

Betriebs- und Installationsanleitung

Elektronische Steuerung

Typ: 2300 ME

für Automatikfilter engineBoll 6.49 ME



Siemensstraße 10 - 14
50170 Kerpen
Deutschland
www.bollfilter.com

Stand	Version	Sprache	Auftr.-Nr.	Pos.-Nr.
01.2023	002	de	-	-

HINWEIS:
Dokument doppelseitig ausdrucken

Originalbetriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Allgemeines	5
1.2	Gewährleistung und Haftung	5
1.3	Urheberrecht	6
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	7
2.1	Warnhinweise und Symbole	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.3	Zielgruppe	8
2.4	Pflichten des Betreibers/Bedieners	8
2.5	Personalauswahl und -qualifikation	9
2.6	Organisatorische Maßnahmen	9
2.6.1	Allgemeines	9
2.7	Sicherheitshinweise für das Bedienpersonal	10
2.7.1	Persönliche Schutzausrüstung	10
3	Technische Daten der Steuerungs- und Schaltschrankkomponenten	11
3.1	Leistungsteile	11
3.1.1	Einspeisung	11
3.1.2	Motoransteuerung	11
3.1.3	Spannungsversorgung	11
3.1.4	Absicherungen	11
3.2	Ein- / Ausgänge Steuerungsplatine	12
3.2.1	Optokopplereingänge (E1 - E5), Klemmen 31 - 40	12
3.2.2	Analogeingang 4-20 mA, Klemmen 41 - 42	12
3.2.3	Spannungsführende Relaisausgänge	12
3.2.4	Potentialfreie Relaisausgänge	12
4	Betrieb	13
4.1	Gerätfunktionen und Steuerungsablauf	13
4.1.1	Hauptschalter Betriebsrückmeldekontakt	14
4.1.2	Steuerspannungsüberwachung	14
4.1.3	Motorstörung	14
4.1.4	Störung Öldruck	14
4.1.5	DP - zu hoch Rückspülfilter ($\Delta P100\%$)	15
4.1.6	Differenzdruck zu hoch Spülölaufbereitung Patronenalarm	15
4.1.7	Betriebsstundenzähler	15
4.1.8	Fehlerspeicher	15
4.1.9	Differenzdrucktransmitter 4-20 mA	15
4.1.10	DPT-Alarm	15
4.1.11	Taste Z (Zusatzfunktionen-Anzeige)	16
4.1.12	DP-Alarm (Spülhäufigkeitsüberwachung)	16
4.1.13	Meldung A4 "Spülen Aktiv"	16
4.1.14	Zeitverzögerung Differenzdruck $\Delta P75\%$ und $\Delta P100\%$	16
4.1.15	Alarm Strömungsüberwachung	16
4.2	Anzeige des Modus "Betrieb"	17
4.3	Textmeldungen	17
4.3.1	Textanzeige nach dem Einschalten	17

4.3.2	Textanzeige im Modus "Betrieb".....	17
4.3.3	Alarmmeldungen	18
4.4	Einstellung und Bedienung	19
4.4.1	Einstellebene - Parameter-Auswahl und -Ansicht.....	19
4.4.2	Einstellebene - Parameteränderung und Speicherung	19
4.4.3	Rücksprung in die Betriebsebene.....	20
4.5	Parameter-Liste und -Beschreibung	21
4.5.1	P0 Filtertyp	21
4.5.2	P2 Zeitabhängige Rückspülauslösung	21
4.5.3	P3 Zeitabhängige Rückspülauslösung	21
4.5.4	P4 Rückspülzeit	21
4.5.5	P7 Verzögerungszeit Patronenalarm.....	22
4.5.6	P8 DP-Alarm (Spülhäufigkeitsüberwachung).....	22
4.5.7	P11 Sprache.....	22
4.5.8	P12 Testcode	23
4.5.9	P15 DP-Auswahl "Differenzdruckschalter oder Differenzdrucktransmitter".....	24
4.5.10	P16 Verzögerungszeit Differenzdruck.....	26
4.5.11	P20 Pumpenverzögerung	27
4.5.12	P21 Öl auffüllen	27
4.5.13	P22 Druckschalter.....	28
5	Steuerungsbeschreibung, Funktion und Einstellwerte	29
6	Überwachung und Störmeldungen	31
7	Service.....	33
7.1	Kontakt Ersatzteile und Service	33
7.2	Spezielle Sicherheitshinweise.....	33
8	Störungsbehebung	35
8.1	Fehlersuche	35

1 Vorwort

1.1 Allgemeines

Diese Betriebsanleitung soll erleichtern, die Steuerung von BOLL & KIRCH kennen zu lernen und Ihre bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten zu nutzen.

Die Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise, wie die Steuerung sicher und sachgerecht betrieben wird. Ihre Beachtung hilft, Gefahren zu vermeiden, Instandsetzungskosten und Ausfallzeiten zu vermindern und die Zuverlässigkeit sowie die Lebensdauer der Steuerung zu erhöhen. Lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig und aufmerksam durch.

Ergänzen Sie die Betriebsanleitung um Anweisungen aufgrund bestehender nationaler und internationaler Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz. Sorgen Sie dafür, dass die Betriebsanleitung ständig am Einsatzort der Steuerung verfügbar ist. Die Betriebsanleitung ist von jeder Person zu lesen und anzuwenden, die mit folgenden Arbeiten beauftragt ist:

- Montage,
- Betrieb,
- Instandsetzung,
- Entsorgung.

1.2 Gewährleistung und Haftung



Es gelten grundsätzlich die "Allgemeinen Liefer- und Leistungsbedingungen" der Boll & Kirch Filterbau GmbH.

Boll & Kirch Filterbau GmbH schließt Gewährleistung und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden aus, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Steuerung,
- Nichtbeachten der Hinweise, Gebote und Verbote der Betriebsanleitung,
- unsachgemäße Installation, Bedienung und Instandsetzung der Steuerung,
- eigenmächtige bauliche Veränderungen des Filters,
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung erfolgen unter Berücksichtigung unserer bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse nach bestem Wissen. Technische Änderungen im Rahmen der technischen Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

Die textlichen und grafischen Darstellungen entsprechen nicht unbedingt dem tatsächlichen Lieferzustand. Die grafischen Darstellungen sind nicht maßstabgerecht.

Zur Ersatzteilbestellung ist eine Ersatzteilliste in den Schaltschrankplänen enthalten.

1.3 Urheberrecht

Im Sinne des Gesetzes gegen unlauteren Wettbewerb ist diese Betriebsanleitung eine Urkunde.

Das Urheberrecht davon verbleibt der
Boll & Kirch Filterbau GmbH
Siemensstraße 10 - 14
50170 Kerpen
Deutschland

Diese Betriebsanleitung ist für den Betreiber der Steuerung und dessen Personal bestimmt. Sie enthält Texte und Zeichnungen, die ohne ausdrückliche Genehmigung des Herstellers weder vollständig noch teilweise

- vervielfältigt,
- verbreitet oder
- anderweitig mitgeteilt werden dürfen.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Warnhinweise und Symbole

In der Betriebsanleitung werden folgende Benennungen bzw. Zeichen für besonders wichtige Angaben benutzt:



GEFAHR!

