

Produktbeschreibung

FrigoPack FP 2.2...90FEP-EMC-11

Verbundanlagen mit bis zu 4 Kälteverdichtern

FrigoSoft 2.3

Gültig für:	
FREQUENZUMRICHTER:	MotorMaster FEP ab Firmware 5.6
KIMO VERDICHTER- ZUORDNUNGSLISTE	CCP-0403 / CCS-0403 / CCT-0403
Kälte- und Klimasoftware	FrigoSoft MM-CP-RA/2.3 (ab Version 1d) Anzeige: FrigoSoft23.1-1d KONFIG: FS 2.3.1-1d

Information zur Installation

Serien-Nr.:

(siehe Typenschild)

Einsatzort:

((zur eigenen Information))

Montageart:

☐

Schaltschrank nach IP54

☐

Wandmontage mit oberer Abdeckung nach IP40

© Copyright KIMO, Gibson 2004

04.05.04

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.



Kältetechnik HKL

KIMO Refrigeration HVAC Ltd.

Hüttendorfer Weg 60, D-90768 Fürth, Germany

Tel. +49-911 8018778

Fax +49-911 9976118

E-Mail: info@frigokimo.com <http://www.frigokimo.com>



Inhalt	Seite	Inhalt	Seite
WICHTIGE INFORMATIONEN	5	7.7 EMV-Schirmung	41
1 ÜBERSICHT	7	8 INBETRIEBNAHME, EINSTELLUNGEN	42
1.1 Anwendungen	7	8.1 Anpassung der Betriebsparameter mit der Programmier-Einheit	42
1.2 Einsatzvorteile	7	8.2 Menü BEDIENER	42
1.3 Merkmale	8	8.3 Einstellungen, Kältetechnik	44
2 KÄLTEVERDICHTER	9	8.3.1 Allgemein	44
2.1 KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGLISTE	9	8.3.2 Kälte: Sollwerte für Saugdruck	44
2.2 Anlauf von Hubkolben-Verdichtern	9	8.3.3 Klima: Begrenzungswerte für Saugdruck	44
3 PRODUKTÜBERSICHT	10	8.3.4 Begrenzungswert für Hochdruck	44
3.1 Funktion	10	8.3.5 Sollwert für den Verflüssigungsdruck	44
3.2 FrigoPack Bausätze	11	8.4 Einstellungen, Verdichter veränderbarer Drehzahl	46
3.2.1 MotorMaster Frequenzumrichter	11	8.4.1 Frequenzbereich	46
3.2.2 SoftCompact und LEKTROMIK Sanftanlaufgeräte	12	8.4.2 Magnetisierung (Passwortgeschützt)	46
3.3 Übersicht des verfügbaren Zubehörs	12	8.4.3 Resonanz-Unterdrückung	46
4 TECHNISCHE DATEN	13	8.5 Einstellungen, Zeit	47
5 PROJEKTIERUNG	14	8.5.1 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD)	47
5.1 Allgemeine Empfehlungen	14	8.5.2 Verdichter fester Drehzahl (VfD)	47
5.2 Auswahl der FrigoSoft-Betriebsart	14	8.6 Einstellungen, Verdichterverbund	48
5.2.1 Kälte - Betriebsart 1: Betrieb mit internem verstellbarem Sollwert des Saugdrucks	15	8.6.1 Po Regler / Begrenzer, P-Anteil und I-Zeitkonstante	48
5.2.2 Kälte - Betriebsart 2: Betrieb mit zwei internen verstellbaren Sollwerten für Saugdruck	16	8.6.2 Pc Begrenzer, P-Verstärkung	48
5.2.3 Kälte - Betriebsart 3: Betrieb mit externem Sollwert für Saugdruck	17	8.7 Einstellungen, Verflüssigungsdruck (Bitte Rücksprache mit KIMO)	48
5.2.4 Klima - Betriebsart 4: Betrieb mit Stellwert vom externen Regler	18	8.8 Einstellung, Klima mit ext. Regler	49
5.2.5 Anlagentest, Füllbetrieb - Manueller Sonder-Betriebsart (LOKAL)	19	8.9 Andere Einstellungen	49
6 ANSCHLÜSSE, NAHTSTELLEN	20	8.9.1 Funktionsauswahl 30:AOUT1 FUNKTN	49
6.1 Anschlussbilder	20	8.9.2 Funktionsauswahl 31:AOUT3 FUNKTN	49
6.1.1 Leistungsteil	20	8.9.3 Funktionsauswahl 32:REGELFUNKTION	49
6.1.2 Motorschutz	21	8.10 Einstell-Empfehlungen	50
6.1.3 Steuer- und Regelteil	22	8.11 Verfügbare Software-Konfigurationen	50
6.1.4 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD)	23	8.12 Laden anderer Software-Konfigurationen	51
6.1.5 Verdichter fester Drehzahl (VfD) ohne Leistungsregulierung	24	8.13 Ändern der Sprache der Programmier-Einheit	52
6.1.6 Verdichter fester Drehzahl (VfD) mit Leistungsregulierung	26	9 MESSWERTE	53
6.1.7 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD) und fester Drehzahl (VfD), beide mit Leistungsregulierung	28	9.1 Kältetechnik	53
6.1.8 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD) und zwei Verdichter fester Drehzahl (VfD) mit unsymmetrischer Leistung	30	9.2 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD)	53
6.1.9 Notbetrieb	30	9.3 Verflüssiger	53
6.2 Klemmen	32	9.4 Menü DIAGNOSE	53
6.2.1 Leistungsklemmen	32	10 STÖRUNGEN, DIAGNOSE, FEHLERSUCHE	56
6.2.2 Klemmen für Motorüberwachung	34	10.1 Konfigurationsübersicht	56
6.2.3 Klemmen für Steuer- und Regelfunktionen	34	10.2 Fehlersuche	56
7 MONTAGE UND INSTALLATION	36	10.3 KONFIGURATIONSÜBERSICHT / PROBLEMBERICHT	57
7.1 Überprüfung beim Auspacken	36	10.4 LISTE ZUR FEHLERSUCHE	59
7.2 Schaltschrank, Wandmontage	36	11 EG-RICHTLINIEN, CE-KENNZEICHNUNG, UL, CSA	60
7.3 Abmessungen und Kühlabstand	37	12 SERVICE	60
7.4 Montage	37	12.1 Applikations-Service für Kälte / Klima	60
7.5 Maßbilder	37	12.2 Schulung	60
7.6 Verdrahtung	38	12.3 Instandhaltung	60
7.6.1 Leistungsteil im Schaltschrank	38	12.4 Garantie	60
7.6.2 Verdichtermotor	39	12.5 Entsorgung	60
7.6.3 Steuer- und Regelteil	40	13 REPARATUR	61
7.6.4 Druckgeber	40	13.1 Rücklieferungen	61
		13.2 Parametereinstellungen vor Rücklieferung sichern	61
		14 ZUBEHÖR	61
		15 BESTELLDATEN	61
		STICHWORTVERZEICHNIS	62

WICHTIGE INFORMATIONEN

Anwendung dieser Produktbeschreibung

Die Produktbeschreibung beschreibt ausschließlich die Funktion des **FrigoPack / MotorMaster** Frequenzumrichters

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

Diese Produktbeschreibung ist für Fachleute bestimmt, die eine Anwendung mit dem **FrigoPack / MotorMaster** Frequenzumrichter projektieren, diesen

montieren, einstellen, in Betrieb nehmen, warten oder betreiben.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebs oder der Instandhaltung nicht 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** Frequenzumrichters 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 2.2/4.0FECF** 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 Drucksensoren

Die folgenden Hinweise für Einstellungen gelten nur beim Einsatz der von KIMO vorgeschriebene Drucksensoren

- Saugdruck: - -0,5 ... +7,0 bar $\triangleq$ 4...20 mA
- Hochdruck: - 0,0 ... 25,0 bar $\triangleq$ 4...20 mA

Verfügbare Produktbechreibungen und Applikationsinformationen

Dokumentation	Inhalt	Status
Produktbeschreibung PMM-FEP.1	• Technische Daten, Hinweise zur Installation, Sicherheit, EMC, CE und UL, Optionen usw. • Allgemeine Einstellungen und Inbetriebnahmeanweisungen	Wird mit jedem MotorMaster Frequenzumrichter mitgeliefert
CCP-0403 / CCS-0403 / CCT-0403 KIMO VERDICHTER ZUORDNUNGSLISTE	FrigoPack Auswahl 400...460 V Vorgeschlagene elektrische Ausrüstung	Auf Anfrage lieferbar

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.

Klimatechnik:

- Begrenzung des Saugdrucks (Vereisungsschutz) und ggf. Begrenzung des Hochdrucks durch Drehzahlverstellung eines Leitverdichters.
- Betrieb mit externen 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 min⁻¹. 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 (**VvD**) 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
 - 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 (**VfD**), bis zu 3 **VfD**.
- 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 (**VvD**) je nach Fabrikat und Typ einstellbar
- Ansteuerung des Öldruckschalters, der Ölsumpfheizung, einer Anlaufentlastung bzw. eines Verflüssiger-Lüfters.

Anlagentest, Füllbetrieb:

- Druckgeber nicht benötigt
- Sonder manuelle Betriebsart (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 Saugdrucks ist erforderlich
- Schnelle und einfache Inbetriebnahme ohne Vorkenntnisse von Frequenzumrichter-Technologie.

Klartextanzeige an der Programmier-Einheit:

- Saugdruck und ggf. Hochdruck
- Sollwert für Saugdruck
- 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.

2 KÄLTEVERDICHTER

2.1 KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGLISTE

Eine KIMO VERDICHTER ZUORDNUNGLISTE zur Zuordnung von **FrigoPack** Frequenzumrichter und Sanftanlaufgeräte 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 FP zur Drehzahlregulierung verwendet werden. Weitere Informationen sind aus dem Aufsatz "Drehzahlregulierung von Kälteverdichtern mit intelligenten FUs" zu entnehmen (verfügbar unter 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:

- **KONFIGURATIONÜBERSICHT / 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 **MOTORMASTER** Frequenzumrichter 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:

- Frequenzumrichter: 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** Frequenzumrichter betrieben werden. Hierzu empfiehlt sich die Rücksprache mit dem jeweiligen Kompressorlieferanten oder mit KIMO.

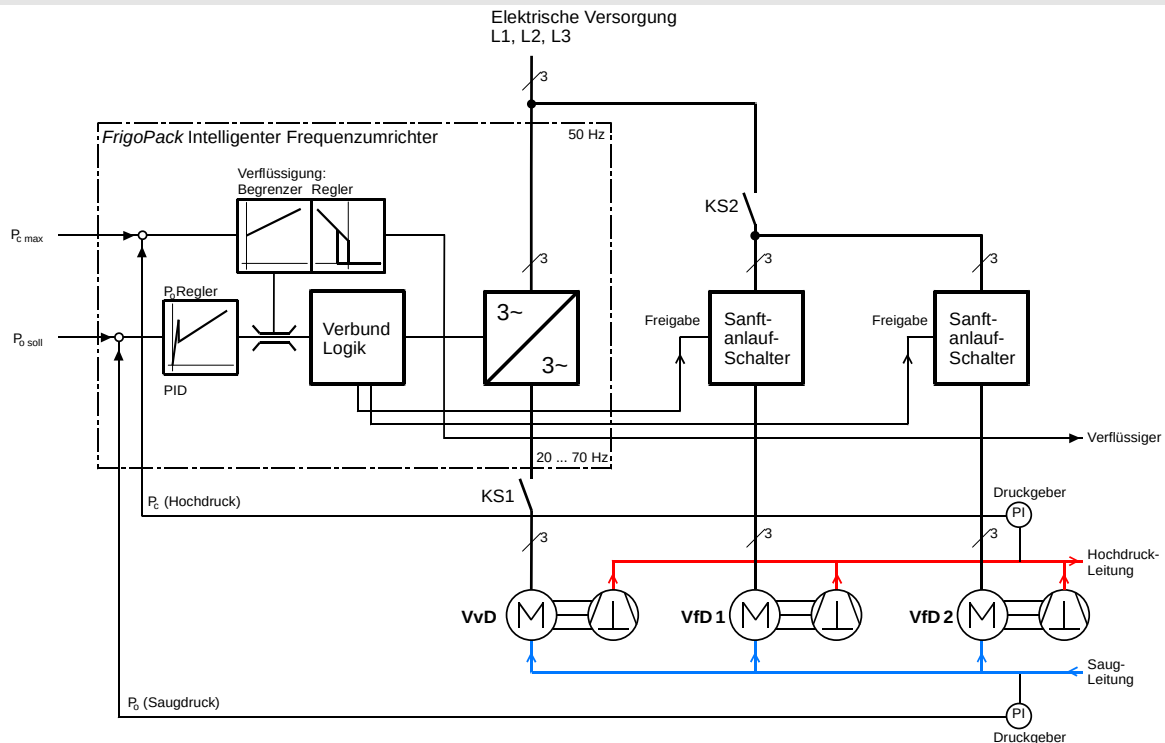
Die minimale Drehzahl (Frequenz $f_{\min}$) und maximale Drehzahl (Frequenz $f_{\max}$) sind vom Hersteller und Typ des Kompressors abhängig. Übliche Einstellungen für Hubkolbenverdichter sind $f_{\min} = 25 \text{ Hz}$ und $f_{\max} = 60 \text{ Hz}$. Der in der

KIMO VERDICHTER-ZUORDNUNGLISTE

angegebene Frequenzbereich dient als unverbindliche Empfehlung. Im Zweifelsfall bitte Rücksprache mit dem Verdichter-Hersteller nehmen.

3 PRODUKTÜBERSICHT

3.1 Funktion



31P2

Bild 3.1: Übersichtsschaltbild der Regelungstechnik für Kältebetrieb

(Po: Verdampfungsdruck, Pc: Verflüssigungsdruck, VvD: Verdichter veränderbarer Drehzahl, VfD: Verdichter fester Drehzahl)

Die integrierte Saugdruck-Regelung stellt die Drehzahl des **VvDs** entsprechend dem kältetechnischen Bedarf ein. Erst wenn die Kälteleistung des **VvDs** nicht ausreicht, schaltet die Verbundlogik einen **VfD** dazu. Die integrierte **FrigoSoft** Kältesoftware des **FrigoPack** Systems kann bis zu 3 **VfDs** 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 3.1 zeigt ein Übersichtsbild der Regelung und Verbundsteuerung.

Beim Klima- oder Wärmepumpenbetrieb ist diese Struktur wie folgt angepasst:

- Ein Stellwert vom externen Klimaregler steuert die Drehzahl des **VfD** direkt (ohne Po Regler)
- Der gemessene Saugdruck Po begrenzt den Saugdruck durch Anpassung der Drehzahl des **VfD**.

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 **VvDs** automatisch reduziert.

Beim Netzausfall startet der **MotorMaster** erneut automatisch sobald die Spannungsversorgung wieder anliegt. Voraussetzung ist aber, das auch die "Freigabe" noch anlegt.

Eine integrierte "Auto-Wiederanlauf-Steuerung" versucht automatisch interne oder externe Störungen (Sicherheitskette) zurückzusetzen und die Verdichter nach einer Verzögerungszeit von 10 min. 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 **MotorMaster** insgesamt 10 mal anzulaufen, bevor er endgültig auf Dauerstörung geht. In diesem Fall ist eine Überprüfung und ein Neustart der Anlage notwendig.

3.2 FrigoPack Bausätze

FrigoPack Bausätze bestehen aus:

- **MotorMaster** Frequenzumrichter
- **SoftCompact / LEKTROMIK** Sanftanlaufgerät
- Zugehörigen Optionen und Zubehör.

und sind für die Montage in einem Schaltschrank vorgesehen.

Tabelle 3.2 zeigt die Geräte und Teile, die im **FrigoPack** enthalten sind.

FrigoPack	Hauptgerät	A RELAY-DC24V	A RELAY-DC12V	Unterflur/ ext. EMV-Filter	Programmier-Einheit	EMV-gerechte Motorkabel-Verdrahtungen	FrigoSoft Kältesoftware	Netzdrossel
Frequenzumrichter								
FP 2.2FEP-EMC-11	MM 2.2FECF-EMC	-	-	-	1	A MOT-GLAND-M20/PG16	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 4.0FEP-EMC-11	MM 4.0FECF-EMC	-	-	-	1	A MOT-GLAND-M20/PG16	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 6.0FEP-EMC-11	MM 6.0FECFPM-EMC	-	-	MM A-FM-7.5EE	1	A MOT-GLAND-M20/PG16	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 5.5FEP-EMC-11	MM 5.5FECF	-	-	MM A-11EU	1	A MOT-GLAND-M20/PG16	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 7.5FEP-EMC-11	MM 7.5FECF	-	-	MM A-11EU	1	A MOT-GLAND-M25/PG21	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 11FEP-EMC-11	MM 11FECF	-	-	MM A-11EU	1	A MOT-GLAND-M25/PG21	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 15FEP-EMC-11	MM 15FECFPM	-	-	MM A-15EU	1	A MOT-GLAND-M32/PG29	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 18.5FEP-EMC-11	MM 18.5FEP	-	-	MM A-22EU	1	A MOT-GLAND-M32/PG29	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 22FEP-EMC-11	MM 22FEP	-	-	MM A-22EU	1	A MOT-GLAND-M32/PG29	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 30FEP-EMC-11	MM 30FEP	-	-	MM A-30EU	1	A MOT-GLAND-M40/PG36	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 37FEP-EMC-11	MM 37FEP	-	-	MM A-45EU	1	A MOT-GLAND-M40/PG36	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 45FEP-EMC-11	MM 45FEP	-	-	MM A-45EU	1	A MOT-GLAND-M40/PG36	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 55FEP-EMC-11	MM 55FEP	-	-	MM A-90EU	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 75FEP-EMC-11	MM 75FEP	-	-	MM A-90EU	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 90FEP-EMC-11	MM 90FEP	-	-	MM A-90EU	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 110FEP-EMC-11	MM 110FEP	-	-	A 110EEC3+260	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	A 132NE3+260
FP 132FEP-EMC-11	MM 132FEP	-	-	A 132EEC3+336	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	A 132NE3+260
FP 160FEP-EMC-11	MM 160FEP	-	-	A 160EEC3+420	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	A 160NE3+320
FP 200FEP-EMC-11	MM 200FEP	-	-	A 315EEC3+630	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	2x A 132NE3+260
FP 250FEP-EMC-11	MM 250FEP	-	-	A 315EEC3+630	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	2x A 132NE3+260
FP 315FEP-EMC-11	MM 315FEP	-	-	A 315EEC3+630	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	2x A 160NE3+320
FP 2.2FEP/S230-EMC-11	MM 4.0FECF/T230-EMC	-	-	-	1	A MOT-GLAND-M20/PG16	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 4.0FEP/T230-EMC-11	MM 4.0FECF/T230-EMC	-	-	-	1	A MOT-GLAND-M20/PG16	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 7.5FEP/T230-EMC-11	MM 7.5FECFPM/T230	-	-	MM A-15EU	1	A MOT-GLAND-M25/PG21	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 11FEP/T230-EMC-11	MM 11FEPMT230	-	-	MM A-22EU	1	A MOT-GLAND-M32/PG29	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 18.5FEP/T230-EMC-11	MM 18.5FEPMT230	-	-	MM A-30EU	1	A MOT-GLAND-M40/PG36	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 22FEP/T230-EMC-11	MM 22FEPMT230	-	-	MM A-45EU	1	A MOT-GLAND-M40/PG36	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 30FEP/T230-EMC-11	MM 30FEPMT230	-	-	MM A-45EU	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 45FEP/T230-EMC-11	MM 45FEPMT230	-	-	MM A-90EU	1	-	FS MM-CP-RA/2.2	-
FP 2.2SM2/T400-16	SC 2.2SM2/T400-16	-	-	-	-	-	-	-
FP 5.5SM2/T400-16	SC 5.5SM2/T400-16	-	-	-	-	-	-	-
Sanftanlaufgerät								
FP 4.0SE3-26	L 4S2-26	Current limit		SP A-EE/S230	-	-	-	-
FP 11SE3-26	L 11S2-26	LS-I2-26		SP A-EE/S230	-	-	-	-
FP 22SE3-26	L 22S2-26	LS-I2-26		SP A-EE/S230	-	-	-	-
FP 37SE3-26	L 37S2-26	LS-I2-26		SP A-EE/S230	-	-	-	-
FP 75SE3-26	L 75S2-26	LS-150I1-26		SP A-EE/S230	-	-	-	-
FP 160SE3-26	L 160S2-26	LS-750I1-26		SP A-EE/S230	-	-	-	-
FP 250S2-26	L 250S2-26	LS-750I1-26		SP A-EE/S230	-	-	-	-
FP 400S2-26	L 400S2-26	LS-750I1-26		SP A-EE/S230	-	-	-	-
FP 3.0SM2/T230-16	SC 3.0SM2/T230-16	-	-	-	-	-	-	-

31P2

Tab. 3.2: FrigoPack: Geräte und Teile

3.2.1 MotorMaster Frequenzumrichter

- 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 (**VfD**)
- Vermeidung von Strom- und Druckstößen beim Anlaufen
- Erfüllung der Anforderungen der EVUs.

