



Bedienungsanleitung

Motorregler :

Motorregelungssystem für Pumpen
MAI Softwareversion 5.11

Inhalt	Seite
1. Sicherheits- und Warnhinweise	2
2. Allgemeines zur Drehzahlregelung / Druckerhöhungsanlagen	4
3. Typenbezeichnungen	6
4. Aufstellung und Montage	7
5. Elektrischer Anschluss	8
6. Bedienfeld	13
7. Hauptmenü – Betriebsdaten	14
8. Inbetriebnahme / Programmierung	15
9. Fehlermeldungen / Trouble-Shooting	23
Anhang Mehrpumpenbetrieb	26
Anhang Expertenmodus	27
Anhang Technische Daten	29
Anhang Index	30

1. Sicherheits- und Warnhinweise

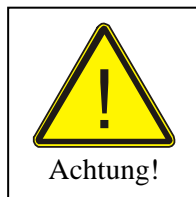
Vor Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichter-Reglers lesen Sie bitte dieses Produkthandbuch sorgfältig durch und beachten Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise. Bewahren Sie dieses Produkthandbuch stets gut erreichbar in der Nähe des Frequenzumrichter-Reglers auf.

Definition der Hinweise



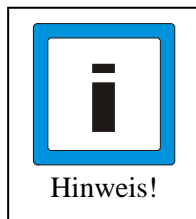
Warnung !

Bei Missachtung kann schwere bis lebensgefährliche Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten!



Achtung!

Bei Missachtung dieser Hinweise kann eine leichte Körperverletzung oder Sachschaden auftreten!



Hinweis!

Bei Missachtung dieser Hinweise kann eine Fehlfunktion der Anlage/Steuerung auftreten!



Warnung !

Der Frequenzumrichter-Regler erzeugt gefährliche elektrische Spannungen und steuert gefährlich drehende mechanische Teile.



Warnung !

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dieser Antriebe darf nur von fachkundigem Personal, das mit der Funktionsweise der Ausrüstung sowie der ganzen Maschine vollständig vertraut ist, durchgeführt werden.



Warnung !

Geben Sie besondere Vorsicht, wenn der automatische Wiederanlauf aktiviert ist. Um Verletzungen durch eventuell unkontrolliertes Wiederanlaufen des Frequenzumrichter-Reglers nach einem Netzausfall vorzubeugen, deaktivieren Sie im Zweifelsfall den automatischen Wiederanlauf. Bei Reparatur- und Wartungsarbeiten an der Anlage stellen Sie sicher, dass die Anlage nicht durch andere wieder eingeschaltet werden kann!



Warnung !

Die Frequenzumrichter besitzen Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach netzseitigem Ausschalten gefährlich hohe Spannung führen. Warten Sie deshalb nach Abschalten der Netzspannung mindestens 5 Min. bevor Sie am Gerät arbeiten. Es ist darauf zu achten, dass keine spannungsführenden Teile berührt werden. Zur Vermeidung von Verletzungen und Beschädigungen berühren Sie keine Steckerstifte außen am Gehäuse - weder mit den Händen noch mit irgendwelchen Gegenständen - wenn Netzspannung anliegt oder der Zwischenkondensator nicht entladen ist. Arbeiten Sie nicht an der Verdrahtung und überprüfen Sie keine Signale wenn Netzspannung anliegt.



Achtung!

Achtung !

Alle Frequenzumrichter-Regler sind bezüglich Spannungsfestigkeit und Isolationswiderstand geprüft. Vor Isolationswiderstandsmessungen an der Pumpenanlage z. B. im Rahmen der Inspektion muss der Frequenzumrichter-Regler abgeklemmt werden!



Warnung!

Warnung !

Der Frequenzumrichter-Regler hat einen relativ hohen Ableitstrom. Erden Sie den Frequenzumrichter-Regler an den dafür vorgesehenen Anschlüssen. Bei bauseitiger FI-Schutzschaltung muss ein allstromsensitiver FI-Schutzschalter Typ B mit Auslösestrom entsprechend der Tabelle „Technische Daten“ im Anhang eingesetzt werden. Es wird empfohlen, den Frequenzumrichter-Regler separat abzusichern.

Die Bestimmungen der VDE und der regionalen Energieversorger sind zu beachten!



Warnung!

Warnung !

Versichern Sie sich, dass die Eingangsspannung der auf dem Typenschild eingetragenen Spannung entspricht.



Achtung!

Achtung !

Umgebungseinflüsse wie hohe Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit sind ebenso zu vermeiden wie Staub, Schmutz und aggressive Gase. Der Einbauort sollte ein gut gelüfteter, nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzter Ort sein. Achtung! Legen sie keine Netzspannung an die Sensor bzw. Steuerklemmen.



Achtung!

Achtung !

Geben Sie die Betriebssignale START/STOP über das Bedienfeld bzw. über die externen Kontakte und nicht durch Schalten des Netz- oder Motorschützes.



Achtung!

Achtung !

Um sicherzustellen, dass Ihr Regelsystem sicher und zuverlässig arbeitet, müssen alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften, z. B. Unfallverhütungsvorschriften, berufsgenossenschaftliche Vorschriften, VDE-Bestimmungen etc. beachtet werden. Da diese Bestimmungen im deutschsprachigen Raum unterschiedlich gehandhabt werden, muss der Anwender die jeweils für ihn gültigen Auflagen beachten. Der Hersteller kann den Anwender nicht von der Pflicht entbinden, die jeweils neuesten Sicherheitsvorschriften zu befolgen.

Hinweis

Die technischen Daten und Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt worden. Produktverbesserungen werden jedoch ständig durchgeführt - deshalb behält sich der Hersteller das Recht vor, ohne Vorankündigung solche Änderungen durchzuführen. Trotz sorgfältiger Erstellung dieser Anleitung kann der Hersteller für Fehler und Schäden, die aus der Nutzung dieser Anleitung entstehen, nicht haftbar gemacht werden. Gewährleistung wird innerhalb der Bundesrepublik Deutschland und innerhalb der gesetzlichen Gewährleistungsfrist übernommen und gilt nur für das Produkt selbst und nicht für etwaige Folgeschäden oder Schäden bzw. Kosten, die durch Eintritt eines Gewährleistungsfalles an anderen Anlagen oder Anlagenteilen entstehen. Der Betreiber hat in jedem Fall dafür Sorge zu tragen, dass ein Ausfall oder Defekt des Produktes nicht zu weiteren Schäden führen kann.

2. Allgemeines zur Drehzahlregelung

2.1 Druckregelungssysteme

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb dieser hochwertigen Pumpensteuerung. Dieses Produkt entspricht dem neusten Stand der Technik und wird stetig weiterentwickelt und verbessert. Das Gerät wurde nach der Fertigung einer umfangreichen Prüfung unterzogen und funktioniert daher einwandfrei. Um optimale Funktion zu gewährleisten lesen und beachten Sie die Betriebsanleitung.

Funktionsweise der Steuerung

Dieses Druckregelungssystem arbeitet vollautomatisch bedarfsabhängig und kann mit Hilfe der Frequenzumrichter-Technik die Drehzahl (und damit die Fördermenge) der Pumpe stufenlos verstellen. Dadurch wird der Druck schnell und nahezu schwankungsfrei auf dem vorgegebenen Sollwert gehalten – auch bei schwankenden Betriebsbedingungen (Wasserabnahme). Der tatsächliche Druck in der Anlage wird mittels Druckaufnehmer (Sensor) abgefragt. Ein (PID-) Regler vergleicht den Soll- mit dem Ist-Druck und regelt entsprechend die Pumpe.

Die Reglerparameter sind frei programmierbar und können daher an bestimmte Betriebsbedingungen angepasst werden.

Die für den Betrieb wichtigen Parameter (Betriebsparameter) werden im Display im **Klartext** angezeigt! Insbesondere bei der Erstinbetriebnahme werden einige Daten eingegeben, die es dem Regelungssystem ermöglichen, sich der angeschlossenen Pumpenanlage anzupassen um einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten. **Die Erstinbetriebnahme ist menügeführt.**

Eine Anpassung der speziellen Parameter (Expertenmodus) wie z. B. zum Abgleichen des Regelverhaltens oder für die Arbeitsweise des Frequenzumrichters erfordert spezielle Kenntnisse der Frequenzumrichter-Technologie und sollte nur durch eine fachkundige Person oder nach Rücksprache mit dem Hersteller erfolgen.

