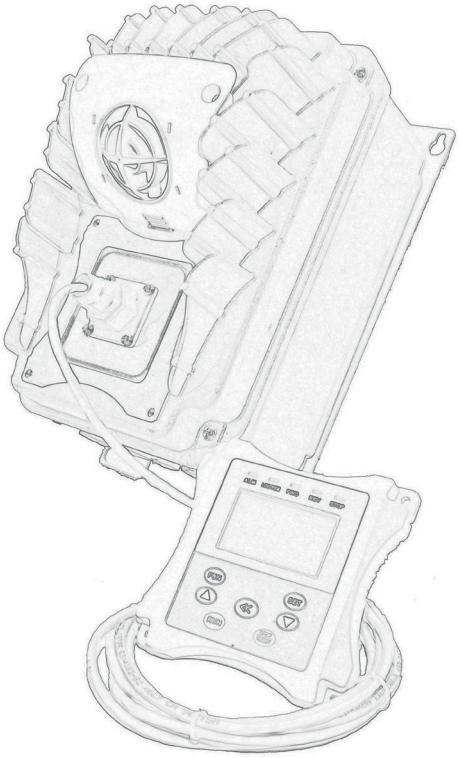
Software Version 1.03

SPR-I



Bedienungsanleitung: Druck/Vakuum Pumpenregler

Type: SPR-I IP66 S-Nr.: _____

Systemregler für Pumpen mit Frequenzumrichter

SPR-I Softwareversion 1.03 (xx.x) Stand: 21.03.2017

Einstellbar als:
Druckregler
Niveauregler
Temperaturregler
Vakuumregler

Inhalt **Seite**

1. Sicherheits- und Warnhinweise 3
2. Allgemeines zur Drehzahlregelung 4
3. Aufstellung und Montage der Regeleinheit 4
4. Elektrischer Anschluss 5
5. Bedienfeld Beschreibung 6
6. Basis Einstellung 8
7. Betriebsart Regler 9
8. Betriebsart Kette 11
9. Fehlermeldung 12
10. Experteneinstellungen 13
11. Aufbau einer Vakuumregelung Anlage 14
12. Betriebsart Vakuum 15
13. Betriebsart Multi 20
14. Betriebsart Frequenzumrichter 22
15. Motorkennlinie einstellen 24
16. Fehlerspeicher / Code Eingabe 25
17. LED Staus 25
18. Klemmplan / Sensoranschluss / Netzanschluss 26
19. Kundeneinstellung 27

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 der Sicherheitshinweise können schwere bis lebensgefährliche Körperverletzungen auftreten oder ein erheblicher Sachschaden eintreten!

Achtung!
Bei Missachtung dieser Hinweise können schwere bis lebensgefährliche Körperverletzungen auftreten oder ein erheblicher Sachschaden eintreten!

Hinweis!
Bei Missachtung dieser Hinweise kann es zu Fehlfunktion der Anlage kommen!

Warnung!
Der Frequenzumrichter- Regler erzeugt gefährliche elektrische Spannungen und steuert gefährlich drehende mechanische Teile. Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dieser Antriebe darf nur von fachkundigem Personal, das mit der Funktionsweise vertraut ist, durchgeführt werden.
Haben 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! **Die Frequenzumrichter- Regler haben Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach dem netzseitigem Ausschalten gefährlich hohe Spannung führen. Warten Sie deshalb nach dem Abschalten der Netzspannung mindestens 5 Minuten, bevor Sie am Gerät arbeiten oder das Gerät wieder einschalten.** Es ist darauf zu achten, dass keine spannungsführenden Teile berührt werden, wenn Netzspannung anliegt oder die Zwischenkreiskondensatoren geladen sind. Arbeiten Sie nicht an der Verdrahtung und überprüfen Sie keine Signale, wenn Netzspannung anliegt. Der Frequenzumrichter - Regler hat einen Ableitstrom.
Erden Sie den Frequenzumrichter - Regler an den dafür vorgesehenen Anschlüssen.
Der bauseitiger FI-Schutzschalter muss beim Frequenzumrichter - Regler ein **allstromsensitiver / selektiver RCD (FI) - Schutzschalter Typ: B, B+ mit Bemessungsstrom 300mA** sein.

Es wird empfohlen, den Frequenzumrichter - Regler separat abzusichern.

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

Achtung!
Alle Frequenzumrichter- Regler sind auf Spannungsfestigkeit und Isolationswiderstand geprüft. Vor der Isolationsmessung an der Pumpenanlage, z. B. im Rahmen der Inspektion muss der Frequenzumrichter- Regler abgeklemmt werden!
Die Bestimmungen der VDE und der regionalen Energieversorger sind zu beachten!
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. Legen Sie keine Netzspannung an die Sensorklemmen oder an die Steuerklemmen. Geben Sie die Betriebssignale Hand/0/Auto über den Wahlschalter ein bzw. über das Ansteuern der externen Kontakte und nicht durch Ein- und Ausschalten eines Netz- oder Motorschützes. 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.

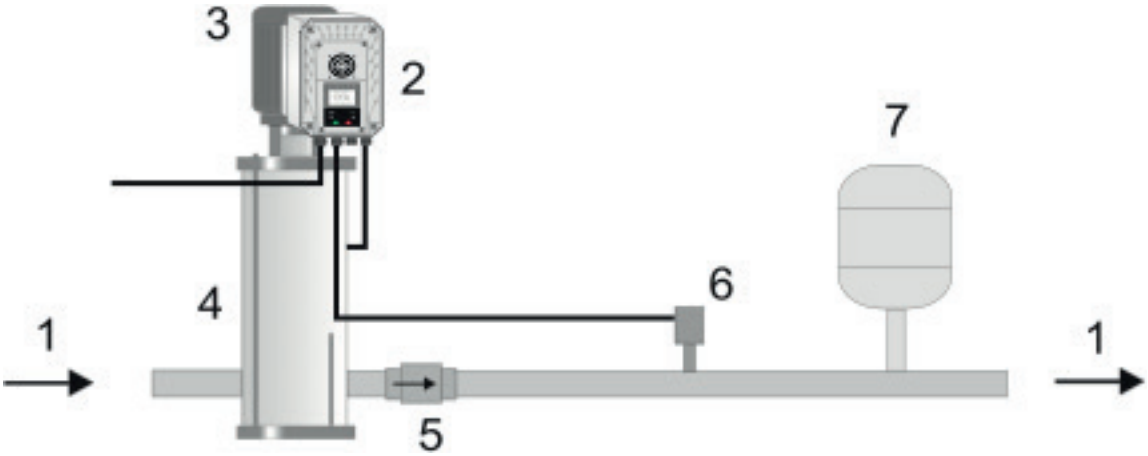
Hinweis!
Die technischen Daten und Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt worden. Produktverbesserungen werden jedoch ständig durchgeführt - deshalb behält sich der Hersteller das Recht vor, ohne Vorankündigung solche Änderungen durchzuführen. Der Hersteller kann für Fehler in der Bedienungsanleitung 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 eventuelle Folgeschäden oder Schäden bzw. Kosten, die durch Eintritt eines Gewährleistungsfalls 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.

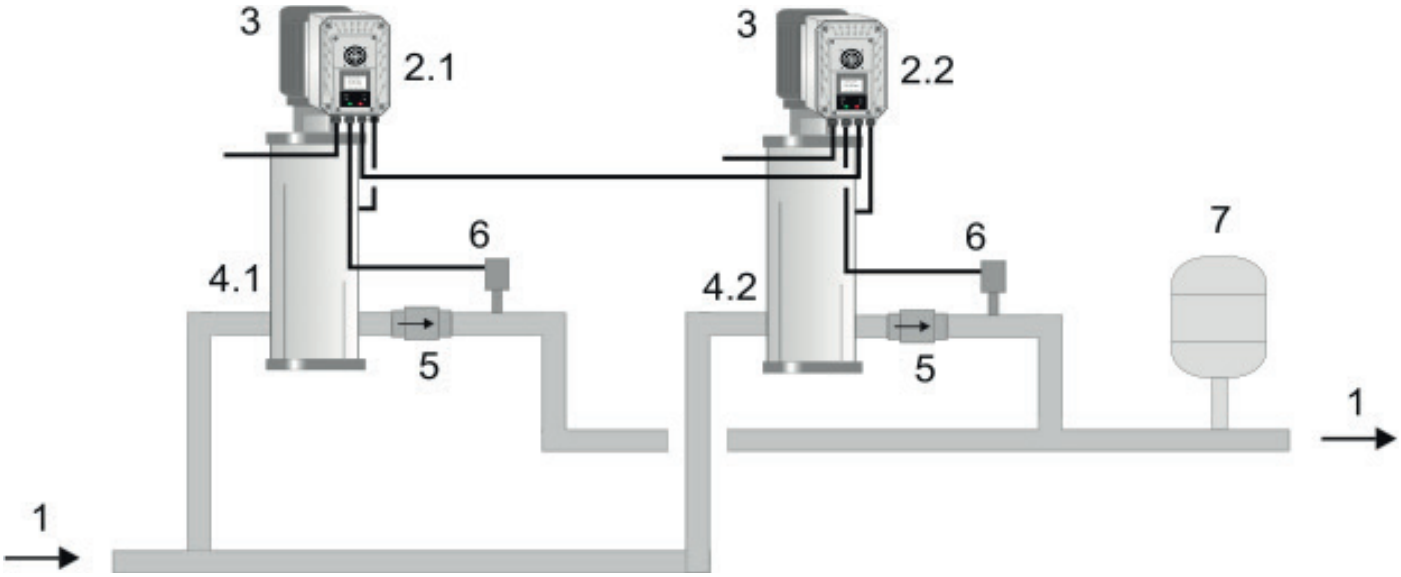
2. Aufbau einer Druckregelungsanlage

Ein Rückflussverhinderer ist zwingend erforderlich und kann in die Saugleitung vor der Pumpe oder in der Druckleitung hinter die Pumpe eingebaut werden! Das Ausdehnungsgefäß ist bei Bedarf einzubauen.

1 Fließrichtung	5 Rückflussverhinderer
2 Regler	6 Drucksensor
3 Motor	7 Ausdehnungsgefäß
4 Pumpe	

Beispiele:





Hinweis!

Hinweis für den Betrieb der Anlage mit Druckbehälter (Ausdehnungsgefäß)!
Wird die Anlage mit einem Druckbehälter betrieben, muss der Druckbehälter im drucklosen Zustand vorgepresst werden. Der Vorpressdruck muss regelmäßig überprüft werden.
Die Höhe vom Vorpressdruck ist: Startdruck minus 0.50 bar.

3. 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.

Warnung!

Auf Grund der Wärmekonvektion muss der Frequenzumrichter- Regler beim Einbau mindestens 15 cm 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.

3.1 Montage des Reglers

Das Kompaktgehäuse wird mit einem Adapter an Stelle des Klemmenkastens über 4 Bohrungen aufgebaut.

4. Elektrischer Anschluss des Reglers

Warnung!

Versichern Sie sich, dass die Eingangsspannung der auf dem Typenschild eingetragenen Spannung entspricht.
Unbedingt Versorgungsspannung und Klemmenbelegung beachten!
Legen Sie keine Netzspannung an die Sensor - bzw. Steuerklemmen.

Warnung!

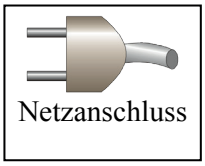
Der verwendete Drucksensor 0..10V oder 4..20mA, werden an die jeweiligen Klemmen angeschlossen!
Die jeweilige Anschlussbelegung entnehmen Sie dem Schaltplan.
Überprüfen Sie den richtigen Anschluss der Netz-, Sensor-, und Steuerleitungen.

4.1 Motorschutz

Der SPR-I Frequenzumrichter- Regler hat eine Überwachungsfunktion für den Motorstrom.
Dieser Motorstrom wird über das Regler Menü eingestellt. Zusätzlich sind Kaltleiter zur Überwachung der Temperatur einsetzbar. Diese Überwachung wird über das Regler Menü eingestellt.

