

# Multiregler – MAH

## Temperatur-Regelung für Pumpen

### Bedienungsanleitung



<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1. Sicherheits- und Warnhinweise	2
2. Allgemeines zur Drehzahlregelung	4
3. Typenbezeichnungen	6
4. Aufstellung und Montage	7
<b>5. Elektrischer Anschluss</b>	<b>8</b>
6. Bedienfeld	12
7. Hauptmenü – Betriebsdaten	13
<b>8. Inbetriebnahme / Programmierung</b>	<b>14</b>
9. Fehlermeldungen / Trouble-Shooting	22
Anhang A Expertenmodus	25
Anhang B Umrichter-Parameter	26
Anhang C Technische Daten	32

## 1. Sicherheits- und Warnhinweise

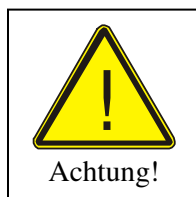
Vor Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichter-Reglers lesen Sie bitte dieses Produkthandbuch sorgfältig durch und beachten Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise. Bewahren Sie dieses Produkthandbuch stets gut erreichbar in der Nähe des Frequenzumrichter-Reglers auf.

### Definition der Hinweise



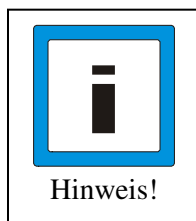
#### **Warnung !**

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!

#### **Warnung !**

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



Warnung!

#### **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!

#### **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!

#### **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 !**

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



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.



Warnung!

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

### **Warnung !**

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



Warnung!

### **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.



Achtung!

### **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 MAH-Regelungssysteme

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.

**Funktionweise  
der Steuerung**

Diese Regelungssystem arbeitet vollautomatisch bedarfsabhängig und kann mit Hilfe der Frequenzumrichter-Technik die Drehzahl (und damit die Fördermenge) der Pumpe stufenlos verstellen. Dadurch wird die Temperatur schnell und nahezu schwankungsfrei auf dem vorgegebenen Sollwert gehalten – auch bei schwankenden Betriebsbedingungen. Die tatsächliche Temperatur in der Anlage wird mittels Temperaturlaufnehmer (Sensor) abgefragt. Ein (PID-) Regler vergleicht den Soll- mit dem Ist-Wert 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:

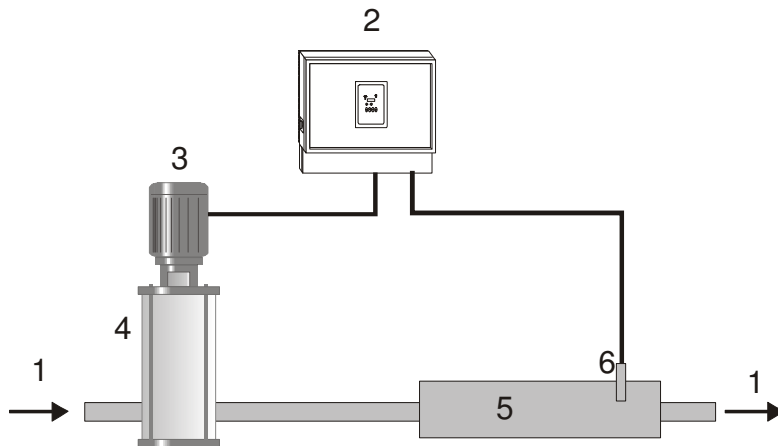
- nahezu konstante Temperatur
- Kontinuierliche Anpassung der Pumpenleistung an die wechselnden Betriebsbedingungen
- hohe Energieeinsparungen
- eine drehzahlregelte Doppelanlage ersetzt eine vierfache Druckschalteranlage
- geringer mechanischer Verschleiß der Pumpen
- schnelle Amortisation der Mehrkosten

### 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

## 2.4 Aufbau einer Temperatur-Regelungsanlage



1 Durchflussrichtung	5 zu kühlende Einheit
2 Regler	6 Temperatur-Sensor
3 Motor	
4 Pumpe	

### Hinweis für den Betrieb der Anlage ohne Gegendruck

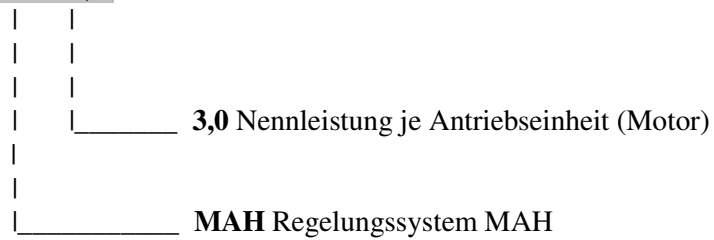
Wird die Anlage mit freiem Auslauf betrieben (kein Gegendruck) ist ggf. eine Drossel in der Druckleitung erforderlich, damit die Pumpe nicht außerhalb ihrer Kennlinie arbeitet (Gefahr der Überlastung von Pumpe und Regler).



Hinweis!

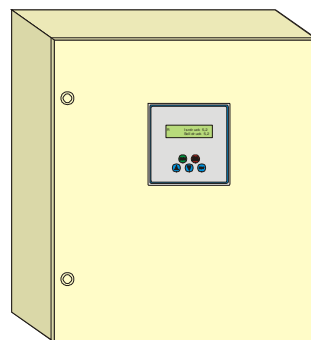
### 3. Typenbezeichnungen

#### 3.1 Beispiel: MAH- 3,0



#### 3.2 Bauformen

Stahlblechschaltschrank lackiert  
IP 54



#### 3.3 Maße

Model	Leistung	Höhe x Breite x Tiefe
MAH-1,5 .. MAH-4,0	1,5 .. 4,0 kW	500 x 400 x 260 mm
MAH-5,5 .. MAH-15	5,5 .. 15 kW	600 x 400 x 300 mm
MAH-18,5 .. MAH-30	18,5 .. 30 kW	800 x 600 x 300 mm

## 4. Aufstellung und Montage der Regeleinheit

### **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.



Achtung!

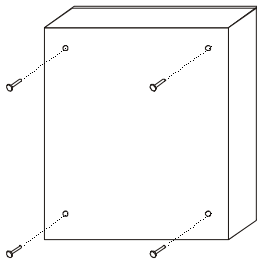
Auf Grund der Wärmekonvektion muss der Frequenzumrichter-Regler beim Einbau mindesten 15cm von Seitenwänden oder anderen Einrichtungen entfernt installiert werden.

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**

Metallgehäuse:



In der Rückwand befinden sich Bohrungen, durch die der Schaltschrank an einer Wand oder an einem Rahmen befestigt 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.



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!



Achtung!

### Achtung!

Legen Sie keine Netzspannung an die Sensor bzw. Steuerklemmen .

### 5.1 Motorschutz

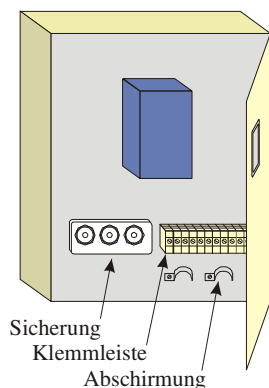
Die Frequenzumrichter-Regler sind mit Stromwandlern zur Überwachung des Motorstroms ausgestattet. Als Sonderausführung sind Kaltleiter zur Überwachung der Temperatur einsetzbar.

