

# Produktbeschreibung

## cpc<sup>®</sup>-Software Version 1.0

für *MotorMaster*<sup>®</sup>



constant pressure cooling

**MM407 ... MM422**  
**MM515 ... MM540**  
**MM655 ... MM6110**  
**MM315SV ... MM3315SV**

ab Software-Version 4.5

cpc ist ein eingetragenes Warenzeichen der ERBA Kälte GmbH

*MotorMaster* ist ein eingetragenes Warenzeichen der KIMO Industrie-Elektronik GmbH

## 1 Produktübersicht

1.1	Wichtige Hinweise .....	1-3
1.2	Einführung .....	1-3
1.3	Einsatzvorteile .....	1-3
1.4	Merkmale .....	1-3
1.5	Kompressoren .....	1-5
1.6	Notwendiges Zubehör .....	1-5
1.7	EMV-Vorschriften .....	1-5
1.8	Applikationsservice .....	1-5

## 2 Installation

2.1	Leistungsverdrahtung .....	2-6
2.2	Steuerverdrahtung der <b>MM4</b> und <b>MM5</b> .....	2-8
2.2.1	Beschreibung der Steueranschlüsse .....	2-8
2.2.2	Auswahl der <b>cpc</b> <sup>®</sup> -Betriebsart .....	2-8
2.2.2.1	Variante 1: Sollwertvorgabe über programmierten Festwert .....	2-8
2.2.2.2	Variante 2: Sollwertvorgabe über umschaltbare Festwerte .....	2-9
2.2.2.3	Variante 3: Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang .....	2-9
2.2.2.4	Variante 4: Sonderprogramm „Vereisungsschutz“ .....	2-11
2.2.2.5	Variante 5: Sonderprogramm „ohne Druckregelung“ .....	2-12
2.2.2.6	Variante 6: Lokalbetrieb .....	2-12
2.3	Steuerverdrahtung des <b>MM6</b> .....	2-13
2.3.1	Beschreibung der Steueranschlüsse .....	2-13
2.3.2	Auswahl der <b>cpc</b> <sup>®</sup> -Betriebsart .....	2-13
2.3.2.1	Variante 1: Sollwertvorgabe über programmierten Festwert .....	2-13
2.3.2.2	Variante 2: Sollwertvorgabe über umschaltbare Festwerte .....	2-14
2.3.2.3	Variante 3: Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang .....	2-14
2.3.2.4	Variante 4: Sonderprogramm „Vereisungsschutz“ .....	2-16
2.3.2.5	Variante 5: Sonderprogramm „ohne Druckregelung“ .....	2-17
2.3.2.6	Variante 6: Lokalbetrieb .....	2-17
2.4	Steuerverdrahtung des <b>MM3SV</b> .....	2-18
2.4.1	Beschreibung der Steueranschlüsse .....	2-18
2.4.2	Auswahl der <b>cpc</b> <sup>®</sup> -Betriebsart .....	2-18
2.4.2.1	Variante 1: Sollwertvorgabe über programmierten Festwert .....	2-18
2.4.2.2	Variante 2: Sollwertvorgabe über umschaltbare Festwerte .....	2-19
2.4.2.3	Variante 3: Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang .....	2-19
2.4.2.4	Variante 4: Sonderprogramm „Vereisungsschutz“ .....	2-21
2.4.2.5	Variante 5: Sonderprogramm „ohne Druckregelung“ .....	2-22
2.4.2.6	Variante 6: Lokalbetrieb .....	2-22

## 3 Inbetriebnahme

3.1	Eingabe der Betriebsparameter .....	3-23
3.1.1	Bedienermenü .....	3-23
3.1.2	Drucksollwerte .....	3-23
3.1.2.1	Drucksollwerte auswählen .....	3-23
3.1.2.2	Sollwerte eingeben .....	3-27
3.1.3	Betriebsfrequenzen des Kompressors .....	3-27
3.1.3.1	Mindestfrequenz .....	3-27
3.1.3.2	Maximalfrequenz .....	3-27
3.1.3.3	Ausblendefrequenz .....	3-27
3.1.4	Wiedereinschaltsperr .....	3-28
3.2	Eingestellte Werte abspeichern .....	3-28
3.3	Automatisches Wiedereinschalten .....	3-28
3.4	Schaltausgänge .....	3-28
3.5	Konfigurationsübersicht .....	3-29