Lebensgefahr / Schwere gesundheitliche Schäden!

Kennzeichnung einer unmittelbaren Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere (irreversible) Verletzungen zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.



ACHTUNG

Sachschäden!

Kennzeichnung einer Situation, die zu Schäden am Produkt selbst oder an Gegenständen in seiner Umgebung führen kann.



HINWEIS

Kennzeichnung besonderer Anwendertipps und anderer besonders nützlicher oder wichtiger Informationen.



ENTSORGUNG

Kennzeichnung besonderer Maßnahmen zum Umweltschutz.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Steuerung ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei der Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen der Steuerung und anderer Sachwerte entstehen.

Benutzen Sie die Steuerung nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der Betriebsanleitung. Insbesondere Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen).

Die Steuerung ist ausschließlich zur Ansteuerung der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Filter bestimmt. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller/Lieferer nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch das Beachten der Betriebsanleitung von der Steuerung und dem dazugehörigen Filter.

Eine betriebssichere Funktion wird nur bei Einhaltung aller für die Steuerung (siehe Schaltschrankpläne) und dem dazugehörigen Filter geltenden Anweisungen, Einstellungen und Leistungsgrenzen gewährleistet.



GEFAHR!

Unfallgefahr durch unsachgemäße Installation

Durch unsachgemäße Installation der Steuerung oder der angeschlossenen Betriebsmittel kann ein Ausfall des Gerätes schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursachen. Befolgen Sie daher neben den allgemeinen Sicherheitsregeln für Betriebsmittel in industriellen Stromanlagen insbesondere die nachstehenden Punkte:

- Die Installation der Steuerung darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal gemäß den Bestimmungen IEC 364, DIN VDE 0105 für elektrische Betriebsmittel durchgeführt werden.
 - Für den Aufstellungsort sind alle geltenden Gesetze, Bestimmungen, Verordnungen und Vorschriften für die Errichtung elektrischer Betriebsmittel zu beachten.
 - Einstellungen an Geräten mit der Schutzart IP00 (liegt bei geöffneten Schaltschrank bzw. ohne Abdeckungen vor) dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal, in abgeschaltetem Zustand und unter Beachtung der örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften erfolgen.
 - Die Steuerung darf nur in dem zulässigen Einsatzbereich betrieben werden.
-

2.3 Zielgruppe

Die Betriebsanleitung beschränkt sich ausschließlich auf den Gebrauch durch ausgebildete Fachkräfte.

2.4 Pflichten des Betreibers/Bedieners

- Bewahren Sie die Betriebsanleitung ständig am Einsatzort der Steuerung griffbereit auf.
- Beachten und weisen Sie ergänzend zur Betriebsanleitung allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz an. Derartige Pflichten können auch z. B. das Bereitstellen/Tragen persönlicher Schutzausrüstungen betreffen.
- Ergänzen Sie die Betriebsanleitung um Anweisungen einschließlich Aufsichts- und Meldepflichten zur Berücksichtigung betrieblicher Besonderheiten, z. B. hinsichtlich Arbeitsorganisation, Arbeitsabläufen und eingesetztem Personal.
- Es darf nur geschultes Personal eingesetzt werden, das mit den grundlegenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit vertraut und in die Handhabung der Steuerung eingewiesen ist.
- Die Steuerung darf nur von Personal betrieben, instand gesetzt und repariert werden, das vom Betreiber besonders beauftragt ist.
- Beachten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Steuerung (falls vorhanden).
- Halten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Steuerung vollzählig in lesbarem Zustand (falls vorhanden).

- Nehmen Sie keine Veränderungen, An- und Umbauten an der Steuerung, welche die Sicherheit beeinträchtigen könnten, ohne Genehmigung des Herstellers vor.
- Die verwendeten Ersatzteile müssen den vom Hersteller festgelegten technischen Anforderungen entsprechen. Dies ist bei Originalersatzteilen immer gewährleistet.

2.5 Personalauswahl und -qualifikation

- Sämtliche Arbeiten an der Steuerung dürfen nur von zuverlässigem Personal durchgeführt werden. Das Personal darf nicht unter Drogen- oder Medikamenteneinfluss stehen. Beachten Sie das gesetzlich zulässige Mindestalter.
- Setzen Sie nur geschultes oder unterwiesenes Personal ein, legen Sie die Zuständigkeiten des Personals für Installation, Bedienung und Instandsetzung klar fest.

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeitsbereiche benannt:

- Unterwiesene Personen wurden in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr aufgetragenen Arbeiten und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten sowie über die erforderlichen Sicherheitseinrichtungen und -vorkehrungen unterrichtet.
- Fachpersonal ist aufgrund ihrer/seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihr/ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.
- Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer/seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden. Die Elektrofachkraft ist für den speziellen Einsatzort, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Es muss eine innerbetriebliche Unterweisung unter Berücksichtigung der fachlichen Qualifikation der jeweiligen Personen erfolgen.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung ist auf die Einhaltung folgender Vorschriften und Bestimmungen zu achten:

- die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften (UVV)
- arbeitsmedizinische Vorschriften
- allgemein anerkannte sicherheitstechnische Regeln
- länderspezifische Bestimmungen
- die bestimmungsgemäße Verwendung

Darüber hinaus können diese Vorschriften und Bestimmungen noch durch werksinterne oder betriebsinterne Bestimmungen ergänzt werden.

2.6 Organisatorische Maßnahmen

2.6.1 Allgemeines

- Beachten Sie die jeweils geltenden nationalen und internationalen Unfallverhütungsvorschriften.

2.7 Sicherheitshinweise für das Bedienpersonal

Unterlassen Sie jede Arbeitsweise, die

- Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter verursacht,
- Beeinträchtigungen der Steuerung oder weiterer Sachwerte mit sich bringt,
- die Sicherheit und Funktion der Steuerung beeinträchtigt,
- die aufgeführten Sicherheitshinweise missachtet.

2.7.1 Persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten an der Steuerung sind die betriebslich vorgeschriebenen Schutzausrüstungen zu tragen.

3 Technische Daten der Steuerungs- und Schalt-schrankkomponenten

3.1 Leistungsteile

3.1.1 Einspeisung

Einspeisung L1-L2-L3 direkt am 3-poligen Hauptschalter - Q1 (T1-T2-T3)

3.1.2 Motoransteuerung

Motoranschluss (-M1, -M2, -M3) direkt am Motor-Schütz (-Q2.1, -Q3.1, -Q4.1)

3.1.3 Spannungsversorgung

Primärspannungen	440 V
Sekundärspannungen	
0 V DC - 24 V DC	Ventilspannung 24 V DC
0 V AC - 20 V AC	Speisespannung Steuerplatine

3.1.4 Absicherungen

Sicherungen im Schaltschrank

F1 bis F2	je 1 A T
F3 bis F4	je 1,6 A T
F5 bis F6	je 315 mA T

Sicherungen auf der Steuerplatine

Sicherung F1	0,8 A T
Sicherung F2	2,0 A T

3.2 Ein- / Ausgänge Steuerungsplatine

3.2.1 Optokopplereingänge (E1 - E5), Klemmen 31 - 40

3.2.2 Analogeingang 4-20 mA, Klemmen 41 - 42

3.2.3 Spannungsführende Relaisausgänge

Ausgänge VE1 - VN1 bis VE3 - VN3

Klemmen 8 - 13



HINWEIS

Die Anschlüsse und Bezeichnungen sind, je nach Filtertyp, den jeweiligen Schaltschrankplänen zu entnehmen.