3.3 Übersicht des verfügbaren Zubehörs

• Drucksensoren und passende Teile:

Wir empfehlen dringend den Einsatz von zweiadrigen Drucksensoren, die durch KIMO (Bauart Huba Control) geprüft sind:

- A REFR-P-SENSOR-LP7+PL:
Saugdruck im Bereich -0,5...+7,0 bar
- A REFR-P-SENSOR-HP25+PL:
Hochdruck im Bereich 0,0...+25,0 bar.

Beste Ergebnisse werden erreicht, wenn die Stromversorgung der Drucksensoren über +24 V des **FrigoPack / MotorMaster** Frequenzumrichters erfolgt, siehe Verdrahtungsvorschläge in Abschnitt 7.

Die Kabelverbindungen müssen geschirmt sein und die Kabelführung mit reichlich Abstand zu den geschirmten Kabeln des **VvD** Kompressor-Motors verlaufen.

Es wird dringend empfohlen, den folgenden Spezialfilter einzusetzen:

- A REFR-P-SENSOR-FILT:
Filter für KIMO Drucksensoren.

Dadurch wird das Regelverhalten verbessert und die Stöempfindlichkeit wird grundlegend reduziert. Dies führt zu einer allgemeinen Kostenersparnis, da geschirmte Leitungen nicht notwendig sind.

• Ausgangsrelais zur Ansteuerung von mehr als 2 Verdichtern fester Drehzahl (**VfD**):

Zusätzliche Spezialrelais mit extrem niedrigem Stromverbrauch und mit integriertem Freilauf sind an den Analogausgängen anzuschließen:

- A RELAY-DC12V

Ausgangskontakt des Relais ist AC 250V, 8A, 500 VA.

• Netz- oder Motordrosseln:

Netzdrosseln sind zur Minimierung von Netzüberschwingungen zweckmäßig. Netzdrosseln von KIMO können auch als Motordrossel eingesetzt werden. Motordrosseln sind Voraussetzung für den Betrieb mit langen Kabeln zum Motor:

- **MotorMaster** 6.0FEP: ≥ 25 m
- **MotorMaster** 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 **MotorMastern** außerhalb eines Schaltschranks.

• Spartrafos:

Spartrafos sind notwendig für den Betrieb bei Sonder-Netzspannungen.

Desweiteren ist die Anhebung der Ausgangsleistung des **FrigoPack** bei Einsatz mit 3AC 400 V Netzen um bis zu 10% möglich.

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:

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

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

Kältetechnik:

Kälte - Betriebsart 1:

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

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.

Kälte - Betriebsart 3:

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

Klimatechnik:

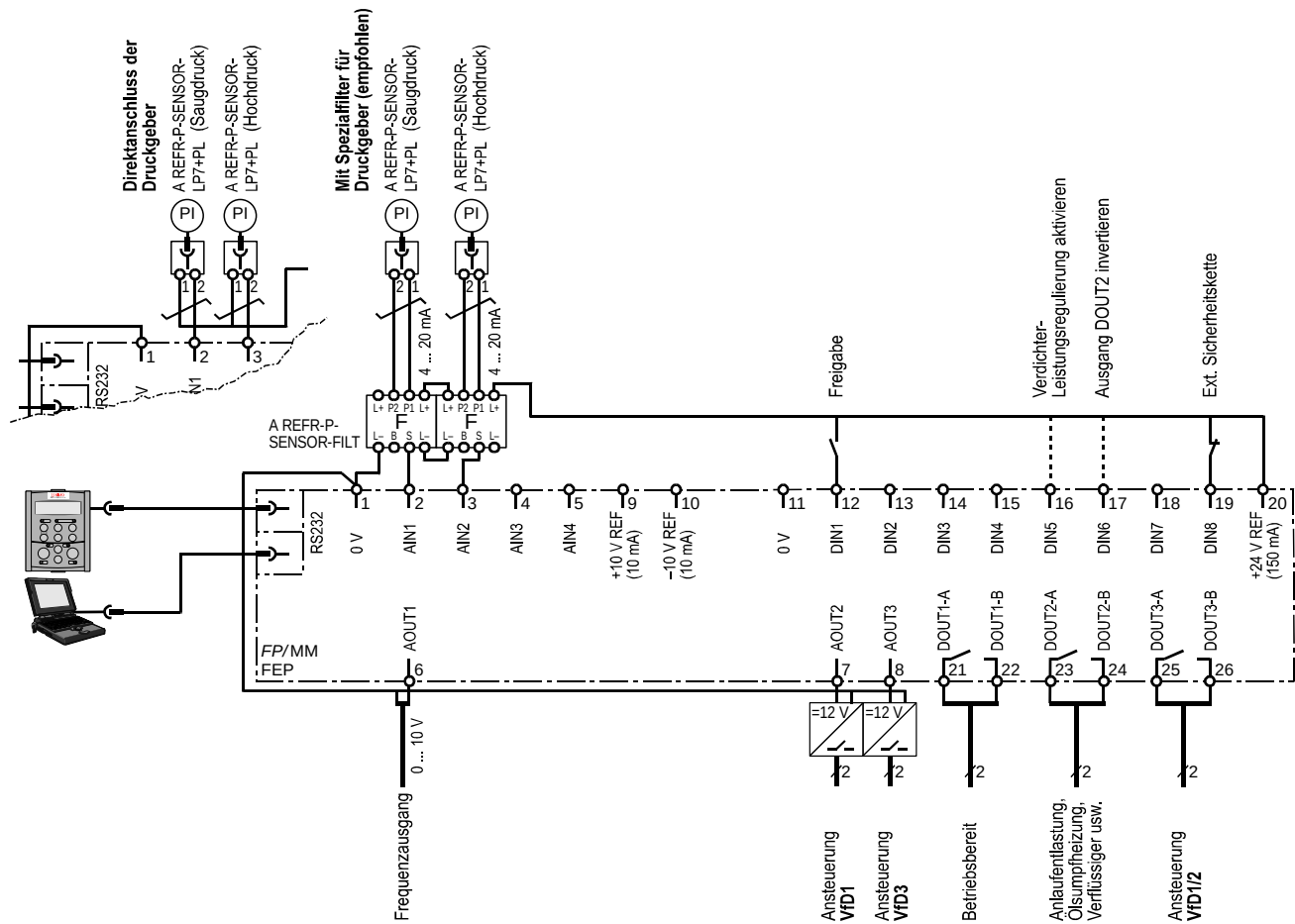
Klima - Betriebsart 4:

- Betrieb mit externem Stellwert für Kälteleistung (über einen analogen Eingang)
- Für Betrieb mit übergeordneten Klimaregler

Anlagentest, Füllbetrieb:

- Manueller Sonder-Betriebsart (LOKAL).

5.2.1 Kälte - Betriebsart 1: Betrieb mit internem verstellbarem Sollwert des Saugdrucks



51P1

Bild 5.2.1: Verdrahtung für Betrieb mit internem verstellbarem Sollwert des Saugdrucks

Betrieb:

- Digitale Regelung des Saugdrucks
- Ein interner verstellbarer Sollwert
- Verdichter fester Drehzahl (**VfD**) wird dazugeschaltet, sobald die Kälteleistung des Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VvD**) nicht ausreicht.
- Hochdruckbegrenzung mit A REFR-P-SENSOR-FILT (Zubehör).

Zubehör

- Drucksensor A REFR-P-SENSOR-LP7+PL: Saugdruck im Bereich -0,5...+7,0 bar
- Drucksensor A REFR-P-SENSOR-HP25+PL: Hochdruck im Bereich 0,0...+25,0 bar
- Filtermodul(e) A REFR-P-SENSOR-FILT für Drucksensor
- Ausgangsrelais A RELAY-DC12V.

Einstellungen:

- Sollwert

- Wert entsprechend Kältemittel anpassen
- Saugdruck, Sollwert: **08:Po SAUGDRCK 1**
- 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
- Kondensationsdruck, Sollwert: **11:Pc VRFLDR SWT**
- 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

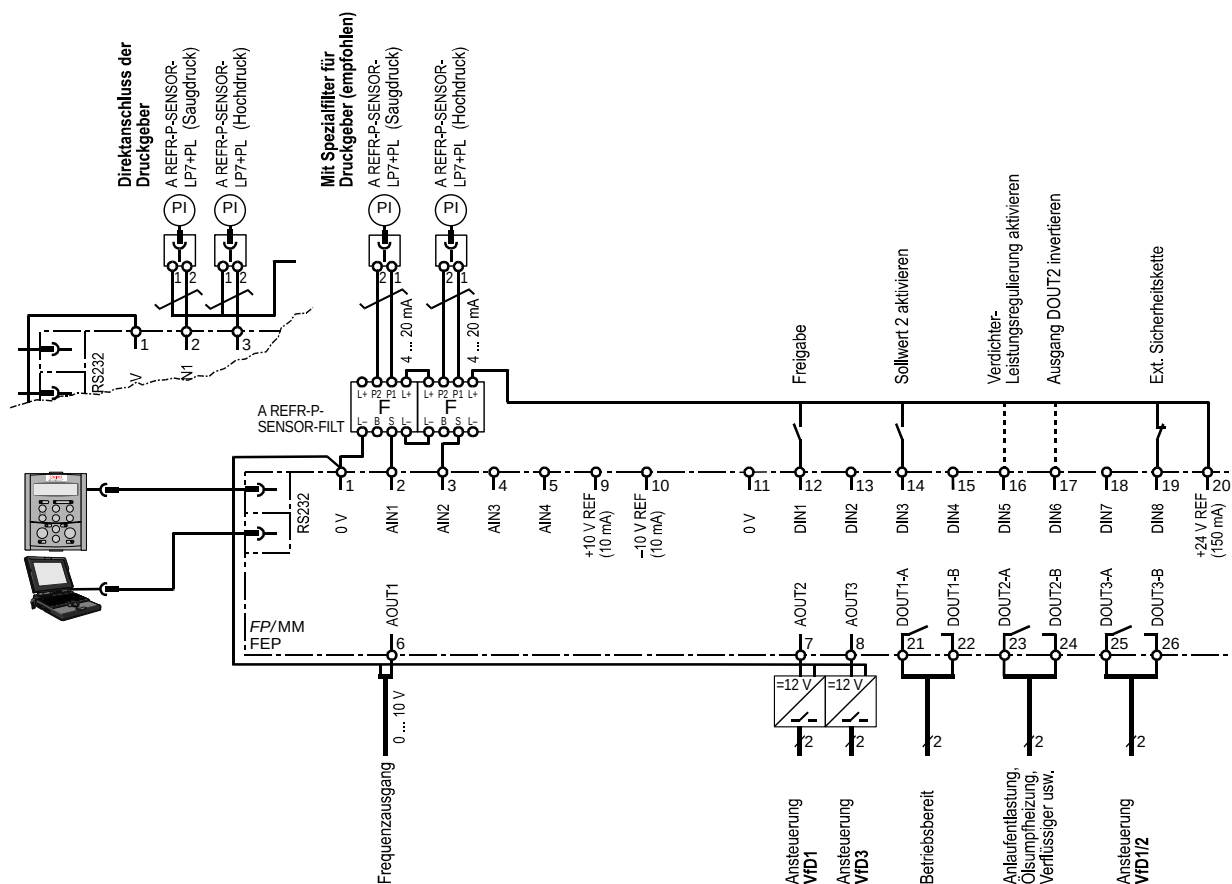
- Begrenzungswert

- Hochdruckbegrenzung: **10:Pc HOCHDR BEG**
- Werkseinstellung: 20,0 bar, R404A R507 R407C R22 R134a
Entspricht tc: +46.2 °C +45.1 °C +52.8 °C +53.4 °C +69.0 °C
- 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



51P2

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
- Verdichter fester Drehzahl (**VfD**) wird dazugeschaltet, sobald die Kälteleistung des Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VvD**) nicht ausreicht
- Hochdruckbegrenzung mit A REFR-P-SENSOR-FILT (Zubehör).

Zubehör:

- Drucksensor A REFR-P-SENSOR-LP7+PL: Saugdruck im Bereich -0,5...+7,0 bar
- Drucksensor A REFR-P-SENSOR-HP25+PL: Hochdruck im Bereich 0,0...+25,0 bar
- Filtermodul(e) A REFR-P-SENSOR-FILT für Drucksensor.
- Ausgangsrelais A RELAY-DC12V.

Einstellungen:**- Sollwerte:**

- Werte entsprechend Kältemittel anpassen
- Saugdruck, Sollwert 1 (Hauptsollwert):

08:Po SAUGDRCK 1				
R407C	R22	R134a		
-2.0 °C	-4.9 °C	+10.6 °C		
- Saugdruck, Sollwert 2 (Hilfssollwert):

09:Po SAUGDRCK 2				
R407C	R22	R134a		
+0.6 °C	-2.2 °C	+13.4 °C		
- Kondensationsdruck, Sollwert:

11:Pc VRFLDR SWT				
R407C	R22	R134a		
+46.6 °C	+46.8 °C	+62.4 °C		

- Begrenzungswert

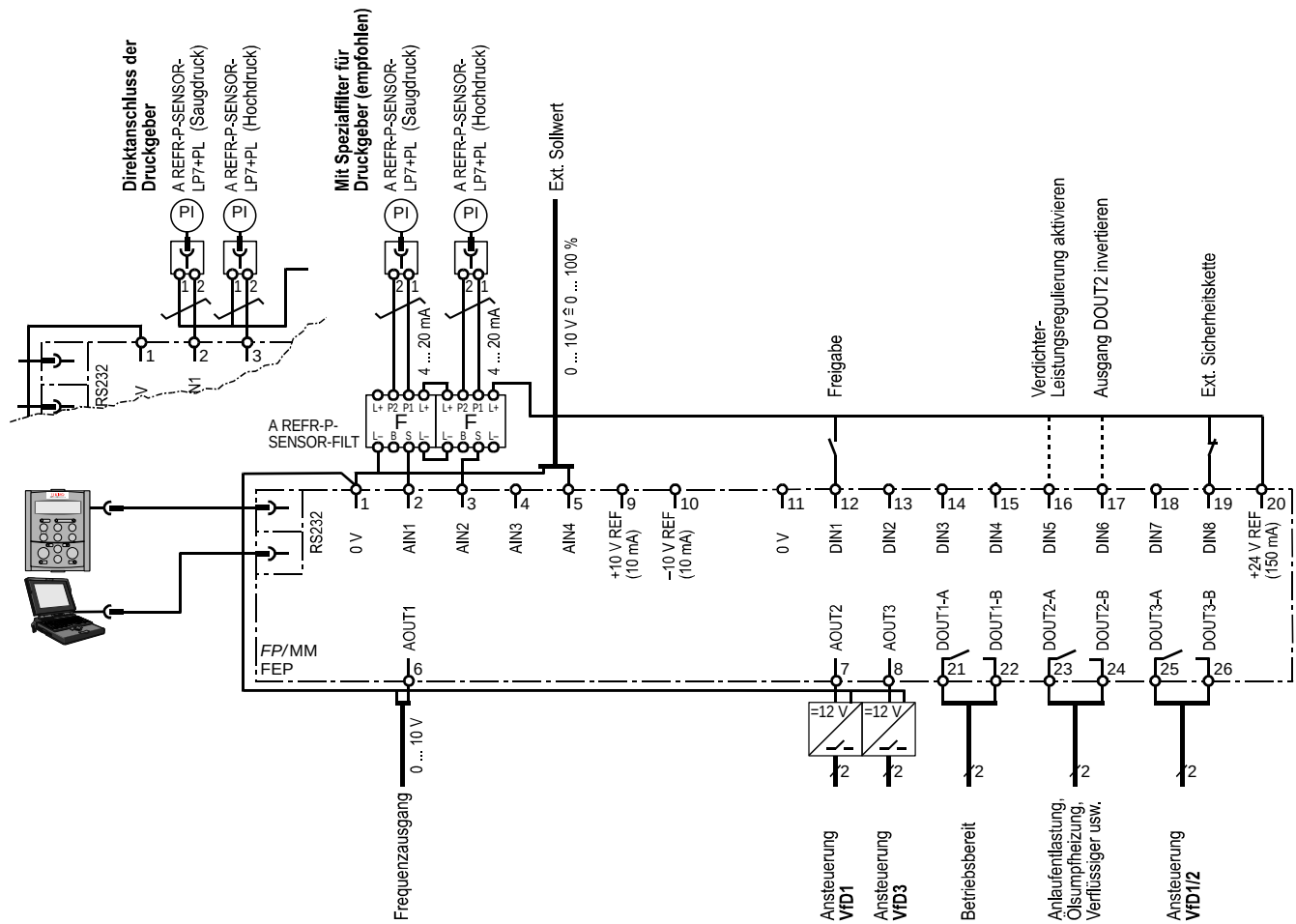
- Hochdruckbegrenzung:

10:Pc HOCHDR BEG				
R407C	R22	R134a		
+52.8 °C	+53.4 °C	+69.0 °C		
- Werkseinstellung: 20,0 bar, R404A R507 R407C R22 R134a
- Entspricht tc: +46.2 °C +45.1 °C +52.8 °C +53.4 °C +69.0 °C
- Hochdruckbegrenzung ca. 3,0 bar höher als den Verflüssigungsdruck einstellen.

- Andere

- Siehe Abschnitt 8.2.

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 (**VfD**) wird dazugeschaltet, sobald die Kälteleistung des Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VvD**) nicht ausreicht.
- Hochdruckbegrenzung mit A REFR-P-SENSOR-FILT (Zubehör).

Zubehör:

- Drucksensor A REFR-P-SENSOR-LP7+PL: Saugdruck im Bereich $-0,5...+7,0$ bar
- Drucksensor A REFR-P-SENSOR-HP25+PL: Hochdruck im Bereich $0,0...+25,0$ bar
- Filtermodul(e) A REFR-P-SENSOR-FILT für Drucksensor.