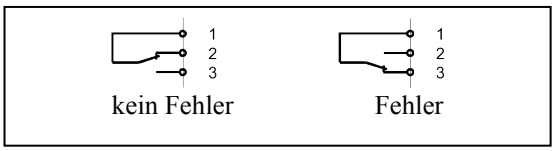
4.2 Netzanschluss: 230V oder 400V 50/60Hz

Klemme	Funktion	Beschreibung
L1	**Netzanschluss**	L1 Phase
L2 (N)	**siehe**	L2 Phase (N Leiter) **siehe 16. Anschlussplan SPR-I**
L3	**Typenschild**	L3 Phase
PE		PE Erdung



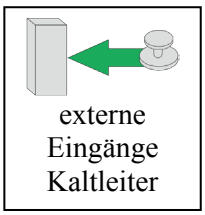
4.3 Anschluss für zwei potentialfreie Störmelderelais

Klemme	Funktion	Beschreibung
1 TC 1/2	**Störmelderelais**	Alarmkontakt
2 TB 1/2	Wechsler	Alarmkontakt
3 TA 1/2	230V 2 A maximal	Alarmkontakt



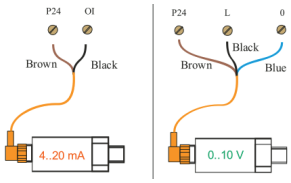
4.4 Anschluss für die externe Eingänge

Klemme	Funktion	Beschreibung
CM	Common	Ext. Gemeinsam
DI1	Ext. Ein / Aus	Ext. Eingang 1
DI2	Ext. Wassermangel	Ext. Eingang 2
DI3	Kette	Ext. Eingang 3
CM	Kaltleiter / PTC +	Motor
DI5	Kaltleiter / PTC -	Motor



4.5 Sensoranschluss 0-10V/ 4-20m

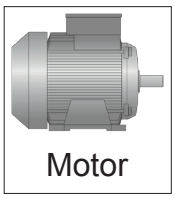
Klemme	Funktion	Beschreibung
P24	24VDC +	Sensor +
CM+GND	24VDC -	Brücke / Sensor -
AI1	Signal 0-10V	Sensor Signal V
AI2	Signal 4-20mA	Sensor Signal mA



4.6 Anschluss für den Motor / Pumpe 3x230V oder 3x 400V 50/60Hz

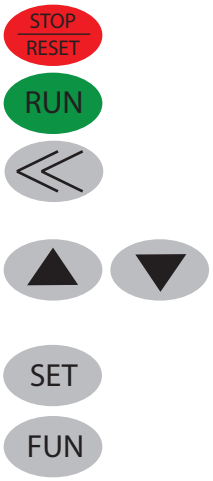
Klemme	Funktion	Beschreibung
U	Drehstrommotor	U
V	Siehe	V
W	Schaltplan	W

Bei Störungen bitte die Hinweise unter 9.2 Fehlersuche beachten!



5. Bedienfeldbeschreibung SPR-I

Bedienfeld mit **LCD-Display** zur Anzeige von Parametern und Betriebsdaten:



Motor stoppen / Störung reseten

Motor starten

Betriebsmode wechseln, Parameter Stelle verändern

Parameter durchblättern, Werte verändern

Werte speichern

Basis einstellen

5.1 SPR-I-Anzeige:

Aktive Hauptanzeige

Nach dem die Initialisierung beendet ist, erscheint die Betriebsanzeige:

Status Anzeigen bei Regler Betrieb

Anzeige Handbetrieb

```
------------------
35,0 Hz
HAND : 1,50bar  005,9A
```

```
------------------
00,0 Hz
STOP : 1,50bar  000,0A
```

Anzeige Automatik Betrieb

```
------------------
01,50 Hz
AUTO : 42Hz  007,9A
```

```
------------------
00,59 Hz
STOP : 00Hz  000,0A
```

```
------------------
00,59 Hz
STANDBY
AUTO : 00Hz  000,0A
```

Anzeige „Motorpoti“

```
------------------
A:  01,50 bar
S:  01,55 bar
AUTO : 42Hz  000,0A
```

Anzeige mit Analogwächter

```
------------------
A:  01,50 bar
W:  44.0 %
AUTO : 42Hz  000,0A
```

5.2 SPR-I Hand / Auto Wechsel:

Anlage mit Handbetrieb oder Automatik Betrieb betreiben.

5.2.1 Handbetrieb anwählen

RUN Auto-Betrieb „Run“

01,50 bar
AUTO : 42Hz 007,9A

STOP RESET Auto-Betrieb „Stopp“

00,59 bar
STOP : 00Hz 000,0A

Umschaltung zwischen Auto- und Hand-Betrieb

00,59 bar
STOP : 00Hz 000,0A

00,0 Hz
STOP : 0,50bar 000,0A

5.2.2 Automatik Betrieb anwählen

STOP RESET Hand-Betrieb „Stopp“

00,0 Hz
STOP : 0,50bar 000,0A

RUN Hand-Betrieb „Run“

35,0 Hz
HAND : 1,50bar 005,9A

Umschaltung zwischen Hand- und Auto-Betrieb

00,0 Hz
STOP : 1,50bar 000,0A

00,59 bar
STOP : 00Hz 000,0A

5.3 SPR-I Hand / Auto Betrieb mit „Motorpoti“:

Werte im Handbetrieb oder Automatik Betrieb mit „Motorpoti“einstellen.
A : aktueller „Druck“, S : Sollwert „Druck“
Achtung! „Motorpoti“ ist nur bei Einzelanlagen möglich!

SET „Motorpoti“ anwählen

A: 00,50 bar
S: 01,50 bar
STOP : 00Hz 000,0A

Werte einstellen

A: 00,50 bar
S: 01,50 bar
STOP : 00Hz 000,0A

SET Werte speichern

A: 00,50 bar
S: 01,50 bar
AUTO : 42Hz 000,0A

SET „Motorpoti“ anwählen

A: 00,0 Hz
S: 33,0 Hz
STOP : 0,50bar 000,0A

Werte einstellen

A: 00,0 Hz
S: 36,0 Hz
STOP : 0,50bar 000,0A

SET Werte speichern

A: 36,0 Hz
S: 36,0 Hz
HAND : 1,50bar 000,0A

6. Basis Menü

6.1 Basis einstellen

CODE Eingabe! **Achtung! Nur im Stopp möglich!**

STOP RESET „Stopp“ Taste drücken. FUN „FUN“ Taste für 10 sec. gedrückt halten

Das Basis Menü erscheint im Display.

▲ ▼ SET ▲ ▼ SET

----Basis--Einstellung-----					
Sprache	: 1	Sprache	: 1	Sprache	: 2	Sprache	: 2
Betriebsart	: 0	Betriebsart	: 0	Betriebsart	: 0	Betriebsart	: 0
Einheit	: 1	Einheit	: 1	Einheit	: 1	Einheit	: 1
Messbereich	: 1000	Messbereich	: 1000	Messbereich	: 1000	Messbereich	: 1000
Offset	: 0	Offset	: 0	Offset	: 0	Offset	: 0
Sensor V/mA	: 1	Sensor V/mA	: 1	Sensor V/mA	: 1	Sensor V/mA	: 1
Regler - Art	: 1	Regler - Art	: 1	Regler - Art	: 1	Regler - Art	: 1
Standby- Art	: 0	Standby- Art	: 0	Standby- Art	: 0	Standby- Art	: 0
Prüfphase	: 1	Prüfphase	: 1	Prüfphase	: 1	Prüfphase	: 1
PTC	: 1	PTC	: 1	PTC	: 1	PTC	: 1
keypad	: 0	keypad	: 0	keypad	: 0	keypad	: 0
Schnellstart	: 0	Schnellstart	: 0	Schnellstart	: 0	Schnellstart	: 0
Licht	: 99	Licht	: 99	Licht	: 99	Licht	: 99
Sperren E/A	: 0	Sperren E/A	: 0	Sperren E/A	: 0	Sperren E/A	: 0
Kennlinie	: 2	Kennlinie	: 2	Kennlinie	: 2	Kennlinie	: 2
Analogwächter	: 0	Analogwächter	: 0	Analogwächter	: 0	Analogwächter	: 0

FUN „FUN“ Taste für 2 sec. gedrückt halten um die Basis zu verlassen.

6.2 Basis Parameter einstellen

Stellen Sie die Menü Sprache ein
Sprache :1 - 1= D (Deutsch), 2= E (Englisch)
Stellen Sie die gewünschte Betriebsart ein.
Betriebsart :1 - 1 = Regler , 2 = Kette, 3 = Multi, 4 = Frequenzumrichter
Geben Sie die Einheit für den Messbereich ein.
Einheit :0 - 0 = bar, 1 = mbar, 2 = cm, 3 = m, 4 = °C, 5 = m/s, 6 = %
Geben Sie den Messbereich vom Sensor ein.
Messbereich :1000 - 0 - 9999 , (1000 = 10bar)
Geben Sie den bei Bedarf den Sensor Offset ein.
Offset : 0 - 0 - 9999
Wählen Sie den Signaleingang für den Sensor aus. Daten: Siehe Typenschild Sensor. Diese Funktion gibt ihnen die Möglichkeit zwischen 0-10V und 4-20mA Signal zu wählen. (Anschluss siehe Sonderschaltplan)
Sensor V/ mA :2 - 1= V, 2= mA
Geben Sie die Funktion der PID- Regelung ein. (z.B. Füllen oder Leeren)
Regler - Art :1 - 1 = positiv, 0 = negativ
Geben Sie die Funktion für den Standby ein. (Stoppen oder Grunddrehzahl)
Standby- Art :0 - 0 = stoppen, 1 = Grunddrehzahl mit Abschaltfrequenz
Geben Sie die Prüfphase für die Nullmengenabschaltung beim Slave ein.
Prüfphase : 0 - 0 = aus / 1 = ein
Wählen Sie bei Bedarf die Kaltleiter Funktion für die Motorüberwachung.
PTC :1 - 1 = aus / 2 = ein
Geben Sie die Keypad Funktion für den sichern Betrieb ein.
Ist der eingestellte Wert größer 0 wird der FU bei abgeklemmtem Keypad angehalten (sicher Betrieb).
Keypad :0 - 0 - 30s, 0 = Aus
Geben Sie die Schnellstart ein um bei „Netz ein“ die Ladezeit zu verkürzen.
Schnellstart :0 - 1 = Ein, 0 = Aus
Geben Sie die Zeit für die Display Beleuchtung ein. 0 = aus; 100s = Dauerlicht
Licht :99 - 0 - 100s
Wählen Sie bei Bedarf die Sperren Funktion für die Parameter. **Der Code ist dann „174“.**
Bei Sperren „1“ ist die Motorpoti Funktion noch aktiv. Bei Sperren „2“ ist alles gesperrt.
Sperren Ein / Aus :0 - 0 = aus / 1 = ein einfach / 2 = ein alles
Stellen Sie die Kennlinie für den Motor ein. Wenn „6“ angewählt wird, müssen die Motordaten eingeben werden.
Genaue Beschreibung auf Seite 19 „ Motor Kennlinie einstellen“
Kennlinie :2 - 2 = V/Hz- Asynchronmotor, 6 = PM- Synchronmotor
Stellen Sie den Analog Wächter ein
Analogwächter :0 - 0 = Aus, 1= ein Wassermangel, 2= Trockenlauf

7. Betriebsart „Regler“ (1)

CODE Eingabe!

Achtung! Nur im Stopp möglich!

STOP RESET „Stopp“ Taste drücken.

FUN „FUN“ Taste für 10 sec. gedrückt halten

▲ ▼

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache            : 1
Betriebsart        : 2
```

SET

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache            : 1
Betriebsart        : 2
```

▲ ▼

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache            : 1
Betriebsart        : 1
```

SET

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache            : 1
Betriebsart        : 1
```

FUN „FUN“ Taste für 2 sec. gedrückt halten um die Basis zu verlassen.