### 5.2 Anschluss der Ein-/Ausgänge

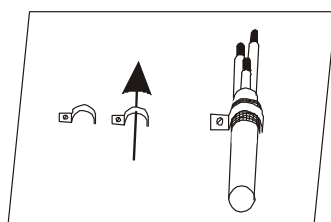
Im unteren Bereich des Schaltschranks befindet sich die Klemmleiste.

Hier werden alle Ein- und Ausgänge angeschlossen.

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.

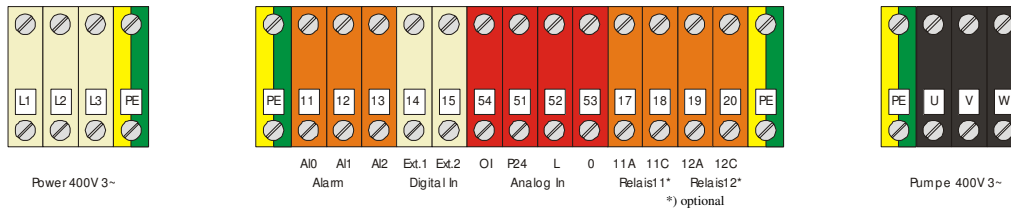


Hinweis!



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

### 5.3 Klemmleiste



### 5.4 Anschlussklemmen für Netzanschluss

**Achtung !**

Vor dem Einschalten der Netzspannung sind folgende Punkte zu prüfen:

- Überprüfen Sie den richtigen Anschluss der Netz- und Sensorleitungen.
- Die Steuerleitungen sind (falls vorhanden) an den entsprechenden Klemmen angeschlossen.
- 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)**

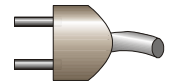


Achtung!

**Warnung !**

Unbedingt Klemmenbelegung beachten!

Klemme	Funktion	Beschreibung
<b>Modelle 1,5- ... 75 kW</b>		
PE	<b>Netzanschluss</b>	PE Erdung
L1	<b>400 VAC</b>	L1 Phase
L2		L2 Phase
L3		L3 Phase



Netzanschluss

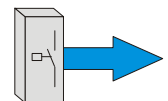
### 5.5 Anschluss für externe Kontakte

Abgeschirmtes Kabel verwenden und an der Erdungsschelle im Schaltschrank anschließen!



Hinweis!

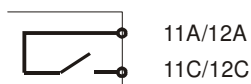
Klemme	Funktion	Beschreibung
11 (21/31)	<b>Störmelderelais</b> potentialfrei 230V 1A max.	Alarmkontakt AI0
12 (22/32)		Alarmkontakt AI1
13 (23/33)		Alarmkontakt AI2

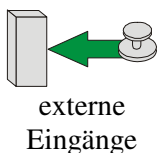


externe Ausgänge

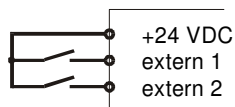
\*) Optionaler Relaisausgang (nur für Einpumpenanlagen möglich)

11A/11C	potentialfreier <b>Ausgang</b> (Schließer)	Relais 11 (Sonderausstattung)
12A/12C	230V 1A max.	Relais 12 (Sonderausstattung)





Klemme	Funktion	Beschreibung
51 bzw. 16 14 (24/34) 15 (25/35)	<b>externe Eingänge</b>	+24 V DC Bezugsspannung Ext.1: Extern „Start“ (C001) Ext.2: Extern „Reset“ (C005)



Der Eingang „Extern Start“ kann für einen externen Startbefehl genutzt werden (Freigabe, Fernsteuerung, Schwimmer etc.). Solange der Eingang mit den +24V (Klemme 51) angesteuert wird, befindet sich der Regler im „RUN“-Betrieb. Die Anlage kann **entweder** über den **externen Eingang „Start“** **oder** über die **Starttaste** des Bedienfeldes gestartet werden (Aktivierung über Bedienfeld, siehe weiter unten). In Werkseinstellung wird über die RUN-Taste gestartet.

Der externe Eingang 2 kann für einen Reset-Befehl (Fehlerquittierung) genutzt werden.

Weiter Möglichkeiten für z.B. externe Sollwertumschaltung oder Handbetrieb auf Anfrage.

## 5.6 Sensoranschluss für Sensoren 0-10V DC



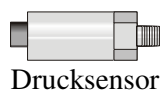
Hinweis!

Abgeschirmtes Kabel verwenden und an der Erdungsschelle im Schaltschrank anschließen!

### Achtung !

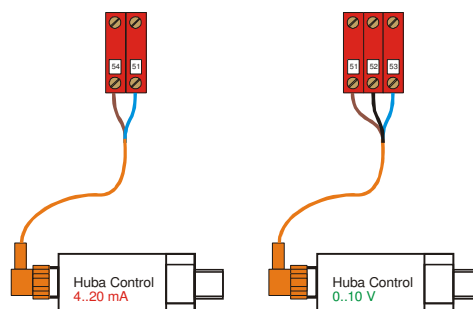
Klemmenbelegung beachten (siehe Sensor Typenschild)!  
Nur den mitgelieferten Sensor verwenden (Stromaufnahme <4mA)!  
Keine Manipulation des Signals (0-10V) vornehmen!  
Keine anderen Verbraucher an die 24V-Versorgung anschließen!

Klemme	Funktion	Beschreibung
51	<b>Sensoranschluss</b>	(P24) +24VDC Versorgung
52		(L) Masse/GND
53		(0) 0-10V Signal
54		(OI) 4..20mA Signal



### Hinweis

Je nach verwendetem Drucksensor, wird **entweder** die Klemme 53 (0..10V) **oder** die Klemme 54 (4..20mA) benutzt! Welcher Sensortyp verwendet wird und wie dieser angeschlossen wird entnehmen Sie bitte dem beigefügten Anschlussbild.



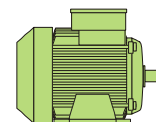
### 5.7 Anschlussklemmen für Motor/Pumpe

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



Hinweis!

Klemme	Funktion	Beschreibung
U	<b>Drehstrommotor</b> 3-phasig (400V)	U1
V		V1
W		W1



Motor

#### **Achtung!**

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



Achtung!

#### **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.



Hinweis!

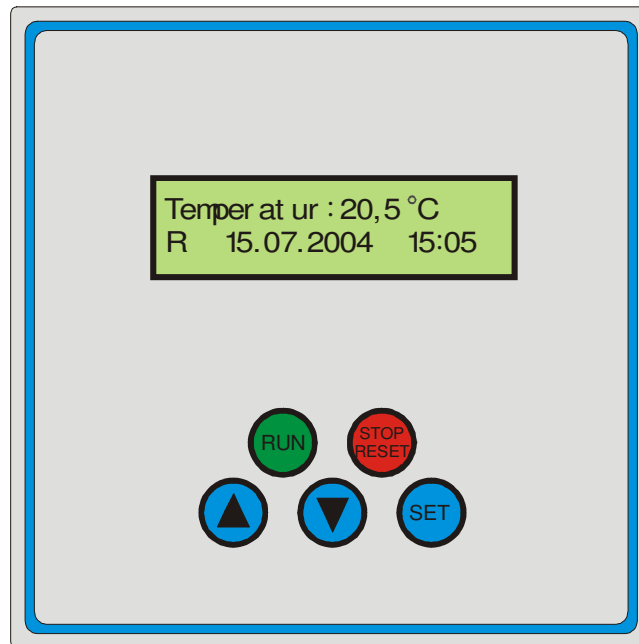
### 5.8 Fehler, die bei der Montage häufig auftreten