3.2.4 Potentialfreie Relaisausgänge

Ausgänge A1 - A5 Meldungen 1 - 5 (Wechsler) Klemmen 16 - 30



HINWEIS

Die Anschlüsse und Bezeichnungen sind, je nach Filtertyp, den jeweiligen Schaltschrankplänen zu entnehmen.

4 Betrieb

4.1 Gerätefunktionen und Steuerungsablauf

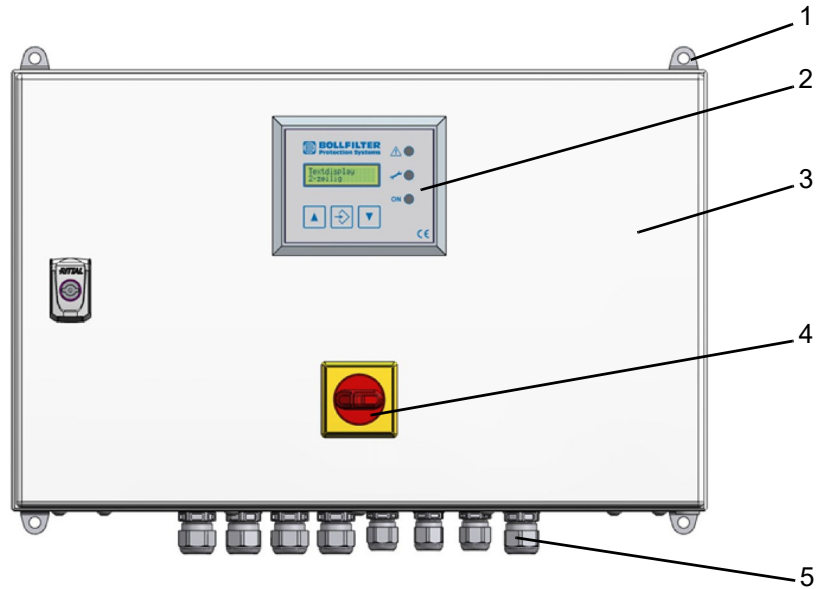


Abb. 4-1 Elektrische Steuerung Typ 2300 ME

- 1 Befestigung
- 2 Anzeige- und Bedienelemente
- 3 Gehäuse
- 4 Hauptschalter
- 5 Anschluss

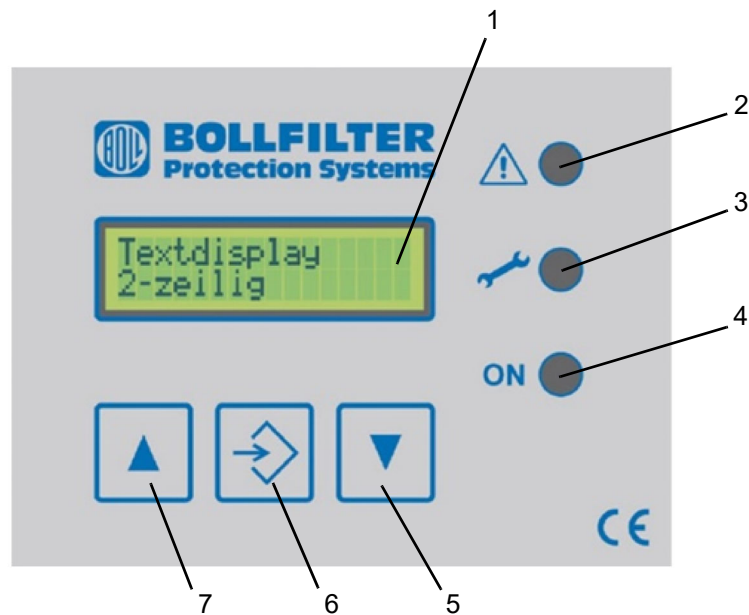


Abb. 4-2 Anzeige- und Bedienelemente

- 1 Display zur Textanzeige, 2 Zeilen à 16 Zeichen
- 2 LED "Alarm" (rot)
- 3 LED "Service" (gelb)
- 4 LED "Betrieb" (grün)
- 5 Taste Q - Quittiert bei Betätigung die Alarmmeldungen
- 6 Taste S - Leitet bei Betätigung eine Handspülung ein
- 7 Taste Z - Zeigt bei Betätigung die Anzahl der Spülungen an

4.1.1 Hauptschalter Betriebsrückmeldekontakt

Wenn der Hauptschalter auf Stellung "Ein" ist wird der Kontakt geschlossen.

4.1.2 Steuerspannungsüberwachung

Sobald der Hauptschalter betätigt wird, die Netzspannung anliegt und die Steuerung ordnungsgemäß arbeitet, leuchtet die LED "Betrieb" (grün) und das Relais "Steuerspannungsüberwachung" wird angesteuert. Bei Betriebsspannungsausfall oder Sicherungsdefekt auf der Steuerplatine, leuchtet keine LED und das Relais "Steuerspannungsüberwachung" wird nicht mehr angesteuert.

4.1.3 Motorstörung

Wenn ein Motorschutzschalter ausgelöst hat, wird eine Störung im Display gemeldet.

Nach Beseitigung des Fehlers muss der Betreiber die Alarmmeldung durch Drücken der Taste Q quittieren.

4.1.4 Störung Öldruck

Wenn über den Parameter P22 eingestellt wurde, dass ein Druckschalter verbaut ist, wird für den Fall, dass kein Betriebsdruck am Filter anliegt, eine Störung im Display gemeldet. Nach Beseitigung des Fehlers muss der Betreiber die Alarmmeldung durch Drücken der Taste Q quittieren.

4.1.5 DP - zu hoch Rückspülfilter ($\Delta P100$ %)

Signalgeber ist ein Druckschalterkontakt, der an dem Optokopplereingang "Differenzdruckanzeiger DP zu hoch Rückspülfilter" angeschlossen ist. Liegt die Meldung länger als 2 Sekunden an, erfolgt eine Alarmmeldung auf dem Display und die LED „Alarm“ (rot) leuchtet. Nach Beseitigung des Fehlers muss der Betreiber die Alarmmeldung durch Drücken der Taste Q quittieren.

4.1.6 Differenzdruck zu hoch Spülölaufbereitung Patronenalarm

Signalgeber ist ein Druckschalterkontakt, der an dem Optokopplereingang "Differenzdruckanzeiger DP zu hoch Spülölaufbereitung" angeschlossen ist. Liegt die Meldung länger als durch Parameter P7 eingestellt an, erfolgt eine Alarmmeldung auf dem Display. Nach Beseitigung des Fehlers muss der Betreiber die Alarmmeldung durch Drücken der Taste Q quittieren.