Anzeige Status - Fehlerspeicher

```
Starts:          15        45°
RH:      000 : 00 : 43

E11 , 45Hz, 10,5A, 00,15bar
        -- ERR 2 --
        -- ERR 3 --
        -- ERR 4 --
```

▲ ▼

Hauptbild „Motor-Poti“

```
------------------
A:  01,50 bar
S:  01,55 bar
AUTO : 42Hz  000,0A
```

Hauptbild

```
------------------
01,50 bar
AUTO : 42Hz  007,9A
```

▲ ▼

Parameter Regler Menü

```
------Regler--Parameter-----

Sollwert            : 4,00
Startdifferenz      : 0,50
Prüfphase           : 90
Stoppfrequenz       : 35,0
Nachlaufzeit        : 05,0
Anlaufverzögerung   : 05,0
Regeltoleranz       : 01,0
Minimalfrequenz     : 25,0
Maximalfrequenz     : 50,0
Handfrequenz        : 30,0
Regelwächter        : 0
Regelabweichung     : 50
Wächterzeit         : 180
Extern E/A          : 1
Extern Störung      : 1
Autostart           : 0
Autoreset           : 0
*Drehrichtung       : 0
Hochlaufzeit        : 02,0
Runterlaufzeit      : 03,0
Nennstrom           : 09,0
Analogwächter über  : 90 %
Analogwächter ein   : 60 %
Analogwächter aus   : 40 %
```

▲ ▼

```
------------------
A:  01,50 bar
W:  44.0 %
AUTO : 42Hz  000,0A
```

Parameter einstellen am Beispiel Sollwert

▲ ▼

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 4,00
Startdifferenz      : 0,50
```

SET

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 4,00
Startdifferenz      : 0,50
```

▲ ▼

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 4,00
Startdifferenz      : 0,50
```

≪ (bei Bedarf)

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 4,00
Startdifferenz      : 0,50
```

▲ ▼

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 4,60
Startdifferenz      : 0,50
```

SET

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 4,60
Startdifferenz      : 0,50
```

7.1 Regler Parameter einstellen

Geben Sie den Sollwert ein, mit dem die Anlage arbeiten soll.
Sollwert :04,00bar - 0,01bar - xx,xx bar
Geben Sie die Startdifferenz ein, mit dem die Anlage arbeiten soll.
Startdifferenz :00,50bar - 0,01bar - xx,xx bar

Geben Sie die Prüfphase für die Nullmengenabschaltung ein. Empfehlung: 50%. Siehe auch „Nullmengenabschaltung“
Prüfphase :90% - 1% - 200% = 0,1- 2,00bar absolut
Geben Sie die globale Stoppfrequenz für die Nullmengenabschaltung ein.
Stoppfrequenz :35Hz - 1Hz - 200Hz
Geben Sie die Zeit der Nachlaufzeit für die Nullmengenabschaltung ein.
Nachlaufzeit :5s - 1s - 99s
Geben Sie die Zeit der Anlaufverzögerung für die Wiedereinschaltung nach „Standby“ ein
Anlaufverzögerung :5s - 1s - 99s

Geben Sie die Regeltoleranz für die PID - Regelung ein.
Regeltoleranz :1% - 1% - 10%

Geben Sie die Minimalfrequenz der Pumpe ein. Diese Funktion gibt Ihnen die Möglichkeit, die minimale Frequenz der Pumpe für den Betrieb einzugeben. Mit dieser Möglichkeit der Einstellung kann die Pumpendrehzahl begrenzt werden.
Minimalfrequenz :25Hz - 1Hz - 200Hz
Geben Sie die Maximalfrequenz der Pumpe ein. Diese Funktion gibt Ihnen die Möglichkeit, die maximale Frequenz der Pumpe für den Betrieb einzugeben. Mit dieser Möglichkeit der Einstellung kann die Pumpendrehzahl begrenzt werden.
Maxfrequenz :50Hz - 1Hz - 650Hz
Geben Sie den Handsollwert in Hz ein, bei dem der jeweilige Motor im Handbetrieb fahren soll.
Handfrequenz :35Hz - 1Hz - 200Hz

Geben Sie die Regelwächter Funktion ein. 1= alles Aus, 2= Sensorüberwachung ein, 3 = elektronischer Trockenlaufschutz, 4 = Regelüberwachung in %, 5 = elektronischer Trockenlaufschutz + Eingabe in %,
Regelwächter :1 - 1- 6

1 = Regelwächter ist Aus, Sensorüberwachung ist Aus, Trockenlauf Überwachung ist Aus
2 = Regelwächter ist Aus, Sensorüberwachung / Trockenlauf (<0,1bar) (10s)
3 = Regelwächter über elektronischen Trockenlaufschutz (<0,5bar) (60s)
4 = Regelwächter über Eingabe in %. (1- 100%) (180s)
5 = Regelwächter über elektronischen Trockenlaufschutz (<0,5bar) + Eingabe in %. (1- 100%)
6 = Regelwächter über elektronischen Trockenlaufschutz (<0,5bar) + Eingabe in %. (1- 100%) inaktiv in Hand

Geben sie die Regelabweichung in % für den Druckmangel ein. Dieser Wert überwacht den Istdruck auf Abweichung.
Regelabweichung :50% - 0- 100%
Geben sie die Zeitverzögerung ein bis auf den Druckmangel abgeschaltet wird.
Wächterzeit :180 - 0- 999s

Geben Sie die Funktion für den digitalen Eingang 1 an. Achtung ! Automatischer Wiederanlauf.
Extern Ein / Aus :0 - 1 = Schließer , 0 = Öffner
Geben Sie die Funktion für den digitalen Eingang 2 an. Achtung ! Wiederanlauf nur nach Reset.
Extern Alarm :0 - 1 = Schließer , 0 = Öffner
Geben Sie die Funktion für den Autostart nach „Netz ein“ an.
Autostart :0 - 1 = Ein, 0 = Aus
Wählen Sie die Resetfunktion an . Bei Störung wird automatisch, versucht, 4 mal in 20 Min, wieder anlaufen.
Autoreset ist nur zusammen mit Autostart wählbar!
Autoreset :0 - 1 = Ein, 0 = Aus
Geben Sie die Drehrichtung der Pumpe ein. Netzphasenlage spielt keine Rolle!
Drehrichtung :0 - 0 = Rechtslauf / 1= Linkslauf
Geben Sie die Hochlaufzeit der Pumpe ein. Empfehlung: 1-3 Sekunden.
Hochlaufzeit :02,0s - 0,01s - 99,9s
Geben Sie die Runterlaufzeit der Pumpe ein. Empfehlung: 2-10 Sekunden.
Runterlaufzeit :03,0s - 0,01s - 99,9s

Geben Sie den Motornennstrom der Pumpe ein. Daten: Siehe Typenschild.
Nennstrom :xxx,0A - 0,01A - 199,9A

Geben sie die Werte in % für die Überwachung ein.
Dieser Wert überwacht den zweiten analogen Eingang auf Abweichung. Achtung ! Keine „Motorpoti“ Funktion möglich !
0 **= Analogwächter ist Aus**
1 = Analogwächter ist Ein auf „Wassermangel“ - automatischer Wiederanlauf !
2 = Analogwächter ist Ein auf „ Trockenlauf“ - kein automatischer Wiederanlauf ! (Reset)

Analogwächter Grenze :90 % - 0- 100% Warnung !
Analogwächter ein :60 % - 0- 100% Pumpe ein
Analogwächter aus :40 % - 0- 100% Pumpe aus

8. Betriebsart „Kette“ (2)

CODE Eingabe!

Achtung ! Nur im Stopp möglich!

STOP RESET „Stopp“ Taste drücken.

FUN „FUN“ Taste für 10 sec. gedrückt halten

▲ ▼

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache              : 1
Betriebsart          : 1
```

SET

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache              : 1
Betriebsart          : 1
```

▲ ▼

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache              : 1
Betriebsart          : 2
```

SET

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache              : 1
Betriebsart          : 2
```

FUN „FUN“ Taste für 2 sec. gedrückt halten um die Basis zu verlassen.

Anzeige Status - Fehlerspeicher

```
Starts:              15    45°
RH:      000 : 00 : 43
 01.50  0-1  4.0  3.8  M
E11 , 45Hz, 10,5A, 00,15bar
        -- ERR 2 --
        -- ERR 3 --
        -- ERR 4 --
        -- ERR 5 --
```

▲ ▼

Hauptbild (Master)

```
------------------ M

01,50 bar

AUTO : 42Hz  007,9A
```

▲ ▼

Hauptbild (Slave)

```
------------------ S

01,50 bar

AUTO : 00Hz  000,0A
```

Parameter Kette Menü

```
------Ketten--Parameter-----

Differenzwert        : 0,50
Wechselzeit          :  300
.....................
alle anderen Parameter sind
wie Regler Betrieb
```

▲ ▼

Parameter einstellen am Beispiel Sollwert

▲ ▼

```
----Regler--Parameter-----

Differenzwert        : 0,50
Wechselzeit          :  300
```

SET

```
----Regler--Parameter-----

Differenzwert        : 0,50
Wechselzeit          :  300
```

▲ ▼

```
----Regler--Parameter-----

Differenzwert        : 0,50
Wechselzeit          :  300
```

≪ (bei Bedarf)

```
----Regler--Parameter-----

Differenzwert        : 0,60
Wechselzeit          :  300
```

▲ ▼

```
----Regler--Parameter-----

Differenzwert        : 0,60
Wechselzeit          :  300
```

SET

```
----Regler--Parameter-----

Differenzwert        : 0,60
Wechselzeit          :  300
```

8.1 Ketten Parameter einstellen

Geben Sie den Differenzwert für den Master- Slave Betrieb ein.
Differenzwert :00,50bar - 0,01bar - xx,xx bar

Geben Sie die Wechselzeit für den Master- Slave Wechsel bei Kettenbetrieb ein.
Wechselzeit :300min - 1min - 999min

Alle anderen Parameter siehe Regler Betrieb!

9. Fehlermeldungen

9.1 Fehlermeldungen Frequenzumrichter SPR-I-EM30

Die Fehler „Er002“ bis „Er xxx“ sind Fehlermeldungen. Die rote LED leuchtet. Das Alarmrelais schaltet.
Display Beispiele:
Fehlermeldungen können durch Betätigen “Stopp“ Taste zurückgesetzt werden.

