y muestra el resultado. El número de partículas necesarias se puede modificar a través de la interfaz en serie con el comando «WAuto-Parts». No obstante, este valor solo debe ser modificado por un usuario con experiencia. El ajuste predeterminado es 200.

Nota sobre la hora en la pantalla de inicio:

- Medición en curso: Tiempo transcurrido (contador ascendente).
- Modo de pausa: No disponible, se inicia automáticamente una nueva medición.

6 Mantenimiento

Al realizar tareas de mantenimiento de cualquier tipo deben respetarse las instrucciones de seguridad y de trabajo. Podrá consultar recomendaciones acerca del mantenimiento en las instrucciones originales de nuestra página web www.buehler-technologies.com.

7 Servicio y reparación

Para obtener una descripción más detallada del dispositivo y recomendaciones en cuanto a la solución de problemas y reparaciones consulte las instrucciones originales disponibles en nuestra página web www.buehler-technologies.com.

7.1 Búsqueda y solución de fallos

Error	Posible causa	Medidas recomendadas
<ul style="list-style-type: none"> No es posible establecer una comunicación a través de RS232 o del bus CAN. Salida de corriente < 4 mA. 	Cable no conectado correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> Primero verifique la correcta conexión eléctrica del sensor, así como del cable de datos y del cable de alimentación. Tenga en cuenta la disposición de pines prevista.
	La tensión de funcionamiento está fuera del rango previsto.	<ul style="list-style-type: none"> El dispositivo siempre debe ponerse en funcionamiento en un rango de entre 9 y 33 V CC.
	Bus de comunicación mal configurado	<ul style="list-style-type: none"> Revisar la configuración en el menú en el apartado «Comunicación»
<ul style="list-style-type: none"> En todos los canales grandes se muestran los mismos valores. 	Aire en el aceite	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar la presión de funcionamiento dentro del rango específico. Aumentar distancia hasta la bomba/el engranaje/el cilindro siguiente.
<ul style="list-style-type: none"> Todos los canales grandes muestran el valor 0/0/0/0. 	Sin caudal volumétrico	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar que los conductos de suministro y descarga están correctamente instalados. Aumentar la presión de funcionamiento dentro del rango específico.
	No hay ningún resultado de medición válido	<ul style="list-style-type: none"> Revisar la configuración y el modo de medición. Garantizar que una medición comienza y se concluye.
	Célula de medición sucia (en la pantalla parpadea el símbolo [▶])	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar el dispositivo con aceite limpio o un disolvente (por ej. isopropanol). Lavar con aceite limpio en dirección contraria.
	Célula de medición defectuosa (en la pantalla parpadea el símbolo [▶])	<ul style="list-style-type: none"> Póngase en contacto con el servicio técnico de Bühler Technologies GmbH.
<ul style="list-style-type: none"> Corriente láser elevada. Fotovoltaje bajo. 	Aire en el aceite	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar la presión de funcionamiento dentro del rango específico. Aumentar distancia hasta la bomba/el engranaje/el cilindro siguiente.
	Célula de medición sucia	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar el dispositivo con aceite limpio o un disolvente (por ej. isopropanol). Lavar con aceite limpio en dirección contraria.
	En la pantalla aparece permanentemente «no valid application».	<ul style="list-style-type: none"> El dispositivo siempre se reinicia.
	El dispositivo siempre se reinicia.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema básico tiene un problema. (Todas las líneas de comunicación se desactivan automáticamente).
<ul style="list-style-type: none"> Sin comunicación en serie. 	La configuración de las interfaces presenta errores	<ul style="list-style-type: none"> Revise y corrija, si es necesario, la configuración del parámetro de interfaces (por ej. 9600, 8,1, N, N). Compruebe la comunicación con ayuda de un programa de terminal.
	Seleccionado puerto de comunicación erróneo	<ul style="list-style-type: none"> Revise y corrija la selección del puerto de comunicación (por ej. COM1).
	Ortografía incorrecta de los comandos del sensor	<ul style="list-style-type: none"> Revise la ortografía de los comandos del sensor. Preste especial atención a las mayúsculas y minúsculas.
	El botón de bloqueo numérico está desactivado	<ul style="list-style-type: none"> Active el botón de bloqueo numérico.
El bloqueo de mayúsculas está bloqueado (letras mayúsculas)	<ul style="list-style-type: none"> Desactive la función de escritura en mayúsculas desbloqueando el botón de mayúsculas. 	

	Cable mal conectado o defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice cables de datos originales siempre que sea posible.
--	----------------------------------	---

Tab. 11: Búsqueda y solución de fallos

8 Eliminación

A la hora de desechar los productos, deben tenerse en cuenta y respetarse las disposiciones legales nacionales aplicables. El desecho no debe suponer ningún riesgo para la salud ni para el medio ambiente.

El símbolo del contenedor con ruedas tachado para productos de Bühler Technologies GmbH indica que deben respetarse las instrucciones especiales de eliminación dentro de la Unión Europea (UE) para productos eléctricos y electrónicos.



El símbolo del contenedor de basura tachado indica que los productos eléctricos y electrónicos así marcados deben eliminarse por separado de la basura doméstica. Deberán eliminarse adecuadamente como residuos de equipos eléctricos y electrónicos.



Bühler Technologies GmbH puede desechar sus dispositivos marcados de esta forma. Para hacerlo así, envíe el dispositivo a la siguiente dirección.

Estamos legalmente obligados a proteger a nuestros empleados frente a los posibles peligros de los equipos contaminados. Por lo tanto, le pedimos que comprenda que únicamente podemos desechar su dispositivo usado si no contiene materiales operativos agresivos, cáusticos u otros que sean dañinos para la salud o el medio ambiente. **Para cada residuo de aparato eléctrico y electrónico se debe presentar el formulario «Formulario RMA y declaración de descontaminación» que tenemos disponible en nuestra web. El formulario completado debe adjuntarse al embalaje de manera que sea visible desde el exterior.**

Utilice la siguiente dirección para devolver equipos eléctricos y electrónicos usados:

Bühler Technologies GmbH
WEEE
Harkortstr. 29
40880 Ratingen
Alemania

Tenga en cuenta también las reglas de protección de datos y su responsabilidad de garantizar que no haya datos personales en los dispositivos usados que devuelva. Por lo tanto, debe asegurarse de eliminar sus datos personales de su antiguo dispositivo antes de devolverlo.

1 导言

本快速使用指南将帮助您使用仪器。请注意安全提示，否则可能导致人身伤害与财产损失。首次操作前，请仔细阅读本原装操作说明书及其就维护和故障排除的提示。您在互联网 www.buehler-technologies.com 上可找到它们。

如有问题，请联系：

Bühler Technologies GmbH
Harkortstraße 29
40880 Ratingen
Deutschland

电话： +49 (0) 21 02 / 49 89-0
传真： +49 (0) 21 02 / 49 89-20

本操作说明书是设备的一部分。制造商保留更改性能、规格或设计数据的权利，恕不另行通知。请保管好本说明书以备后用。

1.1 合规应用

该产品是一个液压组件。

该设备是一台用于监视流体纯度的光学粒子监测器。它根据消光（辐射衰减）原理工作，并测量流体中的颗粒。

测量值转换为标准化纯度等级并显示在显示屏上。可以通过不同的接口读取和传输测量数据。

通过两个Minimess®连接M16x2与流体输送系统建立连接。

您可以按以下方式使用产品：

- 流体的纯度监测，
- 污染程度趋势分析。

该产品仅用于专业用途，不能用于私人用途。

合规应用还包括您已经完全阅读并理解了本文档，尤其是章节安全提示。

1.1.1 不合规应用

除合规应用中所述之外的任何其他用途均为不合规应用，因此是不被允许的。

如果在安全相关的应用中安装或使用了不合适的产品，则应用中可能会出现意外的运行状态，这可能导致人身伤害和/或财产损失。因此，仅在产品文档中明确指定并允许使用此产品时，才应在安全相关的应用程序中使用该产品。例如在防爆区域或控制系统的安全相关部分（功能安全）中。

除 技术规格 一章中所列媒介以外，禁止输送其他媒介。

比勒科技有限公司不对因不合规应用造成的损坏承担任何责任。不合规应用的风险完全由用户承担。

1.2 供货范围

- 比勒粒子监测仪BPM
- 产品文档
- 2x Minimess接头（预组装）
- 工厂校准证书

2 安全提示

仅能由熟悉安全要求和风险的专业人员安装该设备。

请务必遵守安装地相关的安全法规和普遍适用的技术规则。请预防故障发生，避免人身伤害和财产损失。

设备操作员必须确保：

- 安全提示和操作说明书可供翻阅并予以遵守，
- 遵守国家有关事故预防条例，
- 不得超过允许的数据并遵循适用条件，
- 使用保护装置和进行规定的维护工作，
- 弃置处理时，遵守法例条文，
- 遵守有效的国家安装规定。