2.2 Vorteile der Drehzahlregelung:

- nahezu konstanter Druck
- Kontinuierliche Anpassung der Pumpenleistung an die wechselnden Betriebsbedingungen
- hohe Energieeinsparungen
- eine drehzahlgeregelte Doppelanlage ersetzt eine vierfache Druckschalteranlage
- geringer mechanischer Verschleiß der Pumpen
- schnelle Amortisation der Mehrkosten

2.3 Grundsätze der Drehzahlregelung

Damit eine Drehzahlregelung exakt und effektiv arbeiten kann sind folgende Punkte zu beachten:

- die Pumpe(n) müssen entsprechend der Anlage/Anforderung ausgelegt sein
- die Pumpe(n) müssen über Leistungsreserven verfügen (80..90% Auslastung bei Nennbetrieb = Regelungsreserve)
- bei Unterwasserpumpen sollte der Frequenz- bzw. Arbeitsbereich zwischen 30..80 Hz eingeschränkt werden (hydrodynamische Lagerung)
- bei Unterwasserpumpen ist von einer Leistungsreduktion von ca. 5..10% auszugehen

3.3 Abmessungen Motorregler MAI (alle Angaben in mm)

	A	B	D	E	F	L	FL/L	FL/C	d
MAI-075E	150	90	170	240	165	385	200	120	19
MAI-075D	150	90	170	240	165	385	200	120	19
MAI-110E	150	90	170	240	165	400	200	120	19
MAI-110D	150	90	170	240	165	400	200	120	19
MAI-150E	150	90	190	250	175	430	200	140	24
MAI-150D	150	90	190	250	175	430	200	140	24
MAI-220E	150	90	190	250	175	465	200	140	24
MAI-220D	150	90	190	250	175	465	200	140	24
MAI-300D	150	90	190	250	175	480	250	160	28
MAI-400D	150	90	190	250	175	500	250	160	28

4. Aufstellung und Montage der Regeleinheit**Achtung!****Achtung!**

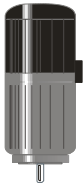
Umgebungseinflüsse wie hohe Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit sind ebenso zu vermeiden wie Staub, Schmutz und aggressive Gase. Der Einbauort sollte ein gut belüfteter, nicht direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzter Ort sein.

Auf Grund der Wärmekonvektion muss der Frequenzumrichter-Regler beim Einbau mindesten 15cm von Seitenwänden oder anderen Einrichtungen entfernt installiert werden.

Der zulässige Temperaturbereich von +5°C bis +30°C darf nicht unter- bzw. überschritten werden.

Installieren Sie den Frequenzumrichter-Regler nicht in der Nähe wärmeabstrahlender Einrichtungen.

4.1 Montage des Reglers



Der Motorregler verfügt in der Regel über einen Norm-Anbauflansch, der auf jede passende Vertikal-Pumpe für Normmotoren aufgebaut werden kann.

5. Elektrischer Anschluss des Reglers



Warnung!

Warnung !

Unbedingt Versorgungsspannung und Klemmenbelegung beachten!

Warnung!

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dieser Antriebe darf nur von fachkundigem Personal, das mit der Funktionsweise der Ausrüstung sowie der gesamten Pumpenanlage vollständig vertraut ist, durchgeführt werden.

Die Geräte besitzen Zwischenkondensatoren, die auch nach netzseitigem Ausschalten noch gefährlich hohe Spannung führen. Warten Sie deshalb nach Abschalten der Netzspannung mindestens 5 min. bevor Sie am Gerät arbeiten. Es ist darauf zu achten, dass keine spannungsführenden Teile berührt werden.



Achtung!

Achtung!

Legen Sie keine Netzspannung an die Sensor- bzw. Steuerklemmen.



Achtung!

Warnung !

Der Frequenzumrichter-Regler hat einen relativ hohen Ableitstrom.

Erden Sie den Frequenzumrichter-Regler an den dafür vorgesehenen Anschlüssen.

Bei bauseitiger FI-Schutzschaltung muss ein allstromsensitiver FI-Schutzschalter Typ B mit Auslösestrom entsprechend der Tabelle „Technische Daten“ im Anhang eingesetzt werden. Es wird empfohlen, den Frequenzumrichter-Regler separat abzusichern.

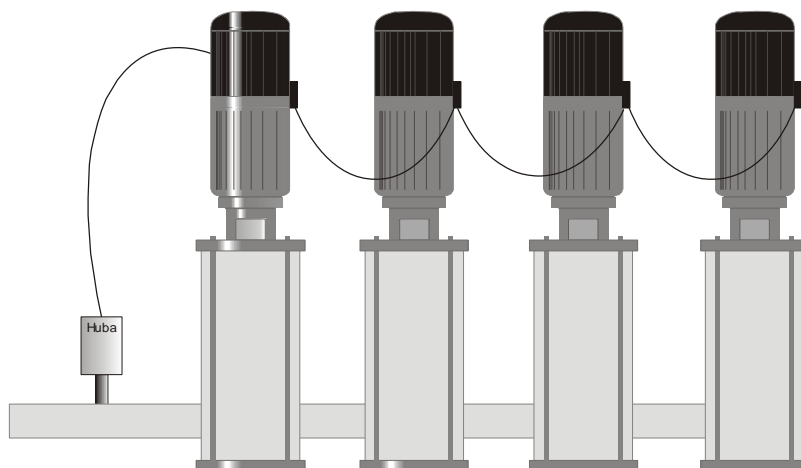
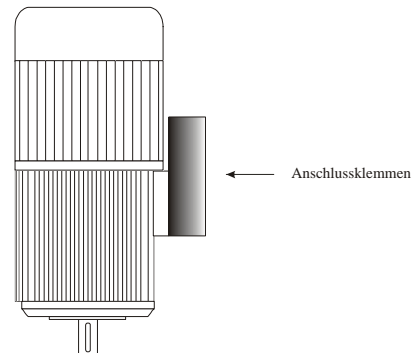
Die Bestimmungen der VDE und der regionalen Energieversorger sind zu beachten!

5.1 Motorschutz

Die Frequenzumrichter-Regler sind mit Stromwandlern zur Überwachung des Motorstroms ausgestattet. Als Sonderausführung sind Kaltleiter zur Überwachung der Temperatur einsetzbar.

5.2 Anschluss der Ein-/Ausgänge

Im seitlichen Klemmkasten befinden sich die Klemmleisten. Hier werden alle Ein- und Ausgänge angeschlossen.

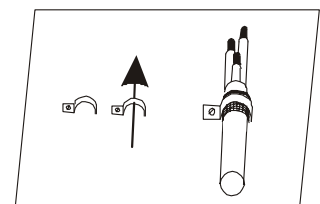


Bei Mehrpumpenanlagen können bis zu 4 Motorregler miteinander verknüpft werden.

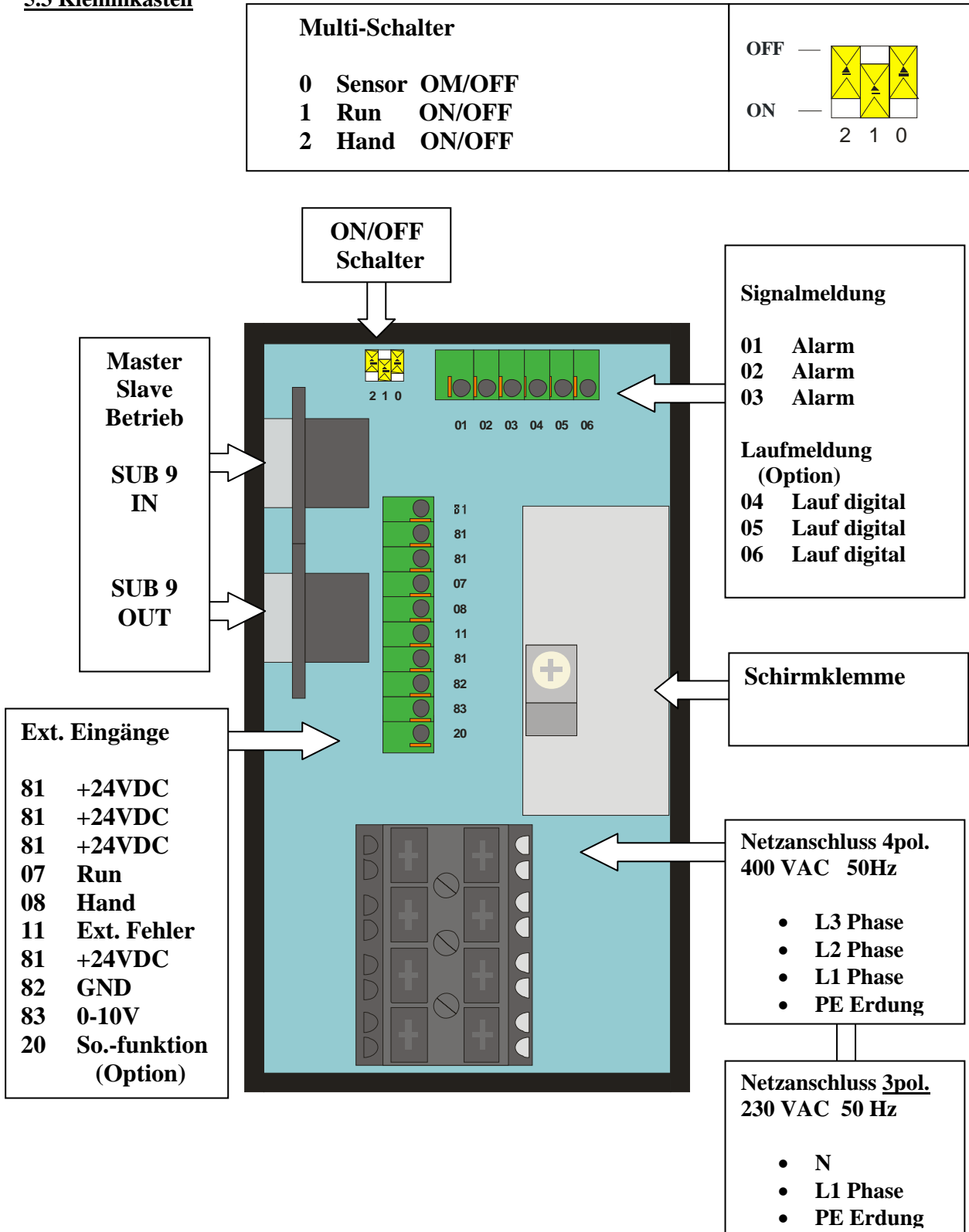
Die Sensorleitung und die Leitungen für die externen Kontakte müssen mit abgeschirmtem Kabel versehen werden und nach nebensehendem Prinzip mit den Erdungsschellen verbunden werden. Die Abschirmung freilegen und mittels Schelle auf der Erdungsschiene befestigen.