4.1.7 Betriebsstundenzähler

Der Betriebsstundenzähler zeichnet die Betriebsstunden bei eingeschalteter Steuerung auf. Die Anzeige der Betriebsstunden erfolgt durch mehrmalige Betätigung der Z-Taste (Erläuterung siehe Abschnitt "Taste Z").

4.1.8 Fehlerspeicher

Der interne Fehlerspeicher zeichnet alle Fehler und Ereignisse inkl. Angabe der Betriebsstunden auf. Das Auslesen des Fehlerspeichers ist nur für autorisierte Personen vorgesehen.

4.1.9 Differenzdrucktransmitter 4-20 mA

Wenn ein Differenzdrucktransmitter mit 4-20 mA (Dreileiter) verwendet wird, kann die Steuerung von einer digitalen Differenzdruckmessung (DPS = Differenzdruckschalter) auf eine analoge Differenzdruckmessung (DPT = Differenzdrucktransmitter) geändert werden (detaillierte Erläuterung zur Einstellung siehe Abschnitt "P15 DP-Auswahl").

4.1.10 DPT-Alarm

Die Alarmmeldung "DPT-Alarm" wird auf dem Display angezeigt, wenn ein Differenzdrucktransmitter mit 4-20 mA (Dreileiter) verwendet wird, der Parameter P15 "DPT" ausgewählt worden ist und der Mindeststrom von 4 mA nicht gemessen werden kann. Zusätzlich leuchtet die LED "Alarm" (rot) und der Alarmausgang A5 (Klemmen 28, 29 und 30, siehe Schaltschrankpläne) "Sammelstörung" wird aktiviert. Nach Beseitigung des Fehlers muss der Betreiber die Alarmmeldung durch Drücken der Taste Q quittieren.

4.1.11 Taste Z (Zusatzfunktionen-Anzeige)

Bei einmaliger Betätigung der Taste Z (Zusatzfunktionen-Anzeige) wird für 3 Sekunden die Anzahl der erfolgten Spülungen auf dem Display angezeigt.



HINWEIS

Bei mehrmaliger Betätigung der Taste Z werden nach jeder Betätigung folgende Zusatzinformationen in der angegebenen Reihenfolge angezeigt:

- Aktuell gemessener Differenzdruck, sofern ein Differenzdrucktransmitter installiert und in der Steuerung Parameter P15 Auswahl "DPT" eingestellt wurde.
- Betriebsstunden bei eingeschalteter Steuerung.
- DP-Alarm (Spülhäufigkeitsüberwachung) Ein oder Aus
- Aktuelle Restlaufzeit "DP1 zeitverz", sofern eine Zeitverzögerung in der Steuerung "Parameter "P16 Verzögerungszeit Differenzdruck" eingestellt wurde und der Kontakt vom Eingang E1 (Klemmen 39 + 40, siehe Schaltschrankpläne) für den Differenzdruck Spülen $\Delta P75\%$ geschlossen wurde.
- Aktuelle Restlaufzeit "DP2 zeitverz", sofern eine Zeitverzögerung in der Steuerung "Parameter "P16 Verzögerungszeit Differenzdruck" eingestellt wurde und der Kontakt vom Eingang E2 (Klemmen 37 + 38, siehe Schaltschrankpläne) für den Differenzdruck Spülen $\Delta P100\%$ geöffnet wurde.
- Aktuelle Restlaufzeit "P7 Patronenalarm", sofern der Kontakt vom Eingang E5 (Klemmen 31 + 32, siehe Schaltschrankpläne) für "Differenzdruck zu hoch Spülölaufbereitung Patronenalarm" geöffnet wurde.

4.1.12 DP-Alarm (Spülhäufigkeitsüberwachung)

Wenn vor Ablauf der "Zeitabhängige Rückspülauslösung" ein "DP-Spülen" aktiviert wurde, erfolgt die Meldung "DP-Alarm" auf dem Display und LED "Service" (gelb) leuchtet.

4.1.13 Meldung A4 "Spülen Aktiv"

Der Ausgang A4 "Spülen Aktiv" (Klemmen 25, 26 und 27, siehe Schaltschrankpläne) wird aktiviert, sobald eine Spülung am Filter ausgelöst worden ist.

4.1.14 Zeitverzögerung Differenzdruck $\Delta P75\%$ und $\Delta P100\%$

Die Differenzdrucksignale "DP Spülen [75%]" und "DP zu hoch [100%]" des angeschlossenen Differenzdruckmessgerätes (Differenzdruckschalter [DPS] oder Differenzdrucktransmitter [DPT]) können je nach Anwendungsfall zeitverzögert werden (detaillierte Erläuterung zur Einstellung siehe Abschnitt "P16 DP zeitverz.").

4.1.15 Alarm Strömungsüberwachung

Die Alarmmeldung "Strömungs-Alarm" wird auf dem Display angezeigt, wenn das Signal der Strömungsüberwachung im Eingang E3 5 Sekunden lang nicht gemessen werden konnte. Zusätzlich leuchtet die LED "Alarm" (rot) und der Alarmausgang A3 (Klemmen 22, 23 und 24, siehe Schaltschrankpläne) "Alarm Strömungswächter" wird aktiviert.

Während dieser Alarm anliegt, sind sowohl die Spülung als auch der Modus "Öl nachfüllen" gesperrt. Nach Beseitigung des Fehlers muss der Betreiber die Alarmmeldung durch Drücken der Taste Q quittieren.

4.2 Anzeige des Modus "Betrieb"

Die LED "Betrieb" (grün) leuchtet nach dem Einschalten der Netzspannung, wenn sich die Steuerung in der Betriebsebene (Modus "Betrieb") befindet.

4.3 Textmeldungen

4.3.1 Textanzeige nach dem Einschalten

BOLL & KIRCH	Firmenbezeichnung
xxxxxxxxxx	Programmnummer

Nach kurzer Zeit wird in der zweiten Zeile des Displays der Steuerungstyp 6.49 ME angezeigt.

6.49 ME	Steuerungstyp 19
----------------	------------------

4.3.2 Textanzeige im Modus "Betrieb"

Zwangssp. 00:01	Verbleibende Zwangsspülauslösezeit 00 h 01 min
Z - S - Q	Tastenhinweise

Wenn ein Spülvorgang eingeleitet wurde, erscheinen im Display, je nach Quelle, folgende Meldungen in der ersten Zeile:

Netzspülen	Bei Spülauslösung über "Netzspannung ein"
Hand Spülen	Bei Spülauslösung über Taste S
Zwangsspülen	Bei Spülauslösung über zeitabhängige Rückspülauslösung
DP Spülen	Bei Spülauslösung über Differenzdruck Rückspülfilter

Wenn ein Spülvorgang eingeleitet wurde, erscheinen im Display, je nach Quelle, zum Beispiel folgende Meldungen in der zweiten Zeile:

Spülzeit 3S	Verbleibende Spülzeit
--------------------	-----------------------



HINWEIS

3S bedeutet, die verbleibende Spülzeit beträgt 3 Sekunden.