⚠ 注意

对设备的损坏

防止设备受到粉尘，坠落物和外界冲击。

雷击

决不允许。 将泵放置在室外保存。原则上，使用者必须考虑到防止设备遭到雷击的所有应用标准，否则可能会造成取样泵的损坏。

⚠ 注意

对设备的损坏

防止设备受到粉尘，坠落物和外界冲击。

雷击

决不允许。 将泵放置在室外保存。原则上，使用者必须考虑到防止设备遭到雷击的所有应用标准，否则可能会造成取样泵的损坏。

! 提示

功能限制

压力补偿膜损坏。防爆等级IP67受损。

设备背面有一个压力补偿膜，在任何情况下均不得损坏。在背部工作时要小心。

在设备的侧面，在一个Minimess接头和传感器电缆接头之间，有一个标有激光辐射信息的标签。

3 运输和储存

只应在原包装或合适的替代包装中运输产品。

在不使用时，应对设备加以保护，防止其受潮受热。须将其储存于常温下的封顶的、干燥且无尘的室内。

4 安装和连接

4.1 安装地点要求

确定安装位置时，请注意以下说明：

- 请将旁流中的粒子监测器连接到压力管线。
- 流向是任意的。
- 连接点的压力条件应尽可能恒定。
- 允许压力变化，但不得出现压力峰值或剧烈波动。
- 容积流必须恒定且在50 ... 400 ml/min之间。
- 必须始终在回流侧的粒子监测器下游安装流量控制或减压装置，因为这会产生湍流或气泡，从而导致测量误差。
- 如果需要使用泵来产生所需的流量，则应将泵设计为低脉动并安装在粒子监测器的上游。
- 否则，如果将它们布置在吸力侧，则会产生气泡，这将导致测量误差。
- 如果怀疑系统中有气泡，则在设备前部需要一个约2 m的软管为形式的平静区。

4.2 液压连接

该传感器具有两个1/4“螺纹套管接头，并在出厂时已带有Minimess接头。系统压力会产生所需的流量，并且可能必须在设备的下游进行节流。

此外，可自由选择流向。

为了能够读取显示内容和实现键盘操作，应将设备安装在可及的位置。随着线的长度，较大颗粒沉降的风险增加。此外，特别是在较高精度和使用Minimess测量线时，重要的是要确保压力足够高，以将所需的容积流设置在50和400 ml / min之间。

Minimess接头可以用其他螺纹套管接头代替。但是，必须遵守最大25 Nm的拧紧扭矩。

更换连接接头时，不得有灰尘、碎屑或其他杂质进入设备内部。



图1: 液压连接，避免在供应管线上出现盲孔

应将其安装在液压回路中与测量任务相关的位置，此时应保持恒定的压力条件。

允许压力变化，但在测量过程中不得显示任何峰值或强烈波动。

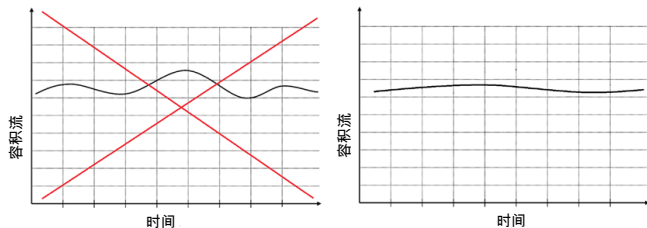


图2: 容积流边界条件

提示！经验表明，建议连接到控制油管线。通常，此处有适度压力，并且最大排出流量不超过400 ml/min对于控制回路通常不是问题。

如果没有控制回路，则通常可以选择过滤器/冷却回路。

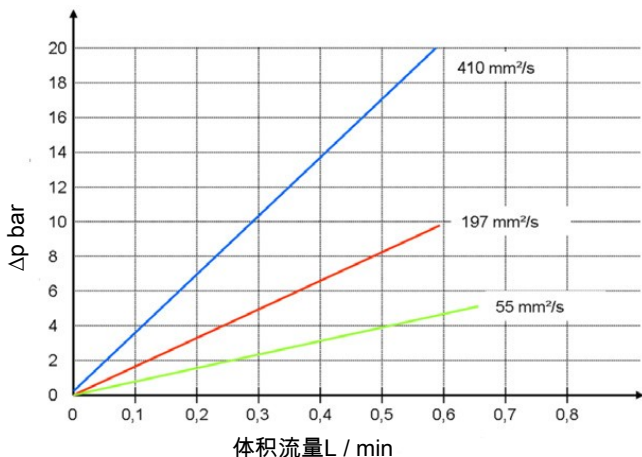


图3: 无需Minimesse接头即可获得不同粘度的流量特性曲线

下图显示了根据容积流在不同粘度下产生的压力差。通过规定所需的容积流，可以据此估算所需的压力水平。

4.3 固定

该设备拥有两种固定方式：

定向	固定方式	扭力	旋入深度
底部	4 x M5	最大4 Nm (强度等级8.8)	最小5 +1 mm
侧面的	2 x M6	最大8 Nm (强度等级8.8)	最小6 +1 mm

4.4 机械应力

设备上的机械应力不得超过下表中的信息。

负荷	频率	负荷
所有的三个轴中的最大振动	5 ... 9 Hz	振幅: +/-15 mm 3 g 10 g
	9 ... 16.5 Hz	
	16.5 ... 200 Hz	

表格1: 允许的机械应力

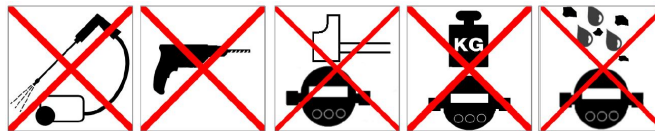


图4: 不被允许的机械应力

4.5 电气连接



能源供应故障

致命危险——受伤风险

仅能由一个合格的电工连接设备。

请遵循国家和国际法规来设置电气系统。

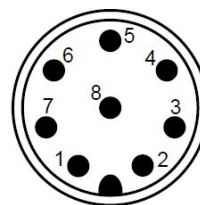
电源依据EN50178、SELV、PELV、VDE0100-410/A1标准。

使用屏蔽传感器电缆！（不适用于IO-Link型号）。

如要安装，请将装置断电并按照以下段落连接设备。必须使用一种屏蔽传感器电缆。

4.5.1 引脚分配（顶视图）

传感器连接器引脚分配



引脚	功能
1	电源 L+
2	电源 L-
3	TxD, CAN low [OUT]
4	RxD, CAN high [IN]
5	数字输入（启动/停止）
6	模拟输出 4...20mA
7	开关量输出（开放收集器/警报）
8	信号接地
屏蔽	-

表格2: 引脚分配

须选用经屏蔽的传感器电缆。为了达到IP67的防护等级，只能使用合适的插头和电缆。适用插头的拧紧扭矩为0.1 Nm。

4.5.2 引脚分配BPM-100

引脚分配	引脚	信号
	1	L+
	2	D IN
	4	IO-Link
	3	L-

引脚	信号	描述	电缆颜色 DIN EN 60947-5-2
1	L+	24 V DC	褐色
2	D IN	可配置的数字输入	白色
3	L-	0 V DC/信号接地	蓝色
4	IO-Link	通讯IO-Link	黑色

4.5.3 模拟电流输出 (4..20 mA)

4.5.3.1 不带负载电阻的测量

应使用合适的电流表测量电流。

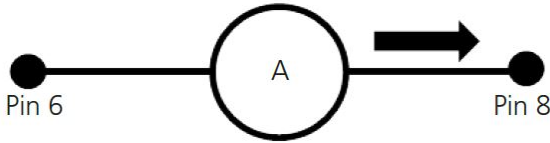


图5: 不带负载电阻的电流测量

各种标准的等级代码是根据下表计算的。

4.5.3.2 带负载电阻的测量

应使用合适的电压表测量电压。

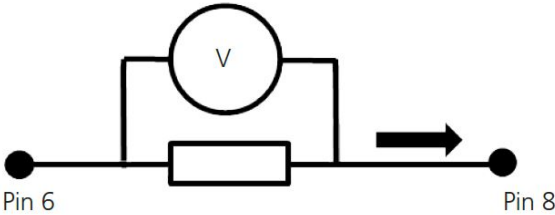


图6: 带负载电阻的电流测量

各种标准的等级代码是根据下表计算的。

不能任意选择负载电阻。必须适应电源电压。可以使用以下公式确定最大负载电阻:

$$R_{\max} / \Omega = \frac{U / V - 2V}{20\text{mA}} - 100 \Omega$$

或者, 可以使用下表:

R_{\max} / Ω	供电电压/V
250	9
400	12
1000	24

表格3: 最大负载电阻

4.5.3.3 配置

可在设备菜单中的“KONFIG. ANALOG”下选择, 通过模拟电流输出哪个等级代码和哪个标准。

4.5.3.4 将模拟电流输出转换为等级代码

模拟电流输出提供4至20 mA的信号。至各个等级代码的转换如下所述。

1/mA	ISO 4406:99	SAE AS 4059E
4	0	000
12	13	5
20	26	12

表格4: 电流输出到等级代码ISO和SAE比较表

1/mA	NAS 1638	GOST 17216
4	00	00
12	7	15
13	8	17
14	9	-
15	10	-
16	11	-
17	12	-
20	-	-

表格5: 电流输出到等级代码NAS和GOST比较表

标准	等级代码公式
ISO 4406:99	$1.625 \cdot I / \text{mA} - 6.5$
SAE AS 4059 E	$0.875 \cdot I / \text{mA} - 5.5$
NAS 1638	$I / \text{mA} - 5$
GOST 17216	$2 \cdot I / \text{mA} - 9$

表格6: 转换等级代码

4.5.3.5 用于ISO 4406:99和SAE AS 4059E的顺序数据输出

对于标准ISO 4406:99和SAE AS 4059E, 可以使用模拟顺序数据输出功能。通过模拟接口 (4..20 mA) 在给定的时间范围内依次输出四个等级代码。