- *Sensor ist falsch angeschlossen (Klemmenbelegung)*
- *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 Regelungsbetrieb der Pumpe(n)



#### **STOP/RESET-Taste**

zum stoppen der Anlage und zur Rückkehr zum Hauptmenü



#### **Pfeiltasten**

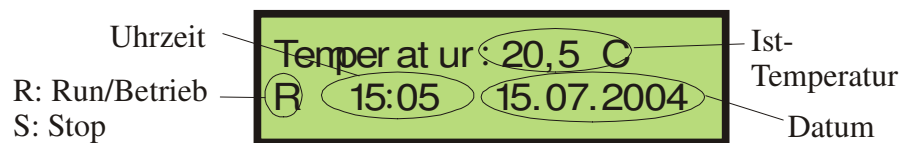
dienen zur Anwahl der Funktionen (Scrollen) und Eingabe / Änderung von Daten.



#### **SET-Taste**

dient zur Speicherung eingegebener Daten und zur Fehlerquittierung

### Ausgangs-Anzeige:



## 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:

MAH-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!



Achtung!

Nach wenigen Sekunden steht die Kommunikation und es erscheint das Hauptmenü: Im Hauptmenü werden verschiedene Betriebszustände angezeigt. Dafür stehen insgesamt 5 Menüseiten zur Verfügung: 4 Benutzerseiten für allgemeine Betriebsdaten und 1 Expertenseite für spezielle Informationen (die Kenntnisse der Arbeitsweise des Reglers erfordern - siehe Anhang A). **Die 1. Seite stellt die Ausgangsseite dar**, die auch nach jedem Einschalten der Anlage (Netz) erscheint.

**Hauptmenü**  
**Betriebsdaten**

**1. Seite:**

Uhrzeit — **Temper at ur : 20,5 °C** — Ist-Temperatur  
 R: Run/Betrieb — **(R) 15:05 15.07.2004** — Datum  
 S: Stop

**Ausgangs-**  
**anzeige**

**2. Seite:**

**Temper at ur : 20,5 °C**  
**R | STFREQ: 50 Hz**

**3. Seite:**


**DREHZAHL: 2850**  
**R MOTORSTROM 6,30 A**

**4. Seite:**


Prüfphase — **SZ 000** — Lastfaktor  
 R: Run/Betrieb — **(R) 20,5** — Drehzahlfaktor  
 S: Stop — **DF 97 79**  
 0: Istwert >= Sollwert — Ist-Temperatur  
 1: Istwert < Sollwert


**5. Seite:**

**BETRIEBSSTUNDEN:**  
**R 000 h**

Zwischen den Seiten des Hauptmenüs kann mit der Pfeiltaste  gewechselt werden. Nach Seite 5 kommt wieder Seite 1...

Die Daten im Hauptmenü werden nur angezeigt – sie können nicht verändert werden.

Aus dem Hauptmenü kann der Regelungsbetrieb 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.

## 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**

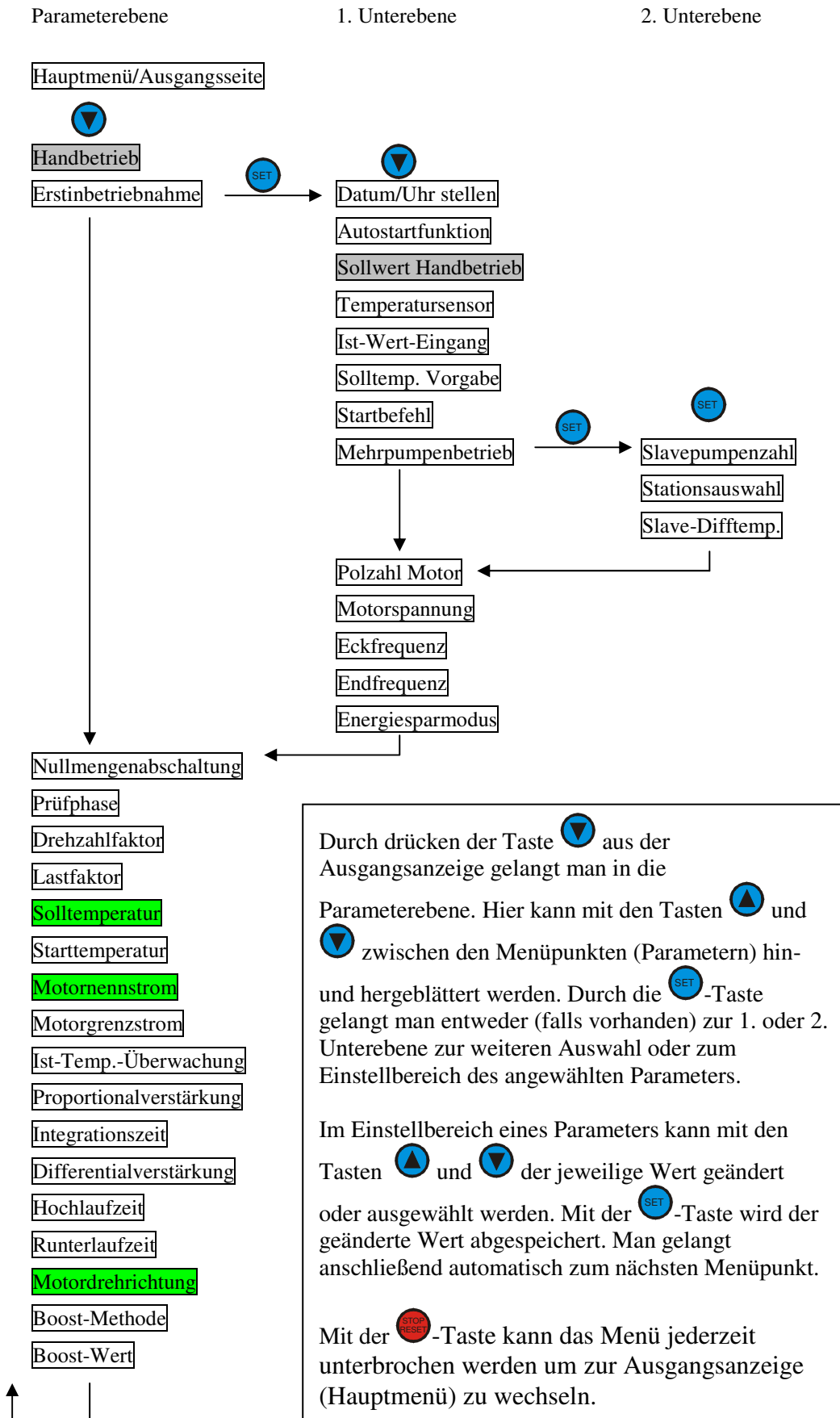


Achtung!