Einstellungen:

- Externer Sollwert:

- Nur wirksam, wenn DIN4 aktiviert ist
- $0...10\text{ V} \hat{=} 0...100\% \hat{=} P_o = -0.5...+7.0\text{ bar}$

- Sollwert:

- Kondensationsdruck, Sollwert: **11: Pc VRFLDR SWT**
- 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

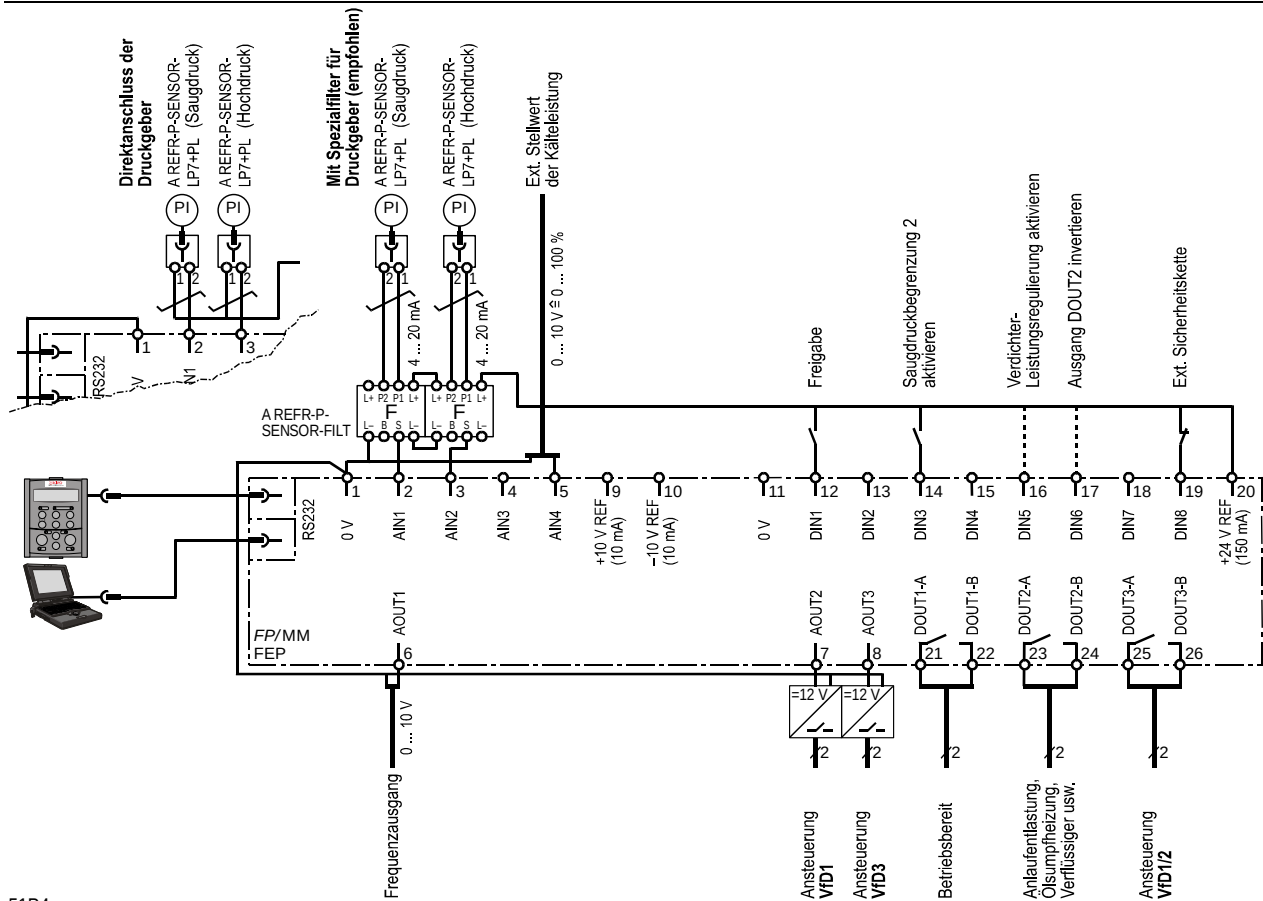
- Begrenzungswert:

- Hochdruckbegrenzung: **10: Pc HOCHDR BEG**
- Werkseinstellung: 20,0 bar, R404A R507 R407C R22 R134a
- Entspricht tc: +46.2 °C +45.1 °C +52.8 °C +53.4 °C +69.0 °C
- Hochdruckbegrenzung ca. 3,0 bar höher als den Verflüssigungsdruck einstellen.

- Andere

- Siehe Abschnitt 8.2.

5.2.4 Klima - 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)
- Digitale Begrenzung des Saugdrucks Po, um Vereisung zu vermeiden
- Verdichter fester Drehzahl (**VfD**) wird dazugeschaltet, sobald die Kälteleistung des Verdichter veränderbarer Drehzahl (**VvD**) nicht ausreicht.
- Hochdruckbegrenzung mit A REFR-P-SENSOR-FILT (Zubehör).

Zubehör:

- Drucksensor A REFR-P-SENSOR-LP7+PL: Saugdruck im Bereich -0,5...+7,0 bar
- Drucksensor A REFR-P-SENSOR-HP25+PL: Hochdruck im Bereich 0,0...+25,0 bar
- Filtermodul(e) A REFR-P-SENSOR-FILT für Drucksensor.
- Ausgangsrelais A RELAY-DC12V.

Einstellungen:

- Begrenzungswerte

- Saugdruck, Begrenzungswert 1 (Hauptwert):

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, Begrenzungswert 2 (Hilfswert):

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

- Hochdruckbegrenzung:

Werkseinstellung: 20,0 bar,	R404A	R507	R407C	R22	R134a
Entspricht to:	+46.2 °C	+45.1 °C	+52.8 °C	+53.4 °C	+69.0 °C

- Hochdruckbegrenzung ca. 3,0 bar höher als den Verflüssigungsdruck einstellen.

- Andere

- Siehe Abschnitt 8.2.

5.2.5 Anlagentest, Füllbetrieb - Manueller Sonder-Betriebsart (LOKAL)

Zur Inbetriebnahme oder zum Funktionstest des Frequenzumrichters lässt sich das **FrigoSoft** -Programm abschalten. Der Frequenzumrichter wird dann nur über die Programmier-Einheit gesteuert.

Aktivierung: Steuereingang DIN1 an der Klemme 7 deaktivieren.
Taste L/R an der Programmier-Einheit drücken.

Sobald die Funktion aktiviert ist, erscheint im Display die Meldung "**SOLLWERT LOKAL**". Mit den Pfeiltasten lässt sich der Sollwert verstellen. Durch Drücken der Taste 'I' (RUN) bzw. 'O' (STOP) wird der Verdichter veränderbarer Drehzahl (**VvD**) ein- bzw. ausgeschaltet.

Neben dieser Funktion gibt es noch den TIPP-Betrieb. Beim Drücken der Taste '**JOG**' wird der Motor des Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VvD**) mit 30 Hz gespeist.



VORSICHT:

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

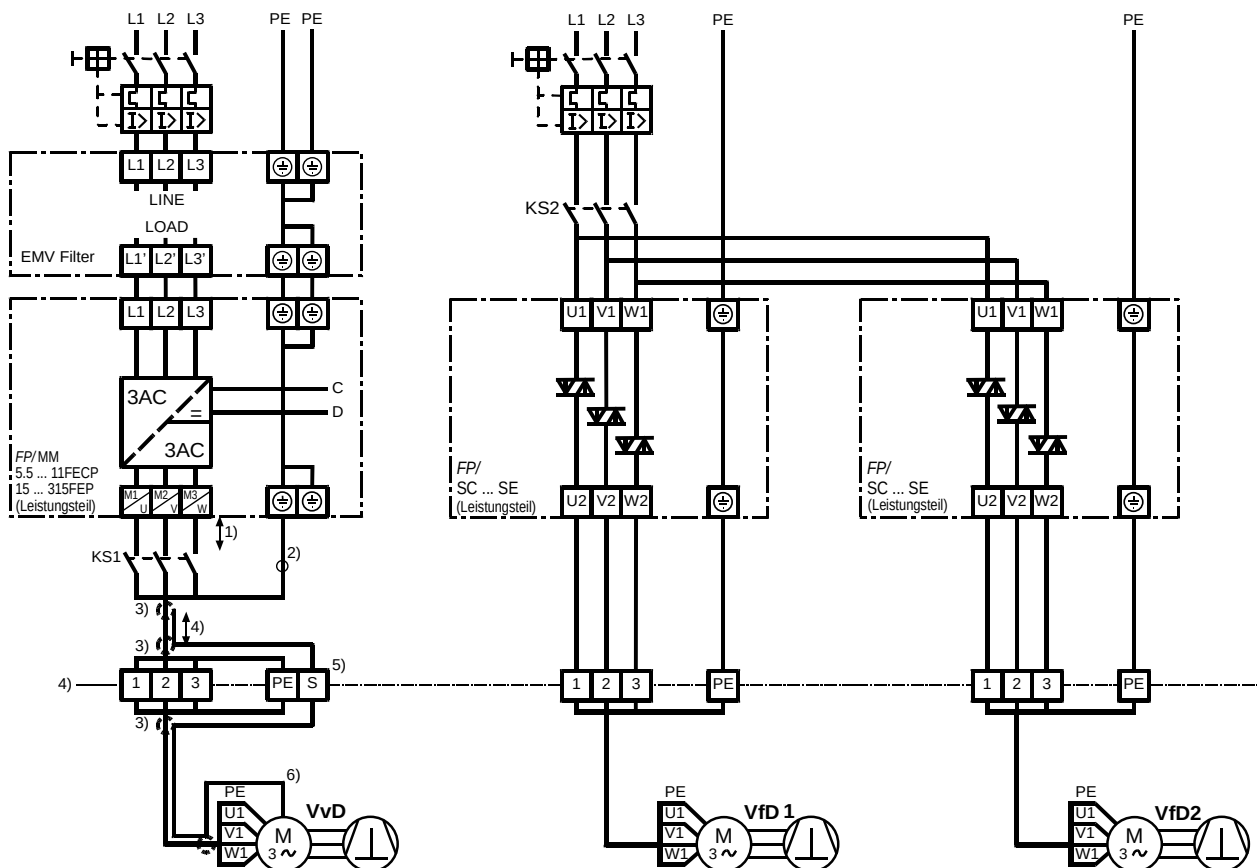
Des Weiteren ist die zulässige Mindest- und Maximal-Frequenz unbedingt einzuhalten.

6.1.1 Leistungsteil



- 1) Diese Verbindungskabel so kurz wie möglich ausführen
- 2) Klemme für PE des internen geschirmten Motorkabels zusätzlich zur großflächigen elektrischen Verbindung mit Montageplatte elektrisch verbinden
- 3) Schirm großflächig mit der Montageplatte elektrisch verbinden
- 4) Geschirmtes Motorkabel innerhalb des Schaltschranks (ausreichend Abstand zu Betriebsmitteln und anderen Kabeln beachten, siehe Bild...)
- 5) Klemme für Schirm des externen Motorkabels (zusätzlich zur großflächigen elektrischen Verbindung) mit der Montageplatte noch verbinden
- 6) Schirm großflächig mit dem metallischen Gehäuse des Motors elektrisch verbinden.

Bild 6.1.1a: FrigoPack 2.2/4.0/6.0 FEP - Prinzipschaltbild der Verdrahtung des Leistungsteils



62P2

- 1) Diese Verbindungskabel so kurz wie möglich ausführen
- 2) Klemme für PE des internen geschirmten Motorkabels zusätzlich zur großflächigen elektrischen Verbindung mit Montageplatte elektrisch verbinden
- 3) Schirm großflächig mit der Montageplatte elektrisch verbinden
- 4) Geschirmtes Motorkabel innerhalb des Schaltschranks (ausreichend Abstand zu Betriebsmitteln und anderen Kabeln beachten, siehe Bild...)
- 5) Klemme für Schirm des externen Motorkabels (zusätzlich zur großflächigen elektrischen Verbindung) mit der Montageplatte noch verbinden
- 6) Schirm großflächig mit dem metallischen Gehäuse des Motors elektrisch verbinden.

Bild 6.1.1b: *FrigoPack 5.5/7.5...90 FEP* - Prinzipschaltbild der Verdrahtung des Leistungsteils

6.1.2 Motorschutz

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

- 1) Ohne Auswertung durch **FrigoPack**:
 - Thermistorschutz wird im externen Sicherheitskreis ausgewertet, diese zwei Klemmen unbedingt brücken.
- 2) Auswertung eines externen Thermistorrelais:
 - Schliesser des externen Thermistorrelais (z.B. KRIWAN-Relais) zwischen diesen zwei Klemmen verdrahten.
- 3) Direkte Auswertung der Motor-Themistoren:
 - Motor-Themistoren zwischen diesen zwei Klemmen verdrahten.

6.1.3 Steuer- und Regelteil

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

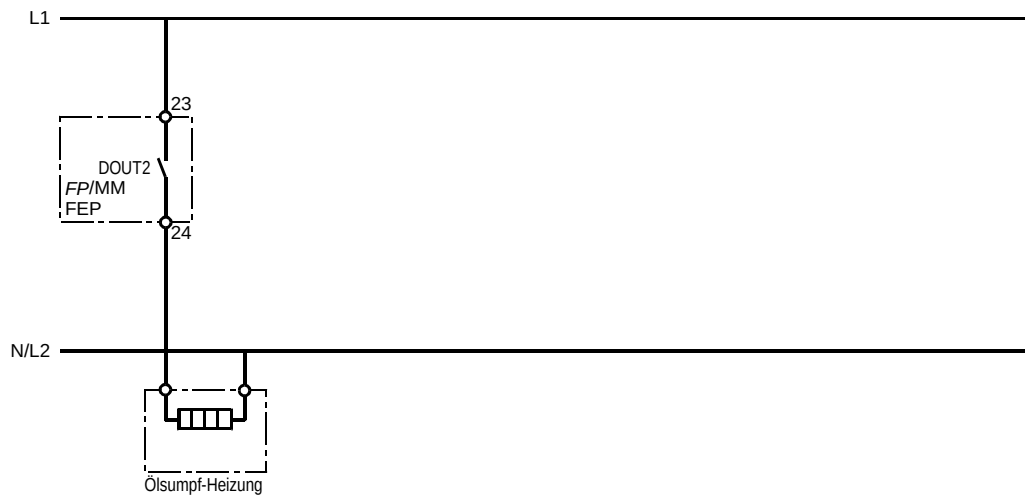
Der Anschluss eines Kontaktes vom externen Sicherheitskreis an DIN8 (Klemme 19) wird empfohlen. Eine Störung im externen Sicherheitskreis (z.B. Ansprechen eines Druckwächters) wird dann im Störspeicher registriert. Nach einer eingestellten Wartezeit versucht die Autostart-Logik diese Störung zu löschen (siehe 3.1).

Der Relaisausgang DOUT2 dient zur Ansteuerung folgender Hilfseinrichtungen:

- Anlaufentlastung
- Verflüssiger-Lüfter
- Ölsumpfheizung
- Ölpumpe.

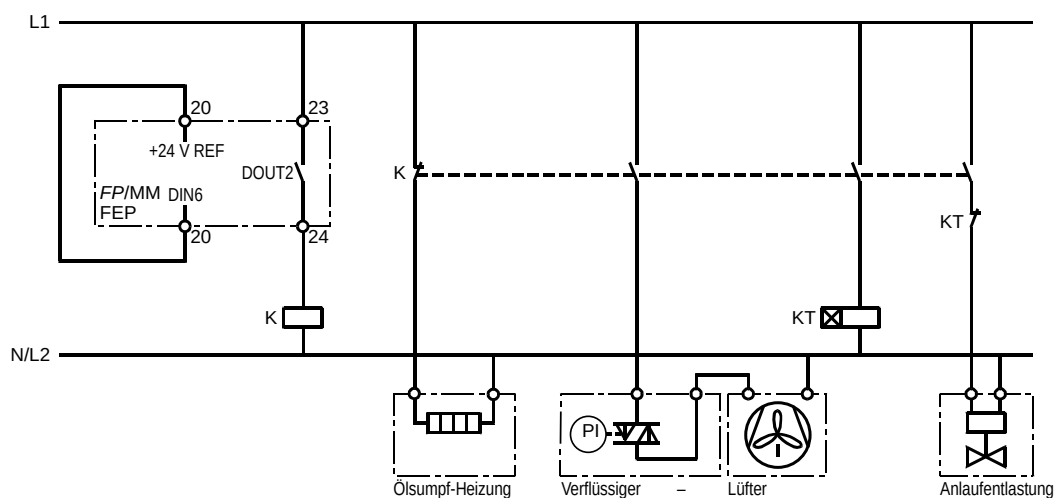
Einen Anschlussvorschlag für die Ansteuerung der Ölsumpfheizung alleine zeigt Bild 6.1.3a.

Einen Anschlussvorschlag für die Ansteuerung diverser Hilfseinrichtungen zeigt Bild 6.1.3b.



63P0

Bild 6.1.3a: Direkte Ansteuerung einer Ölsumpf-Heizung



64P02

Bild 6.1.3b: Ansteuerung von mehreren Hilfseinrichtungen

6.1.4 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD)

Folgende Zuständigkeiten sind vorgesehen:

- Betriebsmäßiges EIN-/AUS-Schalten: - **FrigoPack / MotorMaster.**
- Drehzahlverstellung:

- Thermische Überwachung des Verdichtermotors: - Siehe 6.1.3.

- Sicherheits-Einrichtungen wie Druckschalter usw.:
 - Verdichter-Sicherheitskette
 - Sicherheitsschutz zwischen **MotorMaster** und dem Verdichtermotor
 - Bei einer Störung, Steuereingang DIN8 (Klemme 19) des **MotorMaster** zusätzlich sofort öffnen (z.B. mit Hilfskontakt des Sicherheitsschützes).