# 1 PRODUKTÜBERSICHT

## 1.1 Wichtige Hinweise

**Diese Betriebsanleitung ist eine Ergänzung der Produktbeschreibung der *MotorMaster*<sup>®</sup> Baureihen MM4 und MM5 für Anwendungen mit der *cpc*<sup>®</sup>-Spezialsoftware. Die in der Produktbeschreibung angegebenen Anwendungs-, Warn- und Sicherheitshinweise sind zu beachten.**

Die vorliegende Anleitung ist gegliedert in:

- Installation**      Hinweise und Informationen für den korrekten Einbau, die Verdrahtung und den elektrischen Anschluß des *MotorMaster*<sup>®</sup> Frequenzumrichters durch den Elektroinstallateur. Die Installation erfolgt gemäß der benötigten Betriebsart, welche vom projektierenden Kältespezialisten festgelegt wird.
- Inbetriebnahme**    Anweisungen und Hinweise zur richtigen Parametrierung und Anpassung des *MotorMaster*<sup>®</sup> Frequenzumrichters an die Kälteanlage durch den Kältespezialisten.

## 1.2 Einführung

Die Software *cpc*<sup>®</sup> für Frequenzumrichter der *MotorMaster*<sup>®</sup>-Reihe wurde in enger Zusammenarbeit mit Kältefachfirmen entwickelt und ermöglicht einen optimierten Betrieb von Kälteanlagen in allen Bereichen der Klima- und Kältetechnik. *MotorMaster*<sup>®</sup> Frequenzumrichter realisieren mit *cpc*<sup>®</sup> einen energieeffizienten Einsatz der Anlagen durch einen erhöhten Wirkungsgrad und eine Energieeinsparung durch stufenlos geregelten Betrieb. Neben der höheren Kühlqualität ist der Energiespareffekt ein entscheidendes Einsatzkriterium, da der Mehraufwand für Frequenzumrichter und *cpc*<sup>®</sup> in kürzester Zeit kompensiert wird.

## 1.3 Einsatzvorteile

### Energieeinsparung bis zu 40 % gegenüber herkömmlichen Verbundanlagen

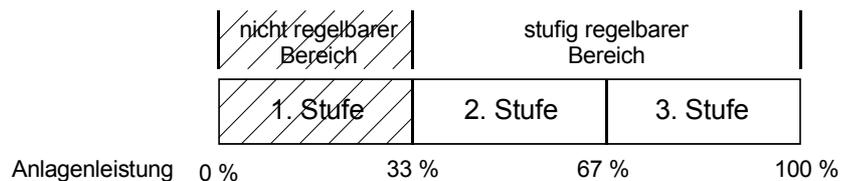
- Weniger Schaltspiele der Kompressoren.
- Die Anlaufstrom- und Leistungsspitze entfallen (max. zweifacher Nennstrom netzseitig).
- Anhebung der Verdampfungstemperatur um bis zu 2-3 K möglich (anlagenbedingt).
- Erhöhung der Leistungskennziffer der Kompressoren (c.o.p.) im niedrigen Drehzahlbereich.

### Verbesserte Kühlqualität

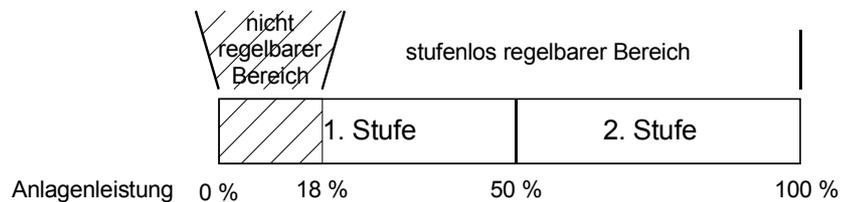
- Konstanter Saugdruck bei allen Lastschwankungen der Kälte-, bzw. Klimaanlage (Werkseinstellung ± 2 K, Optimierung anlagenbedingt möglich)
- Verhinderung von Kältemittelverlagerungen im Winter in die außenliegenden Verflüssiger

### Vergrößerter Regelbereich

- Herkömmliche 3 stufige Verbundanlage



- Vergleichbare 2-stufige Anlage mit *cpc*<sup>®</sup>



- Leistungsreserven von 20 % bei 60 Hz Betrieb gegenüber herkömmlichem 50 Hz Betrieb.