每个序列以20 mA的信号开始4秒钟。带有起始字符的完整输出序列如下所示。

NAS和GOST没有可用的顺序输出。

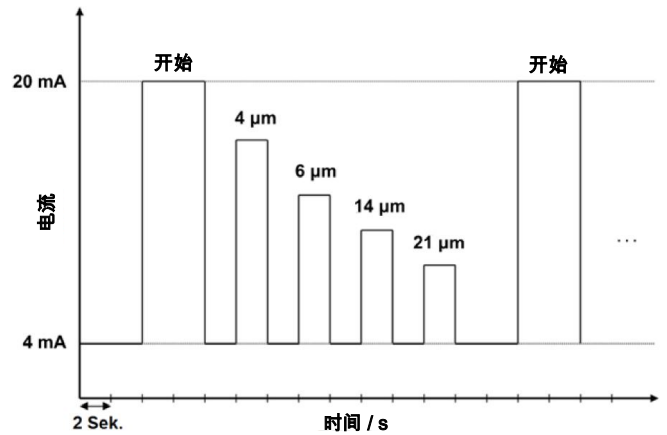


图7: 顺序数据输出

4.5.4 开关量输入和输出

4.5.4.1 数字输入

数字输入为测量模式: 数字I/O所需。要开始和停止测量, 必须将Pin 5分配到L-或L+。

对于BPM-100型 (M12连接器 - 4 针), 数字输入位于第2针上。

有关更多信息, 请参见章节 数字I/O。

4.5.4.2 开关量输出

除了红色LED和显示器上的警告三角形外, 还可以通过Pin 7上的警报输出来检测警报的发生。请参阅 章节。

在此有两个选项。

提示! Pin 7不是常开触点意义上的开关。根据警报状态, Pin 7为接地 (L-) 或未连接 (浮动)。

4.5.4.2.1 选项1

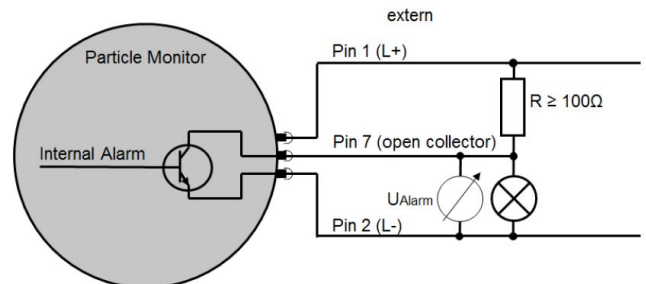


图8: 开关量输出选项1接线图

警报	说明	电压测量时	连接用电器时
可用 (真)	内部晶体管将 Pin 7 连接到 Pin 2。现在, 电阻器R可以防止 Pin 1 (L+) 和 Pin 2 (L-) 之间短接。	$U_{报警} = L- = 0 V$ $R = 1 \dots 10 K\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$
不可用 (假)	Pin 7 未在内部连接 (浮动)。	$U_{报警} = L+$ $R = 1 \dots 10 K\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$

表格 7: 开关量输出选项1开关行为

4.5.4.2.2 选项2

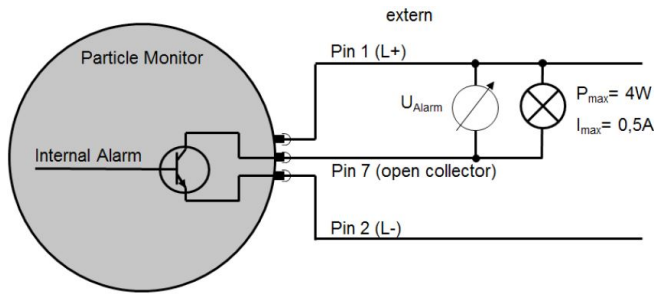


图 9: 开关量输出选项2接线图

警报	说明	电压测量时	连接用电器时
可用 (真)	内部晶体管将 Pin 7 连接到 Pin 2。相对于 L- 测量电压。	$U_{报警} = L+$	 $P_{max} = 4 W$ $I_{max} = 0.5 A$
不可用 (假)	Pin 7 未在内部连接 (浮动)。	$U_{报警} = L- = 0 V$	 $P_{max} = 4 W$ $I_{max} = 0.5 A$

表格 8: 开关量输出选项2开关行为

4.5.5 校准

测量设备根据 ISO 11943 进行校准。

用于校准的设备已根据 ISO 11171 进行了初步校准, 因此可追溯到 NIST SRM 2806A。

提示! $\mu m (c)$ 符号表示使用 ISO-MTD 测试粉进行的粒径校准。

首次校准后, 该设备的校准证书有效期为 18 个月。后续证书的有效期为 12 个月。

4.5.5.1 校准提示

提示! 该功能在出厂时被禁用。

设备通过显示屏上的消息告知需要校准。参见下图。该设备仍可完全运行并提供测量结果。可以通过按回车键 [↵] 2 秒钟来确认该消息。

从这一时间点开始, 该消息将在 500/800 和 900 小时后重新出现。该设备仍可完全运行并提供测量结果。可以通过按回车键 [↵] 2 秒钟来确认该消息。

1000 小时后, 该消息每 2 秒闪烁一次。该设备仍可完全运行并提供测量结果。无法进行确认。

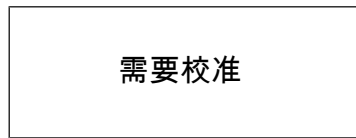


图 10: 显示消息校准提示

提示! 显示屏上的校准信息只能由比勒科技有限公司售后重置。

可以在设备的菜单中“传感器参数>操作时间”(“HOURSCAL”)下调用直到出现第一条消息为止的剩余时间。

5 运行和操作

! 提示

禁止不合规操作或运行设备!

您在我们的主页 www.buehler-technologies.com 上的详细的操作说明书中可找到就传感器的配置和/或操作的详细描述。

5.1 调试前

阅读并理解操作说明书之前, 请勿启动设备。

- 必须遵循就预期用途、操作条件和技术数据的信息。
- 根据 安装和连接 一章固定粒子监测器。
- 电缆和软管必须敷设在操作人员的活动范围之外 (有绊倒危险)。

5.2 主屏幕

在主屏幕上可以看到设备的状态。

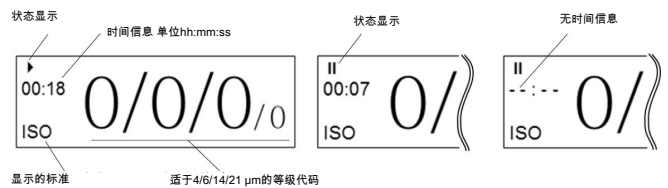


图 11: 主屏幕、进行中的和暂停的测量, 无时间信息

5.2.1 状态显示

- 测量进行中
- 激光调节 (闪 每次测量开始约 2 至 3 秒。烁)
- 暂停模式中 的设备

5.2.2 时间信息

- 测量进行中: 指示当前测量所用的时间或剩余时间, 具体取决于操作模式。说明 单位 [分: 秒]
- 暂停模式: 表示到下一次测量的剩余时间。说明 单位 [分: 秒]
- 如果在暂停模式下更改了暂停时间, 并且少于已经过去的时间, 则显示屏将显示 “--: --”。该信息将保留到原始剩余时间到期为止。然后, 新的暂停时间将被激活。

5.2.3 显示的标准

就当前显示的标准 ISO、SAE、NAS 或 GOST 的信息。通过菜单进行选择。

5.2.4 等级代码

显示最近一次测量的等级代码。等级代码的数量可能会因所选标准而异。使用GOST和NAS标准时，仅显示一个等级代码。

提示！ 根据ISO 4406的1到6之间的等级代码始终以≤6显示。根据ISO 4406，不评估21 μm测量通道的等级代码。但是，测量值将显示为附加信息，并以缩小的尺寸表示。