Nur bei sachgerechter Installation des Schirms ist ein störungsfreier Betrieb gewährleistet!



5.3 Klemmkasten



5.4 Netzanschluss (siehe Abb. Klemmkasten)



Achtung !

Vor dem Einschalten der Netzspannung sind folgende Punkte zu prüfen:

- Überprüfen Sie den richtigen Anschluss der Netz-, Sensor, und Steuerleitungen.
- Der Frequenzumrichter-Regler ist vorschriftsmäßig geerdet.
- Alle Stecker bzw. Klemmen sind festgezogen.

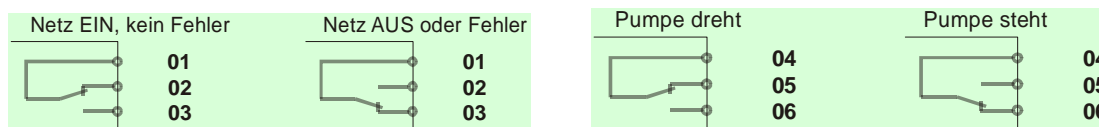


Warnung !

Unbedingt Klemmenbelegung beachten!

5.5 Anschluss Signal/Laufmeldung

Klemme	Funktion	Beschreibung
01	Störmelderelais potentialfrei 230V 1A max.	Alarmkontakt AL0
02		Alarmkontakt AL1
03		Alarmkontakt AL2
04		Lauf digital LL0
05		Lauf digital LL1
06		Lauf digital LL2

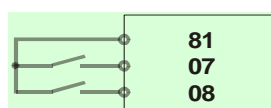


5.6 Anschluss für externe Eingänge

Klemme	Funktion	Beschreibung
81	externe Eingänge	+24 VDC Bezugsspannung
07		Run extern
08		Hand extern
11		Reset extern
82		GND
83		0-10 V Signal
20		Sonderfunktion



Abgeschirmtes Kabel verwenden und an der Erdungsschelle im Klemmkasten anschließen!

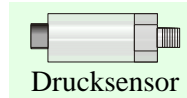


Klemme 07: Dieser Eingang kann für einen externen **Startbefehl** genutzt werden (Freigabe, Fernsteuerung, Schwimmer etc.). Solange der Eingang mit den +24V (Klemme 81) angesteuert wird, befindet sich der Regler im „RUN“-Betrieb. Aktivierung dieses Eingangs über Bedienfeld, siehe „Startbefehl“. Werkseinstellung ist in der Regel: Start über RUN-Taste.

Klemme 08: Kann genutzt werden um die Pumpe im **Handbetrieb** zu fahren - siehe „Handbetrieb“.

5.7 Sensoranschluss

Klemme	Funktion	Beschreibung
81	Sensoranschluss	+24VDC Versorgung
82		GND
83		0-10V Signal



Drucksensor



Achtung!

Achtung !

Abgeschirmtes Kabel verwenden und an der Erdungsschelle im Klemmkasten anschließen!

Klemmenbelegung beachten!

Nur den mitgelieferten Sensor verwenden!

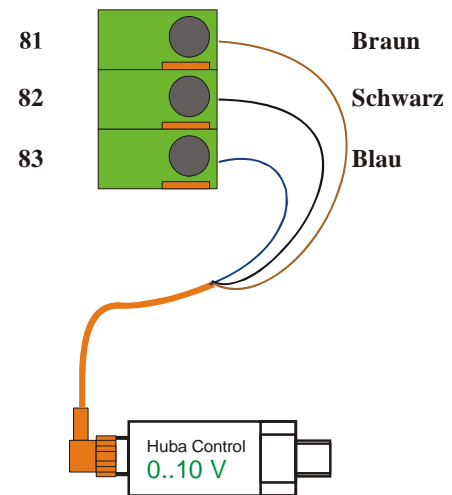
Keine Manipulation des Sensor-Signals vornehmen!

Hinweis

Wie der Sensor angeschlossen wird entnehmen Sie bitte dem beigefügten Anschlussbild.

Bei Mehrpumpenanlagen können wahlweise ein oder mehrere Sensoren angeschlossen werden.

- siehe Multischalter-Stellung -

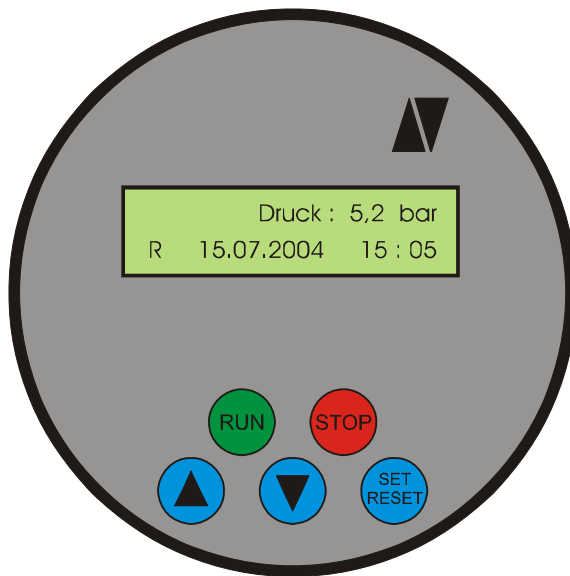
**5.10 Fehler, die bei der Montage häufig auftreten**

- Sensor ist falsch angeschlossen (Klemmenbelegung)
- Sensor ist nicht in der Druckleitung hinter dem Rückschlagventil
- Rückschlagventil ist nicht vorhanden oder falsch eingebaut
- Anlage ist nicht richtig entlüftet
- falsche Drehrichtung

Bei Störungen bitte die Hinweise unter Trouble-Shooting beachten!

Vor dem Einschalten der Netzspannung nochmals alle Anschlüsse auf Richtigkeit überprüfen!

6. Bedienfeldbeschreibung



Bedienfeld mit mehrfarbigen Klartext-Display zur Anzeige von Parametern und Betriebsdaten.



RUN-Taste

startet den Druckregelungsbetrieb der Pumpe(n)



STOP -Taste

zum stoppen der Anlage und zur Rückkehr zum Hauptmenü



Pfeiltasten

dienen zur Anwahl der Funktionen (Scrollen) und Eingabe / Änderung von Daten.



SET/RESET -Taste

dient zur Speicherung eingegebener Daten und zur Fehlerquittierung

Ausgangs-Anzeige:

R: Run/Betrieb
S: Stop
E: Warten auf
externe Freigabe

Druck: 5,2 bar
R | STFREQ: 50 Hz

7. Betriebsanzeigen - Hauptmenü

Nach Einschalten des Hauptschalters / der Netzspannung werden die im Bedienteil gespeicherten Betriebsdaten mit denen des Frequenzumrichters abgeglichen. Es erscheint folgende Meldung im Display:

MAI-REGLER
KOMMUNIKAT. - AUFBAU

Sollte die Funktion „Autostart“ angewählt sein, wird darauf hingewiesen:

ACHTUNG
AUTOSTART



Achtung!

Wenn die Funktion Autostart gewählt ist, kommt es nach Einschalten der Netzspannung oder nach Spannungsausfall zum automatischen Einschalten/Neustart der Pumpen!

**Hauptmenü/
Ausgangsanzeige**

Nach wenigen Sekunden steht die Kommunikation und es erscheint das Hauptmenü: Im Hauptmenü werden verschiedene Betriebszustände angezeigt. Dafür stehen insgesamt 6 Menüseiten zur Verfügung: 4 Benutzerseiten für allgemeine Betriebsdaten und 2 Expertenseiten für spezielle Informationen (die Kenntnisse der Arbeitsweise des Reglers erfordern - siehe Anhang „Expertenmodus“). Außerdem kann der Fehlerspeicher aufgerufen werden. **Die 1. Seite stellt die Ausgangsseite dar**, die auch nach jedem Einschalten der Anlage (Netz) erscheint.