#### **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 MAH 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 Parameterbeschreibung

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



**Handbetrieb**  
z.B. bei defektem  
Sensor




Als erster Menüpunkt erscheint der Handbetrieb

HANDBETRIEB	EIN / AUS	AUS
-------------	-----------	-----

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

ERSTINBETRIEBNAHME	Mit  Einstieg zur nächsten Unterebene Mit der  -Taste weiter zum Menüpunkt „Nullmengenabschaltung“	
DATUM / UHRZEIT		Std. Min. TT.MM.JJ 14 52 30 09 04

Hinweis: Die interne Uhr wird von einer Batterie gespeist, die alle 3 Jahre ausgetauscht werden muss. **Batterie-Typ: CR 032**  
Ist die Batterie entleert gehen nur Datum und Uhrzeit verloren, alle anderen Parameter bleiben unabhängig von der Stromversorgung gespeichert.

AUTOSTART NETZ EIN	 JA / NEIN	NEIN
--------------------	---	------

Wenn die Funktion Autostart gewählt ist, kommt es nach Einschalten der Netzspannung oder nach Spannungsausfall zum automatischen Einschalten/Neustart der Pumpen! Dies kann erwünscht sein birgt aber auch Gefahrenpotential.

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



SOLLWERT  
HANDBETRIEB

SET 0 .. 50 Hz

35,0 Hz

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



TEMPERATUR-  
SENSORTYP

SET 0 .. 1000 °C

je nach Sensor

Entspricht dem Sensorendwert: z.B. 100 bei 0°..100°-Sensor.



ISTWERTEINGANG

SET 0I..20mA / 0...10V

0..10V

Analogsignal des Sensors 4..20mA oder 0..10V (je nach verwendetem Sensor)



SOLLTEMP. VORGABE

SET INTERN / EXTERN

INTERN

Intern: Soll-Temperatur wird über das Bedienteil eingegeben (siehe weiter unten)  
Extern: Soll-Temperatur wird über externes Analogsignal vorgegeben (Klemmleiste)



STARTBEFEHL



SET INTERN / EXTERN

INTERN

Intern: Startbefehl über die -Taste  
Extern: Startbefehl (Freigabe) über Externen Eingang (Klemmleiste)



MEHRPUMPENBETRIEB

Mit  Einstieg zur nächsten Unterebene  
Mit der -Taste weiter zum Menüpunkt „Polzahl Motor“



SLAVEPUMPENZAHL

SET 0...3 Slave

0 Slave

Bei Mehrpumpenanlagen wird hier die Anzahl der Slaves angegeben (3-Pumpen-Anlage: 1 Master + 2 Slaves)  
Wert „0“ für Einpumpenanlage (kein Slave vorhanden)

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



STATIONSAUSWAHL



Master / Slave

Master

Ist dieser Regler (diese Station) Master oder Slave?  
Bei Einpumpenanlagen „Slave“ einstellen



DIFF TEMPERATUR



0,0..0,10 °C

0,0

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



POLZAHL



2, 4, 6, 8

2

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



MOTORSPANNUNG



380..480 V

400 V



ECKFREQUENZ



30..100 Hz

50 Hz

Ausgangsfrequenz, bei der die maximale Ausgangsspannung erreicht wird



ENDFREQUENZ



30..100 Hz

50 Hz

maximale Ausgangsfrequenz



ENERGIESPARMODUS



AUS / EIN

AUS

Im Energiesparmodus wird die Ausgangsspannung der Belastung der Pumpe angepasst. Der Energiesparmodus kann jedoch zu unerwünschten Fehlermeldungen führen – in diesem Fall sollte er ausgeschaltet werden.

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

▼	<div style="border: 1px solid black; background-color: #d9ead3; padding: 2px; display: inline-block;">NULLMENGENABSCHALT.</div> <span style="margin-left: 10px;">SET</span> normal / schnell	<div style="background-color: #d9ead3; padding: 2px; display: inline-block;">normal</div>
<p>Die schnelle Nullmengenabschaltung erfordert bei der Einstellung etwas Erfahrung und detaillierte Kenntnisse der Arbeitsweise des Regler. 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 A</p>		
▼	<div style="border: 1px solid black; background-color: #d9ead3; padding: 2px; display: inline-block;">PRUEFPHASE</div> <span style="margin-left: 10px;">SET</span> 0..100%	<div style="background-color: #d9ead3; padding: 2px; display: inline-block;">50%</div>
▼	<div style="border: 1px solid black; background-color: #d9ead3; padding: 2px; display: inline-block;">DREHZAHLFAKTOR</div> <span style="margin-left: 10px;">SET</span> 0..100%	<div style="background-color: #d9ead3; padding: 2px; display: inline-block;">50%</div>
▼	<div style="border: 1px solid black; background-color: #d9ead3; padding: 2px; display: inline-block;">LASTFAKTOR</div> <span style="margin-left: 10px;">SET</span> 0..100%	<div style="background-color: #d9ead3; padding: 2px; display: inline-block;">20%</div>
▼		

SOLLTEMPERATUR	SET	0°C bis Sensorendwert	z.B. 20,0 °C
----------------	-----	-----------------------	--------------

Eingabe der gewünschten (Anlagen-) Temperatur

*Soll-  
Temperatur*

STARTTEMPERATUR	SET	0°C bis Sensorendwert	z.B. 18,0 °C
-----------------	-----	-----------------------	--------------

Durch Eingeben einer Start-Temperatur (Einschalt-Temp.) kann erreicht werden, dass

- die Pumpe beim Hochfahren den unteren Drehzahlbereich schnell durchläuft (wichtig für Unterwassermotoren).
- die Pumpe nach Abschalten nicht sofort wieder einschaltet weil der Istwert etwas gesunken ist.

MOTORNENNSTROM	SET	0 bis max. Strom	je nach Leistung
----------------	-----	------------------	------------------

Eingabe des Nennstroms des Pumpenmotors (siehe Typenschild Motor)

Menüpunkt	Einstellbereich	Voreinstellung
▼		
MOTORGRENZSTROM	0 bis max. Strom	125% v. Nennstrom
<p>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</p>		
▼		
ISTTEMP- ÜBERWACHUNG	0..100% der Soll-Temperatur	20%
<p>Hier kann eine erlaubte Temperaturabweichung eingestellt werden. Wird diese für längere Zeit unter- oder überschritten, kommt es zur Abschaltung der Pumpe und Fehlermeldung „Sensor prüfen“</p>		
▼		
PROPORTIONALVERST.	0,2 .. 5,0	1,0
<p>P-Anteil des PID-Reglers</p>		
▼		
INTEGRATIONSZEIT	0,1 .. 60	1,0
<p>I-Anteil PID-Regler</p>		
▼		
DIFFERENTIALVERST.	0 .. 99,9	0,1
<p>D-Anteil PID-Regler</p>		
▼		
HOCHLAUFZEIT	0 .. 50 Sekunden	2,0 Sek.
<p>Beschleunigungszeit der Pumpe</p>		
▼		
RUNTERLAUFZEIT	0 .. 50 Sekunden	3,0 Sek.
<p>Verzögerungszeit der Pumpe</p>		
▼		

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

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

Die technische Drehrichtung wird mit Blickrichtung auf die Motorwelle angegeben – d.h. für die meisten Pumpen ist „Linkslauf“ die richtige Drehrichtung



BOOST-METHODE	 manuell / automatisch	manuell
---------------	---	---------



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



BOOSTWERT	 0 .. 20%	8,0%
-----------	--	------

Höhe der Spannungsanhebung bei gewähltem manuellen Boost (% von U-max.).  
Boost: Spannungsanhebung im unteren Frequenzbereich