5.3 菜单和操作

[▲]- 或 [▼]键用于浏览菜单并滚动条目。按下选择按钮

[↵] 跳到下一级。您可以同时按 [▲]-和 [▼]键返回。

如果要对值进行设置，请按 [↵]键跳到下一个位置。

使用箭头键 [▲] 和 [▼] 标记和更改待更改的数字。只有在最后一位后用 [↵] 确认后，才能接受更改。

如果您在上一次确认之前跳到更高的级别，则更改将被放弃。

5.3.1 菜单结构

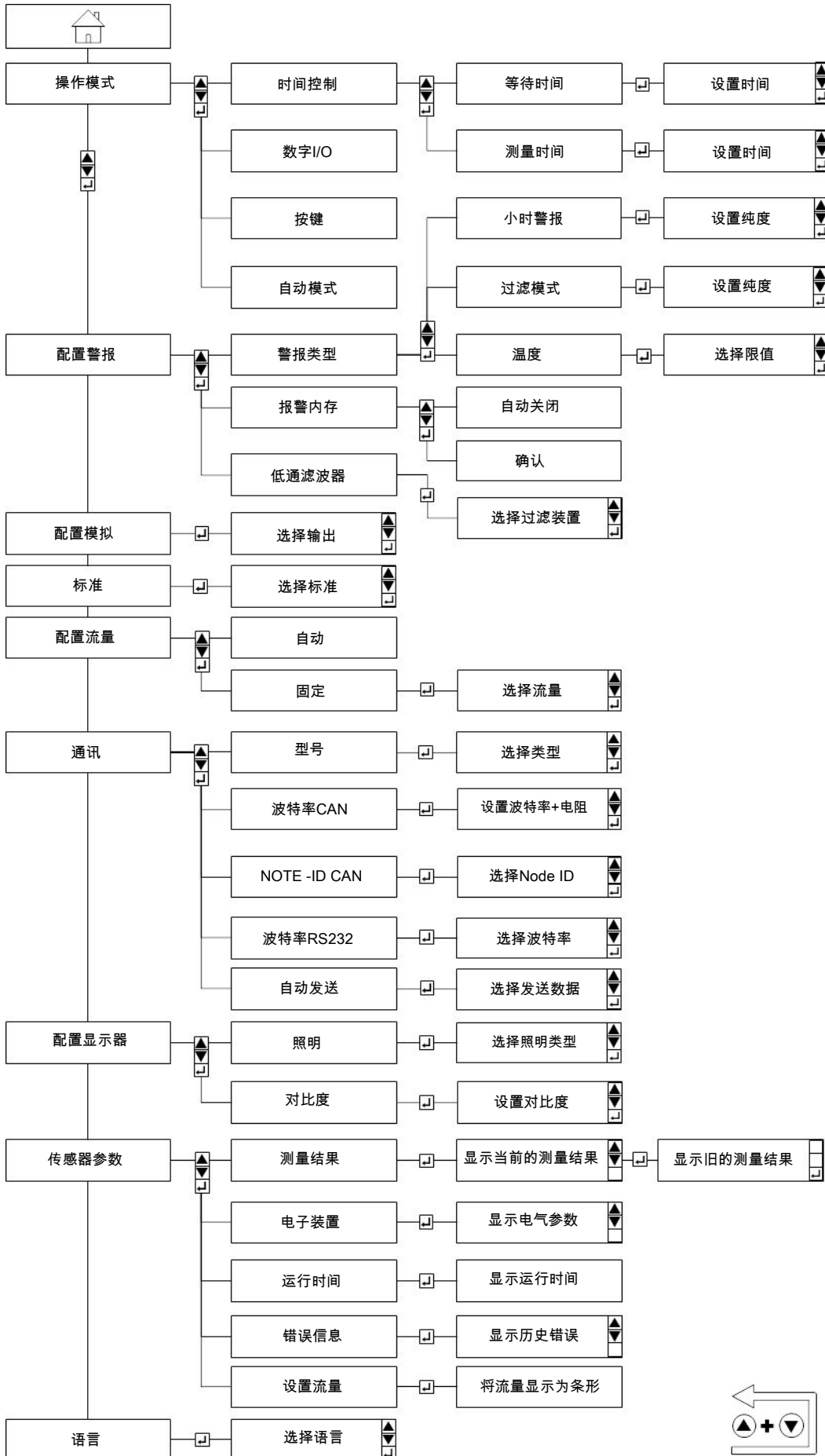


图 12: 菜单结构

5.3.2 操作模式

有四种可用的操作模式，可以在菜单中进行设置。

内部激光在测量开始时会自动调整。此过程可以通过显示器中闪烁的符号 [▶] 识别，通常持续2到3秒钟。然后，符号会持续点亮，然后开始测量。

暂停模式可以根据符号 [II] 识别。

提示！ 须遵守30到300秒之间的测量时间。当根据ISO 4406:99的纯度等级为15（在4 μm³）或更高时，测量时间应至少为120秒。默认值为60秒。

5.3.2.1 时间控制的测量

BPM以设置的测量持续时间和两次测量之间的等待时间工作。同时必须遵守以下设置选项：

设定极限	最小值/秒	最大值/秒
测量时间	30	300
暂停时间	1	86400 (24 h)
出厂设置测量时间	60	
出厂设置暂停时间	10	

表格9: 时间控制的测量的设定极限

标准设置60秒测量持续时间和10秒等待时间，每70秒提供一个新的测量结果。

在主屏幕上的时间提示：

- 测量进行中：到测量结束为止的剩余时间（递减计数器）
- 暂停模式：到下一次测量的剩余时间（递减计数器）

5.3.2.2 数字I/O

只要M12连接器的Pin 5连接到电源电压（L+）或未连接，测量就在运行 [▶]。如果Pin 5接地（L-，引脚2），则暂停模式 [II] 有效。

Pin 5的最大输入电流为10 mA。

在主屏幕上的时间提示：

- 测量进行中：经过的时间（递增计数器）
- 暂停模式：显示上次测量的测量时间（静态显示）

分配Pin 5	功能
供电电压（L+）	测量进行中 [▶]
未连接	测量进行中 [▶]
测量（L-，Pin 2）	暂停模式 [II]

表格10: 分配Pin 5用于测量模式I/O

5.3.2.3 按键

可以通过两种方式开始和结束测量。

- 通过手动按 [←] 键。
- 通过数字通讯线使用“启动”和“停止”命令。这可以通过RS232、CANopen或CAN J1939完成。

测量完成后，测量结果将显示在主屏幕上。遵循建议的最小和最大测量持续时间。

在主屏幕上的时间提示：

- 测量进行中：经过的时间（递增计数器）
- 暂停模式：显示上次测量的测量时间（静态显示）

5.3.2.4 自动模式

在自动模式下，动态地确定取决于流速和颗粒浓度的测量时间。

测量进行中，直到满足以下条件：

- 检测到一定数量的颗粒，并且
- 测量时间至少为45秒或
- 测量时间大于300秒

满足条件后，将确定并显示结果。可以通过串行接口使用命令“WAutoParts”来更改所需粒子的数量。但是，只有经验丰富的用户才能更改此设置。出厂设置为200。

在主屏幕上的时间提示：

- 测量进行中：经过的时间（递增计数器）。
- 暂停模式：不可用，将自动开始新的测量。

6 保养

在进行任何类型的维护工作时，必须遵守相关的操作规程和安全指令。您在我们的主页 www.buehler-technologies.com 上可找到维护提示。

7 服务和维修

您在原始操作说明书上及在我们的主页 www.buehler-technologies.com 上可找到对仪器的详细说明及故障诊断和维修注意事项。

7.1 故障诊断与排除

错误	可能的原因	建议措施
<ul style="list-style-type: none"> • 无法通过RS232或CAN总线进行通讯。 • 电流输出 <4 mA。 	未正确连接电缆。	<ul style="list-style-type: none"> • 请首先检查传感器及数据线和电源线的正确电气连接。 • 同时顾及规定的引脚分配。
	工作电压超出规定范围。	<ul style="list-style-type: none"> • 始终在9到33 VDC之间的范围内操作设备。
	通信总线配置错误	<ul style="list-style-type: none"> • 在“通讯”下的菜单中检查配置
<ul style="list-style-type: none"> • 等同的值显示在所有参数通道上。 	油中的空气	<ul style="list-style-type: none"> • 在规定范围内增加工作压力。 • 增加到下一个泵/齿轮箱/气缸的距离。
	无容积流	<ul style="list-style-type: none"> • 检查供排管线是否正确安装。 • 在规定范围内增加工作压力。
	不存在有效的测量结果	<ul style="list-style-type: none"> • 检查配置和测量模式。 • 确保测量开始并完成。
<ul style="list-style-type: none"> • 所有粒径通道显示的值为0/0/0/0。 	测量单元已被污染（符号 [▶] 在显示屏中闪烁）	<ul style="list-style-type: none"> • 用干净的油或溶剂（例如异丙醇）清洁设备。 • 反方向用干净的油冲洗。
	测量单元损坏（符号 [▶] 在显示屏中闪烁）	<ul style="list-style-type: none"> • 请联系比勒科技有限公司。
	油中的空气	<ul style="list-style-type: none"> • 在规定范围内增加工作压力。 • 增加到下一个泵/齿轮箱/气缸的距离。
<ul style="list-style-type: none"> • 激光电流高。 • 光电电压低。 	测量单元已被污染	<ul style="list-style-type: none"> • 用干净的油或溶剂（例如异丙醇）清洁设备。反方向用干净的油冲洗。

<ul style="list-style-type: none"> • 显示器上永久显示“no valid application”。 • 设备不断重启。 	基本系统出现故障。（所有通讯线路将被自动禁用。）	<ul style="list-style-type: none"> • 请联系比勒科技有限公司。
<ul style="list-style-type: none"> • 无串行通讯。 	接口配置错误	<ul style="list-style-type: none"> • 检查并在必要时更正接口参数（如9600、8、1、N、N）的设置。 • 借助终端程序测试通信。
	选择了错误的通讯端口	<ul style="list-style-type: none"> • 检查并更正通讯端口（例如COM1）的选择。
	传感器命令的写法错误	<ul style="list-style-type: none"> • 检查传感器命令的写法。要特别注意大小写字母。
	数字锁定键被禁用	<ul style="list-style-type: none"> • 请激活数字锁定键。
	大写定位键已被锁定（大写）	<ul style="list-style-type: none"> • 松开换档键禁用大写。
	电缆错误连接或损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 请尽可能使用原厂数据线。

表格 11: 故障诊断与排除

8 报废

在废弃处理产品时，必须遵守适用的国家法律法规。请以对健康和环境不产生危害为原则进行废弃处理。

对于Bühler Technologies GmbH的产品，被划掉的带轮垃圾桶的符号指向欧盟（EU）内电气和电子产品的特殊废弃处理说明。



被划掉的垃圾桶的符号表示标有它的电器电子产品必须与生活垃圾分开处理。必须作为废弃的电气和电子设备妥善处理它们。

Bühler Technologies GmbH很乐意废弃处理带有此标签的设备。为此，请将设备寄送到以下地址。

我们在法律上有义务保护我们的员工免受受污染设备造成的危险。因此，我们恳请您理解，只有在设备不含任何刺激性、腐蚀性或其他对健康或环境有害的物料的情况下，我们才能废弃处理您的旧设备。对于每个废弃的电气和电子设备，必须填写“RMA——去污表格和声明”表格，它可在我们的网站上找到。填妥的表格必须贴于包装外部的明显位置。

如需退回废弃电气和电子设备，请使用以下地址：

Bühler Technologies GmbH
WEEE
Harkortstr. 29
40880 Ratingen
Germany

另请注意数据保护规则，您自己有责任确保您退回的旧设备上没有个人数据。因此，请确保在归还之前从旧设备中删除您的个人数据。

1 Введение

Данное краткое руководство поможет Вам при вводе прибора в эксплуатацию. Соблюдайте указания по безопасности, в противном случае не исключена возможность травм или материального ущерба. Перед вводом в эксплуатацию тщательно изучите оригинальное руководство по эксплуатации с указаниями по техническому обслуживанию и поиску неисправностей. Вы найдете его в интернете на сайте www.buehler-technologies.com.

За дополнительной информацией обращайтесь:

Bühler Technologies GmbH
Harkortstraße 29
40880 Ratingen
Deutschland

Тел.: +49 (0) 21 02 / 49 89-0
Факс: +49 (0) 21 02 / 49 89-20

Настоящее руководство по эксплуатации является частью оборудования. Производитель оставляет за собой право на изменение технических и расчетных данных, а также данных мощности без предварительного уведомления. Сохраняйте настоящее руководство для дальнейшего использования.