Bei Betätigung der Taste Z erscheint im Display die Meldung:

Spülanzahl	
xxxxxx Stk	Anzahl der Spülungen

Die Anzahl der Spülungen wird gespeichert und ist gegen Netzausfall gesichert.

4.3.3 Alarmmeldungen



HINWEIS

- Bei jeder Alarmmeldung leuchtet die LED "Alarm" (rot).
 - Alle Alarmmeldungen werden gespeichert und sind gegen Netzausfall gesichert.
 - Abwechselnd mit den Betriebsmeldungen wird, alle 2 Sekunden in der zweiten Zeile des Displays, die Alarmmeldung angezeigt.
 - Nach Betätigung der Taste Q werden die Alarmmeldungen gelöscht, jedoch nur sobald die Alarmquelle beseitigt ist. Ist die Alarmquelle nicht beseitigt, erscheint die Alarmmeldung erneut.
-

Alarmmeldungen im Display:

Motorstörung	Bei Alarm "Motorstörung"
Störung Öldruck	Bei Alarm "Störung Öldruck"
DP- zu hoch	Bei "Differenzdruck hoch Filter 100 %"
Patronenalarm	Bei "Differenzdruck zu hoch Spülölaufbereitung 100 %"
Strömungswächteralarm	Bei Verlust des Strömungswächtersignals

Bei eingeschalteter Spülhäufigkeitsüberwachung:

DP-Alarm	DP-Alarm Rückspülauslösung durch Differenzdruck 75 % (Spülhäufigkeitsüberwachung)
-----------------	---

Bei Differenzdruckmessung mit Differenzdrucktransmitter (DPT):

DPT-Alarm	Bei fehlerhaften Eingangssignal 4 mA
------------------	--------------------------------------

4.4 Einstellung und Bedienung

4.4.1 Einstellebene - Parameter-Auswahl und -Ansicht

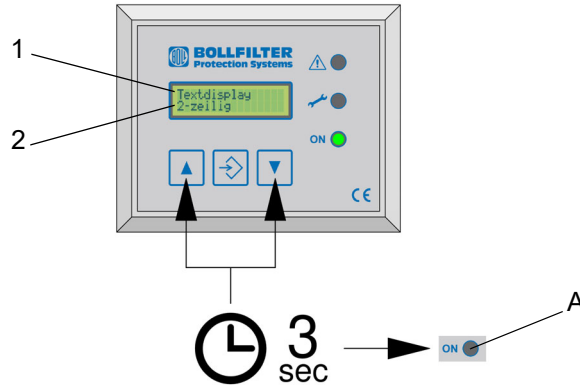


Abb. 4-3 Einstellebene - Parameter-Auswahl und -Ansicht

- A grüne LED schaltet aus
- 2 Parameterwert
- 1 Parameter

Um in die Einstellebene - Parameter-Auswahl und -Ansicht zu gelangen, betätigt man solange gleichzeitig die Tasten ▲ und ▼, bis die LED "Betrieb" (grün) erlischt (ca. 3 Sekunden). Die erste Zeile im Display zeigt den Parameter, die zweite Zeile den Parameterwert an. Jetzt können alle Parameter durch wiederholtes Drücken der Taste ▲ oder ▼ angezeigt werden.

4.4.2 Einstellebene - Parameteränderung und Speicherung

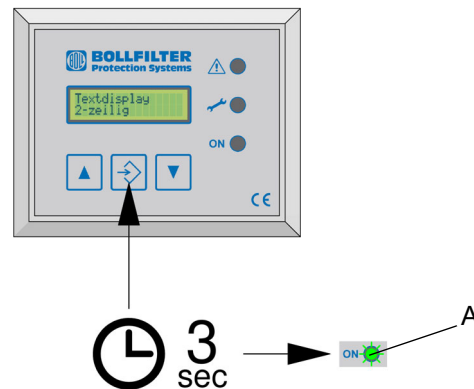


Abb. 4-4 Einstellebene - Parameter-Auswahl und -Ansicht

- A grüne LED blinkt

Um in die Einstellebene - Parameteränderung und Speicherung zu gelangen, betätigt man so lange die mittlere Taste, bis die LED "Betrieb" (grün) blinkt (ca. 3 Sekunden). Jetzt kann der Parameter durch wiederholtes Drücken der Taste ▲ oder ▼ verändert werden. Um den eingestellten Wert abzuspeichern und zurück in die Einstellebene - Parameter-Auswahl und -Ansicht zu gelangen, betätigt man so lange die mittlere Taste, bis die LED "Betrieb" (grün) erlischt (ca. 3 Sekunden).

4.4.3 Rücksprung in die Betriebsebene

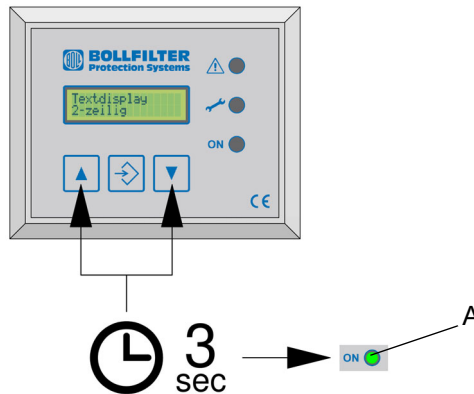


Abb. 4-5 Zurück in die Betriebsebene

A grüne LED schaltet ein

Um in die Betriebsebene zu gelangen, betätigt man so lange gleichzeitig die Tasten ▲ und ▼, bis die LED "Betrieb" (grün) leuchtet (ca. 3 Sekunden).

4.5 Parameter-Liste und -Beschreibung

4.5.1 P0 Filtertyp

Werkseinstellung Grundwert 19

Textanzeige, Zeile 1 **P0 Filtertyp**
Textanzeige, Zeile 2 **6.49 ME**

4.5.2 P2 Zeitabhängige Rückspülauslösung

Einstellbar in Stunden-Schritten Bereich 0 - 59 h
Werkseinstellung Grundwert 2 h

Textanzeige, Zeile 1 **P2 Zwangsspülung**
Textanzeige, Zeile 2 **XXX Stunden**

4.5.3 P3 Zeitabhängige Rückspülauslösung

Einstellbar in Minuten-Schritten Bereich 0 - 59 min
Werkseinstellung Grundwert 0 min

Textanzeige, Zeile 1 **P3 Zwangsspülung**
Textanzeige, Zeile 2 **XXX Minuten**

4.5.4 P4 Rückspülzeit

Einstellbar in Sekunden-Schritten Bereich 30 - 300 s
Werkseinstellung Grundwert 60 s

Textanzeige, Zeile 1 **P4 Rückspülzeit**
Textanzeige, Zeile 2 **XXX Sekunden**



HINWEIS

(gilt nur Filtertyp 6.49 ME DN65 - DN200)

Bei Anpassung der Rückspülzeit (Standard: 60 s) ist zusätzlich die Einstellung am Zeitrelais KF1 auf die halbe Rückspülzeit anzupassen.



