

Bedienungsanleitung



Pumpenregler :

Druckregelungssystem für Pumpen

MAK / MAS2 Softwareversion 5.XXD

Inhalt	Seite
1. Sicherheits- und Warnhinweise	2
2. Allgemeines zur Drehzahlregelung / Druckerhöhungsanlagen	4
3. Typenbezeichnungen	6
4. Aufstellung und Montage	7
5. Elektrischer Anschluss	7
6. Bedienfeld	12
7. Hauptmenü – Betriebsdaten	13
8. Inbetriebnahme / Programmierung	14
9. Fehlermeldungen / Trouble-Shooting	23
Anhang Mehrpumpenbetrieb	26
Anhang Expertenmodus	27
Anhang Technische Daten	29
Anhang Index	30

1. Sicherheits- und Warnhinweise

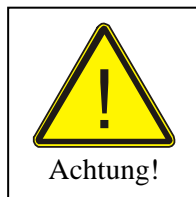
Vor Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichter-Reglers lesen Sie bitte dieses Produkthandbuch sorgfältig durch und beachten Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise. Bewahren Sie dieses Produkthandbuch stets gut erreichbar in der Nähe des Frequenzumrichter-Reglers auf.

Definition der Hinweise



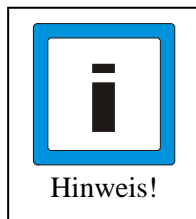
Warnung !

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

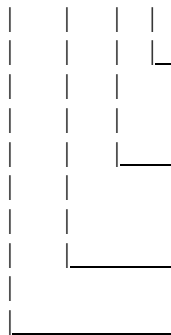
2.3 Grundsätze der Drehzahlregelung

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. Typenbezeichnungen

3.1 Beispiel: **MAK- 300D- 2**



- 2** Anzahl der Pumpen/Umrichter (alle Pumpen drehzahl geregelt)
- D** dreiphasig: Netzspannung 400V 3~
- E** einphasig: Netzspannung 230V 1~
- 300** (**300 = 3,0kW**) Nennleistung je Antriebseinheit (Motor)
- MAK** Druckregelungssystem im Kunststoffschaltschrank
- MAS2** Druckregelungssystem im Stahlblechschaltschrank

3.2 Bauformen

Kunststoffschaltschrank
IP 54



Typ MAK	Nennleistung	Höhe	Breite	Tiefe
		mm	mm	mm
Einzelanlagen	0,75 ... 4,0 kW	280	320	210
Doppelanlagen	0,75 ... 4,0 kW	320	390	210

Stahlblechschaltschrank
IP 54



Typ MAS2	Nennleistung	Höhe	Breite	Tiefe
		mm	mm	mm
1-Pumpenanlage				
MAS2-075E	0,75 kW	300	300	210
MAS2-110E ... MAS2-220E	1,1 ... 2,2 kW	400	300	210
MAS2-075D	0,75 kW	300	300	210
MAS2-150D ... MAS2-400D	1,5 ... 4,0 kW	400	300	210
MAS2-550D ... MAS2-750D	5,5 ... 7,5 kW	500	400	260
2-Pumpenanlage				
MAS2-075E-2	0,75 kW	500	400	260
MAS2-110E-2 .. MAS2-220E-2	1,1 ... 2,2 kW	500	400	260
MAS2-075D-2	0,75 kW	500	400	260
MAS2-150D-2 .. MAS2-400D-2	1,5 ... 4,0 kW	500	400	260
MAS2-550D-2 .. MAS2-750D-2	5,5 ... 7,5 kW	600	600	300
3-Pumpenanlage				
MAS2-075E-3	0,75 kW	500	500	300
MAS2-110E-3 .. MAS2-220E-3	1,1 ... 2,2 kW	500	500	300
MAS2-075D-3	0,75 kW	500	500	300
MAS2-150D-3 .. MAS2-400D-3	1,5 ... 4,0 kW	500	500	300
MAS2-550D-3 .. MAS2-750D-3	5,5 ... 7,5 kW	800	600	300
4-Pumpenanlage				
MAS2-075E-4	0,75 kW	600	600	300
MAS2-110E-4 .. MAS2-220E-4	1,1 ... 2,2 kW	600	600	300
MAS2-075D-4	0,75 kW	600	600	300
MAS2-150D-4 .. MAS2-400D-4	1,5 ... 4,0 kW	600	600	300
MAS2-550D-4 .. MAS2-750D-4	5,5 ... 7,5 kW	800	800	300

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.

