

# Produktbeschreibung

## ***FrigoPack 2.2...90FEP-EMC-12***

Verbundanlagen mit bis zu 4 Kälteverdichtern

## ***FrigoSoft 2.4***

Gültig für:

**KÄLTEUMRICHTER FEP:**      *FrigoPack FEP*                      ab Firmware 5.6g

**KÄLTE-  
SANFTANLAUFGERÄTE:**      *FrigoPack SM2/SE3*

**KIMO VERDICHTER-  
ZUORDNUNGLISTE**              CCP\_T400-0606 / CCS\_T400-0606 /  
   CCT\_T400-0606

**Kälte- und Klimasoftware**      *FrigoSoft MM-CP-RAH/2.4* (ab Version 1d)  
**Anzeige:**      FrigoSoft24.1-1x  
**KONFIG:**      FS 2.4.1-1x

---

## Information zur Installation

**Serien-Nr.:**

(siehe Typenschild) \_\_\_\_\_

**Einsatzort:**

((zur eigenen Information)) \_\_\_\_\_

**Montageart:**

Schaltschrank nach IP54

Wandmontage mit oberer Abdeckung nach IP40

---

© Copyright KIMO, Gibson 2015

03.05.16

Alle Rechte vorbehalten. Die Speicherung, Vervielfältigung oder Weitergabe dieser Unterlage (auch Auszugsweise), oder die Verwertung ihres Inhaltes ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich schriftlich vom Copyright-Inhaber zugestanden. Zuwiderhandlung verpflichtet zu Schadensersatz.

### Änderungen

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, anzupassen, zu ergänzen bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.



**KIMO RHVAC Controls Ltd.**

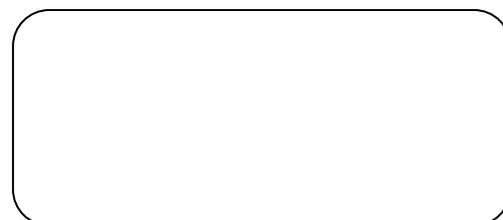
Hüttendorfer Weg 60, D-90768 Fürth, Germany

Tel. +49-911 8018778

Fax +49-911 9976118

E-Mail: [info@frigokimo.com](mailto:info@frigokimo.com)

<http://www.frigokimo.com>



Inhalt	Seite	Inhalt	Seite
<b>WICHTIGE INFORMATIONEN</b>	<b>5</b>	7.8 EMV-Schirmung	42
<b>1 ÜBERSICHT</b>	<b>7</b>	<b>8 INBETRIEBNAHME, EINSTELLUNGEN</b>	<b>43</b>
1.1 Anwendungen	7	8.1 Anpassung der Betriebsparameter mit der Programmier-Einheit	43
1.2 Einsatzvorteile	7	8.2 Menü BEDIENER	43
1.3 Merkmale	8	8.3 Einstellungen, Kältetechnik	45
<b>2 KÄLTEVERDICHTER</b>	<b>9</b>	8.3.1 Allgemein	45
2.1 KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGLISTE	9	8.3.2 Kälte: Sollwerte für Saugdruck	45
2.2 Anlauf von Hubkolben-Verdichtern	9	8.3.3 Klima, Wärmepumpen: Begrenzungswerte für Saugdruck	45
<b>3 PRODUKTÜBERSICHT</b>	<b>10</b>	8.3.4 Sollwert für den Verflüssigungsdruck	45
3.1 Funktion	10	8.3.5 Zweiter erhöhter Sollwert des Verflüssigungsdrucks, Begrenzungswert für Hochdruck	45
3.2 FrigoPack Bausätze	11	8.4 Einstellungen, Verdichter veränderbarer Drehzahl	47
3.2.1 MotorMaster Kälteumrichter	11	8.4.1 Frequenzbereich	47
3.2.2 SoftCompact und LEKTROMIK Sanftanlaufgeräte	11	8.4.2 Magnetisierung (Passwortgeschützt)	47
3.3 Übersicht des verfügbaren Zubehörs	12	8.4.3 Resonanz-Unterdrückung	47
<b>4 TECHNISCHE DATEN</b>	<b>13</b>	8.5 Einstellungen, Zeit	48
<b>5 PROJEKTIERUNG</b>	<b>14</b>	8.5.1 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC)	48
5.1 Allgemeine Empfehlungen	14	8.5.2 Verdichter fester Drehzahl (FsC)	48
5.2 Auswahl der FrigoSoft-Betriebsart	14	8.6 Regler- und Begrenzer-Einstellungen	49
5.2.1 Kälte - Betriebsart 1: Betrieb mit einem internen verstellbaren Sollwert des Saugdrucks	15	8.6.1 Po Regler	49
5.2.2 Kälte - Betriebsart 2: Betrieb mit zwei internen verstellbaren Sollwerten für Saugdruck	16	8.6.2 Pc Regler / Begrenzer	49
5.2.3 Kälte - Betriebsart 3: Betrieb mit externem Sollwert für Saugdruck	17	8.7 Einstellung, Klima mit ext. Regler	49
5.2.4 Klima/Wärmepumpe - Betriebsart 4: Betrieb mit Stellwert vom externen Regler	18	8.8 Andere Einstellungen	50
5.3 Sonderfunktionen	19	8.8.1 Funktionsauswahl 30:AOUT1 FUNKTN	50
5.4 Sicherheits- und Steuerfunktionen	20	8.8.2 Funktionsauswahl 31:AOUT3 FUNKTN	50
<b>6 ANSCHLÜSSE, NAHTSTELLEN</b>	<b>22</b>	8.8.3 Funktionsauswahl 32:REGELFUNKTION	50
6.1 Leistungsteil	22	8.9 Einstell-Empfehlungen	51
6.2 Motorschutz	24	8.10 Software-Konfigurationen	51
6.3 Steuer- und Regelteil	25	8.10.1 Verfügbare Software-Konfigurationen	51
6.4 Einzelner Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC)	26	8.10.2 Laden anderer Software-Konfigurationen	52
6.5 Verdichterverbund	26	8.11 Ändern der Sprache der Programmier-Einheit	53
6.5.1 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) + 1...3 Verdichter fester Drehzahl (FsC)	27	8.12 Software-Änderungen speichern	54
6.5.2 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) + Verdichter fester Drehzahl (FsC) mit Leistungsregulierung	28	8.13 Anlagentest, Füllbetrieb - Manuelle Sonderbetriebsart (LOKAL)	55
6.5.3 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) und fester Drehzahl (FsC), beide mit Leistungsregulierung	29	<b>9 MESSWERTE, BETRIEBSSTATUS</b>	<b>56</b>
6.5.4 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) und zwei Verdichter fester Drehzahl (FsC) mit unsymmetrischer Leistung	30	9.1 Menü BEDIENER	56
6.6 Analoge Regeleingänge	31	9.1.1 Kältetechnik	56
6.7 Lüfter	31	9.1.2 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC)	56
6.8 Klemmen	32	9.1.3 Verflüssiger	56
6.8.1 Leistungsklemmen	32	9.2 Menü DIAGNOSE	56
6.8.2 Klemmen für Motorüberwachung	34	9.3 Betriebsstatus	58
6.8.3 Klemmen für Steuer- und Regelfunktionen	34	<b>10 STÖRUNGEN, DIAGNOSE, FEHLERSUCHE</b>	<b>59</b>
6.8.4 Klemmen für die Versorgung des Lüfters bei FP 55...90FEP-EMC	36	10.1 Konfigurationsübersicht	59
<b>7 MONTAGE UND INSTALLATION</b>	<b>37</b>	10.2 Fehlersuche	59
7.1 Überprüfung beim Auspacken	37	10.3 KONFIGURATIONSÜBERSICHT / PROBLEMBERICHT	60
7.2 Schaltschrank	37	10.4 LISTE ZUR FEHLERSUCHE	62
7.3 Wandmontage	37	<b>11 EG-RICHTLINIEN, CE-KENNZEICHNUNG, UL, CSA</b>	<b>63</b>
7.4 Abmessungen und Kühlabstand	38	<b>12 SERVICE</b>	<b>63</b>
7.5 Montage	38	12.1 Applikations-Service für Kälte / Klima	63
7.6 Maßbilder	38	12.2 Schulung	63
7.7 Verdrahtung	39	12.3 Instandhaltung	63
7.7.1 Leistungsteil im Schaltschrank	39	12.4 Garantie	63
7.7.2 Verdichtermotor	40	12.5 Entsorgung	63
7.7.3 Steuer- und Regelteil	41	<b>13 REPARATUR</b>	<b>64</b>
7.7.4 Druck-Messumformer	41	13.1 Rücklieferungen	64
7.7.5 Temperatur-Messumformer	41	13.2 Parametereinstellungen vor Rücklieferung sichern	64
		<b>14 ZUBEHÖR</b>	<b>64</b>
		<b>15 BESTELLDATEN</b>	<b>64</b>
		<b>STICHWORTVERZEICHNIS</b>	<b>65</b>



# WICHTIGE INFORMATIONEN

## Anwendung dieser Produktbeschreibung

Die Produktbeschreibung beschreibt ausschließlich die Funktion des **FrigoPack** Kälteumrichters.

Eine Funktionsbeschreibung der Maschine oder des Systems, in dem der **FrigoPack** Kälteumrichter integriert ist, kann nicht von dieser Produktbeschreibung abgeleitet werden.

Diese Produktbeschreibung ist für Fachleute bestimmt, die eine Anwendung mit dem **FrigoPack**

Kälteumrichter projektieren, diesen montieren, einstellen, in Betrieb nehmen, warten oder betreiben.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts, zu jedem denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebs oder der Instandhaltung berücksichtigt. Sollten weitere Informationen erwünscht sein oder besondere Probleme auftreten, die in der Produktbeschreibung nicht ausführlich genug behandelt sind, erhalten Sie diese von Ihrem Lieferanten.

## Hinweise auf Information über Sicherheit, Warnungen und Risiken

**Diese Produktbeschreibung ist eine Ergänzung zur Produktbeschreibung des *MotorMaster* Frequenzumrichters für Anwendungen mit *FrigoPack* Bausätzen mit *FrigoSoft* Kältesoftware. Die in beiden Produktbeschreibungen angegebenen Anwendungs-, Warn- und Sicherheitshinweise sind gemeinsam zu beachten.**

Diese Produktbeschreibung enthält Hinweise und Informationen für den korrekten Einbau, die Verdrahtung und den elektrischen Anschluss des **FrigoPack** Bausatzes mit **MotorMaster** Frequenzumrichter durch einen geeigneten ausgebildeten und geschulten Elektroinstallateur.

Die Installation kann von der benötigten Betriebsart

abhängen, die vom projektierenden Kältespezialisten festzulegen ist.

Der Abschnitt INBETRIEBNAHME, EINSTELLUNGEN enthält Anweisungen und Hinweise zur richtigen Einstellung und Anpassung des **MotorMaster** Kälteumrichters an die Kälteanlage.

## FrigoPack und EMV

Für den Betrieb des Frequenzumrichters am öffentlichen Netz ist die Einhaltung der EMV-Vorschriften zu gewährleisten. Die dafür erforderlichen EMV-Netzfilter (Entstörgrad B nach EN 61000-6-3 (EN 5008-1)) sind im **MotorMaster 2.2/4.0FCEP** von **FrigoPack** bereits

integriert (externe Filter werden bei anderen **FrigoPacks** mitgeliefert)  
Weitere Hinweise zu einer EMV-gerechten Installation (z.B. Masseverbindungen, geschirmte Kabel) sind aus dieser Produktbeschreibung zu entnehmen.

## FrigoPack und Druck-Messumformer

Die folgenden Hinweise für Einstellungen gelten nur beim Einsatz der von KIMO vorgeschriebenen Druck-Messumformer:

- Saugdruck: - -0,5 ... +7,0 bar  $\overset{\wedge}{\underset{\wedge}{\approx}}$  4...20 mA
- Hochdruck: - 0,0 ... 25,0 bar  $\overset{\wedge}{\underset{\wedge}{\approx}}$  4...20 mA

## Verfügbare Produktbeschreibungen und Applikationsinformationen

Dokumentation	Inhalt	Status
Produktbeschreibung <b>PMM-FEP.1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Daten, Hinweise zur Installation, Sicherheit, EMC, CE und UL, Optionen usw.</li> <li>• Allgemeine Einstellungen und Inbetriebnahmeanweisungen</li> </ul>	Wird mit jedem <b>FrigoPack</b> Kälteumrichter mitgeliefert
<b>CCP-0606 /</b> <b>CCS-0606 /</b> <b>CCT-0606</b>	<b>FrigoPack</b> Auswahl 400...460 V	Auf Anfrage lieferbar
<b>KIMO VERDICHTER</b> <b>ZUORDNUNGSLISTE</b>	Vorgeschlagene elektrische Ausrüstung	



# 1 ÜBERSICHT

**FrigoPack / FrigoSoft** Systeme wurden in enger Zusammenarbeit mit Kälte- und Klimafachfirmen entwickelt und ermöglichen einen optimierten Betrieb von Kälteanlagen in allen Bereichen der Kälte-, Klima und Wärmepumpentechnik.

Neben der höheren Kühlqualität ist der Energiespareffekt ein entscheidendes Einsatzkriterium. Der Mehraufwand für **FrigoPack** wird in kürzester Zeit amortisiert.

## 1.1 Anwendungen

### Kältetechnik:

- Regelung des Saugdrucks und Begrenzung des Hochdrucks durch Drehzahlverstellung eines Leitverdichters.
- Regelung des Verflüssigungsdrucks

### Klimatechnik, Wärmepumpen, Kaltwassersätze:

- Begrenzung des Saugdrucks (Vereisungsschutz) und ggf. Begrenzung des Hochdrucks durch Drehzahlverstellung eines Leitverdichters.
- Betrieb mit externem Klimaregler.

### Einsetzbare Verdichter:

- Halbhermetische Hubkolbenverdichter
- Schraubenverdichter
- Vollhermetische Hubkolbenverdichter einiger Hersteller
- Scroll-Verdichter einiger Hersteller
- Offene Verdichter

### Betrieb mit Verbundanlagen:

- Geeignet für Einsatz mit bis zu 4 Stufen (mehr auf Anfrage)
- Einsatz von Verdichtern mit Leistungsregulierung (Zylinderbank-Abschaltung).

## 1.2 Einsatzvorteile

### Verbesserte Kühlqualität:

- Nahezu ideale konstante Druckverhältnisse im Sauggasbereich, auch bei Lastschwankungen der Kühlanlage
- Reduzierte Temperaturschwankungen an den Kühlstellen
- Höhere relative Luftfeuchtigkeit
- Vereisung des Verdampfers reduziert
- Verlängerte Abtauintervalle.

### Anmerkung:

Schnelle Druckschwankungen verursachen Einschwingvorgänge beim Einspritzventil (Verdampfer). Das Resultat ist eine schlechte Wirkung des Verdampfers und stark schwankende Raumtemperatur.

### Größere Bandbreite der Leistungsregelung:

- Fast immer ein optimaler Arbeitspunkt ohne Takten der Verdichter
- Gleiche Regelgüte bei einer geringeren Anzahl von Kompressoren.

### Leistungserhöhung:

- Bei Betrieb mit 60 Hz dreht sich der Verdichter mit ca. 1,750 1/min. Fast alle Verdichter sind für Betrieb bei dieser Drehzahl ausgelegt.

- Ca. 20 % höhere Kälteleistung des drehzahlveränderbaren Verdichters verglichen mit 50 Hz Netzbetrieb.

### Vorteil:

Einsatz eines kleineren Verdichters, insbesondere bei Verwendung von Verdichtern im Bereich 65...90 Hz.

### Energieeinsparung:

- Einsparung durch stufenlose Leistungsregelung.  
Richtwerte:
  - bis zu 40 % gegenüber Kälteanlagen mit Einzel-Verdichtern
  - bis zu 25 % gegenüber konventionellen Verbundanlagen
- Anhebung der Verdampfungstemperatur bei gleicher Kühlwirkung (weitere Energie-Einsparung)
- Höherer COP-Faktor im Teillastbetrieb.

### Elektrische Einspeisung:

- Reduzierung der Einschalt-Stromspitzen
- Geringere Verdichter-Einschalhäufigkeit - insbesondere bei Kälte-Teillast
- Langsamer Aufbau des Netzstromes (Forderung vieler EVUs)
- Vermeidung von Brüchen in Röhren und Verbindungen durch sanftes Anlaufen.

## 1.3 Merkmale

### Drehzahlverstellung des Leitverdichters:

- Optimaler Betrieb eines Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VsC**) ohne unnötiges Takten
- Stetiges stufenloses Anpassen an den Kältebedarf
- Erhöhung der Leistung durch Betrieb bei 60 Hz (oder höher für Sonderanwendungen z.B. 75 Hz, 80 Hz usw.).

### Verfügbare Regelungen:

- **Kältetechnik:**
  - Regelung des Saugdrucks mit 2 einstellbaren Sollwerten.
- **Klima- und Wärmepumpentechnik:**
  - Begrenzung des Saugdrucks (Vereisungsschutz) mit 2 anwählbaren Begrenzungswerten.
- **Kälte- Klima- und Wärmepumpentechnik:**
  - Schnelle Absenkung der Drehzahl des Leitverdichters beim Erreichen einer einstellbaren Grenze des Hochdrucks
- **Verflüssigungsdruck**
  - Integrierte Regelung des Verflüssigungsdrucks bei Verwendung eines externen CondensPack Spannungsstellers oder Frequenzumrichters für die Lüfter des Verflüssigers.

### Betrieb mit Verbundanlagen:

- Steuerung von zusätzlichen Verdichtern fester Drehzahl (**FsC**), bis zu 3 **FsC**.
- Einsatz von Verdichtern mit Zylinderbank-Abschaltung (Leistungsregulierung).

### Sonderfunktionen des drehzahlveränderbaren Verdichters:

- Drehzahlen ausblendbar, um mechanische Resonanzen zu vermeiden
- Minimale und maximale Drehzahl des Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VsC**) je nach Fabrikat und Typ einstellbar
- Ansteuerung des Öldruckschalters, der Ölsumpfheizung, einer Anlaufentlastung bzw. eines Verflüssiger-Lüfters.
- Erzwingen einer erhöhten Schmierdrehzahl, um Öltransport zu gewährleisten (wichtig bei stehenden hermetischen Verdichtern)

### Anlagentest, Füllbetrieb:

- Druckgeber nicht benötigt
- Manuelle Sonderbetriebsart (LOKAL).

### Lieferung aller elektrischen Regelkomponenten als Bausätze:

- Zusammensuchen der einzelnen Geräte entfällt.

### Keine Programmierung:

- Voreingestellt für sofortigen Betrieb
- Keine Einstellung von komplizierten Parametern
- Lediglich die Einstellung des Sollwerts für den Saugdruck ist erforderlich
- Schnelle und einfache Inbetriebnahme ohne Vorkenntnisse von Frequenzumrichter-Technologie.

### Klartextanzeige an der Programmier-Einheit:

- Saugdruck und ggf. Hochdruck
- Motor-Betriebsdaten (Strom, Frequenz, usw.)
- Feuchte, Temperatur usw. (bei Bedarf).

### Steuerung der Verbundanlage:

- Die Ansteuerung erfolgt mit der integrierten Stufen-Steuerung des FUs
- Einstellbare Zeitstufen zur Vermeidung des Taktens der Verdichter (z.B. bei geringer Kälte-Anforderung).

### Störverarbeitung:

- Phasenausfall, Überlast
- Drahtbruch-Erkennung der Druckgeber
- Interne Überwachung elektrischer Störungen wie Netzunterspannung
- Auswertung einer externen Sicherheitskette (z.B. mit HD/ND Pressostaten)
- Automatischer zeitverzögerter Wiederanlauf nach Netz- oder Anlagenstörungen, 10 Startversuche.

### Regelung:

- P- und I-Anteil des Saugdruck-Reglers einstellbar (Möglichkeit des "Anlagen-Feintunings")
- Einfache Einstellvorschläge für typische Anlagen.

### Andere Sonderfunktionen aktivierbar:

- Weitere Steuer- und Regelfunktionen
- Vereisungsschutz des Verdampfers für Klima- und Wärmepumpen-Anwendungen
- Betrieb mit externer Regelung bei Nutzung aller Vorteile
- Hochdruckbegrenzung mit Absenkung der Drehzahl des **VsC** Leit-Verdichters (sehr wichtig zum Erreichen maximaler Verfügbarkeit beim Ausfall eines Verflüssiger-Lüfters).

## 2 KÄLTEVERDICHTER

### 2.1 KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGLISTE

Eine **KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGLISTE** zur Zuordnung von **FrigoPack** Kälteumrichtern und Sanftanlaufgeräten zu den entsprechenden Verdichtertypen und Fabrikaten steht auf Anfrage zur Verfügung.  
Diese Zuordnungen sind lediglich als unverbindliche Empfehlungen für normale Einsatzbereiche zu verwenden.

Hubkolben-Verdichter müssen in der Lage sein, mit hohem Saug- und/oder Hochdruck anzufahren. Dies erfordert in der Regel ein Anlaufmoment, welches das Moment des normalen Betriebs erheblich übersteigt. Der ermittelte elektrische Strom für den normalen

Betrieb ist für die Bemessung des Frequenzumrichters **NICHT** geeignet.

Wir empfehlen, dass nur Verdichter mit dem größtmöglichen Motor für Betrieb mit Drehzahlveränderung verwendet werden. Weitere Informationen sind aus dem Aufsatz "Drehzahlregulierung von Kälteverdichtern mit intelligenten FUs" zu entnehmen (verfügbar unter [www.frigokimo.com](http://www.frigokimo.com)).

Diese Gesichtspunkte sind in der **KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGLISTE** berücksichtigt.

### 2.2 Anlauf von Hubkolben-Verdichtern

Sollten unter ungünstigen Umständen trotzdem Verdichter-Anlaufprobleme auftreten, dann empfehlen wir folgende Maßnahmen:

- Eignung des Verdichters und des zugehörigen **FrigoPack** gemäß **KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGLISTEN** überprüfen
- Hinweise in der **LISTE ZUR FEHLERSUCHE** (siehe Abschnitt 10) beachten.

Sollten sich hieraus keine Hinweise auf das Problem ergeben, dann eine genaue Fehlerbeschreibung und sämtliche relevanten Anlagendaten mit Hilfe der Formblätter:

- **KONFIGURATIONSÜBERSICHT / PROBLEMBERICHT**
- **CHECKLISTE UND ZUSÄTZLICHE DATEN ZUM PROBLEMBERICHT**

(siehe Abschnitt 10) an KIMO schicken.

In kritischen Fällen empfehlen wir den Einsatz von Anlaufentlastungen (beim Anlaufen wird ein Magnetventil zwischen Druck- und Saugseite des Kompressors geöffnet). Das benötigte Relais zur Ansteuerung des Magnetventils ist im **FrigoPack** Kälteumrichter vorhanden.

Eine weitere Maßnahme ist der Einsatz eines Druckbegrenzers in der Sauggas-Leitung.

Der Anlaufstrom eines Verdichters beim Direktanlauf beträgt 5...6x Nennstrom. Beim Einsatz von **FrigoPack** reduziert sich dieser Strom wie folgt:

- Kälteumrichter: 1,1 x Nennstrom
- Sanftanlaufgerät ohne Anlaufentlastung: 3...4 x Nennstrom.
- Sanftanlaufgerät mit Anlaufentlastung: 2...3 x Nennstrom.

Grundsätzlich ist der Einsatz von R134A im Normal- und Klimabereich vorzuziehen. Vorteile verglichen mit anderen Kältemitteln sind:

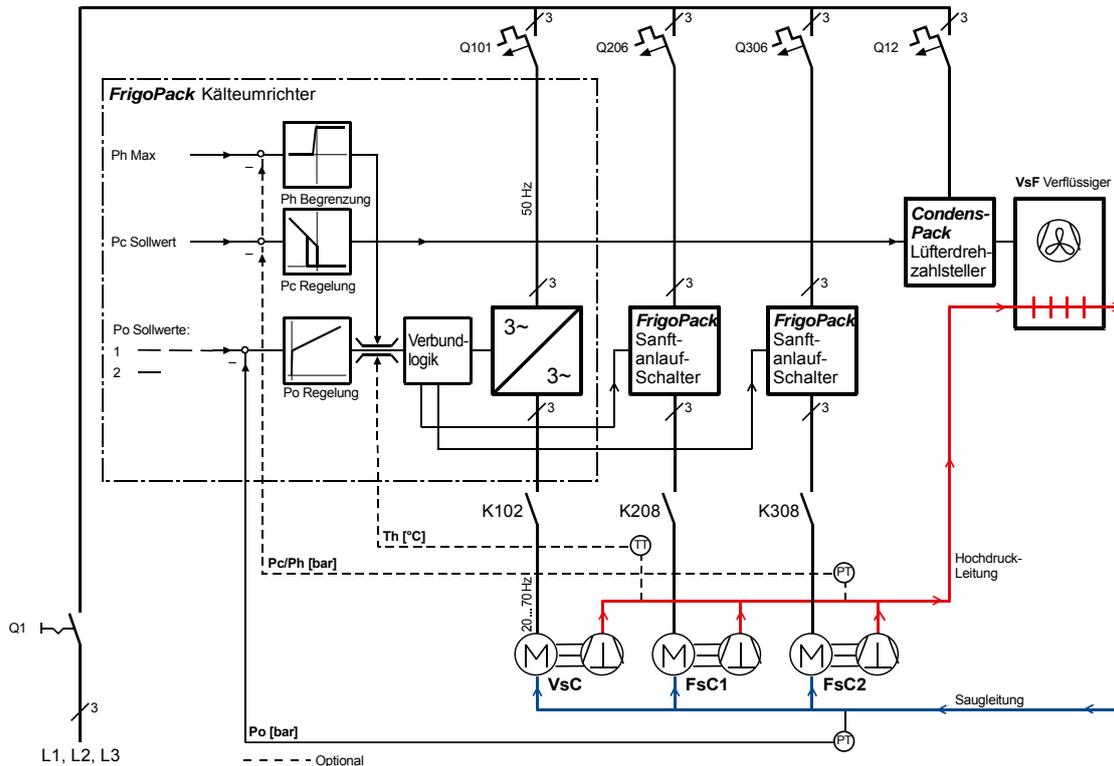
- ca. 33 % geringerer Energieverbrauch
- geringere Druckdifferenz zwischen dem Saug- und Kondensationsdruck

In der Liste nicht aufgeführte Kompressoren oder Fabrikate können generell auch mit **FrigoPack** Kälteumrichtern betrieben werden. Hierzu empfiehlt sich die Rücksprache mit dem jeweiligen Kompressorlieferanten oder mit KIMO.

Die minimale Drehzahl (Frequenz  $f_{\min}$ ) und maximale Drehzahl (Frequenz  $f_{\max}$ ) sind vom Hersteller und Typ des Kompressors abhängig. Übliche Einstellungen für Hubkolbenverdichter sind  $f_{\min} = 25$  Hz und  $f_{\max} = 60$  Hz. Der in der **KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGLISTE** angegebene Frequenzbereich dient als unverbindliche Empfehlung. Im Zweifelsfall bitte Rücksprache mit dem Verdichter-Hersteller nehmen.

# 3 PRODUKTÜBERSICHT

## 3.1 Funktion



31P3

**Bild 3.1a: Übersichtsschaltbild der Regelungstechnik für Kältebetrieb**

(Po: Verdampfungsdruck, Pc: Verflüssigungsdruck, VsC: Verdichter veränderbarer Drehzahl, FsC: Verdichter fester Drehzahl)

Die integrierte Saugdruck-Regelung stellt die Drehzahl des VsCs entsprechend dem kältetechnischen Bedarf ein. Erst wenn die Kälteleistung des VsCs nicht ausreicht, schaltet die Verbundlogik einen FsC dazu. Die integrierte **FrigoSoft** Kältesoftware des **FrigoPack** Systems kann bis zu 3 FsCs ansteuern. Eine externe Verbundsteuerung ist nicht notwendig und auch nicht zulässig (sonst entstehen konkurrierende Regelkreise). Die vom Verdichterhersteller verlangten Mindestlauf- und Ausschaltzeiten werden in der Software berücksichtigt.

Bild 3.1a ist ein Übersichtsbild der Regelung und Verbundsteuerung beim Einsatz für Kältebetrieb.

Beim Klima- oder Wärmepumpenbetrieb ist diese Struktur wie folgt angepasst (siehe Bild 3.1b):

- Ein Stellwert vom externen Klimaregler wird mit einer Klimakennlinie in einen Sollwert des Saugdrucks Po umgewandelt
- Der gemessene Saugdruck Po begrenzt den Sollwert des Saugdrucks.

Zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit steht eine regelungstechnische Hochdruck-Begrenzung als optionale Funktion zur Verfügung. Dies ist in folgenden Fällen sehr nützlich:

- Verflüssigerleistung bei hoher Kälteleistung im Sommer nicht ausreichend
- Verflüssiger verschmutzt oder verstopft
- Lüfter am Verflüssiger ausgefallen
- Vereisung des Verdampfers bei Wärmepumpenbetrieb

- Lärmschutz-Beschränkungen erlauben den Betrieb des Verflüssigers je nach Tageszeit lediglich bei reduzierter Drehzahl.

Bei Überschreiten des Grenzdrucks wird die Drehzahl des VsCs automatisch reduziert.

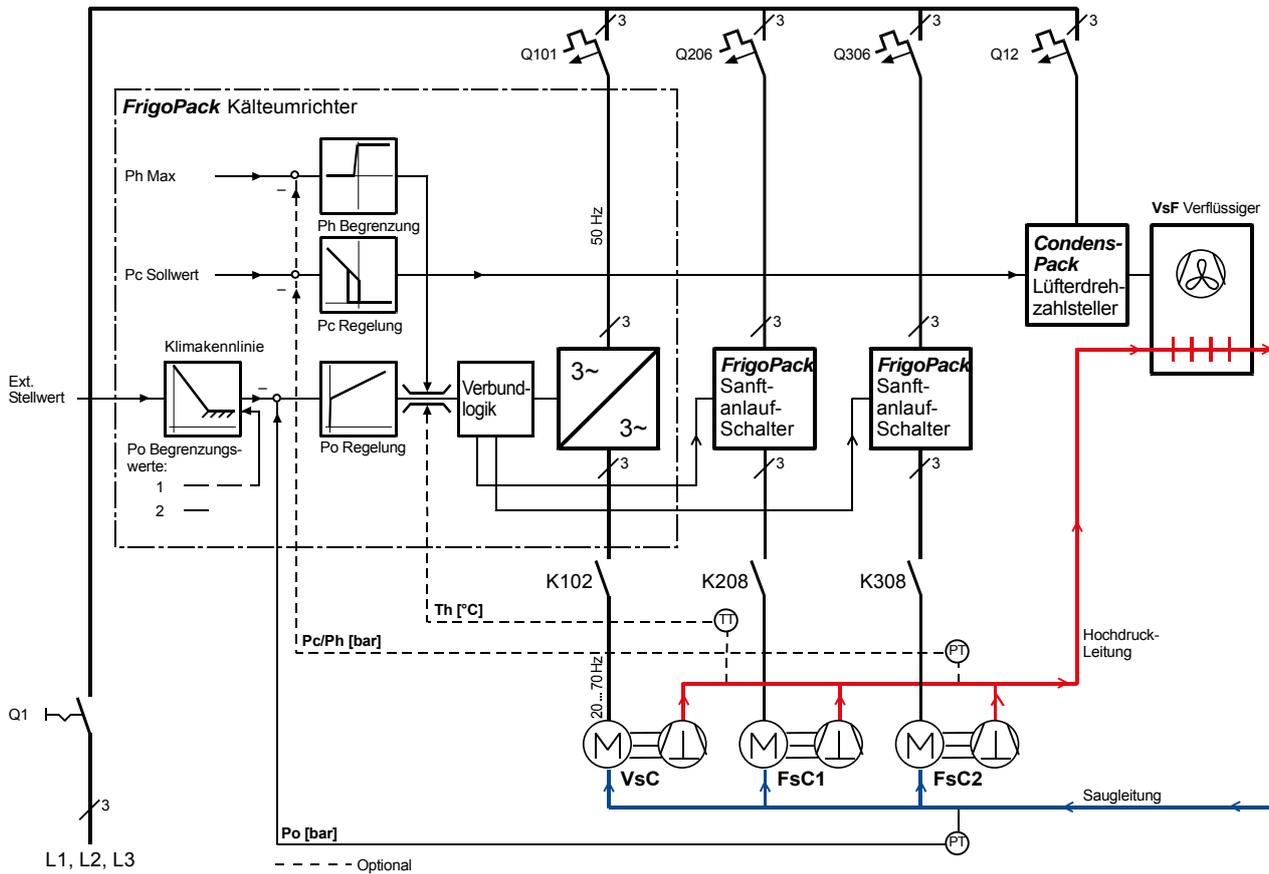
Beim Netzausfall startet der **FrigoPack** erneut automatisch sobald die Spannungsversorgung wieder anliegt. Voraussetzung ist aber, dass auch das "Freigabe" -Signal noch vorhanden ist.