HINWEIS

(gilt nur Filtertyp 6.49 ME DN50)

Bei Anpassung der Rückspülzeit (Standard: 30 s) muss die Einstellung am Zeitrelais KF1 immer auf die gleiche Rückspülzeit angepasst werden!

4.5.5 P7 Verzögerungszeit Patronenalarm

Einstellbar in 10-Sekunden-Schritten Bereich 10 - 600 s
Werkseinstellung Grundwert 180 s

Textanzeige, Zeile 1 **P7 Patronenalarm**
Textanzeige, Zeile 2 **XXX Sekunden**

4.5.6 P8 DP-Alarm (Spülhäufigkeitsüberwachung)

Einstellbar Aus / Ein
Werkseinstellung Grundwert
Aus

Textanzeige, Zeile 1 **P8 DP-Alarm**
Textanzeige, Zeile 2 **Aus**
oder
Textanzeige, Zeile 2 **Ein**

4.5.7 P11 Sprache

Als Bediensprachen stehen deutsch, englisch, französisch und spanisch zur Verfügung.

Einstellbar D Deutsch
ES Spanisch
F Französisch
EN Englisch

Werkseinstellung Grundwert D
Deutsch

Textanzeige, Zeile 1 **P11 Language (Sprache)**
Textanzeige, Zeile 2 **D Deutsch**

4.5.8 P12 Testcode



HINWEIS

Der Testcode P12 ist in zwei Bereiche aufgeteilt:

- **Erweiterte Einstellungen:**
Im ersten Bereich gelangt man durch Eingabe eines Testcodes in eine erweiterte Einstellungsebene, in welcher zusätzliche Parameter (wie z. B. P15, P16 und P17) eingestellt werden können.
(Detaillierte Beschreibung siehe Abschnitt "P15 DP-Auswahl" und P16 DP Verzögerungszeit Differenzdruck").
 - **Testmodus:**
Im zweiten Bereich gelangt man durch Eingabe des Testcodes in einen Testmodus, welcher nur für autorisierte Personen vorgesehen ist.
Zusätzlich kann der interne Fehlerspeicher auf einen USB-Stick ausgelesen werden.
-

Einstellbar in Einer-Schritten	Bereich 0 bis 9999
Werkseinstellung	Grundwert 0
Textanzeige, Zeile 1	P12 Testcode
Textanzeige, Zeile 2	XXXX

4.5.9 P15 DP-Auswahl "Differenzdruckschalter oder Differenzdrucktransmitter"



HINWEIS

Mit Hilfe des **Testcodes 44** wird eine erweiterte Einstellung geöffnet, welche die Auswahl der Differenzdruckauswertung zwischen Differenzdruckschalter (DPS = Standard) und Differenzdrucktransmitter (DPT = optional) ermöglicht. Die erweiterte Einstellung "P15 DP-Auswahl" ist erst erforderlich, wenn ein Differenzdrucktransmitter (Ausgangssignal: 4-20 mA und elektrische Anschlussart: Dreileiter) zur Ansteuerung des Filters verwendet wird. (Detaillierte Erläuterung zur Einstellung und Bedienung siehe Abb. 4.6)

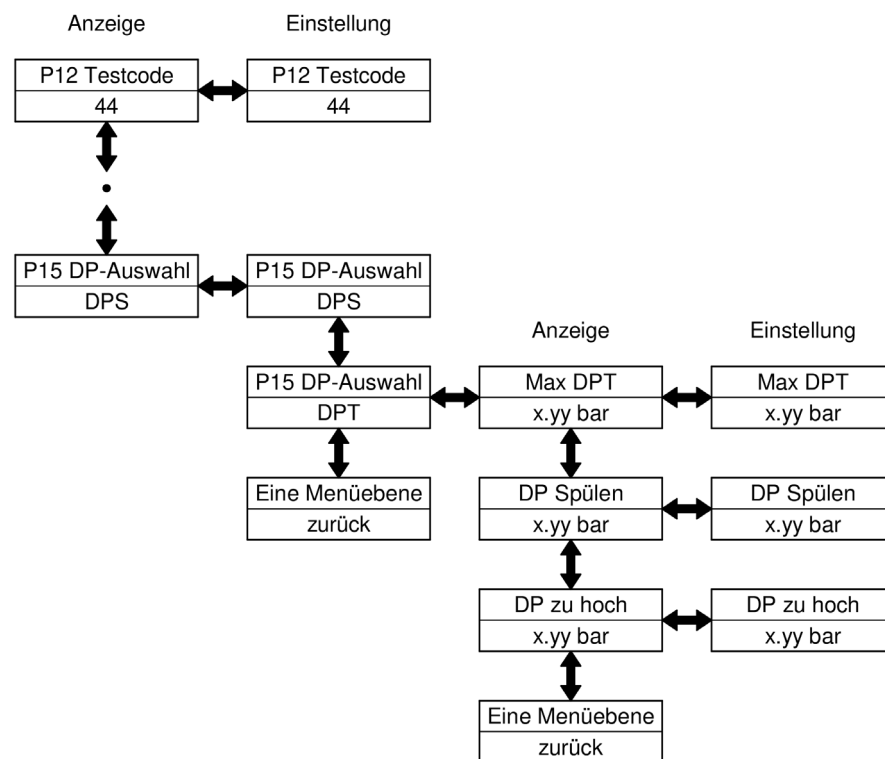


Abb. 4-6 Einstellung und Bedienung

Einstellbar	DPS / DPT
Werkseinstellung	Grundwert DPS
Textanzeige, Zeile 1	P15 DP-Auswahl
Textanzeige, Zeile 2	DPS
oder	
Textanzeige, Zeile 2	DPT

4.5.9.1 Einstellung "MAX DPT"



HINWEIS

Der maximal messbare Differenzdruck vom installierten Differenzdrucktransmitter muss vor Inbetriebnahme eingestellt werden.

Einstellbar	Bereich 0.00 - 9.99 bar
Werkseinstellung	Grundwert 1.00 bar

Textanzeige, Zeile 1	MAX DPT
Textanzeige, Zeile 2	X.YY bar

4.5.9.2 Einstellung "DP Spülen"



HINWEIS

Das Differenzdrucksignal "Differenzdruck Spülen ΔP 75%" muss vor Inbetriebnahme eingestellt werden.

Einstellbar	Bereich 0.00 - 9.99 bar
Werkseinstellung	Grundwert 0.60 bar

Textanzeige, Zeile 1	DP Spülen
Textanzeige, Zeile 2	X.YY bar

4.5.9.3 Einstellung "DP zu hoch"



HINWEIS

Das Differenzdrucksignal "Differenzdruck zu hoch ΔP 100%" muss vor Inbetriebnahme eingestellt werden.

Einstellbar	Bereich 0.00 - 9.99 bar
Werkseinstellung	Grundwert 0.80 bar

Textanzeige, Zeile 1	DP zu hoch
Textanzeige, Zeile 2	X.YY bar

4.5.10 P16 Verzögerungszeit Differenzdruck



HINWEIS

Mit Hilfe des **Testcodes 10** wird eine erweiterte Einstellung geöffnet, welche die Auswahl einer Zeitverzögerung der Differenzdrucksignale ΔP 75% und ΔP 100% ermöglicht.