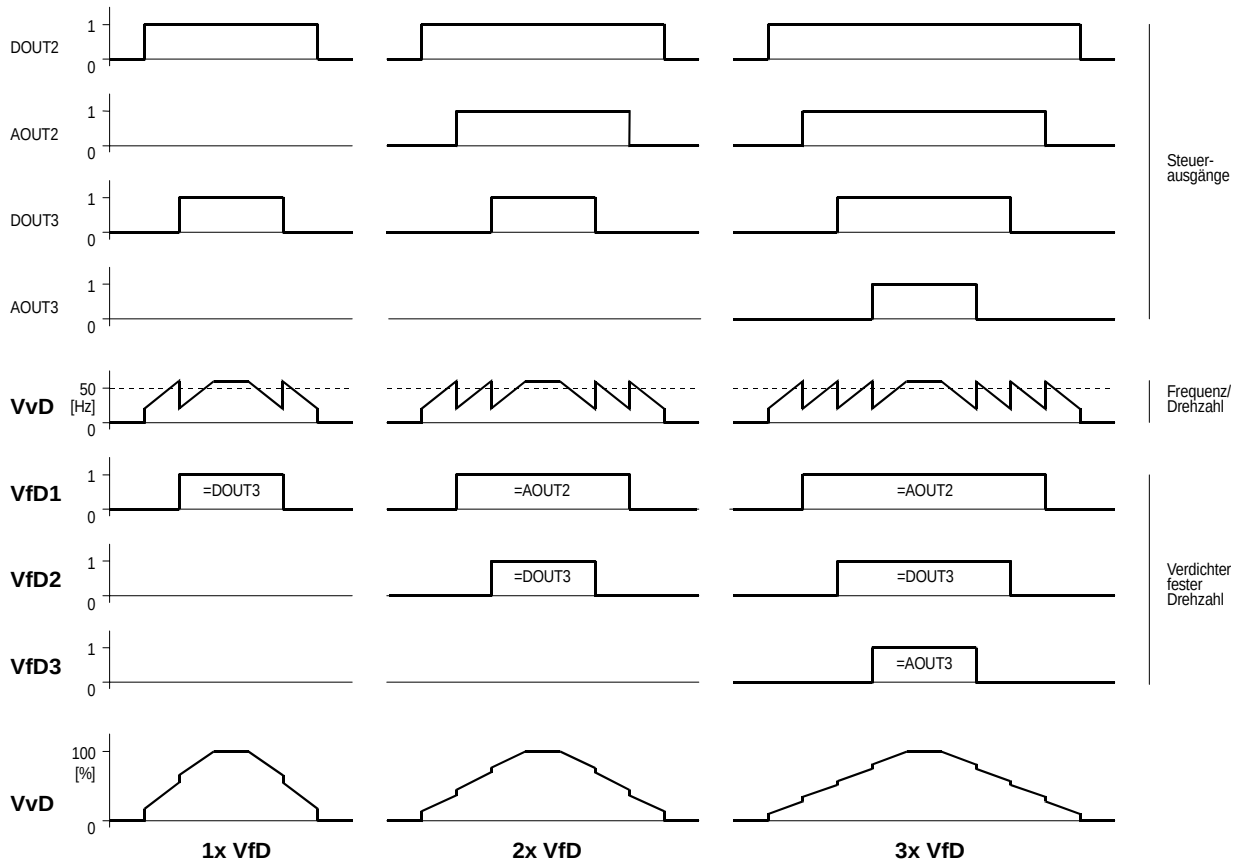
6.1.5 Verdichter fester Drehzahl (VfD) ohne Leistungsregulierung

Folgende Zuständigkeiten sind vorgesehen:

- Betriebsmäßiges EIN-/AUS-Schalten der einzelnen Stufen nach Bedarf: - **FrigoPack / MotorMaster.**
- Sicherheits-Einrichtungen wie Druckschalter: - Verdichter-Sicherheitskette
- Thermische Überwachung des Verdichtermotors: - Ansteuerschütze dienen auch für Sicherheitsabschaltung.

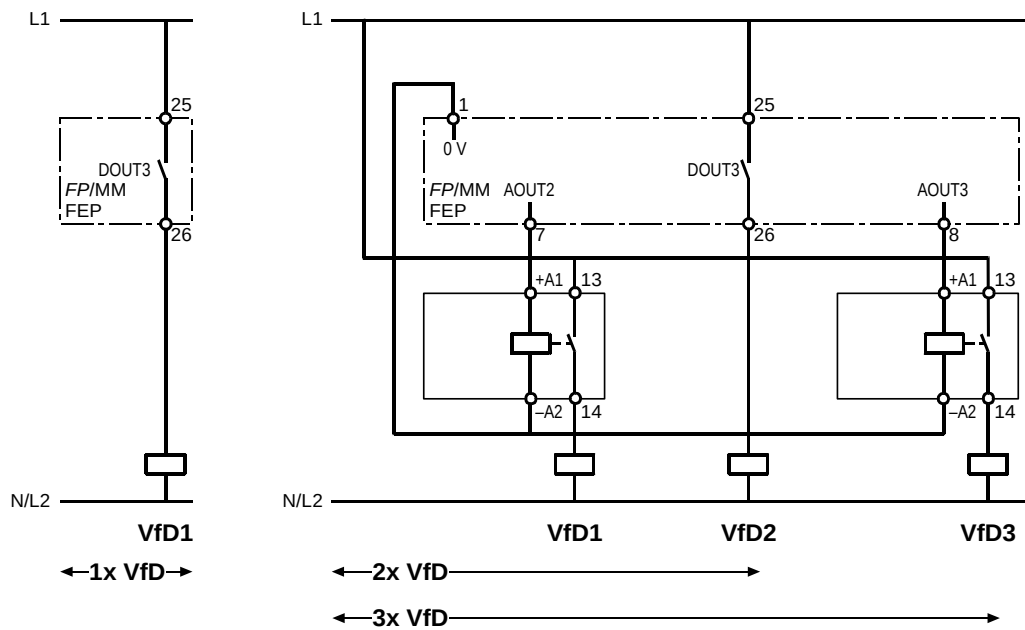
Die Ansteuerung und der Anschluss der Verdichteransteuerung an den **FrigoPack** Steuerausgänge hängt von der Anzahl der Verdichter fester Drehzahl (**VfD**) ab, siehe Bild 6.1.5.1 Lediglich Spezialrelais von KIMO sind für Anschluss an den Ausgängen AOUT2 und AOUT3 geeignet, siehe Abschnitt 3.3.

Der Betrieb mit einem unabhängigen Schrittschaltwerk ist **NICHT** zulässig.



65P0

Bild 6.1.5a: Ansteuerung Verdichter fester Drehzahl (VfD)



66P0

Bild 6.1.5b: Anschluß Verdichter fester Drehzahl (VfD)

6.1.6 Verdichter fester Drehzahl (VfD) mit Leistungsregulierung

Die Verwendung folgender Hubkolbenverdichter mit Leistungsregulierung ist vorgesehen:

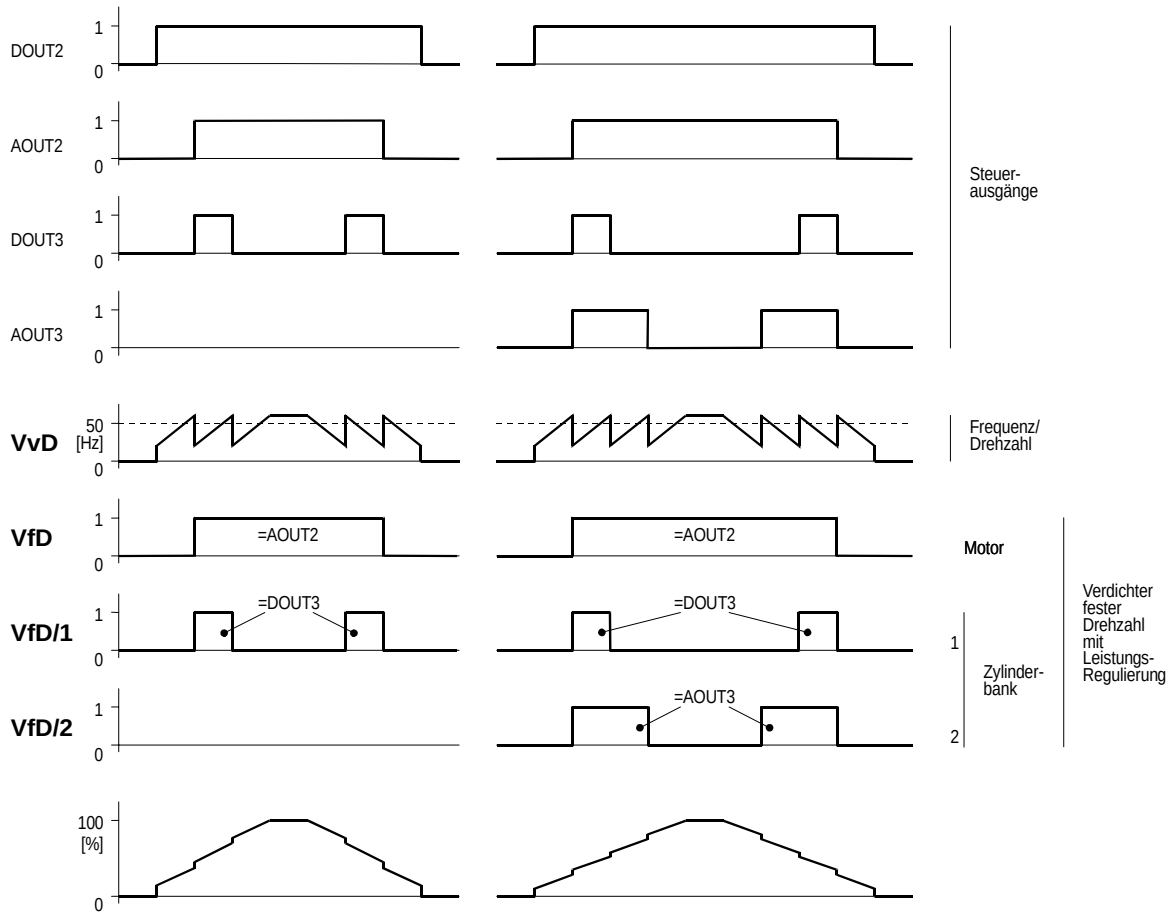
- **VfD: 2/4**, 4-Zylinder:
 - Betrieb mit 0 / 50 / 100 % Leistung
- **VfD: 2/4/6**, 6-Zylinder:
 - Betrieb mit 0 / 33 / 67 / 100 % Leistung.

Folgende Zuständigkeiten sind vorgesehen:

- Betriebsmäßiges EIN-/AUSSchalten, Leistungsregulierung (Zylinderbank-Abschaltung):
 - **FrigoPack / MotorMaster.**
- Sicherheits-Einrichtungen wie Druckschalter, Thermische Überwachung der Verdichtermotoren:
 - Verdichter-Sicherheitskette
 - Ansteuerschütze dienen auch für Sicherheitsabschaltung.

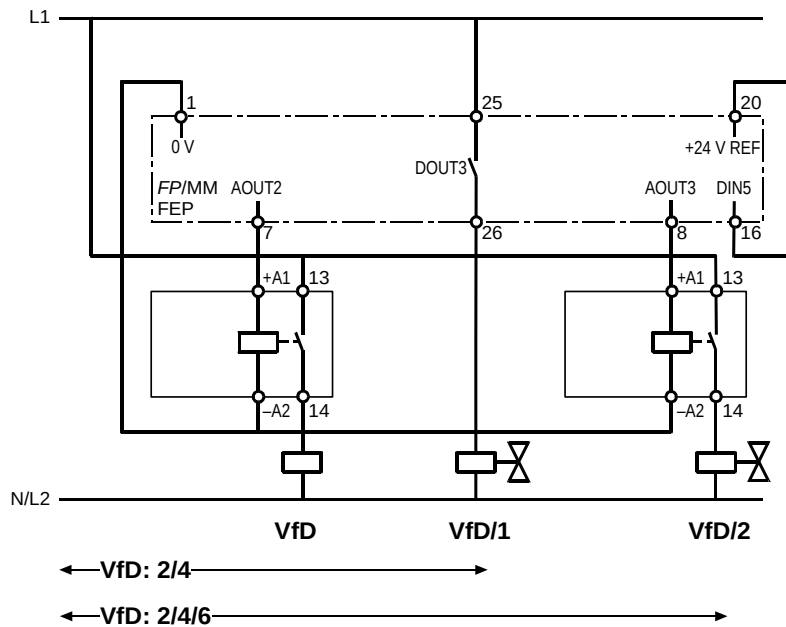
Die Ansteuerung und den Anschluss der Verdichteransteuerung an den **FrigoPack** Steuerausgänge zeigt Bild 6.1.6a und 6.1.6b. Lediglich Spezialrelais von KIMO sind für Anschluss an den Ausgängen AOUT2 und AOUT3 geeignet, siehe Abschnitt 3.3.

Der Betrieb mit einem unabhängigen Schrittschaltwerk ist **NICHT** zulässig.



67P0

Bild 6.1.6a: Ansteuerung Verdichter fester Drehzahl (VfD) mit Leistungsregulierung



68P0

Bild 6.1.6b: Anschluss Verdichter fester Drehzahl (VfD) with capacity control

6.1.7 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD) und fester Drehzahl (VfD), beide mit Leistungsregulierung

Die Verwendung folgender Hubkolbenverdichter mit Leistungsregulierung ist vorgesehen:

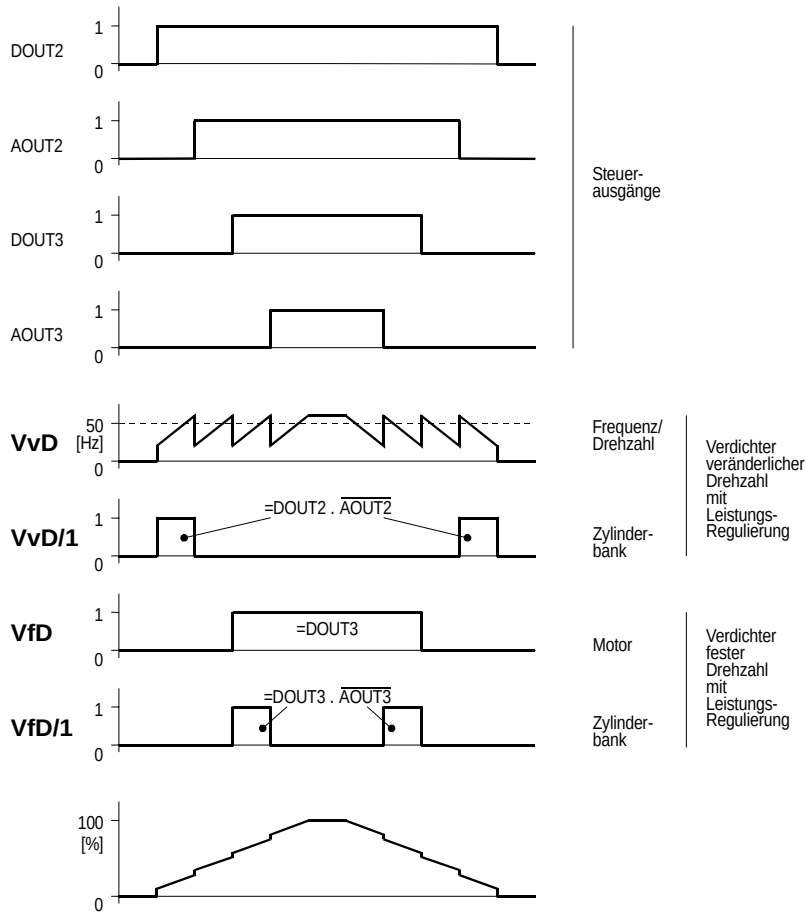
- **VvD:** 4-Zylinder:
 - Betrieb mit 0 / 50 / 100 % Leistung zusammen mit Drehzahlverstellung
- **VfD:** 4-Zylinder:
 - Betrieb mit 0 / 50 / 100 % Leistung.

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

Der Einsatz dieser Anordnung setzt Rücksprache mit dem Verdichterhersteller und einer sehr sorgfältigen Anlagenplanung voraus. Insbesondere muss der Öltransport und die Kühlung des Verdichters veränderbarer Drehzahl (**VvD**) besonders berücksichtigt werden.

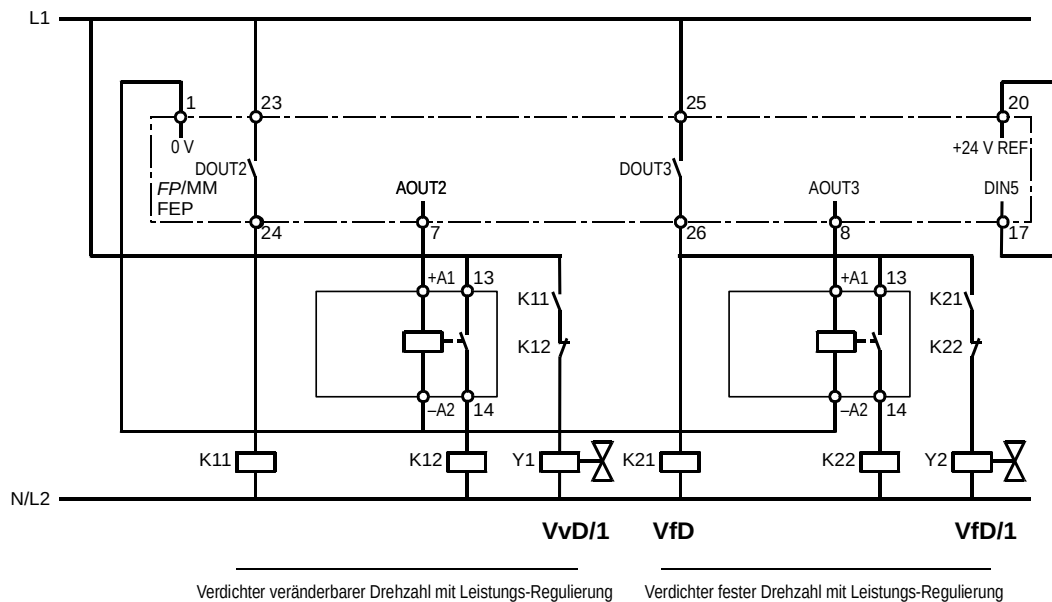
Die Ansteuerung und der Anschluss der Verdichteransteuerung an den **FrigoPack** Steuerausgänge zeigt Bild 6.1.7a und 6.1.7b. Lediglich Spezialrelais von KIMO sind für Anschluss an den Ausgängen AOUT2 und AOUT3 geeignet, siehe Abschnitt 3.3.

Der Betrieb mit einem unabhängigen Schrittschaltwerk ist **NICHT** zulässig.



69P0

Bild 6.1.7a: Ansteuerung Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD) und Verdichter fester Drehzahl (VfD), beide mit Leistungsregulierung



6AP0

Bild 6.1.7b: Anschluss Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD) und Verdichter fester Drehzahl (VfD), beide mit Leistungsregulierung

6.1.8 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD) und zwei Verdichter fester Drehzahl (VfD) mit unsymmetrischer Leistung

Die Verwendung folgender Verdichter ist vorgesehen:

- **VvD:**
 - Ca. 100 % Leistung (Basis-Leistung)
- **VfD1:**
 - Ca. 100 % Leistung
- **VfD2:**
 - Ca. 200 % Leistung

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

Der Einsatz dieser Anordnung setzt Rücksprache mit dem Verdichterhersteller und einer sehr sorgfältigen Anlagenplanung voraus. Insbesondere muss der Öltransport und die Kühlung des Verdichters veränderbarer Drehzahl besonders berücksichtigt werden.

Die Ansteuerung und der Anschluss der Verdichteransteuerung an den **FrigoPack** Steuerausgänge zeigt Bild 6.1.7a und 6.1.7b. Lediglich Spezialrelais von KIMO sind für Anschluss an den Ausgängen AOUT2 und AOUT3 geeignet, siehe Abschnitt 3.3.

Der Betrieb mit einem unabhängigen Schrittschaltwerk ist **NICHT** zulässig.

6.1.9 Notbetrieb

Ein Notbetrieb mit der Ansteuerung der Verdichter fester Drehzahl (**VfD**) ist beim Vorliegen folgender Störungen möglich:

- Störung im Leistungsteil des **FrigoPack**
- Störung mit Verdichter veränderbarer Drehzahl (**VvD**)
- Sonstige Störung(en)

Zum Aktivieren des Notbetriebs muss der Digital-Eingang DIN7 mit Hilfe eines externen Relais bei Störung aktiviert werden, siehe Bild 6.1.9. Bei normalem Betrieb Digital-Eingang DIN7 nicht aktivieren, sonst wird das Regelverhalten des **FrigoPacks** beeinträchtigt.