### Erhöhung der Anlagenlebensdauer

- Vermeidung von Druckstößen durch Sanftanlauf der Kompressoren

## 1.4 Merkmale

- Drucksollwertvorgabe für die Saugdruckregelung über
  - a) bis zu zwei programmierte Festwerte    oder
  - b) einen analogen Sollwert beim Einsatz einer übergeordneten Steuerung
- Frei einstellbare Minimal- und Maximalfrequenzen des Kompressores

- Bis zu drei Sperrfrequenzen ausblendbar

- Anlagentest und Füllbetrieb ohne externe Geber im Lokalbetrieb möglich
- Für climatechnische Anwendungen läßt sich die Sonderfunktion „Vereisungsschutz des Verdampfers“ aktivieren
- Ansteuerung des Öldruckschalters, einer Ölumpfheizung, Anlaufentlastung und des Kondensatorlüfters über das Betriebssignal des Umrichters
- Interne Sicherheitsfunktionen:
  - Überlast
  - Unterspannung
  - Phasenausfallerkennung
  - Drahtbruchüberwachung am Drucksensor
- Einfach einzubindende externe Sicherheitsfunktionen
  - HD/ND Pressostat
  - Frostschutzüberwachung
  - Kältemittelüberwachung
  - Motortemperatur-Überwachung
- Erhöhte Anlagensicherheit: Zeitverzögerter Wiederanlauf nach dem Abfallen der Störungsmeldung (z.B. HD/ND Pressostat)
- Der stufenlos regelbare Betrieb der Kälteanlage über eine externe Regelung ist möglich unter Beibehaltung aller **cpc**<sup>®</sup>-Vorteile. Die externe Regelung liefert den Drehzahlswert des Kompressors.

### 1.5 Kompressoren

**cpc**<sup>®</sup> wurde speziell für den Betrieb von **MotorMaster**<sup>®</sup> Frequenzumrichtern mit DORIN Kompressoren entwickelt und in der Praxis erprobt. Für diese Kombination liegen umfangreiche praktische Erfahrungen und die Freigaben der Hersteller vor.

Der Einsatz von Kompressoren anderer Fabrikate stellt in der Regel kein Problem dar, sofern deren Hersteller den Betrieb ihrer Geräte an Frequenzumrichtern freigegeben haben. Die in der **cpc**<sup>®</sup>-Software voreingestellten Grenzparameter sind gegebenenfalls an die der Kompressoren anzupassen. Bei Problemen und Fragen sollte hier Rücksprache mit dem Applikations-Service gehalten werden.

### 1.6 Notwendiges Zubehör

Je nach gewählter **cpc**<sup>®</sup>-Betriebsart ist für die ordnungsgemäße Funktion des Frequenzumrichters unterschiedliches Zubehör erforderlich.

Zur Regelung der Kühltemperatur benötigt **cpc**<sup>®</sup> einen genauen Meßwert des Saugdrucks am Kompressor. Hier wird die Verwendung eines 2-Draht-Druckgebers mit einem Ausgangssignal von 4...20 mA empfohlen (z.B. *Huba Control 691.79103* mit einem Druckbereich -0,5...7,0 bar). Die Spannungsversorgung des Gebers erfolgt über die Anschlußklemmen des Umrichters. Das Anschlußkabel sollte dabei aus Gründen der Störsicherheit unbedingt abgeschirmt sein.

Sensoren mit einem anderen Ausgangssignal (z.B. 0...10 V) sind optional einsetzbar, erfordern jedoch eine angepaßte **cpc**<sup>®</sup>-Version (auf Anfrage).

Für die Beschaltung der digitalen Signalausgänge der **MotorMaster**<sup>®</sup> MM4 und MM5 werden Relais mit einer sehr geringen Stromaufnahme und mit Freilaufdiode aus dem KIMO-Lieferprogramm empfohlen. Benötigt werden ein 12 V Relais für die Meldung „Betriebsbereit“ und je nach Nutzung der Ausgänge entsprechend viele 24 V Relais. Die Relais sollen mit ca. 8 A bei 230 V Schaltspannung dauerhaft belastbar sein und auf eine Hutschiene aufgeschraubt werden können. Bei den Baureihen MM6 und MM3SV sind die Schaltsignale als potentialfreie Relaiskontakte an den Ausgängen verfügbar.

### 1.7 EMV-Vorschriften

Für den Betrieb des Frequenzumrichters am öffentlichen Netz ist die Einhaltung der EMV-Vorschriften zu gewährleisten. Die dafür erforderlichen EMV-Netzfilter (Entstörgrad B nach EN50081-1) sind bei **MotorMaster**<sup>®</sup> Frequenzumrichtern MM4 und MM5 bereits im Gerät integriert. Für die Baureihen MM6 und MM3SV sind Filter als separates Zubehör erhältlich.