Fehlermeldungen können durch Bestätigen

„Stopp“ Taste zurückgesetzt werden.

```
------------------
00,59 bar
ER 004
STOP : 00Hz  000,0A
```

```
------------------
00,59 bar
ER 011
STOP : 00Hz  000,0A
```

```
------------------
00,59 bar
ER 103
STOP : 00Hz  000,0A
```

Frequenzumrichter SP-FU

Fehler Er002 : Überlast Motor (O.C.)
Motorschutz Auslösung. Pumpenleistung verringern. Motorschutz einstellen!
Fehler Er003 : Überspannung Zwischenkreis (O.E.)
Generatorischer Betrieb; Netzüberspannung; Rückschlagventile prüfen. Service anrufen!
Fehler Er004 : Phasenfehler Netz Eingang (P.F1)
Phasenausfall. Sicherungen prüfen. Netzspannung prüfen.
Fehler Er005 : Überlast Umrichter (O.L1)
Umrichterleistung prüfen; Pumpenleistung verringern. Parameter einstellen !
Fehler Er006 : Unterspannung (L.U.)
Netzspannungsfehler. Sicherungen prüfen, Netzspannung prüfen.
Fehler Er007 : Übertemperatur Umrichter (O.H.)
Umrichter wird zu heiß. Trägerfrequenz verringern. Kühlung defekt?
Fehler Er008 : Überlast Umrichter (O.L2)
Umrichterleistung prüfen; Pumpenleistung verringern. Parameter einstellen !
Fehler Er009 : Externer Alarm (Err) !
Externer Alarm wurde ausgelöst! Digitaler Eingang 2 wurde geschaltet. Reset durchführen !
Fehler Er011 : Externer Fehler ESP
Falsches Password am Frequenzumrichter eingeben
Fehler Er012 : falsches Password Frequenzumrichter (ERR1)
Frequenzumrichter defekt. FU tauschen. Service anrufen!
Fehler Er013 : Fehler Motorparameter ERR2
Umrichter in Werkseinstellung setzen! Service anrufen!
Fehler Er014 : Überstrom im Stillstand ERR3
Motorlast im Stillstand zu hoch. Pumpe ist blockiert! Service anrufen!
Fehler Er015 : Fehler Strommessung ERR4
Frequenzumrichter defekt. FU tauschen. Service anrufen!
Fehler Er016 : Überlast Motor (OC1)
Motorschutz Auslösung. Pumpenleistung verringern. Motorschutz einstellen!
Fehler Er017 : Phasenfehler Motor (PF0)
Motorphase unterbrochen. Motorkabel prüfen, Motor prüfen.
Fehler Er018 : Drahtbruch Analogsignal (AErr)
Umrichter in Werkseinstellung setzen! Service anrufen!
Fehler Er019 : Unterlast Frequenzumrichter (EP3)
Motorlast im Betrieb zu niedrig. Motorleistung erhöhen! Pumpen fördern zu wenig?
Fehler Er020 : Unterlast Frequenzumrichter (EP)
Motorlast im Betrieb zu niedrig. Motorleistung erhöhen! Pumpen fördern zu wenig?
Fehler Er021 : Unterlast Frequenzumrichter (EP2)
Motorlast im Betrieb zu niedrig. Motorleistung erhöhen! Pumpen fördern zu wenig?
Fehler Er022 : Schlafmodus nP
Umrichter in Werkseinstellung setzen! Service anrufen!
Fehler Er023/44 : Umrichter Parameter falsch (ERR5)
Umrichter in Werkseinstellung setzen! Service anrufen!
Fehler Er026 : Erdschluss im Kabel oder Motor oder FU (GP)
Verdrahtung, FU und Antrieb prüfen! Service anrufen!
Fehler Er032 : Umrichter Parameter falsch (EPCE)
Umrichter in Werkseinstellung setzen! Service anrufen!
Fehler Er035 : Fehler Kaltleiter Auslösung (O.H1)
Der Kaltleiter hat ausgelöst. Motorleistung verringern. Kühlung verbessern.
Fehler Er045 : Kommunikationsfehler mit dem Frequenzumrichter (CE)
ModBus Adresse falsch; ModBus Verbindung defekt. Verbindung oder Adresse überprüfen?
Fehler Er053 : Kommunikationsfehler mit dem Frequenzumrichter mit dem Bedienerteil (IP66/EM30)
F930 nicht richtig gesetzt. Einstellung am FU Bedienerteil prüfen überprüfen!

Fehler Er072 : Überlast Motor (O.C.2)
Motorschutz Auslösung. Pumpenleistung verringern. Motorschutz einstellen!
Fehler Er103 : Fehler Trockenlauf / Sensorfehler elektronisch; Druck kleiner als 0,1bar
Der Trockenlaufschutz / Sensorfehler hat ausgelöst.. Wasserzulauf / Sensor prüfen!
Fehler Er104 : Fehler analoger Trockenlauf
Der analoge Trockenlaufschutz / Sensorfehler hat ausgelöst.. Wasserzulauf / Sensor prüfen!
Fehler Er105 : Fehler analoger Wert „Grenze“
Die analoge Grenze vom Wert hat ausgelöst. Wasserstand / Sensor prüfen!
Fehler Er107 : Fehler Druckmangel
Der interne Druckmangel Schutz hat ausgelöst. Druckmangel Einstellung oder Wasserzulauf prüfen!
Fehler Er108 : Fehler Trockenlauf elektronisch; Druck kleiner als 0,5bar
Der Trockenlaufschutz hat ausgelöst. Wasserzulauf prüfen!
Fehler Er130 : Fehler Kette
Der Kettenfehler wurde ausgelöst. Verdrahtung bzw. Einstellung des Kettenbetrieb prüfen!
Fehler Er190 : Software Fehler
Service anrufen!

9.2 Fehlersuche

Keine Anzeige
Netzspannung vorhanden und eingeschaltet?
Ist eine oder sind mehrere Sicherungen defekt?
Anlage startet nicht
Der Regler ist nicht auf Betrieb!
Drücken Sie die Taste „RUN“ oder wechseln Sie zwischen „Hand“ oder „Automatik“!
Ist bei einem Betrieb über den externen Eingang das Kabel richtig geschlossen?
Anlage startet nicht, obwohl die Anzeige „RUN“ zeigt.
Sensor nicht angeschlossen? (Meldung: „Sensorfehler“)
Der Istdruck ist erreicht oder über Solldruck? Der Startdruck ist nicht oder zu klein eingestellt?
Pumpe schaltet nicht ab
Ist der Solldruck zu hoch eingestellt (Pumpen schaffen den Druck nicht)? Ist die Rohrleitung der Anlage nicht richtig entlüftet? Rückflussverhinderer nicht in der Druckleitung vor dem Sensor eingebaut?
Nullmengenabschaltung nicht richtig eingestellt? Siehe: Abschaltfrequenz, Prüfphase, Nachlaufzeit!
Ist der Rückflussverhinderer undicht? Bei kurzen starren Rohrleitungen, Ausdehnungsgefäß in die Druckleitung hinter dem Rückflussverhinderer einbauen (Vorpressdruck überprüfen: Startdruck – 0,5 bar)!
Druckanzeige zeigt nicht den tatsächlichen Druck an
Drucksensortyp entspricht nicht dem verwendeten Drucksensor (z.B. 10 bar - Sensor; 25 bar - Sensor)?
Sensor oder Sensorstecker ist nass geworden? Sensorkabel defekt oder falsch angeschlossen?
Regler wird zu warm
Umgebungstemperatur überprüfen! Ggf. für Kühlung sorgen! Taktfrequenz verringern!
Display zeigt keine Daten und Pumpen starten nicht
Angeschlossene Pumpen haben beim „Netz“ Einschalten schon Erdschluss. Pumpen abklemmen und auf möglichen Erdschluss überprüfen. Frequenzumrichter ohne angeschlossene Pumpen auf Funktion prüfen.

10. Experten Modus

10.1 Stoppfrequenz

Die Stoppfrequenz ist die unterste Betriebsfrequenz bei der Druckregelung. Wird die Stoppfrequenz erreicht, wartet der Druckregler die Abschaltverzögerung ab bevor die jeweilige Pumpe in „Standby“ geschaltet wird.
Die Stoppfrequenz sollte so eingestellt werden, das die jeweilige Pumpe gerade nicht mehr fördert. Die Abschaltverzögerung sollte so eingestellt werden, das die Pumpe bei diesem Betriebspunkt nicht ins Schwingen gerät.
Diese Funktion unterstützt die Nullmengenabschaltung.

10.2 Nullmengenabschaltung

Die Nullmengenabschaltung sorgt für die sichere Abschaltung bei Fördermenge „0“.
Die Nullmengenabschaltung erfordert bei der Einstellung etwas Erfahrung und detaillierte Kenntnisse der Arbeitsweise des Reglers. Sollte die Anlage mit der Werkseinstellung der Nullmengenabschaltung nicht zufriedenstellend arbeiten, kontaktieren Sie bitte einen Fachhändler oder den Hersteller.
Die **Prüfphase**: 1 - 99% **90%** Empfehlung: 90%.
manipuliert den Solldruck, während die Pumpe arbeitet, um ständig zu prüfen, ob gefördert wird.
Je größer die Testphase ist, desto sicherer schaltet die Pumpe bei Förderung „0“ ab.

Hinweis! **Für die Einstellung der Anlage mit Prüfphase und Abschaltfrequenz ist Fachwissen erforderlich!**

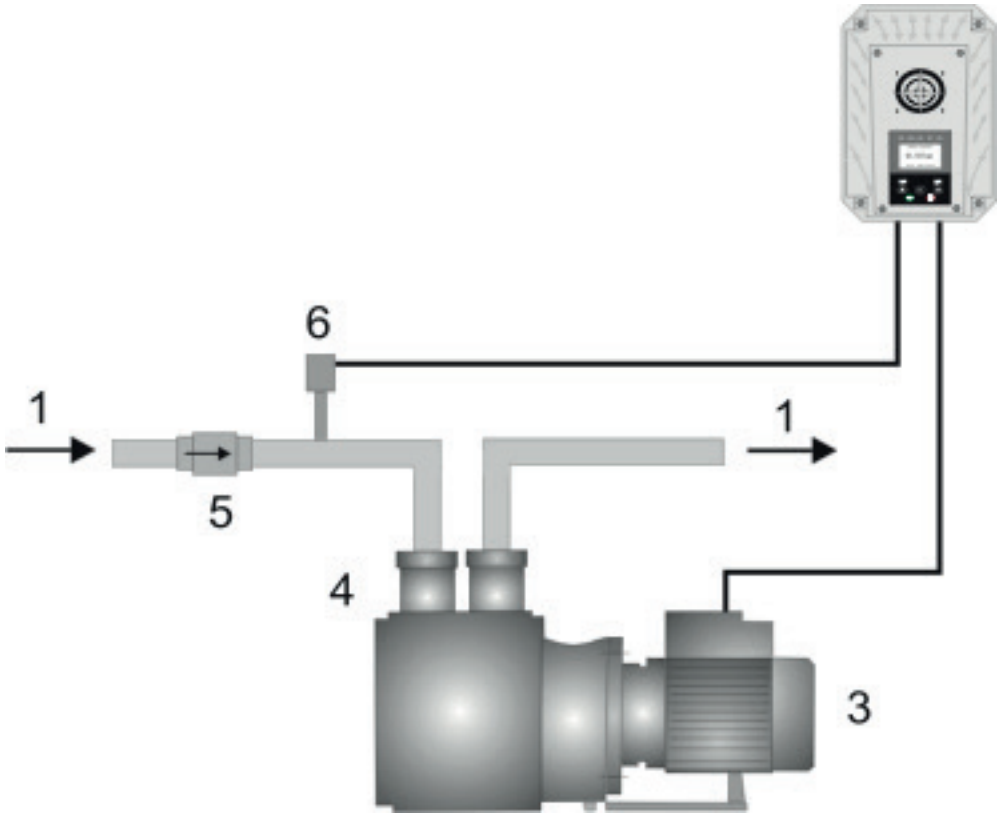
ENDE Ketten- / Regler- Menü

11. Aufbau einer Vakuumregelung Anlage

Ein Rückflussverhinderer ist zwingend **erforderlich** und kann in die Saugleitung vor der Pumpe oder in der Druckleitung hinter die Pumpe eingebaut werden! Das Ausdehnungsgefäß ist bei Bedarf einzubauen.

1 Fließrichtung	5 Rückflussverhinderer
2 Regler	6 Drucksensor
3 Motor	7 Ausdehnungsgefäß
4 Pumpe	

Beispiele:



Hinweis!

Hinweis für den Betrieb der Anlage mit Druckbehälter (Ausdehnungsgefäß)!
Wird die Anlage mit einem Druckbehälter betrieben, muss der Druckbehälter im drucklosen Zustand vorgepresst werden. Der Vorpressdruck muss regelmäßig überprüft werden.
Die Höhe vom Vorpressdruck ist: Startdruck minus 0.50 bar.

12. Betriebsart „Vakuum“ (7) CODE Eingabe! Achtung! Nur im Stopp möglich!

STOP RESET „Stopp“ Taste drücken. FUN „FUN“ Taste für 10 sec. gedrückt halten.

▲ ▼

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache              : 1
Betriebsart          : 2
```

SET

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache              : 1
Betriebsart          : 2
```

▲ ▼

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache              : 1
Betriebsart          : 7
```

SET

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache              : 1
Betriebsart          : 7
```

FUN „FUN“ Taste für 2 sec. gedrückt halten um die Basis zu verlassen.