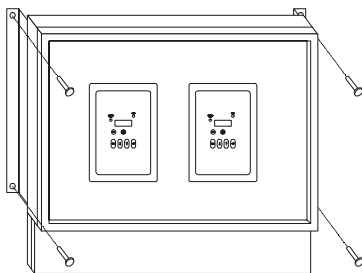
Der zulässige Temperaturbereich von +5°C bis +30°C darf nicht unter- bzw. überschritten werden.

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

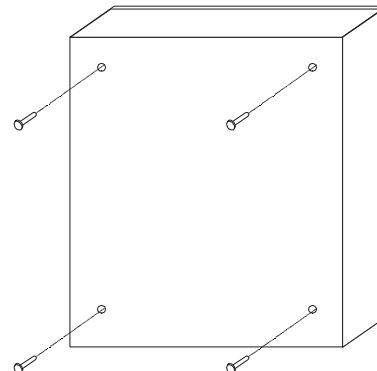
4.1 Montage des Reglers

Rückseitig befinden sich Bohrungen in der Aluminium-Grundplatte bzw. in der Schaltschrankrückwand, durch die der Schaltschrank an einer Wand oder an einem Rahmen befestigt werden kann.

Modelle MAK:



Modelle MAS2:



5. Elektrischer Anschluss des Reglers



Warnung!

Warnung !

Unbedingt Versorgungsspannung und Klemmenbelegung beachten!



Warnung!

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.

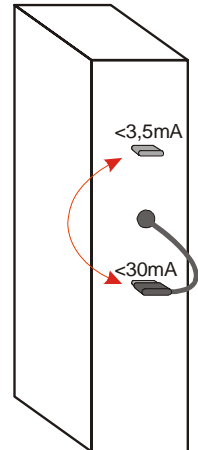
Der Ableitstrom kann unter Umständen durch Umschalten des Netzfilters reduziert werden. Für diesen Fall wird nochmals besonders darauf hingewiesen, dass die Bestimmungen der VDE und der regionalen Energieversorger und die örtlichen Installationsvorschriften zu beachten sind.

Diese Änderung darf nur von Elektrofachkräften vorgenommen werden!

Am Netzfilter (Funkentstörfilter), der sich im Inneren des Schaltschranks befindet, kann durch Umstecken des Steckers (siehe Abbildung) die Filterwirkung reduziert werden:

<3,5mA: geringer Ableitstrom, geringe Filterwirkung (Klasse A, Industrie)

<30mA: höherer Ableitstrom, hohe Filterwirkung (Klasse B, Gebäude)



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

5.1 Motorschutz

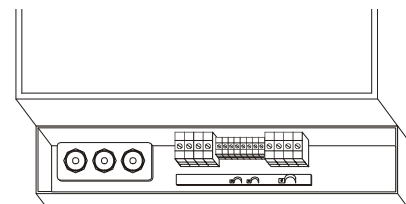
Die Frequenzumrichter-Regler sind mit Stromwandlern zur Überwachung des Motorstroms ausgestattet. Als Sonderausführung sind Kaltleiter zur Überwachung der Temperatur einsetzbar.

5.2 Anschluss der Ein-/Ausgänge

Im unteren Bereich des Schaltschranks befindet sich die Klemmleite.

Hier werden alle Ein- und Ausgänge angeschlossen.

Alle **Steuer-** und **Ausgangsklemmen** sind bei **Mehrpumpenanlagen** entsprechend der Pumpenzahl mehrfach vorhanden.

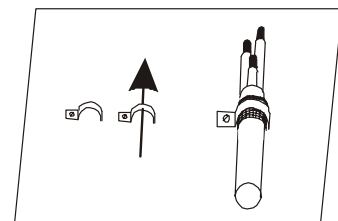


Die Leitung zur Pumpe, die Sensorleitung und die Leitungen für die externen Kontakte müssen mit abgeschirmtem Kabel versehen werden und nach nebensehendem Prinzip mit den Erdungsschellen verbunden werden. Die Abschirmung freilegen und mittels Schelle auf der Erdungsschiene befestigen.