Eine integrierte "Auto-Wiederanlauf-Steuerung" versucht automatisch interne oder externe Störungen (Sicherheitskette) zurückzusetzen und die Verdichter nach einer Verzögerungszeit wieder einzuschalten. Es gibt zwei mögliche Reaktionen:

- Ist der Fehler nicht mehr vorhanden, starten die Verdichter und der Betrieb läuft normal weiter
- Steht der Fehler weiter an, versucht der **FrigoPack** insgesamt 10 mal anzulaufen, bevor er endgültig auf Dauerstörung geht. In diesem Fall ist eine Überprüfung und ein Neustart der Anlage notwendig.

Bilder 3.1a und 3.1b zeigen die integrierte Regelung des Verflüssigungsdrucks bei Verwendung eines externen CondensPack Spannungsstellers oder Frequenzumrichters für die Lüfter des Verflüssigers.

**FrigoPack** elektronische Sanftanlaufschalter sorgen für ein wartungsfreies und sanftes Ein- und Ausschalten der Verdichter fester Drehzahl (**FsC**). Die Einschaltströme der Verdichter werden erheblich reduziert.



32P3

**Bild 3.1b: Übersichtsschaltbild der Regelungstechnik und Verbundsteuerung für Klima- und Wärmepumpenbetrieb**

(Po: Verdampfungsdruck, Pc: Verflüssigungsdruck, VsC: Verdichter veränderbarer Drehzahl, FsC: Verdichter fester Drehzahl)

### 3.2 FrigoPack Bausätze

FrigoPack Bausätze bestehen aus:

- **MotorMaster Kälteumrichter**
- **SoftCompact / LEKTROMIK** Sanftanlaufgerät
- EMV-Filter (integriert bzw. extern für Unterflur- oder Buchstil-Montage)
- Programmier-Einheit
- Messingverschraubung für Motorkabel
- Anschlussbaugruppe für Kältetechnik
- Kältesoftware **FrigoSoft 2.4.1**

Alles ist vormontiert und die Kältesoftware im Programmspeicher geladen.

**FrigoPack** ist für die Montage in einem Schaltschrank vorgesehen. Vorausgesetzt, dass die Umgebung trocken und staubfrei ist, kann die Montage außerhalb eines Schaltschranks beim Einsatz von bestimmten Zubehörteilen erfolgen.

#### 3.2.1 MotorMaster Kälteumrichter

- Hochmoderne FUs mit integrierter Intelligenz (Vielzahl von Steuer- und Regelfunktionen)
- Verschiedene Diagnosefunktionen und ein Störspeicher
- Ausgelegt zur Einhaltung der EMV-RICHTLINIE für Einsatz an öffentlichen Stromnetzen (Funkentstörgrad B)

- Hohe Stromreserven (kurzzeitig 180 % Übermoment)
- Lösungen für Betrieb bei 3AC 230V, 460V, 500V Netzspannung stehen zur Verfügung.

#### 3.2.2 SoftCompact und LEKTROMIK Sanftanlaufgeräte

- Sanftanlaufgeräte für die schonende Ansteuerung des Verdichters fester Drehzahl (**FsC**)
- Vermeidung von Strom- und Druckstößen beim Anlaufen

- Erfüllung der Anforderungen der EVUs.
- Wartungsarmes elektronisches Ein- und Ausschalten der Verdichter fester Drehzahl (**FsC**)

### 3.3 Übersicht des verfügbaren Zubehörs

- **Druck-Messumformer und passende Teile:**  
Wir empfehlen dringend den Einsatz von zweiadrigen Druck-Messumformern (Bauart Huba Control):
  - **A REFR-P-TRANSD-LP7+PL:**  
Saugdruck im Bereich -0,5...+7,0 bar
  - **A REFR-P-TRANSD-HP25+PL:**  
Hochdruck im Bereich 0...+25 bar.
- **Temperaturgeber PT1000**  
Zur Begrenzung der Druckgastemperatur kann folgender PT1000 Temperaturgeber verwendet werden:
  - **A REFR-T-SENSOR-PT1000**
- **Netz- oder Motordrosseln:**  
Netzdrosseln sind zur Minimierung von Netzbereichsschwankungen zweckmäßig. Netzdrosseln von KIMO können auch als Motordrossel eingesetzt werden. Motordrosseln sind Voraussetzung für den Betrieb mit langen Kabeln zum Motor:
  - **FrigoPack 6.0FEP:** ≥ 25 m
  - **FrigoPack 2.2/4.0/5.5...90FEP:** ≥ 50 m

Die angegebene Kabellänge ist die GESAMTE Kabellänge, d.h. die Summe der Längen aller Teilkabel, welche an die Motorklemmen des **MotorMasters** angeschlossen ist.
- **Motorfilter:**  
Motorfilter reduzieren die Beanspruchung der Motorwicklung des Verdichters durch Betrieb mit einem **FU** und werden von den meisten Verdichterherstellern empfohlen.
- **Obere Abdeckung IP40:**  
Die obere Abdeckung IP40 ist Voraussetzung für die Montage des **MotorMasters** außerhalb eines Schaltschranks. Der Zutritt von Kleinteilen, die oben in den **MotorMaster** fallen können, wird vermieden.
- **Klemmenkasten für EMV-Filter:**  
Der Einsatz dieses Klemmenkastens ist Voraussetzung für die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften bei Montage von **FrigoPacks** außerhalb eines Schaltschranks.
- **Spar-, Boostertrafos:**  
Spartrafos sind notwendig für den Betrieb bei Sonder-Netzspannungen.  
  
Des Weiteren ist die Anhebung der Ausgangsleistung des **FrigoPack** bei Einsatz mit 3AC 400 V Netzen um bis zu 15% möglich (als Boostertrafo).
- **Ausgangsrelais für Sonderfunktionen:**  
Spezialrelais (Schließer) mit extrem niedrigem Stromverbrauch und mit integriertem Freilauf:
  - **A RELAY-DC12V:** 12 V - Ansteuerung
  - **A RELAY-DC24V:** 24 V - Ansteuerung

**Wichtig**

Wichtig: KIMO kann nur dann bei Installationen oder Inbetriebnahmen behilflich sein, wenn die von KIMO empfohlenen Zubehörteile eingesetzt werden.

## 4 TECHNISCHE DATEN

Für technische Daten zum **MotorMaster** Frequenzumrichter siehe Produktbeschreibung PMM-FEP.

# 5 PROJEKTIERUNG

## 5.1 Allgemeine Empfehlungen

Ausführliche Informationen zur Projektierung sind in der Fachzeitschrift KI LUFT UND KÄLTETECHNIK,

Ausgaben 1 bzw. 4/2003 veröffentlicht und können als Sonderdruck angefordert werden.

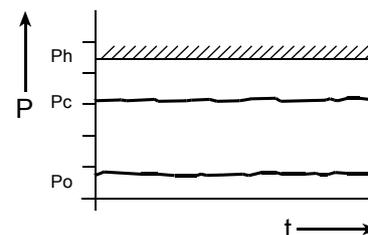
## 5.2 Auswahl der FrigoSoft-Betriebsart

**FrigoPack** beinhaltet moderne und erprobte **FrigoSoft** Kältesoftware, welche für den Betrieb mit den folgenden Betriebsarten konzipiert wurde:

### Kältetechnik:

#### Kälte - Betriebsart 1:

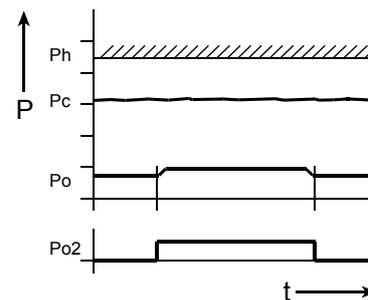
- Betrieb mit intern verstellbarem Sollwert für Saugdruck
- Geeignet für normale Anwendungen.



53P0

#### Kälte - Betriebsart 2:

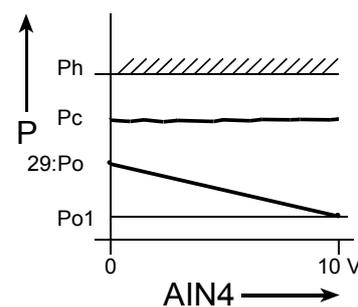
- Betrieb mit zwei intern verstellbaren Sollwerten für Saugdruck
- Externe Anwahl des Sollwerts mittels Digital-Eingang
- Meist für Tag-/Nachtumschaltung mit einer externen Schaltuhr verwendet.



54P0

#### Kälte - Betriebsart 3:

- Betrieb mit externem Sollwert für Saugdruck (über einen analogen Eingang)
- für Betrieb mit übergeordneten Reglern.

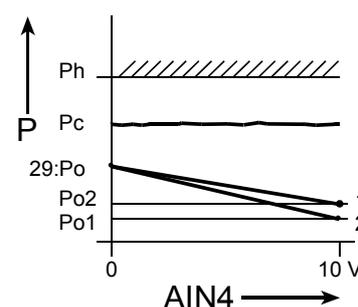


55P0

### Klima- und Wärmepumpentechnik:

#### Klima/Wärmepumpe - Betriebsart 4

- Betrieb mit externem Stellwert für Kälte-Wärmeleistung (über einen analogen Eingang)
- Für Betrieb mit einem externen Temperaturregler
- Vereisungsschutz.



56P0

Jede Betriebsart ist im Folgenden getrennt beschrieben. Folgende Informationen sind besonders zu beachten:

- Verdrahtung der Druckgeber und digitale Steueranschlüsse
- Zubehör
- Einstellungen.

5.2.1 Kälte - Betriebsart 1: Betrieb mit einem internen verstellbaren Sollwert des Saugdrucks

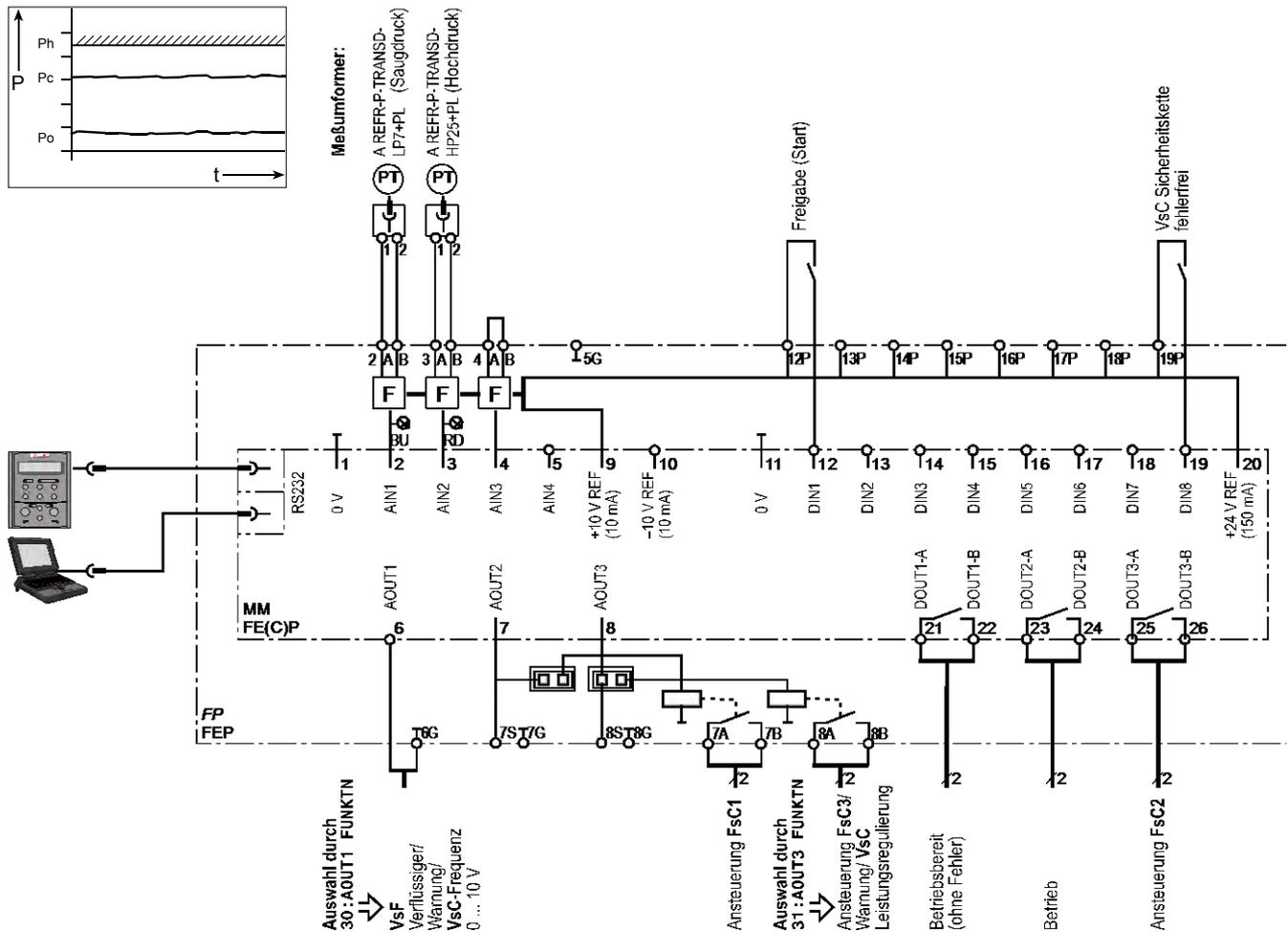


Bild 5.2.1: Verdrahtung für Betrieb mit einem internen verstellbaren Sollwert des Saugdrucks

- Betrieb:**
- Digitale Regelung des Saugdrucks
  - Ein intern verstellbarer Sollwert
  - Verdichter fester Drehzahl (**FsC**) wird dazugeschaltet, sobald die Kälteleistung des Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VsC**) nicht ausreicht.
  - Hochdruckbegrenzung mit **A REFR-P-TRANSD-HP30+PL** (Zubehör).
- Zubehör**
- Druck-Messumformer **A REFR-P-TRANSD-LP7+PL**: Saugdruck im Bereich -0,5 ... 7,0 bar
  - Druck-Messumformer **A REFR-P-TRANSD-HP30+PL**: Hochdruck im Bereich 0 ... 25 bar
- Einstellungen:**
- Betriebsart **32:REGELFUNKTION** : EINGANG 0
  - Werte entsprechend Kältemittel anpassen
- P<sub>o</sub>:**
- Saugdruck, Sollwert: 08:P<sub>o</sub> SLWT/BEGR1
  - Werkseinstellung: 3,2 bar, R404A R507 R407C R22 R134a
  - Entspricht to: -10.8 °C -11.7 °C -2.0 °C -4.9 °C +10.6 °C
- P<sub>c</sub>:**
- Verflüssigungsdruck, Sollwert: 10:P<sub>c</sub> SOLLWERT 1
  - Werkseinstellung: 17,0 bar, R404A R507 R407C R22 R134a
  - Entspricht tc: +39.7 °C +38.7 °C +46.6 °C +46.8 °C +62.4 °C
- P<sub>h</sub>:**
- Hochdruckbegrenzung: 11:P<sub>c</sub> SLWT/BEGR2 +2.5 bar
  - Werkseinstellung: 20.0 + 2.5 R404A R507 R407C R22 R134a
  - = 22.5 bar, entspricht th: +51.1 °C +49.9 °C +57.5 °C +58.5 °C +74.0 °C
  - Empfehlung: Hochdruckbegrenzung ca. 3,0 bar höher als den Verflüssigungsdruck einstellen.
- Andere**
- Siehe Abschnitt 8.

5.2.2 Kälte - Betriebsart 2: Betrieb mit zwei internen verstellbaren Sollwerten für Saugdruck

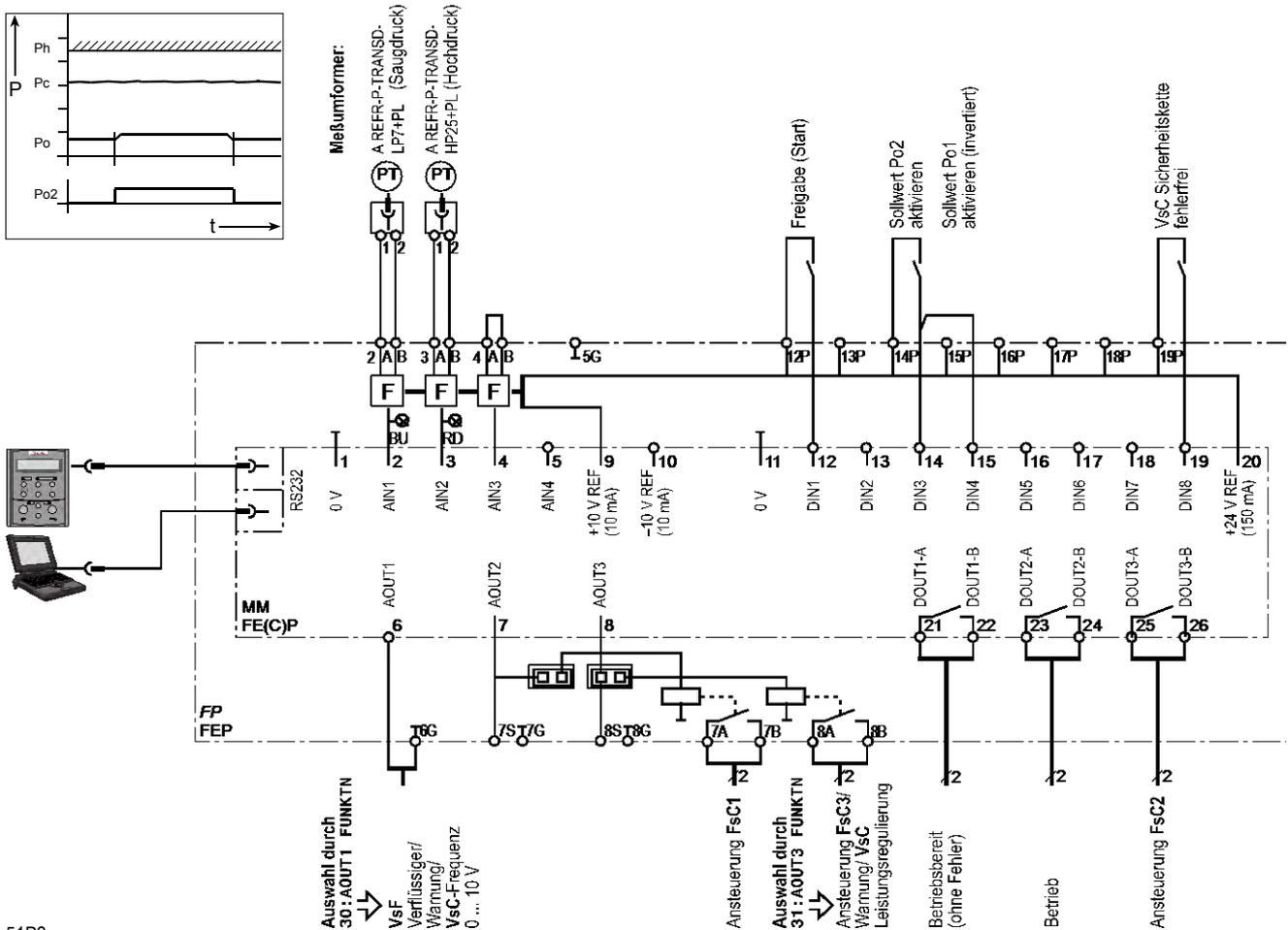


Bild 5.2.2: Verdrahtung für Betrieb mit zwei internen verstellbaren Sollwerten für Saugdruck

**Betrieb:**

- Digitale Regelung des Saugdrucks
- Zwei interne verstellbare Sollwerte
- Anwahl des Sollwertes mittels Digital-Eingang DIN3 + DIN4
- Verdichter fester Drehzahl (**FsC**) wird dazugeschaltet, sobald die Kälteleistung des Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VsC**) nicht ausreicht.
- Hochdruckbegrenzung mit **A REFR-P-TRANSD-HP30+PL** (Zubehör).

**Zubehör:**

- Druck-Messumformer **A REFR-P-TRANSD-LP7+PL**: Saugdruck im Bereich -0,5 ... 7,0 bar
- Druck-Messumformer **A REFR-P-TRANSD-HP30+PL**: Hochdruck im Bereich 0 ... 25 bar

**Einstellungen:**

- Betriebsart **32:REGELFUNKTION** : EINGANG 0
- Werte entsprechend Kältemittel anpassen

**- Po1, Po2:**

- Saugdruck, Sollwert 1 (Hauptsollwert): 08:Po SLWT/BEGR1
- Werkseinstellung: 3,2 bar, R404A R507 R407C R22 R134a
- Entspricht to: -10.8 °C -11.7 °C -2.0 °C -4.9 °C +10.6 °C

- Saugdruck, Sollwert 2 (Hilfssollwert): 09:Po SLWT/BEGR2
- Werkseinstellung: 3,6 bar, R404A R507 R407C R22 R134a
- Entspricht to: -8.2 °C -9,1 °C +0.6 °C -2.2 °C +13.4 °C

**- Pc:**

- Verflüssigungsdruck, Sollwert: 10:Pc SOLLWERT 1
- Werkseinstellung: 17,0 bar, R404A R507 R407C R22 R134a
- Entspricht to: +39.7 °C +38.7 °C +46.6 °C +46.8 °C +62.4 °C

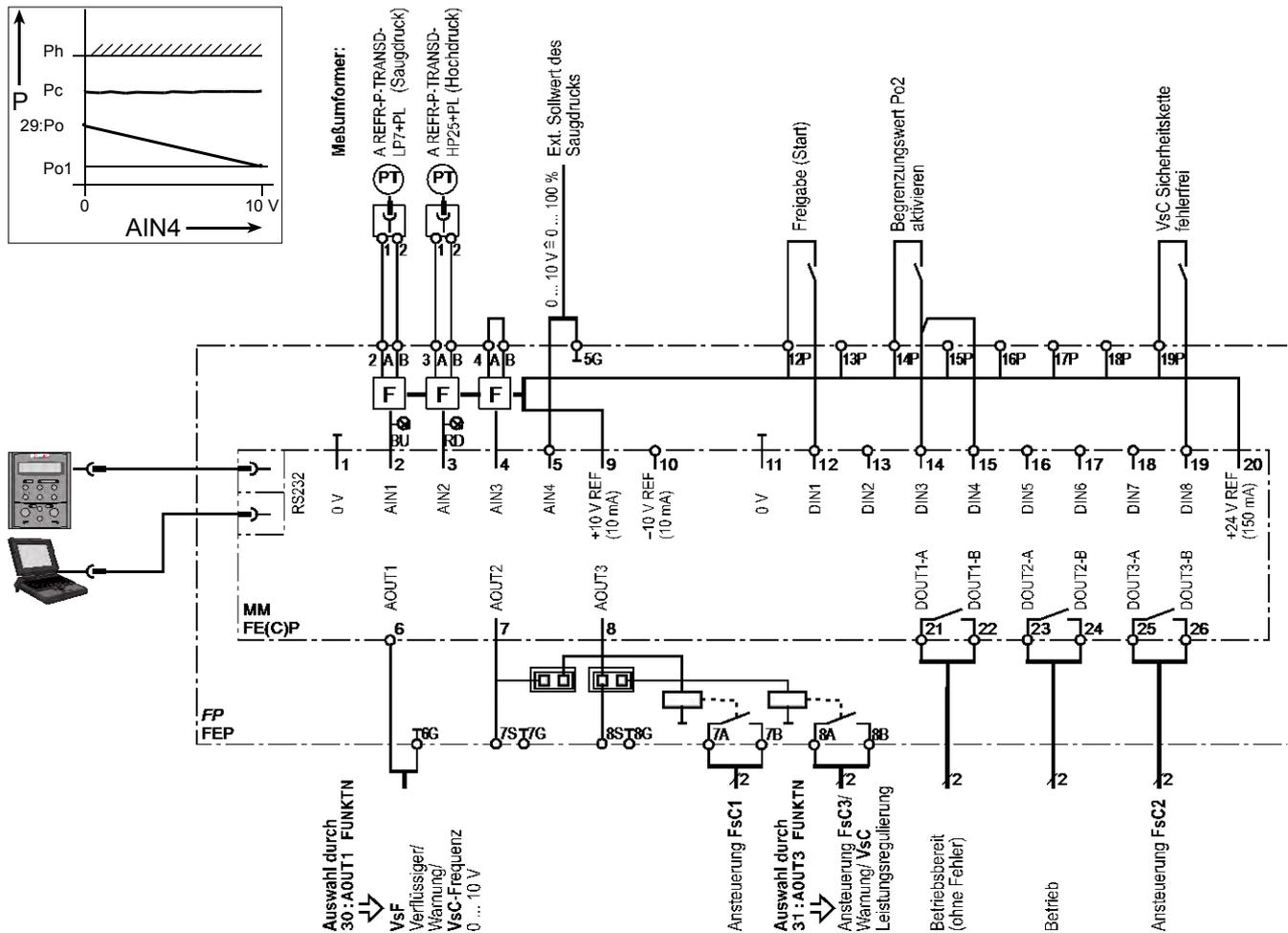
**- Ph:**

- Hochdruckbegrenzung: 11:Pc SLWT/BEGR2 +2.5 bar
- Werkseinstellung: 20.0 + 2.5 R404A R507 R407C R22 R134a
- = 22.5 bar, entspricht th: +51.1 °C +49.9 °C +57.5 °C +58.5 °C +74.0 °C
- Empfehlung: Hochdruckbegrenzung ca. 3,0 bar höher als den Verflüssigungsdruck einstellen.

**- Andere**

- Siehe Abschnitt 8.

5.2.3 Kälte - Betriebsart 3: Betrieb mit externem Sollwert für Saugdruck

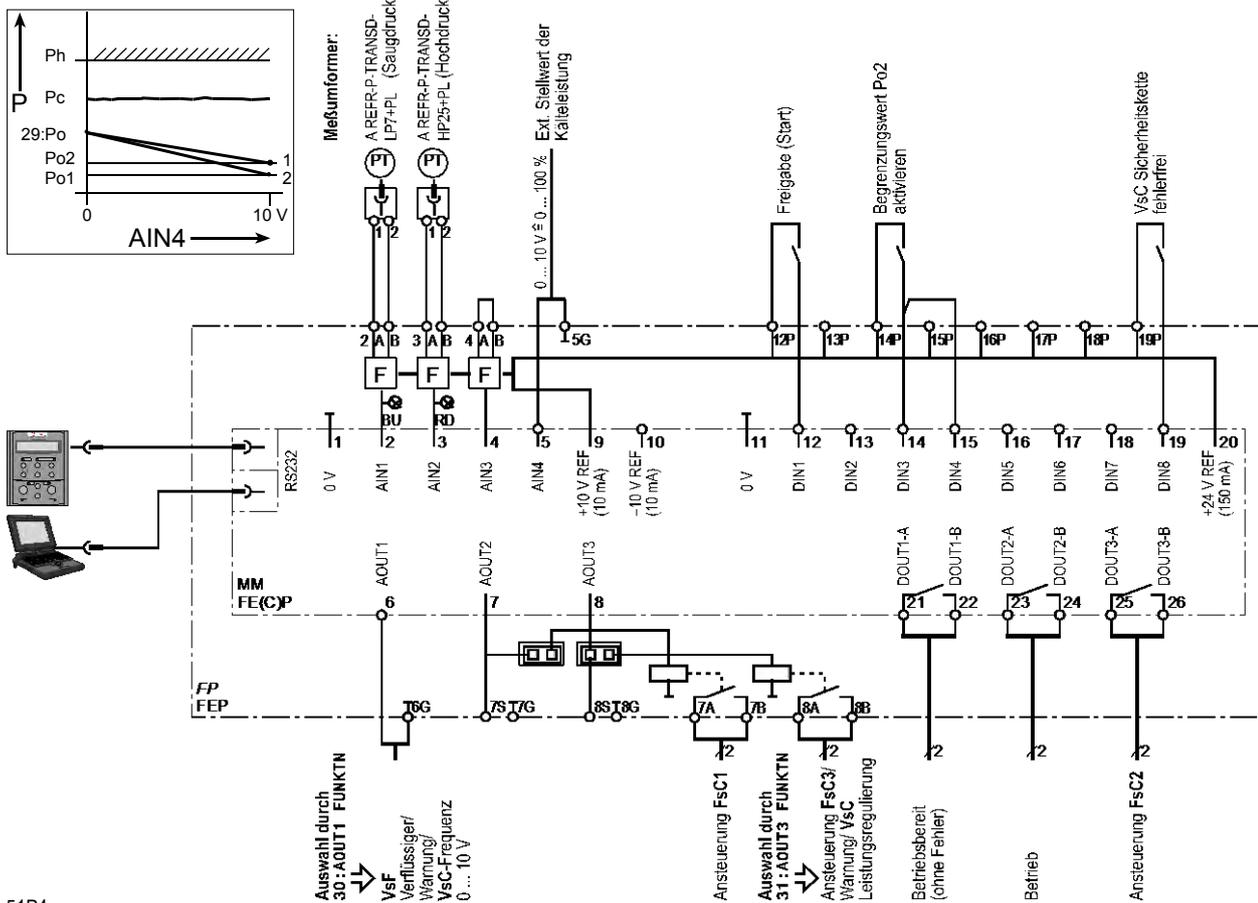


51P3

Bild 5.2.3: Verdrahtung für Betrieb mit externem Sollwert für Saugdruck

- Betrieb:**
- Digitale Regelung des Saugdrucks
  - Externer analoger Sollwert 0...+10 V entsprechend Saugdruck  $P_o = -0,5...7,0$  bar
  - Interne Sollwerte sind nicht wirksam
  - Verdichter fester Drehzahl (**FsC**) wird dazugeschaltet, sobald die Kälteleistung des Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VsC**) nicht ausreicht.
  - Hochdruckbegrenzung mit **A REFR-P-TRANSD-HP30+PL** (Zubehör).
- Zubehör:**
- Druck-Messumformer **A REFR-P-TRANSD-LP7+PL**: Saugdruck im Bereich -0,5 ... 7,0 bar
  - Druck-Messumformer **A REFR-P-TRANSD-HP30+PL**: Hochdruck im Bereich 0 ... 25 bar
- Einstellungen:**
- Betriebsart **32:REGELFUNKTION**: **EINGANG 1**
  - Wert entsprechend Kältemittel anpassen
- Externer Sollwert:**
- $0...10\text{ V} \hat{=} P_o =$  **29:Po STELLWT=0%** ... **08:Po SLWT/BEGR1** / **09:Po SLWT/BEGR2**
- Pc:**
- Verflüssigungsdruck, Sollwert: **10:Pc SOLLWERT 1**
  - Werkseinstellung: 17,0 bar, R404A R507 R407C R22 R134a  
Entspricht tc: +39.7 °C +38.7 °C +46.6 °C +46.8 °C +62.4 °C
- Ph:**
- Hochdruckbegrenzung: **11:Pc SLWT/BEGR2**
  - Werkseinstellung: 20.0 + 2.5 R404A R507 R407C R22 R134a  
= 22.5 bar, entspricht th: +51.1 °C +49.9 °C +57.5 °C +58.5 °C +74.0 °C
  - Empfehlung:  
Hochdruckbegrenzung ca. 3,0 bar höher als den Verflüssigungsdruck einstellen.
- Andere**
- Siehe Abschnitt 8.