**Ende des Menübaums**

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

MAH-REGLER  
KOMMUNIKAT.-AUFbAU


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

ACHTUNG  
AUTOSTART

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

Uhrzeit — **Temper at ur: 20,5 C** — Ist-Temperatur  
 R: Run/Betrieb — **(R) 15:05 15.07.2004** — Datum  
 S: Stop


**Hinweis**





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

## 9. Fehlermeldungen

### 9.1 Fehleranzeige im Display

Die unten aufgeführten Fehlermeldungen können auftreten. 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
SENSOR PRUEFEN HANDBETRIEB?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor defekt oder nicht angeschlossen</li> <li>- Sensorkabel defekt</li> <li>- Temperaturüberwachung (s.o.)</li> </ul>	- -
<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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überlastung</li> <li>- Motornennstrom nicht eingestellt</li> </ul>	E05
MOTORUEBERLAST	- Überstrom im Betrieb	E01
RUNTERLAUF	- Überstrom während des Hochlaufens	E02
HOCHLAUF	- Überstrom während des Runterlaufens	E03
ERDSCHLUSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überstrom im Stillstand</li> <li>- Erdschluss</li> <li>- Motor blockiert</li> </ul>	E04 E14
UEBERSYNCHRON	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überspannung im Zwischenkreis</li> <li>- Generatorischer Betrieb</li> <li>- Runterlaufzeit zu kurz</li> </ul>	E07
DATENVERLUST	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EEPROM-Fehler</li> <li>- Neuparametrierung erforderlich</li> </ul>	E08
PHASENAUSFALL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzspannung überprüfen</li> <li>- Sicherungen überprüfen</li> </ul>	E24
NETZAUSFALL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzspannung überprüfen</li> <li>- Große Verbraucher am Netz?</li> </ul>	E16

Fehlermeldung	Ursache / Abhilfe	Code
UEBERHITZUNG	- Umgebungstemperatur prüfen - Ventilation defekt?	E21
IGBT AUSFALL	- Überlastung der Endstufen? - Motorleitungen kurzgeschlossen?	E30
KALTLEITER	- Motorüberlast/-überhitzung	E35
UEBERSpannung	- Netzspannung prüfen	E15
REGELBEREICH	- Regelbereich überschritten	--
ANLAUFSPERRE	- Not-Aus-Funktion wurde angesprochen	E13
EXT. AUSLOESUNG	- Fehlermeldung über externe Eingangsklemme	E12
PROZESSOR	- Prozessor gestört	E11
SONST. FEHLER	- weitere Fehler	

## **9.2 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: „Sensor prüfen“)

Die (Ist-)Temperatur in der Anlage ist höher als die eingegebene Soll-Temperatur?

### ***Pumpen schalten nicht ab***

Solltemp. ist zu hoch eingestellt (Pumpen schaffen die Leistung nicht)?

Rohrleitung nicht richtig entlüftet?

### ***Meldung: „Sensor prüfen“***

Wassermangel / Trockenlauf?

Sensor nicht angeschlossen?

Sensorkabel unterbrochen?

Drucküberwachung hat ausgelöst?

### ***Temp.-Anzeige zeigt nicht die tatsächliche Temperatur an***

Sensorfaktor (siehe Sensortyp) entspricht nicht dem verwendeten Sensor ?

Sensor/-Stecker ist nass geworden?

Sensorkabel defekt?

### ***Regler wird zu warm***

Umgebungstemperatur überprüfen! Ggf. für Kühlung sorgen!

Taktfrequenz (b083) verringern!

## Anhang A Expertenmodus

### Schnelle Nullmengenabschaltung

Die schnelle Nullmengenabschaltung erfordert bei der Einstellung etwas Erfahrung und detaillierte Kenntnisse der Arbeitsweise des Regler. 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%	20%

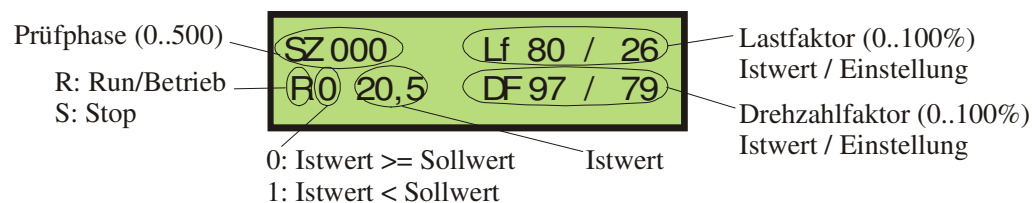
Prüfphase: Elektronisches Hilfsmittel zur Erkennung der Nullbedarfsmenge (=Sollwert ist erreicht und Kühlbedarf geht gegen Null). Je höher dieser Faktor eingestellt wird, desto sicherer ist die Erkennung der Nullbedarfsmenge aber desto größer sind auch die Temperaturschwankungen, die bei aktiver Prüfphase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

Standardeinstellung 50% ist für die meisten Pumpenanlagen optimal  
 Einstellungen >50% für kritische Anlagen  
 Einstellungen <50% geringer Temp.-schwankungen;  
 Einstellungen 0% elektronische Nullbedarfserkennung 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.

Die 4. Seite im Hauptmenü (Expertenseite) gibt Aufschluss über die momentanen und eingestellten Werte der Faktoren. Dies hilft beim Ermitteln der einzustellenden Werte



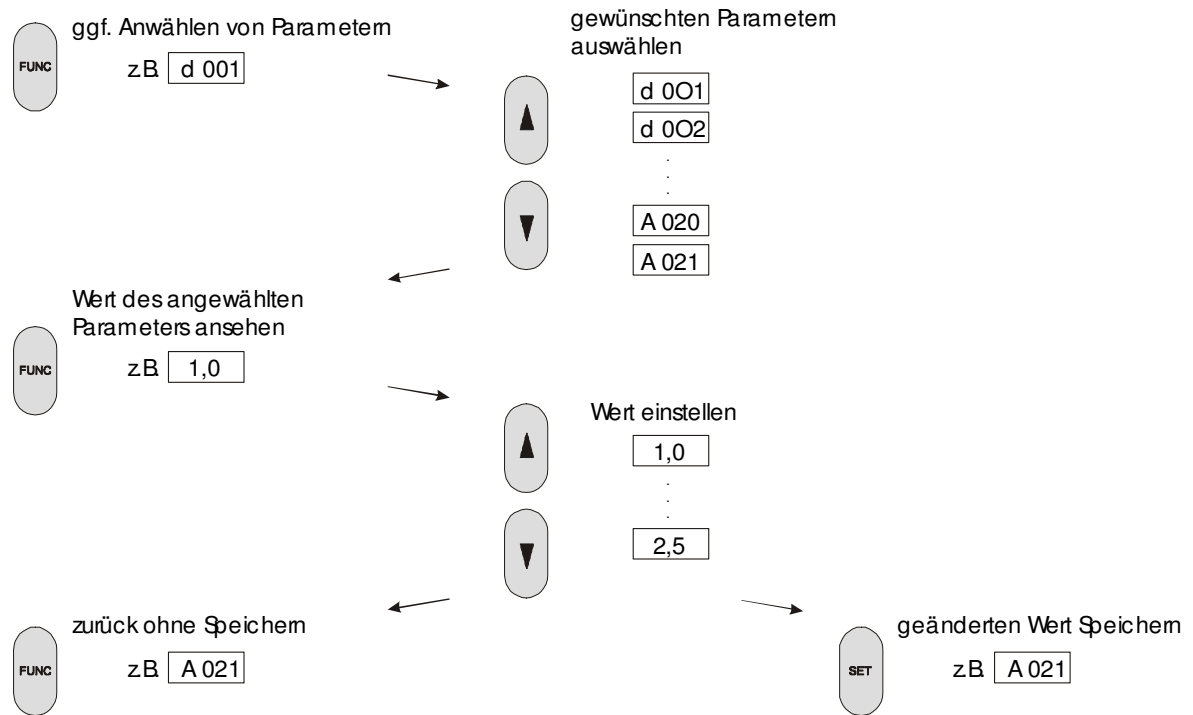
Wenn Istwert LF und DF unter eingestelltem Wert, wird sofort abgeschaltet  
 Wenn Istwert LF oder DF über eingestelltem Wert, ist Prüfphase aktiv  
 Wenn Istwert LF und DF über eingestelltem Wert, ist Prüfphase inaktiv