(Detaillierte Erläuterung zur Einstellung und Bedienung siehe Abb. 4.7)

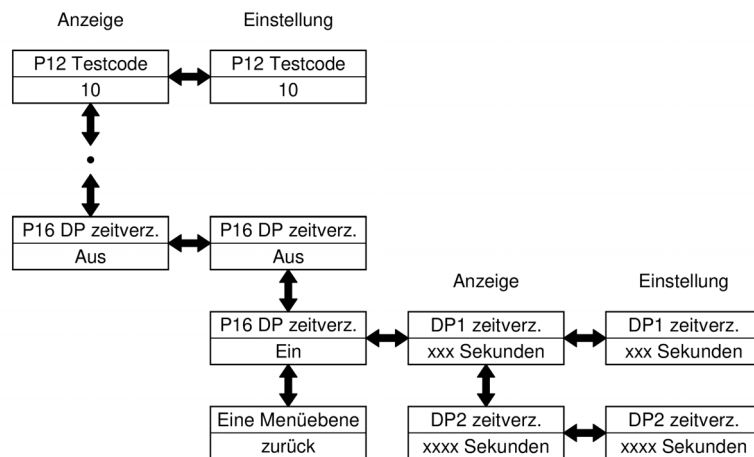


Abb. 4-7 Verzögerungszeit Differenzdruck

4.5.10.1 Einstellung Zeitverzögerung "Differenzdruck Spülen ΔP 75%"

Einstellbar in Sekunden-Schritten Bereich 1 - 600 sec
Werkseinstellung Grundwert 20 sec

Textanzeige, Zeile 1 DP1 zeitverz.
Textanzeige, Zeile 2 XXX Sekunden

4.5.10.2 Einstellung Zeitverzögerung "Differenzdruck zu hoch ΔP 100%"

Einstellbar in Sekunden-Schritten Bereich 1 - 1800 sec
Werkseinstellung Grundwert 1200 sec

Textanzeige, Zeile 1 DP2 zeitverz.
Textanzeige, Zeile 2 XXX Sekunden

4.5.11 P20 Pumpenverzögerung

Einstellbar in Sekunden	Bereich 1-10s
Werkseinstellung	Grundwert 5s
Textanzeige, Zeile 1	P20 Pumpenverz.
Textanzeige, Zeile 2	XXX Sekunden

4.5.12 P21 Öl auffüllen



HINWEIS

Durch die Wahl Ein für den Parameter P21 wechselt die Steuerung unmittelbar in den Modus "Öl nachfüllen".

(Detaillierte Erläuterung zur Bedienung siehe Abb. 4.8)

Einstellbar	Aus / Ein
Werkseinstellung	Grundwert Aus
Textanzeige, Zeile 1	P21 Öl auffüllen
Textanzeige, Zeile 2	Aus
oder	
Textanzeige, Zeile 2	Ein

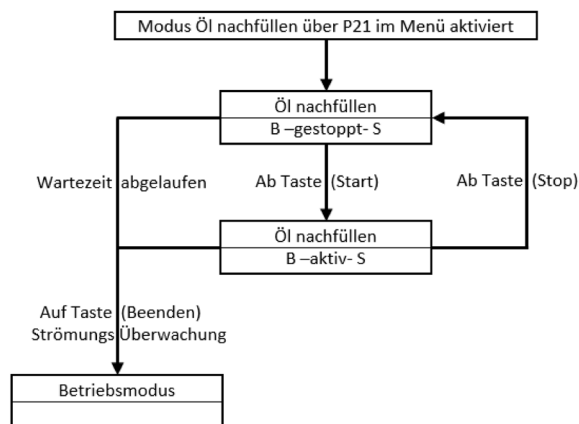


Abb. 4-8 Öl auffüllen



HINWEIS

Pumpe und Magnetventil sind zu Beginn gestoppt. Über die Ab-Taste kann der Vorgang eingeschaltet werden. Durch einen weiteren Druck auf die ▼-Taste wird der Vorgang wieder gestoppt.

Über die ▼-Taste kann der Vorgang eingeschaltet werden. Durch einen weiteren Druck auf die ▼-Taste wird der Vorgang wieder gestoppt.

Die Steuerung befindet sich nun wieder im Ausgangszustand des Betriebsmodus "Öl nachfüllen".

Vergehen im gestoppten Zustand zwei Minuten ohne Tastendruck, wird der Modus "Öl nachfüllen" verlassen und die Steuerung wechselt wieder in den regulären Betriebsmodus. Unabhängig vom Zustand (gestoppt oder aktiv) geht die Steuerung ebenfalls beim Druck auf die ▲-Taste (Beenden), dem Aufruf des Menüs sowie beim Auslösen der Strömungsüberwachung wieder in den regulären Betriebsmodus. Pumpe und Magnetventil werden dabei abgeschaltet. Eine Quittierung von Alarmen und Meldungen, das Starten von Spülungen sowie der Zugang zu Betriebsparametern ist während des Betriebsmodus "Öl nachfüllen" nicht möglich.

4.5.13

P22 Druckschalter



HINWEIS

Mit Hilfe des Parameters kann eingestellt werden, ob am Filter ein Druckschalter verbaut ist. Wenn ein Druckschalter verbaut ist, muss die werkseitig verbaute Brücke im Klemmkasten herausgenommen werden, siehe Schaltschrankpläne:

Einstellbar	Aus / Ein
Werkseinstellung	Grundwert Aus
Textanzeige, Zeile 1	P22 Drucksch.
Textanzeige, Zeile 2	Aus
oder	
Textanzeige, Zeile 2	Ein

5 Steuerungsbeschreibung, Funktion und Einstellwerte

Sobald der DDA1 (bzw. der optionale Differenzdrucktransmitter) ein Signal gibt, sind sind 75% des erlaubten ΔP -Wertes des Filters erreicht. In diesem Fall wird der Rückspülvorgang auslöst werden. Während des Spülvorgangs sollen sich die Motoren 1 und 2 nur für die Spüldauer X (in Sekunden), wobei diese Spüldauer X einstellbar ist von 30-300s, mit Ihrer Nenndrehzahl drehen.

Jeder Spülarm-Motor ist separat über einen Motorschutzschalter abgesichert.

Mit einer einstellbaren Verzögerung von 1-10s Sekunden läuft der Pumpen Motor (Motor 3) los und dreht sich konstant mit seiner Nenndrehzahl für die restliche Zeit der Spüldauer. Mit Hilfe der Magnetventile werden die beiden Filterkammern nacheinander gespült werden. Dies Kammerspülzeit ist über das eingebaute Zeitrelais einstellbar.

Während der ersten Hälfte der verbleibenden Spülzeit (BK2300, Parameter P4) ist Ventil 1 (MA1) geöffnet und Ventil 2 (MA2) geschlossen. Während der zweiten Hälfte ist dann das Ventil 2 geöffnet und Ventil 1 geschlossen.