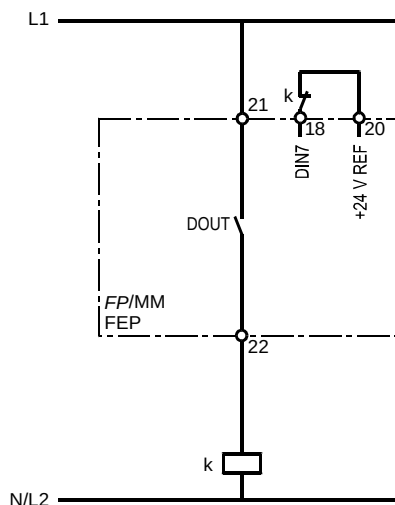
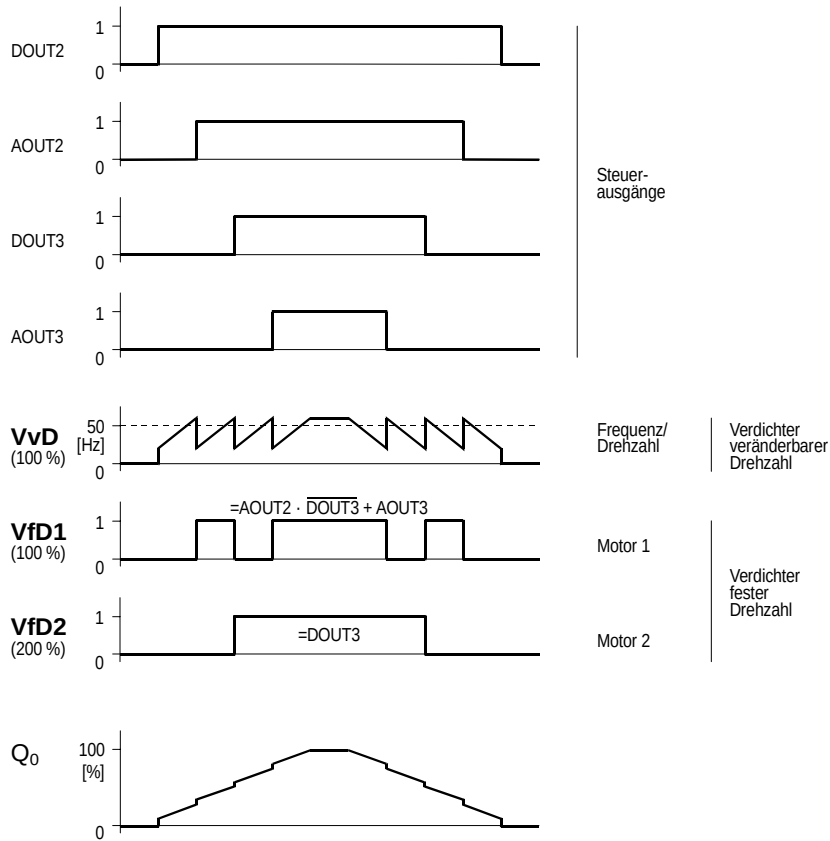
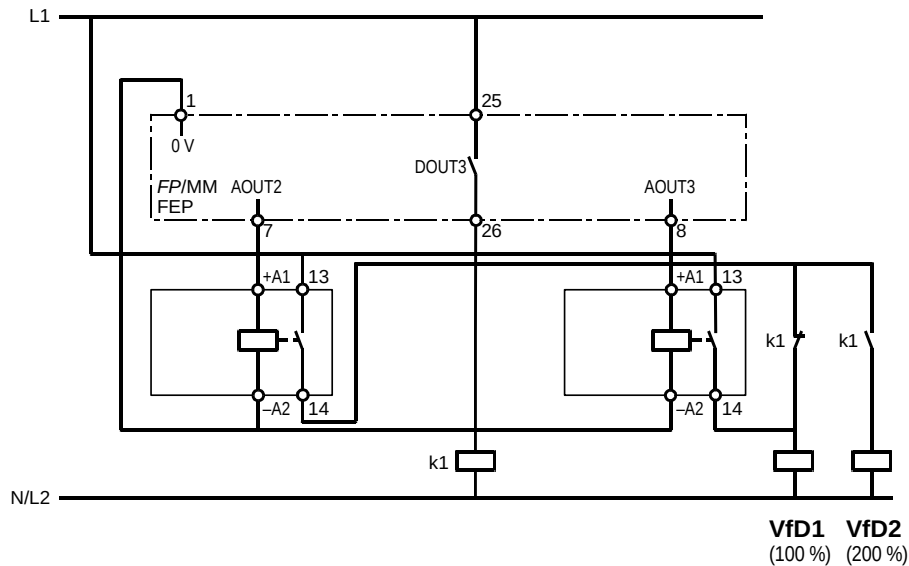


Bild 6.1.9: Aktivierung des Notbetriebs



6BP0

Bild 6.1.8a: Ansteuerung Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD) und zwei Verdichter fester Drehzahl (VfD) mit unsymmetrischer Leistung



6CP0

Bild 6.1.8b: Anschluss Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD) und zwei Verdichter fester Drehzahl (VfD) mit unsymmetrischer Leistung

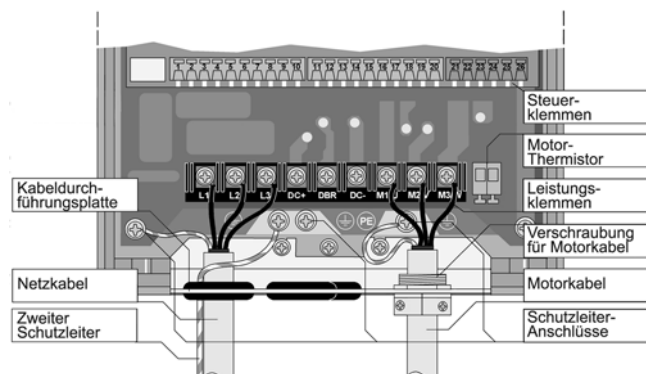
6.2 Klemmen

6.2.1 Leistungsklemmen

Bild 6.2.1 zeigt die Leistungsanschlüsse des **MotorMaster** Frequenzumrichters..

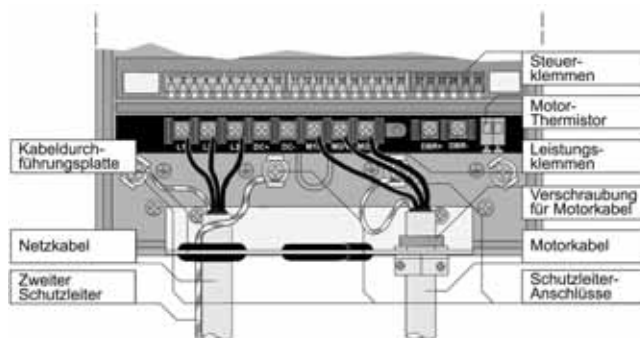
Zur Montage und Leistungsverdrahtung ist unbedingt

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



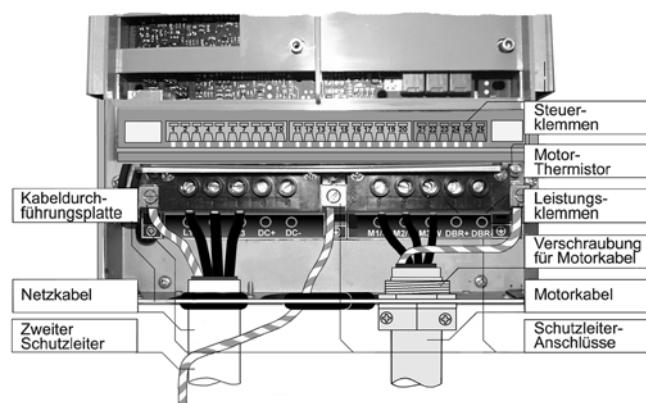
6EP0

Bild 6.2.1b: MM 2.2/4.0/6.0 FEP



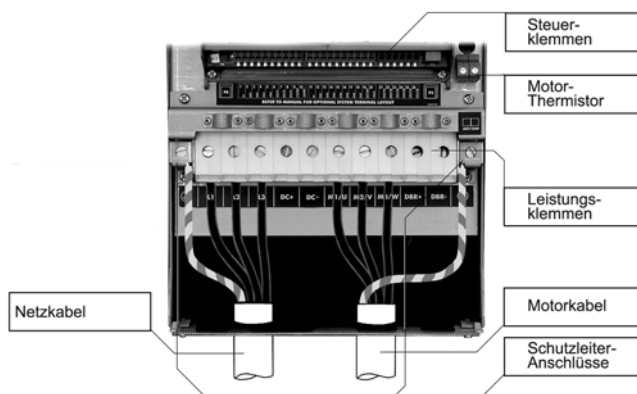
6EP0

Bild 6.2.1c: MM 5.5/7.5...15FEP(M)



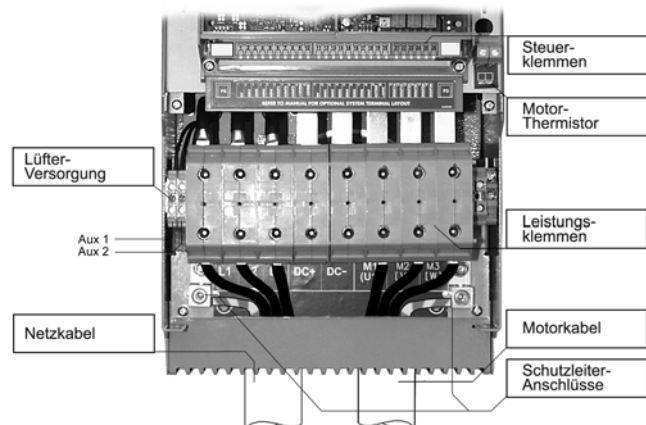
6EP0

Bild 6.2.1d: MM 18.5...30FEP(M)



6EP0

Bild 6.2.1e: MM 37...45FEP



6EP0

Bild 6.2.1f: MM 55...90FEP

Bild 6.2.1: Leistungsanschlüsse des MotorMaster Frequenzumrichters

Klemme / Bezeichnung X1:	Signal / Funktion	Erläuterung	Weitere Informationen
PE, PE	FP ...30FEP-EMV: Schutzleiter der Spannungsversorgung (unbedingt beide anschließen)	- Alle Sicherheits- und EMV-Hinweise beachten	7.6.1
PE	FP 37...FEP-EMC: Schutzleiter der Spannungsversorgung		
L1 L2/N L3	Drei Phasen der Spannungsversorgung	- Übereinstimmung der Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild von <i>MotorMaster</i> sicherstellen	7.6.1
DC+ DC-		- Nicht verwenden, sonst Risiko eines <i>MotorMaster</i> / <i>FrigoPack</i> -Schadens	
M1/U M2/V M3/W	Verdichtermotor (über Sicherheitsschutz)		7.6.1
PE	Schutzleiter des Verdichtermotors		7.6.1
DBR DBR+ DBR-		- Nicht verwenden, sonst Risiko eines <i>MotorMaster</i> / <i>FrigoPack</i> -Schadens	
AUX1 AUX2	Nur für FP 55...FEP-EMC: 2AC 230 V Versorgung des Gerätelüfters	- Vom Steuertrafo versorgen	7.6.1

Tab. 6.2.1.1: Leistungsanschlüsse

Die Eignung der Versorgungsspannung ist vor dem Anschluss des *FrigoPack* / *MotorMaster* Frequenzumrichters an der Versorgung zu überprüfen, siehe folgende Tabelle.

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

Tab. 6.2.1.2: *FrigoPack* und Spannungen

FrigoPack* / *MotorMaster Frequenzumrichter sind für eine 3AC 400...460V (oder 3AC 230) Versorgung aus dem öffentlichen Netz vorgesehen. 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 Fehlauslösung beherrschen.

6.2.2 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 den Bilder 6.2.1 gekennzeichnet. Siehe 6.1.2 für weitere Information.

6.2.3 Klemmen für Steuer- und Regelfunktionen

Die Anschlüsse für die digitale Ein- bzw. Ausgänge sowie für die Anschlüsse des Saug- und Hochdruckgebers geht aus Tabelle 6.2.3 hervor.

Für die Steueranschlüsse sind vorzugsweise Leitungen mit 0,2...0,75 mm² zu verwenden. Die Steueranschlüsse sind mit Käfigzugfeder-Klemmen ausgeführt, die eine schnelle Verdrahtung ermöglichen. Die Bedienung dieser Klemmen zeigt Bild 7.6.3.

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

Klemme / Bezeichnung		Signal / Funktion	Erläuterung	Weitere Information
1	0 V	Masse für analoge Signale	- Masse für Spezialrelais an den Klemmen 7 und 8 - A REFR-P-SENSOR-FILT, Klemme: L- (falls verwendet) - Nicht für andere Zwecke verwenden	7.6.4
2	AIN1	Analog-Eingang vom Druckgeber für Saugdruck: 0 mA: Fehler 4 mA: -0.5 bar 20 mA: +7.0 bar	- A REFR-P-SENSOR-FILT, Klemme: S (falls verwendet) - A REFR-P-SENSOR-LP7, Klemme: 2	7.6.4
3	AIN2	Analog-Eingang vom Druckgeber für Hochdruck: 0 mA: Fehler 4 mA: 0.0 bar 20 mA: 25.0 bar	- A REFR-P-SENSOR-FILT, Klemme: S (falls verwendet) - A REFR-P-SENSOR-HP25, Klemme: 2	7.6.4
4	AIN3	Analog-Eingang	- Nicht verwenden	
5	AIN4	Analog-Eingang für externen Soll-/Stellwert: 0 V: -0,5 bar +10 V: +7,0 bar	- Geschirmte Leitung verwenden	7.6.3
6	AOUT1	Analog-Ausgang (5 mA max. Last): 0 V: 0 % f_{max} / Stellgröße +10 V: 100 % f_{max} / Stellgröße	- VvD: Ist-Drehzahl Verflüssigerlüfter, Stellwert - Digitaler Ausgang mit Spezialrelais:	7.6.3
7	AOUT2	Digital-Ausgang vorzugsweise für die Ansteuerung des VfD1 : Offen: Nicht angesteuert Geschlossen: Angesteuert	- Nur bei Verwendung des Spezialrelais A RELAY-DC24V (Verfügbar als Zubehörteil)	7.6.3
8	AOUT3	Analog-Ausgang (5 mA max. Last): Stellgröße Verflüssigerlüfter, Stellwert Digitaler Ausgang mit Spezialrelais: Offen:	- Nicht angesteuert A RELAY-DC24V Geschlossen:)	7.6.3
9	+10 V REF	Interne +10 V Referenz	- Nicht verwenden	
10	-10 V REF	Interne -10 V Referenz	- Nicht verwenden	
11	0 V	Masse für digitale Eingänge	- Kurze Verbindung mit Montageplatte	
12	DIN1	Digital-Eingang für Freigabe: 0 V: Stop +24 V: Freigabe	- Freigabe / Start	7.6.3
13	DIN2	Digital-Eingang	- Nicht verwenden	
14	DIN3	Digital-Eingang zum Aktivieren des Po Sollwerts / der Begrenzung 2: 0 V: Normal (Sollwert / Begrenzung 1) +24 V: Sollwert / Begrenzung 2 aktivieren	- Po Sollwert- /Begrenzungs-Umschaltung	7.6.3
15	DIN4	Digital-Eingang	- Nicht verwenden	7.6.3
16	DIN5	Digital-Eingang zum Aktivieren der Leistungsregulierung: 0 V: Normal +24 V: Leistungsregulierung aktiviert	- Betrieb mit Leistungsregulierung	7.6.3
17	DIN6	Digital-Eingang zum Invertieren des Digital-Ausganges DOUT2: 0 V: Normal +24 V: Ausgang DOUT2 invertieren	- Ausgang DOUT2 invertieren	7.6.3
18	DIN7	Digital-Eingang für Notbetrieb: 0 V: Normal +24 V: Notbetrieb aktivieren	- Nur bei Störung aktivieren	
19	DIN8	Digital-Eingang für externe Sicherheitskette: 0 V: Fehler +24 V: Normal (ohne Fehler)	- Externe Sicherheitskette wird bei Fehler unterbrochen (z.B. für Hilfskontakt vom Sicherheitsschutz)	7.6.3
20	+24 V	Versorgung für Kontakte der digitalen Eingänge und für die Druckgeber	- A REFR-P-SENSOR-FILT, Klemme: L+ (falls verwendet) / A REFR-P-SENSOR LP7, Klemme: 1	
21	DOUT1-A	Digital-Ausgang "Betriebsbereit": Offen: Keine Versorgung, Störung	- Betriebsbereit	7.6.3
22	DOUT1-B	Geschlossen: Normal (ohne Fehler)	- Potentialfreier Relaiskontakt	
23	DOUT2-A	Digital-Ausgang zum Ansteuern von: - Anlaufentlastung - Ölsumpfheizung - Verflüssiger usw.: Offen: Nicht angesteuert Geschlossen: Angesteuert	- Hilfsgeräte	7.6.3
24	DOUT2-B		- Potentialfreier Relaiskontakt	
25	DOUT3-A	Digital-Ausgang vorzugsweise zum Ansteuern von VfD1/2 :	- VfD1/2 aktivieren	7.6.3
26	DOUT3-B	Offen: Nicht angesteuert Geschlossen: Angesteuert	- Potentialfreier Relaiskontakt	

Tab. 6.2.3: Steuer- und Regelanschlüsse

VfD: Verdichter fester Drehzahl

VvD: Verdichter veränderbarer Drehzahl (FU-Betrieb)

7 MONTAGE UND INSTALLATION

7.1 Überprüfung beim Auspacken

FrigoPack / MotorMaster Frequenzumrichter vor Montage bzw. sachgemäßer Lagerung überprüfen auf:

- Anzeichen eines Transportschadens
- Übereinstimmung der Bestellbezeichnung und Nenndaten auf dem Typenschild mit den Anforderungen des Antriebs (weitere Informationen siehe Kapitel 1 - PRODUKTÜBERSICHT).

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, Wandmontage

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 (m³/h) sorgfältig zu ermitteln! Dieser Volumenstrom hängt von folgenden Faktoren ab:
 - Eingesetzte Verdichter
 - **FrigoPack** F Frequenzumrichter
 - **FrigoPack** S Sanftanlaufmodule bzw. Geräte
- Die KIMO VERDICHTER ZUORDUNGSLISTE 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.

Für den Fall, dass der Einbauort sauber, frei von aggressiver oder salzhaltiger Luft und ohne Feuchtigkeit ist, ist eine direkte Wandmontage des **MotorMaster** Frequenzumrichters von **FrigoPack** F außerhalb des Schaltschranks möglich. In diesem Fall ist die Verwendung einer oberen Abdeckung zur Gewährleistung der Schutzklasse notwendig (siehe Zubehör). Alle elektrischen Anschlüsse sind vorschriftsmäßig gegen Berührung zu schützen.

7.3 Abmessungen und Kühlabstand

Tabelle 7.3 zeigt die Abmessungen der einzelnen **Frigopacks** ggf. zusammen mit zugehörigen EMF-Filtern. Die angegebenen Kühlabstände innerhalb des Schaltschranks (siehe Bild 7.3) sind unbedingt einzuhalten.

MotorMaster	Abmessungen [mm]			Kühlabstand [mm]				Benötigte Kühlluft [mm³/h] *
	Höhe	Breite	Tiefe	Oben	Unten	L/R	Vorne	
FP 2.2FEP-EMC	233	177	181	55	65	15	15	40 *
FP 4.0FEP-EMC				60	60	15	15	80 *
FP 6.0FEP-emc								
FP 5.5FEP-EMC	415	201	263	60	60	15	15	180 *
FP 7.5FEP-EMC								
FP 11FEP-EMC								
FP 15FEP								
FP 18.5FEP	515	252	319	60	60	15	25	340 *
FP 22FEP								
FP 30FEP								
FP 37FEP	715	257	407	60	60	0	25	400 *
FP 45FEP								
FP 55FEP	720	257	355	60	60	0	25	460
FP 75FEP								(Lüfter eingebaut)
FP 90FEP								

Tab. 7.3: **FrigoPack** Abmessungen und Kühlabstände

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



Bild 7.3: **FrigoPack** Kühlabstände

7.4 Montage

Siehe **MotorMaster** Produktbeschreibung PMM-FEP

7.5 Maßbilder

Siehe **MotorMaster** Produktbeschreibung PMM-FEP

7.6 Verdrahtung

Auf eine sorgfältige Verdrahtung ist zu achten, denn nur mit einer richtig ausgeführten

Verdrahtung wird der **FrigoPack** störsicher arbeiten.