1.1 Применение по назначению

Продукт является гидравлическим компонентом.

Устройство представляет собой оптический монитор частиц, который используется для контроля чистоты жидкостей. Оно работает по принципу ослабления света (ослабления излучения) и измеряет частицы в жидкости.

Измеренные значения перерасчитываются в стандартизованные классы чистоты и отображаются на дисплее. Данные измерений можно считывать и передавать через различные интерфейсы.

Подключение к системе, проводящей жидкости осуществляется через два соединения Minimesse © M16x2.

Продукт можно использовать следующим образом:

- контроль чистоты жидкости,
- анализ тенденций степени загрязнения.

Продукт предназначен только для профессионального использования, а не для бытового применения.

Применение по назначению также включает в себя полное ознакомление с данной документацией, в частности, с разделом Указания по безопасности.

1.1.1 Применение не по назначению

Любое другое использование, кроме описанного в применении по назначению, является применением не по назначению и поэтому не допускается.

При установке или использовании несоответствующих продуктов в ходе применения, связанного с безопасностью, могут возникнуть непреднамеренные рабочие состояния, которые могут привести к травмам и / или повреждению имущества. Поэтому в применениях, связанных с безопасностью, следует использовать только те продукты, использование которых явно указано и разрешено в документации продукта. Например, во взрывоопасных зонах или в частях системы управления, связанных с безопасностью (функциональная безопасность).

Подача среды, отличной от указанной в разделе Технические данные, запрещается.

Bühler Technologies GmbH не несет ответственности за ущерб, причиненный в ходе применения не по назначению. За все риски при применении не по назначению ответственность несет исключительно пользователь.

1.2 Объем поставки

- Монитор частиц BPM Bühler
- Документация
- 2 соединения Minimesse (предустановленные)
- Сертификат заводской калибровки

2 Указания по безопасности

Прибор может устанавливаться только специалистами, знакомыми с требованиями безопасности и возможными рисками.

Обязательно соблюдайте соответствующие местные предписания техники безопасности и общие технические правила. Предотвращайте помехи - это поможет Вам избежать травм и материального ущерба.

Эксплуатирующая фирма должна обеспечить следующее:

- указания по технике безопасности и руководство по эксплуатации находятся в доступном месте и соблюдаются персоналом;
- соблюдаются соответствующие национальные предписания по предотвращению несчастных случаев,
- соблюдаются допустимые условия эксплуатации и спецификации,
- используются средства защиты и выполняются предписанные работы по техобслуживанию,
- при утилизации соблюдаются нормативные предписания,
- соблюдение действующих национальных предписаний по установке оборудования.

ОСТОРОЖНО

Никогда не открывайте прибор. Существует опасность лазерного излучения.

Монитор частиц содержит лазер, который при использовании по назначению классифицируется как лазер класса 1 согласно DIN EN 60825-1: 2001-11. Доступное лазерное излучение при разумно предсказуемых условиях безвредно.

Для лазерных устройств класса 1 в верхнем диапазоне мощности нельзя исключить ослепление, ухудшение цветового зрения и раздражение.

На обратной стороне прибора рядом с типовой табличкой размещена информация о классе лазера согласно DIN EN 60825-1.

⚠ ОСТОРОЖНО**Опасность из-за неправильного обращения**

Материальный ущерб

Монитор частиц может эксплуатироваться только согласно разделу „Применение по назначению“.

Выход или проливание гидравлической жидкости

Загрязнение окружающей среды и грунтовых вод.

Используйте маслопоглощающее средство для поглощения вытекающего гидравлического масла.

Загрязнение от жидкостей и посторонних предметов

Преждевременный износ - неисправности - опасность повреждения - материальный ущерб.

При монтаже следите за чистотой на рабочем месте, чтобы предотвратить попадание в гидравлические трубопроводы посторонних предметов, таких как капли застывшего сварочного металла или металлическая стружка, что может привести к износу и неисправной работе устройства.

Убедитесь в том, что на подключениях, гидравлических линиях и пристраиваемых компонентах (например, измерительных приборах) нет грязи и стружки.

Перед вводом в эксплуатацию убедитесь в том, что все гидравлические и механические соединения герметично подключены, а все уплотнения и крышки штекерных соединений установлены правильно и не имеют повреждений.

Для удаления смазочных материалов и других загрязнений используйте промышленные салфетки, не оставляющие следов.

Следите за чистотой подключений, гидравлических линий и пристраиваемых компонентов.

При закрытии соединений следите за тем, чтобы внутрь не попала грязь.

Следите за тем, чтобы очищающее средство не попало в гидравлическую систему.

Не используйте для очистки шерстяной обтирочный материал или оставляющую ворс тряпку.

Не используйте коноплю в качестве уплотнителя.

! УКАЗАНИЕ**Ограничение функций**

Повреждение мембраны выравнивания давления Ухудшение класса защиты IP67.

На задней стороне устройства находится мембрана выравнивания давления, которая ни при каких обстоятельствах не должна повреждаться. Будьте особенно осторожны при работе с задней стороной.

На боковой стороне устройства между разъемом minimess и разъемом для кабеля датчика имеется наклейка с информацией о лазерном излучении.

3 Транспортировка и хранение

Оборудование может транспортироваться только в оригинальной упаковке или ее подходящей замене.

При длительном неиспользовании оборудование необходимо защитить от воздействия влаги и тепла. Оно должно храниться в закрытом, сухом помещении без пыли при комнатной температуре.

4 Монтаж и подключение**4.1 Требования к месту установки**

При выборе места установки соблюдайте следующие указания:

- Подключите монитор частиц к линии давления в побочном потоке.
- Направление потока произвольное.
- Условия давления в месте подключения должны быть по возможности постоянными.
- Давление может меняться, но при этом не должно быть пиков давления или сильных колебаний.
- Объем протока должен быть постоянным и составлять от 50 ... до 400 мл/мин.
- После монитора частиц на стороне отвода всегда следует устанавливать регулятор потока или устройство понижения давления, так как в противном случае может возникнуть турбулентность или образование пузырьков воздуха, что в свою очередь может привести к ошибкам измерения.
- При необходимости насоса для нагнетания требуемого расхода, он должен быть спроектирован с низким уровнем пульсации и установлен перед монитором частиц.
- В противном случае, при установке на стороне всасывания, могут образоваться пузырьки, что может привести к ошибкам измерения.
- Если есть подозрение на наличие пузырьков воздуха в системе, перед устройством необходимо установить успокаивающую секцию в виде шланга длиной примерно 2 м.

4.2 Гидравлическое подключение

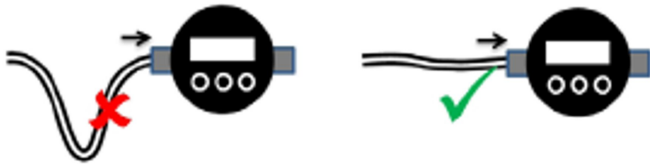
Датчик имеет два резьбовых соединения 1/4 дюйма и поставляется с завода с винченными соединениями Minimess. Давление в системе создает необходимый поток, который при необходимости следует дросселировать после устройства.

Направление потока при этом можно выбирать произвольно.

Для удобного считывания дисплея и работы с клавиатурой, устройство должно быть установлено в доступном месте. Чем больше длина линии, тем выше риск осаждения более крупных частиц. Кроме того, особенно при более высокой вязкости и при использовании линий Minimess, необходимо убедиться в том, чтобы давление было достаточно высоким для настройки требуемого объема потока от 50 до 400 мл/мин.

Соединения Minimess можно заменить другими резьбовыми соединениями. Однако при этом необходимо соблюдать максимальный момент затяжки 25 Нм.

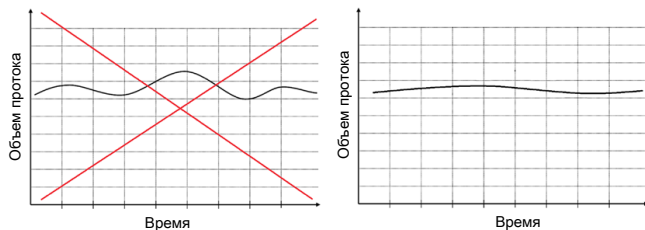
При замене соединительных муфт не допускайте внутрь устройства попадания грязи, стружки или других загрязнений.



Изображение 1: Гидравлическое соединение, избегайте глухих отверстий в линии подачи

Установка должна происходить в гидравлическом контуре в точке, соответствующей задаче измерения и имеющей условия постоянного давления.

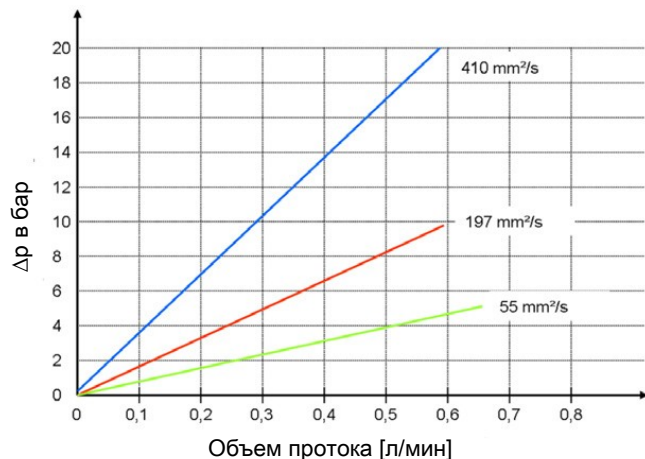
Давление может меняться, но не должно иметь пиков или сильных колебаний во время измерения.