Ausgangsseite

Druck, Ausgangsfrequenz, Betriebsstatus:

R: Run/Betrieb
S: Stop
E: Warten auf externe Freigabe

Druck :5,2 bar
R (R) ISIFREQUENZ 50 Hz

Drehzahl, Motorstrom:

DREHZAHL: 2850
R MOTORSTROM 6,30 A

Datum, Uhrzeit:

Druck: 5,2 bar
R 15:05 15.07.2004

1. Expertenseite:

SZ 000 Lf 80 / 26
R 0 3,5 DF 97 / 79

2. Expertenseite:
(nur bei Mehrpumpenanlagen)

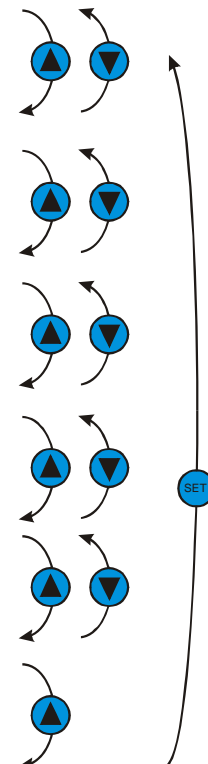
So 4,0 St 3,5 M
R 0 2,7 LF 80 DF 97



Betriebsstunden-Zähler:
(max. Zählerstand: 65000h)



BETRIEBSSTUNDEN:
R 00900 h


Fehlerspeicher:


Er MOTORUEBERLAST
0 15:05 15.07.2004




Zwischen den Seiten des Hauptmenüs kann mit den Pfeiltasten  und  gewechselt werden. Die Daten im Hauptmenü werden nur angezeigt – sie können nicht verändert werden.

Wird von der Menüseite „Betriebsstundenzähler“ aus die  -Taste betätigt, so gelangt man zum **Fehlerspeicher** (siehe „Fehlermeldungen“). Vom Fehlerspeicher aus muss die  -Taste betätigt werden um zur Ausgangsanzeige zurückzukehren.

Wird von der Ausgangsseite aus die  -Taste betätigt, so gelangt man zur **Parameterebene**. Hier können Betriebsparameter eingestellt werden (siehe „Programmieranleitung“ weiter unten).

Aus dem Hauptmenü kann der Druckregelungsbetrieb durch Drücken der  -Taste **gestartet** werden. Soll die Anlage über einen **externen** Befehl gestartet werden (siehe unter „Startbefehl“), hat diese Taste keine Funktion!

Durch Drücken der  -Taste wird die Pumpe **gestoppt**. Außerdem dient diese Taste für die Rückkehr zum Hauptmenü während des Programmierens.

7.1 Reset des Betriebsstundenzählers

Um den Betriebsstundenzähler auf **00000** zurückzusetzen siehe folgende Beschreibung:

1. Nach Einschalten des Hauptschalters / **der Netzspannung** werden die im Bedienteil gespeicherten Betriebsdaten mit denen des Frequenzumrichters abgeglichen. Im Display erscheint die Meldung:

2. Während der Meldung  e  +  +  Tasten **gleichzeitig gedrückt halten**, um die Betriebsstunden auf **00000** zu setzen.

8. Programmieren **betriebsnahme**

8.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme

Bevor die Pumpensteuerung in Betrieb genommen wird, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Anlage/Pumpe ist Saug- und Druckseitig an die Rohrleitung angeschlossen!
- Rohrleitung und Pumpen sind entlüftet!
- Netz-, Pumpen- und Sensoranschlüsse sind elektrisch vorgenommen und überprüft (siehe „Elektrischer Anschluss“). Ggf. externe Kontakte anschließen
Achtung! **Klemmenbelegung beachten**



Achtung!

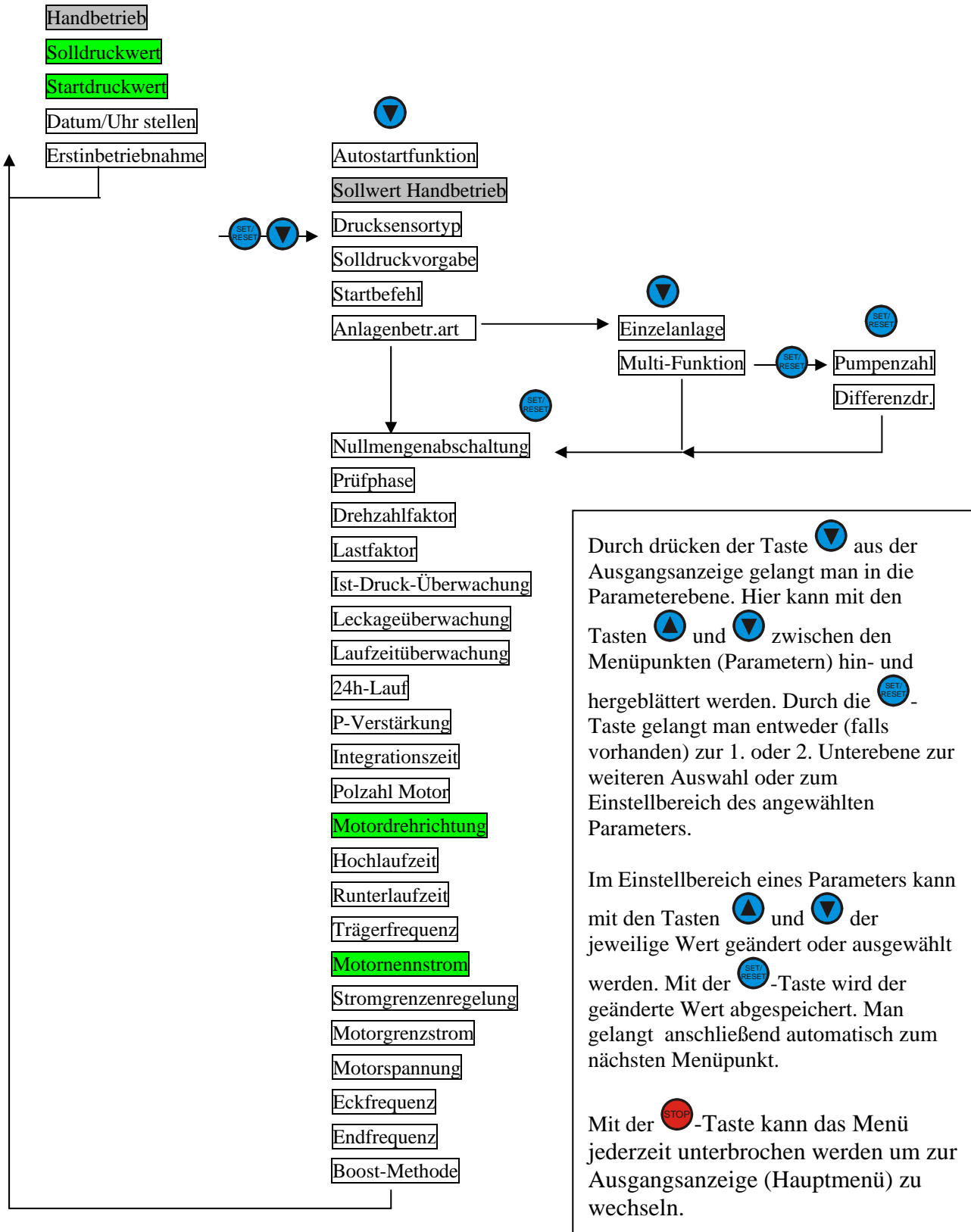
Achtung!

Wenn die Funktion Autostart gewählt ist, kommt es nach Einschalten der Netzspannung oder nach Spannungsausfall zum automatischen Einschalten/Neustart der Pumpen!

8.3 Übersichtliche Darstellung der Menü-Struktur

Hauptmenü/Ausgangsseite







Die Pumpensteuerung kann durch Einstellen von verschiedenen Funktionen und **Betriebsparametern** im Einzelfall optimal an alle nur möglichen Betriebsbedingungen angepasst werden. Die Anlage ist zum Zeitpunkt der Auslieferung vorprogrammiert um den Aufwand bei der Inbetriebnahme vor Ort möglichst gering zu halten. Um die nötigen Daten einzugeben kann zu jedem Betriebsparameter ein

Menüpunkt aufgerufen werden. Die Menüpunkte werden wie oben beschrieben aufgerufen. Zu jedem Parameter gehört ein **Einstellbereich** in dem entweder eine Option ausgewählt oder ein Wertebereich eingestellt werden kann.





DATUM / UHRZEIT	 
-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8.4 Parameterbeschreibung

Nach Betätigen der  -Taste aus der Ausgangsanzeige erscheint als erster Menüpunkt:

Menüpunkt	Einstellbereich	Voreinstellung
HANDBETRIEB	 EIN / AUS	AUS


Handbetrieb
z.B. bei defektem
Sensor

Handbetrieb: Falls es erforderlich ist die Pumpe(n) mit fester Drehzahl zu betreiben (z.B. bei Ausfall des Sensors), kann der „Handbetrieb“ aktiviert werden: Nachdem der Menüpunkt „Handbetrieb“ mit der  -Taste angewählt worden ist, erscheint ein blinkender Cursor. Den Cursor mit ,  auf „EIN“ bewegen und mit  bestätigen. Der Handbetrieb ist sofort aktiv. Die Frequenz, mit der die Pumpe im Handbetrieb läuft kann – wie weiter unten beschrieben – eingestellt werden.