Weitere Hinweise zu einer EMV-gerechten Installation (z.B. Masseverbindungen, geschirmte Kabel) sind der Produktbeschreibung des **MotorMaster**<sup>®</sup>s zu entnehmen.

### 1.8 Applikations-Service

KIMO **MotorMaster**<sup>®</sup> mit **cpc**<sup>®</sup> ermöglichen die schnelle und kostengünstige Realisierung vieler Sonderlösungen, da bereits verschiedene Applikationsvarianten in die Software vorbereitet sind.

Auf der letzten Seite sind Kontaktadressen und Telefonnummern der Ansprechpartner aus der Kältetechnik angegeben, die zu Fragen der Projektierung, bzw. Optimierung von Kälteanlagen, Änderungen an bestehenden Anlagen und im Falle von Störungen gerne zur Verfügung stehen.

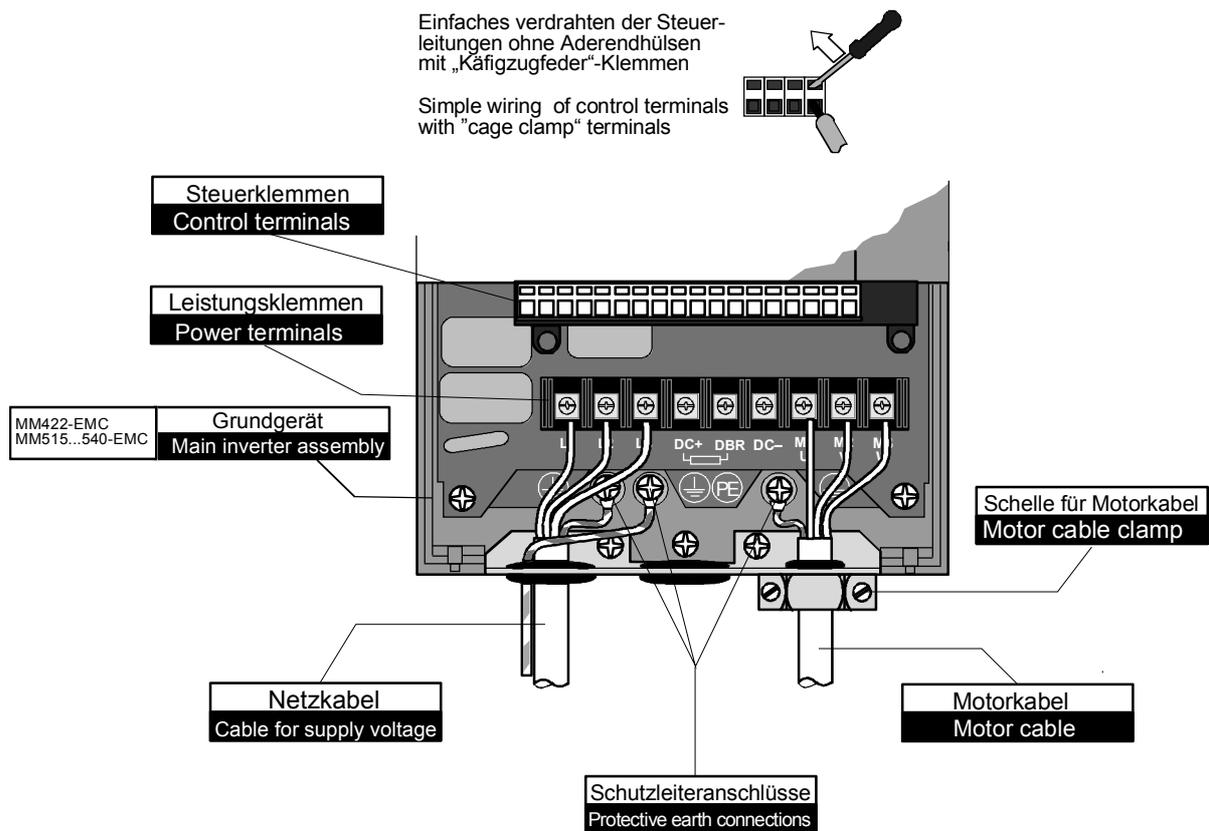
## 2 INSTALLATION

### 2.1 Leistungsverdrahtung

Zur Montage und Leistungsverdrahtung ist unbedingt das entsprechende Kapitel der Produktbeschreibung für MM4, MM5, MM6 und MM3SV zu beachten. Hier sind ebenfalls wichtige Informationen zur EMV-gerechten Verdrahtung zu finden.