Anzeige Status - Fehlerspeicher

```
Starts:          15        45°
RH:      000 : 00 : 43

E11 , 45Hz, 10,5A, 150mbar
        -- ERR 2 --
        -- ERR 3 --
        -- ERR 4 --
        -- ERR 5 --
```

▲ ▼

Hauptbild „Motor-Poti“

```
-------------------
A:  150 mbar
S:  155 mbar
AUTO : 42Hz  000,0A
```

Hauptbild

```
-------------------
150 mbar
AUTO : 42Hz  007,9A
```

▲ ▼

Parameter Regler Menü

```
------Regler--Parameter-----

Sollwert            : 400
Haltefrequenz       : 35,0
Regeltoleranz       : 01,0
Minimalfrequenz     : 25,0
Maximalfrequenz     : 50,0
Handfrequenz        : 30,0
Druckmangel         : 0
Regelabweichung     : 50
Extern E/A          : 1
Extern Störung      : 1
Autostart           : 0
Autoreset           : 0
*Drehrichtung       : 0
Hochlaufzeit        : 02,0
Runterlaufzeit      : 03,0
P-Regler            : 0,40
I-Regler            : 00,1
Nennstrom           : 09,0
```

▲ ▼

Parameter einstellen am Beispiel Sollwert

▲ ▼

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 400
Haltefrequenz       : 35,0
```

SET

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 400
Haltefrequenz       : 35,0
```

▲ ▼

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 400
Haltefrequenz       : 35,0
```

≪ (bei Bedarf)

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 400
Haltefrequenz       : 35,0
```

▲ ▼

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 460
Haltefrequenz       : 35,0
```

SET

```
----Regler--Parameter-----

Sollwert            : 460
Haltefrequenz       : 35,0
```

12.1 Regler Parameter einstellen

Geben Sie den Sollwert ein, mit dem die Anlage arbeiten soll.
Sollwert :400mbar - 010mbar - xxx mbar

Geben Sie die globale Haltefrequenz für die Mindestdrehzahl ein.
Haltefrequenz :35Hz - 1Hz - 200Hz

Geben Sie die Zeit der Nachlaufzeit für die Nullmengenabschaltung ein.
Nachlaufzeit :5s - 1s - 99s

Geben Sie die Zeit der Anlaufverzögerung für die Wiedereinschaltung nach „Standby“ ein
Anlaufverzögerung :5s - 1s - 99s

Geben Sie die Regeltoleranz für die PID - Regelung ein.
Regeltoleranz :1% - 1% - 10%

Geben Sie die Minimalfrequenz der Pumpe ein. Diese Funktion gibt Ihnen die Möglichkeit, die minimale Frequenz der Pumpe für den Betrieb einzugeben. Mit dieser Möglichkeit der Einstellung kann die Pumpendrehzahl begrenzt werden.
Minimalfrequenz :25Hz - 1Hz - 200Hz

Geben Sie die Maximalfrequenz der Pumpe ein. Diese Funktion gibt Ihnen die Möglichkeit, die maximale Frequenz der Pumpe für den Betrieb einzugeben. Mit dieser Möglichkeit der Einstellung kann die Pumpendrehzahl begrenzt werden.
Maxfrequenz :50Hz - 1Hz - 650Hz

Geben Sie den Handsollwert in Hz ein, bei dem der jeweilige Motor im Handbetrieb fahren soll.
Handfrequenz :35Hz - 1Hz - 200Hz

Geben Sie die Wassermangel Funktion ein. 1= alles Aus, 2= Sensorüberwachung ein, 3 = elektronischer Trockenlaufschutz, 4 = Drucküberwachung in %, 5 = elektronischer Trockenlaufschutz + Drucküberwachung in %,
Druckmangel :1 - 1- 6

1 = Druckmangel ist Aus, Sensorüberwachung ist Aus, Trockenlauf Überwachung ist Aus
2 = Druckmangel ist Aus, Sensorüberwachung / Trockenlauf (<0,1bar) (10s)
3 = Druckmangel über elektronischen Trockenlaufschutz (<0,5bar) (60s)
4 = Druckmangel über Druckmangel in %. (1- 100%) (180s)
5 = Druckmangel über elektronischen Trockenlaufschutz (<0,5bar) + Druckmangel in %. (1- 100%)
6 = Druckmangel über elektronischen Trockenlaufschutz (<0,5bar) + Druckmangel in %. (1- 100%) inaktiv in Hand

Geben sie die Regelabweichung in % für den Druckmangel ein. Dieser Wert überwacht den Istdruck auf Abweichung.
Regelabweichung :50% - 0- 100%

Geben Sie die Funktion für den digitalen Eingang 1 an. Achtung ! Automatischer Wiederanlauf.
Extern Ein / Aus :0 - 1 = Schließer , 0 = Öffner

Geben Sie die Funktion für den digitalen Eingang 2 an. Achtung ! Wiederanlauf nur nach Reset.
Extern Alarm :0 - 1 = Schließer , 0 = Öffner

Geben Sie die Funktion für den Autostart nach „Netz ein“ an.
Autostart :0 - 1 = Ein, 0 = Aus

Wählen Sie die Resetfunktion an. Bei Störung wird automatisch, versucht, 4 mal in 20 Min, wieder anlaufen.
Autoreset ist nur zusammen mit Autostart wählbar!
Autoreset :0 - 1 = Ein, 0 = Aus

Geben Sie die Drehrichtung der Pumpe ein. Netzphasenlage spielt keine Rolle!
Drehrichtung :0 - 0 = Rechtslauf / 1= Linkslauf

Geben Sie die Hochlaufzeit der Pumpe ein. Empfehlung: 1-3 Sekunden.
Hochlaufzeit :02,0s - 0,01s - 99,9s

Geben Sie die Runterlaufzeit der Pumpe ein. Empfehlung: 2-10 Sekunden.
Runterlaufzeit :03,0s - 0,01s - 99,9s

Geben Sie die P- Verstärkung der Druckregelung ein.
P-Regler :02,0s - 0,01s - 99,9s

Geben Sie die Integrationszeit der Druckregelung ein.
I-Regler :03,0s - 0,01s - 99,9s

Geben Sie den Motornennstrom der Pumpe ein. Daten: Siehe Typenschild.
Nennstrom :xxx,0A - 0,01A - 199,9A

12.2 Fehlermeldungen Vakuum

Die Fehler „Er002“ bis „Er xxx“ sind Fehlermeldungen. Die rote LED leuchtet. Das Alarmrelais schaltet.
Display Beispiele:
Fehlermeldungen können durch Betätigen STOP RESET “Stopp“ Taste zurückgesetzt werden.

----------	----------	----------
059 mbar	059 mbar	059 mbar
ER 004	ER 011	ER 103
STOP : 00Hz 000,0A	STOP : 00Hz 000,0A	STOP : 00Hz 000,0A

Frequenzumrichter SP-FU

Fehler Er002 : Überlast Motor (O.C.)
Motorschutz Auslösung. Pumpenleistung verringern. Motorschutz einstellen!
Fehler Er003 : Überspannung Zwischenkreis (O.E.)
Generatorischer Betrieb; Netzüberspannung; Rückschlagventile prüfen. Service anrufen!
Fehler Er004 : Phasenfehler Netz Eingang (P.F1)
Phasenausfall. Sicherungen prüfen. Netzspannung prüfen.
Fehler Er005 : Überlast Umrichter (O.L1)
Umrichterleistung prüfen; Pumpenleistung verringern. Parameter einstellen !
Fehler Er006 : Unterspannung (L.U.)
Netzspannungsfehler. Sicherungen prüfen, Netzspannung prüfen.
Fehler Er007 : Übertemperatur Umrichter (O.H.)
Umrichter wird zu heiß. Trägerfrequenz verringern. Kühlung defekt?
Fehler Er008 : Überlast Umrichter (O.L2)
Umrichterleistung prüfen; Pumpenleistung verringern. Parameter einstellen !
Fehler Er009 : Externer Alarm (Err) !
Externer Alarm wurde ausgelöst! Digitaler Eingang 2 wurde geschaltet. Reset durchführen !
Fehler Er011 : Externer Fehler ESP
Falsches Password am Frequenzumrichter eingeben
Fehler Er012 : falsches Password Frequenzumrichter (ERR1)
Frequenzumrichter defekt. FU tauschen. Service anrufen!
Fehler Er013 : Fehler Motorparameter ERR2
Umrichter in Werkseinstellung setzen! Service anrufen!
Fehler Er014 : Überstrom im Stillstand ERR3
Motorlast im Stillstand zu hoch. Pumpe ist blockiert! Service anrufen!
Fehler Er015 : Fehler Strommessung ERR4
Frequenzumrichter defekt. FU tauschen. Service anrufen!
Fehler Er016 : Überlast Motor (OC1)
Motorschutz Auslösung. Pumpenleistung verringern. Motorschutz einstellen!
Fehler Er017 : Phasenfehler Motor (PF0)
Motorphase unterbrochen. Motorkabel prüfen, Motor prüfen.
Fehler Er018 : Drahtbruch Analogsignal (AErr)
Umrichter in Werkseinstellung setzen! Service anrufen!
Fehler Er019 : Unterlast Frequenzumrichter (EP3)
Motorlast im Betrieb zu niedrig. Motorleistung erhöhen! Pumpen fördern zu wenig?
Fehler Er020 : Unterlast Frequenzumrichter (EP)
Motorlast im Betrieb zu niedrig. Motorleistung erhöhen! Pumpen fördern zu wenig?
Fehler Er021 : Unterlast Frequenzumrichter (EP2)
Motorlast im Betrieb zu niedrig. Motorleistung erhöhen! Pumpen fördern zu wenig?
Fehler Er023/44 : Umrichter Parameter falsch (ERR5)
Umrichter in Werkseinstellung setzen! Service anrufen!
Fehler Er026 : Erdschluss im Kabel oder Motor oder FU (GP)
Verdrahtung, FU und Antrieb prüfen! Service anrufen!
Fehler Er032 : Umrichter Parameter falsch (EPCE)
Umrichter in Werkseinstellung setzen! Service anrufen!
Fehler Er035 : Fehler Kaltleiter Auslösung (O.H1)
Der Kaltleiter hat ausgelöst. Motorleistung verringern. Kühlung verbessern.
Fehler Er045 : Kommunikationsfehler mit dem Frequenzumrichter (CE)
ModBus Adresse falsch; ModBus Verbindung defekt. Verbindung oder Adresse überprüfen?
Fehler Er53 : Kommunikationsfehler mit dem Frequenzumrichter mit dem Bedienerteil (IP66/EM30)
F930 nicht richtig gesetzt. Einstellung am FU Bedienerteil prüfen überprüfen!
Fehler Er672 : Überlast Motor (O.C.2)
Motorschutz Auslösung. Pumpenleistung verringern. Motorschutz einstellen!
Fehler Er190 : Software Fehler
Service anrufen!

12.3 SPR-I Hand / Auto Wechsel

Anlage mit Handbetrieb oder Automatik Betrieb betreiben.

12.3.1 Handbetrieb anwählen

RUN Auto-Betrieb „Run“

```
------------------
150 mbar
AUTO : 42Hz  007,9A
```

STOP RESET Auto-Betrieb „Stopp“

```
------------------
059 mbar
STOP : 00Hz  000,0A
```

Umschaltung zwischen Auto- und Hand-Betrieb

```
------------------
059 mbar
STOP : 00Hz  000,0A
```

```
------------------
00,0 Hz
STOP : 0,50bar  000,0A
```

12.3.2 Automatik Betrieb anwählen

STOP RESET Hand-Betrieb „Stopp“

```
------------------
00,0 Hz
STOP : 0,50bar  000,0A
```

RUN Hand-Betrieb „Run“

```
------------------
35,0 Hz
HAND : 1,50bar  005,9A
```

Umschaltung zwischen Hand- und Auto-Betrieb