## Anhang B Umrichterparameter

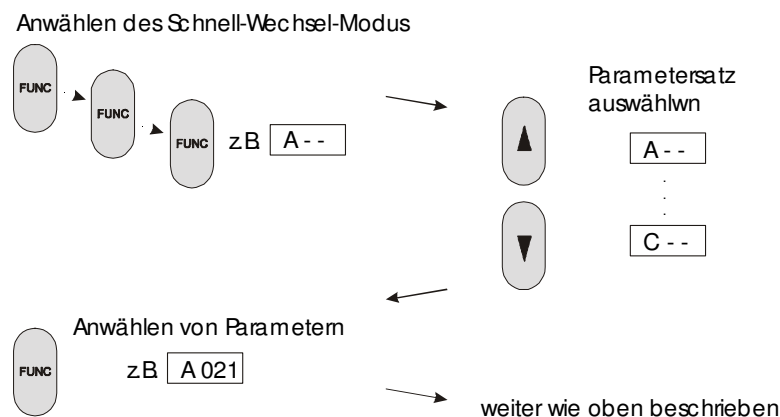
Der Frequenzumrichter verfügt über ein **separat mitgeliefertes Bedienteil**, mit dem sämtliche Betriebs- und Umrichterparameter mit einem Zifferncode abgerufen und eingestellt werden können. Die Programmierweise wird in folgender Grafik dargestellt.

Ändern Sie Parameter nur im gestoppten Zustand.

Nähere Beschreibung der einzelnen Parameter siehe unter „Parametersatz“.


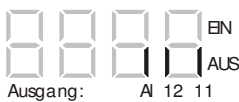


### Schneller Wechsel zwischen den Parametersätzen (nur A-, b-, C-, H-, U- und P-Parameter)



Durch Betätigen der Funktionstaste „Func“ kann zu jeder Zeit zwischen Parameter und dazugehörigem Wert gewechselt werden. Bei A-, b-, C-, H-, U- und P-Parametern kann zusätzlich der Schnellwechselmodus angewählt werden (wiederholtes Drücken der Func-Taste).

**Diagnose-Parameter – nur mit dem separaten Bedienteil abrufbar**

Funktionsnummer	Beschreibung	Bemerkung
<b><u>Anzeige und Diagnosefunktionen</u></b>		
d001	Ausgangsfrequenz (Hz)	
d002	Motorstrom (A)	
d003	Drehrichtung	F: Rechtslauf L: Linkslauf 0: Stop
<b>d004</b>	<b>Ist-Temp. (°C)</b>	
d005	Zustand der Digital-Eingänge 1 ... 2	
d006	Signalzustand der Relais Ausgänge: AL0-AL2, R11, R12	
d007	Motordrehzahl (1/min)	
d013	Ausgangsspannung	0...600V
d014	Aufgenommene elektr. Leistung	0,0...999,0kW
<b>d016</b>	<b>Betriebszeit</b>	0. ... 999.     Anzeige in Std. 1000 ... 999    Anzeige in 10Std.
d017	Netz-Ein-Zeit	{100 ... {999    Anzeige in 100Std.

**Speicher für Störmeldungen**

d080	Anzahl der aufgetretenen Störmeldungen	d081...d086: Die 6 zuletzt aufgetretenen
Störmeldungen		
d081	letzte Störung	sowie Ausgangsfrequenz, Motorstrom und Zwischenkreisspng. zur Zeit der Störung können mit der FUNC.-Taste abgerufen werden. Folgende Anzeige erscheint wenn bisher noch keine Störung aufgetreten ist oder wenn die Störmeldungen gelöscht wurden: _ _ _
d082	2.-letzte Störung	
d083	3.-letzte Störung	
d084	4.-letzte Störung	
d085	5.-letzte Störung	
d086	6.-letzte Störung	

**Störmeldungen - nur mit dem separaten Bedienteil abrufbar**

<i>Anzeige</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Ursachen</i>
E 01	Überstrom im statischen Bereich	Plötzliche Überlast? Motor blockiert/schwergängig?
E 02	Überstrom während der Verzögerung	Verzögerungszeit zu kurz? Motorklemmenschluss?
E 03	Überstrom während des Hochlaufs	Hochlaufzeit zu kurz? Motorklemmenschluss? Motor blockiert/schwergängig?
E 04	Überstrom im Stillstand	Erdschluss? Motor blockiert?
E 05.X	Auslösen des internen Motorschutzes	Überlast? Ausgangsstromereinstellung?
E 07.X	Überspannung im Zwischenkreis	Generatorischer Betrieb? Verzögerungszeit?
E 08.X	EEPROM-Fehler	Neuparametrierung?
E 09.X	Unterspannung im Zwischenkreis	Netzspannung prüfen! 2-Phasen-Lauf?
E 11.X	Prozessor gestört	Kundendienst informieren!
<b>E 12.X</b>	<b>Sensor gestört</b> <b>Wassermangel</b> <b>Wasserüberlast</b>	<b>Sensor überprüfen!</b> <b>Anlage neu starten!</b> <b>Anlage überprüfen!</b>
E 13.X	Wiederanlaufsperr Not - Aus betätigt	Reset durchführen und Anlage neu starten!
E 14.X	Erdschluss Motorklemmen	Motorerdschluss?
E 15.X	Netzüberspannung	Netzspannung prüfen!
E 16.X	kurzzeitiger Netzausfall	Netzspannung überprüfen! Große Verbraucher in der Umgebung?
E 21.X	Übertemperatur im FU	Umgebungstemperatur prüfen!
E 24.X	Netzphasenausfall	Netzspannung / Sicherungen überprüfen!
E 30.X	IGBT-Fehler	Überlast? Umrichter hat zu geringe Leistung? Motorleitungen kurzgeschlossen?
E 35.X	PTC-Auslösung	Motorüberlast?