5.2.4 Klima/Wärmepumpe - Betriebsart 4: Betrieb mit Stellwert vom externen Regler



51P4

Bild 5.2.4: Verdrahtung für Betrieb mit Stellwert vom externen Regler

Betrieb:

- Externer analoger Sollwert 0...+10 V entsprechend der gewünschten Kälteleistung (wird meist zusammen mit einer externen Temperatur-Regelung eingesetzt)
- Begrenzung des Saugdrucks Po, um Vereisung zu vermeiden
- Verdichter fester Drehzahl (FsC) wird dazugeschaltet, sobald die Kälteleistung des Verdichters veränderbarer Drehzahl (VsC) nicht ausreicht.
- Hochdruckbegrenzung mit A REFR-P-TRANSD-HP30+PL (Zubehör).

Zubehör:

- Druck-Messumformer A REFR-P-TRANSD-LP7+PL: Saugdruck im Bereich -0,5...+7,0 bar
- Druck-Messumformer A REFR-P-TRANSD-HP30+PL: Hochdruck im Bereich 0 ... 25 bar

Einstellungen:

- Betriebsart **32:REGELFUNKTION** : **EINGANG 1**
- Parameter **29:Po STELLWT=0%** : **7.0 bar**
- Werte entsprechend Kältemittel anpassen

- Po1, Po2:

- Saugdruck, Endwert 1 (Hauptwert): **08:Po SLWT/BEGR1**
- Werkseinstellung: 3,2 bar, R404A R507 R407C R22 R134a  
Entspricht to: -10.8 °C -11.7 °C -2.0 °C -4.9 °C +10.6 °C
- Saugdruck, Endwert 2 (Hilfswert): **09:Po SLWT/BEGR2**
- Werkseinstellung: 3,6 bar, R404A R507 R407C R22 R134a  
Entspricht to: -8.2 °C -9,1 °C +0.6 °C -2.2 °C +13.4 °C

- Pc:

- Verflüssigungsdruck, Sollwert: **10:Pc SOLLWERT 1**
- Werkseinstellung: 17,0 bar, R404A R507 R407C R22 R134a  
Entspricht to: +39.7 °C +38.7 °C +46.6 °C +46.8 °C +62.4 °C

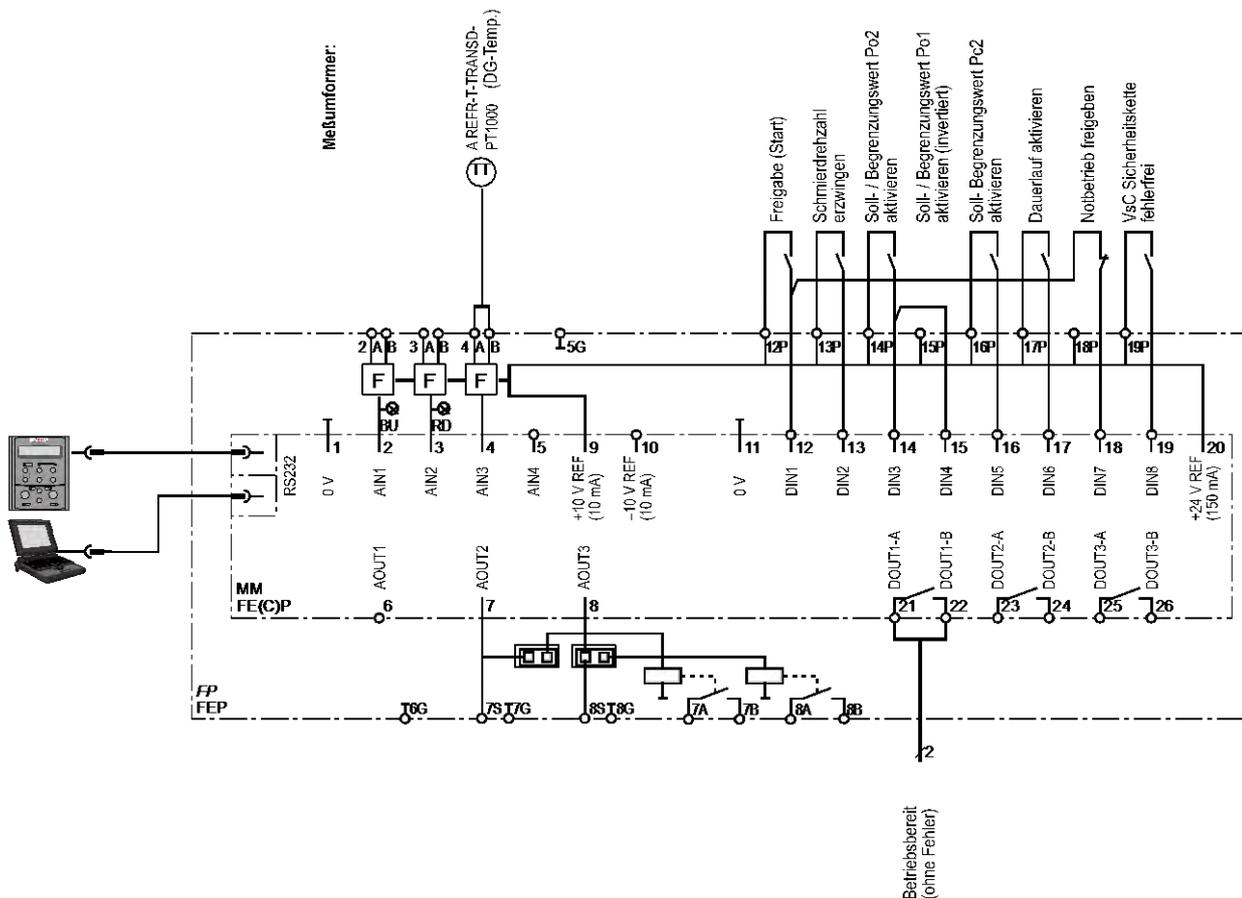
- Ph:

- Hochdruckbegrenzung: **11:Pc SLWT/BEGR2**
- Werkseinstellung: 20.0 + 2.5 = 22.5 bar, entspricht th: R404A R507 R407C R22 R134a  
+51.1 °C +49.9 °C +57.5 °C +58.5 °C +74.0 °C
- Empfehlung:
- Hochdruckbegrenzung ca. 3,0 bar höher als den Verflüssigungsdruck einstellen.

- Andere

- Siehe Abschnitt 8.2.

## 5.3 Sonderfunktionen



51P5

**Bild 5.3: Verdrahtung für Sonderfunktionen**

Die folgenden Sonderfunktionen stehen zur Verfügung:

### Schmierdrehzahl erzwingen:

Der **VsC** Kompressor läuft bei maximaler Drehzahl solange DIN2 aktiviert wird.

Dies begünstigt den Öltransport bei ungünstig ausgelegter Verrohrung (z.B. bei zu geringer Fließgeschwindigkeit) bzw. bei der Schmierung von Verdichtern mit einer vertikalen Antriebswelle. Empfohlen wird, DIN2 mit einem externen justierbaren Zeitrelais zu aktivieren (z.B. 15 s je 5 min).

### Verwendung eines zweiten erhöhten Sollwerts des Verflüssigungsdrucks:

Der zweite einstellbare Sollwert Pc2 wird angewählt solange DIN5 aktiviert ist. Dies ist besonders nützlich für Systeme zur Energie-Rückgewinnung (beträchtliche Energieersparnis).

Anmerkung: Der Begrenzungswert des Hochdrucks Ph ist 2,5 bar höher als der zweite einstellbare Sollwert der Verflüssigung Pc2.

### VsC Dauerlauf aktivieren:

Das Ausschalten des drehzahlveränderbaren **VsC** Verdichters wird vermieden, solange DIN6 aktiviert ist. Eine Ausnahme ist eine Abschaltung auf Grund eines sehr niedrigen Saugdrucks (kurz vor Vakuum).

Typische Anwendungen sind:

- Klimaanlage bei Verwendung einer parallel betriebenen Einrichtung für Druckgasbypass zum Erreichen sehr kleiner Leistungen.
- Eismaschinen.

### Notbetrieb freigeben:

Notbetrieb (geregelter Betrieb der Verdichter fester Drehzahl **FsC1**...) ist freigegeben, solange DIN7 aktiviert ist.

Weitere Voraussetzungen für Notbetrieb sind:

- Eingang DIN1 (Freigabe) ist aktiviert UND
- (Eingang DIN8 von der **VsC** Sicherheitskette ist NICHT aktiviert ODER
- **FrigoPack** selbst hat eine Störung).

### Begrenzung der Druckgastemperatur aktivieren:

Ein PT1000 Temperaturegeber (siehe Zubehör im Abschnitt 3.3) wird benötigt. Dieser Temperaturegeber ist auf der Druckgasleitung unmittelbar nach dem Verdichter zu montieren und gut thermisch zu isolieren.

Die Drucktemperatur wird als **ANAL. - EINGANG 3** im Menü **DIAGNOSE** angezeigt. Der angezeigte Wert, multipliziert mit 2, entspricht der gemessenen Temperatur. Falls notwendig, kann der angezeigte Wert mittels des blauen Trimmers im Bereich der **FrigoPack**-Steuerklemmen kalibriert werden.

Eine Begrenzung erfolgt ab 100 °C durch Reduzierung der maximalen Drehzahl des Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VsC**) um bis zu 20 %.

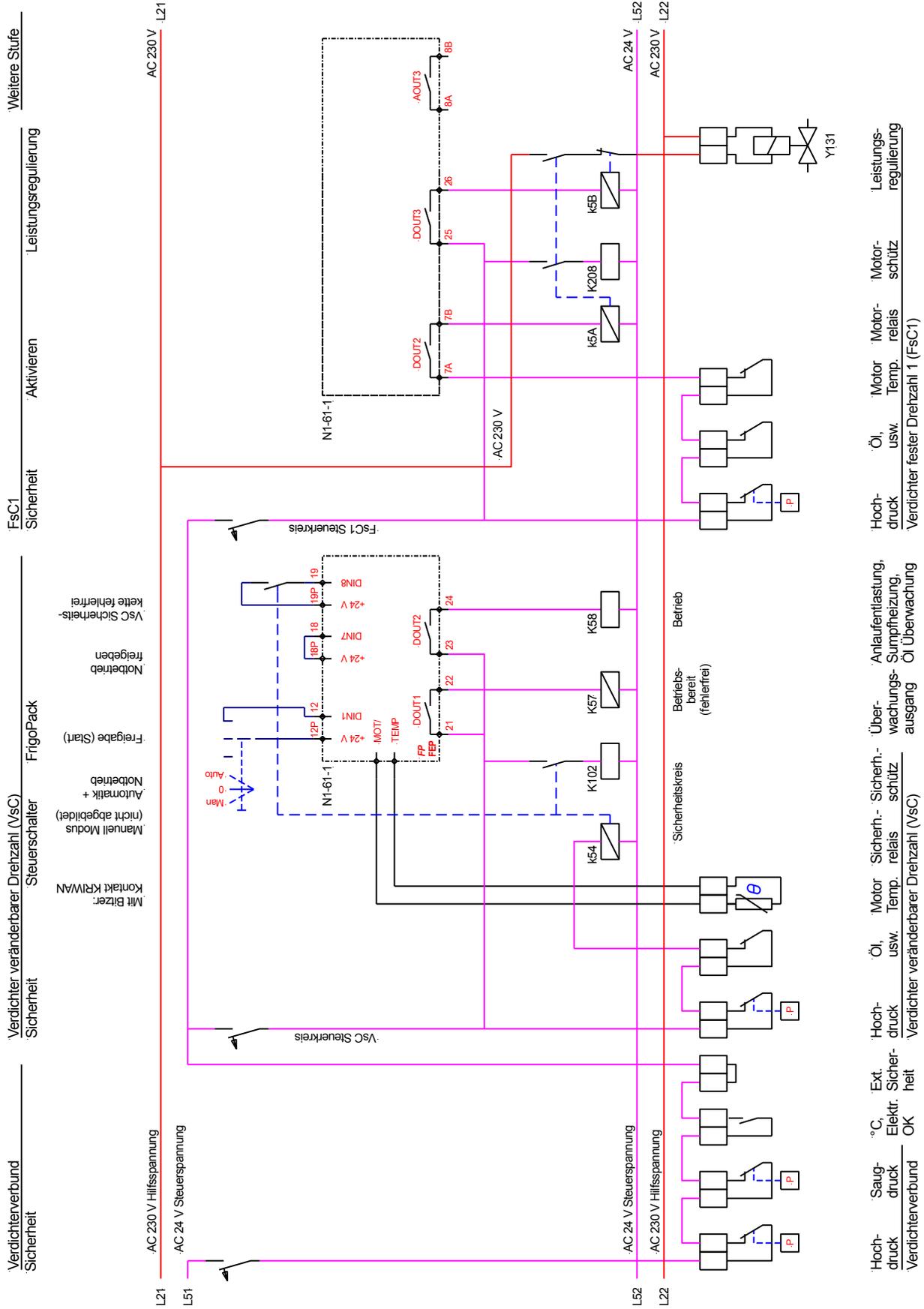
### 5.4 Sicherheits- und Steuerfunktionen

Die sorgfältige Planung der Sicherheits- und Steuerschaltungen ist sehr wichtig um folgendes zu gewährleisten:

- Sicherer Betrieb
- Verdichterschutz
- Automatischer Übergang zum Notbetrieb beim Vorliegen eines Fehlers
- Automatische Erholung von einer Störung (Wiedereinschalt-Automatik)
- Detaillierte Diagnose beim Vorliegen einer Störung
- Bereitstellung von Information zur Stördiagnose für Fernüberwachungssystem (LON, *FrigoDist* WebServer, ...)

Bild 5.4 ist ein vereinfachtes Übersichtsschaltbild der Sicherheits- und Steuerkreise eines typischen Systems.

KIMO RHVAC kann bei der Projektierung von komplexeren Systemen oder Systemen mit besonderen Anforderungen behilflich sein.



52P0

**Bild 5.4:** Vereinfachtes Übersichtsschaltbild der Sicherheits- und Steuerfunktionen (Beispiel mit Leistungsregulierung)

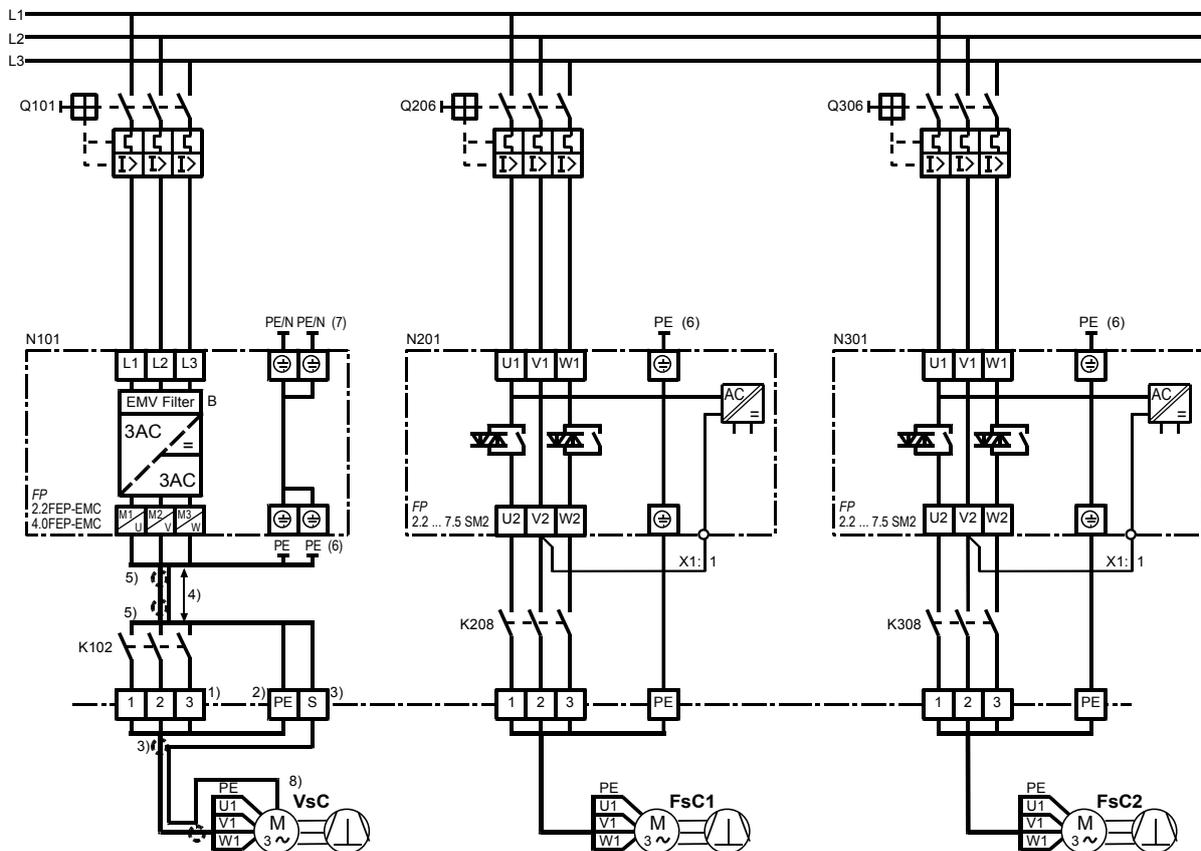
## 6 ANSCHLÜSSE, NAHTSTELLEN

### 6.1 Leistungsteil

Die Bilder 6.1a...c zeigen die Verdrahtung des Leistungsteils der verschiedenen Baugrößen.

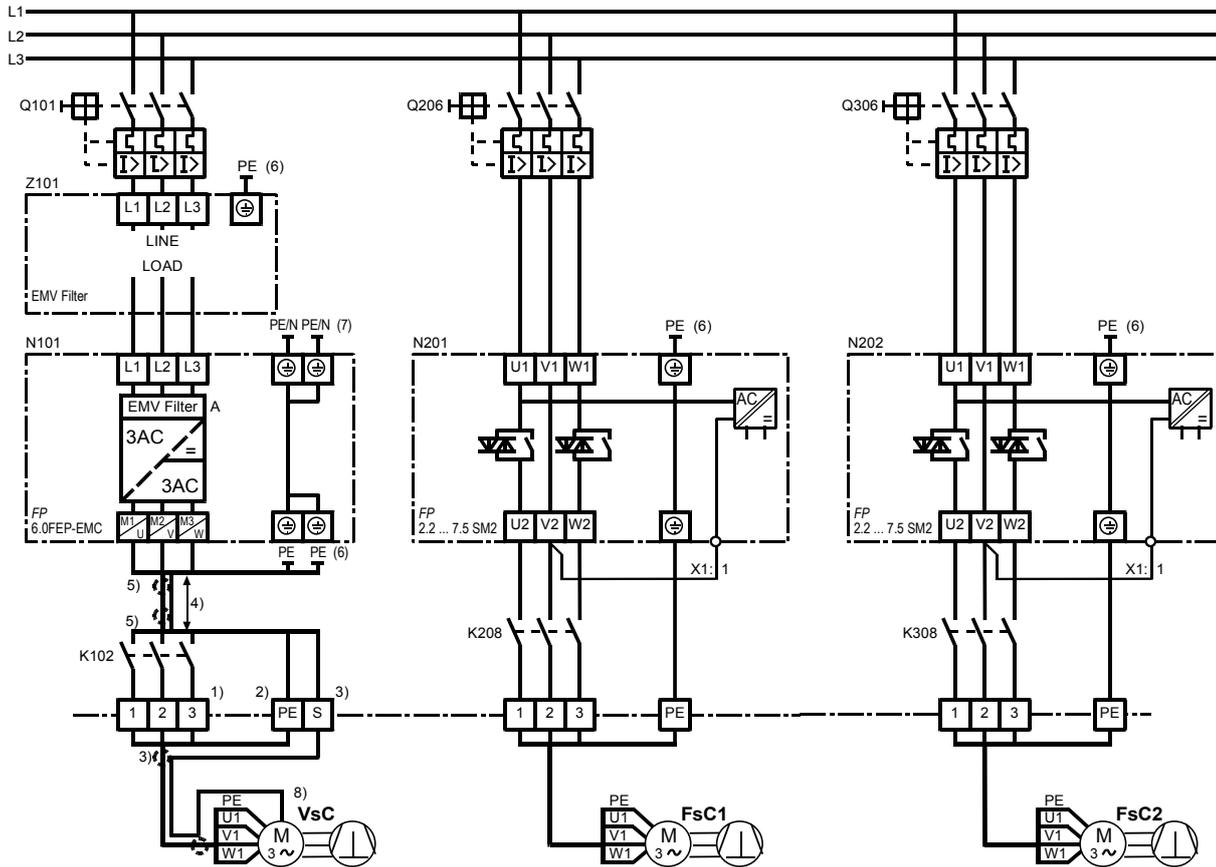
Die folgenden Hinweise sind sehr wichtig für das Erreichen eines guten Niveaus an EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit):

- 1) Diese Klemmen sollten mit räumlichem Abstand zu anderen Klemmen montiert werden. Das geschirmte Motorkabel kann oft direkt am Sicherheitsschutz montiert werden.
- 2) Klemme für PE des internen und externen geschirmten Motorkabels mit der Montageplatte verbinden (gute kurze Verbindung)
- 3) Klemme für Schirm des internen und externen Motorkabels zusätzlich zur großflächigen elektrischen Verbindung mit der Montageplatte
- 4) Geschirmtes Motorkabel innerhalb des Schaltschranks (ausreichend Abstand zu Betriebsmitteln und anderen Kabeln beachten)
- 5) Schirm großflächig mit der Montageplatte elektrisch verbinden
- 6) Großflächige direkte Verbindung mit Montageplatte
- 7) Vorzugsverbindung:  
Großflächige elektrische Verbindung mit Montageplatte /  
Alternativ-Verbindung:  
Verbindung mit dem N-Anschluss der Einspeisung (nur falls es Probleme mit FI-Schalter in der Einspeisung gibt).  
Bei dieser Alternative unbedingt Rücksprache mit dem Lieferanten nehmen. Es gibt einige Sicherheits- und EMV Anforderungen, die unbedingt zu beachten sind.
- 8) Schirm großflächig mit dem metallischen Gehäuse des Motors elektrisch verbinden.

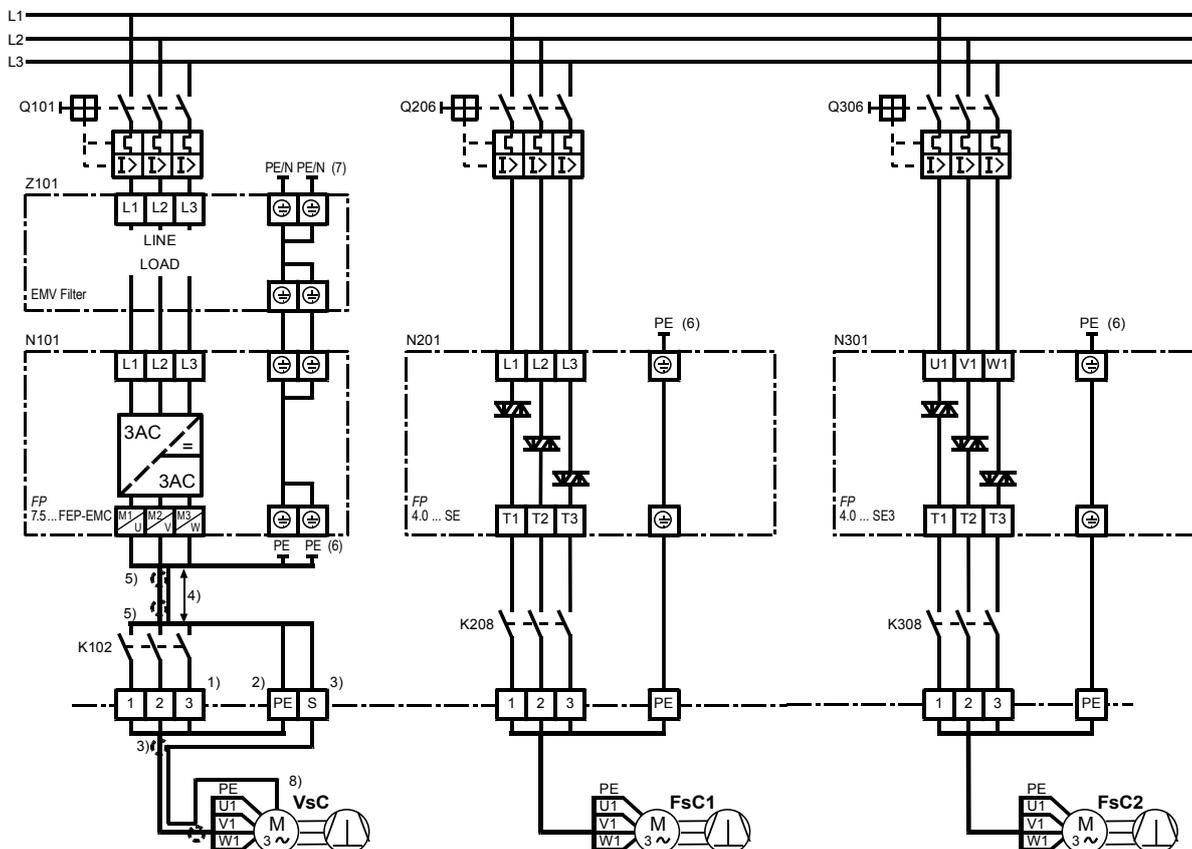


61P3

**Bild 6.1a:** FrigoPack 2.2/4.0FEP - Verdrahtung des Leistungsteils



62P3  
**Bild 6.1b: FrigoPack 6.0FEP - Verdrahtung des Leistungsteils**



63P3  
**Bild 6.1c: FrigoPack 7.5 ... 90FEP - Verdrahtung des Leistungsteils**

## 6.2 Motorschutz

**MotorMaster** Kälteumrichter sind mit zwei Klemmen (MOT/TEMP) für den Anschluss der externen Schaltung für den Motorschutz des drehzahlveränderbaren Verdichters ausgestattet. Es gibt vier alternative Methoden des Motorschutzes:

Alternative

a) Ohne Auswertung:

- Thermistorschutz wird im Sicherheitskreis ausgewertet, diese zwei Klemmen unbedingt brücken

b) Direkte Auswertung der Motor-Thermistoren:

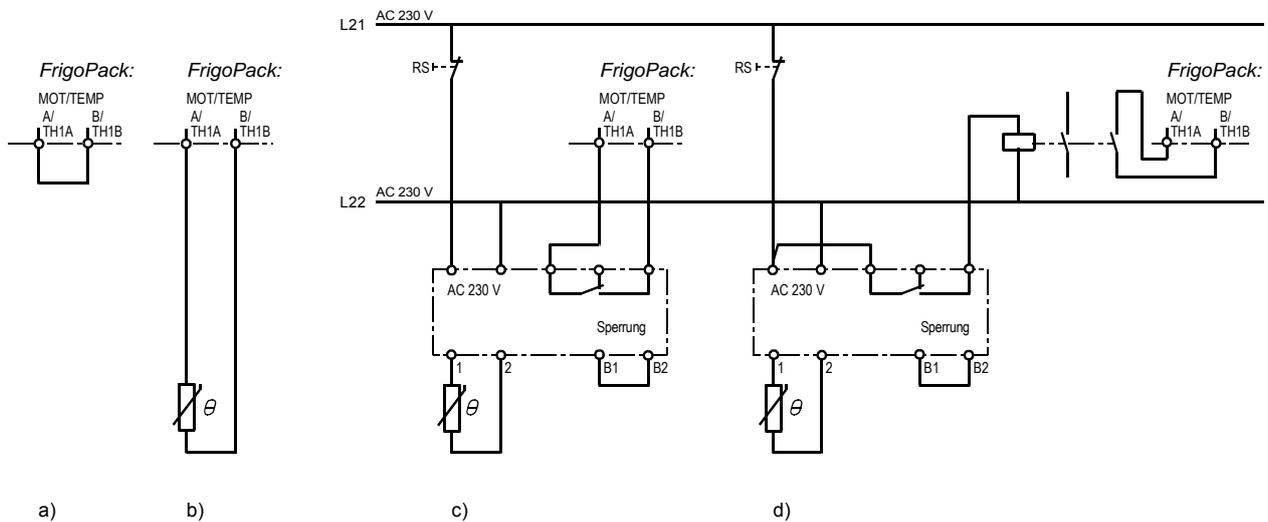
- Motor-Thermistoren zwischen diesen zwei Klemmen verdrahten

c) Auswertung eines externen Thermistorrelais:

- Schließer des externen Thermistorrelais (z.B. KRIWAN-Relais) zwischen diesen zwei Klemmen verdrahten

d) Auswertung eines externen Thermistorrelais:

- Schließer eines Hilfsrelais verdrahtet mit einem externen Thermistorrelais (z.B. KRIWAN-Relais) zwischen diesen zwei Klemmen verdrahten. Bei dieser Methode kann der Thermistorschutz gleichzeitig in der Sicherheitskette verdrahtet werden.



6JP0

**Bild 6.2: Alternative Methoden des Motorschutzes**

## 6.3 Steuer- und Regelteil

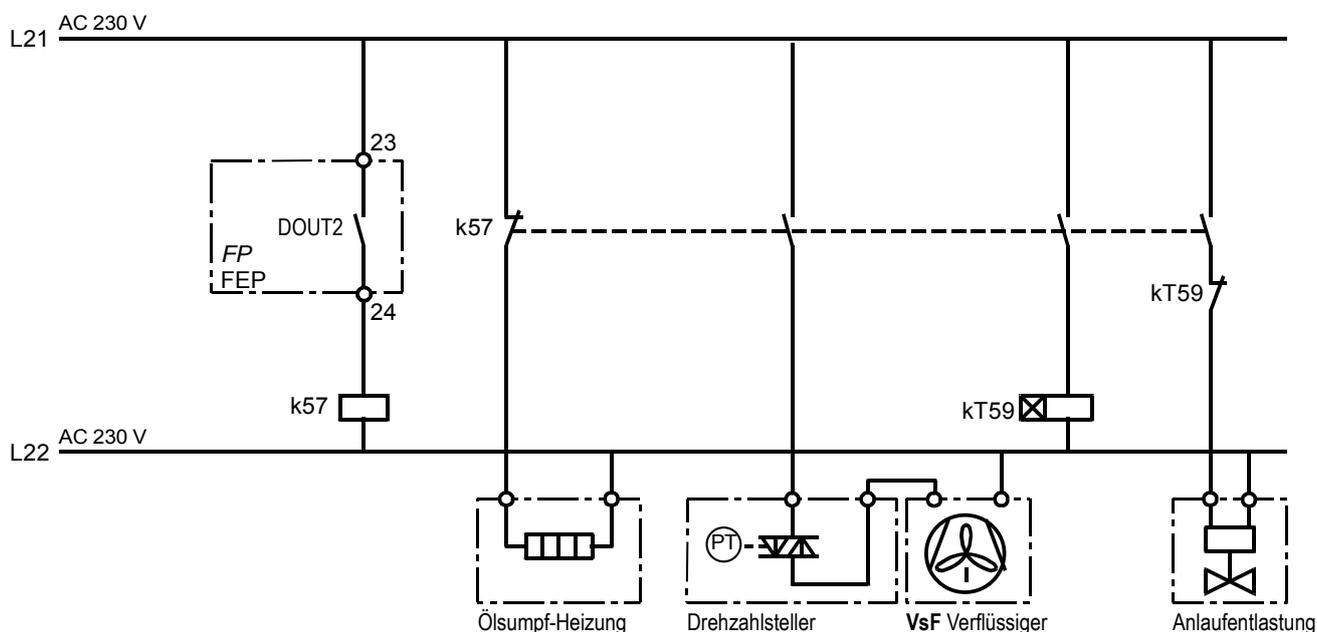
Die Grundanschlüsse zum Steuer- und Regelteil hängen von der **FrigoSoft**-Betriebsart ab, siehe Abschnitt 5.

Ein Relaiskontakt von der externen Sicherheitskette ist an DIN8 (Klemmen 19P - 19) anzuschließen. Eine Störung im externen Sicherheitskreis (z.B. Ansprechen eines Druckwächters) wird dann im Störspeicher registriert. Nach einer eingestellten Wartezeit versucht die Autostart-Logik diese Störung zu löschen (siehe 3.1).