**Zu beachten ist außerdem die entstehende Verlustleistung des Frequenzumrichters und somit die Notwendigkeit einer Belüftung des Schaltschranks.**

Bild 1 zeigt die Leistungsanschlüsse der **MotorMaster**<sup>®</sup> MM4 und MM5. Die Anschlüsse der Baureihen MM6 und MM3SV sind ähnlich, die entsprechenden Bilder in Vorbereitung.



**Bild 2.1.1: Leistungsanschlüsse der *MotorMaster*<sup>®</sup> MM4 und MM5**

Beim Anschluß der **MotorMaster**<sup>®</sup> Frequenzumrichter ist darauf zu achten, daß die korrekten Netzspannungen eingehalten werden. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der zulässigen Netzspannungen:

Typ	Netzeinspeisung	Motoranschluß
<b>MotorMaster</b> <sup>®</sup> MM4	1 AC / 230 V oder 3 AC / 230 V	3 AC 230 V
<b>MotorMaster</b> <sup>®</sup> MM5	3 AC / 400...460 V	3 AC / 400...460 V
<b>MotorMaster</b> <sup>®</sup> MM6	3 AC / 400...460 V	3 AC / 400...460 V
<b>MotorMaster</b> <sup>®</sup> MM3SV	3 AC / 400...460 V	3 AC / 400...460 V

Bild 2.1.2 zeigt ein Prinzipschaltbild des Systems **MotorMaster**<sup>®</sup> mit **cpc**<sup>®</sup> und Kompressor inclusive der Ansteuerung einer 2. Stufe. Wird die 2. Stufe nicht benötigt, können die entsprechenden Verbindungen entfallen. Auf eine sorgfältige Anlagenverdrahtung ist zu achten, denn nur mit einer richtig ausgeführten Verdrahtung wird die Anlage stör-sicher arbeiten.