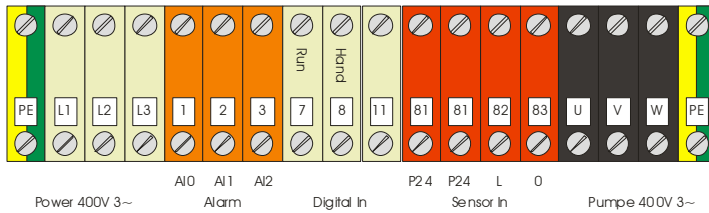


Hinweis!

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



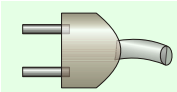
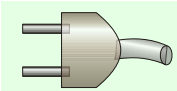
5.3 Klemmleiste



Beispiel: Einpumpenanlage

Bei Mehrpumpenreglern sind die Steuer- und Ausgangsklemmen entsprechend der Anzahl der Pumpen mehrfach vorhanden.

5.4 Netzanschluss

Klemme	Funktion	Beschreibung	
PE	Netzanschluss	PE Erdung	 Netzanschluss
L1	400 VAC	L1 Phase	
L2		L2 Phase	
L3		L3 Phase	
PE	Netzanschluss	PE Erdung	 Netzanschluss
L1	230 VAC	L1 Phase	
N		N Neutraleiter	



Achtung !

Vor dem Einschalten der Netzspannung sind folgende Punkte zu prüfen:

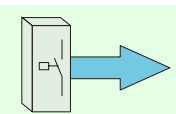
- Überprüfen Sie den richtigen Anschluss der Netz-, Sensor, und Steuerleitungen.
- Der Frequenzumrichter-Regler ist vorschriftsmäßig geerdet.
- Alle Stecker bzw. Klemmen sind festgezogen.
- **Der Motor ist der Ausgangsspannung entsprechend angeschlossen: Stern oder Dreieck (Brücken auf Klemmbrett).**

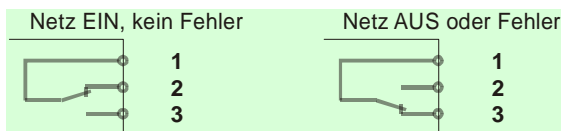


Warnung !

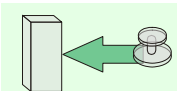
Unbedingt Klemmenbelegung beachten!

5.5 Anschluss Störmelderelais

Klemme	Funktion	Beschreibung	
1 (21/41/61)	Störmelderelais potentialfrei	Alarmkontakt AI0	 externe Ausgänge
2 (22/42/62)	230V 1A max.	Alarmkontakt AI1	
3 (23/43/63)		Alarmkontakt AI2	



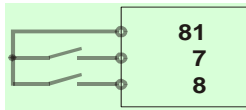
5.6 Anschluss für externe Eingänge

Klemme	Funktion	Beschreibung	
7 (27/47/67)	externe Eingänge	Ext.1: Start/Freigabe	 externe Eingänge
8 (28/48/68)		Ext.2: Umschaltung auf Handbetrieb	
11 (31/51/71)		Ext.5: Externe Störung (Option)	
81		+24 V DC Bezugsspannung	



Achtung!

Abgeschirmtes Kabel verwenden und an der Erdungsschelle im Schaltschrank anschließen!



Klemme 7: 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 8: Kann genutzt werden um die Pumpe im **Handbetrieb** zu fahren – siehe „Handbetrieb“.

Klemme 11 (optional): Bei Ansteuerung wird Pumpe gestoppt und Fehlermeldung „externe Auslösung“ angezeigt.

5.7 Sensoranschluss

Klemme	Funktion	Beschreibung
81	Sensoranschluss	(P24) +24VDC Versorgung
82		(L) Masse/GND
83 (84/85/86)		(0) 0-10V Signal

Drucksensor

Achtung !

Abgeschirmtes Kabel verwenden und an der Erdungsschelle im Schaltschrank anschließen!