Die Pumpe(n) laufen, wenn der Startbefehl anliegt ( -Taste).

Um den Handbetrieb wieder zu deaktivieren:  -Taste für 2 Sekunden drücken.

Hinweis: Bei Mehrpumpenanlagen ist der automatische Pumpenwechsel unterbrochen, wenn ein Regler im Handbetrieb läuft.

Wenn der Cursor auf „AUS“ steht wird der Handbetrieb nicht aktiviert und man gelangt mit der  -Taste zum nächsten Menüpunkt:

SOLLDRUCK	 0 bis Sensorendwert	z.B. 5,0 bar
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

Eingabe des gewünschten **Solldrucks** (Anlagen-Druck)



STARTDRUCK	 0 bis Sensorendwert	z.B. 3,5 bar
------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

- Durch Eingeben eines **Startdruckes** (Einschaltdruck) kann erreicht werden, dass
- die Pumpe beim Hochfahren den unteren Drehzahlbereich schnell durchläuft (wichtig für Unterwassermotoren).
 - die Pumpe bei kritischer Rohrleitung (keine Pufferung) nach Abschalten nicht sofort wieder einschalt, weil der Istdruck etwas gesunken ist.

Der Startdruck sollte etwa 70% des Solldruckes betragen.

Die Verwendung des Startdruckes kann zu unerwünschten Druckschwankungen führen.

Funktion ist inaktiv, wenn hier der gleichen Wert wie unter Solldruck eingeben wird.



Menüpunkt	Einstellbereich	Voreinstellung
-----------	-----------------	----------------

ERSTINBETRIEBNAHME



Einstieg in die „Erstinbetriebnahme“: während -Taste **gedrückt gehalten** wird, die -Taste betätigen.
Weiter bzw. zurück zur „Ausgangsanzeige“: nur -Taste



AUTOSTART-FUNKTION



JA / NEIN **NEIN**

Wenn die Funktion **Autostart** gewählt ist, kommt es nach Einschalten der Netzspannung oder nach Spannungsausfall zum automatischen Einschalten/Neustart der Pumpen!
Achtung: Pumpen können unerwartet anlaufen.



**SOLLWERT
HANDBETRIEB**



0 .. 50 Hz **35 Hz**

Diese Frequenz wird gefahren, wenn der **Handbetrieb** aktiviert ist (z.B. bei defektem Sensor; s.o.).



DRUCKSENSORTYP



0 .. 100 bar **je nach Sensor**

Entspricht dem **Sensorendwert**: z.B. 10 bar bei 0..10-bar-Sensor.



SOLLDRUCKVORGABE



INTERN / EXTERN **INTERN**

Intern: **Solldruck** wird über das Bedienteil eingegeben (siehe weiter unten)
Extern: Solldruck wird über externes Analogsignal vorgegeben (Klemmleiste)



STARTBEFEHL



INTERN / EXTERN **INTERN**

„intern“: **Startbefehl** über die -Taste
„extern“: Startbefehl (Freigabe) über Externen Eingang (Klemmleiste)
„extern u. intern“: Startbefehl über die -Taste **und zusätzliche** Abfrage des externen Eingangs (z.B. für Schwimmerschalter)




Menüpunkt

Einstellbereich

Voreinstellung

ANLAGENBETRIEBSART


Mit  Einstieg zur nächsten Unterebene, bei der zwischen folgenden Betriebsarten gewählt werden kann (Auswahl der Pumpenanzahl):

- Einpumpenbetrieb
- Multifunktion (Mehrumpenbetrieb, 2- bis 4-Pumpenanlage)

Mit der -Taste weiter zum Menüpunkt „Nullmengenabschaltung“



EINZELPUMPE

Aktivierung durch -Taste

Für Anlagen mit einer Pumpe.



MULTIFUNKTION

Mehrpumpenbetrieb

Diese Funktion wird gewählt, wenn die Pumpenanlage aus 2 bis 4 Pumpen besteht, die alle über Frequenzumrichter in der Drehzahl geregelt werden.

Beim Mehrumpenbetrieb findet alle 5 Betriebsstunden ein automatischer Pumpenwechsel statt, um eine gleichmäßige Nutzung aller Pumpen zu gewährleisten.

Weitere Beschreibung siehe Anhang „Mehrumpenbetrieb“

Achtung: Bei Mehrumpenbetrieb müssen diese und alle anderen Parameter für jedes Bedienteil (jede Pumpe) identisch eingegeben werden.



PUMPENZAHL



02...04 Pumpen

02 Pumpen

Bei Mehrumpenanlagen wird hier die Anzahl der Pumpen angegeben.



SLAVEDIFFERENZDRUCK



0,0..1,0 bar

0,3









Druckdifferenz, bei der die nächst untergeordnete Pumpe **kaskadenartig** zu- bzw. abschaltet.



Menüpunkt

Einstellbereich

Voreinstellung

 NULLMENGENABSCHALT.		normal / schnell	<input type="text" value="normal"/>
<p>Die schnelle Nullmengenabschaltung erfordert bei der Einstellung etwas Erfahrung und detaillierte Kenntnisse der Arbeitsweise des Reglers. Sollte die Anlage mit der normalen Nullmengenabschaltung nicht zufriedenstellend arbeiten, kontaktieren Sie bitte Ihren Pumpenfachhändler oder den Hersteller. Die Punkte „Prüfphase“, „Drehzahlfaktor“ und „Lastfaktor“ betreffen die schnelle N. Siehe Anhang „Expertenmodus“.</p>			
 PRUEFFHASE		0..100%	<input type="text" value="50%"/>
 DREHZAHLEFAKTOR		0..100%	<input type="text" value="50%"/>
 LASTFAKTOR		0..100%	<input type="text" value="50%"/>

 ISTDRUCKUEBERWACHUNG		0..100% vom Solldruck	<input type="text" value="50%"/>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	----------------------------------

Hier kann eine erlaubte Druckabweichung eingestellt werden. Wird diese für ca. 90 Sekunden unter- oder überschritten (z.B. bei **Wassermangel, -überlast**), kommt es zur Abschaltung der Pumpe und Fehlermeldung „Regelabweichung“

Hinweis: Diese Funktion ist nur dann aktiv, wenn der Istdruck nach dem Starten der Anlage mindestens einmal den Solldruck überschreitet. Dadurch wird die Fehlermeldung für das **Befüllen** der Rohrleitung/Anlage unterdrückt.

Menüpunkt	Einstellbereich	Voreinstellung
-----------	-----------------	----------------

LECKAGE- UEBERWACHUNG		AUS / EIN (1..15)	AUS
--------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------	-----

Erkennung von **Leckagen** in der Rohrleitung.

Wenn „EIN“ gewählt wird, kann die maximal zulässige Anzahl von Pumpenstarts innerhalb eines Zeitfensters von 20 Minuten gewählt werden: 01 ... 15 Starts innerhalb von 20 Min.

Schaltet die Pumpe öfter, erscheint die Fehlermeldung „Leckagefehler“ (Vermutung auf Leckage).



LAUFZEITUEBERWACHUNG 000 min		000 .. 750 min	000 min
---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	----------------	---------

Wird die hier eingestellte maximal zulässige **Laufzeit** überschritten, schaltet Pumpe mit der Fehlermeldung „Maximallaufzeit“ ab. Bei „AUS“ keine Funktion.



24h-LAUF		AUS / EIN	AUS
----------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------	-----

Erfolgt nach **24 Std.** kein Anlauf der Pumpe, so wird sie für ca. 60 Sek. mit der für Handbetrieb gespeicherten Frequenz eingeschaltet, um ein Festsetzen der Pumpe zu verhindern.



P-VERSTAERKUNG		0,2 .. 5,0	1,0
----------------	------------------------------------------------------------------------------------	------------	-----

Proportional-Anteil des PID-Reglers



INTEGRATIONSZEIT		0,1 .. 60	1,0
------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------	-----

Integral-Anteil PID-Regler



POLZAHL		2, 4, 6, 8	2
---------	-------------------------------------------------------------------------------------	------------	---

Motorpolzahl; Beispiel: Nenndrehzahl 3000 U/Min. (29xx) = 2-polig



MOTORDREHRICHTUNG		Rechts / Links	rechts
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------	--------

Die technische **Drehrichtung** wird mit Blickrichtung auf die Motorwelle angegeben.



HOCHLAUFZEIT		0 .. 50 Sekunden	1,0 Sek.
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------	------------------	----------

Beschleunigungszeit der Pumpe



Menüpunkt	Einstellbereich	Voreinstellung
-----------	-----------------	----------------

RUNTERLAUFZEIT	 0 .. 50 Sekunden	2,0 Sek.
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------


Verzögerungszeit der Pumpe



TRAEGERFREQUENZ	 0...15kHz	9,0
-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Trägerfrequenz/Taktfrequenz der Ausgangsendstufen – hohe Trägerfrequenzen verursachen höhere Wärmebelastung des Umrichters und größere Störungen auf den Netz- und Motorleitungen; niedrige Trägerfrequenzen verursachen höhere Motorgeräusche und höhere Verluste im Motor.