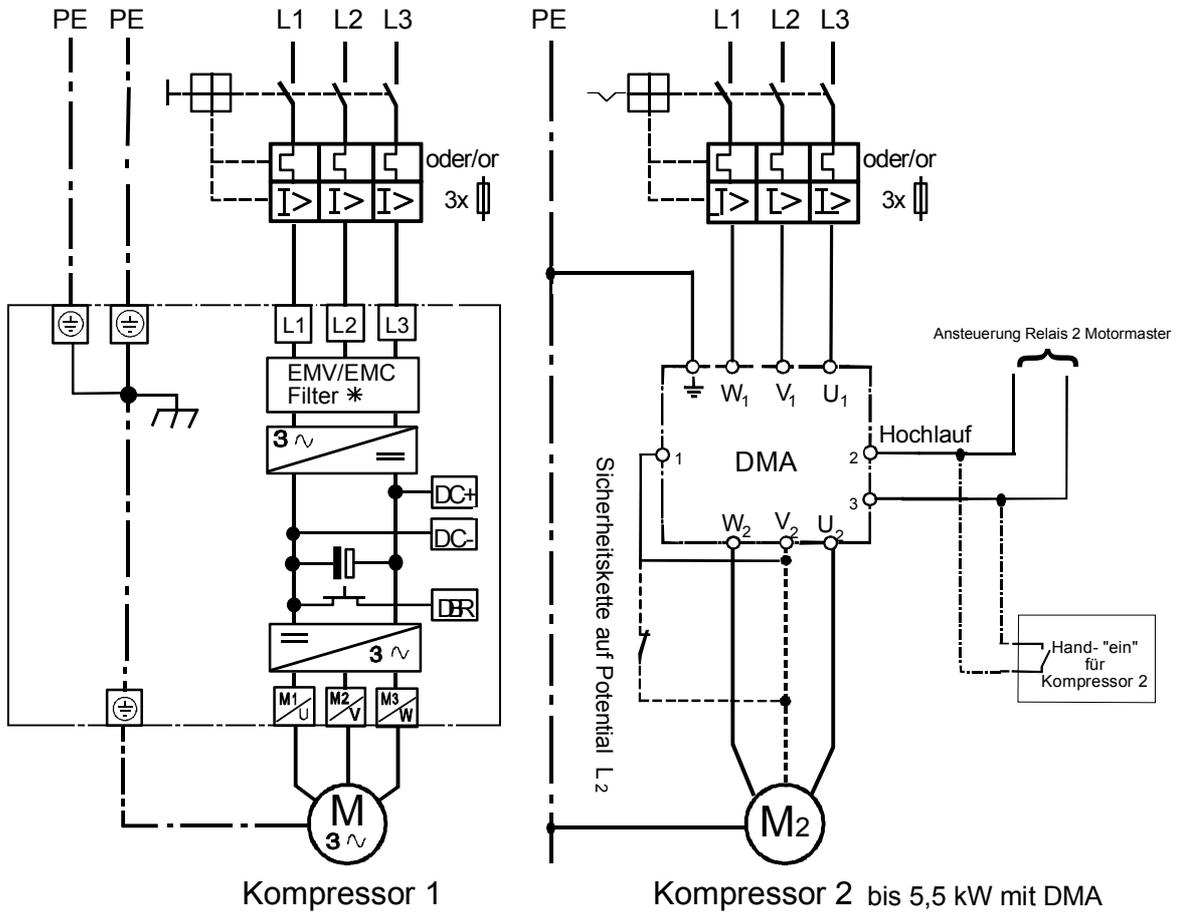


Bild 2.1.2: Prinzipschaltbild der Leistungsverdrahtung

Wird am Ausgang des **MotorMaster**<sup>®</sup> ein Schütz oder ein Reparaturschalter verwendet (z.B. zur galvanischen Trennung des NOT-AUS), sollte ein Hilfskontakt dieses Schützes, bzw. Schalters die Verbindung zwischen der 24V -Versorgung und dem Steuereingang „Freigabe“ (siehe Kapitel 2.2, 2.3 oder 2.4) auftrennen. Somit wird gewährleistet, daß der eventuell aktive **MotorMaster**<sup>®</sup> nicht auf den stehenden Kompressormotor geschaltet werden kann.

Sind Umgehungsschaltungen (Bypass) zum Betrieb des Kompressors ohne Frequenzumrichter vorgesehen, müssen alle Leistungsanschlüsse am Ausgang des **MotorMaster**<sup>®</sup>s freigeschaltet werden. Eine Einspeisung über die Ausgangsklemmen kann den **MotorMaster**<sup>®</sup> zerstören.



Die **MotorMaster**<sup>®</sup> Frequenzumrichter sind für eine 230/400V-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 durch den Einsatz der Netzfilter und der erforderlichen geschirmten Motorleitungen mit erhöhten Ableitströmen von  $\geq 3,5$  mA gegen PE zu rechnen ist. Daher ist eine verstärkte oder doppelte Erdung vorzunehmen.

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

## 2.2 Steuerverdrahtung MM4 und MM5

### 2.2.1 Beschreibung der Steueranschlüsse

Für die Steueranschlüsse sind vorzugsweise Leitungen mit 0,2...0,75 mm<sup>2</sup> zu verwenden. Die Steueranschlüsse sind mit Käfigzugfeder-Klemmen ausgeführt, die eine schnelle Verdrahtung ermöglichen. Die Bedienung dieser Klemmen ist in Bild 1 gezeigt.

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

Leitungen, die Digitalsignale führen, müssen an beiden Enden direkt mit Erde, bzw. dem Gehäuse verbunden werden. Wird der von KIMO empfohlene Druckgeber mit einem Signalausgang 4...20 mA verwendet, so gilt das Anschlußschema gemäß nachfolgender Tabelle

<b>MotorMaster</b> <sup>®</sup> MM4, MM5		<b>Druckgeber</b>
Klemme 6	Versorgungsleitung des Druckgebers	Klemme 1
Klemme 2	Signalausgang des Druckgebers	Klemme 2



**Der Eingangsbereich des Analogeingang 1 ist auf 4...20 mA voreingestellt. Änderungen an den Einstellungen der Analogeingänge sind mit dem Applikations-Service abzuklären, da auch noch Änderungen an der cpc<sup>®</sup>-Konfiguration durchzuführen sind.**

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die vorhandenen digitalen Ein- und Ausgänge des MM4, bzw. MM5. Bedingt durch die **cpc**<sup>®</sup>-Software haben die Klemmen teilweise andere Bedeutungen als in der allgemeinen Produktbeschreibung angegeben sind. Welche Klemmen beschaltet werden müssen richtet sich nach der ausgewählten **cpc**<sup>®</sup>-Betriebsart (siehe Kapitel 2.2.2).