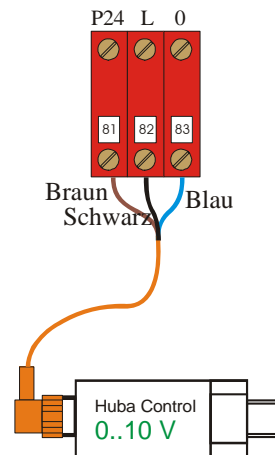
Achtung!

Klemmenbelegung beachten (siehe Sensor-Typenschild bzw. Anschlussschema)!
 Nur den mitgelieferten Sensor verwenden (Stromaufnahme <24mA)!
 Keine Manipulation des Sensor-Signals vornehmen!
 Keine anderen Verbraucher an die 24V-Versorgung anschließen!
 Reserve-Sensoren nicht im Schaltschrank lagern!

Hinweis

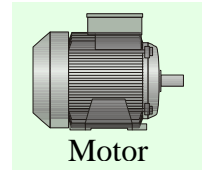
Wie der Sensor angeschlossen wird entnehmen Sie bitte dem beigefügten Anschlussbild.

Bei Mehrpumpenanlagen ist die Eingangsklemme 83 (84/85/86) entsprechend der Pumpenanzahl mehrfach vorhanden! Hier kann wahlweise ein oder mehrere Sensoren angeschlossen werden. Bei Ein-Sensor-Betrieb werden die Klemmen 83 (84/85/86) gebrückt.



5.9 Anschlussklemmen für Motor/Pumpe

Klemme	Funktion	Beschreibung
U	Drehstrommotor	U1
V	3-phasig	V1
W		W1



Achtung!

Achtung!

Der Motor muss entsprechend der Ausgangsspannung (**400V** oder **230V**) angeschlossen werden: **Stern oder Dreieck** (Brücken auf Motor-Klemmbrett). Typenschild Motor beachten!
Eingangsspannung (L1, L2, L3) = max. Ausgangsspannung (U, V, W)



Hinweis!

Abgeschirmtes Kabel verwenden! Schirm an der Erdungsschelle im Schaltschrank **und** an der Pumpe anschließen! Bei Unterwassermotorpumpen Schirm mit Erdungspotential in der Nähe der Pumpe verbinden.



Hinweis!

Hinweis

Ist der Motor mehr als 30 Meter vom Regler entfernt (Länge Motorkabel), ist ausgangsseitig ein Sinusfilter zu installieren, der entsprechend des Motorstroms und der Kabellänge ausgelegt werden muss.

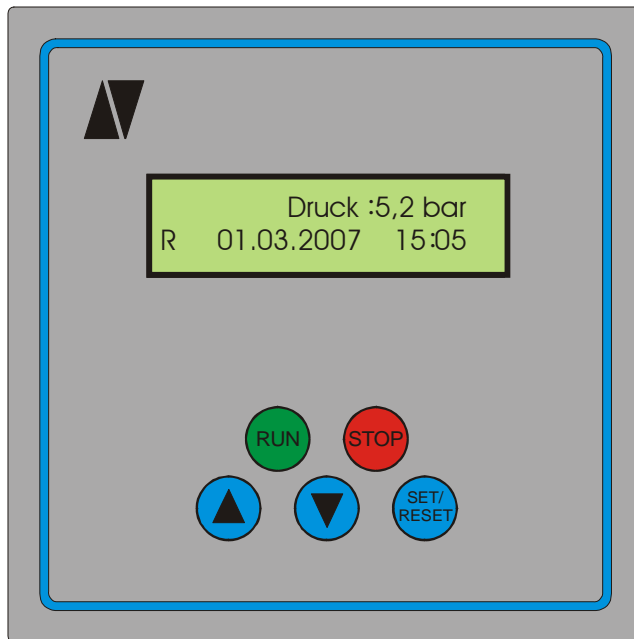
5.10 Fehler, die bei der Montage häufig auftreten

- *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*
- *Brücken auf Motorklemmbrett falsch (Anschlussspannung: Y oder D ?)*

Bei Störungen bitte die Hinweise unter Trouble-Shooting beachten!

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

6. Bedienfeldbeschreibung



Bedienfeld

mit zweizeiligem **LCD-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.