Die Ziffer „X“ hinter dem Punkt gibt Aufschluss über den Betriebszustand zur Zeit der Störung:

0: Reset	3: statischer Betrieb	6: Start
1: Stop	4: Hochlauf	7: nicht benutzt
2: Runterlauf	5: nicht benutzt	8: Stromgrenze

**Quittierung von Fehlermeldungen**

Es gibt zwei Möglichkeiten eine Störmeldung zu quittieren:

- drücken der Taste Stop/Reset (bzw. externer Reset-Befehl)
- Ausschalten der Netzspannung

Wird der Fehlerspeicher angewählt (d008, d009), werden die letzten Fehler angezeigt. Dadurch kann unter Umständen der Eindruck entstehen, dass eine Fehlermeldung ansteht, die nicht durch betätigen der Reset-Taste zurücksetzen werden kann. Die Anzeige kann dann durch mehrmalige Betätigung der Funk-Taste wieder in die Ausgangsanzeige gestellt werden.

## Parametersatz - nur mit dem separaten Bedienteil abrufbar

Viele Parameter sind nur im gestopptem Zustand verstellbar!

Param.	Funktion	Werkseinst.	Einstellbereich
<b>Basisfunktionen</b>			
F001	<b>Temperatureingabe, Sollwert (nur Einpumpenanlage)</b> Sollwertanzeige (bei Eingabe unter A020/A021...)	25	0,0-xxxx °C
F002	1. Hochlaufzeit	2,0/3,0/5,0	0,1-3000s
F003	1. Runterlaufzeit	4,0/6,0/10	0,1-3000s
F004	Drehrichtung (bei Verwend. Taste RUN)	00	00: rechts 01: links
A002	Startbefehl	02	01:Extern-RUN 02:RUN-Taste (siehe auch F004)
A020...A023	<b>Sollwerteingabe bei Mehrpumpenanlagen</b> Die Sollwerte A020/A021 bzw. A021...A023) bilden eine Kaskade, nach der die Pumpen nach Bedarf zu- bzw. abgeschaltet werden. Die Differenz zwischen den Sollwerten muss 10 % oder mindestens um 0,1 °C betragen.		

### Numerische Reihenfolge aller Parameter

**Eine Anpassung der Parameter sollte nur durch eine fachkundige Person oder nach Rücksprache mit dem Hersteller erfolgen.**

A001	Art der Sollwertvorgabe	02	00: nicht benutzt 01: analoger Eingang (Option) 02: Bedienfeld (F001/A020...)
A002	siehe oben		
A003	Eckfrequenz (U=100%)	50	50-360 Hz
A004	Endfrequenz (n=100%)	50	50-360 Hz
A005	interner Parameter	00	
A006	interner Parameter	00	
A011	min.-Sollwertgrenze	0	0-360 Hz
A012	max. -Sollwertgrenze	0	0-360 Hz
A013	Min.-Sollwert	0	0-100 % v. max. Sollwert
A014	Max. -Sollwert	100	0-100 % v. max. Sollwert
A015	Startbedingung	01	00: Min.-Frequenz 01: 0 Hz-Start
A019	interner Parameter	00	
A020...A023	siehe oben		
A024...A027	4. ... 8. (Fest-)Sollwert (Option)	0,0	0,1- xxx °C
A038	Tippbetrieb Sollwert	1,0	0,1- xxx °C
A039	interner Parameter	00	
A041	Boost-Charakteristik	00	00:Man. Boost 01:Auto Boost
A042	Manueller Boost	11	0-99
A043	Max. Boost bei % Eckfrequenz	10	0-50 %
A044	V/F-Charakteristik	01	00: konstant 01: quadratisch 50-100 % der Eingangssp.
A045	Ausgangsspannung	100	
A051	interner Parameter	00	
A052	interner Parameter	0,5	
A053	interner Parameter	0	
A054	interner Parameter	0	
A055	interner Parameter	0,0	
A056	interner Parameter	01	
A057	interner Parameter	0,0	
A058	interner Parameter	0,0	
A059	interner Parameter	3,0	
A061	max. Betriebsfrequenz	0,0	0,5...360 Hz
A062	interner Parameter	0,0	0,0: keine Funktion
A063	interner Parameter	0,0	
A064	interner Parameter	0,5	
A065	interner Parameter	0,0	
A066	interner Parameter	0,5	
A067	interner Parameter	0,0	
A068	interner Parameter	0,5	
A069	interner Parameter	0,0	
A070	interner Parameter	0,0	
A071	PID-Regler aktiv/inaktiv	01	00: inaktiv 01: aktiv
A072	P-Anteil	1,0	0,2-5,0
A073	I-Anteil	1,0	0,0-150 s
A074	D-Anteil	0,1	0,0-100 s
A075	Sensorfaktor (je nach Sensor)	100	

## Bedienungsanleitung MAH

---

A076	Eingang Istwertsignal	01	00: nicht benutzt 01: Eingang 0-10V DC
A081	AVR-Funktion / Charakteristik	02	00: aktiv 01: inaktiv 02 :nicht aktiv im Runterlauf
A082	Motorspannung	400	380-460 V
A085	Energiesparbetrieb	00	00: Normalbetrieb 01: Energiesparbetrieb
A086	Energiesparbetrieb Reaktionszeit	50,0	0-100s
A092	interner Parameter	15	
A093	interner Parameter	15	
A094	interner Parameter	00	
A095	interner Parameter	0,0	
A096	interner Parameter	0,0	
A097	interner Parameter	00	
A098	interner Parameter	00	
A101	interner Parameter	00	
A102	interner Parameter	00	
A103	interner Parameter	20	
A104	interner Parameter	100	
A105	interner Parameter	01	
A111	interner Parameter	00	
A112	interner Parameter	00	
A113	interner Parameter	-100	
A114	interner Parameter	100	
A131	interner Parameter	02	
A132	interner Parameter	02	
b001	Wiederanlaufverhalten nach Störung	01	00: Störmeldung 01: 0 Hz-Start 02: Synchr. 03: Synchr. + Stop
b002	Zulässige Netzausfallszeit	1.0	0,3-25s
b003	Wartezeit vor Wiederanlauf	1.0	0,3-100s
b004	kurzzeitige Unterspannung im Stillstand	00	00: kein Störmeldung 01: Störm. bei kurzzeitiger Unterspng.
b005	kurzzeitiger Netzausfall/Unterspannung	01	00: max. 16 Wiederanlaufversuche 01: unbegrenzte Anzahl Anlaufvers.
b006	Netzphasen-Ausfallerkennung	01	00: inaktiv 01: aktiv
b007	Synchronisierungsfrequenz	0,0	0...400 Hz
b012	Motorschutz Einstellwert	I <sub>nenn</sub>	Motor-Nennstrom
b013	Charakteristik	01	00: erhöhter Motorschutz 01: Standard
b015	interner Parameter	0	
b016	interner Parameter	0	
b017	interner Parameter	0	
b018	interner Parameter	0	
b019	interner Parameter	0	
b020	interner Parameter	0	
b021	Stromgrenze / Charakteristik	01	00: inaktiv 01: aktiv 02: inaktiv im Hochlaufen
b022	Stromgrenze Einstellwert	I <sub>nenn</sub> *1,25	[b012] * 0,5...1,5
b023	Zeitkonstante	1.0	0,3-30 s
b024	interner Parameter	01	
b025	interner Parameter	Nennstrom * 1,2	
b026	interner Parameter	1,0	
b031	Parametersicherung / Charakteristik	01	00: Param. über SFT, u. Sollwert 01: nur Param. über SFT (siehe C001..) 02: Parameter + Sollwert 03: nur Parameter
b032	Motor-Leerlaufstrom	0,58 x I <sub>n</sub>	(58) % Motor-Nennstrom
b035	Drehrichtungssperre	00	00: beide Richtungen Frei 01: Linkslauf gesperrt 02: Rechtslauf gesperrt
b036	interner Parameter	06	
b037	interner Parameter	00	
b046	interner Parameter	00	
b081	interner Parameter	60	0-255
b082	Startfrequenz	1,0	0,5-9,9 Hz
	(andere Einstellwerte > 1,0 verursachen Regelabweichungen!)		
b083	Taktfrequenz	5,0/3,0/2,0	1,5 .. 7,5 kW: 5,0 kHz 11 .. 18,5 kW: 3,0 kHz 22 .. 55 kW: 2,0 kHz
b084	Werkseinstellung/Initialisierung	00	
b085	Werkseinstellungsparametersatz	01	