Der Relaisausgang DOUT2 (Klemmen 23 - 24) dient zur Ansteuerung folgender Hilfseinrichtungen:

- Anlaufentlastung (mit Zeitrelais)
- Verflüssiger-Lüfter
- Ölumpfheizung (invertiert)
- Ölüberwachung.

Einen Anschlussvorschlag für die Ansteuerung diverser Hilfseinrichtungen zeigt Bild 6.3.



64P0

**Bild 6.3:** Ansteuerung von mehreren Hilfseinrichtungen

## 6.4 Einzelner Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC)

Um hohe Verfügbarkeit zu erreichen wird der Betrieb mit einer Umgehungsschaltung empfohlen.  
Ein **FrigoPack** Economy ist für diese Anwendung oft geeignet.

Nehmen sie bitte Rücksprache mit Ihrem Lieferanten. Siehe 6.5 für die Verantwortlichkeit für die verschiedenen Aufgaben.

## 6.5 Verdichterverbund

Die Zuständigkeit für die diversen Regel-, Steuer- und Sicherheitsaufgaben ist wie folgt:

Verdichtertyp	Aufgabe	Zuständigkeit
Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC)	Drehzahlverstellung	<b>FrigoPack</b>
	Betriebsmäßiges EIN-/AUS-Schalten	<b>FrigoPack</b>
	Thermische Überwachung des Verdichtermotors	Siehe 6.2
	Sicherheits-Einrichtungen wie Druckschalter, Ölüberwachung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdichter-Sicherheitskette</li> <li>- Hilfsrelais oder -schütz am Ende des Sicherheitskreises</li> <li>- Kontakt des Hilfsrelais oder -schützes mit Steuereingang DIN8 (Klemmen 19P - 19) des <b>FrigoPacks</b> verschaltet</li> <li>- Sicherheitsschütz</li> </ul>
Verdichter fester Drehzahl (FsC)	Verbundsteuerung	<b>FrigoPack / MotorMaster</b> Der Betrieb mit einem unabhängigen Schrittschaltwerk ist NICHT zulässig *
	Betriebsmäßiges EIN-/AUS-Schalten	<b>FrigoPack</b> Sanftanlaufgerät oder Schütz
	Thermische Überwachung des Verdichtermotors	Verdichter-Sicherheitskette
	Sicherheits-Einrichtungen wie Druckschalter, Ölüberwachung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdichter-Sicherheitskette</li> <li>- Hilfsrelais oder -schütz</li> <li>- Kontakt des Hilfsrelais oder -Schütz mit Sperreingang des <b>FrigoPack</b> Sanftanlaufgerätes verschalten</li> <li>- Sicherheitsschütz</li> </ul>

\* Eine spezielle vereinfachte Version von **FrigoSoft** ist für Betrieb zusammen mit Kälte-Steuersystemen

mit integrierter Regelung des Saugdrucks (WURM, DANFOSS usw.) steht auf Anfrage zur Verfügung.

6.5.1 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) + 1...3 Verdichter fester Drehzahl (FsC)

Die Ansteuerung und den Anschluss an die **FrigoPack** Steuerausgänge zeigt Bild 6.5.1a und 6.5.1b.

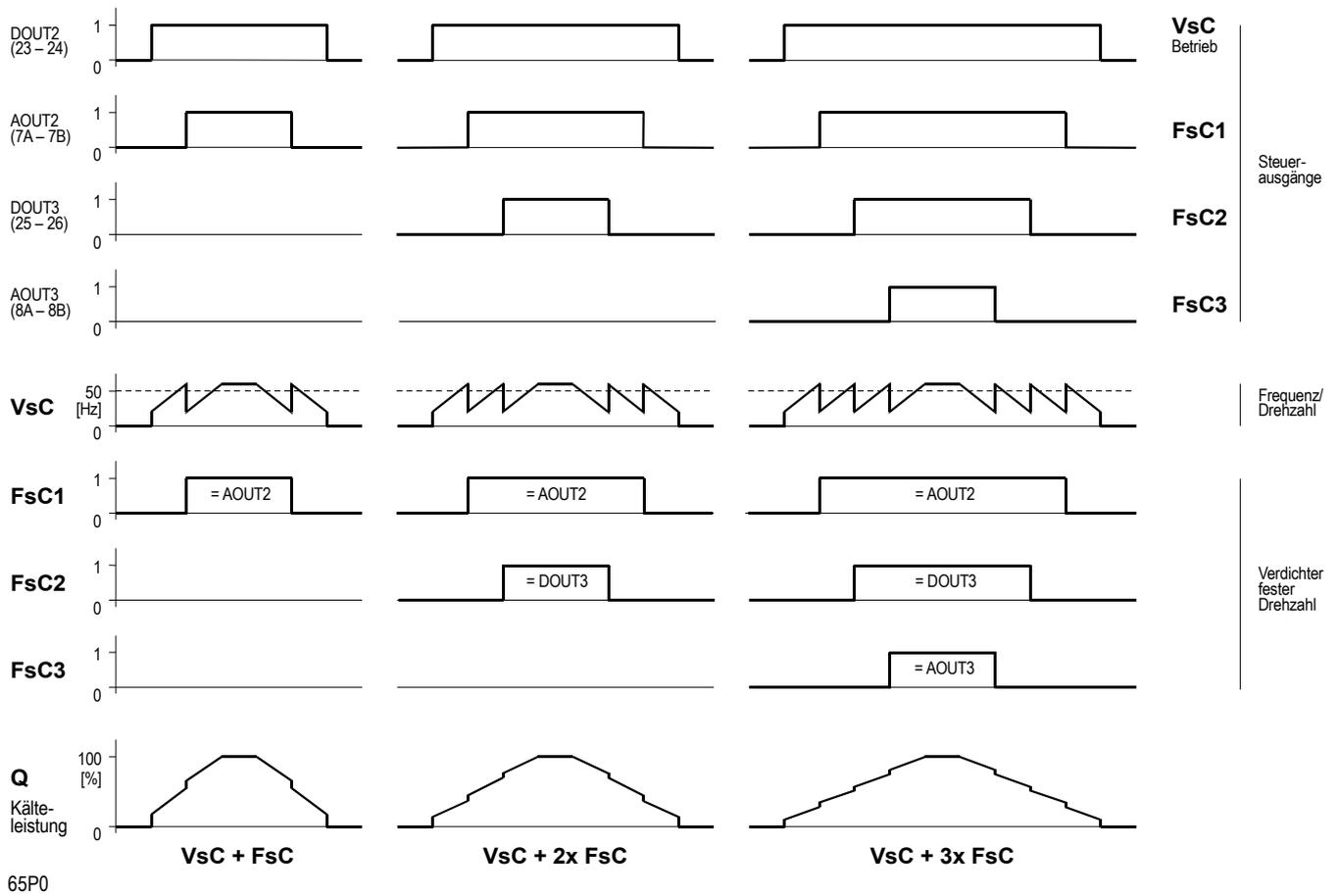


Bild 6.5.1a: Ansteuerung Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) + 1...3 Verdichter fester Drehzahl (FsC)

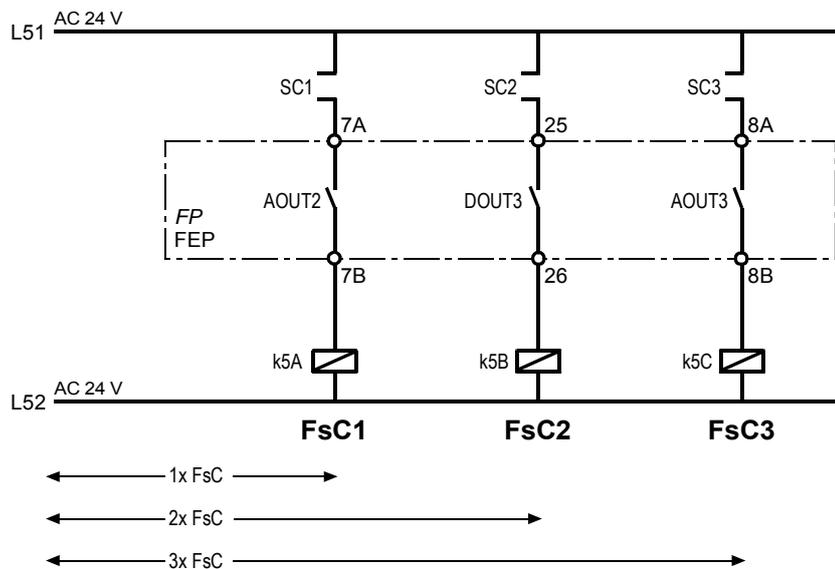


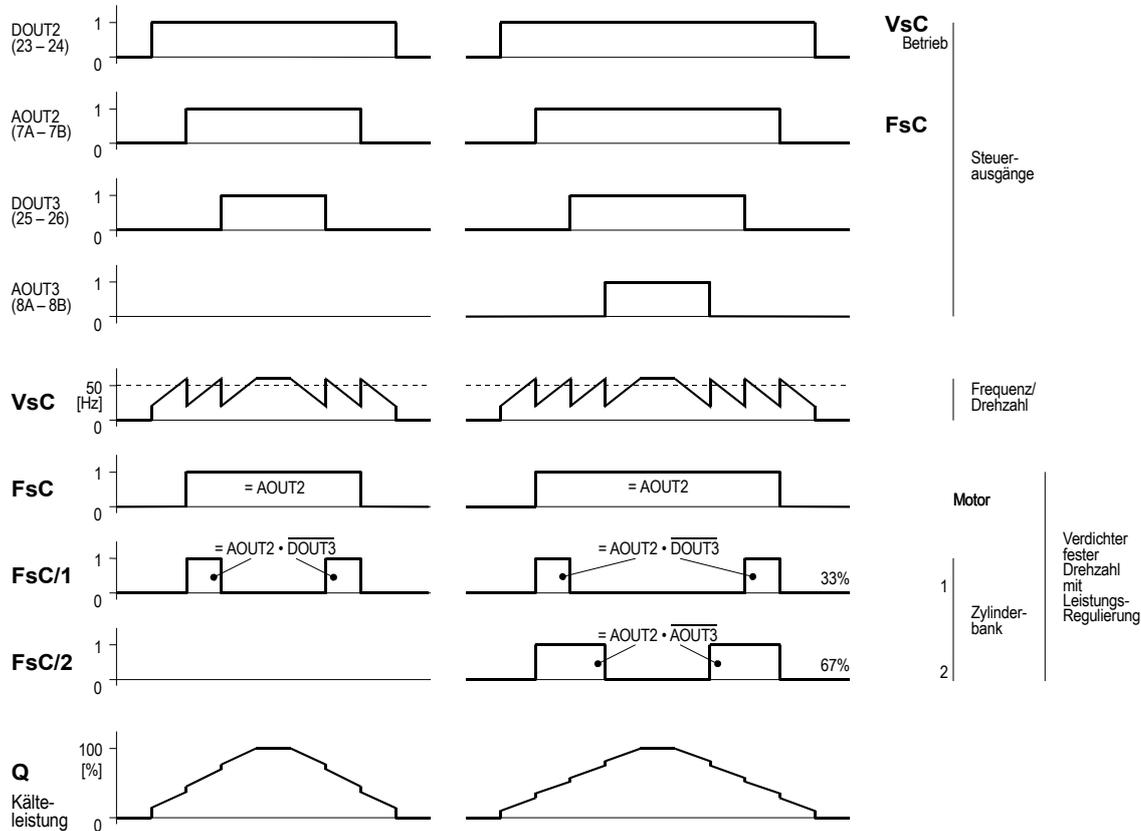
Bild 6.5.1b: Anschluss Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) + 1...3 Verdichter fester Drehzahl (FsC)  
SC: Sicherheitskreis

**6.5.2 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) + Verdichter fester Drehzahl (FsC) mit Leistungsregulierung**

Die Verwendung folgender Hubkolbenverdichter mit Leistungsregulierung ist vorgesehen:

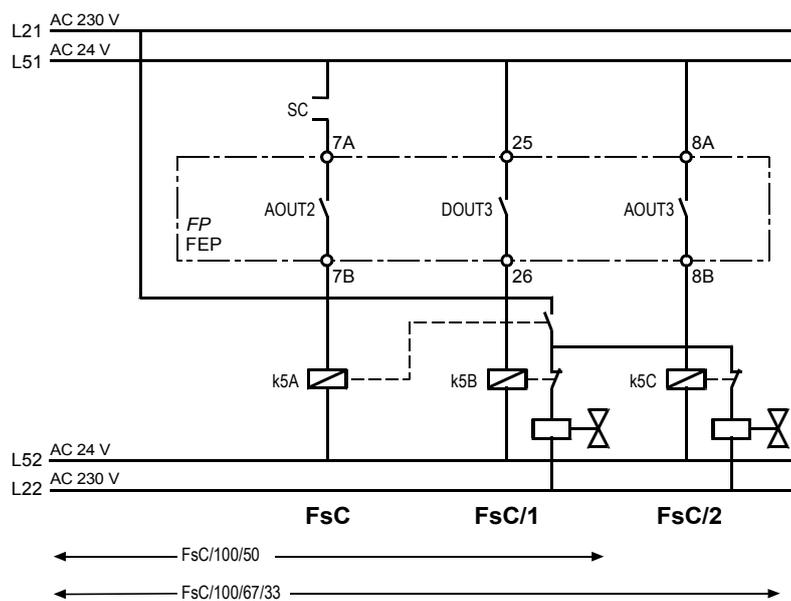
- **4-Zylinder: FsC/100/50 %** - Betrieb mit 100 / 50 / 0 % Leistung
- **6-Zylinder: FsC/100/67/33/0 %** - Betrieb mit 100 / 67 / 33 / 0 % Leistung.

Die Ansteuerung und den Anschluss an die **FrigoPack** Steuerausgänge zeigt Bild 6.5.2a und 6.5.2b.



67P0

**Bild 6.5.2a: Ansteuerung Verdichter fester Drehzahl (FsC) mit Leistungsregulierung**



68P0

**Bild 6.5.2b: Anschluss Verdichter fester Drehzahl (FsC) mit Leistungsregulierung**  
SC: Sicherheitskreis

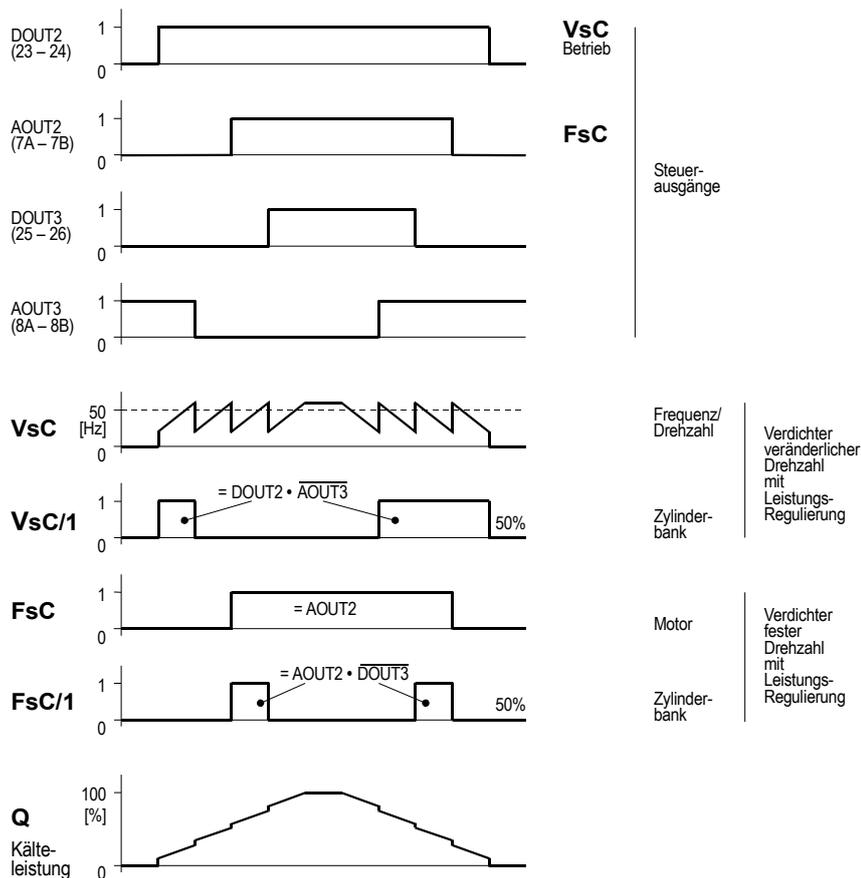
**6.5.3 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) und fester Drehzahl (FsC), beide mit Leistungsregulierung**

Vorteil dieser Anordnung ist der große Steuerbereich beim Einsatz von lediglich zwei Verdichtern:

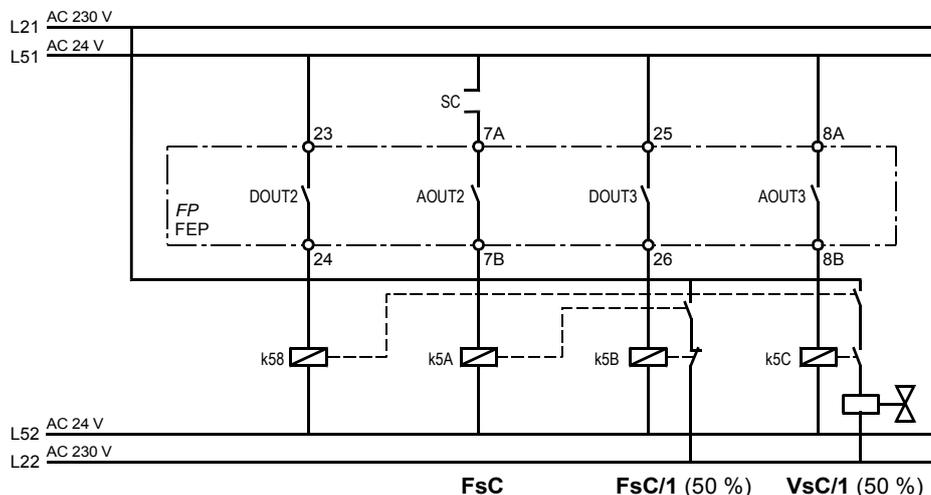
- **4-Zylinder: VsC/100/50 % + Kälteumrichter** - Betrieb mit 0 / 50 / 100 % Leistung
- **4-Zylinder: FsC/100/50 %** - Betrieb mit 0 / 50 / 100 % Leistung.

Der Einsatz dieser Anordnung setzt Rücksprache mit dem Verdichterhersteller und einer sehr sorgfältige Anlagenplanung voraus. Insbesondere muss der Öltransport und die Kühlung des Verdichters

veränderbarer Drehzahl (**VsC**) besonders berücksichtigt werden. Die Ansteuerung und den Anschluss an die **FrigoPack** Steuerausgänge zeigt Bild 6.5.3a und 6.5.3b.



**Bild 6.5.3a: Ansteuerung Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) und Verdichter fester Drehzahl (FsC), beide mit Leistungsregulierung**



**Einstellung:**  
**31 : AOUT3 FUNKTN :**  
**EINGANG 3**

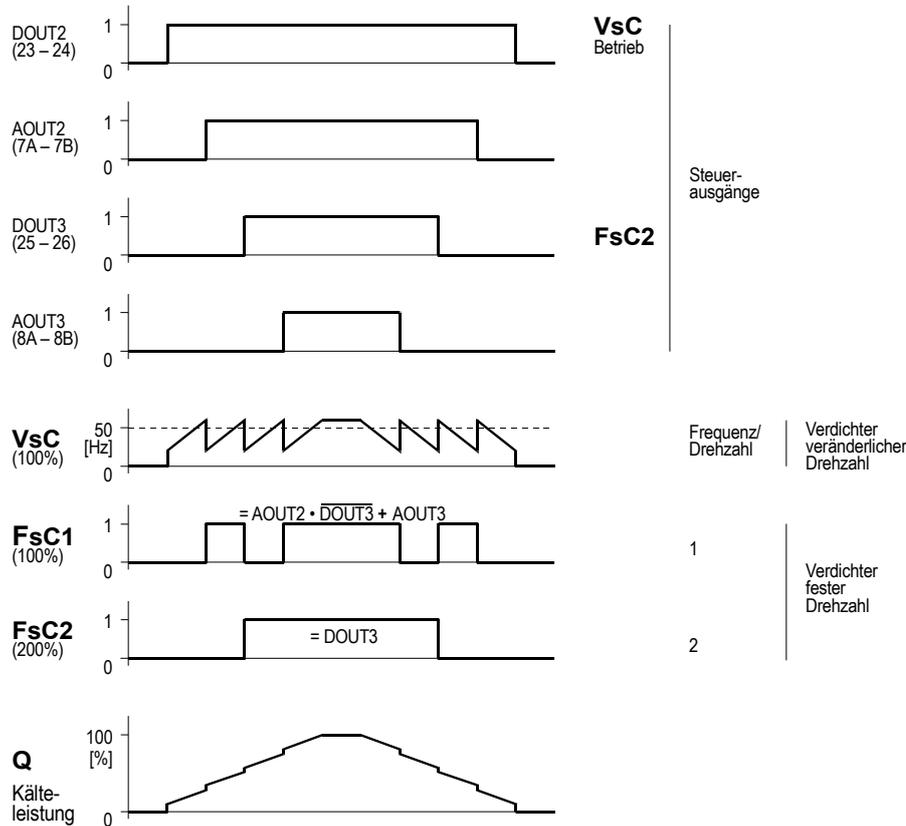
**Bild 6.5.3b: Anschluss Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) und Verdichter fester Drehzahl (FsC), beide mit Leistungsregulierung**  
 SC: Sicherheitskreis

**6.5.4 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) und zwei Verdichter fester Drehzahl (FsC) mit unsymmetrischer Leistung**

Vorteil dieser Anordnung ist der große Steuerbereich beim Einsatz von lediglich zwei Verdichtern:

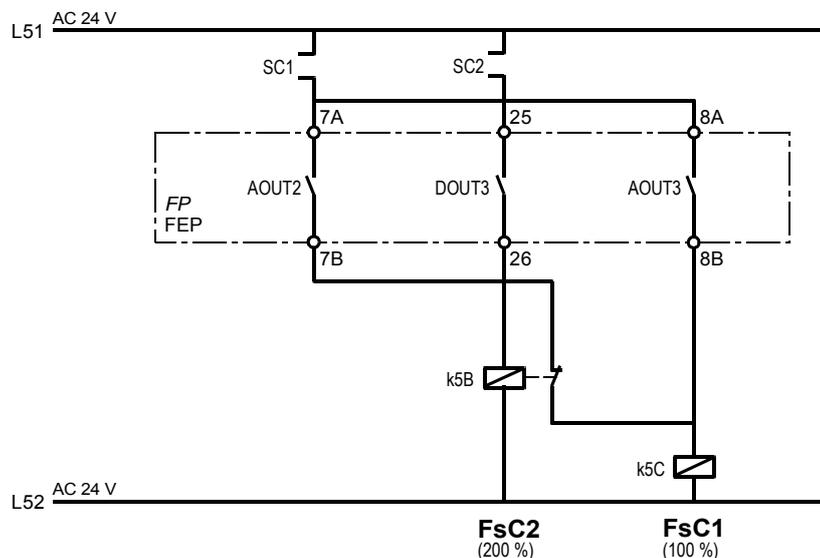
- **VsC:** - Ca. 100 % Leistung (Basis-Leistung)
- **FsC1:** - Ca. 100 % Leistung
- **FsC2:** - Ca. 200 % Leistung

Die Ansteuerung und den Anschluss an die **FrigoPack** Steuerausgänge zeigt Bild 6.5.4a und 6.5.4b.



6BP0

**Bild 6.5.4a: Ansteuerung Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) und zwei Verdichter fester Drehzahl (FsC) mit unsymmetrischer Leistung**

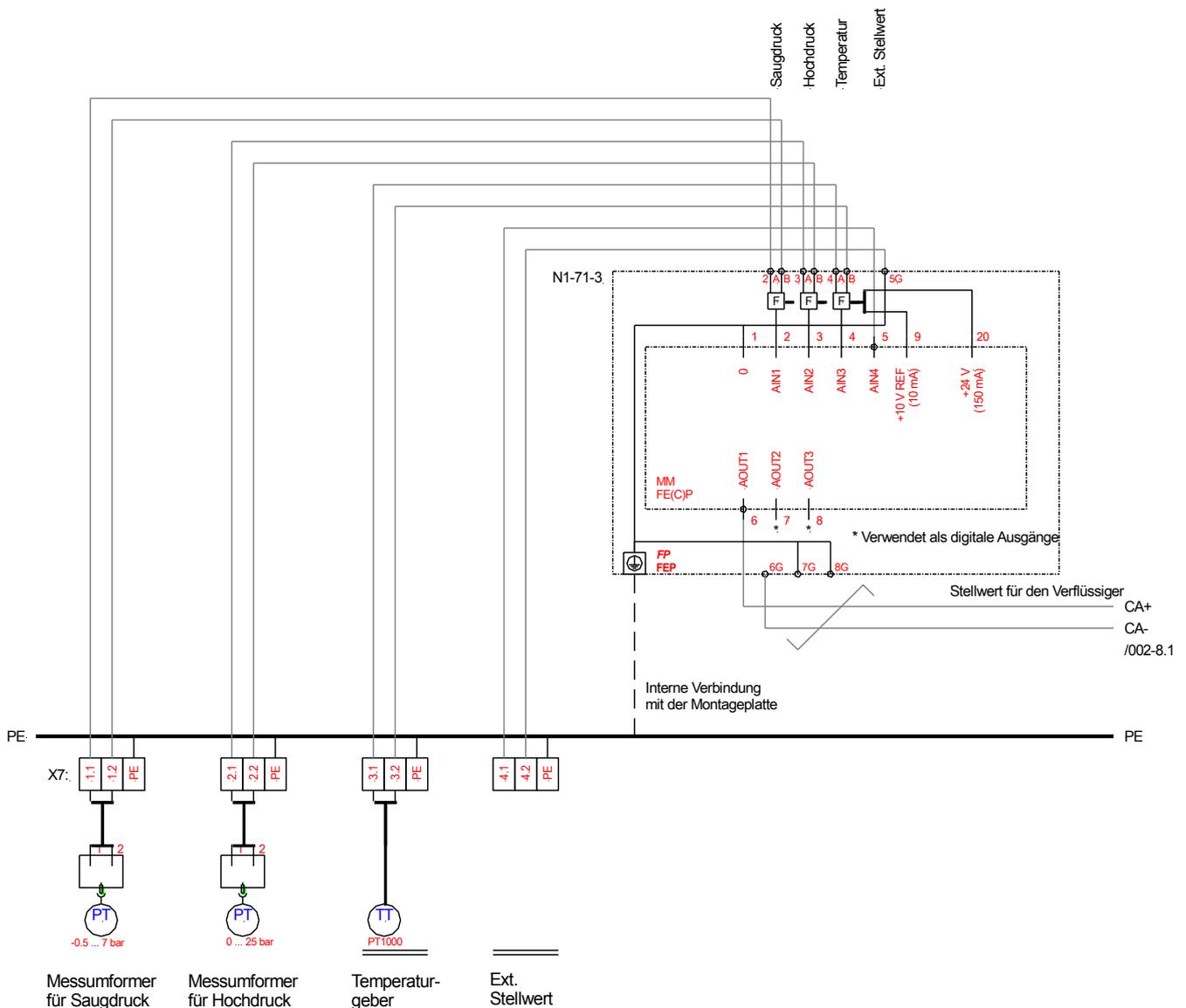


6CP0

**Bild 6.5.4b: Anschluss Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC) und zwei Verdichter fester Drehzahl (FsC) mit unsymmetrischer Leistung** SC: Sicherheitskreis

## 6.6 Analoge Regeleingänge

Vier Analogeingänge mit fest zugeordneten Regelfunktionen stehen zur Verfügung, siehe Bild 6.6.



6LPO

**Bild 6.6:** Analoge Regeleingänge des *FrigoPack* Kälteumrichters

## 6.7 Lüfter

Bei *FP 55...90FEP-EMC* ist der Lüfter mit 2AC 230 V extern zu versorgen, siehe Fig.6.8.1f. Der Lüfter darf nicht in Abhängigkeit von der Temperatur des Schaltschranks ein- und ausgeschaltet werden.

Falls eine bedarfsgerechte Lüftersteuerung benötigt wird, dann nehmen Sie bitte Rücksprache mit KIMO RHVAC auf.

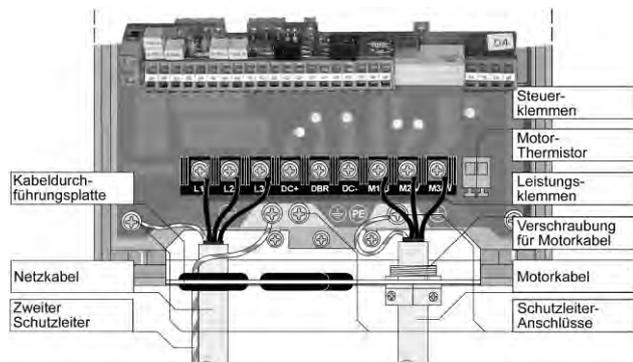
## 6.8 Klemmen

### 6.8.1 Leistungsklemmen

Bild 6.8.1 zeigt die Leistungsanschlüsse des **FrigoPack** Kälteumrichters.

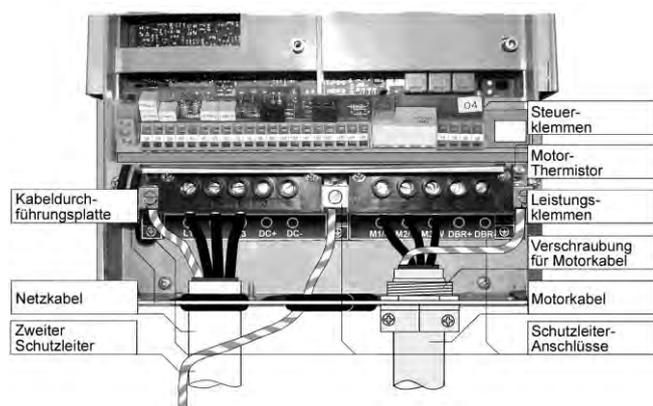
Zur Montage und Leistungsverdrahtung ist unbedingt

#### Bild 6.8.1a: Für zukünftige Verwendung



6EP0

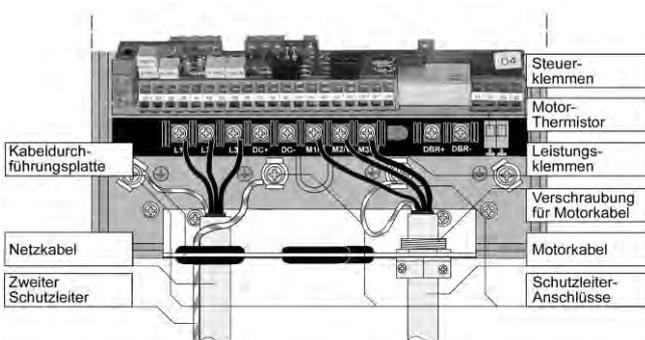
**Bild 6.8.1b: FP 2.2/4.0/6.0 FEP**



6GP0

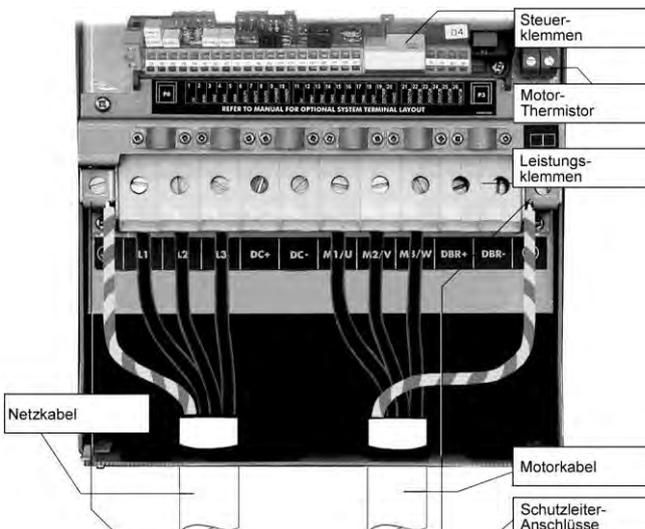
**Bild 6.8.1d: FP 18.5...30FEP**

die entsprechende Information in der **MotorMaster** Produktbeschreibung zu beachten. Hier sind ebenfalls wichtige Informationen zur EMV-gerechten Verdrahtung zu finden.