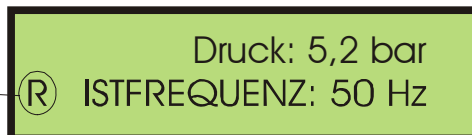


SET/RESET -Taste

dient zur Speicherung eingegebener Daten und zur Fehlerquittierung

Ausgangs-Anzeige:

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



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:

MAK-REGLER
KOMMUNIKAT. - AUFBAU

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

ACHTUNG
AUTOSTART



Achtung!

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 ISTFREQUENZ: 50 Hz

Drehzahl, Motorstrom:

DREHZAHL: 2850
R MOTORSTROM: 6,30 A

Datum, Uhrzeit:

Druck: 5,2 bar
R 15:05 01.03.2007

1. Expertenseite:

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

2. Expertenseite:
(nur bei Mehrpumpenanlagen)

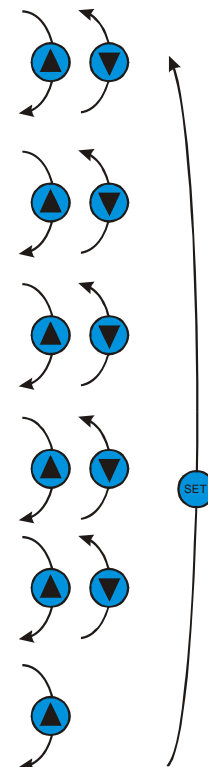
So 4,0 St 3,5 M
R 0 2,7 LF 80 DF 97



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



BETRIEBSSTUNDEN:
R 00900 h


Fehlerspeicher:


Er MOTORUEBERLAST
0 15:05 01.03.2007




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:

MAK-REGLER
KOMMUNIKAT. - AUFBAU

2. Während des Kommunikations-Aufbaus die  +  +  Tasten **gleichzeitig gedrückt halten**, um die Betriebsstunden auf **00000** zu setzen.