### Belegung der Ein- und Ausgänge am MM4 und MM5

Klemme	Schalt-eingang	Bedeutung	Klemme	Schalt-eingang	Bedeutung
7	1	Freigabe und Start	5	1	Meldung „Betriebsbereit“
8	2	Externer Fehler (Sicherheitskette)	13	2	Meldung „Kompressor steht / in Betrieb“ (*)
9	3	Analoge Sollwertvorgabe	14	3	Ansteuerung der 2. Kompressorstufe
10	4	Umschaltung auf 2. Sollwert (Festsollwert)	(*) Diese Meldung kann zur Ansteuerung des Kondensatorlüfters, des Öldruckschalters, einer Anlaufentlastung, etc. verwendet werden.		
11	5	Aktivierung des „Vereisungsschutzes“			

### 2.2.2 Auswahl der **cpc**<sup>®</sup>-Betriebsart

Das **cpc**<sup>®</sup>-Programm wurde konzipiert, um die meisten Anforderungen der Kältetechnik ohne zusätzlichen Programmieraufwand zu erfüllen. So lassen sich verschiedene Möglichkeiten der Sollwertvorgabe, oder auch das Sonderprogramm „Vereisungsschutz des Verdampfers“ mit diesem Programm realisieren.

Zur Auswahl stehen fünf verschiedene Betriebsarten, die auf den nachfolgenden Seiten erläutert werden:

1. Sollwertvorgabe über programmierten Festwert
2. Sollwertvorgabe über zwei umschaltbare Festwerte (z.B. Nachtumschaltung)
3. Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang
4. Sonderprogramm „Vereisungsschutz“ mit externer Frequenzsollwert-Vorgabe
5. Sonderprogramm „ohne Druckregelung“

Für jede Betriebsart werden im folgenden die nötigen Zubehörteile und die notwendigen Inbetriebnahmeschritte aufgezählt. Die anzuschließenden Signalleitungen gehen aus den jeweiligen Prinzipschaltbildern hervor. Die Inbetriebnahme und die Einstellung der Parameter werden im Kapitel 3 beschrieben.

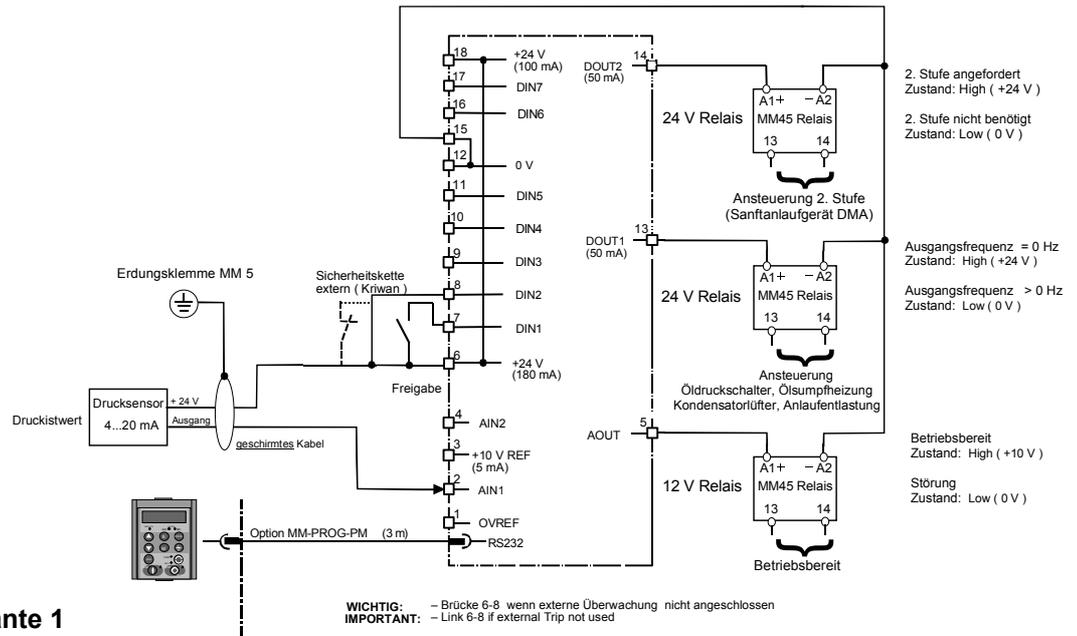
#### 2.2.2.1 Variante 1: Sollwertvorgabe über programmierten Festwert

Diese Variante der **cpc**<sup>®</sup>-Software regelt den Saugdruck am Kompressor nach einem im Umrichter programmierten Festsollwert.