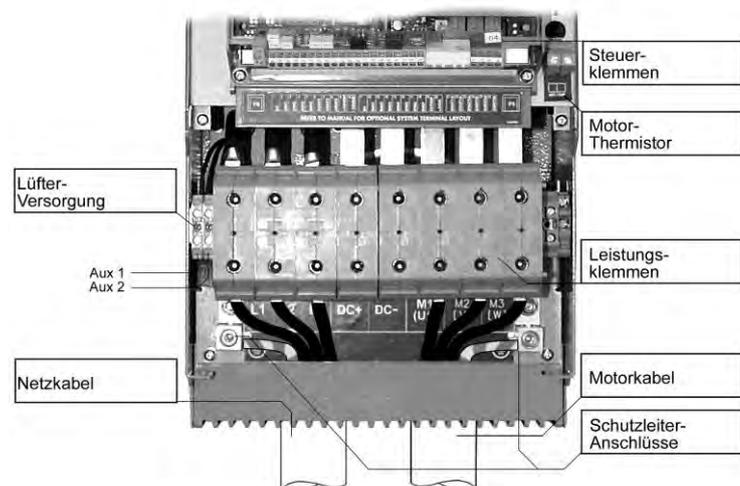
6FP0

**Bild 6.8.1c: FP 5.5/7.5...15FEP**



6HP0

**Bild 6.8.1e: FP 37...45FEP**



6IP0

**Bild 6.8.1f: FP 55...90FEP**

#### Bild 6.8.1: Leistungsanschlüsse des **FrigoPack** Kälteumrichters

Klemme / Bezeichnung X1:	Signal / Funktion	Erläuterung	Weitere Information
PE, PE	<b>FP ...30FEP-EMC:</b> Schutzleiter (unbedingt beide anschließen)	- Alle Sicherheits- und EMV-Hinweise beachten	7.7.1
PE	<b>FP 37...FEP-EMC:</b> Schutzleiter		
L1 L2/N L3	Drei Phasen der Spannungsversorgung	- Übereinstimmung der Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild von <b>MotorMaster</b> sicherstellen	
DC+ DC-		- Nicht verwenden, sonst Risiko eines <b>FriGoPack</b> -Schadens	
M1/U M2/V M3/W	Verdichtermotor	- Verdichter veränderbarer Drehzahl über Sicherheitsschutz	7.7.1/2
PE	Schutzleiter des Verdichtermotors		
DBR DBR+ DBR-		- Nicht verwenden, sonst Risiko eines <b>FriGoPack</b> -Schadens	
AUX1 AUX2	Nur für: <b>FP 55...FEP-EMC:</b> 2AC 230 V Versorgung des Gerätelüfters	- Extern versorgen	6.8.4

Tab. 6.8.1a: Leistungsanschlüsse

Die Eignung der Versorgungsspannung ist vor dem Anschluss des **FriGoPack** Kälteumrichters an der Versorgung zu überprüfen, siehe folgende Tabelle.

Typ	<b>FriGoPack FEP-EMC</b>	<b>FriGoPack FEP/T230-EMC</b>
<b>Versorgungsspannung</b>	3AC 400...460 V; 50/60 Hz	3AC 220...240 V; 50/60 Hz
<b>Motorspannung</b>	3AC 0...400/460 V; 0...60 Hz	3AC 0...230 V; 0...60 Hz
	3AC 0...400 V; 0...87 Hz	-

Tab. 6.8.1b: *FriGoPack* und Spannungen



**FriGoPack** Kälteumrichter sind für eine 3AC 400...460V (oder 3AC 230) Versorgung aus dem öffentlichen Netz konzipiert.

Hinsichtlich der Erdung und des Einsatzes von FI-Schutzschaltern sind die entsprechenden Normen und Vorschriften zu beachten. Wichtig ist dabei, dass bedingt durch den Einsatz von EMV-Filtern und geschirmten Motorleitungen mit erhöhten Ableitströmen von > 3,5 mA gegen PE zu rechnen ist. Daher ist eine verstärkte oder doppelte Erdung vorzunehmen.

Die eingesetzten FI-Schalter müssen auch bei Gleich-Fehlerströmen auslösen (allstromsensitive FI-Schalter) und die Einschaltstromspitzen beim Ladevorgang der Filter- und Kabelkapazitäten ohne Fehl auslösung beherrschen.

### 6.8.2 Klemmen für Motorüberwachung

---

Die zwei Klemmen MOT/TEMP sind für den Anschluss der externen Schaltung für Motorschutz vorgesehen.

Diese Klemmen sind als "Motor-Thermistor" in Bild 6.8.1 gekennzeichnet. Siehe 6.2 für weitere Information.

### 6.8.3 Klemmen für Steuer- und Regelfunktionen

---

Die Anschlüsse für die digitalen Ein- bzw. Ausgänge sowie für die Anschlüsse des Saug- und Hochdruck-Messumformers gehen aus Tabelle 6.8.3 hervor.

Für die Steueranschlüsse sind vorzugsweise Leitungen mit 0,2...0,75 mm<sup>2</sup> zu verwenden. Die Steueranschlüsse sind mit Käfigzugfeder-Klemmen ausgeführt, die eine schnelle Verdrahtung ermöglichen. Die Bedienung dieser Klemmen zeigt Bild 7.7.3.

Der Schirm von Leitungen mit analogen Signalen (z.B. Leitung zum Druckgeber) sollte nur einseitig am **FrigoPack** auf Erde gelegt werden, um Erdschleifen zu vermeiden.

Klemme / Bezeichnung		Signal / Funktion	Erläuterung	Weitere Information
1	0 V	Masse für analoge Signale	- Grüne Klemme verwenden	
2A - 2B	AIN1	Analog-Eingang vom Druck-Messumformer für Saugdruck Po (ND) 0 mA: Fehler 4 mA: -0.5 bar 20 mA: +7.0 bar	- Saugdruck Po (ND), unbedingt zu verwenden Geeignete Druckgeber: - A REFR-P-TRANSD-LP7 - Anschlüsse: - 1->2A;2->2B	7.7.4
3A - 3B	AIN2	Analog-Eingang vom Druck-Messumformer für Hoch- Verflüssigungsdruck Pc (HD) 0 mA: Fehler 4 mA: 0.0 bar 20 mA: 25.0 bar	- Hoch- Verflüss.-druck Pc (HD), opt. Verwendung - Geeignete Druckgeber: - A REFR-P-TRANSD-HP25 - Anschlüsse: - 1->3A;2->3B	7.7.4
4A - 4B	AIN3	Analog-Eingang vom Temperaturegeber für Hochdrucktemperatur (PT1000)	- Hochdrucktemperatur, optionale Verwendung - Brücken wenn nicht in Verwendung	5.3, 7.7.5
5 - 5G	AIN4	Analog-Eingang für externen Soll- / Stellwert: 0 V: 0.0% +10 V: 100.0%	- Externem Soll-/Stellwert benötigt für Betrieb mit externen Regler - Geschirmte Leitung verwenden	5.2.3/4
6- 6G	AOUT1	Analog-Ausgang (5 mA max. Last) 0 V: 0.0% Stellgröße +10 V: 100.0% Stellgröße Digitaler Ausgang mit ext. Spezialrelais: Offen: Nicht angesteuert Geschlossen: Angesteuert	- Je nach Einstellung 30:AOUT1 FUNKTN: - VsF Verflüssigerlüfter: Stellwert / - VsC: Ist-Drehzahl / - Warnung - Nur Spezialrelais A RELAY-DC12V verwenden (verfügbar als Zubehörteil)	7.7.3
7A - 7B	AOUT2	Analog-Ausgang vorzugsweise verwendet mit internen Relais für die Ansteuerung des FsC1 Offen: Nicht angesteuert Geschlossen: Angesteuert	- FsC1 Verdichter fester Drehzahl 1 ansteuern  - Max. Kontaktbelastung: AC 230 V, 250 VA	7.7.3
8A - 8B	AOUT3	Analog-Ausgang vorzugsweise verwendet mit internen Relais für die Ansteuerung des FsC3 Offen: Nicht angesteuert Geschlossen: Angesteuert	- Je nach Einstellung 31:AOUT3 FUNKTN: - FsC3 Verdichter fester Drehzahl 3 aktivieren / - Warnung / - VsC Leistungsregulierung - Max. Kontaktbelastung: AC 230 V, 250 VA	7.7.3
9	+10 V REF	Interne +10 V Referenz	- Nicht verfügbar	
10	-10 V REF	Interne -10 V Referenz	- Nicht verfügbar	
11	0 V	Masse für digitale Eingänge	- Nicht verfügbar	
12P - 12	DIN1	Digital-Eingang für Freigabe (Start) 0 V: Stop +24 V: Freigabe	- Freigabe / Start	5.2.1-4, 7.7.3
13P - 13	DIN2	Digital-Eingang zum Erzwingen der Schmierdrehzahl 0 V: Normal +24 V: Schmierdrehzahl	- Schmierdrehzahl erzwingen - Optionale Verwendung - Externer Zeitgeber benötigt	5.3, 7.7.3
14P - 14	DIN3	Digital-Eingang zum Aktivieren des Sollwerts / der Begrenzung Po2 0 V: Keine Wirkung +24 V: Soll- / Begrenzungswert Po2 aktivieren	- Sollwert- /Begrenzungs-Umschaltung Po - Optionale Verwendung - Für normale Auswahl mit DIN4 verbinden	5.2.2/4, 7.7.3
15P - 15	DIN4	Digital-Eingang zum Aktivieren des Sollwerts / der Begrenzung Po1 (invertiert) 0 V: Soll- / Begrenzungswert Po1 aktivieren +24 V: Keine Wirkung	- Sollwert- /Begrenzungs-Umschaltung (invertiert) Po - Optionale Verwendung - Für normale Auswahl mit DIN3 verbinden	5.2.2/4, 7.7.3
16P - 16	DIN5	Digital-Eingang zum Aktivieren des Sollwerts Pc2 0 V: Keine Wirkung +24 V: Soll- / Begrenzungswert Pc2 aktivieren	- Pc Sollwert-Umschaltung - Optionale Verwendung	5.3, 7.7.3
17P - 17	DIN6	Digital-Eingang zum Aktivieren vom VsC Dauerlauf 0 V: Normal +24 V: Dauerlauf aktivieren	- VsC Dauerlauf - Optionale Verwendung - Verhindert Abschalten des VsC vorausgesetzt Saugdruck nicht kleiner als 0.2 bar	5.3, 7.7.3
18P - 18	DIN7	Digital-Eingang zur Freigabe des Notbetriebs 0 V: Kein Notbetrieb +24 V: Notbetrieb aktivieren	- Notbetrieb (Betrieb mit einem defekten Umrichter oder Verdichter) - Optionale Verwendung	5.3, 7.7.3
19P - 19	DIN8	Digital-Eingang zum Überwachen der Sicherheitskette des Verdichters VsC 0 V: Fehler +24 V: Normal (ohne Fehler)	- Sicherheitskreis fehlerfrei - Unbedingt zu verwenden - Beim Fehler unterbrechen - (Notwendig zum Anhalten des Umrichterbetriebs)	5.4, 7.7.3
20	+24 V	Versorgung für Kontakte der digitalen Eingänge und für die Druckgeber	- Nicht verfügbar	

## ANSCHLÜSSE, NAHTSTELLEN

21 - 22	DOUT1	Relais-Ausgang "Betriebsbereit (ohne Fehler)" Offen: Keine Versorgung, Störung Geschlossen: Betriebsbereit (ohne Fehler)	- Betriebsbereit - Max. Kontaktbelastung: AC 230 V, 250 VA	7.7.3
23 - 24	DOUT2	Relais-Ausgang "Betrieb" Offen: VsC: Sperrzeit / Kein Betrieb Geschlossen: VsC: Anlaufphase / Betrieb	- "Betrieb" zum Ansteuern von Hilfsgeräten z.B.: Ölsumpfheizung, Verflüssigerlüfter, Anlaufentlastung - Max. Kontaktbelastung: AC 230 V, 250 VA	7.7.3
25 - 26	DOUT3	Relais-Ausgang zum Ansteuern FsC2 Offen: Nicht angesteuert Geschlossen: Angesteuert	- FsC2 Verdichter fester Drehzahl 2 aktivieren - Max. Kontaktbelastung: AC 230 V, 250 VA	7.7.3

**VsC:** Verdichter veränderbarer Drehzahl (FU-Betrieb)  
**FsC** Verdichter fester Drehzahl

**VsF:** Lüfter veränderbarer Drehzahl  
(Verflüssiger)

**Tab. 6.8.3: Steuer- und Regelanschlüsse**

### 6.8.4 Klemmen für die Versorgung des Lüfters bei FP 55...90FEP-EMC

Bei **FP 55...90FEP-EMC** sind die Klemmen für die externe Versorgung des Lüfters mit 2AC 230 V direkt links von den Leistungsklemmen, siehe Bild 6.8.1f.

## 7 MONTAGE UND INSTALLATION

### 7.1 Überprüfung beim Auspacken

**FrigoPack** Kälteumrichter vor Montage bzw. sachgemäßer Lagerung überprüfen auf:

- Anzeichen eines Transportschadens
- Übereinstimmung der Bestellbezeichnung und Nenndaten auf dem Typenschild mit den Anforderungen des Verdichters (weitere Informationen siehe Abschnitt 2.1 - **KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGSLISTE**).

Wenn das Gerät nicht sofort installiert wird, ist die Lagerung in einem gut durchlüfteten Raum ohne Belastung durch hohe Temperaturen, Feuchtigkeit, Staub oder Metallpartikel sicherzustellen.

Hinweise zur Rücksendung defekter Geräte sind Kapitel 12 - SERVICE zu entnehmen.

### 7.2 Schaltschrank

**FrigoPack** Bausätze sind in erster Linie für Montage in einem Schaltschrank vorgesehen. Bei der Auswahl des Schaltschranks ist folgendes zu berücksichtigen:

- Ausreichender Schutz, mindestens nach IP54
- Ausreichende Kühlung, um die interne Temperatur auf 40 °C zu begrenzen
- Beim Einsatz von Filterlüftern ist der erforderliche Luftvolumenstrom (m<sup>3</sup>/h) sorgfältig zu ermitteln! Dieser Volumenstrom hängt von folgenden Faktoren ab:
  - Eingesetzte Verdichter
  - **FrigoPack** F Kälteumrichter
  - **FrigoPack** S Sanftanlaufmodule bzw. Geräte
 Die **KIMO VERDICHTER ZUORDNUNGSLISTE** liefert nützliche verdichterabhängige Angaben zur Auswahl der Filterlüfter.
- Thermostatgesteuerte Heizung als Schutz gegen:
  - Temperaturen unter 0° C
  - Kondensation soweit hohe Luftfeuchte bei niedrigen Temperaturen auftreten kann

- Einsatz einer Montageplatte aus verzinktem Blech zum EMV-gerechten Kontakt mit Geräten, Kabelschirmen
- Geeignete Maßnahmen, um den Eintritt von aggressiver oder salzgeladener Luft zu vermeiden.

Der Schaltschrank ist vorzugsweise in einem sauberen trockenen Innenraum so nahe wie möglich am Verdichter aufzustellen.

Falls der Schaltschrank außen montiert wird, ist folgenden Punkten Aufmerksamkeit zu widmen:

- Äußere getrennte Abdeckung, um direkten Kontakt des Schaltschranks mit Sonne oder Regen usw. zu verhindern
- Maßnahmen, um die innere relative Luftfeuchte unterhalb von 85% zu halten.

### 7.3 Wandmontage

Falls der Einbauort sauber, frei von aggressiver oder salzhaltiger Luft und ohne Feuchtigkeit ist, ist eine direkte Wandmontage des **FrigoPack** Kälteumrichters außerhalb des Schaltschranks möglich.

Folgende Zubehörteile sind zu verwenden:

- Obere Abdeckung zur Gewährleistung der Schutzklasse IP40
- Kabelkasten zur Abdeckung der Klemmstellen des externen EMV-Filters
- Alle elektrischen Anschlüsse sind vorschriftsmäßig gegen Berührung zu schützen.

## 7.4 Abmessungen und Kühlabstand

Tabelle 7.4 zeigt die Abmessungen der einzelnen **FrigoPacks** ggf. zusammen mit zugehörigen EMV-Filtern.

Die angegebenen Kühlabstände innerhalb des Schaltschranks (siehe Bild 7.4) sind unbedingt einzuhalten.

MotorMaster	Abmessungen [mm]			Kühlabstand [mm]				Benötigte Kühlluft [m <sup>3</sup> /h] *
	Höhe	Breite	Tiefe	Oben	Unten	L/R	Vorne	
FP 2.2FEP-EMC FP 4.0FEP-EMC	233	177	181	60	60	15	15	80 *
FP 6.0FEP-EMC	233	177 (+) 60	181					
FP 7.5FEP-EMC FP 11FEP-EMC FP 15FEP-EMC	415	201 (+) 55	208 + 55	60	60	15	15	180 *
FP 18.5FEP-EMC FP 22FEP-EMC FP 30FEP-EMC	515	252 (+) 70	245 + 70	60	60	15	25	340 *
FP 37FEP-EMC FP 45FEP-EMC	715	257 (+) 95	310 + 95	60	60	0	25	400 *
FP 55FEP-EMC FP 75FEP-EMC FP 90FEP-EMC	720	257 (+) 110	355 + 110	60	60	0	25	460

EMV-Filter:

+: Zusätzliche Tiefe beim Einbau als "Unterflur" - Filter

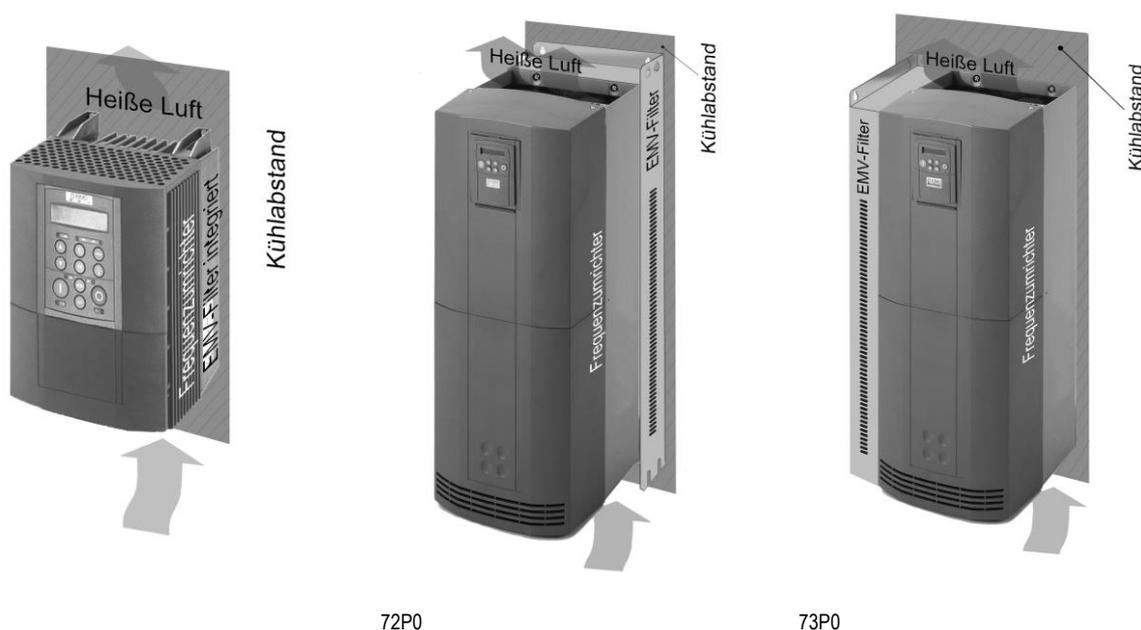
(+): Zusätzliche Breite beim Seitenanbau als "Buch" - Filter.

\* Ungefäher Wert. Werte für jeden Verdichter sind als Anhang zur **KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGSLISTE** verfügbar.

Der Lüfter des **FrigoPacks** kann für die Kühlung des Schaltschranks wie folgt verwendet werden:

- Lufteintritt durch Luftfilter großen Querschnitts (z.B. RITTAL) in der Frontplatte des Schaltschranks
- Luftaustritt durch die obere Seite des Schrankes bei Verwendung eines Luftleitblechs (Zubehör).

Tab. 7.4: **FrigoPack** Abmessungen und Kühlabstände



71P0

72P0

73P0

Bild 7.4: **FrigoPack** Kühlabstände

## 7.5 Montage

Siehe **MotorMaster** Produktbeschreibung **PMM-FEP**.

## 7.6 Maßbilder

Siehe **MotorMaster** Produktbeschreibung **PMM-FEP**.

## 7.7 Verdrahtung

Auf eine sorgfältige Verdrahtung ist zu achten. Nur mit einer richtig ausgeführten Verdrahtung wird **FrigoPack**

in Betriebszuständen zuverlässig arbeiten.

### 7.7.1 Leistungsteil im Schaltschrank

- **Anschlüsse:**

Die Anschlussbilder in Abschnitt 6.1 zeigen die Leistungsverdrahtung des **FrigoPack** Systems für den Verdichter veränderbarer Drehzahl (**VsC**) sowie für die Ansteuerung von 1...3 Verdichtern fester Drehzahl (**FsC**).

Die Anschluss Hinweise 1)...8) in den Bildern 6.1a...c sind unbedingt zu berücksichtigen:

- **Erdung:**

- Die Montageplatte des Schaltschranks ist mit der Gebäude-Erde mit mindestens 16 mm<sup>2</sup> zusätzlich getrennt zur Einspeisung auf dem kürzesten Weg zu erden
- Das Verdichter-Maschinengestell ist mit der Montageplatte des Schaltschranks ebenfalls mit mindestens 16 mm<sup>2</sup> auf dem kürzesten Weg zu erden.

- **Einspeisung:**

Verdichterabhängige Empfehlungen für

- Eingangssicherung/Leistungsschalter
- Querschnitt des Eingangskabels in Abhängigkeit der Verlegeart
- Netzdrossel (Zubehör)

sind in der **KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGSLISTE** enthalten

Beim Einsatz eines externen EMV-Filters:

- EMV-Filter so nahe wie möglich zu **FrigoPack** Kälteumrichter montieren
- Verbindungen zwischen EMV-Filter und **FrigoPack** Kälteumrichter so kurz wie möglich halten.

- **Sicherheitsschutz, Umgehungsschutz:**

Aus EMV-Gründen ist der Sicherheitsschutz so nahe wie möglich (d.h. wenige cm) an den Klemmen des geschirmten Kabels zum Verdichtermotor zu platzieren.

Es ist oft möglich, das Motorkabel direkt an den Klemmen des Sicherheitsschützes anzuschließen.

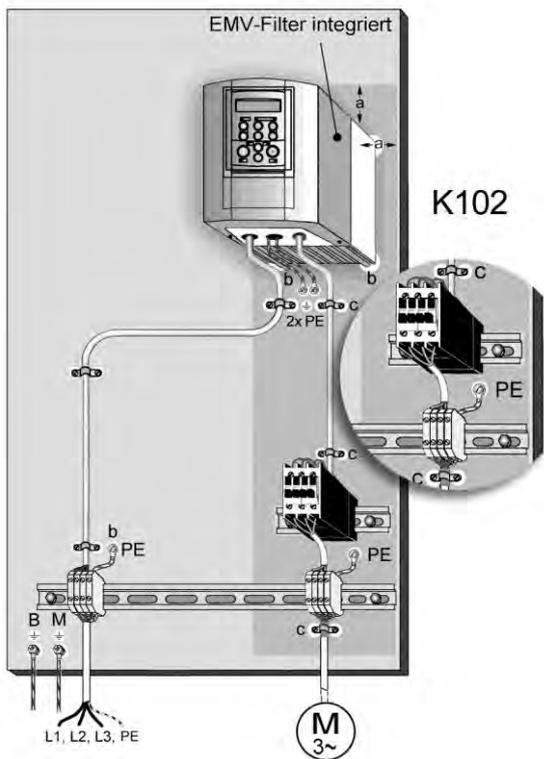
Eine Einspeisung über die Ausgangsklemmen kann den **FrigoPack** Kälteumrichter zerstören. Ist eine Umgehungsschaltung (Bypass) für Not-Betrieb des Kompressors ohne **FrigoPack** Kälteumrichter vorgesehen, müssen alle Leistungsanschlüsse am Ausgang des **FrigoPack** Kälteumrichters mit Hilfe eines zusätzlichen Schützes (Sicherheit/Umgehung bzw. Bypass) freigeschaltet werden. Dieser Umgehungsschutz (Bypassschutz) ist ebenfalls so nahe wie möglich (d.h. wenige cm) an den Klemmen des geschirmten Kabels zum Verdichtermotor zu platzieren. Der Sicherheitsschutz und der Umgehungsschutz (Bypassschutz) sind vorzugsweise zusätzlich mechanisch zu verriegeln.

- **Abgang zu Klemmen für den Verdichtermotor:**

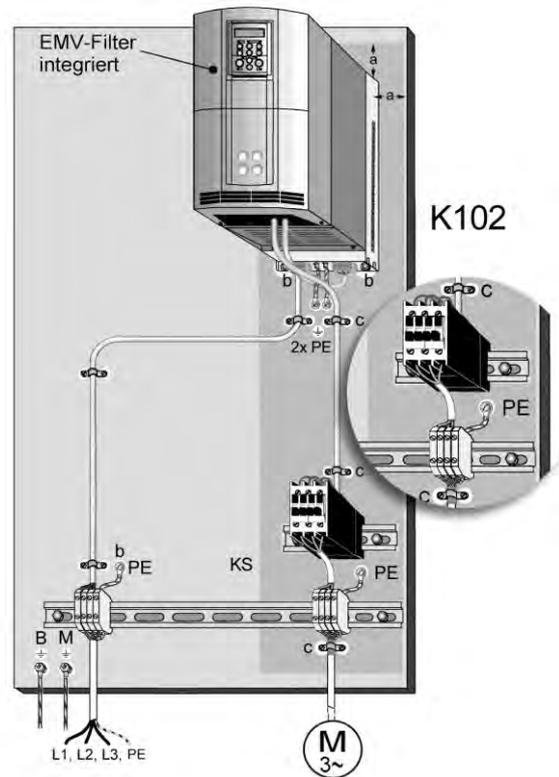
- Motorkabel innerhalb des Schaltschranks mit geschirmtem Kabel (**Kupfergeflecht**, stahlarmiertes Kabel ist nicht geeignet) ausführen.
- Der Schirm ist an beiden Enden großflächig an die Montageplatte zu klemmen
- Andere Kabel sollten nicht innerhalb der "EMV-heißen Zone" verlegt werden.
- Vorsicht bei einer gemeinsamen Kabelführung in Kabelkanälen!
- Sollten andere Kabel das Motorkabel kreuzen, dürfen diese nur im 90°-Winkel zum Motorkabel (um Störeinkopplung zu minimieren) geführt werden
- Die Klemmstelle für die Verbindung zum externen Motorkabel ist möglichst mit Abstand zu anderen Klemmen anzuordnen.

- **Räumliche Anordnung im Schaltschrank**

Bild 7.7.1 zeigt wichtige räumliche Gesichtspunkte für die Anordnung der Geräte und Leistungsverkabelung. Einzelheiten a...K102 sorgfältig beachten.



74P0



75P0

- a Mindestens 0,25 m Abstand bei der Montage weiterer Betriebsmittel einhalten (schraffiert), EMV-heiße Zone vermeiden, besonders wichtig bei feldempfindlichen Geräten und anderen Kabeln
- b Kontaktflächen zwischen der metallischen Montageplatte und dem **FriGoPack** Kälteumrichter, EMV-Filter, PE-Erdschiene usw. sind von Lack/Isolierung freizuhalten

- c Kabelschirm mit einer leitenden Kabelschelle an der leitenden Montageplatte befestigt
- PE Sicherheitsverbindungen zu PE:
  - PE-Erdleiter des Einspeisekabels
  - B: Kabel zu Gebäudeerde
  - M: Kabel zum Befestigungsrahmen der Verdichter
- K102: Sicherheitsschutz.

**Bild 7.7.1: Anordnung der Geräte und Leistungsverkabelung**

**7.7.2 Verdichtermotor**

- **Kabel zum Verdichtermotor:**
  - Das Kabel zwischen Schaltschrank und Verdichtermotor muss geschirmt (**Kupfergeflecht** bzw. in einem Stahlrohr verlegt) ausgeführt werden. Dabei muss der Schutzleiter zum Verdichtermotor im Motorkabel enthalten sein
  - Im Schaltschrank ist der Schirm des Motorkabels großflächig mit der Montageplatte zu verbinden
  - Am Verdichtermotor ist der Schirm des Motorkabels mit einer leitenden Kabelschelle großflächig mit dem Metall-Gehäuse zu verbinden
  - Andere Anlagen-Kabel sollten mindestens 0,25 cm Abstand zum Motorkabel haben. Bei langem
- **Schutz des Verdichtermotors**  
Siehe Abschnitt 6.2.

parallelem Verlauf (>10 m) sollte die räumliche Trennung proportional ansteigen. Empfehlung:

$$\text{Abstand} \geq \frac{l[m]}{10} \times 0,25 \text{ m}$$

Zulässige Länge des geschirmten Motorkabels:

**FriGoPack / 6.0 2.2/4.0/5.5/7.5...90**

**MotorMaster: FEP FEP**

Länge: 25 m 50 m

Diese Kabellängen gelten nur bei sorgfältiger Verlegung entsprechend den vorherigen Empfehlungen. Für längere Kabellängen nehmen Sie bitte Rücksprache mit KIMO RHVAC Controls.

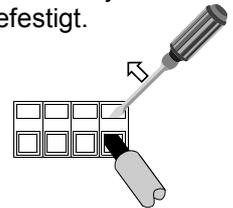
### 7.7.3 Steuer- und Regelteil

Die Anschlüsse zum Steuer- und Regelteil hängen von der Betriebsart ab, siehe Abschnitt 5. Die Klemmenliste in Tabelle 6.8.3 gibt weitere Erläuterungen.

Alle Schütz- und Relaispulen sollten mit handelsüblichen RC-Beschaltungsgliedern versehen werden. Geeignete RC Beschaltungsglieder sind bei Lieferanten von Schaltgeräten als Zubehörteile verfügbar.

Anschlüsse an Käfigzugfeder-Klemmen wie folgt vornehmen:

- Drahtende vorbereiten
  - 5...6 mm abisolieren
  - Aderendhülsen sind nicht erforderlich, können jedoch eingesetzt werden
- Schraubenzieher (flach bis max. 3,5 mm Breite) in die kleinere Öffnung der Klemme bis zum Anschlag einführen
- Nach unten hebeln, ohne dass der Schraubenzieher nach vorne ausweicht  
Dies wird ein Öffnen der Klemme bewirken
- Drahtende in die Klemme einführen
- Schraubenzieher entfernen. Der Draht ist jetzt mit der vorgesehenen Klemmkraft befestigt.



**Bild 7.7.3: Verdrahtung mit schraubenlosen Zugfeder-Klemmen**

### 7.7.4 Druck-Messumformer

Die Anschlüsse für Druck-Messumformer gehen aus den Verdrahtungsdiagrammen in Abschnitten 5.2.1 ... 4 hervor.

Lediglich durch KIMO zugelassene Drucksensoren (Bauart Huba Control, als Zubehörteil verfügbar) verwenden, siehe Abschnitt 3.3.

Bei Anschluss ist auf folgendes unbedingt zu achten:

- Verlegung getrennt vom Motorkabel durchführen (räumliche Trennung gemäß Hinweisen im Abschnitt 7.7.1 unbedingt beachten)
- Geschirmtes Kabel ab 10 m Länge verwenden (Schirm nur einseitig am **FrigoPack** auf Erde legen, um Erdschleifen zu vermeiden)
- Verdrahtung sehr sorgfältig durchführen und vor dem Anschluss kontrollieren. Bei korrektem Anschluss wird die Kontroll-Leuchte (LED) in der Nähe der Anschlussklemmen mit mittlerer Intensität leuchten.