MOTORNENNSTROM	 0 bis max. Strom	je nach Motorstrom
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------


Eingabe des **Nennstroms** des Pumpenmotors (siehe Typenschild Motor)



STROMGRENZENREG.	 EIN / AUS	EIN
------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	-----


Die **Stromgrenzenregelung** verhindert eine Überschreitung des Motorgrenzstroms (durch Verringerung der Ausgangsfrequenz). Zu Servicezwecken kann die Stromgrenzenregelung vorübergehend (!) ausgeschaltet werden.



MOTORGRENZSTROM	 0 bis max. Strom	125% v. Nennstrom
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Bei Erreichen des **Motorgrenzstromes** regelt der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz herunter um eine Überlastung zu vermeiden; bei deutlichem Überschreiten schaltet der Umrichter mit Fehlermeldung „Motorüberlast“ ab.



MOTORSPANNUNG	 380..480 V	400 V
	oder 200..240 V	230 V



ECKFREQUENZ	 30..100 Hz	50 Hz
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

Ausgangsfrequenz, bei der die maximale Ausgangsspannung erreicht wird



ENDFREQUENZ	 30..100 Hz	50 Hz
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

maximale Ausgangsfrequenz



Menüpunkt	Einstellbereich	Voreinstellung
-----------	-----------------	----------------

BOOST-METHODE



manuell / automatisch **manuell**

Bei schwer anlaufenden Pumpen kann der „automatische **Boost**“ das Losbrechen erleichtern



BOOSTWERT



0 .. 20%



10,0%

Höhe der Spannungsanhebung bei gewähltem manuellen Boost (% von U-max.).

Boost: Spannungsanhebung im unteren Frequenzbereich

Dieser Menüpunkt erscheint nur wenn die Boost-Methode „*manuell*“ eingestellt ist.

Ende des Menübaums


Nach erneutem Betätigen der  - bzw.  -Taste werden die eingestellten Daten mit denen des Speichers im Frequenzrichter abgeglichen – alle geänderten Parameter werden gespeichert. Es erscheint für einige Sekunden folgende Meldung im Display (sofern Werte geändert worden sind):

MAI-REGLER
KOMMUNIKAT. -AUFBAU

Sollte die Funktion „Autostart“ angewählt sein, wird darauf hingewiesen und die Pumpe startet sofort.

Andernfalls kann die Anlage nun durch drücken der  -Taste gestartet werden. Die Anzeige wechselt ins Hauptmenü/Ausgangsseite (siehe oben) – die Betriebsdaten werden angezeigt.

Hinweis

Mit der  -Taste kann das Menü jederzeit unterbrochen werden um zur Ausgangsanzeige zu wechseln.





9. Fehlermeldungen

9.1 Fehleranzeigen im Display

Im Störfall schaltet der Frequenzumrichter ab und die Pumpe läuft frei aus. Bis zu 6 Fehlermeldungen werden nummeriert und mit Datum und Uhrzeit gespeichert (Fehlerspeicher).

Fehlermeldungen können durch Betätigen der -Taste zurückgesetzt werden.


Fehlermeldung	Ursache / Abhilfe	Code
SENSORFEHLER HANDBETRIEB?	- Sensor defekt oder nicht angeschlossen - Sensorkabel defekt	--
REGELABWEICHUNG HANDBETRIEB?	- Rohrbruch oder Wassermangel	

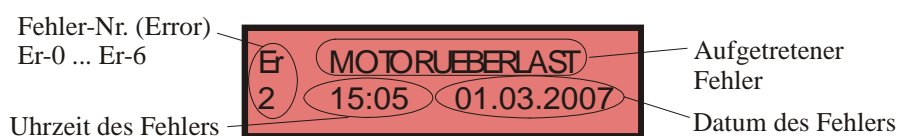
Bei Sensorfehler oder Regelabweichung besteht die Möglichkeit durch Drücken der -Taste direkt in den Handbetrieb zu wechseln um ein „Notbetrieb“ mit fester Drehzahl aufrechtzuerhalten (s.o.).
Anschließend - oder -Taste für den Betrieb. Um den Handbetrieb wieder zu deaktivieren:
-Taste für 2 Sekunden drücken.



UNTERSPIGUNG	- Netzspannung prüfen	E09
MOTORSCHUTZ	- Überlastung - Motornennstrom nicht eingestellt	E05
MOTORUEBERLAST	- Überstrom im Betrieb	E01
RUNTERLAUF	- Überstrom während des Hochlaufens	E02
HOCHLAUF	- Überstrom während des Runterlaufens	E03
ERDSCHLUSS	- Überstrom im Stillstand - Erdschluss - Motor blockiert	E04 E14
UEBERSYNCHRON	- Überspannung im Zwischenkreis - Generatorischer Betrieb - Runterlaufzeit zu kurz	E07
DATENVERLUST	- EEPROM-Fehler - Neuparametrierung erforderlich	E08
PHASENAUSFALL	- Netzspannung überprüfen - Sicherungen überprüfen	E24
NETZAUSFALL	- Netzspannung überprüfen - Große Verbraucher am Netz?	E16


UEBERHITZUNG	- Umgebungstemperatur prüfen - Ventilation defekt?	E21
IGBT AUSFALL	- Überlastung der Endstufen? - Motorleitungen kurzgeschlossen?	E30
KALTLEITER	- Motorüberlast/-überhitzung	E35
UEBERSpannung	- Netzspannung prüfen	E15
ANLAUFSPERRE	- Not-Aus-Funktion wurde angesprochen	E13
EXT. AUSLOESUNG	- Fehlermeldung über externe Eingangsklemme	E12
PROZESSOR	- Prozessor gestört	E11 E22
REGELABWEICHUNG	- Unter- oder Überschreitung der programmierten Druckschwelle - Wassermangel?	
LECKAGEFEHLER	- Zu häufiges Einschalten der Pumpe (Leckage in der Rohrleitung?)	
MAXIMALLAUFZEIT	- Maximale Laufzeit überschritten (siehe Laufzeitüberwachung)	
SPEICHERFEHLER	- Fehler beim sichern der geänderten Parameter	
SONSTIGER FEHLER	- Fehler in der Kommunikation zwischen FU und Display	

9.2 Fehlerspeicher

Wird von der Menüseite „Betriebsstundenzähler“ aus die  -Taste betätigt, so gelangt man zum **Fehlerspeicher**. Hier können rückwirkend die letzten 6 Fehlermeldungen mit Datum und Uhrzeit zum Zeitpunkt des Fehlers ausgelesen werden.



Mit den Pfeiltasten  und  kann zwischen den Fehlern hin- und hergeblättert werden (insofern mehrere Fehler vorhanden sind).

Vom Fehlerspeicher aus muss die  -Taste betätigt werden um zur **Ausgangsanzeige** zurückzukehren.

9.3 Trouble-Shooting

Anzeigen dunkel

Netzspannung vorhanden und eingeschaltet?
Sicherungen i.O.?

Anlage startet nicht

Startbefehl liegt nicht an!
„S“ - Signal im Display!
„E“ - Signal im Display!
Bei Start über die „RUN-Taste“: Betätigen der Run-Taste?
Bei Start über „07“: Klemmen „81“ und „07“ geschlossen?

Anlage startet nicht, obwohl „R“-Signal im Display erscheint

Startdruck zu niedrig?
Der (Ist-)Druck in der Anlage ist höher als der eingegebene Solldruck?

Pumpen schalten nicht ab

Solldruck ist zu hoch eingestellt (Pumpen schaffen den Druck nicht)?
Rohrleitung nicht richtig entlüftet?
Rückschlagventil nicht in der Druckleitung vor dem Sensor eingebaut?
Rückschlagventil undicht?
Bei kurzen starren Rohrleitungen, Ausdehnungsgefäß in die Druckleitung hinter das Rückschlagventil einbauen (Vorpressdruck überprüfen: Solldruck - 0,5 bar)!

Druckanzeige zeigt nicht den tatsächlichen Druck an

Sensorkfaktor entspricht nicht dem verwendeten Drucksensor (z.B. 10-bar-Sensor; 25-bar-Sensor)?
Sensor/-Stecker ist nass geworden?
Sensorkabel defekt?