BETRIEBSSTUNDEN
RESET

8. Programmieranleitung - Erste Inbetriebnahme

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**

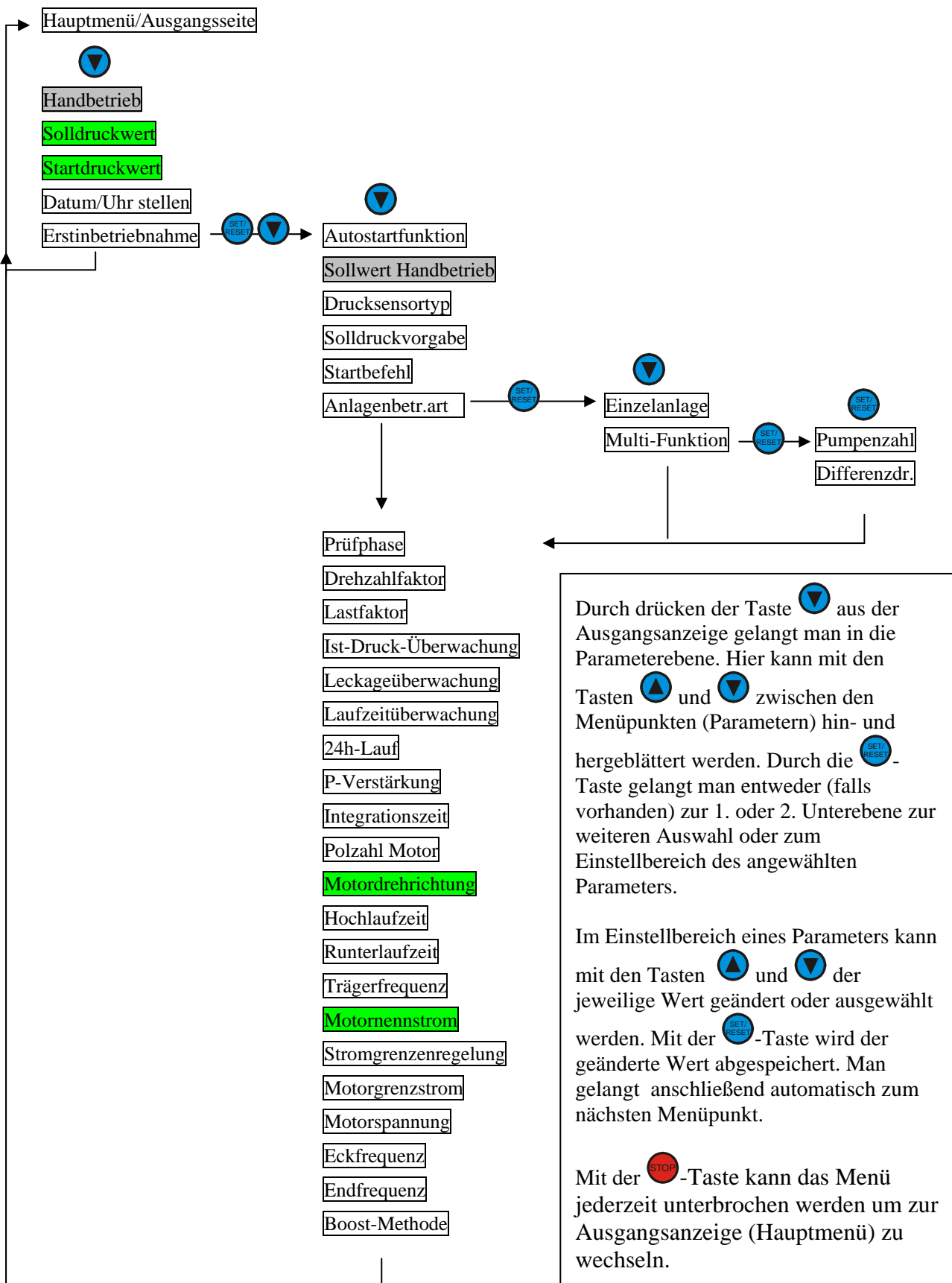


Achtung!

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







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.

8.4 Parameterbeschreibungen

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
------------	---	--------------

bei Multipumpenbetrieb Startdruck = Solldruck setzen!

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 einschalte, 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
DATUM / UHRZEIT	 	Std. Min. TT.MM.JJ 14 52 30 09 04
		
ERSTINBETRIEBNAHME	 -Taste gedrückt gehalten wird, die  -Taste betätigen. Weiter bzw. zurück zur „Ausgangsanzeige“: nur  -Taste	
		
AUTOSTART-FUNKTION	 JA / NEIN	NEIN
<p>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.</p>		
		
SOLLWERT HANDBETRIEB	 0 .. 50 Hz	35 Hz
<p>Diese Frequenz wird gefahren, wenn der Handbetrieb aktiviert ist (z.B. bei defektem Sensor; s.o.).</p>		
		
DRUCKSENSORTYP	 0 .. 100 bar	je nach Sensor
<p>Entspricht dem Sensorendwert: z.B. 10 bar bei 0..10-bar-Sensor.</p>		
		
SOLLDRUCKVORGABE	 INTERN / EXTERN	INTERN
<p>Intern: Solldruck wird über das Bedienteil eingegeben (siehe weiter unten) Extern: Solldruck wird über externes Analogsignal vorgegeben (Klemmleiste)</p>		
		
STARTBEFEHL	 INTERN / EXTERN	INTERN
<p>„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)</p>		
		

Menüpunkt


Einstellbereich

Voreinstellung

ANLAGENBETRIEBSART


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

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

Mit der -Taste weiter zum Menüpunkt „Nullmengenabschaltung“



EINZELPUMPE

Aktivierung durch -Taste

Für Anlagen mit einer Pumpe.



MULTIFUNKTION

Mehrumpfenbetrieb

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

Beim Mehrumpfenbetrieb findet alle 5 Betriebsstunden ein automatischer Pumpenwechsel statt, um eine gleichmäßige Nutzung aller Pumpen zu gewährleisten.
Weitere Beschreibung siehe Anhang „Mehrumpfenbetrieb“

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

PUMPENZAHL



02...04 Pumpen

02 Pumpen

Bei Mehrumpfenanlagen wird hier die Anzahl der Pumpen angegeben.