### 7.7.5 Temperatur-Messumformer

**FrigoPack** arbeitet mit zweidrahtigem PT1000 Temperaturregeber für Temperatur-Erfassungen. Ein PT1000-Temperaturregeber mit der Bauart einer Einstecksonde mit 6 mm Durchmesser steht als Zubehörteil zur Verfügung, siehe Abschnitt 3.3.

Für anspruchsvolle Messungen können handelsübliche PT100-Temperatursonden eingesetzt werden.

## 7.8 EMV-Schirmung

Für den Betrieb des Frequenzumrichters am öffentlichen Netz ist die Einhaltung der EMV-Vorschriften zu gewährleisten. Weitere Hinweise zu einer EMV-gerechten Installation (z.B. Masseverbindungen, geschirmte Kabel) sind der **MotorMaster** Produktbeschreibung zu entnehmen.

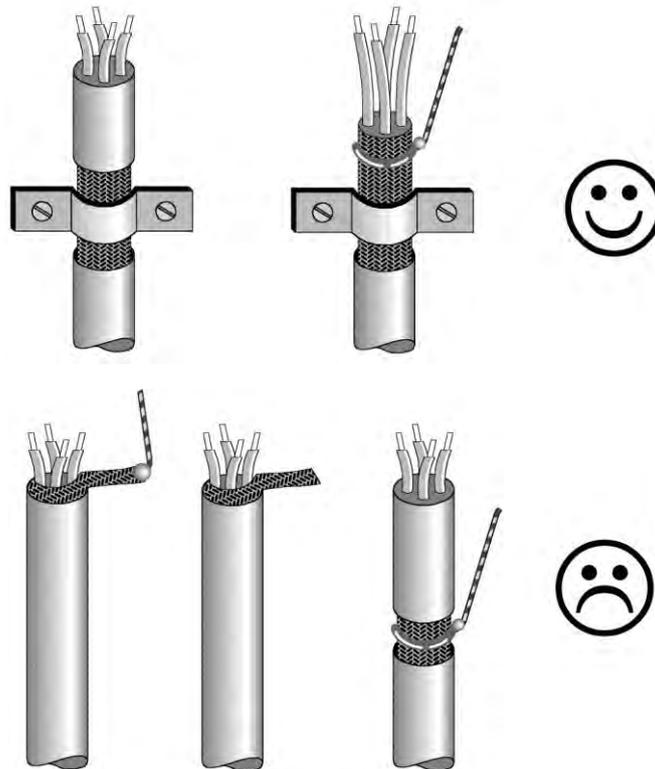
Die Berücksichtigung der folgenden Empfehlungen für EMV sind aus folgenden Gründen sehr wichtig:

- Einhaltung der EMV-RICHTLINIE (innerhalb der EG)
- Vermeidung von Störungen in fremden Geräten

- Vermeidung von Störungen in Messleitungen, die zu schlechtem Regelverhalten führen können.

Bei der EMV-gerechten Verdrahtung spielt die Verwendung von geschirmten Kabeln eine wichtige Rolle. Lediglich geschirmte Kabel mit **Kupfergeflecht** sind geeignet, stahlarmiertes Kabel ist nicht zu verwenden.

Bild 7.8 zeigt wie der Schirm mit der Montageplatte grundsätzlich zu verbinden ist. Es ist auf "großflächige" Verbindung zu achten (z.B. durch Einsatz von Metall-Kabelschellen).



78P0

79P0

**Bild 7.8: Großflächige Verbindung der Kabelschirmung mit der Montageplatte**

Ungeschirmtes Kabel in einem Stahlrohr verlegt kann außerhalb von Schaltschränken alternativ eingesetzt werden.

## 8 INBETRIEBNAHME, EINSTELLUNGEN



**FrigoPack** Kälteumrichter werden mit vorinstallierter **FrigoSoft**-Software geliefert. NIE auf die Werkseinstellung gemäß **MotorMaster** Produktbeschreibung zurückstellen, sonst geht die Kältefunktionalität verloren. Bei Problemen nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Lieferanten auf (siehe Abschnitt 12).

Die kombinierte Kälte-/ Klimasoftware

**FrigoSoft24.1-1x (KONFIG: FS 2.4.1-1x)**

ist standardmäßig geladen.

Für die Anwahl anderer Software-Konfigurationen siehe Abschnitt 8.10.

Die im folgenden Liste **fett** gekennzeichnete Sprache der Programmier-Einheit:

ENGLISH, **DEUTSCH**, FRANCAIS, ESPANOL, ITALIANO, SVENSK, POLSKI, PORTUGUES

ist werkseitig voreingestellt.

Für die Anwahl anderer Sprachen dieser Liste siehe Abschnitt 8.11.

### 8.1 Anpassung der Betriebsparameter mit der Programmier-Einheit



81P0

**Bild 8.1: Programmier-Einheit**

#### Hinweis

Tasten  $\frac{L}{R}$ ,  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\odot$  sind für die Betriebsart LOKAL. Siehe Abschnitt 8.13.

Taste  $\text{JOG}$  hat keine Funktion.



#### ESCAPE

Die Escape-Taste wählt die nächsthöhere Menüebene an bzw. dient zum Verlassen des Änderungsmodus. Des Weiteren wird eine anliegende Störung von der Anzeige entfernt. Ein Rücksetzen bzw. Quittieren der gespeicherten Störung erfolgt jedoch nicht, siehe Taste  $\odot$ .



#### MENÜ

Die Menütaste wählt die nächsttiefere Menüebene oder Funktion. Wenn bereits ein einstellbarer Parameter angewählt ist, bewirkt ein nochmaliges Drücken von  $\text{M}$ , dass der Änderungsmodus gewählt wird (erkennbar durch einen Pfeil links in der unteren Zeile).



#### HÖHER / TIEFER

Diese Tasten ermöglichen das Vorwärts-/Rückwärtsbewegen innerhalb des angewählten Menüs. Ist ein einstellbarer Parameter im Änderungsmodus (erkennbar durch einen Pfeil links in der unteren Zeile), kann dessen Wert vergrößert / verkleinert werden.



#### PROGRAMMIEREN

Diese Taste hat folgende Funktionen:

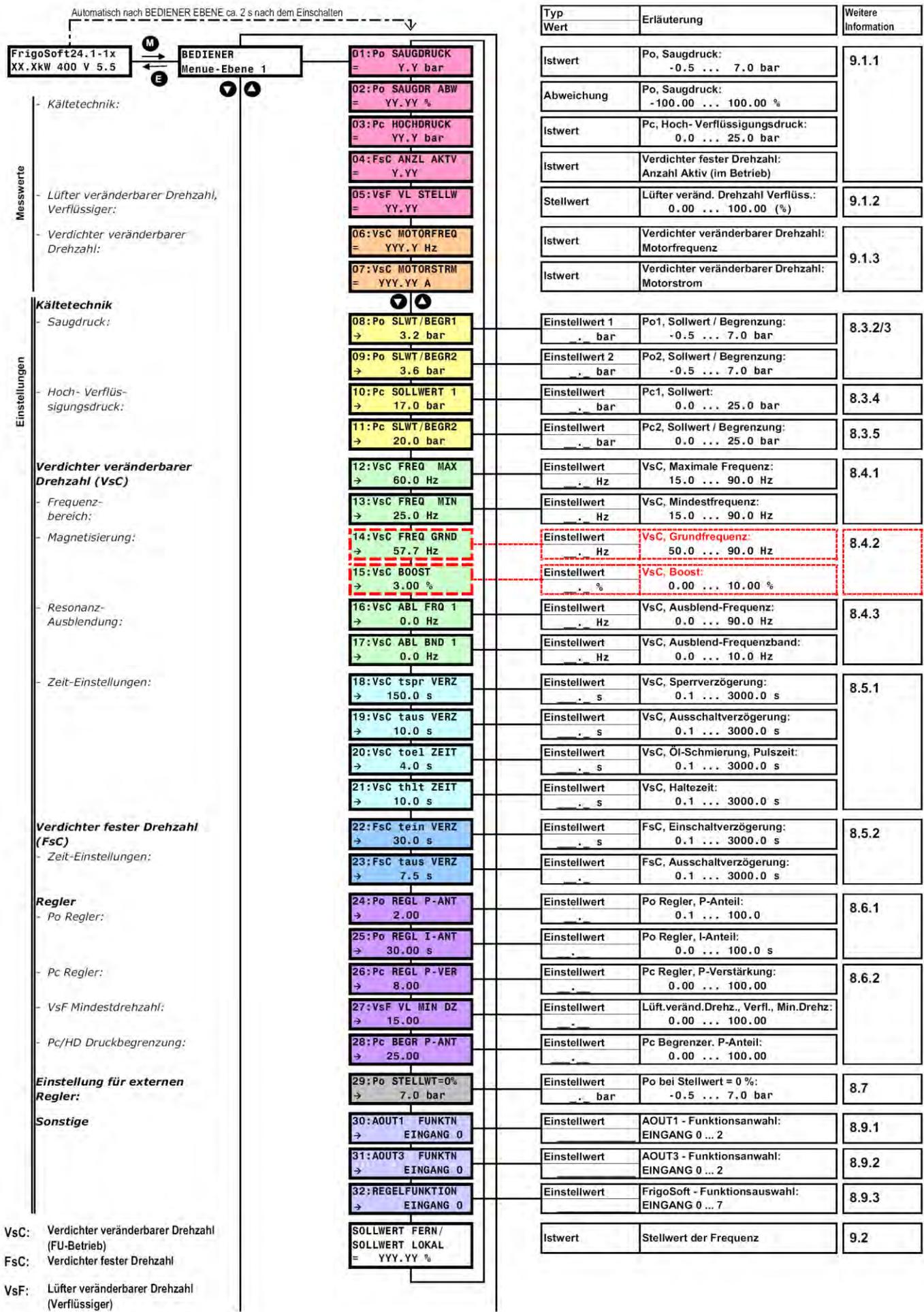
- Bewirkt ein zyklisches Umschalten zwischen der letzten Position und dem Hauptmenü **BEDIENER**, und der letzten Position der übrigen Menüs
- Einfache Möglichkeit Parameter zu speichern durch Drücken für mehr als 2 s.

### 8.2 Menü BEDIENER

Die Einstellung der notwendigen Betriebsparameter, wie Drucksollwert, Maximal- und Mindestfrequenz usw. geschieht im Menü **BEDIENER**.

Dieses Menü wird automatisch nach dem Einschalten eingeblendet. Siehe nachfolgende Übersicht bzw. gesonderte Anlage für mehr Information.

# INBETRIEBNAHME, EINSTELLUNGEN



82P0Tab. 8.2: Anordnung der MotorMaster Parameter im Menü BEDIENER

## 8.3 Einstellungen, Kältetechnik

### 8.3.1 Allgemein

Den Druck und die zugehörigen Verdampfungs- und Kondensationstemperaturen für gängige Kältemittel zeigt Tabelle 8.3.1

### 8.3.2 Kälte: Sollwerte für Saugdruck

Sollwert 1 (Hauptsollwert):	<b>08:Po SLWT/BEGR1</b> → 3.2 bar	Bereich von: -0.5 bar	bis: +7.0 bar	Werkseinstellung: 3.2 bar
Sollwert 2 (Zusatzsollwert):	<b>09:Po SLWT/BEGR2</b> → 3.6 bar	Bereich von: -0.5 bar	bis: +7.0 bar	Werkseinstellung: 3.6 bar

- Anpassung durchführen
1. Parameter **08:Po SLWT/BEGR1** / **09:Po SLWT/BEGR2** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.

### 8.3.3 Klima, Wärmepumpen: Begrenzungswerte für Saugdruck

Identisch Abschnitt 8.3.2.

### 8.3.4 Sollwert für den Verflüssigungsdruck

Sollwert:	<b>10:Pc SOLLWERT 1</b> → 17.0 bar	Bereich von: 0.0 bar	bis: 25.0 bar	Werkseinstellung: 17.0 bar
-----------	---------------------------------------	-------------------------	------------------	-------------------------------

- Anpassung durchführen
1. Parameter **10:Pc SOLLWERT 1** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.

### 8.3.5 Zweiter erhöhter Sollwert des Verflüssigungsdrucks, Begrenzungswert für Hochdruck

Anmerkung:

Der Begrenzungswert des Hochdrucks Ph ist 2,5 bar höher als der einstellbare Sollwert der Verflüssigung Pc.

Soll- Begrenzungswert:	<b>11:Pc SLWT/BEGR2</b> → 20.0 bar	Bereich von: 0.0 bar	bis: 25.0 bar	Werkseinstellung: 20.0 bar
------------------------	---------------------------------------	-------------------------	------------------	-------------------------------

- Anpassung durchführen
1. Parameter **11:Pc SLWT/BEGR2** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.

**INBETRIEBNAHME, EINSTELLUNGEN**

ND-Sensor		Druck		R404A		R507		R407C		R22		R134a		HD-Sensor	
LP sensor		Pressure		LP[°C]	HP[°C]	HP sensor									
[%]	[mA]	[bar]	[bara]											[%]	[mA]
0,00%	4,00	-0,50	0,51	-59,1		-59,5		-49,7		-54,5		-40,1			
1,33%	4,21	-0,40	0,61	-55,8		-56,3		-46,4		-51,1		-36,6			
4,00%	4,64	-0,20	0,81	-50,3		-50,9		-40,9		-45,5		-30,8			
6,67%	5,07	0,00	1,01	-45,9	-45,9	-46,5	-46,5	-36,5	-36,5	-40,9	-40,9	-26,1	-26,1	0,00%	4,00
9,33%	5,49	0,20	1,21	-42,0	-42,0	-42,7	-42,7	-32,6	-32,6	-36,9	-36,9	-22,0	-22,0	0,80%	4,13
12,00%	5,92	0,40	1,41	-38,6	-38,6	-39,4	-39,4	-29,3	-29,3	-33,5	-33,5	-18,5	-18,5	1,60%	4,26
14,67%	6,35	0,60	1,61	-35,6	-35,6	-36,4	-36,4	-26,3	-26,3	-30,4	-30,4	-15,3	-15,3	2,40%	4,38
17,33%	6,77	0,80	1,81	-32,9	-32,9	-33,7	-33,7	-23,6	-23,6	-27,6	-27,6	-12,4	-12,4	3,20%	4,51
20,00%	7,20	1,00	2,01	-30,4	-30,4	-31,2	-31,2	-21,1	-21,1	-25,0	-25,0	-9,8	-9,8	4,00%	4,64
22,67%	7,63	1,20	2,21	-28,1	-28,1	-28,9	-28,9	-18,9	-18,9	-22,6	-22,6	-7,4	-7,4	4,80%	4,77
25,33%	8,05	1,40	2,41	-25,9	-25,9	-26,7	-26,7	-16,7	-16,7	-20,4	-20,4	-5,1	-5,1	5,60%	4,90
28,00%	8,48	1,60	2,61	-23,9	-23,9	-24,7	-24,7	-14,7	-14,7	-18,3	-18,3	-3,0	-3,0	6,40%	5,02
30,67%	8,91	1,80	2,81	-21,9	-21,9	-22,8	-22,8	-12,8	-12,8	-16,3	-16,3	-1,0	-1,0	7,20%	5,15
33,33%	9,33	2,00	3,01	-20,1	-20,1	-21,0	-21,0	-11,1	-11,1	-14,5	-14,5	0,9	0,9	8,00%	5,28
36,00%	9,76	2,20	3,21	-18,4	-18,4	-19,3	-19,3	-9,4	-9,4	-12,7	-12,7	2,7	2,7	8,80%	5,41
38,67%	10,19	2,40	3,41	-16,8	-16,8	-17,6	-17,6	-7,8	-7,8	-11,0	-11,0	4,5	4,5	9,60%	5,54
41,33%	10,61	2,60	3,61	-15,2	-15,2	-16,1	-16,1	-6,2	-6,2	-9,4	-9,4	6,1	6,1	10,40%	5,66
44,00%	11,04	2,80	3,81	-13,7	-13,7	-14,5	-14,5	-4,7	-4,7	-7,8	-7,8	7,7	7,7	11,20%	5,79
46,67%	11,47	3,00	4,01	-12,2	-12,2	-13,1	-13,1	-3,3	-3,3	-6,4	-6,4	9,2	9,2	12,00%	5,92
49,33%	11,89	3,20	4,21	-10,8	-10,8	-11,7	-11,7	-2,0	-2,0	-4,9	-4,9	10,6	10,6	12,80%	6,05
52,00%	12,32	3,40	4,41	-9,5	-9,5	-10,4	-10,4	-0,7	-0,7	-3,5	-3,5	12,0	12,0	13,60%	6,18
54,67%	12,75	3,60	4,61	-8,2	-8,2	-9,1	-9,1	0,6	0,6	-2,2	-2,2	13,4	13,4	14,40%	6,30
57,33%	13,17	3,80	4,81	-6,9	-6,9	-7,8	-7,8	1,8	1,8	-0,9	-0,9	14,7	14,7	15,20%	6,43
60,00%	13,60	4,00	5,01	-5,7	-5,7	-6,6	-6,6	3,0	3,0	0,3	0,3	16,0	16,0	16,00%	6,56
62,67%	14,03	4,20	5,21	-4,5	-4,5	-5,4	-5,4	4,2	4,2	1,6	1,6	17,2	17,2	16,80%	6,69
65,33%	14,45	4,40	5,41	-3,4	-3,4	-4,3	-4,3	5,3	5,3	2,7	2,7	18,4	18,4	17,60%	6,82
68,00%	14,88	4,60	5,61	-2,2	-2,2	-3,1	-3,1	6,4	6,4	3,9	3,9	19,5	19,5	18,40%	6,94
70,67%	15,31	4,80	5,81	-1,1	-1,1	-2,0	-2,0	7,4	7,4	5,0	5,0	20,7	20,7	19,20%	7,07
73,33%	15,73	5,00	6,01	-0,1	-0,1	-1,0	-1,0	8,5	8,5	6,1	6,1	21,7	21,7	20,00%	7,20
76,00%	16,16	5,20	6,21	1,0	1,0	0,1	0,1	9,5	9,5	7,1	7,1	22,8	22,8	20,80%	7,33
78,67%	16,59	5,40	6,41	2,0	2,0	1,1	1,1	10,4	10,4	8,2	8,2	23,9	23,9	21,60%	7,46
81,33%	17,01	5,60	6,61	3,0	3,0	2,1	2,1	11,4	11,4	9,2	9,2	24,9	24,9	22,40%	7,58
84,00%	17,44	5,80	6,81	3,9	3,9	3,0	3,0	12,3	12,3	10,2	10,2	25,9	25,9	23,20%	7,71
86,67%	17,87	6,00	7,01	4,9	4,9	4,0	4,0	13,2	13,2	11,1	11,1	26,8	26,8	24,00%	7,84
89,33%	18,29	6,20	7,21	5,8	5,8	4,9	4,9	14,1	14,1	12,1	12,1	27,8	27,8	24,80%	7,97
92,00%	18,72	6,40	7,41	6,7	6,7	5,8	5,8	15,0	15,0	13,0	13,0	28,7	28,7	25,60%	8,10
94,67%	19,15	6,60	7,61	7,6	7,6	6,7	6,7	15,8	15,8	13,9	13,9	29,6	29,6	26,40%	8,22
97,33%	19,57	6,80	7,81	8,5	8,5	7,5	7,5	16,7	16,7	14,8	14,8	30,5	30,5	27,20%	8,35
100,00%	20,00	7,00	8,01	9,3	9,3	8,4	8,4	17,5	17,5	15,7	15,7	31,4	31,4	28,00%	8,48
		7,50	8,51			11,4				19,5		17,8		30,00%	8,80
		8,00	9,01			13,3				21,4		19,8		32,00%	9,12
		8,50	9,51			15,2				23,2		21,7		34,00%	9,44
		9,00	10,01			17,1				25,0		23,6		36,00%	9,76
		9,50	10,51			18,8				26,7		25,4		38,00%	10,08
		10,00	11,01			20,5				28,3		27,1		40,00%	10,40
		10,50	11,51			22,1				29,8		28,8		42,00%	10,72
		11,00	12,01			23,7				31,4		30,4		44,00%	11,04
		11,50	12,51			25,3				32,8		32,0		46,00%	11,36
		12,00	13,01			26,7				34,3		33,5		48,00%	11,68
		12,50	13,51			28,2				35,6		35,0		50,00%	12,00
		13,00	14,01			29,6				37,0		36,4		52,00%	12,32
		13,50	14,51			31,0				38,3		37,8		54,00%	12,64
		14,00	15,01			32,3				39,6		39,2		56,00%	12,96
		14,50	15,51			33,6				40,8		40,5		58,00%	13,28
		15,00	16,01			34,9				42,0		41,8		60,00%	13,60
		15,50	16,51			36,1				43,2		43,1		62,00%	13,92
		16,00	17,01			37,3				44,4		44,4		64,00%	14,24
		16,50	17,51			38,5				45,5		45,6		66,00%	14,56
		17,00	18,01			39,7				46,6		46,8		68,00%	14,88
		17,50	18,51			40,8				47,7		47,9		70,00%	15,20
		18,00	19,01			41,9				48,8		49,1		72,00%	15,52
		18,50	19,51			43,0				49,8		50,2		74,00%	15,84
		19,00	20,01			44,1				50,8		51,3		76,00%	16,16
		19,50	20,51			45,1				51,8		52,4		78,00%	16,48
		20,00	21,01			46,2				52,8		53,4		80,00%	16,80
		20,50	21,51			47,2				53,8		54,5		82,00%	17,12
		21,00	22,01			48,2				54,7		55,5		84,00%	17,44
		21,50	22,51			49,2				55,7		56,5		86,00%	17,76
		22,00	23,01			50,1				56,6		57,5		88,00%	18,08
		22,50	23,51			51,1				57,5		58,5		90,00%	18,40
		23,00	24,01			52,0				58,4		59,4		92,00%	18,72
		23,50	24,51			52,9				59,3		60,4		94,00%	19,04
		24,00	25,01			53,8				60,1		61,3		96,00%	19,36
		24,50	25,51			54,7				61,0		62,2		98,00%	19,68
		25,00	26,01			55,6				61,8		63,1		100,00%	20,00

Tab. 8.3.1: Druck und die zugehörigen Verdampfungs- und Kondensationstemperaturen für gängige Kältemittel

## 8.4 Einstellungen, Verdichter veränderbarer Drehzahl



Vor einer Änderung der voreingestellten Frequenzen sind unbedingt die für den Kompressor zulässigen minimalen und maximalen Frequenzen zu ermitteln. Der Betrieb des Verdichters außerhalb dieses Frequenzbereichs kann zu tödlichen Verletzungen und /oder erheblichen Sachschäden führen.

### 8.4.1 Frequenzbereich

Maximalfrequenz:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <b>12:VsC FREQ MAX</b>                  → 60.0 Hz             </div>	Bereich von:	15.0 Hz	bis:	90.0 Hz	Werkseinstellung:	60.0 Hz
Mindestfrequenz:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <b>13:VsC FREQ MIN</b>                  → 25.0 Hz             </div>		15.0 Hz		90.0 Hz		25.0 Hz

- Anpassung durchführen
1. Parameter **12:VsC FREQ MAX / 13:VsC FREQ MIN** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.

### 8.4.2 Magnetisierung (Passwortgeschützt)

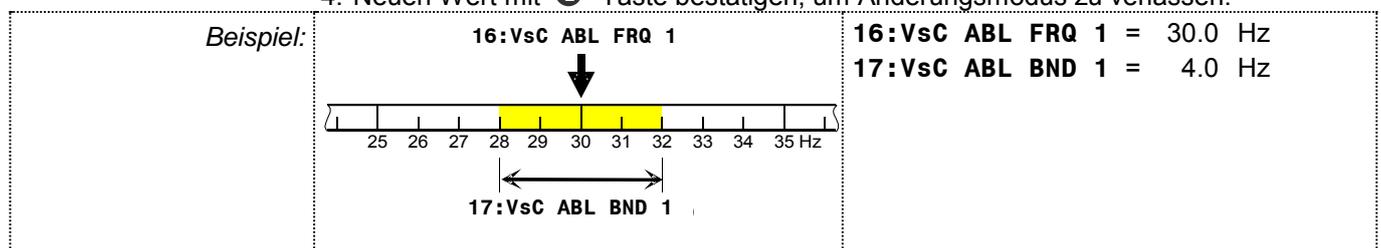
Grundfrequenz (Betrieb):	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <b>14:VsC FREQ GRND</b>                  → 55.0 Hz             </div>	Bereich von:	15.0 Hz	bis:	90.0 Hz	Werkseinstellung:	55.0 Hz
Boost (Anlauf):	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <b>15:VsC BOOST</b>                  → 2.5 %             </div>		0.0 %		10.0 %		Je nach Bemessungsleistung

- Anpassung durchführen
1. Parameter **14:VsC FREQ GRND / 15:VsC BOOST** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.

### 8.4.3 Resonanz-Unterdrückung

Ausblendfrequenz:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <b>16:VsC ABL FRQ 1</b>                  → 0.0 Hz             </div>	Bereich von:	0.0 Hz	bis:	100.0 Hz	Werkseinstellung:	0.0 Hz
Ausblendband:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <b>17:VsC ABL BND 1</b>                  → 0.0 Hz             </div>		0.0 Hz		10.0 Hz		0.0 Hz

- Anpassung durchführen
1. Parameter **16:VsC ABL FRQ 1 / 17:VsC ABL BND 1** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.



## 8.5 Einstellungen, Zeit

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Schmierung darf der Kompressor nicht takten. Deshalb wurden in die **FrigoSoft** Software einstellbare Zeitstufen integriert. Diese Zeitstufen verzögern das EIN- und AUS-Schalten der **VsC** und **FsC** Verdichter. Der Einstellbereich ist 0.0 ... 3.000,0 s.

Die optimale Zeit ist bei der Inbetriebnahme zu ermitteln und richtet sich nach dem geringsten Kältebedarf. Werden die EIN-/AUS-Schaltverzögerungen zu lang gewählt, so besteht das Risiko, dass der Druckistwert zu stark vom Sollwert abweicht und stärkere Temperaturschwankungen im Kältekreislauf auftreten.

### 8.5.1 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC)

Sperrverzögerung:	18:VsC tspr VERZ → 150.0 s	Bereich von: 0.0 s	bis: 3000.0	Werkseinstellung: Je nach Bemessungsleistung
Ausschaltverzögerung:	19:VsC taus VERZ → 10.0 s	0.0 s	3000.0	10.0 s
Pulszeit für Ölschmierung:	20:VsC toel ZEIT → 4.0 s	0.0 s	3000.0	4.0 s
Haltezeit:	21:VsC thlt ZEIT → 10.0 s	0.0 s	3000.0	Je nach Bemessungsleistung

- Anpassung durchführen
1. Parameter **18:VsC tspr VERZ / 19:VsC taus VERZ / 20:VsC toel ZEIT / 21:VsC thlt ZEIT** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.

### 8.5.2 Verdichter fester Drehzahl (FsC)

Einschaltverzögerung:	22:FsC tein VERZ → 20.0 s	Bereich von: 0.0 s	bis: 3000.0	Werkseinstellung: Je nach Bemessungsleistung
Ausschaltverzögerung:	23:FsC taus VERZ → 5.0 s	0.0 s	3000.0	Je nach Bemessungsleistung

- Anpassung durchführen
1. Parameter **22:FsC tein VERZ / 23:FsC taus VERZ** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.

## 8.6 Regler- und Begrenzer-Einstellungen

### 8.6.1 Po Regler

Proportional-Anteil:	24:Po REGL P-ANT → 3.0	Bereich von: 0.0	bis: 100.0	Werkseinstellung: Je nach Bemessungsleistung
Integrations-Zeitkonstante:	25:Po REGL I-ANT → 20.0 s	0.0 s	100.0 s	Je nach Bemessungsleistung

- Anpassung durchführen
1. Parameter **24:Po REGL P-ANT** / **25:Po REGL I-ANT** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.

### 8.6.2 Pc Regler / Begrenzer

Proportional-Anteil:	26:Pc REGL P-VER → 8.0	Bereich von: 0.0	bis: 100.0	Werkseinstellung: 8.0
Verflüssigerlüfter, minimale Drehzahl:	27:VsF VL MIN DZ → 15.0 %	0.0 %	100.0 %	15.0 %
Proportional-Anteil:	28:Pc BEGR P-ANT → 10.0	0.0	100.0	10.0

- Anpassung durchführen
1. Parameter **26:Pc REGL P-VER** / **27:VsF VL MIN DZ** / **28:Pc BEGR P-ANT** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.

## 8.7 Einstellung, Klima mit ext. Regler

Saugdruck bei min. Stellwert:	29:Po STELLWT=0% → 7.0 bar	Bereich von: -0.5 bar	bis: 7.0 bar	Werkseinstellung: 7.0 bar
-------------------------------	-------------------------------	--------------------------	-----------------	------------------------------

- Anpassung durchführen
1. Parameter **29:Po STELLWT=0%** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
  2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
  3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
  4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus zu verlassen.

## 8.8 Andere Einstellungen

### 8.8.1 Funktionsauswahl 30:A0UT1 FUNKTN

Einstellung	Funktion	Anschluss
• EINGANG 0:	Ansteuerung des Verflüssigerlüfters	0 ... +10 V / 5 mA
• EINGANG 1:	Warnung: - Hochdruckbegrenzung aktiv	Nur mit Spezialrelais <b>A RELAY-DC12V</b> , siehe Abschnitt 3.3.
• EINGANG 2:	Frequenz / Drehzahl des <b>VsC</b>	0 ... +10 V / 5 mA

### 8.8.2 Funktionsauswahl 31:A0UT3 FUNKTN

Einstellung	Funktion	Anschluss
• EINGANG 0:	Ansteuerung <b>FsC3</b>	Nur mit Spezialrelais <b>A RELAY-DC12V</b> , siehe Abschnitt 3.3.
• EINGANG 1:	Warnung: - Hochdruckbegrenzung aktiv	Nur mit Spezialrelais <b>A RELAY-DC12V</b> , siehe Abschnitt 3.3.
• EINGANG 2:	Ansteuerung <b>VsC</b> , Leistungsregulierung	Siehe Abschnitt 6.5.3.