Изображение 2: Граничные условия объемного расхода

УКАЗАНИЕ! Как показывает опыт, рекомендуется подключение к трубопроводу масляного привода. Как правило, в этой точке преобладает умеренное давление, а выходная скорость до 400 мл/мин обычно не является проблемой для контура управления.

При отсутствии контура управления альтернативно можно использовать контур фильтра / охлаждения.



Изображение 3: Характеристика потока для различной вязкости без соединений Minimes

На следующем изображении показана разница давлений, возникающая при разной вязкости, в зависимости от объема протока. Задав требуемый объем протока, можно определить необходимый уровень давления.

4.3 Крепление

Устройство имеет два варианта крепления:

Ориентация	Тип крепления	Момент затяжки	Глубина вкручивания
Нижняя сторона	4 x M5	Макс. 4 Нм (класс прочности 8.8)	Мин. 5 +1 мм
Сбоку	2 x M6	Макс. 8 Нм (класс прочности 8.8)	Мин. 6 +1 мм

4.4 Механическая нагрузка

Механическая нагрузка на устройство не должна превышать значения в следующей таблице.

Нагрузка	Частота	Нагрузка
макс. вибрация по всем трем осям	5 ...9 Гц 9 ...16,5 Гц 16,5 ...200 Гц	Амплитуда: +/-15 мм 3 г 10 г

Таблица 1: Допустимая механическая нагрузка



Изображение 4: Недопустимая механическая нагрузка

4.5 Электрические подключения

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильная подача энергии

Опасность для жизни - опасность травмы

Прибор может устанавливаться только квалифицированными электриками.

Соблюдайте национальные и международные предписания по монтажу электротехнических установок.

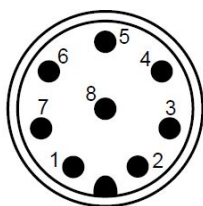
Питающее напряжение согласно EN50178, SELV, PELV, VDE0100-410/A1.

Использовать экранированный кабель датчика! (Не относится к варианту IO-Link).

Перед установкой обесточьте систему и подключите устройство в соответствии со следующими разделами. Необходимо использовать экранированный кабель датчика.

4.5.1 Схема контактов (вид сверху)

Схема контактов штекер датчика



Контакт	Функция
1	Питающее напряжение L+
2	Питающее напряжение L-
3	TxD, CAN low [OUT]
4	RxD, CAN high [IN]
5	Цифровой вход (старт/стоп)
6	Аналоговый выход, 4...20мА
7	Переключающий выход (Open Collector/Alarm)
8	Сигнальная масса
Экран	-

Таблица 2: Схема контактов

Кабель датчика должен быть экранирован. Для обеспечения класса защиты IP67 необходимо использовать только подходящие штекеры и кабели. Момент затяжки для штекера составляет 0,1 Нм.

4.5.2 Схема контактов BPM-100

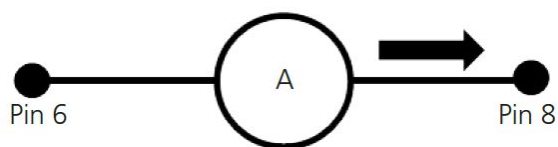
Схема контактов	Контакт	Сигнал
	1	L+
	2	D IN
	4	IO-Link
	3	L-

Контакт	Сигнал	Описание	Цвет кабеля DIN EN 60947-5-2
1	L+	24 В DC	Коричневый
2	D IN	Конфигурируемый цифровой вход	Белый
3	L-	0 В DC/сигнальное заземление	Синий
4	IO-Link	Передача данных IO-Link	Черный

4.5.3 Аналоговый выход тока (4..20 мА)

4.5.3.1 Измерение без нагрузочного резистора

Измерение тока должно осуществляться при помощи подходящего измерителя тока.

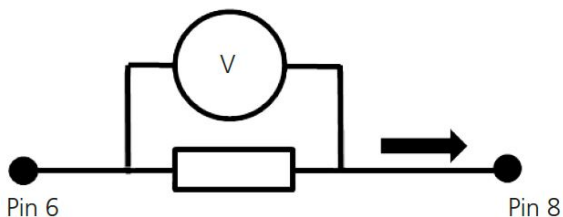


Изображение 5: Измерение без нагрузочного резистора

Порядковые числа для различных стандартов рассчитываются в соответствии со следующими таблицами.

4.5.3.2 Измерение с нагрузочным резистором

Измерение напряжения должно осуществляться при помощи подходящего измерителя напряжения.



Изображение 6: Измерение тока с нагрузочным резистором

Порядковые числа для различных стандартов рассчитываются в соответствии со следующими таблицами.

Сопротивление нагрузки нельзя выбирать произвольно. Оно должно быть настроено в соответствии с питающим напряжением. Максимальное сопротивление нагрузки можно определить по следующей формуле:

$$R_{\max} / \Omega = \frac{U / V - 2V}{20\text{mA}} - 100 \Omega$$

В качестве альтернативы можно использовать следующую таблицу:

R_{\max} / Ω	Питающее напряжение/V
250	9
400	12
1000	24

Таблица 3: Максимальное сопротивление нагрузки

4.5.3.3 Конфигурация

Выбор порядкового числа и стандарта, который должен выводиться через аналоговый выход тока, может быть сделан через меню устройства в разделе „KONFIG. ANALOG“.

4.5.3.4 Преобразование аналогового выхода тока в порядковое число

Аналоговый выход тока выдает сигнал от 4 до 20 мА. Перерасчеты для соответствующих порядковых чисел описаны ниже.

л/мА	ISO 4406:99	SAE AS 4059E
4	0	000
12	13	5
20	26	12

Таблица 4: Сравнительная таблица выхода тока и порядковых чисел ISO и SAE

л/мА	NAS 1638	GOST 17216
4	00	00
12	7	15
13	8	17
14	9	-
15	10	-
16	11	-
17	12	-
20	-	-

Таблица 5: Сравнительная таблица выхода тока и порядковых чисел NAS и GOST

Стандарт	Формула порядкового числа
ISO 4406:99	$1,625 \cdot I / \text{мА} - 6,5$
SAE AS 4059 E	$0,875 \cdot I / \text{мА} - 5,5$
NAS 1638	$I / \text{мА} - 5$
GOST 17216	$2 \cdot I / \text{мА} - 9$

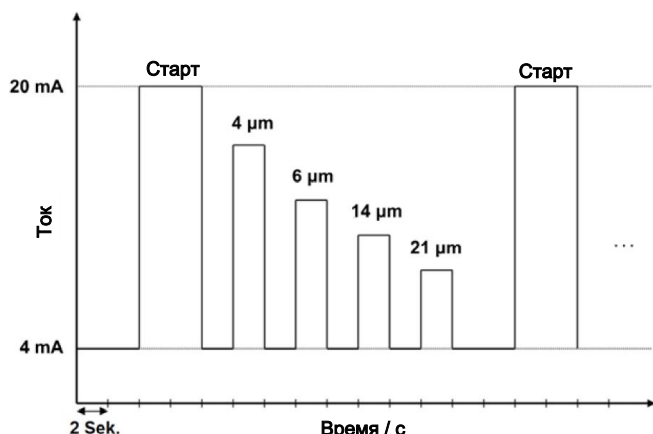
Таблица 6: Перерасчет порядковых чисел

4.5.3.5 Последовательный вывод данных для ISO 4406: 99 и SAE AS 4059E

Для стандартов ISO 4406:99 и SAE AS 4059E может использоваться функция последовательного вывода данных. При этом четыре порядковых числа выводятся один за другим в заданной временной сетке через аналоговый интерфейс (4...20 мА).

Каждая последовательность начинается с сигнала 20 мА в течение 4 секунд. Далее приводится полная последовательность вывода с начальным знаком.

Для NAS и ГОСТ функция последовательного вывода не применяется.



Изображение 7: Последовательный вывод данных

4.5.4 Переключающие входы и выходы

4.5.4.1 Цифровой вход

Цифровой вход необходим для режима измерений: Digital I/O. Для запуска и прекращения измерения, контакт 5 должен быть подключен к L- или L+.

В серии BPM-100 (штекер M12 - 4-контактный) цифровой вход на контакте 2.

Подробная информация указана в разделе Digital I/O.

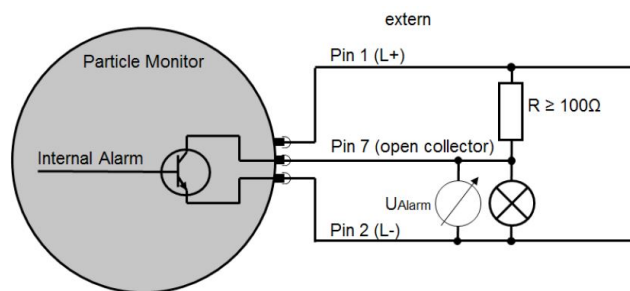
4.5.4.2 Переключающий выход

Помимо красного светодиода и предупреждающего треугольника на дисплее, наступление аварийной ситуации передается через сигнальный выход на контакте 7. Подробнее см. раздел .

При этом возможны два варианта.

УКАЗАНИЕ! Контакт 7 не является переключающим в смысле замыкающего контакта. В зависимости от состояния сигнала, контакт 7 заземлен (L-) или не подключен (плавающий).