7.6.1 Leistungsteil im Schaltschrank

- **Anschlüsse:**

Die Anschlussbilder in Abschnitt 6.1.1 zeigen die Leistungsverdrahtung des **FrigoPack** Systems für den Verdichter veränderbarer Drehzahl (**VvD**) sowie für die Ansteuerung von 1...3 Verdichtern fester Drehzahl (**VfD**).

Die Anschlusshinweise 1)...6) in den Bildern 6.1.1a und 6.1.1b sind unbedingt zu berücksichtigen:

- **Erdung:**

- Die Montageplatte des Schaltschranks ist mit der Gebäude-Erde mit mindestens 16 mm² zusätzlich getrennt zur Einspeisung auf dem kürzesten Weg zu erden
- Das Verdichter-Maschinengestell ist mit der Montageplatte des Schaltschranks ebenfalls mit mindestens 16 mm² 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-ZUORDUNGSLISTE enthalten

Beim Einsatz eines externen EMV-Filters:

- EMV-Filter so nahe wie möglich zu **MotorMaster** Frequenzumrichter montieren
- Verbindungen zwischen EMV-Filter und **MotorMaster** Frequenzumrichter so kurz wie möglich halten

- **Sicherheitsschütz, Umgehungsschütz:**

Aus EMV-Gründen ist das Sicherheitsschütz so nahe wie möglich (d.h. wenige cm) am Ausgang des **MotorMaster** Frequenzumrichters zu montieren.

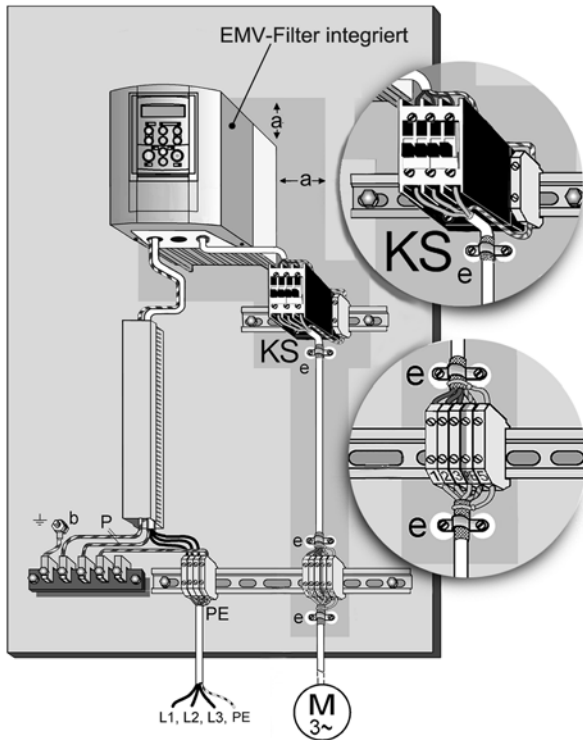
Eine Einspeisung über die Ausgangsklemmen kann den **FrigoPack** / **MotorMaster** zerstören. Ist eine Umgehungsschaltung (Bypass) für Not-Betrieb des Kompressors ohne **FU** vorgesehen, müssen alle Leistungsanschlüsse am Ausgang des **FrigoPack** / **MotorMaster** Frequenzumrichters mit Hilfe eines zusätzlichen Schützes (meist Sicherheitsschütz) freigeschaltet werden. Der Umgehungsschütz (Bypassschütz) ist ebenfalls so nahe wie möglich (d.h. wenige cm) am Ausgang des **MotorMaster** Frequenzumrichters zu montieren. Der Sicherheitsschütz und der Umgehungsschütz (Bypassschütz) sind vorzugsweise zusätzlich mechanisch zu verriegeln.

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

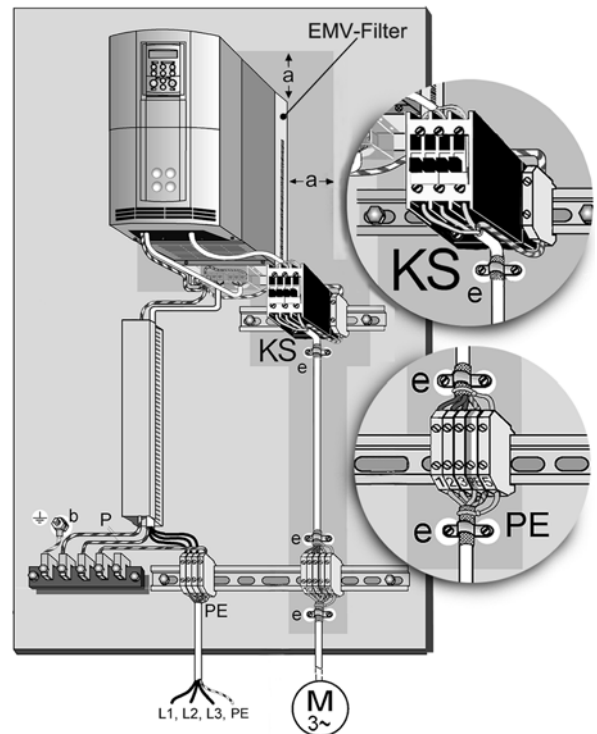
- Motorkabel innerhalb des Schaltschranks mit geschirmtem Kabel (**Kupfergeflecht**, stahlarmiertes Kabel ist nicht geeignet) ausführen.
- Der Schirm ist an beiden Enden großflächig an die Montageplatte zu klemmen
- Andere Kabel sollten nicht innerhalb der "EMV-heißen Zone" verlegt werden. Vorsicht bei 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 7.6.1 zeigt wichtige räumliche Gesichtspunkte für die Anordnung der Geräte und Leistungsverkabelung. Einzelheiten a...SK sorgfältig beachten.



7CP0



7DP0

- 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 **MotorMaster** Frequenzumrichter, EMV-Filter, PE-Erdschiene usw. sind von Lack/Isolierung freizuhalten

- e Kabelschirm mit einer leitenden Kabelschelle an der leitenden Montageplatte befestigt
- P Sicherheitsverbindungen zu PE:
2 unabhängige parallele Erdverbindungen nach den jeweiligen Verdrahtungsvorschriften
- KS Sicherheitsschutz.

Bild 7.6.1: Anordnung der Geräte und Leistungsverkabelung

7.6.2 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

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

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

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 Refrigeration HVAC.

• Schutz des Verdichtermotors

Siehe Abschnitt 6.1.2.

7.6.3 Steuer- und Regelteil

Die Anschlüsse zum Steuer- und Regelteil hängen von der Betriebsart ab, siehe Abschnitt 5. Die Klemmenliste in Tabelle 6.2.2 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.

Beim Anschluss externer Regler oder Feldbussysteme an **FrigoPack** wird dringend empfohlen, die 0 V Masse der **MotorMaster**-Steuerung (Klemme 11) mit der verzinkten Montageplatte zu erden. Die Verbindung sollte möglichst kurz sein.

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..

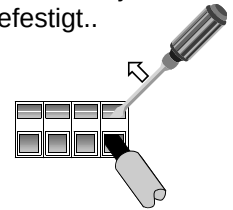


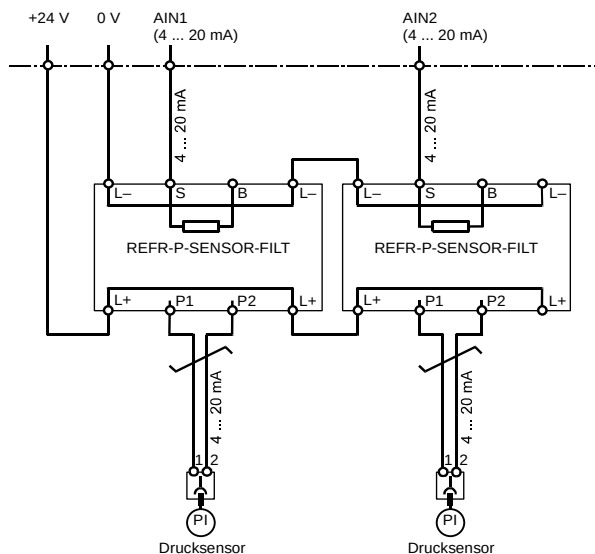
Bild 7.6.3: Verdrahtung mit schraubenlosen Zugfeder-Klemmen

7.6.4 Druckgeber

Die Anschlüsse für Druckgeber gehen aus den Verdrahtungsdiagrammen in Abschnitt 5 und aus Bild 7.6.4 hervor.

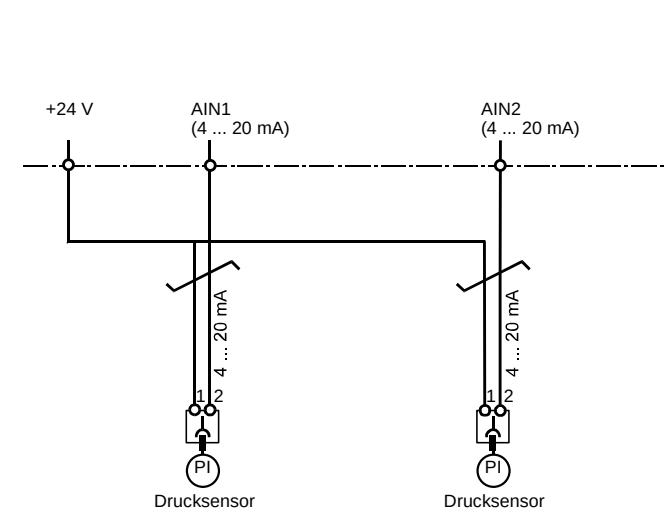
Lediglich durch KIMO zugelassene Drucksensoren(Bauart Huber, als Zubehörteil verfügbar) verwenden, siehe Abschnitt 3.3.

Beim Anschluss mit dem Spezialfilter für Drucksensoren (Zubehörteil) kann die Verdrahtung weitgehend ohne Beachtung von weiteren Hinweisen erfolgen.



7FP0

a: Verwendung des Spezialfilters für Druckgeber (empfohlen)



7GP2

b: Direkter Anschluss der Druckgeber (sehr sorgfältige Verdrahtung notwendig)

Bild 7.6.4: Anschluss der Druckgeber

7.7 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.

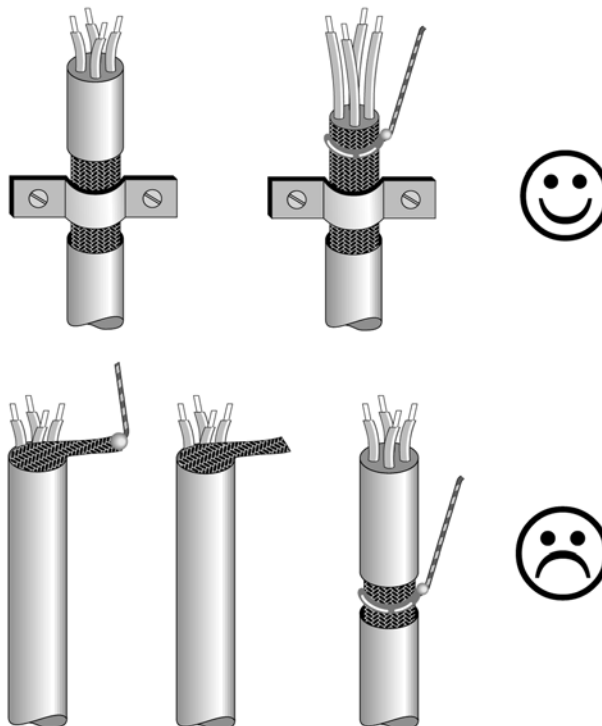
Die Berücksichtigung der folgenden Empfehlungen für EMV sind aus folgenden Gründen sehr wichtig:

- 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 7.7 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).



7HP0

7IP0

Bild 7.7: Großflächige Verbindung der Kabelschirmung mit der Montageplatte

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

8 INBETRIEBNAHME, EINSTELLUNGEN



FrigoPack / MotorMaster wird mit vorinstallierter Kältesoftware geliefert.
Bei Problemen ist der Applikations-Service der richtige Ansprechpartner (siehe Abschnitt 12)

Die kombinierte Kälte-/ Klimasoftware

FrigoSoft23.1-1x (KONFIG: FS 2.3.1-1x)

ist standardmäßig geladen.

Für die Anwahl anderer Software-Konfigurationen siehe Abschnitte 8.11 und 8.12.

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

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

ist werkszeitig voreingestellt.

Für die Anwahl anderer Sprachen dieser Liste siehe Abschnitt 8.13.

8.1 Anpassung der Betriebsparameter mit der Programmier-Einheit



Bild 8.1: Programmier-Einheit

Hinweis

Tasten , ,  sind für die Betriebsart LOKAL. Siehe Abschnitt 5.2.5.

Taste  hat keine Funktion.



ESCAPE

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



MENUE

Die Menütaste wählt die nächsttiefere Menüebene oder Funktion. Wenn bereits ein einstellbarer Parameter angewählt ist, bewirkt ein nochmaliges Drücken von , 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, Mindest- und Maximalfrequenz usw. geschieht im Menü **BEDIENER**.

Dieses Menü wird automatisch nach dem Einschalten eingeblendet.

Siehe nachfolgende Übersicht bzw. gesonderte Anlage.

Automatisch nach BEDIENER EBENE ca. 2 s nach dem Einschalten			Typ	Erläuterung	Weitere Information
FrigoSoft23.1 11 XX.XkW 400 V 5.5			Wert		
BEDIENER Menue-Ebene 1					
Messwerte: - Kältetechnik:			Istwert	Po, Saugdruck: -0.5 bar ... 7.0 bar	9.1
- Verdichter veränderbarer Drehzahl:			Abweichung	Po, Saugdruck: -100.00 ... 100.00 %	
- Verflüssiger-Lüfter			Istwert	Pc, Hoch- Verflüssigungsdruck: 0.0 bar ... 25.0 bar	
Einstellungen, Kältetechnik: - Saugdruck:			Stellwert	Verdichter fester Drehzahl: Anzahl Aktiv (im Betrieb)	
- Hochdruck:			Istwert	Verdichter veränderbarer Drehzahl: Motorfrequenz	9.2
- Verflüssigungsdruck:			Istwert	Verdichter veränderbarer Drehzahl: Motorstrom	
Einstellungen, Verdichter veränderbarer Drehzahl: - Frequenzbereich:			Stellwert	Verflüssiger-Lüfter, Stellwert: 0.00 ... 100.00 %	9.3
- Magnetisierung:			Sollwert 1	Po, Saugdruck: -0.5 ... 7.0 bar	8.3.2/3
- Resonanz-Ausblendung:			Sollwert 2	Po, Saugdruck: -0.5 ... 7.0 bar	
Zeit-Einstellungen:			Begrenz.-wert	Pc, Hochdruck: 0.0 ... 25.0 bar	8.3.4
Einstellungen, Verdichter fester Drehzahl:			Sollwert	Pc, Verflüssigungsdruck: 0.0 ... 25.0 bar	8.3.5
Einstellungen, Verdichterverbund:			Einstellwert	VvD, Mindestfrequenz: 15.0 ... 90.0 Hz	8.4.1
- Po Regler:			Einstellwert	VvD, Maximale Frequenz: 15.0 ... 90.0 Hz	
- Pc Begrenzer:			Einstellwert	VvD, Grundfrequenz (Passwort): 15.0 ... 90.0 Hz	8.4.2
Einstellungen, Verflüssiger:			Einstellwert	VvD, Boost (Passwort): 0.0 ... 5.0 %	
- Mindest Drehzahl:			Einstellwert	VvD, Ausblend-Frequenz: 0.0 ... 90.0 Hz	8.4.3
Einstellung, Klima mit ext. Regler:			Einstellwert	VvD, Ausblend-Frequenzband: 0.0 ... 10.0 Hz	
Sonstige:			Einstellwert	VvD, Sperrverzögerung: 0.1 ... 3000.0 s	8.5.1
			Einstellwert	VvD, Ausschaltverzögerung: 0.1 ... 3000.0 s	
			Einstellwert	VvD, Öl-Schmierung, Pulszeit: 0.1 ... 3000.0 s	
			Einstellwert	VID, Einschaltverzögerung: 0.1 ... 3000.0 s	8.5.2
			Einstellwert	VID, Ausschaltverzögerung: 0.1 ... 3000.0 s	
			Einstellwert	Po Regler, P-Anteil: 0.0 ... 100.0	8.6.1
			Einstellwert	Po Regler, I-Anteil: 0.1 ... 100.0 s	
			Einstellwert	Pc Begrenzer, P-Anteil: 0.00 ... 100.00	8.6.2
			Einstellwert	Pc Regler, P-Verstärkung: 0.00 ... 100.00	8.7
			Einstellwert	Pc Regler, I-Verstärkung: 0.00 ... 100.00	
			Einstellwert	Verflüssigerlüfter, Min. Drehzahl: 0.00 ... 100.00 (%)	
			Einstellwert	Po bei Stellwert = 0 %: -0.5 ... 7.0 bar	8.8
			Einstellwert	AOUT1 - Funktionsanwahl: EINGANG 0 ... EINGANG 2	8.9
			Einstellwert	AOUT3 - Funktionsanwahl: EINGANG 0 ... EINGANG 1	
			Einstellwert	FrigoSoft - Funktionsauswahl: 0000 ... 003F	
			Istwert	Stellwert der Frequenz	9.2

Tab. 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):	08:Po SAUGDRCK 1 → 3.2 bar	Bereich von: -0.5 bar	bis: +7.0 bar	Werkseinstellung: 3.2 bar
Sollwert 2 (Zusatzsollwert)	09:Po SAUGDRCK 2 → 3.6 bar	Bereich von: -0.5 bar	bis: +7.0 bar	Werkseinstellung: 3.6 bar

- Anpassung durchführen
1. Parameter **08:Po SAUGDRCK 1** / **09:Po SAUGDRCK 2** 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: Begrenzungswerte für Saugdruck

Limit value 1 (Hauptwert):	08:Po SAUGDRCK 1 → 3.2 bar	Bereich von: -0.5 bar	bis: +7.0 bar	Werkseinstellung: 3.2 bar
Begrenzungswert 2 (Hilfswert):	09:Po SAUGDRCK 2 → 3.6 bar	Bereich von: -0.5 bar	bis: +7.0 bar	Werkseinstellung: 3.6 bar

Anpassung durchführen Identisch Abschnitt 8.3.2.

8.3.4 Begrenzungswert für Hochdruck

Begrenzungswert:	10:Pc HOCHDR BEG → 20.0 bar	Bereich von: 0.0 bar	bis: 25.0 bar	Werkseinstellung: 20.0 bar
------------------	--	-------------------------	------------------	-------------------------------

- Anpassung durchführen
1. Parameter **10:Pc HOCHDR BEG** 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 Sollwert für den Verflüssigungsdruck

Sollwert:	11:Pc VRFLDR SWT → 17.0 bar	Bereich von: 0.0 bar	bis: 25.0 bar	Werkseinstellung: 17.0 bar
-----------	--	-------------------------	------------------	-------------------------------

- Anpassung durchführen
1. Parameter **11:Pc VRFLDR SWT** 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.