DIFFERENZDRUCK



0,0..1 bar

0,3

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



Menüpunkt

Einstellbereich

Voreinstellung

▼			
▼	PRUEFPHASE	0..100%	50%
▼			
▼	DREHZAHLEFAKTOR	0..100%	50%
▼			
▼	LASTFAKTOR	0..100%	50%
▼			

▼	ISTDRUCKUEBERWACHUNG	0..100% vom Solldruck	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 „000“ 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

2,0 Sek.

Beschleunigungszeit der Pumpe



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

RUNTERLAUFZEIT	 0 .. 50 Sekunden	3,0 Sek.
----------------	--	----------

Verzögerungszeit der Pumpe



TRAEGERFREQUENZ	 0...15kHz	5,0
-----------------	---	-----

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 Frequenzumrichter abgeglichen – alle geänderten Parameter werden gespeichert. Es erscheint für einige Sekunden folgende Meldung im Display (sofern Werte geändert worden sind):

MAK-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 (Fehlerpeicher).

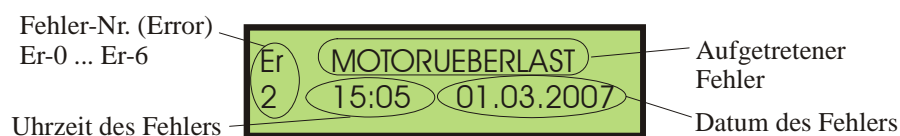
Fehlermeldungen können durch Betätigen der -Taste zurückgesetzt werden.



Fehlermeldung	Ursache / Abhilfe	Code
SENSORFEHLER HANDBETRIEB?	- Sensor defekt oder nicht angeschlossen - Sensorkabel defekt	--
<p>Bei Sensorfehler besteht die Möglichkeit durch drücken der -Taste direkt in den Handbetrieb zu wechseln um ein „Notbetrieb“ mit fester Drehzahl aufrechtzuerhalten (siehe oben). Anschließend - oder -Taste für den Betrieb. Um den Handbetrieb wieder zu deaktivieren: -Taste für 2 Sekunden drücken.</p>		
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!
Bei Start über die „RUN-Taste“: Betätigen der Run-Taste?
Bei Start über „Extern 1“: Klemmen „+24V“ und „Ext.1“ geschlossen?

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

Sensor nicht angeschlossen? (Meldung: „Sensorfehler“)
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

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

Regler wird zu warm

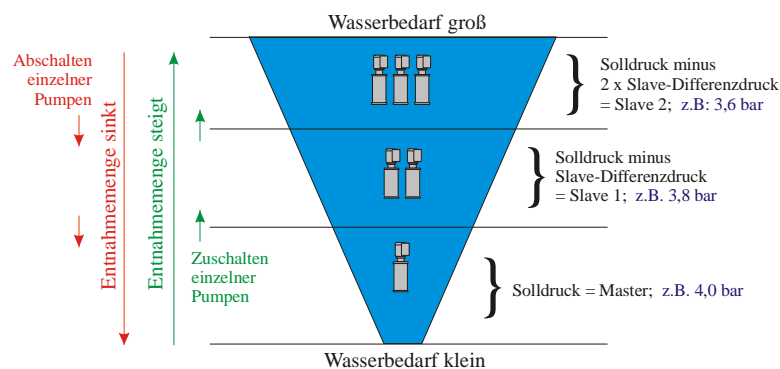
Umgebungstemperatur überprüfen! Ggf. für Kühlung sorgen!
Taktfrequenz verringern: siehe „Trägerfrequenz“!

Anhang Mehrpumpenbetrieb

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.



Grafische Darstellung 3-Pumpen-Kaskade

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 Reglers 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

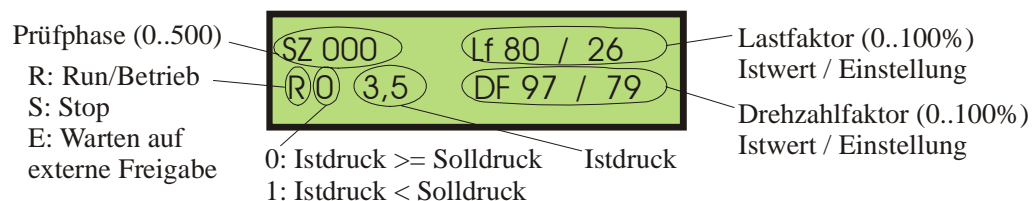
Drehzahlfaktor: Wert in Abhängigkeit zur Drehzahl bei kleinstmögliche Wasserentnahme. Muss für jede Pumpe einzeln ermittelt werden.