### 8.8.3 Funktionsauswahl 32:REGELFUNKTION

Einstellung	Interne Sollwerte Pc1 / Pc2	Externer Soll-Stellwert AIN4	Fester Testsollwert	Erläuterung
• EINGANG 0	●			Modus: 1,2 (Werkseinstellung)
• EINGANG 1		●		Modus: 3,4
• EINGANG 2			4.0 bar	Anlagentest
• EINGANG 3			3.0 bar	
• EINGANG 4			2.0 bar	
• EINGANG 5			1.0 bar	
• EINGANG 6			0.5 bar	
• EINGANG 7			0.0 bar	

## 8.9 Einstell-Empfehlungen

Einstellung		Kälte- Klimaanlage, Wärmepumpe			
		Klein	Mittel	Groß	Sehr groß
Verdichter veränderbarer Drehzahl, Zeit-Einstellungen	<b>18:VsC tspr VERZ</b>	100.0 s	150.0 s	240.0 s	300.0 s
Verdichter fester Drehzahl, Zeit-Einstellungen	<b>22:FsC tein VERZ</b>	20.0 s	30.0 s	60.0 s	100.0 s
	<b>23:FsC taus VERZ</b>	5.0 s	7.5 s	15.0 s	21.0 s
Verdichterverbund, Zeit-Einstellungen	<b>24:Po REGL P-ANT</b>	3.0	3.0	2.0	2.0
	<b>25:Po REGL I-ANT</b>	20.0 s	30.0 s	45.0 s	60.0 s
Typische Anlagenmerkmale	Rohrvolumen	- Klein	- Mittel	- Groß	- Sehr groß
	Rohrleitungen	- Kurz	- Mittellang	- Lang	- Sehr lang
	Füllmenge	- Geringe	- Mittlere	- Hoch	- Sehr hoch
Typische <i>FrigoPacks</i>		<i>FP ...6.0FEP-EMC</i>	<i>FP 7.5...30FEP-EMC</i>	<i>FP 30...90FEP-EMC</i>	<i>FP 30...90FEP-EMC</i>

## 8.10 Software-Konfigurationen

### 8.10.1 Verfügbare Software-Konfigurationen

- Aktive Konfiguration: **APPLICATION**
- Programmier-Einheit: **OP STATION**
- *FrigoSoft 2.3-Deutsch (alte Version):* **FS 2.3.1-1x**
- *FrigoSoft 2.3-Englisch (alte Version):* **FS 2.3.2-1x**
- *FrigoSoft 2.4-Deutsch:* **FS\_2.4.1-1x**
- *FrigoSoft 2.4-Englisch:* **FS\_2.4.2-1x**
- *FrigoSoft 2.4-Französisch:* **FS\_2.4.3-1x**
- *FrigoSoft 2.4-Italienisch:* **FS\_2.4.5-1x**
- *FrigoSoft 2.4-Holländisch:* **FS\_2.4.8-1x**
- *FrigoLON 2.4-Deutsch:* **FL\_2.4.1-1x**

**8.10.2 Laden anderer Software-Konfigurationen**

Folgende Schritte sehr sorgfältig durchführen:

- **Passwort durch Nachfrage beim Lieferant in Erfahrung bringen und für folgende Verwendung bereit halten.**
- **Bedienebene ERWEITERT anwählen:**

1. Folgende Tastensequenz <b>E E M</b> $\nabla$ $\nabla$ <b>M</b> drücken um folgende Anzeige anzuwählen:	<b>BEDIENEbene BEDIENER</b>	sollte erscheinen
2. Taste <b>M</b> drücken:	<b>EINGABE PASSWORT</b>	sollte erscheinen
3. Mit Tasten <b>M</b> , $\blacktriangle$ und $\nabla$ Passwort eingeben und mit <b>E</b> bestätigen:	<b>BEDIENEbene BEDIENER</b>	sollte wieder erscheinen
4. Mit Tasten $\nabla$ und $\blacktriangle$ folgende Bedienebene anwählen:	<b>BEDIENEbene ERWEITERT</b>	
5. Taste <b>E</b> 2x drücken zur Bestätigung:	<b>KURZEINSTELLUNG</b>	sollte erscheinen

- **Andere Software-Konfigurationen laden:**

1. Taste $\nabla$ 2x drücken zur Anwahl des folgenden Menüs:	<b>SYSTEM</b>	
2. Taste <b>M</b> drücken:	<b>SPEICHER KONFIG</b>	sollte erscheinen
3. Taste $\nabla$ drücken:	<b>LADE KONFIG</b>	sollte erscheinen
4. Taste <b>M</b> drücken:	<b>LADE KONFIG APPLICATION</b>	sollte erscheinen
5. Taste $\nabla$ drücken zur Anwahl der benötigten Konfiguration.	Gültige Konfigurationen sind: <b>APPLICATION</b> <b>FS_2.4.1-1x</b> <b>FS_2.4.8-1x</b> <b>OP STATION</b> <b>FS_2.4.2-1x</b> <b>FL_2.4.1-1x</b> <b>FS 2.3.1-1x</b> <b>FS_2.4.3-1x</b> <b>FS 2.3.2-1x</b> <b>FS_2.4.5-1x</b>	
6. Taste <b>M</b> drücken:	<b>DRUECKE ^ -TASTE</b>	sollte erscheinen
7. Taste $\blacktriangle$ drücken zur Bestätigung:	<b>LADE KONFIG FERTIG</b>	sollte kurz erscheinen
8. Folgende Tastensequenz eingeben <b>E E M M</b> um zurück zum <b>BEDIENER</b> -Menü zu gelangen.		

- **Software-Konfiguration speichern**

1. Taste <b>Prog</b> ca. 3 s drücken bis folgende Meldung erscheint: Anschließend Taste loslassen:	<b>SYSTEM</b>	sollte erscheinen
2. Taste <b>M</b> drücken zur Aktivierung:	<b>SPEICHER KONFIG APPLICATION</b>	sollte erscheinen
3. Taste <b>M</b> drücken zur Aktivierung:	<b>DRUECKE ^ -TASTE</b>	sollte erscheinen
4. Taste $\blacktriangle$ drücken zur Bestätigung:	<b>SPEICHER KONFIG SPEICHERT</b>	und
	<b>SPEICHER KONFIG FERTIG</b>	sollte kurz erscheinen
5. Taste <b>E</b> 3x drücken:	<b>PASSWORT GESPERRT</b>	sollte kurz erscheinen
6. Taste <b>M</b> 2x drücken, um zurück zum <b>BEDIENER</b> -Menü zu gelangen.		

## 8.11 Ändern der Sprache der Programmier-Einheit

Folgende Schritte sehr sorgfältig durchführen:

- **Passwort durch Nachfrage beim Lieferant in Erfahrung bringen und für folgende Verwendung bereithalten.**
- **Bedienebene ERWEITERT anwählen:**

1. Folgende Tastensequenz <b>E E M</b>   <b>M</b> drücken um folgende Anzeige anzuwählen:	<b>BEDIENEbene BEDIENER</b>	sollte erscheinen
2. Taste <b>M</b> drücken:	<b>EINGABE PASSWORT</b>	sollte erscheinen
3. Mit Tasten <b>M</b> , <b>▲</b> und  Passwort eingeben und mit <b>E</b> bestätigen:	<b>BEDIENEbene BEDIENER</b>	sollte wieder erscheinen
4. Mit Tasten  und <b>▲</b> folgende Bedienebene anwählen:	<b>BEDIENEbene ERWEITERT</b>	
5. Taste <b>E</b> 2x drücken zur Bestätigung:	<b>KURZEINSTELLUNG</b>	sollte erscheinen

- **Andere Sprache wählen:**

1. Taste  2x drücken zur Anwahl des folgenden Menüs:	<b>SYSTEM</b>	
2. Taste <b>M</b> drücken:	<b>SPEICHER KONFIG</b>	sollte erscheinen
3. Taste <b>▲</b> drücken:	<b>SPRACHAUSGABE</b>	sollte erscheinen
4. Taste <b>M</b> 2x drücken:	<b>SPRACHAUSGABE DEUTSCH</b>	sollte erscheinen
5. Taste  Drücken zur Anwahl der benötigten Konfiguration.	Gültige Konfigurationen sind: <b>ENGLISH</b> <b>ITALIANO</b> <b>DEUTSCH</b> <b>SVENSK</b> <b>FRANCAIS</b> <b>POLSKI</b> <b>ESPANOL</b> <b>PORTUGUES</b>	
6. Taste <b>E</b> drücken zur Bestätigung:	<b>SPRACHAUSGABE FERTIG</b>	sollte kurz erscheinen
7. Taste <b>E</b> 2x drücken:	<b>SYSTEM</b>	sollte erscheinen

- **Bedienebene BEDIENER wieder anwählen**

1. Taste <b>▲</b> 2x drücken zur Anwahl des folgenden Menüs:	<b>KURZEINSTELLUNG</b>	
2. Folgende Tastensequenz <b>M</b> <b>▲</b> drücken:	<b>BEDIENEbene ERWEITERT</b>	sollte erscheinen
3. Taste <b>M</b> drücken, um in den Änderungsmodus zu gelangen.		
4. Mit Tasten  und <b>▲</b> folgende Bedienebene anwählen:	<b>BEDIENEbene BEDIENER</b>	
5. Taste <b>E</b> 2x drücken zur Bestätigung:	<b>KURZEINSTELLUNG</b>	sollte erscheinen
6. Taste <b>E</b> 2x drücken:	<b>PASSWORT GESPERRT</b>	sollte kurz erscheinen
7. Taste <b>M</b> 2x drücken, um zurück zum <b>BEDIENER</b> -Menü zu gelangen.		

## 8.12 Software-Änderungen speichern

**Software-Änderungen dürfen nur nach Rücksprache mit KIMO RHVAC und unter Anleitung durchgeführt werden!**

Folgende Schritte sehr sorgfältig durchführen:

- **Passwort durch Nachfrage beim Lieferant in Erfahrung bringen und für folgende Verwendung bereithalten.**
- **Bedienebene ERWEITERT anwählen:**

1. Folgende Tastensequenz <b>E E M</b>   <b>M</b> drücken um folgende Anzeige anzuwählen:	<b>BEDIENEbene BEDIENER</b>	sollte erscheinen
2. Taste <b>M</b> drücken:	<b>EINGABE PASSWORT</b>	sollte erscheinen
3. Mit Tasten <b>M</b> ,  und  Passwort eingeben und mit <b>E</b> bestätigen:	<b>BEDIENEbene BEDIENER</b>	sollte wieder erscheinen
4. Mit Tasten  und  folgende Bedienebene anwählen:	<b>BEDIENEbene ERWEITERT</b>	
5. Taste <b>E</b> 2x drücken zur Bestätigung:	<b>KURZEINSTELLUNG</b>	sollte erscheinen

- **Software-Änderungen gemäß Anweisung von KIMO RHVAC durchführen**
- **Bedienebene BEDIENER wieder anwählen**

1. Taste  2x drücken zur Anwahl des folgenden Menüs:	<b>KURZEINSTELLUNG</b>	
2. Folgende Tastensequenz <b>M</b>  drücken:	<b>BEDIENEbene ERWEITERT</b>	sollte erscheinen
3. Taste <b>M</b> drücken, um in den Änderungsmodus zu gelangen.		
4. Mit Tasten  und  folgende Bedienebene anwählen:	<b>BEDIENEbene BEDIENER</b>	
5. Taste <b>E</b> 2x drücken zur Bestätigung:	<b>KURZEINSTELLUNG</b>	sollte erscheinen

- **Software-Konfiguration speichern**

1. Taste  ca. 3 s drücken bis folgende Meldung erscheint: Anschließend Taste loslassen:	<b>SYSTEM</b>	sollte erscheinen
	<b>SPEICHER KONFIG</b>	sollte erscheinen
2. Taste <b>M</b> drücken zur Aktivierung:	<b>SPEICHER KONFIG APPLICATION</b>	sollte erscheinen
3. Taste <b>M</b> drücken zur Aktivierung:	<b>DRUECKE ^ - TASTE</b>	sollte erscheinen
4. Taste  drücken zur Bestätigung:	<b>SPEICHER KONFIG SPEICHERT</b>	und
	<b>SPEICHER KONFIG FERTIG</b>	sollte kurz erscheinen
5. Taste <b>E</b> 3x drücken:	<b>PASSWORT GESPERRT</b>	sollte kurz erscheinen
6. Taste <b>M</b> 2x drücken, um zurück zum <b>BEDIENER</b> -Menü zu gelangen.		

## 8.13 Anlagentest, Füllbetrieb - Manuelle Sonderbetriebsart (LOKAL)

Zur Inbetriebnahme oder zum Funktionstest des **FrigoPack** Kälteumrichters lässt sich die **FrigoSoft** Software abschalten. Der Frequenzumrichter wird dann nur über die Programmier-Einheit am **FrigoPack** gesteuert. Diese Sonderbetriebsart ist von einer fernmontierten Programmier-Einheit zur Vermeidung von Fehlbedienung gesperrt.

- Aktivierung:
- Steuereingang DIN1 an der Klemme 7 deaktivieren.
  - Taste '**L/R**' an der Programmier-Einheit drücken.
- Kontrolle:
- LEDs 'SEQ' und 'REF' müssen leuchten.
  - "**SOLLWERT LOKAL**" muss angezeigt werden.
- Drehrichtung überprüfen:
- LED ► muss leuchten. Falls nicht, Taste  drücken.
- Drehzahlsollwert überprüfen / einstellen:
- Der aktive Sollwert ist der eingestellte Wert in % mal der eingestellten maximalen Frequenz in Hz.
  - Mit den Pfeiltasten lässt sich der Sollwert bei Vorgabe eines Passwortes verstellen.
  - Wert entsprechend Angaben des Verdichterherstellers für die minimale Drehzahl einstellen.
- Ein- und Ausschalten:
- Durch Drücken der Taste '**I**' (RUN) bzw. '**O**' (STOP) wird der Verdichter veränderbarer Drehzahl (**VsC**) ein- bzw. ausgeschaltet.
- Zurück zu normalem Betrieb:
- Taste '**L/R**' an der Programmier-Einheit drücken.
- Kontrolle:
- LEDs 'SEQ' und 'REF' dürfen nicht leuchten.
  - "**SOLLWERT LOKAL**" darf nicht angezeigt werden.



**VORSICHT:**

**In der Betriebsart LOKAL ist die Wiedereinschaltsperrung inaktiv! Ein häufiges Ein- und Ausschalten kann zu Beschädigung des Verdichters führen.**

**Des Weiteren ist die zulässige Mindest- und Maximal-Frequenz unbedingt einzuhalten.**

**Vergessen Sie nie, zurück zu Normalbetrieb umzuschalten, bevor Sie die Installation verlassen.**

## 9 MESSWERTE, BETRIEBSSTATUS

### 9.1 Menü BEDIENER

Diese Messwerte sind oben im Menü **BEDIENER** angeordnet, siehe Tabelle 8.2.

#### 9.1.1 Kältetechnik

Saugdruck in bar:	01:Po SAUGDRUCK = Y.Y bar	Bereich von: -0.5 bar	bis: 7.0 bar	Messwert: Y.Y bar
Abweichung des Saugdrucks in %:	02:Po SAUGDR ABW = YYY.YY %	Bereich von: 0.00 %	bis: 100.00 %	Messwert: YYY.YY %
Hochdruck in bar:	03:Pc HOCHDRUCK = YY.Y bar	Bereich von: 0.0 bar	bis: 25.0 bar	Messwert: YY.Y bar
Verdichter fester Drehzahl:	04:Fsc ANZL AKTV = YY.YY	Bereich von: 0.00	bis: 3.00	Messwert: YY.YY

Falls kein Messumformer für Hochdruck angeschlossen ist, wird der zweite erhöhte Sollwert des Verflüssigungsdrucks (s. 8.3.5) angezeigt.

Anzahl aktiv (in Betrieb)

#### 9.1.2 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VsC)

Motorfrequenz:	06:VsC MOTORFREQ = YY.YY Hz	Bereich von: 0.00 Hz	bis: 90.00 Hz	Messwert: YY.YY Hz
Motorstrom:	07:VsC MOTORSTRM = YYY.YY A	Bereich von: 0.00 A	bis:	Messwert: YYY.YY A
Sollwert aktiv:	SETPOINT (REMOTE) / SETPOINT (LOCAL) = YYY.YY %	Bereich von: 0.00 %	bis: 100.00 %	Messwert: YYY.YY %

Für Diagnosezwecke

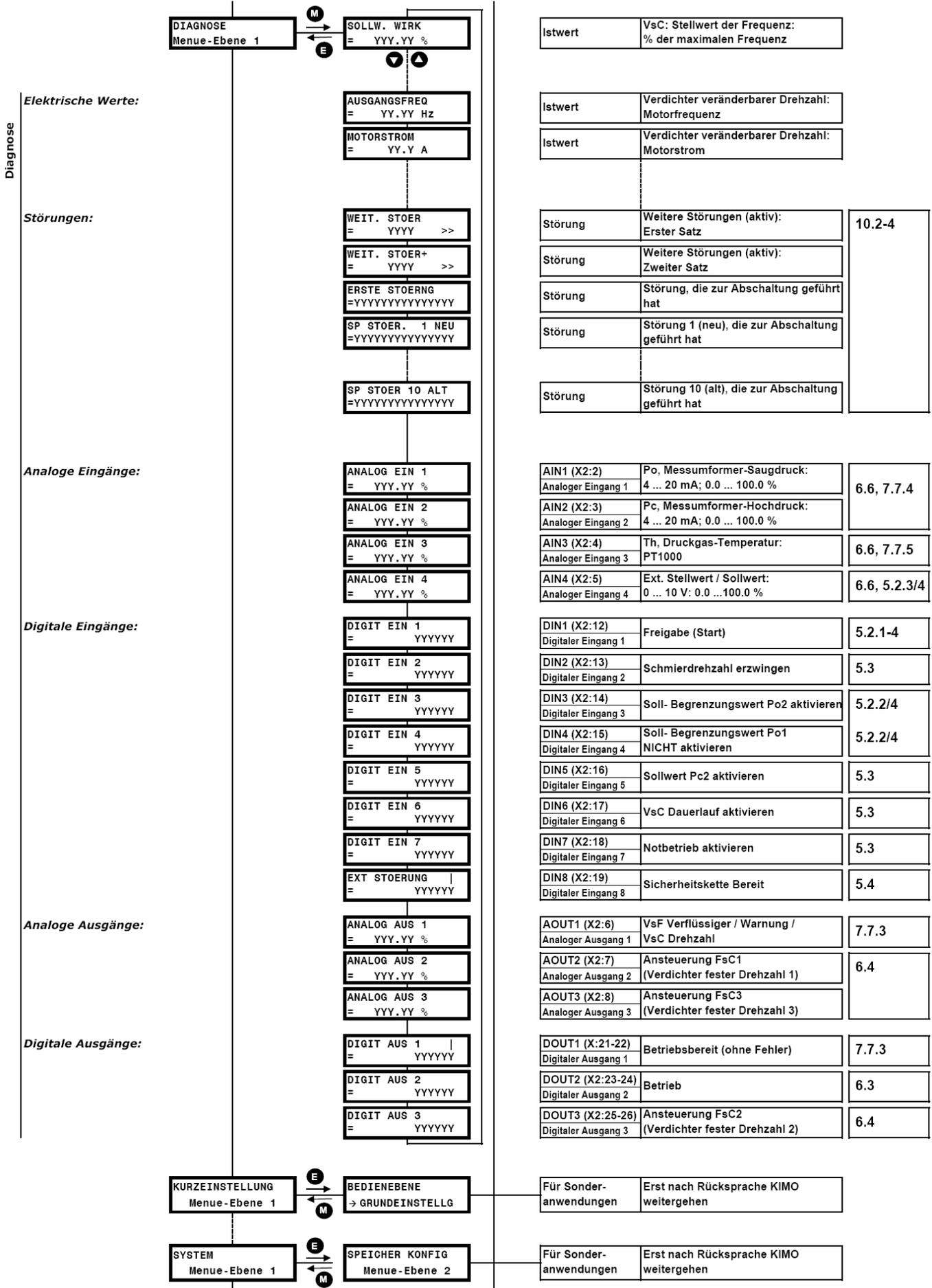
#### 9.1.3 Verflüssiger

Lüfter:	05:VsF VL STELLW = YYY.YY %	Bereich von: 0.00 %	bis: 100.00 %	Messwert: YYY.YY %
---------	--------------------------------	------------------------	------------------	-----------------------

Stellwert

### 9.2 Menü DIAGNOSE

Siehe nachfolgende Übersicht bzw. gesonderte Anlage.



Istwert	VsC: Stellwert der Frequenz: % der maximalen Frequenz
---------	--

Istwert	Verdichter veränderbarer Drehzahl: Motorfrequenz
---------	---

Istwert	Verdichter veränderbarer Drehzahl: Motorstrom
---------	--

Störung	Weitere Störungen (aktiv): Erster Satz	10.2-4
Störung	Weitere Störungen (aktiv): Zweiter Satz	
Störung	Störung, die zur Abschaltung geführt hat	
Störung	Störung 1 (neu), die zur Abschaltung geführt hat	
Störung	Störung 10 (alt), die zur Abschaltung geführt hat	

AIN1 (X2:2) Analoger Eingang 1	Po, Messumformer-Saugdruck: 4 ... 20 mA; 0.0 ... 100.0 %	6.6, 7.7.4
AIN2 (X2:3) Analoger Eingang 2	Pc, Messumformer-Hochdruck: 4 ... 20 mA; 0.0 ... 100.0 %	
AIN3 (X2:4) Analoger Eingang 3	Th, Druckgas-Temperatur: PT1000	6.6, 7.7.5
AIN4 (X2:5) Analoger Eingang 4	Ext. Stellwert / Sollwert: 0 ... 10 V; 0.0 ... 100.0 %	6.6, 5.2.3/4

DIN1 (X2:12) Digitaler Eingang 1	Freigabe (Start)	5.2.1-4
DIN2 (X2:13) Digitaler Eingang 2	Schmierdrehzahl erzwingen	5.3
DIN3 (X2:14) Digitaler Eingang 3	Soll- Begrenzungswert Po2 aktivieren	5.2.2/4
DIN4 (X2:15) Digitaler Eingang 4	Soll- Begrenzungswert Po1 NICHT aktivieren	5.2.2/4
DIN5 (X2:16) Digitaler Eingang 5	Sollwert Pc2 aktivieren	5.3
DIN6 (X2:17) Digitaler Eingang 6	VsC Dauerlauf aktivieren	5.3
DIN7 (X2:18) Digitaler Eingang 7	Notbetrieb aktivieren	5.3
DIN8 (X2:19) Digitaler Eingang 8	Sicherheitskette Bereit	5.4

AOUT1 (X2:6) Analoger Ausgang 1	VsF Verflüssiger / Warnung / VsC Drehzahl	7.7.3
AOUT2 (X2:7) Analoger Ausgang 2	Ansteuerung Fsc1 (Verdichter fester Drehzahl 1)	
AOUT3 (X2:8) Analoger Ausgang 3	Ansteuerung Fsc3 (Verdichter fester Drehzahl 3)	

DOUT1 (X:21-22) Digitaler Ausgang 1	Betriebsbereit (ohne Fehler)	7.7.3
DOUT2 (X2:23-24) Digitaler Ausgang 2	Betrieb	6.3
DOUT3 (X2:25-26) Digitaler Ausgang 3	Ansteuerung Fsc2 (Verdichter fester Drehzahl 2)	6.4

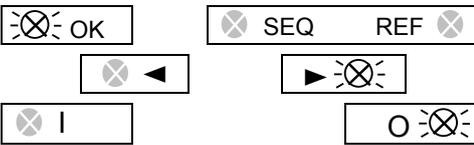
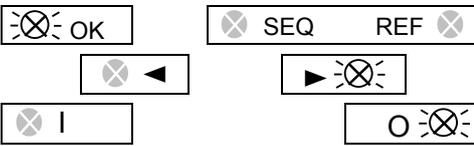
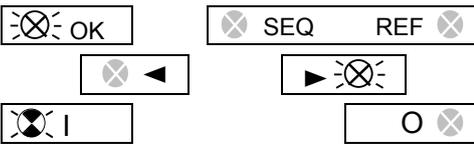
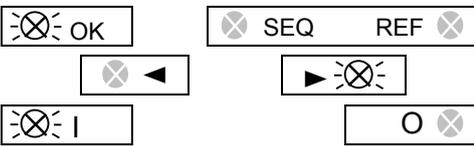
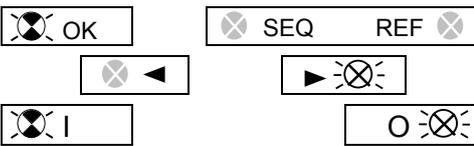
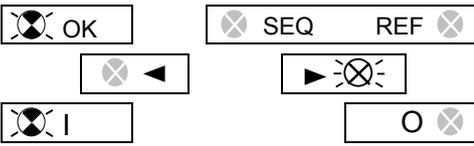
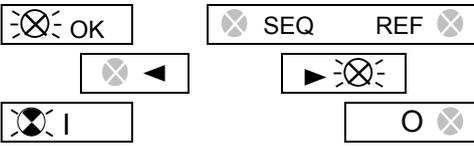
Für Sonderanwendungen	Erst nach Rücksprache KIMO weitergehen
-----------------------	--

Für Sonderanwendungen	Erst nach Rücksprache KIMO weitergehen
-----------------------	--

91P0

Tab. 9: Anordnung der MotorMaster Parameter im Menü DIAGNOSE

### 9.3 Betriebsstatus

<p>LEDs</p>  <p>Dunkel Blinkt Leuchtet</p>	Steuer-Zustand	Erläuterung
	<p>0: EINSCH. GESPER Einschalten gesperrt</p>	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit roter Taste '0' angehalten</li> <li>- Auto-Wiederanlauf-Steuerung konnte Störung nicht beseitigen und den Verdichter veränderbarer Drehzahl (<b>VsC</b>) nicht neu starten</li> <li>- Verdichter veränderbarer Drehzahl defekt</li> <li>- Leistungsteil vom <b>FrigoPack</b> defekt</li> </ul> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Störungsursache beseitigen.</li> <li>- Grüne Taste '1' am <b>FrigoPack</b> mindestens 10 s gedrückt halten</li> </ul>
	<p>1: EINSCH. FREIGN Einschalten möglich, aber noch nicht erfolgt</p>	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Freigabe (Start) DIN1 nicht aktiviert</li> <li>- Saugdruck Po unterhalb des Sollwertes</li> <li>- Sperrverzögerung (Wiedereinschaltsperr) noch aktiv</li> </ul> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feststellen, ob DIN1 Freigabe (Start) aktiviert ist</li> <li>- Andere Ursachen überprüfen.</li> </ul>
	<p>3: BETRIEBSBEREIT Anlaufphase</p>	<p>Zustand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebsmäßiger Vorhalt für Anlaufentlastung läuft (ca. 4 s)</li> </ul>
	<p>4: FREIGEgeben Normaler Regelbetrieb</p>	<p>Zustand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdichter veränderbarer Drehzahl (<b>VsC</b>) läuft mit Drehzahlregulierung.</li> </ul>
	<p>7: STOERUNG <b>FrigoPack</b> im Stöorzustand</p>	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Störung der Sicherheitskette (Eingang DIN8 nicht aktiviert)</li> <li>- Verdichtermotor zu heiß (Eingang MOT/TEMP überprüfen)</li> </ul> <p><b>FrigoPack</b> selbst im Stöorzustand</p> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Störursache untersuchen</li> </ul>
	<p>7: STOERUNG <b>FrigoPack</b> im Stöorzustand, Auto-Wiederanlauf-Steuerung läuft</p>	<p>Zustand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>FrigoPack</b> wird nach einer Wartezeit versuchen wieder einzuschalten.</li> </ul>
	<p>8: RESTART PENDING <b>FrigoPack</b> im Stöorzustand, Auto-Wiederanlauf-Steuerung läuft</p>	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rote Taste '0' wurde gedrückt</li> <li>- <b>FrigoPack</b> wird nach einer Wartezeit versuchen wieder einzuschalten.</li> </ul>

# 10 STÖRUNGEN, DIAGNOSE, FEHLERSUCHE

## 10.1 Konfigurationsübersicht

Die folgende KONFIGURATIONSÜBERSICHT mit PROBLEMBERICHT ist vorgesehen:

- zur Dokumentation der Einstelldaten für zukünftige Service-Arbeiten
- zur Aufnahme und Übermittlung aller relevanten Daten, sollte die Unterstützung von KIMO notwendig

sein.

In diesem Fall ist die beigefügte Checkliste mit zusätzlichen Daten mitzuverwenden. Nehmen Sie sich bitte Zeit, um diese Daten sorgfältig einzutragen!

### Anwendung

Typ: \_\_\_\_\_

Kältemittel: \_\_\_\_\_

Verdichter: \_\_\_\_\_

Hersteller: \_\_\_\_\_

### *FrigoPack F / MotorMaster.*

Typ: \_\_\_\_\_

Serien-Nr.: \_\_\_\_\_

### *FrigoPack S / SoftCompact, LEKTROMIK:*

Typ: \_\_\_\_\_

Serien-Nr.: \_\_\_\_\_

### Inbetriebnahmedaten

Installation: \_\_\_\_\_

Kunde: \_\_\_\_\_

Anlagenbauer: \_\_\_\_\_

Vertretung: \_\_\_\_\_

Inbetriebnahmedaten \_\_\_\_\_

Verantwortlich: \_\_\_\_\_

## 10.2 Fehlersuche

Die meisten Fehler können in der Regel mit Hilfe der **LISTE ZUR FEHLERSUCHE**, siehe Abschnitt 10.4, behoben werden.

Darüber hinaus kann die zuständige KIMO Vertretung behilflich sein.

Falls Probleme vorliegen, die mit Hilfe der zuständigen KIMO Vertretung nicht zu lösen sind, steht der KIMO Applikations-Service gerne zur Verfügung.

In diesem Fall ist es notwendig, sämtliche Informationen über die Installation und die zugehörigen Probleme mit den nachfolgend genannten Formblättern an KIMO zu übermitteln:

- **KONFIGURATIONSÜBERSICHT / PROBLEMBERICHT**
- **CHECKLISTE UND ZUSÄTZLICHE DATEN ZUM PROBLEMBERICHT.**

Diese Formblätter sind im folgenden Abschnitt 10.3.