## Bedienungsanleitung MAH

b086	Drehzahlanzeige (d007)	59,0	0,1-99,9 (d007 = d001 * b086)
b087	Stop-Taste	00	00: immer aktiv 01: nicht aktiv b. Verw. von extern Start
b088	interner Parameter		
b090	interner Parameter	00	
b092	Lüftersteuerung	01	00: Lüfter läuft immer 01: nur im Betrieb u. 5 Min. danach
b095	interner Parameter	01	
b096	interner Parameter	720	
b098	interner Parameter	00	
b099	interner Parameter	3000	
b100..b113	interner Parameter	0,0	
c001	Extern Eingang 1	01	C001...C005 00, 01, 15 oder 18 (jede Funktion nur einmal)
c002	Extern Eingang 2	18	01: extern Start
c003	interner Parameter: nicht verstellen!!	02	08: 2. Parametersatz
c004	interner Parameter: nicht verstellen!!	12	15: Parametersich. SFT (siehe b031)
c005	nicht benutzt	03	18: extern Reset
c011	Eingang Extern 1 Schließer/Öffner	00	00: Schließer
c012	Eingang Extern 2 Schließer/Öffner	00	01: Öffner
c013..c019	interner Parameter: nicht verstellen!!	00	
c021	interner Parameter	04	
c022	interner Parameter	05	
c026	Störmelderelais (versch. Funkt. möglich)	05	00: Betrieb; 01: Sollw. erreicht; 05: Störung
c027..c032	interner Parameter	00	
c036	Alarmmelderelais Schließer/Öffner	01	wie c011
c040	interner Parameter	01	
c041	interner Parameter	100	
c042	interner Parameter	0,0	
c043	interner Parameter	0,0	
c044	Ist-Temp.-Überwachung	20 %	Alarmmeldung bei Unterschreitung
Achtung: Bei Einstellung C44 auf 100 (100%), ist die Funktion deaktiviert!			
c061	interner Parameter	80	
c070...c123	interne Parameter; nicht verstellen!		
P001..P002	interner Parameter		
U001..U012	interner Parameter		
H003	Motorleistung	x kW	
H004	Poolzahl	2, 2, 4, 6, 8	
H006	Motorstabilisierungsfaktor	100	0 - 255

## Anhang C Technische Daten

Typ	Leistung (je Pumpe)	Eingangsspannung	max. Ausgangs- strom (je Pumpe)	max. Stromaufnahme
MAH-0015	1,5 kW	380..480 V 50/60 Hz	3,8 A	4,2 A
MAH-0022	2,2 kW	380..480 V 50/60 Hz	5,3 A	5,8 A
MAH-0040	4,0 kW	380..480 V 50/60 Hz	8,6 A	9,5 A
MAH-0055	5,5 kW	380..480 V 50/60 Hz	12 A	13 A
MAH-0075	7,5 kW	380..480 V 50/60 Hz	16 A	18 A
MAH-0110	11 kW	380..480 V 50/60 Hz	22 A	24 A
MAH-0150	15 kW	380..480 V 50/60 Hz	29 A	32 A
MAH-0185	18,5 kW	380..480 V 50/60 Hz	37 A	41 A
MAH-0220	22 kW	380..480 V 50/60 Hz	43 A	47 A
MAH-0300	30 kW	380..480 V 50/60 Hz	57 A	63 A
MAH-0370	37 kW	380..480 V 50/60 Hz	70 A	77 A
MAH-0450	45 kW	380..480 V 50/60 Hz	85 A	94 A
MAH-0550	55 kW	380..480 V 50/60 Hz	105 A	116 A
MAH-0750	75 kW	380..480 V 50/60 Hz	135 A	149 A

<b>Schutzart</b>	IP 54
<b>Taktfrequenz</b>	0,5 -10 kHz Werkseinstellung beachten > <b>nicht höher einstellen!</b>
<b>V/F-Kennlinien</b>	V/F-Kennlinien für quadratisch ansteigendes oder konstantes Drehmoment; Ausgangsspannung sowie Eck- und Endfrequenz einstellbar
<b>Arbeitsverfahren</b>	Spannungsgeführt, PWM sinuscodiert, Endstufen IGBT
<b>Ausgangsfrequenz</b>	0,5 - 360 Hz
<b>Frequenzgenauigkeit</b>	Digitaler Sollwert: +/- 0,01 % der Endfrequenz Analoger Sollwert: +/- 0,02 % der Endfrequenz
<b>Frequenzauflösung</b>	Digitaler Sollwert: 0,1 %, Analoger Sollwert: Endfrequenz/1000
<b>Überlastbarkeit</b>	150 % für 60 s (einmal in 10 min. ), max. 220 %
<b>Startmoment</b>	min. 100 %
<b>DC-Bremse</b>	Einschaltfrequenz, Bremsmoment, Einschaltdauer einstellbar
<b>Analoge Eingänge</b>	0..10V, Eingangsimp. 10 Kilo-Ohm (max. 12V); 4..20mA, Eingangsimp. 100 Ohm (max. 24mA); PTC-Eingang optional
<b>Digitale Eingänge</b>	2 Eingänge, 24 V PNP-Logik, Öffner oder Schließer umprogrammierbar
<b>Relais-Ausgänge</b>	1 Störmelderelais als Wechsler (programmierbar); 2 Relais-Ausgänge als Schließer (optional)
<b>Schutzfunktionen</b>	Überstrom, Überspannung, Unterspannung, Elektronischer Motorschutz, Übertemperatur, Erdschluss, Überlast etc.
<b>Weitere Funktionen</b>	Festsollwerte, PID-Regler, Parametersicherung, Wiederanlaufsperrung, Betriebsstundenzähler, Serielle Schnittstelle RS 422 (optional)
<b>Umgebungs- temperatur</b>	+5 ... +30 °C
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	20 - 90 % relative Luftfeuchtigkeit, keine Kondensation
<b>Vibration/Schock</b>	5,9 m/s <sup>2</sup> (0,6 G) 10 - 55 Hz
<b>Ableitstrom (ungünstigst)</b>	bis 15kW <30mA (300mA); bis 30kW <30mA (550mA); bis 37kW <30mA (690mA); bis 55kW <30mA (750mA);
<b>Max. Aufstellhöhe</b>	1000 m ü NN
<b>Optionen</b>	Motordrossel, Sinusfilter, serielle Schnittstelle
<b>Normen</b>	CE-EMV Richtlinie (89/336/EG) in Verbindung mit integrierten Funkentstörfilter B und unter Berücksichtigung d. Installationsvorschriften, CE-Niederspannungsrichtlinie (73/23/EG)