```
------------------
00,0 Hz
STOP : 1,50bar  000,0A
```

```
------------------
059 mbar
STOP : 00Hz  000,0A
```

12.4 SPR-I Hand / Auto Betrieb mit „Motorpoti“

Werte im Handbetrieb oder Automatik Betrieb mit „Motorpoti“einstellen.
A : aktueller „Druck“, S : Sollwert „Druck“

Achtung! „Motorpoti“ ist nur bei Einzelanlagen möglich!

SET „Motorpoti“ anwählen

```
------------------
A:  050 mbar
S:  150 mbar
STOP : 00Hz  000,0A
```

▲ ▼ Werte einstellen

```
------------------
A:  050 mbar
S:  155 mbar
STOP : 00Hz  000,0A
```

SET Werte speichern

```
------------------
A:  150 mbar
S:  155 mbar
AUTO : 42Hz  007,0A
```

SET „Motorpoti“ anwählen

```
------------------
A:  00,0 Hz
S:  33,0 Hz
STOP : 0,50bar  000,0A
```

▲ ▼ Werte einstellen

```
------------------
A:  00,0 Hz
S:  36,0 Hz
STOP : 0,50bar  000,0A
```

SET Werte speichern

```
------------------
A:  36,0 Hz
S:  36,0 Hz
HAND : 1,50bar  000,0A
```

12.5 Boost Funktion

Die Boost Funktion für schneller Anfahren auf volles Vakuum vorgesehen.

Diese Funktion ermöglicht es in der Kunststoffverarbeitung an Extendern, beim Anfahren des Profils, das Vakuum auf volle Leistung zu stellen. Damit wird der Arbeitsprozess unterstützt.

12.5.1 Boost Funktion Ein / Aus Schalten

Die Anlage muss im Automatik Betrieb aktiv ein.

Um den Boost zu aktivieren, drücken der FUN „FUN“-Taste für 2 Sec.

Der Regler arbeitet jetzt mit maximale Leistung. Im Display erscheint zusätzlich die Boost Meldung.

Boost aktiv !

```
------------------
A:  150 mbar
S:  155 mbar
Boost
AUTO : 50Hz  009,0A
```

Um den Boost zu deaktivieren, drücken der FUN „FUN“-Taste für 2 Sec.

Der Regler arbeitet jetzt im Regelbetrieb. Im Display erscheint die Boost Meldung nicht mehr.

Boost inaktiv !

```
------------------
A:  150 mbar
S:  155 mbar

AUTO : 50Hz  009,0A
```

Durch Drücken der STOP RESET „Stopp“ Taste wird die Boost Funktion ebenfalls ausgeschaltet.

FUN 2 sec. drücken

```
------------------
A:  150 mbar
S:  155 mbar

AUTO : 42Hz  007,0A
```

FUN Boost aktiv! 2 sec. drücken

```
------------------
A:  150 mbar
S:  155 mbar
Boost
AUTO : 50Hz  009,0A
```

FUN Boost inaktiv!

```
------------------
A:  150 mbar
S:  155 mbar

AUTO : 42Hz  007,0A
```

13. Betriebsart „Multi“ (3) CODE Eingabe ! Achtung ! Nur im Stopp möglich !

STOP RESET „Stopp“ Taste drücken. FUN „FUN“ Taste für 10 sec. gedrückt halten.

▲ ▼

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache            : 1
Betriebsart        : 1
```

SET

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache            : 1
Betriebsart        : 1
```

▲ ▼

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache            : 1
Betriebsart        : 3
```

SET

```
----Basis--Einstellung-----
Sprache            : 1
Betriebsart        : 3
```

FUN „FUN“ Taste für 2 sec. gedrückt halten um die Basis zu verlassen.

In der Betriebsart „Multi“ übernimmt der SPR- oder der SPR-H- Regler die Pumpenregelung.
Hierzu werden alle SPR-I Regler über Modbus mit dem SPR/-H- Regler verbunden. Am SPR-I muss jeweils die Slave Nummer eingestellt werden. Er darf keine Lücken zwischen den Slave Nummer geben. Es darf keine Doppelbelegung der Slave Nummern geben.

Status Speicher

```
Starts:            15
RH:        000 : 00 : 43

------------------
```

▲ ▼

Status Anzeige bei Multibetrieb Betrieb
Beispiel Dreifachanlage im Multi Betrieb mit SPR-H

```
------------------
Station 1
AUTO P1 : 42Hz  007,9A
```

```
------------------
Station 2
AUTO P2 : 00Hz  000,0A
```

```
------------------
Station 3
AUTO P2 : 00Hz  000,0A
```

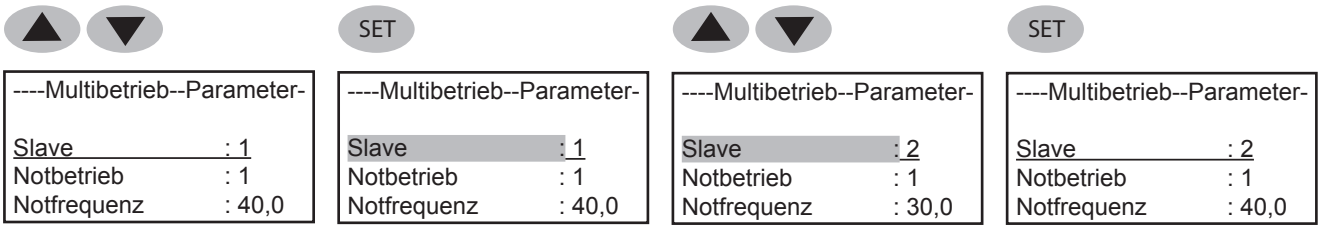
▲ ▼

Multi Parameter

```
----Multibetrieb--Parameter-

Slave              : 1
Notbetrieb         : 1
Notfrequenz        : 40,0
```

▲ ▼

13.1 Multi Parameter einstellen am Beispiel der Slave Adresse.



13.2 Multi Parameter einstellen

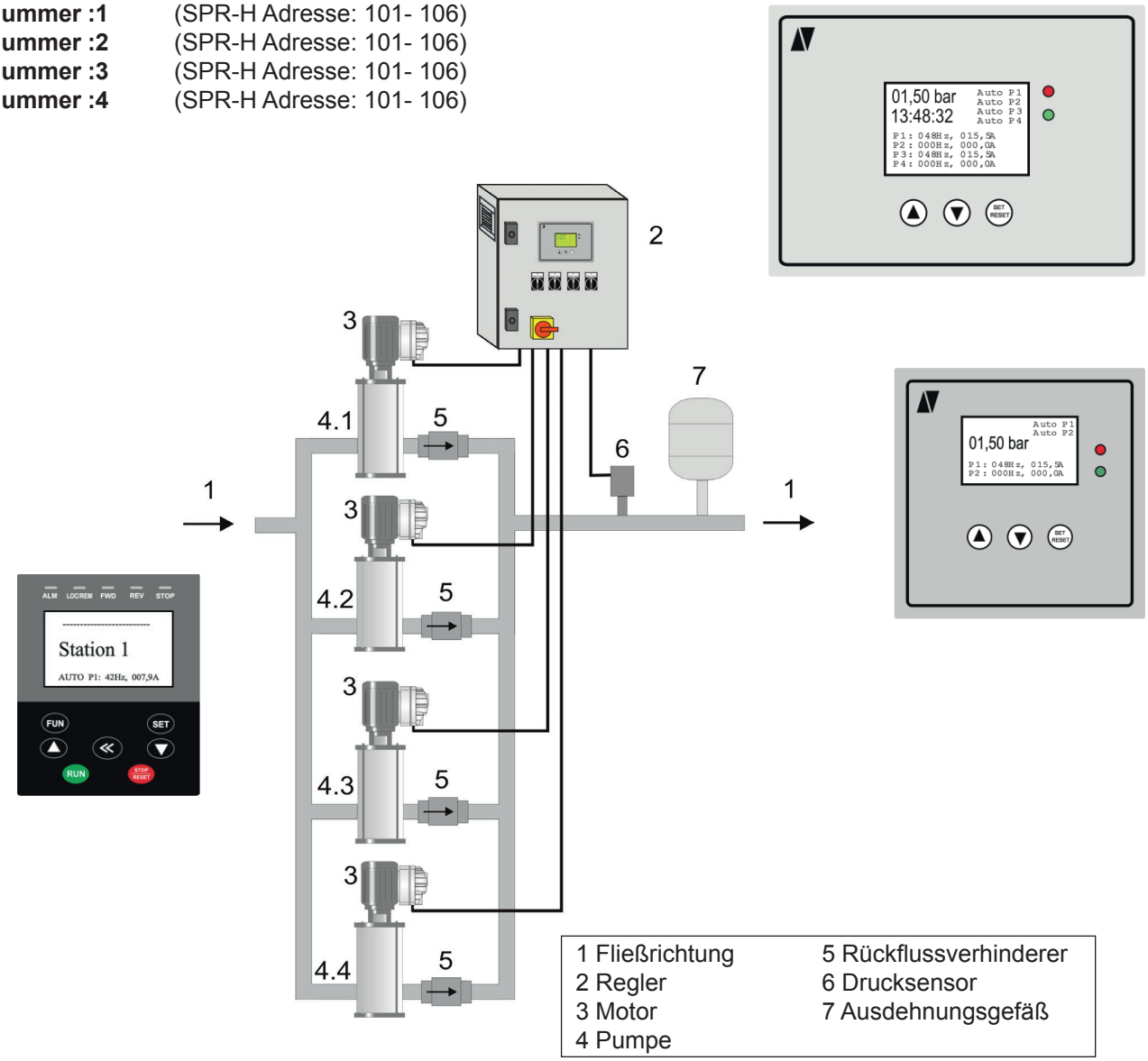
Geben Sie die Slave Adresse für den Multibetrieb ein. Achtung! Nur jede Adresse einmal verwenden.
Slave Nummer :1 - 1 - 6 (SPR-H Adresse: 101- 106) (1 - 4 SPR)

Geben Sie die Funktion für den Notbetrieb ein. 1= Aus, 2 = Notfrequenz Vorwahl,
3 = Notfrequenz mit Autostart, 4= Notregelung mit eigenem Sensor Vorwahl, 5 = Notregelung mit eigenem Sensor mit Autostart.
Notbetrieb :1 - 1 - 5

Geben Sie die Notfrequenz der Pumpe ein. Diese Funktion gibt Ihnen die Möglichkeit,
die Pumpe mit Notfrequenz bei Ausfall der Hauptsteuerung zu betrieben.
Notfrequenz :40Hz - 1Hz - 200Hz

13.3 Aufbau Schema einer Mehrpumpenanlage mit 4x SPR-I + SPR-H- Regler

Slave Nummer :1 (SPR-H Adresse: 101- 106)
Slave Nummer :2 (SPR-H Adresse: 101- 106)
Slave Nummer :3 (SPR-H Adresse: 101- 106)
Slave Nummer :4 (SPR-H Adresse: 101- 106)



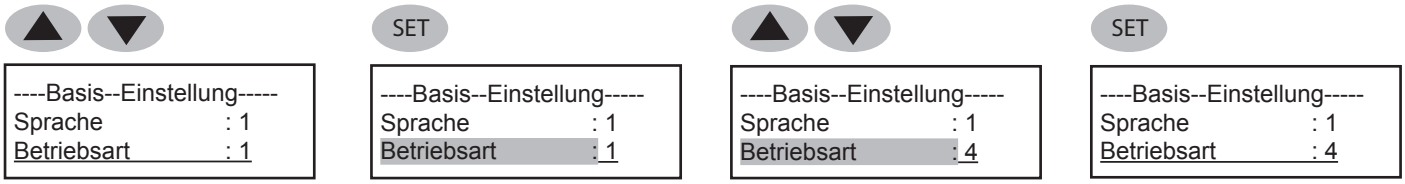
14. Betriebsart „Frequenzumrichter“ einstellen(4)

CODE Eingabe ! **Achtung ! Nur im Stopp möglich !**

STOP RESET „Stopp“ Taste drücken. FUN „FUN“ Taste für 10 sec. gedrückt halten.