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

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

Mindestfrequenz:	12:VvD FREQ MIN → 25.0 Hz	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung:
		15.0 Hz	90.0 Hz	25.0 Hz
Maximalfrequenz:	13:VvD FREQ MAX → 60.0 Hz	15.0 Hz	90.0 Hz	60.0 Hz

- Anpassung durchführen
1. Parameter **12:VvD FREQ MIN / 13:VvD FREQ MAX** 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):	14:VvD FREQ GRND → 57.7 Hz	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung:
		15.0 Hz	90.0 Hz	57.7 Hz
Boost (Anlauf):	15:VvD BOOST → 3.0 %	0.0 %	5.0 %	Je nach Bemessungsleistung

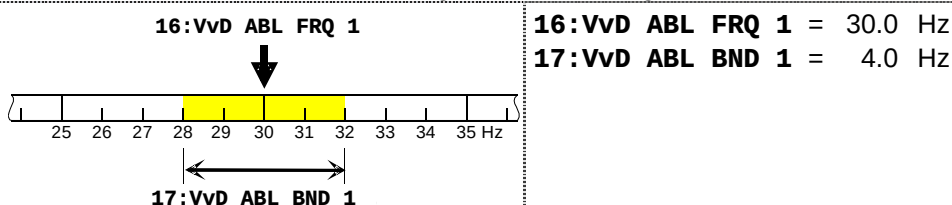
- Anpassung durchführen
1. Parameter **14:VvD FREQ GRND / 15:VvD BOOST** im Menü **BEDIENER** mittels Tasten ▲ oder ▼ anwählen
 2. Taste **M** drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.
 3. Neuen Wert mit den ▲ und ▼ -Tasten einstellen.
 4. Neuen Wert mit **E** -Taste bestätigen, um Änderungsmodus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

8.4.3 Resonanz-Unterdrückung

Ausblendfrequenz:	16:VvD ABL FRQ 1 → 0.0 Hz	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung:
		0.0 Hz	100.0 Hz	0.0 Hz
Ausblendband:	17:VvD ABL BND 1 → 0.0 Hz	0.0 Hz	10.0 Hz	0.0 Hz

- Anpassung durchführen
1. Parameter **16:VvD ABL FRQ 1 / 17:VvD 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.

Beispiel:



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 **VvD** und **VfD** 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 (VvD)

Sperrverzögerung:	18:VvD tspr VERZ → 180.0 s	Bereich von: 0.0 s	bis: 3000.0	Werkseinstellung: 180.0 s
Ausschaltverzögerung:	19:VvD taus VERZ → 0.0 s	0.0 s	3000.0	0.0 s
Pulszeit für Ölschmierung:	20:VvD toel VERZ → 4.0 s	0.0 s	3000.0	4.0 s

- Anpassung durchführen
1. Parameter **18:VvD tspr VERZ / 19:VvD taus VERZ / 20:VvD toel 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.

8.5.2 Verdichter fester Drehzahl (VfD)

Einschaltverzögerung:	21:VfD tein VERZ → 20.0 s	Bereich von: 0.0 s	bis: 3000.0	Werkseinstellung: 20.0 s
Ausschaltverzögerung:	22:VfD taus VERZ → 5.0 s	0.0 s	3000.0	5.0 s

- Anpassung durchführen
1. Parameter **21:VfD tein VERZ / 22:VfD 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 Einstellungen, Verdichterverbund

8.6.1 Po Regler / Begrenzer, P-Anteil und I-Zeitkonstante

Proportional-Anteil:	23:Po REGL P-ANT → 3.0	Bereich von: 0.0	bis: 100.0	Werkseinstellung: 3.0
Integrations-Zeitkonstante:	24:Po REGL I-ANT → 20.0 s	0.0 s	100.0 s	20.0 s

- Anpassung durchführen
1. Parameter **23:Po REGL P-ANT / 24: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 Begrenzer, P-Verstärkung

Proportional-Anteil:	25:Pc BEGR P-ANT → 10.0	Bereich von: 0.0	bis: 100.0	Werkseinstellung: 10.0
----------------------	--	---------------------	---------------	---------------------------

- Anpassung durchführen
1. Parameter **25: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 Einstellungen, Verflüssigungsdruck (Bitte Rücksprache mit KIMO)

Proportional-Anteil:	26:Pc REGL P-VER → 8.0	Bereich von: 0.0	bis: 100.0	Werkseinstellung: 8.0
Integrations-Anteil:	27:Pc REGL I-VER → 0.0	0.0	100.0	0.0
Verflüssigerlüfter, minimale Drehzahl:	28:VL LT MIN DRZ → 15.0 %	0.0 %	100.0 %	15.0 %

- Anpassung durchführen
1. Parameter **26:Pc REGL P-VER / 27:Pc REGL I-VER / 28:VL LT MIN DRZ** 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 Einstellung, Klima mit ext. Regler

Saugdruck bei min.
Stellwert:

29:STELLWT Po=0%
→ **7.0 bar**

Bereich von:
-0.5 bar

bis:
7.0 bar

Werkseinstellung:
7.0 bar

- Anpassung durchführen
1. Parameter **29:STELLWT Po=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.

8.9 Andere Einstellungen

8.9.1 Funktionsauswahl 30:AOUT1 FUNKTN

Einstellung	Funktion	Anschluss
• EINGANG 0:	Ansteuerung des Verflüssigerlüfters	0 ... +10 V / 5 mA
• EINGANG 1:	Warnung: - Hochdruckbegrenzung aktiv - Niederdruckbegrenzung aktiv (nur Klima)	Nur mit Spezialrelais A RELAY-DC12V, siehe Abschnitt 3.3.
• EINGANG 2:	Frequenz / Drehzahl des VvD	0 ... +10 V / 5 mA

8.9.2 Funktionsauswahl 31:AOUT3 FUNKTN

Einstellung	Funktion	Anschluss
• EINGANG 0:	Ansteuerung VfD3	Nur mit Spezialrelais A RELAY-DC12V, siehe Abschnitt 3.3.
• EINGANG 1:	Warnung: - Hochdruckbegrenzung aktiv - Niederdruckbegrenzung aktiv (nur Klima)	Nur mit Spezialrelais A RELAY-DC12V, siehe Abschnitt 3.3.

8.9.3 Funktionsauswahl 32:REGELFUNKTION

Einstellung	Energiespar-Funktion	Hochdruckgeber: Überwachung	Regelverfahren		Sollwert / Stellwert		
			Klima	Saugdruck	Test (+0,5 bar)	Extern	Intern 1/2
* 00X0:				●			●
* 00X1:				●		●	
* 00X2:			●			●	
* 00X3:				●	●		
* 00X4:		●		●			●
* 00X5:		●		●		●	
* 00X6:		●	●			●	
* 00X7:		●		●	●		
* 000X:							
* 001X:	●						

X: beliebig * Bitte Rücksprache mit KIMO vor Verwendung

8.10 Einstell-Empfehlungen

Einstellung		Kälte- Klimaanlage		
		Klein	Mittel	Groß
Verdichter veränderbarer Drehzahl, Zeit-Einstellungen:	18:VvD tspr VERZ	180.0 s	180.0 s	180.0 s
	19:VvD taus VERZ	0.0 s	0.0 s	0.0 s
Verdichter fester Drehzahl, Zeit-Einstellungen:	21:VfD tein VERZ	20.0 s	40,0 s	120.0 s
	22:VfD taus VERZ	5.0 s	10.0 s	15.0 s
Verdichterverbund, Zeit-Einstellungen:	23:Po REGL P-ANT	3.0	1.5	0.5
	24:Po REGL I-ANT	20.0 s	30.0 s	45.0 s
	25:Pc BEGR P-ANT	10.0	10.0	10.0
Typische FrigoPacks :		FP ...5.5FEP-EMC	FP 5.5...30FEP-EMC	FP 30...90FEP-EMC
Typische Anlagenmerkmale:	Rohrvolumen:	- Klein	- Mittel	- Groß
	Rohrleitungen:	- Kurz	- Mittellang	- Lange
	Füllmenge:	- Geringe	- Mittlere	- Hohe

8.11 Verfügbare Software-Konfigurationen

• Aktive Konfiguration:	APPLICATION
• Programmer-Einheit:	OP STATION
• FrigoSoft 2.2-Deutsch (alte Version):	FS 2.2.1-1x
• FrigoSoft 2.2-Englisch (alte Version):	FS 2.2.2-1x
• FrigoSoft 2.3-Deutsch :	FS 2.3.1-1x
• FrigoSoft 2.3-Englisch :	FS 2.3.2-1x
• FrigoSoft 2.3-Französisch :	FS 2.3.3-1x
• FrigoSoft 2.3-Italianisch :	FS 2.3.5-1x
• FrigoSoft 2.3-Holländisch/Flemisch :	FS 2.3.8-1x
• FrigoLON 2.3-Deutsch :	FL 2.3.1-1x

8.12 Laden anderer Software-Konfigurationen

Folgende Schritte sehr sorgfältig durchführen:

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

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

- **Andere Software-Konfigurationen laden:**

1. Taste ▼ 2x drücken zur Anwahl des folgenden Menüs:	SYSTEM	
2. Taste M drücken:	SPEICHER KONFIG	sollte erscheinen
3. Taste ▼ drücken:	LADE KONFIG	sollte erscheinen
4. Taste M drücken:	LADE KONFIG APPLICATION	sollte erscheinen
5. Taste ▼ drücken zur Anwahl der benötigten Konfiguration.	Gültige Konfigurationen sind: APPLICATION FS 2.3.1-1x FS 2.3.8-1x OP STATION FS 2.3.2-1x FL 2.3.1-1x FS 2.2.1-1x FS 2.3.3-1x FS 2.2.2-1x FS 2.3.5-1x	
6. Taste M drücken:	DRUECKE ^-TASTE	sollte erscheinen
7. Taste ▲ drücken zur Bestätigung:	LADE KONFIG FERTIG	sollte kurz erscheinen
8. Folgende Tastensequenz eingeben E E M M um zurück zum BEDIENER -Menü zu gelangen.		

- **Software-Konfiguration speichern**

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

8.13 Ändern der Sprache der Programmier-Einheit

Folgende Schritte sehr sorgfältig durchführen:

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

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

- **Andere Sprache wählen:**

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

- **Bedienebene BEDIENER wieder anwählen**

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

9 MESSWERTE

Diese Messwerte oben im Menü **DIAGNOSE** angeordnet, siehe Tabelle 9.

9.1 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	Nur bei Kälte Bereich von: 0.0 bar	bis: 25.0 bar	Messwert: YY.Y bar
Verdichter fester Drehzahl:	04:VfD ANZL AKTV = YY.YY	Bereich von: 0.00	bis: 2.00	Messwert: YY.YY
		Anzahl aktiv (in Betrieb)		

9.2 Verdichter veränderbarer Drehzahl (VvD)

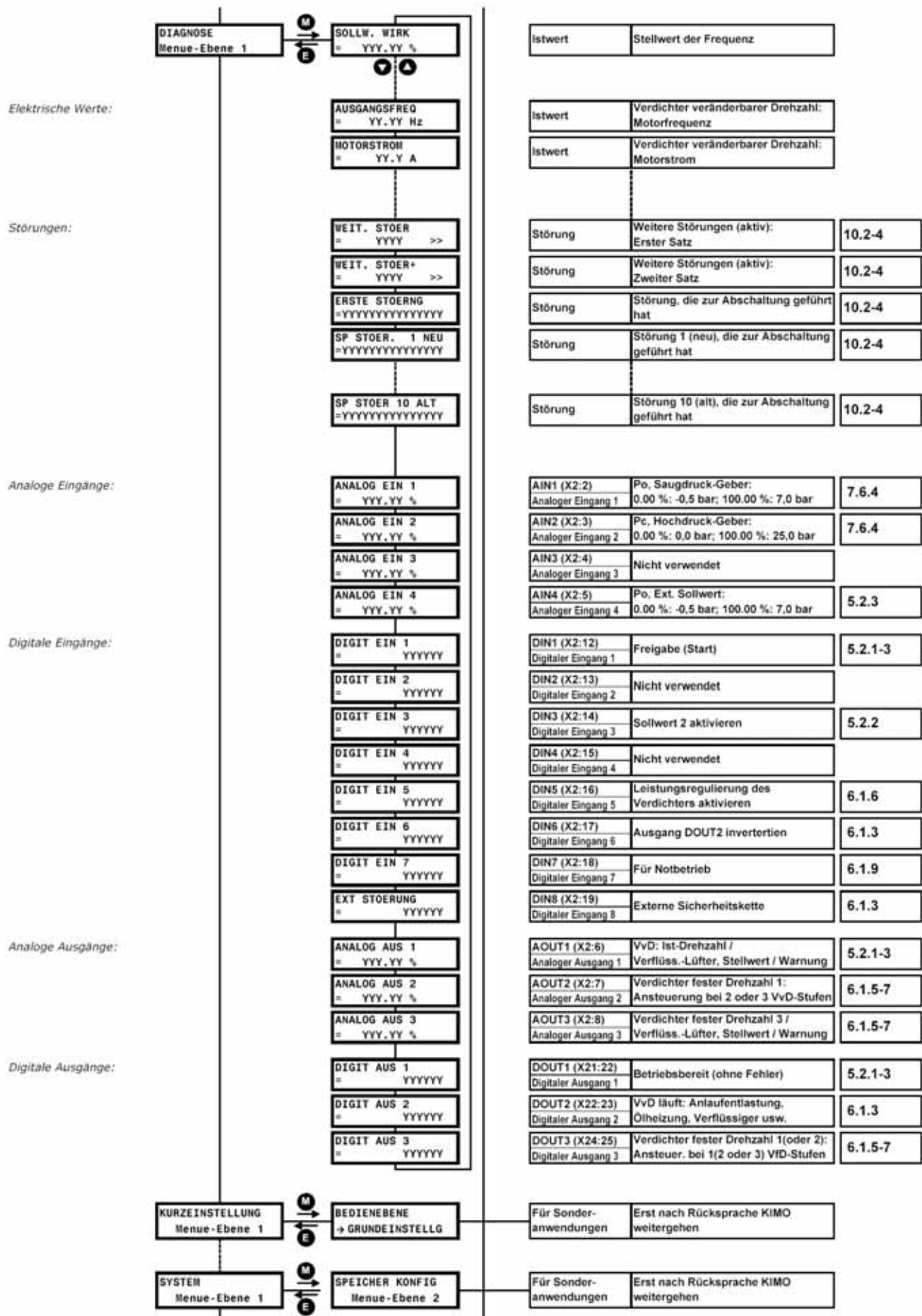
Motorfrequenz:	05:VvD MOTORFREQ = YY.YY Hz	Bereich von: 0.00 Hz	bis: 90.00 Hz	Messwert: YY.YY Hz
Motor current:	06:VvD MOTORSTRM = YYY.YY A	Bereich von: 0.00 A	bis:	Messwert: YYY.YY A
Sollwert aktiv:	SETPOINT(REMOTE) / SETPOINT(LOCAL) = YYY.YY %	Bereich von: 0.00 %	bis: 100.00 %	Messwert: YYY.YY %
		Für Diagnosezwecke		

9.3 Verflüssiger

Lüfter::	07:VL LFT STELLW = YYY.YY A	Bereich von: 0.00 %	bis: 100.00 %	Messwert: YYY.YY %
		Motorstrom:		

9.4 Menü DIAGNOSE

Siehe nachfolgende Übersicht bzw. gesonderte Anlage.



Tab. 9: Anordnung der MotorMaster Parameter im Menü DIAGNOSE

Für zukünftige Verwendung.

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: KONFIGURATIONSÜBERSICHT / PROBLEMBERICHT (Zutreffendes ankreuzen)

Anwendung	Kälte ☐	Anzahl der Kühlstellen _____	Klimatechnik ☐	Verflüssiger ☐	Sonstige _____
Kältemittel	R404A..... ☐	R407C..... ☐	R134a..... ☐	Gesamte Kälteleistung _____ [kW]	Sonstige _____
Verdichter 1	Hubkolben ☐	Anzahl Zylinder _____	Scroll ☐	Schraube ☐	Sonstige _____
	Anlauf-Entlast. ☐	Part Winding ☐	Drehzahlverstell. ☐	ODER Feste Drehzahl ☐	Anzahl Verdichter _____
	Leist.-regulierung _____ [%]	_____ [%]	_____ [%]	_____ [%]	_____
	Hersteller _____	Modell _____	Besonderheiten _____		
Verdichter 2	Hubkolben ☐	Anzahl Zylinder _____	Scroll ☐	Schraube ☐	Sonstige _____
	Anlauf-Entlast. ☐	Part Winding ☐	Drehzahlverstell. ☐	ODER Feste Drehzahl ☐	Anzahl Verdichter _____
	Leist.-regulierung _____ [%]	_____ [%]	_____ [%]	_____ [%]	_____
	Hersteller _____	Modell _____	Besonderheiten _____		
Betriebspunkt	Saugdruck _____	Hochdruck _____	Pascal/ ☐	Sauggastemp. _____ [°C]	Druckgas temp. _____ [°C]
			bar/ ☐		Motorstrom _____ [A]
			lb/in ² ☐		
Anlaufen	Saugdruck _____	Hochdruck _____	gauge/ ☐	Besonderheiten _____	Motorstrom _____ [A]
			absolute ☐		
FrigoPack Drehzahl-Verstell.	FrigoPack/MotorMaster		Druckgeber		FrigoSoft Kälte- Klimasoftware
	Type _____	FP/MM _____	Saugdruck _____	Version _____	
	Seriennummer _____		Hochdruck _____	Betriebsart _____	
FrigoPack Sanftanlaufgerät	FrigoPack/SoftCompact, LEKTROMIK/SoftPower		Schaltzeiten des Verdichterverbands		
	Type _____	FP/SC/LEK _____	Verdichter veränd. _____	t _{ON} _____ [s]	Verdichter fester t _{ON} _____ [s]
	Seriennummer _____		Drehzahl (VvD) _____	t _{PERIOD} _____ [s]	Drehzahl (VvD) t _{PERIOD} _____ [s]
Bericht	Liste der einstellbaren Parameter im Menü BEDIENER FrigoPack P (Version 11) / FrigoSoft 2.3 08: Po SAUGDRCK 1 3.2 bar [bar] 09: Po SAUGDRCK 2 3.6 bar [bar] 10: Pc HOCHDR BEG 20.0 bar [bar] 11: Pc VRFLDR SWT 17.0 bar [bar] 12: VvD FREQ MIN 25.0 Hz [Hz] 13: VvD FREQ MAX 60.0 Hz [Hz] 14: VvD FREQ GRND 57.7 Hz [Hz] 15: VvD BOOST 5.0 % [%] 16: VvD ABL FRQ 1 0.0 Hz [Hz] 17: VvD ABL BND 1 0.0 Hz [Hz] 18: VvD tspr VERZ 180.0 s [s] 19: VvD taus VERZ 0.0 s [s] 20: VvD toel VERZ 5.0 s [s] 21: VvD tein VERZ 20.0 s [s] 22: VvD taus VERZ 5.0 s [s] 23: Po REGL P-ANT 3.0 24: Po REGL I-ANT 20.0 s [s] 25: Pc BEGR P-ANT 10.00 26: Pc REGL P-VER 8.00 27: Pc REGL I-VER 0.00 28: VL LT MIN DRZ 15.00 % [%] 29: STELLWT Po=0% 7.0 bar [bar] 30: AOUT1 FUNKTN EINGANG 0 31: AOUT3 FUNKTN EINGANG 0 32: REGELFUNKTION 0000				
STOER-PROTOKOLL	SP STOER	1	2	3	4
		(NEU)			
		6	7	8	9
					10
					(ALT)
Hersteller	Vertretung	Kunde	Anlage		
KIMO Refrigeration HVAC Ltd Huettendorfer Weg 60, D-90768 Fürth Germany Tel.: +49 911-8018778 Fax: +49 911-9976111 E-Mail: applications@frigokimo.com Internet: www.frigokimo.com					
			Name:	Datum:	