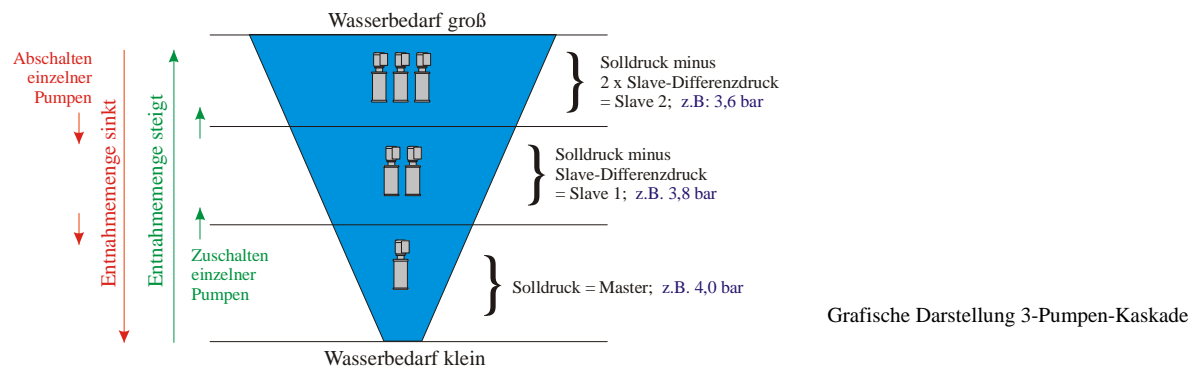
Regler wird zu warm

Umgebungstemperatur überprüfen! Ggf. für Kühlung sorgen!
Taktfrequenz verringern: siehe „Trägerfrequenz“!

Mehrpumpenbetrieb mit Frequenzregelung jeder Pumpe (2 bis 4 Pumpen)

Die Mehrpumpenanlagen bestehen aus mehreren Reglern, die jeweils autark arbeiten! Jede Pumpe verfügt über einen eigenen Regelkreis. **Je nach Ausführung können ein oder mehrere Drucksensoren vorhanden sein.** Die Eingangs-Klemmen für die Sensoren sind entsprechend vorhanden!

Die einzelnen Pumpen werden **je nach Wasserbedarf zu- bzw. abgeschaltet**. Der Regler errechnet aus dem programmierten Solldruck und dem Slave-Differenzdruck mehrere Druckschwellen (in Form einer Kaskade), bei denen einzelne Pumpen stufenlos zu- bzw. abgeschaltet werden.



Pumpenwechsel

Eine feste Zuordnung, welche der Pumpen zuerst anläuft ist nicht definiert. Um eine gleichmäßige Ausnutzung zu erreichen wird die Zuordnung der **Pumpen** zu den jeweiligen (Soll-) Druckschwellen im regelmäßigen Takt (alle 5 Betriebsstunden) **getauscht**. Der Anwender hat auf die Zuordnung und den automatischen Tauschrhythmus keinen Einfluss.

Die Regler sind untereinander durch eine Kommunikationsleitung (Kette) verbunden. Wird ein Regler gestoppt oder fällt auf Grund eines Defektes aus, dann übernehmen die anderen automatisch die Arbeit. Entsteht dabei in der Solldruck-Kaskade (durch Ausfall eines Reglers) eine Lücke, rücken die Solldrücke der im Betrieb verbliebenden Pumpen automatisch nach (Verzögerung von ca. 1 Minute). So ist gewährleistet, dass der gewünschte (höchste) Sollwert aufrecht erhalten wird.



Hinweis!

Die Anlage bleibt auch in Betrieb, wenn eine der Pumpen ausgeschaltet wird. Änderungen der Parameter müssen für alle Pumpen/Bedienteile eingegeben werden!

Erzwungener Pumpenwechsel

Für Servicezwecke kann der Pumpenwechsel wie folgt erzwungen/beschleunigt werden:

Wird derjenige Regler, der zur Zeit als Master läuft (höchster Sollwert; siehe Anhang „Expertenmodus“) gestoppt (Stop-Taste), schaltet die Solldruckkaskade nach 30 Sekunden um einen Takt weiter: der nächste Regler übernimmt die Funktion des Masters (höchster Sollwert).



Hinweis!

Die Sollwert-Kette (Kaskade) wird unterbrochen durch folgende Kriterien:

- Handbetrieb ist bei einem Regler aktiviert
- Programmiervorgang ist bei einem Regler nicht abgeschlossen
- Kommunikationsleitung ist defekt

Bei unterbrochener Sollwert-Kette (s.o.) ist der automatische Pumpenwechsel unterbrochen!

Anhang

Expertenmodus

Schnelle Nullmengenabschaltung

Die schnelle Nullmengenabschaltung erfordert bei der Einstellung etwas Erfahrung und detaillierte Kenntnisse der Arbeitsweise des Reglers. Sollte die Anlage mit der normalen Nullmengenabschaltung nicht zufriedenstellend arbeiten, kontaktieren Sie bitte Ihren Pumpenfachhändler oder den Hersteller.

Die folgenden Einstellungen, die über den Menübaum „Erstinbetriebnahme“ unter der Funktion „Nullmengenabschaltung“ angewählt werden können, sollten nur von eingewiesenen Personen vorgenommen werden!

Prüfphase	0..100%	50%
Drehzahlfaktor	0..100%	50%
Lastfaktor	0..100%	50%

Prüfphase: Elektronisches Hilfsmittel zur Erkennung der Nullfördermenge (=Solldruck ist erreicht und Wasserentnahme geht gegen Null). Je höher dieser Faktor eingestellt wird, desto sicherer ist die Erkennung der Nullfördermenge aber desto größer sind auch die Druckschwankungen, die bei aktiver Prüfphase auftreten können.

Standardeinstellung 50% ist für die meisten Pumpenanlagen optimal
 Einstellungen >50% für Anlagen mit kritischer Rohrleitung (z.B. ohne Ausdehnungsgefäß, kurze Rohrleitungen)
 Einstellungen <50% geringer Druckschwankungen; aber Ausdehnungsgefäß unbedingt erforderlich!
 Einstellungen 0% elektronische Nullmengenerkennung nicht möglich

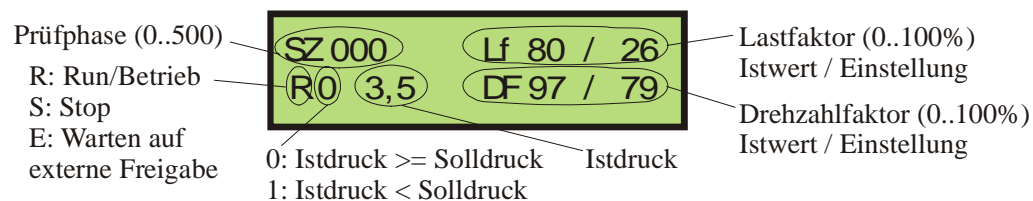
Drehzahlfaktor: Wert in Abhängigkeit zur Drehzahl bei kleinstmögliche Wasserentnahme. Muss für jede Pumpe einzeln ermittelt werden.

Lastfaktor: Wert in Abhängigkeit zur Auslastung des Motors. Muss für jede Pumpe einzeln ermittelt werden.

Expertenseiten

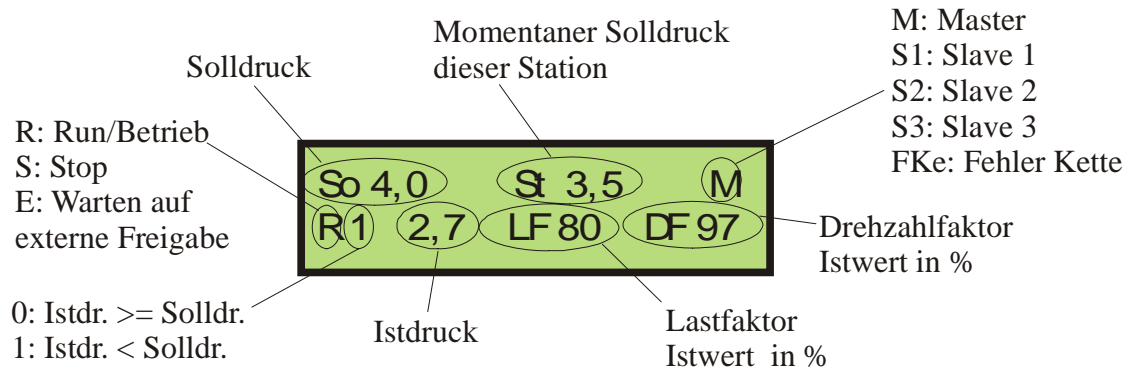
Die 4. und 5. Seite im Hauptmenü (1. und 2. Expertenseite) geben detaillierten Aufschluss über Betriebsdaten und Regelungsfaktoren.

Die 1. Expertenseite hilft bei der Ermittlung des Drehzahl- und Lastfaktors:



Wenn Istwert LF und DF unter eingestelltem Wert, wird sofort abgeschaltet
 Wenn Istwert LF oder DF über eingestelltem Wert, ist Prüfphase aktiv
 Wenn Istwert LF und DF über eingestelltem Wert, ist Prüfphase inaktiv

Die 2. Expertenseite gibt insbesondere für Mehrpumpenanlagen Aufschluss über die Solldruckkaskade und den Pumpenwechsel:



Jeder Regler (Station) einer Mehrpumpenanlage ist mit 2 anderen Reglern in einer „Kette“ verbunden und bekommt so ein Signal von seinem „Vorgänger“ und gibt ein Signal an seinen „Nachfolger“. Ein Regler in der Kette übernimmt jeweils die Funktion des „Masters“ (höchster Solldruckwert); die anderen sind „Slaves“ (Beispiel: momentaner Solldruck für Slave 1 = Solldruck minus Slavedifferenzdruck). Welche Station beim Einschalten der Anlage als Erstes der Master ist, ergibt sich zufällig. Im Rhythmus des Pumpenwechsels übernimmt der jeweilige „Nachfolger“ die Master-Funktion.