4.5.4.2.1 Опция 1

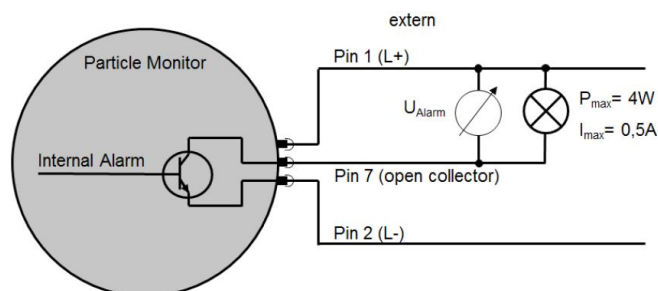


Изображение 8: План подключения переключающего выхода опция 1

Сигнал	Пояснение	При измерении напряжения	При подключении потребителя
В наличии (true)	Внутренний транзистор соединяет контакт 7 с контактом 2. Сопротивление R теперь предотвращает прямое короткое замыкание между контактом 1 (L+) и контактом 2 (L-).	$U_{\text{Сигнал}} = L- = 0 \text{ V}$ $R = 1...10 \text{ K}\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$
Отсутствует (false)	Контакт 7 не подключен (плавающий).	$U_{\text{Сигнал}} = L+$ $R = 1...10 \text{ K}\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$

Таблица 7: Переключающее поведение переключающего выхода опция 1

4.5.4.2.2 Опция 2



Изображение 9: План подключения переключающий выход опция 2

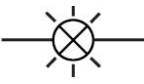
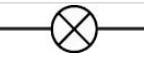
Сигнал	Пояснение	При измерении напряжения	При подключении потребителя
В наличии (true)	Внутренний транзистор соединяет контакт 7 с контактом 2. Напряжение измеряется относительно L-.	$U_{\text{Сигнал}} = L+$	 $P_{\text{макс}} = 4 \text{ Вт}$ $I_{\text{макс}} = 0,5 \text{ А}$
Отсутствует (false)	Контакт 7 не подключен (плавающий).	$U_{\text{Сигнал}} = L- = 0 \text{ В}$	 $P_{\text{макс}} = 4 \text{ Вт}$ $I_{\text{макс}} = 0,5 \text{ А}$

Таблица 8: Переключающее поведение переключающий выход опция 2

4.5.5 Калибровка

Измерительный прибор откалиброван согласно ISO 11943.

Оборудование, используемое для калибровки, предварительно откалибровано в соответствии с ISO 11171 и, следовательно, соответствует NIST SRM 2806A.

УКАЗАНИЕ! Символ $\mu\text{м}$ (с) указывает на калибровку размера частиц с использованием пробной пыли ISO-MTD.

Сертификат калибровки устройства действителен в течение 18 месяцев при его первой калибровке. Последующие сертификаты действительны в течение 12 месяцев.


4.5.5.1 Указание по калибровке

УКАЗАНИЕ! Функция деактивирована на заводе.

Устройство сигнализирует о необходимости калибровки путем вывода сообщения на дисплей. См. следующее изображение. Устройство остается полностью работоспособным и выдает результаты измерений. Сообщение

можно квитировать, нажав кнопку ввода [] в течение 2 секунд.

С этого момента сообщение снова появится на дисплее через 500/800 и 900 часов. Устройство остается полностью работоспособным и выдает результаты измерений. Сообщение

можно квитировать, нажав кнопку ввода [] в течение 2 секунд.

Через 1000 часов сообщение будет мигать каждые 2 секунды. Устройство остается полностью работоспособным и выдает результаты измерений. Квитирование не требуется.

**НЕОБХОДИМОСТЬ
КАЛИБРОВКИ**

Изображение 10: Сообщение на дисплее - предупреждение о калибровке

УКАЗАНИЕ! Предупреждение о калибровке на дисплее может быть сброшено только сервисной службой Bühler Technologies GmbH.

Время, оставшееся до появления первого сообщения, можно вызвать в меню устройства в разделе „SENSORPARAM > BETREIBSSTD“ („HOURLSCAL“).

5 Эксплуатация и обслуживание

! УКАЗАНИЕ

Не вводите в эксплуатацию и не используйте прибор вне пределов, обозначенных в его спецификации!

Подробное описание конфигурации и/или работы датчика можно найти в подробных руководствах по эксплуатации на сайте www.buehler-technologies.com.

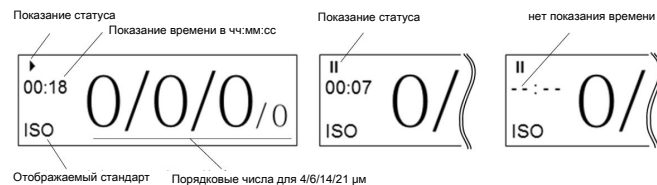
5.1 Перед вводом в эксплуатацию

Вводите устройство в эксплуатацию только после полного ознакомления с руководством по эксплуатации.

- Необходимо соблюдать указания по применению по назначению, условия эксплуатации и технические данные.
- Закрепите монитор частиц согласно разделу Монтаж и подключение.
- Кабели и шланги должны находиться вне зоны передвижения обслуживающего персонала (опасность спотыкания).

5.2 Начальное окно



Статус устройства отображается в начальном окне.



Отображаемый стандарт Порядковые числа для 4/6/14/21 $\mu\text{м}$

Изображение 11: Начальное окно, текущее и задержанное измерение, нет показания времени

5.2.1 Показание статуса

- Идет измерение 
- Настройка лазера  (мигает) до начала каждого измерения в течение прилб. 2-3 секунд.
- Устройство II в режиме остановки

5.2.2 Показание времени

- Идет измерение: показывает в зависимости от рабочего режима прошедшее или оставшееся время для текущего измерения. Показание в [минуты:секунды]
- Режим паузы: показывает оставшееся время до следующего измерения. Показание в [минуты:секунды]

- Если время паузы было изменено в режиме паузы и оно меньше времени, которое уже прошло, на дисплее отображается «- -: - -». Это показание сохраняется до тех пор, пока не истечет исходное оставшееся время. После чего будет активировано новое время паузы.

5.2.3 Отображаемый стандарт

Информация о текущем отображаемом стандарте ISO, SAE, NAS или ГОСТ. Выбор осуществляется через меню.

5.2.4 Порядковые числа

Показание порядковых чисел последнего выполненного измерения. Количество порядковых чисел может отличаться в зависимости от выбранного стандарта. В стандартах ГОСТ и NAS отображается только одно порядковое число.

УКАЗАНИЕ! Порядковые числа в соответствии с ISO 4406 от 1 до 6 всегда отображаются как ≤ 6 . Согласно ISO 4406 порядковое число измерительного канала 21 μm не определяется. Измеренное значение при этом отображается как дополнительная информация в уменьшенном размере.

5.3 Меню и управление

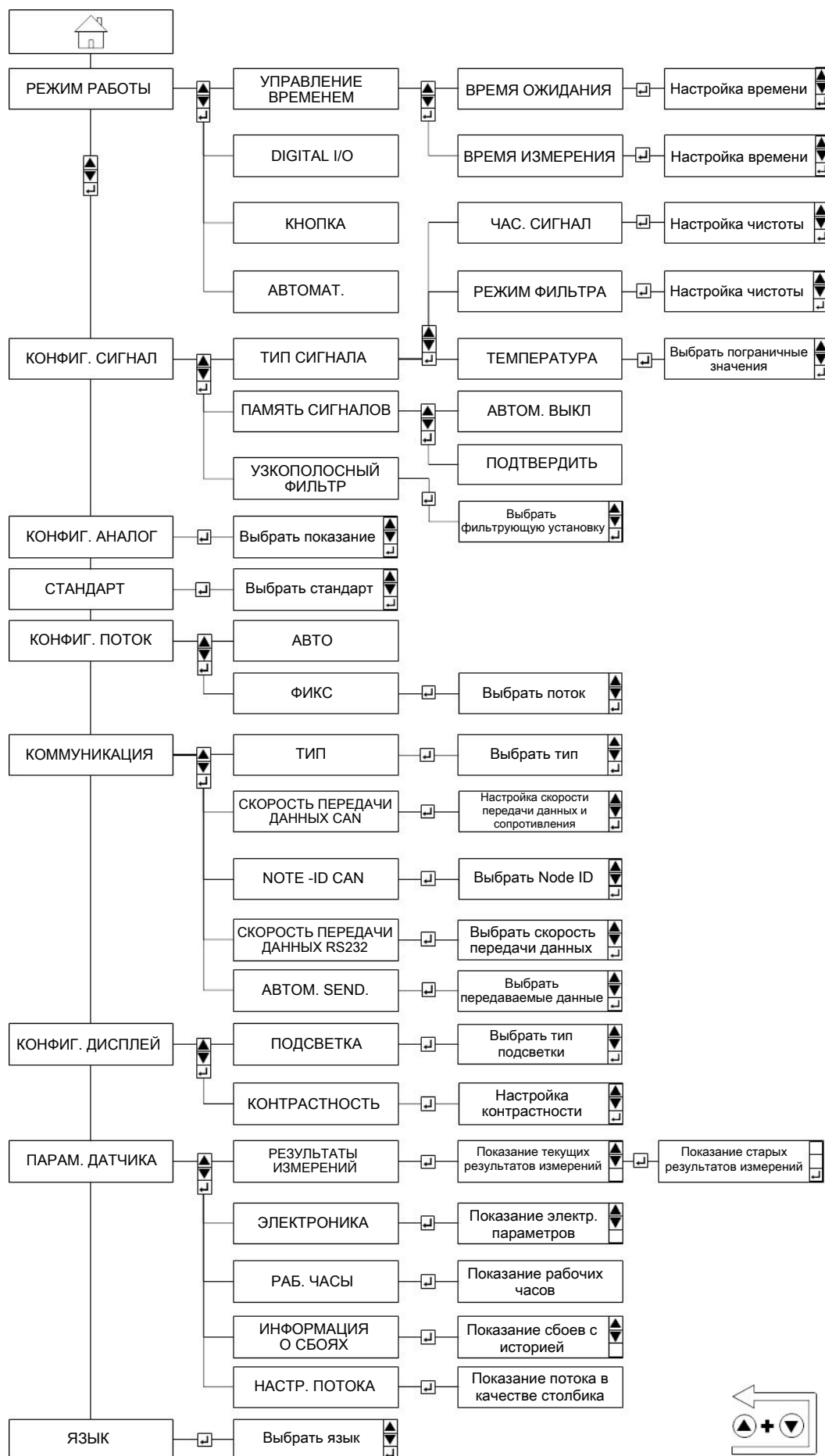
Кнопка [▲] или [▲] используется для навигации по меню и прокрутки записей. Нажмите кнопку [←], чтобы перейти на следующий уровень. Вернуться назад можно одновременным нажатием кнопок [▲] и [▲].