FrigoPack: CHECKLISTE UND ZUSÄTZLICHE DATEN ZUM PROBLEMBERICHT

KIMO Fehler- code	Anlagenteil	Checklist-Frage zum PROBLEMBERICHT	Erläuterung	Drucke 'x' oben um FrigoPack- Typ zu wählen				Antwort/ Bestätigung
				FE (MM5)	FE (MM6)	FE (MM6SV)	FEP (MM/FEP)	
ES	Elektrik: - Versorgung	- Sind Netzausfälle bekannt ? - Treten diese Netzausfälle zur regelmäßigen Tageszeiten auf ? - Wie groß sind die Schwankungen der Netzspannung ?	- Ca. Tageszeiten angeben - Min. und max. Spannung angeben					Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ Wann: _____ Min.: _____ [V] Max.: _____ [V]
EI	- Installation	- Motorkabel: Ca. Länge ? - Motorkabel: Art der Abschirmung ? - Motorkabel: Schirm mit Montageplatte verbunden? - Motorkabel: Schirm mit metallischem Motorgehäuse verbunden ? - Ist eine verzinkte Montageplatte im Einsatz? - Ist ein Motorfilter zwischen dem MotorMaster und dem Verdichtermotor im Einsatz?	- Kupfergeflecht ?, Stahlgeflecht ?, - Stahlrohr ?, Keine ? - Empfehlung: - Großflächige Verbindung gewährleisten, - verdrehte Schirmanschlüsse vermeiden - Min. und max. Spannung angeben					_____ [m] Cu-gef. ☐ Fe-gef. ☐ Fe-Rohr ☐ Keine ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ Pr.-Schl.: _____
MT	Verdichtermotor	Motorstrome im PROBLEMBERICHT eingetragen?	- Betriebspunkt - Beim Anlaufen					Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐
MM MM CI	MotorMaster: - Steuer- und Regeleingänge	- Masse der Steuerung des MotorMasters mit dem zentralen Erdungspunkt verbunden ? - DC P24 Steuerspannung vorhanden? - Verbindung mit PTC Kaltleiterschutz des Motors? - Externe Sicherheitskette in Ordnung? - Ext. Freigabe vorhanden? - Messwert vom Saugdruck-Geber vorhanden? - Messwert vom Hochdruck-Geber vorhanden?	- Klemme _____ - Klemme _____ - direkt an MotorMaster (MM)/ über Relais (e.g. Kriwan) - Klemme _____ - Klemme _____ - Klemme _____ - Klemme _____ - Klemme zum Messen: - Messen gegen: _____			1 + 11 20 - 11 MOT/ 19 - 11 12 - 11 2 - 1 3 - 1	Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ MM Relais ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ _____ [V] _____ [V]	
MM PS	- Leistungsteil	Für zukünftige Verwendung reserviert						
MM CA	- Steuerteil	Für zukünftige Verwendung reserviert						
MM CS	- Einstellungen, Parameter	- DIL-Schalter richtig eingestellt? - Betriebsart LOKAL? - In der Begrenzung?	- Nur für folgende Typen relevant: - FL: Wie feststellen ?? - FL: Wie feststellen ??	X	X	X		Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐
RI AP	Refrigeration: - Anwendung	- Benötigte Kälteleistung im PROBLEMBERICHT eingetragen? - Benötigte Kälteleistung im PROBLEMBERICHT eingetragen? - Druck- und Temperaturwerte im PROBLEMBERICHT eingetragen ? - Ein- /Ausschaltzeiten der Verdichter-Verbundanlage im PROBLEMBERICHT eingetragen?	- Betriebspunkt - Beim Anlaufen - Zeiten für Verdichter veränderbarer und fester Drehzahl getrennt eintragen					Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐
RI IN	- Installation	Für zukünftige Verwendung reserviert	- wnf					
RI PS	- Druckgeber	- Ca. Kabellänge ? - Art der Abschirmung ? - Schirm am Geber NICHT verbunden? - Schirm an der Montageplatte des Schaltschranks angeschlossen? - Druckwerte stabil?	- Kupfergeflecht ?, Stahlgeflecht ?, Stahlrohr ?, Keine ? - Großflächige Verbindung gewährleisten, verdrehte Schirmanschlüsse vermeiden - Schwankungsbreite innerhalb 30 s angeben					_____ [m] Cu-gef. ☐ Fe-gef. ☐ Fe-Rohr ☐ Keine ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐ ND _____ HD _____ [bar]
RI RC	- Kälteverdichter	- Oil present ? - Basic data entered into PROBLEM REPORT ?						Ja ☐ Nein ☐ Ja ☐ Nein ☐

10.4 LISTE ZUR FEHLERSUCHE

Noch in Arbeit. Bitte im Bedarfsfall Rücksprache mit KIMO.

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

Siehe **MotorMaster** Produktbeschreibung PMM-FEP.

12 SERVICE

12.1 Applikations-Service für Kälte / Klima

FrigoPack / MotorMaster 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 unser Standard System nicht abgedeckt ist, nehmen Sie bitte Kontakt mit dem KIMO Applikations-Service auf.

12.2 Schulung

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

12.3 Instandhaltung

MotorMaster Frequenzumrichter 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:

- Sind Montage-Befestigungen des **MotorMaster** Frequenzumrichters richtig angezogen ?
- 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 sollte den **MotorMaster** Frequenzumrichter nicht selbst reparieren.

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



WARNUNGEN!

Der **MotorMaster** Frequenzumrichter 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** Frequenzumrichter die gültigen Parameter beim Abschalten in der Regel sichert, wird empfohlen, die Anwendungsdaten zusätzlich in die Programmier-Einheit zu sichern und die Programmier-Einheit zu behalten. 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 PASSWORD | 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, 36
Abdeckung IP40, obere	12
Ableitstrom	33
Abmessungen	37
Abstand	12, 20, 21, 38, 39
Abweichung des Saugdrucks	53
Analog-Ausgang	35
Analoge Signale	35
Analog-Eingang	35
Analoger Sollwert	17, 18
Anlagen	
-Feintuning	8
-Merkmale	50
-Test	8, 14, 19
-Verfügbarkeit	10
Anlauf	
-Entlastung	8, 9, 22, 35
-Strom	9
Anlaufen	7, 9, 12, 46
Anordnung	28, 30, 38, 39, 43, 54
Anschlussbilder	20, 38
Anschlüsse	20, 34, 36, 38, 40, 60
Anschlusshinweise	38
Anschlussvorschlag	22
Ansteuerschütze	24, 26
Anzahl aktiv	53
Applikations-Service	42, 56, 60
Ausblendband	46
Ausblendfrequenz	46
Ausgang	
Ausgangsklemmen	38
Ausgangsrelais	12, 15, 16, 17, 18
Auspacken	36
Ausschaltverzögerung	47
Auto-Wiederanlauf-Steuerung	10

B

Bausätze	8, 11, 36
BEDIENER	42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52
Befestigungen	60
Begrenzung	
Hochdruck	10, 15, 16, 17, 18, 49
Saugdruck	7, 8, 18
Wert	15, 16, 17, 18, 44
Wert für Hochdruck	44
Werte für Saugdruck	44
Belüftung	60
Bestellbezeichnung	36
Bestelldaten	61
Betriebsart LOKAL	8, 14, 19, 42
Betriebsart TIPP	19
Betriebsbereit	35
Betriebsparameter	42
Bezeichnung	33, 35
Boost	46
Bypass	38

C

CE-Kennzeichnung	60
Checkliste	9, 56
Copyright	2

D

Diagnose	56
Digital	
-Ausgang	35
-Eingang	14, 16, 30, 35
Direktanlauf	9
Dokumentation	5, 56
Drahtbruch-Erkennung	8
Drehzahl	
maximale	8, 9
minimale	9, 48
minimale	8
Verstellung	7, 8, 23, 28
Drehzahlen	
ausblendbar	8
Drosseln, Netz- / Motordrosseln	12
Druck	
Begrenzer	9
Geber	8, 14, 34, 35, 40
Schalter	23, 24, 26
Sensoren	5, 12, 15, 16, 17, 18, 40
Sollwert	42

E

EG-Richtlinien	60
EIN- und AUS-Schalten	47
Einbauort	36
Eingangskabel	38
Eingangssicherung	38
Einschaltverzögerung	47
Einspeisung	38
Einstell-Empfehlungen	50
Einstellungen	5, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 44, 46, 47, 48, 49
Elektrische Einspeisung	7
EMV	5, 11, 32, 33, 36, 38, 39, 41, 61
Filter	33, 38, 39, 61
Hinweise	33
Installation	5, 41
Richtlinie	11, 41
Schirmung	41
Verdrahtung	32, 41
Vorschriften	5, 41
Energieeinsparung	7
Energieverbrauch	9
Entsorgung	60
Erdschlüsse	40
Erdung	33, 38
Verbindungen	39
verstärkte oder doppelte	33
ESCAPE	42
Extern	

analoger Sollwert.....	17, 18
Regler.....	40
Sollwert.....	17

F

Fehlersuche.....	56
Feldbussysteme.....	40
Filter.....	12, 40
Spezial für Drucksensoren.....	40
Filterlüfter.....	36
Filtermodul(e).....	15, 16, 17, 18
FI-Schutzschalter.....	33
Freigabe.....	10, 35
Frequenz.....	
Maximalfrequenz.....	42, 46
Mindestfrequenz.....	42, 46
FrigoSoft Kältesoftware.....	5, 10, 14, 60
FrigoSoft-Betriebsart.....	14
Füllbetrieb.....	8, 14, 19
Funkentstörgrad B.....	11
Funktionstest.....	19

G

Garantie.....	60
Gerätelüfter.....	33
Grenzdruck.....	10
Grenze des Hochdrucks.....	8
Grundfrequenz.....	46

H

Hauptsollwert.....	16, 44
Hauptwert.....	18, 44
Hilfseinrichtungen.....	22
Hilfswert.....	18, 44
Hochdruck.....	5, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 35, 53
Begrenzung.....	10, 15, 16, 17, 18, 49
Druckgeber.....	34
Grenze.....	8
Hubkolben-Verdichter.....	9

I

Inbetriebnahme.....	5, 8, 19, 42, 47
-daten.....	56
Einstellungen.....	5, 42
Installation.....	36
Instandhaltung.....	5, 60
Integrations-Anteil.....	48
Integrations-Zeitkonstante.....	48

J

JOG.....	19
----------	----

K

Kabel.....	5, 38, 39, 40, 41
-Führung.....	12, 38
-Kanäle.....	38

Länge.....	39
langes Kabel zum Motor.....	12
Querschnitt.....	38
-Verbindungen.....	12
Verlegeart.....	38
Käfigzugfeder-Klemmen.....	34, 40
Kälte.....	
Anforderung.....	8
Kältemittel.....	9, 15, 16, 17, 18, 44, 45, 56
Kältetechnik.....	1, 2, 7, 8, 14, 44, 53, 60, 66
Leistung.....	7, 10, 15, 16, 17, 18
Software.....	1
Kälteanlage.....	50
Kältemittel.....	
Füllmenge.....	50
Klemmen.....	19, 20, 21, 22, 23, 32, 33, 34, 35, 38, 40, 61
Abdeckung.....	61
für Steuer- und Regelfunktionen.....	34
Käfigzugfeder.....	34, 40
Liste.....	40
Klemmenkasten für EMV-Filter.....	12
Klima.....	7, 14, 61
Betrieb.....	10
Software.....	1
Technik.....	8
Klimaanlage.....	50
Klimaregler.....	7, 14
Kondensation.....	36
Konfigurationsübersicht.....	9, 56, 57
KRIWAN-Relais.....	21
Kühl.....	
Abstand.....	37
Luft.....	37, 60
Qualität.....	7
Kühlung.....	28, 30, 36
von Verdichtern veränderbarer Drehzahl.....	28, 30
Kurzschlüsse.....	40

L

Laden anderer Software-Konfigurationen.....	51
Lagerung, sachgemäß.....	36
Lärmschutz.....	10
Leistung.....	
Anschlüsse.....	32, 33, 38
Erhöhung.....	7
Klemmen.....	32
Regelung.....	7
Regulierung.....	7, 8, 24, 26, 27, 28, 29, 35
Schalter.....	38
Verdrahtung.....	32, 38
Leistungsteil.....	20, 30, 38
Leitverdichter.....	7, 8
LISTE ZUR FEHLERSUCHE.....	9, 56, 59
LOKAL.....	19, 42
Luft.....	36
Feuchtigkeit.....	36
Filter.....	60
Volumenstrom.....	36
Lüfter.....	8, 10, 37, 53, 60
am Verflüssiger ausgefallen.....	10
des Verflüssigers.....	8

M	
Maßbilder	37
Masse	35, 40
Maximale Drehzahl	8, 9
Maximalfrequenz	42, 46
Mechanische Resonanzen.....	8
MENUE	42
BEDIENER	42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52
DIAGNOSE	53, 54
Messwerte	53
Mindestfrequenz	42, 46
Minimale Drehzahl	8, 9, 48
Montage	11, 12, 32, 36, 37, 39, 60
Montageplatte	20, 21, 35, 36, 38, 39, 40, 41
Motor	
Beanspruchung der Wicklung.....	12
Drossel	12
Filter	12
Frequenz	53
Kabel	20, 21, 38, 39, 40
Schutz	21, 34
Spannung	33
Strom	53
Thermistor	21, 34
Überwachung	34

N	
Nahtstellen	20
Nennraten	36
Netzausfall	10
Netzdrossel.....	12, 38
Netzberschwingungen	12
Netzspannung.....	11
Netzunterspannung	8
Normen und Vorschriften.....	33
Notbetrieb	30, 35

Ö	
Ölpumpe	22
Ölsumpfheizung	8, 22, 35
Öltransport	28, 30

O	
Optionen	5, 11

P	
P I	8, 48
Parameter	42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 54, 61
Parametereinstellungen	61
Passwort	51, 52, 61
Pc Regler / Begrenzer	48
PE	20, 21, 33, 39
Phasenausfall	8
Po Regler / Begrenzer	48
PROBLEMBERICHT	9, 56, 57
Produkt	
-Beschreibung	1, 5, 13, 32, 37, 41, 60, 61
-Übersicht	10, 36

PROG	42
Programmier-Einheit	8, 19, 42, 52, 61
Programmierung	8
Projektierung	14
Proportional-Anteil	48
P-Verstärkung	48

R	
Räumliche Trennung.....	39, 40
RC-Beschaltungsglieder	40
Regel-	
Anschlüsse	35
Regelteil.....	22, 40
Regelung.....	7, 8, 10, 15, 16, 17, 18
Regen	36
Regler	
Extern	40
Relais	12, 22, 24, 26, 28, 30, 35, 49
Reparatur	61
Risiken	5
Rohrleitungen.....	50
Rohrvolumen.....	50
Rücklieferungen	61
Rücksendung	36, 61

S	
Sanftanlaufgeräte.....	9, 11, 12
Saugdruck.....	5, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 49, 53
Druckgeber	34
gemessen	10
Regelung	8, 10
Sauggas-Leitung.....	9
Schaltschrank.....	2, 11, 36, 38, 39
Schirm.....	20, 21, 34, 38, 39, 40, 41
Schnittstellen (Nahtstellen)	20
Schrittschaltwerk.....	24, 26, 28, 30
Schulung	60
Schutz	36, 39, 61
des Verdichtermotors	39
Schütz	
Ansteuerschütze	24, 26
Schütz- und Relaispulen	40
Sicherheitsschütz.....	23, 33, 35, 38, 39
Schutzklasse	36
Schutzleiter	33, 39
des Verdichtermotors	33
Serien-Nummer.....	2, 56
Service	36, 60
Sicherheit	5
Hinweise	33
Sicherheitseinrichtungen	23, 24, 26
Sicherheitskette	8, 10, 22, 35
Sicherheitsschütz.....	23, 33, 35, 38, 39
Sicherheitsverbindungen	39
Sicherheitskette.....	35
Software-Konfigurationen, andere laden	51
Sollwert	8, 14, 15, 16, 17, 19, 35, 44, 47, 49, 53
aktiv	53
Extern	17
für den Verflüssigungsdruck	44
für Saugdruck	8, 14, 17, 44
Hauptsollwert.....	16, 44
Sollwert- /Begrenzungs-Umschaltung	35

verstellbar	15
Zusatzsollwert	44
Sommer	10
Sonder-Netzspannungen	12
Sonne	36
Spannungsversorgung	10, 33
Spartrafos	12
Sprache	42, 52
Start	35
Stellgröße	35
Stellwert für Kälteleistung	14
Stellwert vom externen Regler	10, 18
Steuer-	
Anschlüsse	35
Steuerbereich	28, 30
Steuerteil	22, 40
Trafo	33
Störung	22, 23, 30, 35, 42
Störeinkopplung	38
Störverarbeitung	8
Störungen	
Netz- / Anlagenstörungen	8
Strom- und Druckstöße	12
Stromreserven	11

T

Tag-/Nachtumschaltung	14
Tasten	42, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52
ESCAPE	42
HÖHER	42
JOG	19
MENUE	42
PROGRAMMIEREN	42
TIEFER	42
Technische Daten	13
Thermische Überwachung	23, 24, 26
Thermistorrelais	21
Thermistorschutz	21
Thermostatgesteuerte Heizung	36
TIPP-Betrieb	19
Trafos	12
Transportschaden	36
Typenschild	2, 33, 36

Ü

Überlast	8
----------------	---

U

UL, CSA	60
Umgehungsschaltung	38

V

Verbundanlagen	1, 7, 8
Verbundssteuerung	10
Verdampfer	
Vereisung	7, 10
Vereisungsschutz	7, 8
Verdampfungsdruck	10
Verdichter	
Ansteuerung	24, 26, 28, 30
Einsetzbare Verdichter	7
fester Drehzahl (VfD)	8, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 35, 38, 47, 50, 53
Sicherheitskette	23, 24, 26
Takten	8
veränderbarer Drehzahl (VvD)	8, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 28, 29, 30, 31, 35, 38, 47, 50, 53
Frequenz-Einstellungen	46
Verdichtermotor	23, 33, 38, 39
Verdichterverbund	48, 50
ZUORDNUNGSLISTE	5, 9, 37
Verdrahtung	5, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 34, 38, 40
des Leistungsteils	20, 21
Vorschriften	39
Vereisung des Verdampfers	7, 10
Vereisungsschutz	7, 8
Verflüssiger	8, 10, 22, 35, 53
Leistung	10
Verflüssiger-Lüfter	8, 22
Verflüssigungsdruck	10, 15, 16, 17, 18, 48
verschmutzt oder verstopft	10
Verflüssigerlüfter	
Stellwert	35
Versorgungsspannung	33
VvD	
Ist-Drehzahl	35

W

Wandmontage	2, 36
Wärmepumpen	
Betrieb	10
Technik	8
Warnungen	5, 61
Wartezeit	22
Werkseinstellung	15, 16, 17, 18
Wiederanlauf	8

Z

Zeit	
Einstellungen	50
Mindestlauf- und Ausschaltzeiten	10
Zeitstufen	8, 47
Zubehör	11, 14, 15, 16, 17, 18, 36, 38, 61
Zylinderbank-Abschaltung	7, 8, 26



Kältetechnik HKL

KIMO Refrigeration HVAC Ltd.

Hüttendorfer Weg 60, D-90768 Fürth, Germany

Tel. +49-911 8018778

Fax +49-911 9976118

E-Mail: info@frigokimo.com

<http://www.frigokimo.com>