Ist keine Spülung aktiv sind beide Ventile geschlossen sein und sämtliche Motoren drehen nicht.

Parameter 6.49 ME:

Klemmenplan		Typ 6.49 ME
P0	Filtertyp	19 6.49 ME
P1	Mehrfachspülung	1
P2	Zwangsspülung	2h
P3	Zwangsspülung	0min
P4	Spülzeit	DN50 = 30s DN65 - DN200 = 60s
P7	Verzögerungszeit Patronenalarm	20s
P8	DP-Alarm	ein
P10	Rückspülzeit	/
P11	Sprache	D, EN, FR, ES Werkseinstellung D
P12	Testcode	/
P20	Pumpenverzögerung	1 - 10s Werkseinstellung 5s
P21	Modus Öl nachfüllen	Über die ▼-Taste kann der Pumpenmotor gestartet werden und läuft bis diese ausgeschaltet wurde oder kein Durchfluss mehr vorhanden ist.
P22	Druckschalter	aus

6 Überwachung und Störmeldungen

Um einen Trockenlaufschutz sowie eine Überwachung der Ventile zu gewährleisten, wird der Spülvorgang abgebrochen und eine Fehlermeldung ausgegeben werden, wenn der Strömungswächter mit einer Verzögerung von 5 Sekunden kein Signal mehr abgibt. Hierzu ist der Strömungswächter auf einen digitalen Eingang der Steuerung 2300 angeschlossen.

Wenn innerhalb eines bestimmten Zeitraums keine ΔP -abhängige Spülung ausgelöst wird, wird eine zeitabhängige Spülung ausgelöst. Das Intervall ist frei einstellbar.

Sobald der DDA2 (bzw. der optionale Differenzdrucktransmitter) ein Signal gibt, sind 100% des erlaubten ΔP -Wertes des Filters erreicht. In diesem Fall wird von der Steuerung ein Alarm ausgelöst, der abgegriffen und an die Schiffssteuerung weitergegeben werden kann.

Wenn ein Differenzdrucktransmitter verwendet wird, können an der Steuerung die ΔP -Werte für 75% und 100% eingestellt werden.

Während des Betriebs kann nachvollzogen werden, ob die Rückspülung der beiden Filterelemente funktioniert. Da die Rückspülung nur bei einem störungsfreien Betrieb der Motoren funktioniert, erfolgt eine Alarm-Meldung über die Steuerung, sobald einer der Motoren 1, 2 oder 3 ausfällt. Dies erfolgt über eine Sammelmeldung, anhand des Motorschutzschalters ist nachvollziehbar welcher Motor ausgefallen ist. Auf der Steuerung ist ausschließlich das Programm für den 6.49 ME enthalten.

Sobald der DDA 3 beim eingestellten ΔP -Wert sein Signal gibt, wird in der Steuerung die Meldung „Patronen-Alarm“ angezeigt. Für diesen Patronen-Alarm ist eine Verzögerungszeit einstellbar. Ein optionaler Druckschalter überwacht, ob am Filter Betriebsdruck anliegt und gibt ebenfalls eine Sammelmeldung aus. Eine LED am Druckschalter leuchtet, wenn am Filter Druck anliegt.

7 Service

7.1 Kontakt Ersatzteile und Service

Bitte geben Sie bei Ersatzteilbestellungen immer unsere Auftrags-Nr. an. Sie finden die Auftrags-Nr. auf dem Typenschild des Filters. Wenden Sie sich direkt an unseren Ersatzteilvertrieb unter spareparts@bollfilter.com.

Benötigen Sie unseren Service, steht Ihnen dieser unter +49 2273/562-222 oder service@bollfilter.com zur Verfügung.

7.2 Spezielle Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Unfallgefahr durch unsachgemäße Instandsetzung

Durch unsachgemäße Instandsetzung (Austausch von elektrischen Komponenten) der Steuerung kann ein Ausfall des Gerätes schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursachen. Befolgen Sie daher neben den allgemeinen Sicherheitsregeln für Betriebsmittel in industriellen Stromanlagen besonders:

- Die Instandsetzung der Steuerung darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal gemäß den Bestimmungen IEC 364, DIN VDE 0105 für elektrische Betriebsmittel durchgeführt werden.
-



HINWEIS

Die Ersatzteile für die Steuerung sind den Schaltschrankplänen zu entnehmen.



ENTSORGUNG

Beachten Sie die Richtlinien des Umweltschutzes. Sorgen Sie für eine sachgerechte und umweltschonende Entsorgung der ausgebauten Teile.

8 Störungsbehebung

8.1 Fehlersuche

Störung	Mögliche Ursache	Behebung
Ansteuerung des Automatikfilters nicht gegeben	Fehlerhafte Verdrahtung	Verdrahtung, Trafoeinstellung Einspeisung und gemäß Schalt-schrankplan prüfen
Displaytasten funktionieren nicht	Tastenfolie beschädigt	Display -A1 wechseln
	Verbindungskabel zwischen Platine und Display lose	Steckverbindung wiederherstellen
	Verbindungskabel zwischen Platine und Display defekt	Verbindungskabel wechseln
Anzeige Display funktioniert nicht	Spannungsversorgung fehlerhaft	Einspeisung kontrollieren und auf die korrekte Einstellung der Primärspannung am Trafo -T1 achten
	Verbindungskabel zwischen Platine und Display lose	Steckverbindung wiederherstellen
	Verbindungskabel zwischen Platine und Display defekt	Verbindungskabel wechseln
	Display -A1 defekt	Display -A1 wechseln
	Trafo -T1 defekt	Trafo -T1 wechseln
	Platine -A2 defekt	Platine -A2 wechseln
	Sicherung(en) F1 und/oder F2 (1 Ampere) defekt	Sicherung(en) wechseln
Getriebemotor dreht nicht + Alarmmeldung "Motorstörung"	Funktionsstörung am Filter (Getriebemotor etc.)	siehe Betriebsanleitung Automatikfilter engineBoll 6.49 ME
	Fehlerhafte Verdrahtung	Verdrahtung des Getriebemotors überprüfen
Differenzdruck wird nicht verarbeitet	Differenzdruckanzeiger defekt	Differenzdruckanzeiger prüfen / wechseln
	Parameter P16 Verzögerungszeit Differenzdruck eingestellt	siehe Erläuterungen zur Zeitverzögerung Differenzdruck, Einstellung Parameter P16 und Zusatzfunktionen-Anzeige (Taste Z) in der Betriebsanleitung
Magnetventil inkl. Spule funktioniert nicht	Falsche Steuer- / Ventilspannung eingestellt	Spannung der Spulen mit der eingestellten Sekundärspannung am Trafo abgleichen und ggf. korrigieren
	Sicherung F2 (2 Ampere) auf der Platine -A2 defekt	Sicherung wechseln
	Magnetventil und / oder Spule defekt	Magnetventil und / oder Spule wechseln
Strömungswächteralarm	Der Strömungswächter hat keinen Durchfluss detektiert	Prüfen, ob Strömungswächter arbeitet