### 10.3 KONFIGURATIONSÜBERSICHT / PROBLEMBERICHT

FrigoPack FEP-12: KONFIGURATIONSÜBERSICHT / PROBLEMBERICHT (Zutreffendes ankreuzen)

FS 2.4.1-1x

<b>Anwendung</b>	Kälte <input type="checkbox"/>	Anzahl der Kühlstellen _____	Klimatechnik <input type="checkbox"/>	Verfüssiger <input type="checkbox"/>	Sonstige _____																																																																											
<b>Kältemittel</b>	R404A..... <input type="checkbox"/>	R407C..... <input type="checkbox"/>	R134a..... <input type="checkbox"/>	Gesamte Kälteleistung _____ [KW]	Sonstige _____																																																																											
<b>Verdichter 1</b>	Hubkolben <input type="checkbox"/>	Anzahl Zylinder _____	Scroll <input type="checkbox"/>	Schraube <input type="checkbox"/>	Sonstige _____																																																																											
	Anlauf-Entlast. <input type="checkbox"/>	Part Winding <input type="checkbox"/>	Drehzahlverstell. <input type="checkbox"/>	<b>ODER</b> Feste Drehzahl <input type="checkbox"/>	Anzahl Verdichter _____																																																																											
	Leist.-regulierung _____ [%]	_____ [%]	_____ [%]	_____ [%]	_____																																																																											
	Hersteller _____	Modell _____	Besonderheiten _____																																																																													
<b>Verdichter 2</b>	Hubkolben <input type="checkbox"/>	Anzahl Zylinder _____	Scroll <input type="checkbox"/>	Schraube <input type="checkbox"/>	Sonstige _____																																																																											
	Anlauf-Entlast. <input type="checkbox"/>	Part Winding <input type="checkbox"/>	Drehzahlverstell. <input type="checkbox"/>	<b>ODER</b> Feste Drehzahl <input type="checkbox"/>	Anzahl Verdichter _____																																																																											
	Leist.-regulierung _____ [%]	_____ [%]	_____ [%]	_____ [%]	_____																																																																											
	Hersteller _____	Modell _____	Besonderheiten _____																																																																													
<b>Betriebspunkt</b>	Saugdruck _____	Hochdruck _____	Pascal/ <input type="checkbox"/>	Sauggastemp. _____ [°C]	Druckgas temp. _____ [°C]																																																																											
			bar/ <input type="checkbox"/>		Motorstrom _____ [A]																																																																											
			lb/in <sup>2</sup> <input type="checkbox"/>																																																																													
<b>Anlaufen</b>	Saugdruck _____	Hochdruck _____	gauge/ <input type="checkbox"/>	Besonderheiten _____																																																																												
			absolute <input type="checkbox"/>	Motorstrom _____ [A]																																																																												
<b>FrigoPack Drehzahl-Verstell.</b>	<b>FrigoPack/MotorMaster</b>		<b>Druckgeber</b>		<b>FrigoSoft Kälte- Klimasoftware</b>																																																																											
Type _____	Type _____		Saugdruck _____		Version _____																																																																											
Seriennummer _____	Seriennummer _____		Hochdruck _____		Betriebsart _____																																																																											
<b>FrigoPack Sanftanlaufgerät</b>	<b>FrigoPack/SoftCompact, LEKTROMIK/SoftPower</b>		<b>Schaltzeiten des Verdichterverbands</b>																																																																													
Type _____	Type _____		Verdichter veränd. $t_{ON}$ _____ [s]	Verdichter fester Drehzahl (VfD) $t_{ON}$ _____ [s]																																																																												
Seriennummer _____	Seriennummer _____		Drehzahl (VvD) $t_{PERIOD}$ _____ [s]	Drehzahl (VfD) $t_{PERIOD}$ _____ [s]																																																																												
<b>Bericht</b>					<p>Liste der einstellbaren Parameter im Menü BEDIENER FrigoPack FEP-12 / FrigoSoft 2.4</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>08:Po SLWT/BEGR1</td><td>3.2 bar</td><td>_____ [bar]</td></tr> <tr><td>09:Po SLWT/BEGR2</td><td>3.6 bar</td><td>_____ [bar]</td></tr> <tr><td>10:Pc SOLLWERT 1</td><td>17.0 bar</td><td>_____ [bar]</td></tr> <tr><td>11:Pc SLWT/BEGR2</td><td>20.0 bar</td><td>_____ [bar]</td></tr> <tr><td>12:VsC FREQ MAX</td><td>25.0 Hz</td><td>_____ [Hz]</td></tr> <tr><td>13:VsC FREQ MIN</td><td>60.0 Hz</td><td>_____ [Hz]</td></tr> <tr><td>14:VsC FREQ GRND</td><td>55.0 Hz</td><td>_____ [Hz]</td></tr> <tr><td>15:VsC BOOST</td><td>.00 %</td><td>_____ [%]</td></tr> <tr><td>16:VsC ABL FRQ 1</td><td>0.0 Hz</td><td>_____ [Hz]</td></tr> <tr><td>17:VsC ABL BND 1</td><td>0.0 Hz</td><td>_____ [Hz]</td></tr> <tr><td>18:VsC tspr VERZ</td><td>.0 s</td><td>_____ [s]</td></tr> <tr><td>19:VsC taus VERZ</td><td>10.0 s</td><td>_____ [s]</td></tr> <tr><td>20:VsC toel ZEIT</td><td>4.0 s</td><td>_____ [s]</td></tr> <tr><td>21:VsC thlt ZEIT</td><td>10.0 s</td><td>_____ [s]</td></tr> <tr><td>22:Fsc tein VERZ</td><td>.0 s</td><td>_____ [s]</td></tr> <tr><td>23:Fsc taus VERZ</td><td>.0 s</td><td>_____ [s]</td></tr> <tr><td>24:Po REGL P-ANT</td><td>.00</td><td>_____</td></tr> <tr><td>25:Po REGL I-ANT</td><td>.0 s</td><td>_____ [s]</td></tr> <tr><td>26:Pc REGL P-VER</td><td>8.00</td><td>_____</td></tr> <tr><td>27:VsF VL MIN DZ</td><td>15.00</td><td>_____ [%]</td></tr> <tr><td>28:Pc BEGR P-ANT</td><td>25.00</td><td>_____</td></tr> <tr><td>29:Po STELLWT=0%</td><td>7.0 bar</td><td>_____ [bar]</td></tr> <tr><td>30:AOUT1 FUNKTN</td><td>EINGANG 0</td><td>_____</td></tr> <tr><td>31:AOUT3 FUNKTN</td><td>EINGANG 0</td><td>_____</td></tr> <tr><td>32:REGELFUNKTION</td><td>EINGANG 0</td><td>_____</td></tr> </table>	08:Po SLWT/BEGR1	3.2 bar	_____ [bar]	09:Po SLWT/BEGR2	3.6 bar	_____ [bar]	10:Pc SOLLWERT 1	17.0 bar	_____ [bar]	11:Pc SLWT/BEGR2	20.0 bar	_____ [bar]	12:VsC FREQ MAX	25.0 Hz	_____ [Hz]	13:VsC FREQ MIN	60.0 Hz	_____ [Hz]	14:VsC FREQ GRND	55.0 Hz	_____ [Hz]	15:VsC BOOST	.00 %	_____ [%]	16:VsC ABL FRQ 1	0.0 Hz	_____ [Hz]	17:VsC ABL BND 1	0.0 Hz	_____ [Hz]	18:VsC tspr VERZ	.0 s	_____ [s]	19:VsC taus VERZ	10.0 s	_____ [s]	20:VsC toel ZEIT	4.0 s	_____ [s]	21:VsC thlt ZEIT	10.0 s	_____ [s]	22:Fsc tein VERZ	.0 s	_____ [s]	23:Fsc taus VERZ	.0 s	_____ [s]	24:Po REGL P-ANT	.00	_____	25:Po REGL I-ANT	.0 s	_____ [s]	26:Pc REGL P-VER	8.00	_____	27:VsF VL MIN DZ	15.00	_____ [%]	28:Pc BEGR P-ANT	25.00	_____	29:Po STELLWT=0%	7.0 bar	_____ [bar]	30:AOUT1 FUNKTN	EINGANG 0	_____	31:AOUT3 FUNKTN	EINGANG 0	_____	32:REGELFUNKTION	EINGANG 0	_____
08:Po SLWT/BEGR1	3.2 bar	_____ [bar]																																																																														
09:Po SLWT/BEGR2	3.6 bar	_____ [bar]																																																																														
10:Pc SOLLWERT 1	17.0 bar	_____ [bar]																																																																														
11:Pc SLWT/BEGR2	20.0 bar	_____ [bar]																																																																														
12:VsC FREQ MAX	25.0 Hz	_____ [Hz]																																																																														
13:VsC FREQ MIN	60.0 Hz	_____ [Hz]																																																																														
14:VsC FREQ GRND	55.0 Hz	_____ [Hz]																																																																														
15:VsC BOOST	.00 %	_____ [%]																																																																														
16:VsC ABL FRQ 1	0.0 Hz	_____ [Hz]																																																																														
17:VsC ABL BND 1	0.0 Hz	_____ [Hz]																																																																														
18:VsC tspr VERZ	.0 s	_____ [s]																																																																														
19:VsC taus VERZ	10.0 s	_____ [s]																																																																														
20:VsC toel ZEIT	4.0 s	_____ [s]																																																																														
21:VsC thlt ZEIT	10.0 s	_____ [s]																																																																														
22:Fsc tein VERZ	.0 s	_____ [s]																																																																														
23:Fsc taus VERZ	.0 s	_____ [s]																																																																														
24:Po REGL P-ANT	.00	_____																																																																														
25:Po REGL I-ANT	.0 s	_____ [s]																																																																														
26:Pc REGL P-VER	8.00	_____																																																																														
27:VsF VL MIN DZ	15.00	_____ [%]																																																																														
28:Pc BEGR P-ANT	25.00	_____																																																																														
29:Po STELLWT=0%	7.0 bar	_____ [bar]																																																																														
30:AOUT1 FUNKTN	EINGANG 0	_____																																																																														
31:AOUT3 FUNKTN	EINGANG 0	_____																																																																														
32:REGELFUNKTION	EINGANG 0	_____																																																																														
<b>STOER-PROTOKOLL</b>	SP STOER	1 _____	2 _____	3 _____	4 _____																																																																											
		(NEU)																																																																														
		6 _____	7 _____	8 _____	9 _____																																																																											
					10 _____																																																																											
					(ALT)																																																																											
<b>Hersteller</b>	<b>Vertretung / Partner</b>		<b>Kunde</b>		<b>Anlage</b>																																																																											
KIMO Refrigeration HVAC Ltd Huettendorfer Weg 60, D-90768 Fürth Germany Tel.: +49 911-8018778 Fax: +49 911-9976118 E-Mail: applications@frigokimo.com Internet: www.frigokimo.com																																																																																
					Name: _____ Datum: _____																																																																											

FrigoPack FEP-12: CHECKLISTE UND ZUSÄTZLICHE DATEN ZUM PROBLEMBERICHT

FS 2.4.1-1x

KIMO Fehler-kode	Anlagenteil	Checklist-Frage zum PROBLEMBERICHT	Erläuterung	Klemmen	Antwort/ Bestätigung
ES	Elektrik: - Versorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sind Netzausfälle bekannt ?</li> <li>Treten diese Netzausfälle zu regelmäßigen Tageszeiten auf ?</li> <li>Wie groß sind die Schwankungen der Netzspannung ?</li> </ul>	- Ca. Tageszeiten angeben  - Min. und max. Spannung angeben		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Wann: _____ _____ Min.: _____ [V] Max.: _____ [V]
EI	- Installation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motorkabel: Ca. Länge ?</li> <li>Motorkabel: Art der Abschirmung ?</li> <li>Motorkabel: Schirm mit Montageplatte verbunden ?</li> <li>Motorkabel: Schirm mit metallischem Motorgehäuse verbunden ?</li> <li>Ist eine verzinkte Montageplatte im Einsatz?</li> <li>Ist ein Motorfilter zwischen dem MotorMaster und dem Verdichtermotor im Einsatz?</li> </ul>	- Kupfergeflecht ?, Stahlgeflecht ?, - Stahlrohr ?, Keine ?  - Empfehlungen: - Großflächige Verbindung gewährleisten  - Verdrehte Schirmanschlüsse vermeiden  - Falls ja, bitte KIMO Produktbezeichnung angeben		Cu -gefitt <input type="checkbox"/> Fe -gefitt <input type="checkbox"/> Fe-Rohr <input type="checkbox"/> Keine <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>  Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Pr.-Schl.: _____
MT	Verdichtermotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motorströme im PROBLEMBERICHT eingetragen?</li> </ul>	- Betriebspunkt - Beim Anlaufen		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
MM MM	CI FrigoPack : - Steuer- und Regeleingänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzerde des FrigoPack mit der Montageplatte verbunden (zwei unabhängige kurze Verbindungen)?</li> <li>DC P24 Steuerspannung vorhanden?</li> <li>Verbindung mit PTC Kaltleiterschutz des Motors?</li> <li>Sicherheitskette in Ordnung?</li> <li>Freigabe vorhanden?</li> <li>Externer Soll- Stellwert vorhanden? *</li> <li>Messwert vom Saugdruck-Geber vorhanden?</li> <li>Messwert vom Hochdruck-Geber vorhanden? *</li> <li>Messwert vom Druckgas-Temperaturgeber vorhanden (Brücken falls nicht verwendet)? *</li> <li>* Falls verwendet</li> </ul>	- Ohne Auswertung - Direkte Auswertung der Motor-Themistoren - Auswertung eines externen Thermistorrelais	Klemme: <b>2x PE</b>  Klemme: <b>15P - GN</b>  Klemme: <b>MOT/TEMP</b> Klemmen zum Messen: <b>19 - GN</b> Klemmen zum Messen: <b>12 - GN</b> Klemmen zum Messen: <b>5 - GN</b> Klemmen zum Messen: <b>2B - GN</b> Klemmen zum Messen: <b>3B - GN</b> Klemmen zum Messen: <b>4B - GN</b> Klemmen brücken : <b>4A - 4B</b>  - Klemme zum Messen: - Messen gegen grüne Klemme:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Gebrückt <input type="checkbox"/> Direkt <input type="checkbox"/> Relais <input type="checkbox"/>  Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> _____ [V] _____ [V] _____ [V] Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
MM	PS	- Leistungsteil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für zukünftige Verwendung reserviert</li> </ul>		
MM	CA	- Steuerteil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für zukünftige Verwendung reserviert</li> </ul>		
MM	CS	- Einstellungen, Parameter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betriebsart LOKAL (Programmier-Einheit: LEDs SEQ + REF leuchten)?</li> <li>Kälte- Klimaparameter eingestellt?</li> </ul>	- Nicht für normalen Betrieb geeignet, nur für Inbetriebnahme verwenden:  - Folgende Parameter unbedingt einstellen: <b>08:, 09:, 10:, 11:</b>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
RI	AP	Kälte: - Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Benötigte Kälteleistung im PROBLEMBERICHT eingetragen?</li> <li>Anzahl der Kühlstellen im PROBLEMBERICHT eingetragen?</li> <li>Druck- und Temperaturwerte im PROBLEMBERICHT eingetragen ?</li> <li>Ein- /Ausschaltzeiten der Verdichter-Verbundanlage im PROBLEMBERICHT eingetragen?</li> </ul>	- Betriebspunkt - Beim Anlaufen  - Zeiten für Verdichter veränderbarer und fester Drehzahl getrennt eintragen	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
RI	IN	- Installation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für zukünftige Verwendung reserviert</li> </ul>	- wnf	
RI	PS	- Druckgeber	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ca. Kabellänge ?</li> <li>Art der Abschirmung ?</li> <li>Schirm am Geber NICHT verbunden?</li> <li>Schirm an der Montageplatte des Schaltschranks angeschlossen?</li> <li>Druckwerte stabil?</li> </ul>	- Kupfergeflecht ?, Stahlgeflecht ?, - Stahlrohr ?, Keine ?  - Großflächige Verbindung gewährleisten, verdrehte Schirmanschlüsse vermeiden  - Schwankungsbreite innerhalb 30 s angeben	_____ [m] Cu -gefitt <input type="checkbox"/> Fe -gefitt <input type="checkbox"/> Fe-Rohr <input type="checkbox"/> Keine <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Po/ND _____    Pc/HD _____ [bar]
RI	RC	- Kälteverdichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öl vorhanden?</li> <li>Grunddaten im PROBLEMBERICHT eingetragen?</li> </ul>		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>

A2P0

**10.4 LISTE ZUR FEHLERSUCHE**

KIMO Fehlerkode	PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	Hinweise zur Fehlersuche	LÖSUNGEN
Demnächst verfügbar, bei Bedarf bitte Kontaktaufnahme mit KIMO RHVAC.				

## 11 EG-RICHTLINIEN, CE-KENNZEICHNUNG, UL, CSA

Siehe **MotorMaster** Produktbeschreibung PMM-FEP.

## 12 SERVICE

### 12.1 Applikations-Service für Kälte / Klima

**FrigoPack** mit **FrigoSoft** Kältesoftware ermöglicht die schnelle und kostengünstige Realisierung vieler Sonderlösungen, da bereits verschiedene Applikationsvarianten in der Software vorbereitet sind.

Sollten Sie eine Anwendung haben, die durch unseren Standard-**FrigoPack** nicht abgedeckt ist, nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrem Lieferanten oder mit KIMO RHVAC auf.

### 12.2 Schulung

Schulungen zum Einsatz von **FrigoPack** Systemen in der Kältetechnik stehen auf Anfrage zur Verfügung.

### 12.3 Instandhaltung

**FrigoPack** Kälteumrichter sind weitgehend wartungsfrei. Trotzdem sind in regelmäßigen Abständen folgende Überprüfungen zu empfehlen:  
Belüftung:

- Drehen alle Lüfter ?
- Sind die Luftfilter frei von Fremdteilen oder Staubablagerungen ?

- Kann die Kühlluft ungehindert durch das Gerät zirkulieren ?

Befestigungen, Anschlüsse:

- Ist der **FrigoPack** Kälteumrichter fest montiert ?
- Sind alle Anschlüsse richtig angeklemt ?

### 12.4 Garantie

Auf dieses Gerät ist eine Garantie von 24 Monaten nach Auslieferung gegen Design-, Material- oder Verarbeitungsmängel gewährleistet, gemäß den

allgemeinen Liefer- und Zahlungsbedingungen des ZVEI (Zentralverband der Deutschen Elektroindustrie).

### 12.5 Entsorgung

Für den Transport sind unsere Geräte durch die Verpackung soweit wie nötig geschützt. Die Verpackung besteht durchwegs aus umweltverträglichen Materialien, die als wertvolle

Sekundär-Rohstoffe der örtlichen Entsorgung zugeführt werden sollten.

Entsorgungsmöglichkeiten, auch für ausgediente Geräte, erfahren Sie von Ihrer Gemeinde- bzw. Stadtverwaltung.

## 13 REPARATUR

Der Anwender darf den **FrigoPack** Kälteumrichter nicht selbst reparieren.

Im Fehlerfall empfehlen wir, das defekte Gerät zur Reparatur einzuschicken.



### WARNUNGEN

Der **FrigoPack** Kälteumrichter ist vollständig vom Netz zu trennen, bevor mit dem Ausbau begonnen wird. Die Klemmen L1, L2, L3 bzw. L1,N müssen spannungsfrei sein.

Vor Entfernen der unteren Klemmenabdeckung mindestens 3 Minuten warten (Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren). Nichtbeachten kann bei Berührung zu tödlichen Körperströmen führen.

### 13.1 Rücklieferungen

Sollte ein Fehlerfall die Rücksendung des Gerätes erforderlich machen, empfehlen wir folgende Vorgehensweise:

- ◆ Wenden Sie sich an Ihren Lieferanten und halten Sie für Ihr Telefonat folgende Informationen bereit:
  - Typ des Gerätes
  - Serien-Nummer
- ◆ Ihr Lieferant wird Ihnen gern die Modalitäten der Austauschaktion erläutern und die notwendigen Formalitäten erklären
- ◆ Der EMV-Filter kann in der Regel in der Anlage montiert bleiben
- ◆ Folgende Informationen sind dem Gerät beizulegen:
  - Eine aussagekräftige Fehlerbeschreibung
  - Ablichtung der Konfigurationsübersicht, siehe 10.1
 Dies verkürzt die Reparaturzeit und senkt die Reparaturkosten

- ◆ Die Rücksendung hat vorzugsweise in der Originalverpackung zu erfolgen
- ◆ Sollte die Originalverpackung nicht mehr zur Verfügung stehen, dann ist das Gerät in umweltfreundlicher, recyclebarer und transportsicherer Verpackung zurückzuschicken. Falls Schütt-Verpackungsmaterial verwendet wird, ist das Gerät durch eine staubdichte Kunststoffhülle zu schützen, damit keine Fremdkörper ins Innere des Gerätes gelangen können. Das Gerät wird mit einer neuwertigen Verpackung zum Selbstkostenpreis zurückgeliefert.

### 13.2 Parametereinstellungen vor Rücklieferung sichern

Obwohl der **MotorMaster** Kälteumrichter die gültigen Parameter beim Abschalten in der Regel sichert, wird empfohlen, die Anwendungsdaten zusätzlich in die Programmier-Einheit zu sichern. Dies setzt voraus, dass die Mikroprozessor-Steuerung des **MotorMaster** funktionsfähig ist. Passwort durch Nachfrage beim

Lieferant in Erfahrung bringen und für folgende Verwendung bereit halten. Funktion SYSTEM | SAVE CONFIG | ENTER PASSWORT | OP STATION (siehe Kapitel 5 der **MotorMaster** Produktbeschreibung) verwenden um Parameter in der Programmier-Einheit zu sichern.

## 14 ZUBEHÖR

Eine Übersicht über lieferbares Zubehör befindet sich in Abschnitt 3.3.

Detaillierte Angaben, siehe gültige Preisliste Kälte- und Klimatechnik

## 15 BESTELLDATEN

Siehe gültige Preisliste Kälte- und Klimatechnik.

# STICHWORTVERZEICHNIS

## A

Abdeckung .....	2, 12, 37
Abdeckung IP40, obere .....	12
Ableitstrom .....	33
Abmessungen .....	38
Abstand .....	22, 39, 40
Abweichung des Saugdrucks .....	56
Analog-Ausgang .....	35
Analoge Signale .....	35
Analog-Eingang .....	35
Analoger Sollwert .....	17, 18
Anlagen	
-Feintuning .....	8
-Merkmale .....	51
-Test .....	8, 50, 55
-Verfügbarkeit .....	10
Anlauf	
-Entlastung .....	8, 9, 25, 36, 58
-Strom .....	9
Anlaufen .....	7, 9, 11, 47
Anordnung .....	29, 30, 39, 40, 44, 57
Anschlussbilder .....	39
Anschlüsse .....	22, 34, 35, 37, 39, 41, 63
Anschlussinweise .....	39
Anschlussvorschlag .....	25
Anzahl aktiv .....	56
Applikations-Service .....	59, 63
Ausblendband .....	47
Ausblendfrequenz .....	47
Ausgang	
Ausgangsklemmen .....	39
Ausgangsrelais .....	12
Auspacken .....	37
Ausschaltverzögerung .....	48
Auto-Wiederanlauf-Steuerung .....	10, 58

## B

Bausätze .....	8, 11, 37
BEDIENER .....	43, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 56
Befestigungen .....	63
Begrenzung	
Druckgastemperatur .....	12, 19
Hochdruck .....	8, 10, 15, 16, 17, 18, 50
Saugdruck .....	7, 8, 18
Wert .....	19, 35, 45
Wert für Hochdruck .....	45
Werte für Saugdruck .....	45
Belüftung .....	63
Bestellbezeichnung .....	37
Bestelldaten .....	64
Betriebsart LOKAL .....	8, 43, 55
Betriebsbereit .....	36
Betriebsparameter .....	43
Bezeichnung .....	33, 35
Boost .....	47
Bypass .....	39

## C

CE-Kennzeichnung .....	63
Checkliste .....	9, 59
Copyright .....	2

## D

Diagnose .....	59
Digital	
-Eingang .....	14, 16, 35
Direktanlauf .....	9
Dokumentation .....	5, 59
Drahtbruch-Erkennung .....	8
Drehzahl	
maximale .....	8, 9
minimale .....	9, 49, 55
minimale .....	8
Verstellung .....	7, 8, 26
Drehzahlen	
ausblendbar .....	8
Drosseln, Netz- / Motordrosseln .....	12
Druck	
Begrenzer .....	9
Geber .....	8, 14, 34, 35
Schalter .....	26
Sensoren .....	41
Sollwert .....	43
Druck-Messumformer .....	5, 12, 15, 16, 17, 18, 35, 41

## E

EG-Richtlinien .....	63
EIN- und AUS-Schalten .....	48
Einbauort .....	37
Eingangskabel .....	39
Eingangssicherung .....	39
Einschaltverzögerung .....	48
Einspeisung .....	22, 39
Einstell-Empfehlungen .....	51
Einstellungen .....	5, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 45, 47, 48, 49, 50
Elektrische Einspeisung .....	7
EMV .....	5, 11, 22, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 42, 64
Filter .....	11, 33, 37, 38, 39, 40, 64
heiße Zone .....	40
Hinweise .....	33
Installation .....	5, 42
Richtlinie .....	11, 42
Schirmung .....	42
Verdrahtung .....	32, 42
Vorschriften .....	5, 42
Energieeinsparung .....	7
Energieverbrauch .....	9
Entsorgung .....	63
Erdung .....	33, 39
verstärkte oder doppelte .....	33
ESCAPE .....	43
Extern	

analoger Sollwert.....	17, 18	Kälteanlage .....	51
Sollwert.....	17	Kältemittel	
<hr/>		Füllmenge .....	51
<b>F</b>		Klemmen .....	22, 24, 25, 26, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 55, 64
Fehlersuche .....	59, 62	Abdeckung.....	64
Filterlüfter .....	37	für Steuer- und Regelfunktionen.....	34
FI-Schutzschalter.....	33	Käfigzugfeder.....	34, 41
Freigabe.....	10, 19, 35, 58	Liste .....	41
Frequenz		Klemmenkasten für EMV-Filter .....	12
Maximalfrequenz .....	47	Klima .....	7, 64
Mindestfrequenz.....	43, 47	Betrieb .....	10
FrigoSoft Kältesoftware.....	5, 10, 14, 63	Software.....	1
FrigoSoft-Betriebsart.....	14, 25	Technik .....	8, 14
Füllbetrieb .....	8, 55	Klimaanlage .....	51
Funkentstörgrad B .....	11	Klimaregler .....	7
Funktionstest .....	55	Kondensation .....	37
<hr/>		Konfigurationsübersicht.....	9, 59, 60
<b>G</b>		KRIWAN-Relais.....	24
Garantie .....	63	Kühl	
Gerätelüfter.....	33	Abstand.....	38
Grenzdruck .....	10	Luft.....	38, 63
Grenze des Hochdrucks .....	8	Qualität .....	7
Grundfrequenz.....	47	Kühlung.....	29, 37, 38
<hr/>		von Verdichtern veränderbarer Drehzahl.....	29
<b>H</b>		<hr/>	
Hauptsollwert .....	16, 45	<b>L</b>	
Hauptwert .....	18	Laden anderer Software-Konfigurationen .....	52
Hilfseinrichtungen .....	25	Lagerung, sachgemäß .....	37
Hilfswert .....	18	Lärmschutz .....	10
Hochdruck.....	5, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 34, 56	Leistung	
Begrenzung .....	8, 10, 15, 16, 17, 18, 50	Anschlüsse .....	32, 33, 39
Grenze.....	8	Erhöhung .....	7
Hubkolben-Verdichter .....	9	Klemmen.....	32, 36
<hr/>		Regelung .....	7
<b>I</b>		Regulierung .....	7, 8, 21, 28, 29, 35, 50
Inbetriebnahme .....	5, 8, 43, 48, 55	Schalter.....	39
-daten .....	59	Verdrahtung .....	32, 39
Einstellungen .....	5, 43	Leistungsteil .....	22, 39, 58
Installation.....	37	Leitverdichter .....	7, 8
Instandhaltung .....	5, 63	LISTE ZUR FEHLERSUCHE .....	9, 59, 62
Integrations-Zeitkonstante .....	49	LOKAL.....	8, 43, 55
<hr/>		Luft .....	37
<b>K</b>		Feuchtigkeit .....	37
Kabel.....	5, 39, 40, 41, 42	Filter.....	38, 63
-Führung.....	39	Volumenstrom.....	37
-Kanäle .....	39	Lüfter.....	8, 10, 31, 36, 38, 56, 63
Länge .....	40, 41	am Verflüssiger ausgefallen .....	10
langes Kabel zum Motor.....	12	des Verflüssigers .....	8, 10
Querschnitt.....	39	<hr/>	
Verlegeart.....	39	<b>M</b>	
Käfigzugfeder-Klemmen .....	34, 41	Maßbilder .....	38
Kälte		Masse .....	35
Anforderung.....	8	Maximale Drehzahl .....	8, 9
Kältemittel.....	9, 15, 16, 17, 18, 45, 46, 59	Maximalfrequenz.....	47
Kältetechnik .....	7, 8, 11, 14, 45, 56, 63	Mechanische Resonanzen.....	8
Leistung.....	7, 10, 15, 16, 17, 18	MENUE	
Software .....	1	BEDIENER .....	43, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 56
<hr/>		DIAGNOSE.....	19, 56, 57
		Messumformer	
		Druck .....	5, 12, 15, 16, 17, 18, 35, 41
		Temperatur .....	41

Messwerte .....	56
Mindestfrequenz .....	43, 47
Minimale Drehzahl .....	8, 9, 49, 55
Montage .....	11, 12, 32, 37, 38, 40
Montageplatte .....	22, 37, 39, 40, 42
Motor	
Beanspruchung der Wicklung .....	12
Drossel .....	12
Filter .....	12
Frequenz .....	56
Kabel .....	11, 22, 39, 40, 41
Schutz .....	24, 34
Spannung .....	33
Strom .....	56
Überwachung .....	34

## N

Nahtstellen .....	22
Nennndaten .....	37
Netzausfall .....	10
Netzdrossel .....	12, 39
Netzoberschwingungen .....	12
Netzspannung .....	11
Netzunterspannung .....	8
Normen und Vorschriften .....	33
Notbetrieb .....	19, 20, 35

## O

Ölumpfheizung .....	8, 25, 36
Öltransport .....	8, 19, 29
Optionen .....	5

## P

PI .....	8
Parameter .....	18, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 57, 64
Parametereinstellungen .....	64
Passwort .....	52, 53, 54, 64
Pc Regler / Begrenzer .....	49
PE .....	22, 33, 40
Phasenausfall .....	8
PROBLEMBERICHT .....	9, 59, 60
Produkt	
-Beschreibung .....	1, 5, 13, 32, 38, 42, 43, 63, 64
-Übersicht .....	10
PROG .....	43
Programmier-Einheit .....	8, 11, 43, 51, 53, 55, 64
Programmierung .....	8
Projektierung .....	14
Proportional-Anteil .....	49
PT1000 Temperaturgeber .....	12, 19, 35, 41

## R

Räumliche Trennung .....	40, 41
RC-Beschaltungsglieder .....	41
Regel-	
Anschlüsse .....	36
Regelteil .....	25, 41
Regelung .....	7, 8, 10, 15, 16, 17, 18, 26

Regen .....	37
Relais .....	12, 25, 35, 50
Reparatur .....	64
Risiken .....	5
Rohrleitungen .....	51
Rohrvolumen .....	51
Rücklieferungen .....	64
Rücksendung .....	37, 64

## S

Sanftanlaufgeräte .....	1, 9, 11, 26
Saugdruck .....	5, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 49, 56, 58
gemessen .....	10
Regelung .....	8, 10
Sauggas-Leitung .....	9
Schaltschrank .....	2, 11, 37, 39, 40
Schirm .....	22, 34, 39, 40, 41, 42
Schnittstellen (Nahtstellen) .....	22
Schrittschaltwerk .....	26
Schulung .....	63
Schutz .....	37, 40, 64
des Verdichtermotors .....	40
Schütz	
Schütz- und Relaispulen .....	41
Sicherheitsschütz .....	22, 26, 33, 39, 40
Schutzklasse .....	37
Schutzleiter .....	33, 40
des Verdichtermotors .....	33
Serien-Nummer .....	2, 59
Service .....	37, 63
Sicherheit .....	5, 39
Hinweise .....	33
Sicherheitseinrichtungen .....	26
Sicherheitskette .....	8, 10, 19, 24, 25, 35, 58
Sicherheitsschütz .....	22, 26, 33, 39, 40
Sicherheitsverbindungen .....	40
Software-Konfigurationen, andere laden .....	52
Sollwert .....	10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 35, 45, 48, 55, 56
aktiv .....	56
Extern .....	17
für den Verflüssigungsdruck .....	45
für Saugdruck .....	14, 17, 45
Hauptsollwert .....	16, 45
Sollwert- /Begrenzungs-Umschaltung .....	35
verstellbar .....	15
Zusatzsollwert .....	45
Sommer .....	10
Sonder-Netzspannungen .....	12
Sonne .....	37
Spannungsversorgung .....	10, 33
Spartrafos .....	12
Sprache .....	43, 53
Start .....	35, 58
Stellgröße .....	35
Stellwert vom externen Regler .....	10, 18
Steuer-	
Anschlüsse .....	36
Steuerbereich .....	29, 30
Steuerteil .....	25, 41
Störung .....	19, 20, 25, 36, 43, 58
Störeinkopplung .....	39
Störverarbeitung .....	8
Störungen	

Netz- / Anlagenstörungen.....	8
Strom- und Druckstöße.....	11
Stromreserven .....	11

## T

Tag-/Nachtumschaltung.....	14
Tasten.....	43, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 54
ESCAPE.....	43
HÖHER.....	43
PROGRAMMIEREN.....	43
TIEFER.....	43
Technische Daten.....	13
Temperaturgeber.....	12, 19, 35, 41
Temperatur-Messumformer.....	41
Thermische Überwachung.....	26
Thermistorrelais.....	24
Thermistorschutz.....	24
Thermostatgesteuerte Heizung.....	37
Trafos.....	12
Transportschaden.....	37
Typenschild.....	2, 33, 37

## U

Überlast.....	8
UL, CSA.....	63
Umgehungsschaltung.....	26, 39

## V

Verbundanlagen.....	1, 7, 8
Verdampfer	
Vereisung.....	7, 10
Vereisungsschutz.....	7, 8, 14
Verdampfungsdruck.....	10, 11
Verdichter	
Einsetzbare Verdichter.....	7

fester Drehzahl (FsC) .8, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 27, 28, 29, 30, 35, 36, 39, 48, 51, 56	
Sicherheitskette.....	26
Takten.....	8
veränderbarer Drehzahl (VsC)8, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 36, 39, 48, 51, 55, 56, 58	
Frequenz-Einstellungen.....	47
Verdichtermotor.....	33, 39, 40, 58
Verdichterverbund.....	26, 51
ZUORDNUNGSLISTE.....	5, 37
Verdrahtung.....	5, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 34, 39, 41
des Leistungsteils.....	22, 23
Vereisung des Verdampfers.....	7, 10
Vereisungsschutz.....	7, 8, 14
Verflüssiger.....	8, 10, 25, 36, 56
Leistung.....	10
Verflüssiger-Lüfter.....	8, 25
Verflüssigungsdruck.....	8, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 35
verschmutzt oder verstopft.....	10
Versorgungsspannung.....	33

## W

Wandmontage.....	2, 37
Wärmepumpen.....	45
Betrieb.....	10
Technik.....	8, 14
Warnungen.....	5, 64
Wartezeit.....	25, 58
Werkseinstellung.....	15, 16, 17, 18, 43, 50
Wiederanlauf.....	8

## Z

Zeit	
Einstellungen.....	51
Mindestlauf- und Ausschaltzeiten.....	10
Zeitstufen.....	8, 48
Zubehör.....	14, 15, 16, 17, 18, 19, 38, 39, 64
Zylinderbank-Abschaltung.....	7, 8



**KIMO RHVAC Controls Ltd.**

Hüttendorfer Weg 60, D-90768 Fürth, Germany

Tel. +49-911 8018778

Fax +49-911 9976118

E-Mail: [info@frigokimo.com](mailto:info@frigokimo.com)

<http://www.frigokimo.com>