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

Expertenseiten

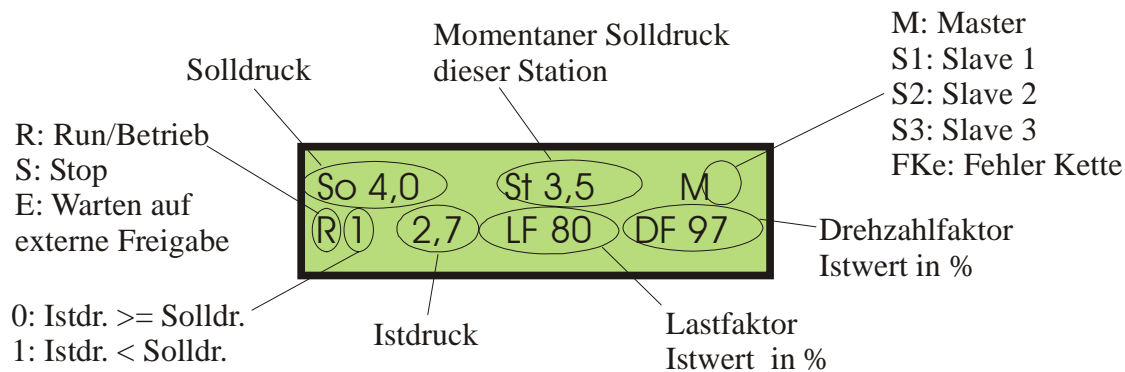
Die 4. und 5. Seite im Hauptmenü (1. und 2. Expertenseite) geben detaillierten Aufschluss über Betriebsdaten und Regelungsfaktoren.

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 Sollwert); die anderen sind „Slaves“ (Beispiel: momentaner Sollwert für Slave 1 = Sollwert 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 Sollwert“ jeder Station abgelesen werden. Die momentanen Sollwerte aller Regler ergeben die Sollwert-Kaskade; sie unterscheiden sich um den „Slavedifferenzdruck“ (siehe „Mehrpumpenbetrieb“). Im „RUN“-Zustand schaltet die Sollwert-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 Regler aktiviert
- Programmiervorgang ist bei einem Regler nicht abgeschlossen
- Kommunikationsleitung ist defekt

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

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

Anhang Technische Daten

Typ	Leistung (je Pumpe)	Eingangsspannung	max. Ausgangs- strom (je Pumpe)	max. Stromauf- nahme (je Pumpe)
MA..-075E	0,75 kW	200..240 V 50/60 Hz	4,0 A	9,0 A
MA..-110E	1,1 kW	200..240 V 50/60 Hz	5,0 A	11,2 A
MA..-150E	1,5 kW	200..240 V 50/60 Hz	7,1 A	16,0 A
MA..-220E	2,2 kW	200..240 V 50/60 Hz	10,0 A	22,5 A
MA..-075D	0,75 kW	380..480 V 50/60 Hz	2,5 A	3,3 A
MA..-150D	1,5 kW	380..480 V 50/60 Hz	3,8 A	5,0 A
MA..-220D	2,2 kW	380..480 V 50/60 Hz	5,5 A	7,0 A
MA..-300D	3,0 kW	380..480 V 50/60 Hz	7,8 A	10,0 A
MA..-400D	4,0 kW	380..480 V 50/60 Hz	8,6 A	11,0 A
MA..-550D	5,5 kW	380..480 V 50/60 Hz	13 A	16,5 A
MA..-750D	7,5 kW	380..480 V 50/60 Hz	16 A	20,0 A

Schutzart	IP 54
Taktfrequenz	0,5 - 15 kHz Werkseinstellung beachten > nicht höher einstellen!
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, PID-Regler, Parametersicherung, Wiederanlaufsperrung, Betriebsstundenzähler, Serielle Schnittstelle RS 422 (optional)
Umgebungs- Temperatur	+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)

Anhang Index

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