При необходимости настройки значений, нажмите кнопку [←], чтобы перейти к следующей позиции.

Число, которое нужно изменить, выделяется и изменяется с помощью кнопок со стрелками [▲] и [▲]. Изменения сохраняются только после подтверждения при помощи [←] после последней цифры.

При переходе на более высокий уровень до последнего подтверждения, изменения будут отменены.

5.3.1 Структура меню



Изображение 12: Структура меню

5.3.2 Режимы работы

В меню можно установить четыре режима работы.

Внутренний лазер автоматически настраивается в начале измерения. Этот процесс определяется по мигающему на дисплее символу [▶] и обычно занимает от 2 до 3 секунд. После этого символ горит постоянно, и начинается процесс измерения.

Режим установки обозначается символом [II].

УКАЗАНИЕ! Необходимо соблюдать время измерения от 30 до 300 секунд. Для классов чистоты согласно ISO 4406:99 от 15 (при 4 μm[©]) и выше время измерения должно составлять не менее 120 секунд. Стандартное значение составляет 60 секунд.

5.3.2.1 Измерение с контролем по времени

Монитор частиц BPM работает с установленной продолжительностью измерения и временем ожидания между измерениями. При этом необходимо учитывать следующие возможности настройки:

Границы настройки	Мин. значение/ секунды	Макс. значение/ секунды
Время измерения	30	300
Время паузы	1	86400 (24 ч)
Заводская настройка времени ожидания	60	
Заводская настройка времени паузы	10	

Таблица 9: Границы настройки для измерения с контролем по времени

При стандартной настройке со временем измерения в 60 секунд и временем ожидания в 10 секунд новый результат измерения подается каждые 70 секунд.

Показание времени в начальном окне:

- Идет измерение: Оставшееся время до конца измерения (обратный счетчик)
- Режим паузы: Оставшееся время до следующего измерения (обратный счетчик)

5.3.2.2 Digital I/O

Измерение выполняется [▶], пока контакт 5 штекера M12 подключен к питающему напряжению (L +) или остается без соединения. Если контакт 5 подключен к заземлению (L-, контакт 2), активируется режим паузы [II].

Максимальный входной ток на выводе 5 составляет 10 мА.

Показание времени в начальном окне:

- Идет измерение: Истекшее время (прямой счётчик)
- Режим паузы: Показание времени последнего измерения (статическое показание)

Схема подключения контакта 5	Функция
Питающее напряжение (L+)	Идет измерение [▶]
Без соединения	Идет измерение [▶]
Заземление (L-, контакт 2)	Режим паузы [II]

Таблица 10: Схема подключения контакта 5 для режима измерения I/O

5.3.2.3 Кнопка

Измерение можно начать и завершить двумя способами.

- Путем нажатия на кнопку [↵].
- С помощью команд «Пуск» и «Стоп» по цифровой коммуникационной линии. Это можно осуществить через RS232, CANopen или CAN J1939.

После завершения измерения результат отображается в начальном окне. Соблюдайте рекомендованную минимальную и максимальную продолжительность измерения.

Показание времени в начальном окне:

- Идет измерение: Истекшее время (прямой счётчик)
- Режим паузы: Показание времени последнего измерения (статическое показание)

5.3.2.4 Автоматика

В автоматическом режиме время измерения определяется динамически в зависимости от расхода и концентрации частиц.

Измерение продолжается до тех пор, пока не будут выполнены следующие условия:

- было обнаружено определенное количество частиц И
- время измерения составило не менее 45 секунд ИЛИ
- время измерения составило больше 300 секунд

После выполнения условий определяется и отображается результат. Количество требуемых частиц можно изменить через последовательный интерфейс с помощью команды «WAutoParts». Такое изменение может осуществляться только опытным пользователем. Заводская настройка составляет 200.

Показание времени в начальном окне:

- Идет измерение: Истекшее время (прямой счётчик).
- Режим паузы: Недоступно, новое измерение запускается автоматически.

6 Техническое обслуживание

При проведении любых работ по техобслуживанию необходимо соблюдать производственные правила техники безопасности. Указания по техническому обслуживанию Вы найдете в оригинальном руководстве по эксплуатации на сайте www.buehler-technologies.com.

7 Сервис и ремонт

Подробное описание прибора и указания по поиску неисправностей и ремонту Вы найдете в оригинальном руководстве по эксплуатации на сайте www.buehler-technologies.com.

7.1 Поиск неисправностей и устранение

Неисправность	Возможная причина	Рекомендуемые меры	
<ul style="list-style-type: none"> Коммуникация через RS232 или CAN-шину невозможна. Выход тока < 4 мА. 	Неправильное подключение кабеля.	<ul style="list-style-type: none"> Сначала проверьте правильность электрического подключения датчика, а также кабеля данных и кабеля питания. Соблюдайте предписанную схему подключений. 	
	Рабочее напряжение лежит вне допустимого диапазона.	<ul style="list-style-type: none"> Всегда используйте устройство в диапазоне от 9 до 33 В DC. 	
	Неправильная конфигурация коммуникационной шины	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте конфигурацию в меню в разделе «Коммуникация». 	
<ul style="list-style-type: none"> На всех каналах величин отображаются идентичные значения. 	Воздух в масле	<ul style="list-style-type: none"> Увеличьте рабочее давление в указанном диапазоне. Увеличьте расстояние до следующего насоса / привода / цилиндра. 	
	Объем протока отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте правильность установки подводящей и отводящей линии. Увеличьте рабочее давление в указанном диапазоне. 	
<ul style="list-style-type: none"> Все каналы величин показывают значение 0/0/0/0. 	Нет действительного результата измерения	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте конфигурацию и режим измерения. Убедитесь в том, что измерение началось и закончилось. 	
	Загрязнение измерительной камеры (на дисплее мигает символ [▶])	<ul style="list-style-type: none"> Очистите устройство чистым маслом или растворителем (например, изопропанолом). Промойте чистым маслом в обратном направлении. 	
	Неисправная измерительная камера (на дисплее мигает символ [▶])	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в сервисную службу Bühler Technologies GmbH. 	
	Воздух в масле	<ul style="list-style-type: none"> Увеличьте рабочее давление в указанном диапазоне. Увеличьте расстояние до следующего насоса / привода / цилиндра. 	
<ul style="list-style-type: none"> На экране постоянно отображается "no valid application". Устройство продолжает перезагружаться. 	Основная система неисправна. (Все линии коммуникации автоматически деактивируются.)	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в сервисную службу Bühler Technologies GmbH. 	
	Нет серийной коммуникации.	Неправильная конфигурация интерфейса	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте и при необходимости исправьте настройки параметров интерфейса (например, 9600, 8,1, N, N). Проверьте коммуникацию с помощью программы терминала.
	Выбран неправильный порт коммуникации		<ul style="list-style-type: none"> Проверьте и откорректируйте выбор порта коммуникации (например, COM1).
	Неправильное написание команд датчика		<ul style="list-style-type: none"> Проверьте написание команд датчика. Обратите особое внимание на прописные и строчные буквы.
<ul style="list-style-type: none"> Кнопка Num-Lock деактивирована. Нажата кнопка Caps Lock (верхний регистр) 		<ul style="list-style-type: none"> Активируйте кнопку Num-Lock. 	
			<ul style="list-style-type: none"> Отключите верхний регистр, отпустив клавишу Shift.

	Неисправный или неправильно подключенный кабель	<ul style="list-style-type: none"> Используйте по возможности только оригинальный кабель передачи данных.
--	---	--

Таблица 11: Поиск неисправностей и устранение

8 Утилизация

При утилизации продуктов необходимо учитывать и соблюдать применимые национальные правовые нормы. При утилизации не должно возникать опасности для здоровья и окружающей среды.

Символ перечеркнутого мусорного контейнера на колесах для продуктов Bühler Technologies GmbH указывает на особые инструкции по утилизации электрических и электронных продуктов в Европейском Союзе (ЕС).



Символ перечеркнутого мусорного бака указывает на то, что отмеченные им электрические и электронные изделия должны утилизироваться отдельно от бытовых отходов. Они должны быть надлежащим образом утилизированы как электрическое и электронное оборудование.

Компания Bühler Technologies GmbH будет рада утилизировать ваше устройство с таким знаком. Для этого отправьте устройство по указанному ниже адресу.

По закону мы обязаны защищать наших сотрудников от опасностей, связанных с зараженным оборудованием. Поэтому мы надеемся на ваше понимание, что мы можем утилизировать ваше старое устройство только в том случае, если оно не содержит каких-либо агрессивных, едких или других рабочих материалов, вредных для здоровья или окружающей среды. **Для каждого электрического и электронного устройства необходимо заполнить форму «Форма RMA и декларация об обеззараживании», которую можно скачать на нашем сайте. Заполненная форма должна быть прикреплена снаружи к упаковке так, чтобы ее было хорошо видно.**

Возврат старого электрического и электронного оборудования просим осуществлять по адресу:

Bühler Technologies GmbH
WEEE
Harkortstr. 29
40880 Ratingen
Germany

Также обратите внимание на правила защиты данных и на то, что вы несете ответственность за удаление личных данных на старых устройствах, которые вы возвращаете. Поэтому убедитесь в том, что вы удалили свои личные данные со старых устройств перед их возвратом.