Das Basis Menü erscheint im Display.

Basis Einstellungen



FUN „FUN“ Taste für 2 sec. gedrückt halten um die Basis zu verlassen.

Regler Betrieb (1)

----Regler--Parameter-----

Ketten Betrieb (2)

----Ketten--Parameter-----

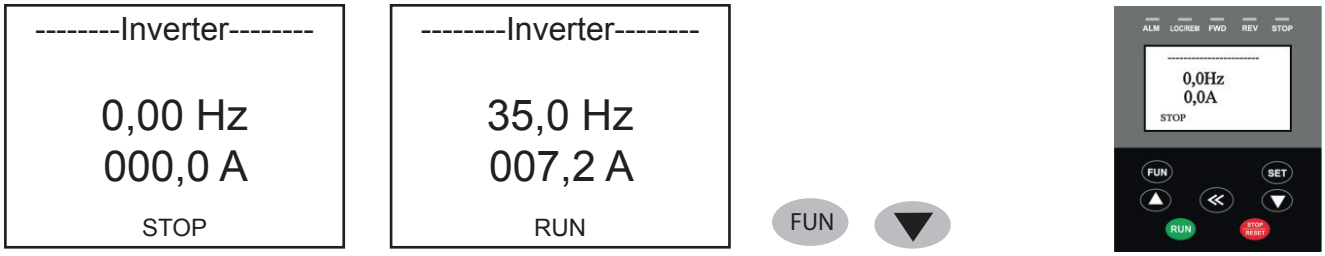
Multi Betrieb (3)

--Multibetrieb-Parameter--

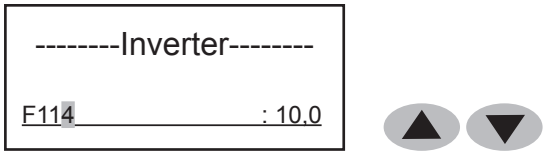
Frequenzumrichter (4)

----------Inverter----------

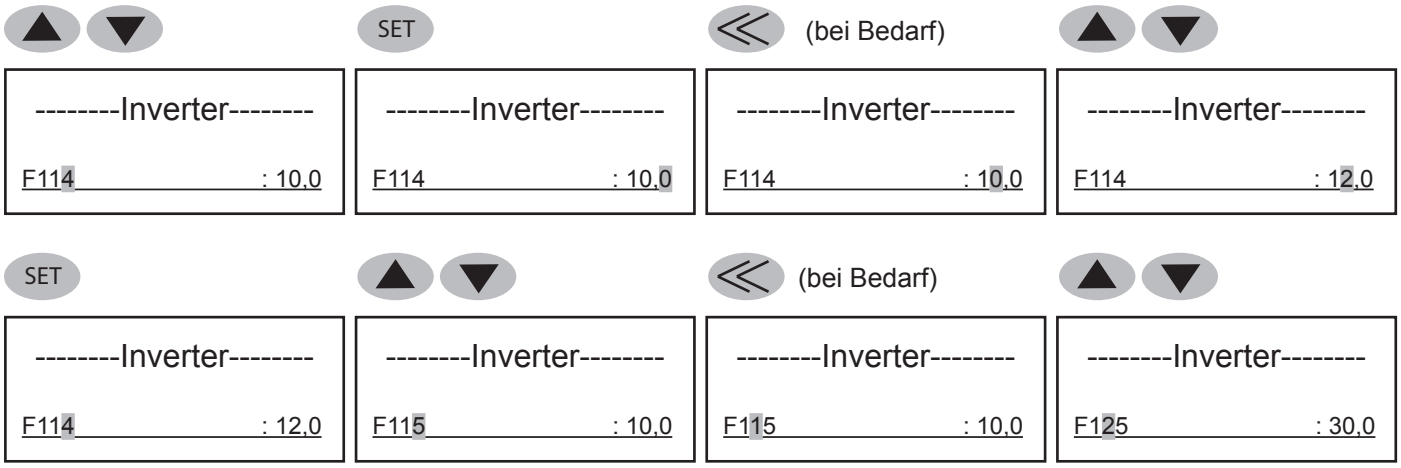
Status Anzeigen bei FU Betrieb
Beispiel Stop Betrieb bzw. Run Betrieb

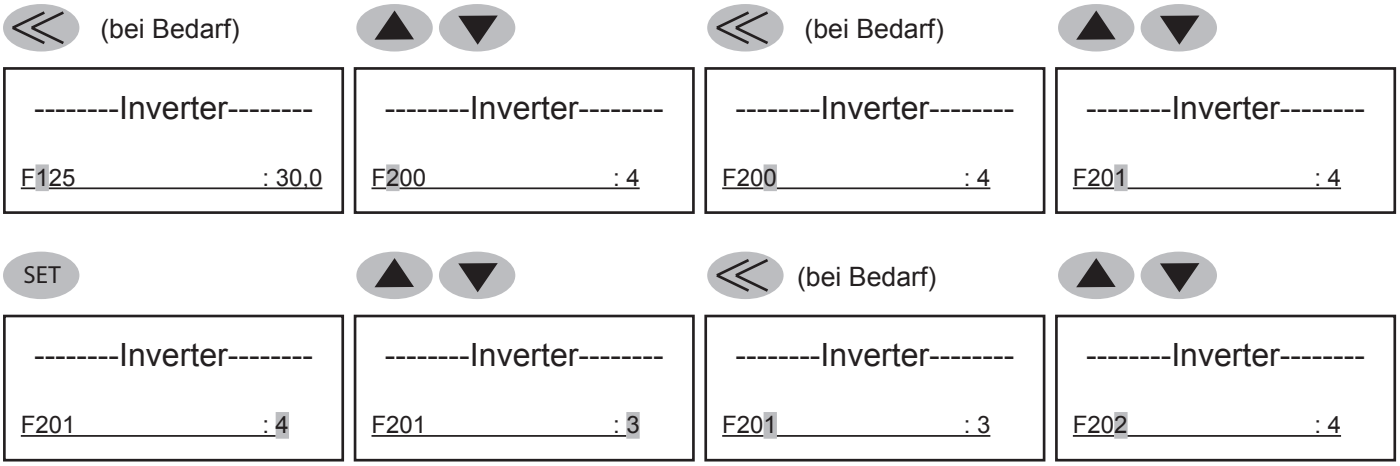


Frequenzumrichter Paramteter



14.1 Parameter in Betriebsart Frequenzumrichter einstellen





14.2 Frequenzumrichter Parameter einstellen

Geben sie den Wert für Parameter F114 ein. F114 = Hochlauframpe (Beispiel)
F114 :10.0 - 0.01- 99.0

Alle weiteren Parameter entnehmen Sie der originalen Bedienungsanleitung vom Frequenzumrichter!

15. Motor Kennlinie einstellen

13.1 PM- Synchronmotor einstellen

Wenn die Kennlinie auf „6“ gestellt wird öffnen sich im Menü die Motordaten. Diese müssen exakt eingegeben werden. Nach erfolgter Eingabe muß das „Einmessen“ durchgeführt werden.

```
----Basis--Einstellung-----
- - - - - - -
Kennlinie        : 6
Motorleistung    : 5,5
Motorspannung     : 400
Motorstrom       : 10,5
Motordrehzahl    : 3000
Motorfrequenz    : 100
Einmessen        : 0
```

Warnung !
Diese Eingabe ist wichtig um einen optimalen Betrieb vom Motor sicherzustellen!

Achtung !
Diese Eingabe ist wichtig um um Motorschäden zu vermeiden!

Stellen Sie die Kennlinie für den Motor ein. Wenn „6“ angewählt wird, müssen die Motordaten eingeben werden.
Kennlinie :6 - 2 = V/Hz- Asynchronmotor, 6 = PM- Synchronmotor

Geben Sie den Motornennleistung ein. Daten: Siehe Typenschild.
Motorleistung :xxx,xkW - 0,01s - 199,9kW

Geben Sie die Motornennspannung ein. Daten: Siehe Typenschild.
Motorspannung :xxxV - 1V - 500V

Geben Sie den Motornennstrom ein. Daten: Siehe Typenschild.
Motorstrom :xxx,xA - 0,01A - 199,9A

Geben Sie die Motornenndrehzahl ein. Daten: Siehe Typenschild.
Motordrehzahl :3000n - 100n - 9999n

Geben Sie die Motornennfrequenz ein. Daten: Siehe Typenschild.
Motorfrequenz :xxxHz - 1Hz - 200Hz

Stellen Sie „Einmessen“ auf „2“ und drücken Sie danach die SET „Set“ Taste.

Das „Einmessen“ wird jetzt durchgeführt. Dieser Vorgang dauert einige Zeit.
Nach erfolgreichem Einmessen steht der Parameter „Einmessen“ wieder auf „0“.
Einmessen :0 - 0 = Einmessen aus, 2 = Einmessen ein

ENDE Menü

16. Fehlerspeicher / Starts löschen / Code Eingabe

16.1 Code eingeben

Code eingeben!

0000

▲ ▼ SET **(Code 0174)**

Die Code Eingabe ist einmal für die Basis Einstellungen oder für das Menü zu machen.
Ist „Sperren“ eingestellt wird im Display ein Schloss angezeigt.
Ist „Sperren“ teil eingestellt ist der „Motorpoti“ frei zugänglich. Für die Basis Einstellung bzw. für das Menü muss der Code eingeben werden.

16.2 Fehlerspeicher lesen / löschen

Anzeige Fehlerspeicher SET „Set“ Taste für 60 sec. gedrückt halten um den Speicher zu löschen.

```
Starts:                15    33°
RH:          000 : 00 : 43
E44 , 45Hz, 10,5A, 00,15bar
            --ERR 2--
            --ERR 3--
            --ERR 4--
            --ERR 5--
```

```
Starts:                15    33°
RH:          000 : 00 : 43
            --ERR 1--
            --ERR 2--
            --ERR 3--
            --ERR 4--
            --ERR 5--
```

16.3 Start Seite

Beim Einschalten initialisiert sich die Steuerung. Dieser Vorgang dauert ein wenig.
Dieses Display wird bei „Netz ein“ angezeigt. Die Serien Nummer ist dann ablesbar.

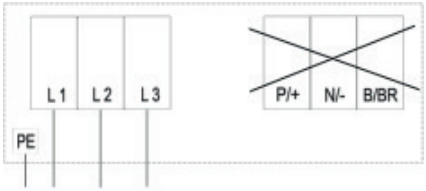
```
                    MAT ▲▼
V1.00   (xx.x)      SN. 00001

Init...
FU-SW. 1.xx
```

17. Status der LED Anzeigen am MARI Display

ALM LOC/REM FWD REV STOP

ALM	**=**	**Alarm (Störung)**	**Dauerlicht**
ALM	**=**	**Warnung (Wächter)**	**Blinklicht**
LOC	**=**	**Regelbetrieb (local)**	**Dauerlicht**
REM	**=**	**Multibetrieb (Remote)**	**Blinklicht**
FWD	**=**	**Rechtslauf (Vorwärts)**	**Dauerlicht**
REV	**=**	**Linkslauf (Rückwärts)**	**Dauerlicht**
FWD	**=**	**Rechtslauf (Standby)**	**Blinklicht**
REV	**=**	**Linkslauf (Standby)**	**Blinklicht**
STOP	**=**	**Stopp**	**Dauerlicht**
STOP	**=**	**Standby / Extern aus**	**Blinklicht**

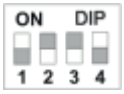
18. Anschlussplan SPR-I Version 400V - 1.12 und höher

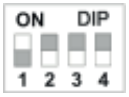


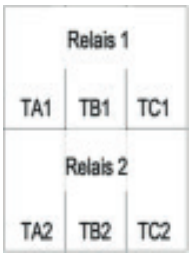
Netzanschluss:

Achtung ! Nur die Klemmen L1 / L2/ L3 und PE anschließen !