Auf der 2. Expertenseite kann der „momentane Solldruck“ jeder Station abgelesen werden. Die momentanen Solldrücke aller Regler ergeben die Solldruck-Kaskade; sie unterscheiden sich um den „Slavedifferenzdruck“ (siehe „Mehrpumpenbetrieb“). Im „RUN“-Zustand schaltet die Solldruck-Kaskade im Takt von 5 Betriebsstunden weiter. Wird ein Regler, der sich im Masterbetrieb befindet, gestoppt oder fällt dieser aus, so gibt er den Master-Betrieb an den nächsten Regler weiter (nach ca. 30 Sekunden). Dadurch ist gewährleistet, dass im Falle eines Fehlers die Masterfunktion von einem betriebsbereiten Regler übernommen wird.

Außerdem kann durch diese Tatsache ein manueller Pumpenwechsel herbeigeführt werden: durch Stoppen desjenigen Reglers, der zur Zeit im Master-Betrieb ist (Kennbuchstabe „M“ oben rechts 2. Expertenseite). Nach ca. 30 Sekunden wird die Sollwert-Kette weitergeschaltet.

Die Sollwert-Kette (Kaskade) wird unterbrochen durch folgende Kriterien:

- Handbetrieb ist bei einem Reglers aktiviert
- Programmiervorgang ist bei einem Regler nicht abgeschlossen
- Kommunikationsleitung ist defekt

Die unterbrochene „Kette“ wird in der 2. Expertenseite oben recht durch „FKe“ (Fehler Kette) angezeigt.

Bei unterbrochener Sollwert-Kette (s.o.) ist der automatische Pumpenwechsel unterbrochen!

Typ	Motornenn-Leistung	Netzspannung	Motornennstrom	Nenn Drehzahl
MAI-075E	0,75 kW	230 V 50 Hz	2,9 A	2850n
MAI-110E	1,10 kW	230 V 50 Hz	3,9 A	2800n
MAI-150E	1,50 kW	230 V 50 Hz	5,3 A	2890n
MAI-220E	2,20 kW	230 V 50 Hz	7,9 A	2850n
MAI-075D	0,75 kW	400 V 50 Hz	1,7 A	2850n
MAI-110D	1,10 kW	400 V 50 Hz	2,3 A	2800n
MAI-150D	1,50 kW	400 V 50 Hz	3,0 A	2890n
MAI-220D	2,20 kW	400 V 50 Hz	4,6 A	2850n
MAI-300D	3,00 kW	400 V 50 Hz	6,1 A	2820n
MAI-400D	4,00 kW	400 V 50 Hz	8,2 A	2830n

Schutzart	IP 44
Taktfrequenz	0,5 -15 kHz; Werkseinstellung 9kHz
V/F-Kennlinien	V/F-Kennlinien für quadratisch ansteigendes oder konstantes Drehmoment; Ausgangsspannung sowie Eck- und Endfrequenz einstellbar
Arbeitsverfahren	Spannungsgeführt, PWM sinuskodiert, Endstufen IGBT
Ausgangsfrequenz	0,5 - 360 Hz
Frequenzgenauigkeit	Digitaler Sollwert: +/- 0,01 % der Endfrequenz Analoger Sollwert: +/- 0,02 % der Endfrequenz
Frequenzauflösung	Digitaler Sollwert: 0,1 %, Analoger Sollwert: Endfrequenz/1000
Überlastbarkeit	150 % für 60 s (einmal in 10 min.), max. 220 %
Startmoment	min. 100 %
DC-Bremse	Einschaltfrequenz, Bremsmoment, Einschaltdauer einstellbar
Analoge Eingänge	0..10V, Eingangsimp. 10 Kilo-Ohm (max. 12V); 4..20mA, Eingangsimp. 100 Ohm (max. 24mA); PTC-Eingang optional
Digitale Eingänge	2 Eingänge, 24 V PNP-Logik, Öffner oder Schließer umprogrammierbar
Relais-Ausgänge	1 Störmelderelais als Wechsler (programmierbar); 2 Relais-Ausgänge als Schließer (optional)
Schutzfunktionen	Überstrom, Überspannung, Unterspannung, Elektronischer Motorschutz, Übertemperatur, Erdschluss, Überlast etc.
Weitere Funktionen	Festsollwerte, PI-Regler, Parametersicherung, Wiederanlaufsperr, Betriebsstundenzähler, Serielle Schnittstelle RS 422 (optional)
Umgebungstemperatur	+5 ... +30 °C
Luftfeuchtigkeit	20 - 90 % relative Luftfeuchtigkeit, keine Kondensation
Vibration/Schock	5,9 m/s ² (0,6 G) 10 - 55 Hz
Ableitstrom (ungünstigst)	bis 15kW <30mA (300mA); bis 30kW <30mA (550mA); bis 37kW <30mA (690mA); bis 55kW <30mA (750mA);
Max. Aufstellhöhe	1000 m ü NN
Optionen	Motordrossel, Sinusfilter, serielle Schnittstelle
Normen	CE-EMV Richtlinie (89/336/EG) in Verbindung mit integrierten Funkentstörfilter C1 und unter Berücksichtigung d. Installationsvorschriften, CE-Niederspannungsrichtlinie (73/23/EG)

Stichwort	Seite		
24h-Lauf	20	Lastfaktor	19, 27
Ableitstrom	3, 29	Laufzeitüberwachung	20
Abschirmung	8	Leckageüberwachung	20
Anlagenbetriebsart	18	Leistung	29
Anschlüsse, elektrische	8 ff	Max. Frequenz/Endfrequenz	19
Ausdehnungsgefäß	5	Mehrpumpenbetrieb	10f, 18f, 26
Ausgangsanzeige	13, 15, 22	Menü-Struktur	15
Ausgangsfrequenz	13	Montage	7
Auto-Start	2, 13, 17	Montagefehler	11
Bedienfeld	15	Motorschutz	8, 21, 23
Betriebsdatenanzeige	13	Motorspannung	21
Betriebsmeldung	13	Motorstrom	13, 21
Betriebsstundenzähler	13	Netzspannung	2 f, 9, 13
Boost	22	Nullmengenabschaltung	19
Datum	13, 17	Parameter	15
Diagnosefunktion	13	PI(D)-Regler	20
Display	12	Polzahl	20
Drehrichtung	20	Programmierung	14 ff
Drehzahl	13	Prüfphase	19, 27
Drehzahlfaktor	19, 27	Pumpenwechsel	26
Drehzahlregelung	4	Pumpenzahl	18
Druckanzeige	13	Quittierung Fehler	12, 23
Druckbehälter	5	Regelverhalten	4 f, 20
Druckerhöhungsanlage	5	Relais-Ausgang	9
Drucksensor	10, 17, 26	Rückschlagventil	5
Druckvorgabe	16, 17	Runterlaufzeit	21
Eckfrequenz	21	Schwimmerschalter	13, 17
Einzelpumpe	18	Sensoranschluss	10
Elektrischer Anschluss	8 ff	Sensorfehler	23
Endfrequenz	21	Sensortyp	17
Erdung	3, 8ff	Sicherung	29
Erdungsschelle	8	Sinusfilter	11
Erstinbetriebnahme	14 ff, 17	Slave	18, 26
Expertenmodus	27 f	Soll-Druck	16, 17
Externe Ausgänge	9	Sollwertvorgabe	16, 17
Externe Eingänge	9f	Spannung	2 f, 9, 13
Externe Freigabe / externer Start	13, 17	Startbefehl	10, 12 ff, 17
Externe Störmeldung	10	Startdruck	16
Fehlerspeicher	13f, 24	Stopbefehl	12, 13
Fehlermeldung	23f	Störmelderegister	13, 24
Fehlerquittierung	12, 23	Störmeldung / Störmelderelais	9, 23f
Fehlerursachen / -diagnose	11, 25	Störungsquittierung	12, 23
Festfrequenz (Handbetrieb)	16, 17	Stromaufnahme	13, 29
Funktionsweise	4f, 26f	Stromgrenze /-regelung	21
Gewährleistung	3	Taktfrequenz /Trägerfrequenz	21
Handbetrieb	16, 17	Technische Daten	6, 29
Hauptmenü	13 f, 15	Trouble-Shooting	25
Hochlaufzeit	20	Typenbezeichnung	6
Inbetriebnahme	14 ff	Überstrom	23
Installation	7, 8 ff	Uhrzeit	13, 17
Isolationswiderstand	3	Umgebungsbedingungen	7
Ist-Druck	13	Unterwasserpumpen	4
Ist-Druck-Überwachung	19	Warnhinweise	2 f
Kaltleiter / PTC	8, 24	Wassermangel / -überlast	19, 24
Kaskade	18, 26	Wiederanlauf automatisch	2, 13, 17
Kennlinie	34		
Klemmen / Klemmleiste	9 ff		
Kommunikationsaufbau	13		