Sensor Einstellung am Schiebeschalter Block: siehe Ausführung
GND - CM = Verbindung der 0V Potenziale immer herstellen !

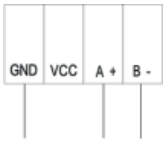
Stellung Gr1. 0,75-4kW 

Gr. 2 5,5-7,5kW 



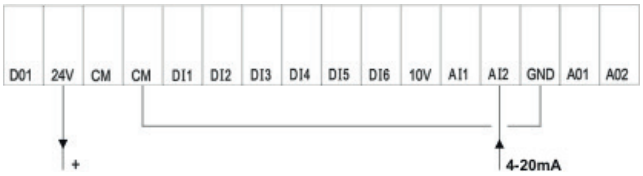
Relais 1 / 2 anschließen:
TA1 = Schließer TB1 = Öffner TC1 = Bezug (Alarm)
TA2 = Schließer TB2 = Öffner TC2 = Bezug (Lauf Signal)

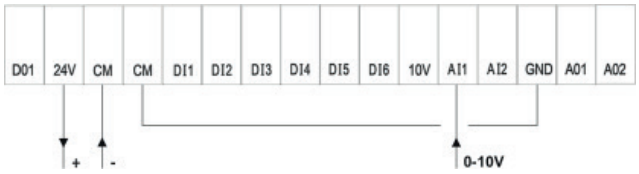
Modbus anschließen: im Basis Menü die Betriebsart „Multi“ einstellen
GND = OV Potenzial SPR/I-Master (GND)
A+ = SPR/I-Master (A+)
B - = SPR/I-Master (B-)



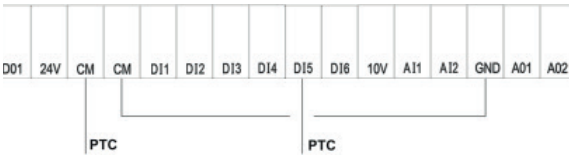
Sensor anschließen:
4-20mA = 24V = + Versorgung
AI2 = 4-20mA Signaleingang

0-10V =CM = 24V = + Versorgung
- Versorgung
AI1 = 0-10V Signaleingang

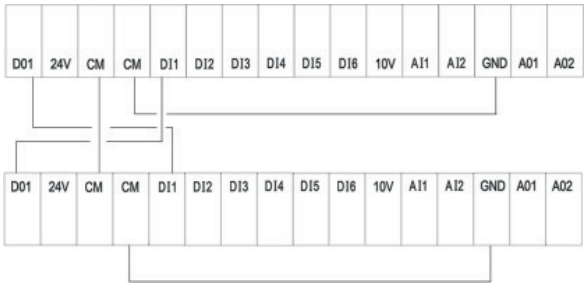




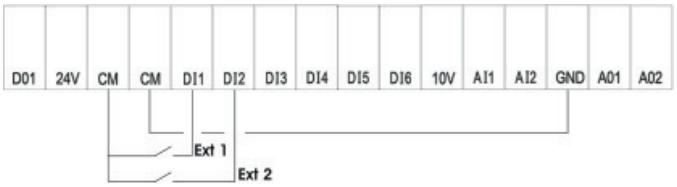
Kaltleiter (PTC) am SPR-I-EM 30 anschließen: PTC im Basis Menü aktivieren
CM = PTC Anschluss DI5 = PTC Anschluss

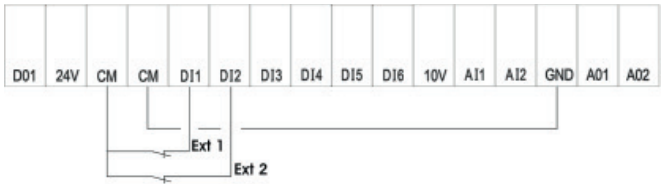


Kette mit zwei SPR-I-EM30 anschließen: im Basis Menü die Betriebsart „Kette“ einstellen
FU1-DO1 > FU2-DI1 FU2-DO1 > FU1-DI1 FU1-CM < > FU2-CM



Eingang Ext.1/2 am SPR-I-EM 30 anschließen: Ext1/2 im Regler Menü einstellen
CM = Bezug Anschluss DI1 = Ext.1 Anschluss Schließer (Ein/Aus)
CM = Bezug Anschluss DI2 = Ext.2 Anschluss Schließer (Alarm)





19. Kundeneinstellungen SPR-I:

Datum: _____

SPECK pumpen

EG - Konformitätserklärung
DE / FR / EN / IT / NL / FI / ES / PL / CS / SK / DA / SE / TR / RU

Déclaration CE de conformité / EC declaration of conformity / Dichiarazione CE di conformità / EG-verklaring van overeenstemming / EU-yhtäpitävyysilmoitus / Declaración de conformidad / Deklaracja zgodności CE / ES prohlášení o shodě / ES vyhlásenie o zhode / EF-overensstemmelseserkl æring / EG-deklaration om överensstämmelse / AT Uygunluk Beyanı / Декларация соответствия ЕС

379

Hiermit erklären wir, dass das Pumpenaggregat / Maschine

Par la présente, nous déclarons que le groupe moteur-pompe / Herewith we declare that the pump unit / Si dichiara, che la pompa / hiermee verklaren wij, dat het pompaggregaat / Täten ilmoitamme, että pumppulaite / Por la presente declaramos que la unidad de bomba / Niniejszym oświadczamy, że pompa / Prohlašujeme, že níže uvedené čerpadlo / Vyhlasujeme, že nižšie uvedené čerpadlo: / Hermed erklærer vi, at pumpeaggregatet/maskinen / Härmed tillkännager vi att pumpaggregatet/maskinen / A şağıda adı geçen pompa ünitesinin/makinenin / Настоящим мы заявляем, что насосный агрегат/машина

Baureihe

Série / Series / Serie / Serie / Mallisarja / Serie / Typoszereg / Série / Série / Serie / Serie / Seri / Cep

SPR-I

SPR-H

Risikoanalyse:

folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:

correspond aux dispositions pertinentes suivantes: / complies with the following provisions applying to it: / è conforme alle sequenti disposizioni pertinenti: / in de door ons geleverde uitvoering voldoet aan de eisen van de in het vervolg genoemde bepalingen: / cumple las siguientes disposiciones pertinentes: / vastaa seuraavia asiaan kuuluvia määräyksiä: / odpowiada następującym odnośnym normom: / je v souladu s požadavky směrnic, které se na něj vztahují: / je v súladu s požiadavkami smerníc, ktoré sa na nej vzťahujú: / opfylder følgende gældende bestemmelser: / uppfyller följande tillämpliga bestämmelser: / aşağıda belirtilen geçerli yönetmeliklere uygun olduğunu beyan ediyoruz: / отвечает соответствующим положениям:

EG-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU

Directives basse tension 2014/35/UE / Low voltage directive 2014/35/EU / CE-Direttiva di bassa tensione 2014/35/EU / EG-laagspanningsrichtlijn 2014/35/EU / EU-pienjännitedirektiivi 2014/35/EU / directiva de baja tensión 2014/35/UE / Dyrektywa niskonapięciowa 2014/35/UE / nízkonapěťová směrnice 2014/35/EU / nízkonapäťová smernica 2014/35/EU / EF-lavspændingsdirektiv 2014/35/EU / EG-lågspänningsdirektivet 2014/35/EU / AT Alçak Gerilim Yönetmeliği 2014/35/EU / Директива ЕС по низким напряжениям 2014/35/EU

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Directives CE sur la compatibilité électromagnétique 2014/30/UE / EMC-Machinery directive 2014/30/EU / Direttiva di compatibilità elettromagnetica 2014/30/EU / Richtlijn 2014/30/EU / Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC) konedirektiivi 2014/30/EU / directiva 2014/30/UE / Dyrektywa kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) 2014/30/UE / směrnice o elektromagnetické kompatibilitě 2014/30/EU / smernica o elektromagnetickej kompatibilite 2014/30/EU / EMC-direktiv 2014/30/EU / EMC-direktivet 2014/30/EU / EMC Yönetmeliği 2014/30/EU / Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU

EG-Richtlinie 2002/96/EG (WEEE)

Directive 2002/96/CE (DEEE) / Directive 2002/96/EC (WEEE) / Direttiva 2002/96/CE (WEEE) / EG-Richtlijn 2002/96/EG (WEEE) / EU-direktiivi 2002/96/EC (WEEE) / CE-Directiva 2002/96/EG (tratamiento de residuos de componentes de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso / Dyrektywa 2002/96/EG (WEEE)) / směrnice 2002/96/ES (WEEE) / smernica 2002/96/ES (WEEE) / EF-direktiv 2002/96/EF (WEEE) / EG-direktivet 2002/96/EG (WEEE) / AT Yönetmeliği 2002/96/AT (WEEE) / Директива ЕС 2002/96/EG (WEEE)

EG-Richtlinie 2011/65/EG (RoHS)

Directive 2011/65/CE (RoHS) / Directive 2011/65/EC (RoHS) / Direttiva 2011/65/CE (RoHS) / EG-Richtlijn 2011/65/EG (RoHS) / EU-direktiivi 2011/65/EC (RoHS) / CE-Directiva 2011/65/EG (limitación de utilización de determinados productos peligrosos en aparatos eléctricos y electrónicos / Dyrektywa 2011/65/EG (RoHS)) / směrnice 2011/65/ES (RoHS) / smernica 2011/65/ES (RoHS) / EF-direktiv 2011/65/EF (RoHS) / EG-direktivet 2011/65/EG (RoHS) / AT Yönetmeliği 2011/65/AT (RoHS) / Директива ЕС 2011/65/EG (RoHS)

Angewendete harmonisierte Normen, insbesondere

Normes harmonisées utilisées, notamment: / Applied harmonized standard in particular / Norme armonizzate applicate in particolare / Gebruikte geharmoniseerde normen, in het bijzonder / Käytettyjä harmonisoituja normeja, erityisesti / Normas armonizadas aplicadas, especialmente / Zastosowane normy zharmonizowane, w szczególności / za použití následujících harmonizovaných norem / za použití nasledujúcich harmonizovaných noriem / Anvendte harmoniserede standarder, is ær / Tillämpade harmoniserade normer, i synnerhet / Uygulanmış harmonize standartlar, özellikle / Использованные согласованные нормы, в особенности

EN 60730-2-9:2010 Automat. Elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch

EN 60730-1:2000 +A2:2008 Automat. Elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch

EN 61000-3-2:2015-03 EMV: Grenzwerte f Oberschwingungsströme

EN 61000-3-3:2014-03 EMV: Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen / Flicker

91233 Neunkirchen am Sand, 11.04.2018

Ort, Datum / Fait à, le / Place, date / Località, data / Plaats, Datum / Paikka, Päiväys / Lugar, Fecha / Miejscowość, Data / Místo, datum / Miesto, dátum / Sted, dato / Ort, datum / Yer, Tarih

SPECK Pumpen Verkaufsgesellschaft GmbH
Hauptstraße 3, 91233 Neunkirchen am Sand, Germany

Adresse / Adresse / Address / Indirizzo / Adres / Osoite / Dirección / Adres / Adresa / Adresa / Adresse / Adress / Adres

i.V. S. Watolla, Techn. Leiter

"Directeur Technique / Technical director / Direttore tecnico / Technisch directeur / Kierownik techniczny / Technický reditel / Technický riaditel / Teknisk chef / Tekn. Chef / Teknik Müdür / Технический руководитель

A. Herger, Geschäftsführer

Gérant / Director / Amministratore / Bedrijfsleider / Toimitusjohtaja / Gerente / Dyrektor zarządzający / Ředitel prodeje marketingu / Obchodný riaditeľ / Direktør / Verkställande direktör / Genel Müdür / Директор

VG 766.5600.065 04|2018 K' RE/SPN