Zubehör: Drucksensor

Inbetriebnahme: Sollwertparameter **F-SOLLW 1 EING 0** eingeben

Der **MotorMaster**<sup>®</sup> ist mit einem Druckwert (51% ⇔ -10°C bei R404a) vorprogrammiert, der sich beliebig verändern läßt. Die Einstellung ist im **Kapitel 3.1.2** beschrieben. Nachfolgend ein Anschlußbeispiel für die Steuerverdrahtung.



**Anschlußbeispiel für Variante 1**

**2.2.2.2 Variante 2: Sollwertvorgabe über zwei umschaltbare Festwerte**

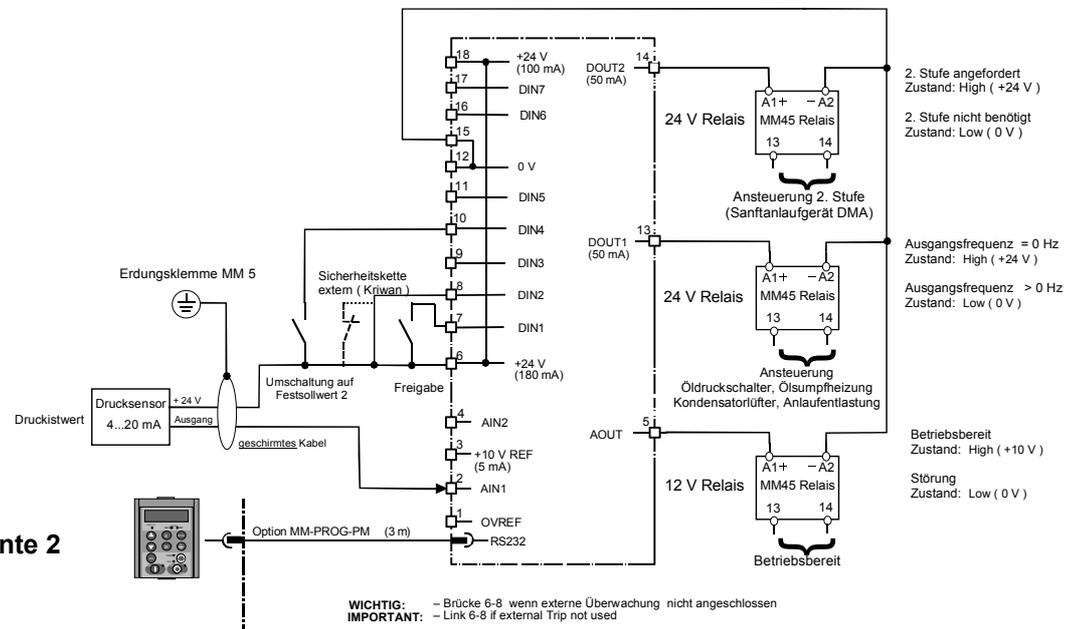
Die **cpc**®- Software bietet die Möglichkeit, zwischen zwei verschiedenen, fest programmierten Drucksollwerten umzuschalten (z.B. für Nachtschaltungen).

Zubehör: Drucksensor, Schalter mit Schließerkontakt

Inbetriebnahme: Sollwertparameter **F-SOLLW 1 EING 0** (Hauptsollwert) und **F-SOLLW 1 EING 1** (Hilfssollwert) eingeben

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 4 (Klemme 10)

Der **MotorMaster**® ist mit zwei Druckwerten (51% ↔ -10°C, 55% ↔ -8°C bei R404a) vorprogrammiert, die sich verändern lassen. Die Einstellung ist im **Kapitel 3.1.2** beschrieben. Nachfolgend ein Anschlußbeispiel für die Steuerverdrahtung.



**Anschlußbeispiel für Variante 2**

**2.2.2.3 Variante 3: Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang**

Wird ein variabler Drucksollwert benötigt, z.B. bei Betrieb mit einer externen Steuerung (Fernsollwert), so kann dies über den zweiten Analogeingang des **MotorMaster**®s geschehen. Die **cpc**®- Regelung arbeitet ohne Einschränkungen, die Festsollwerte 1 und 2 haben keine Bedeutung mehr.

Zubehör: Drucksensor, Drucksollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

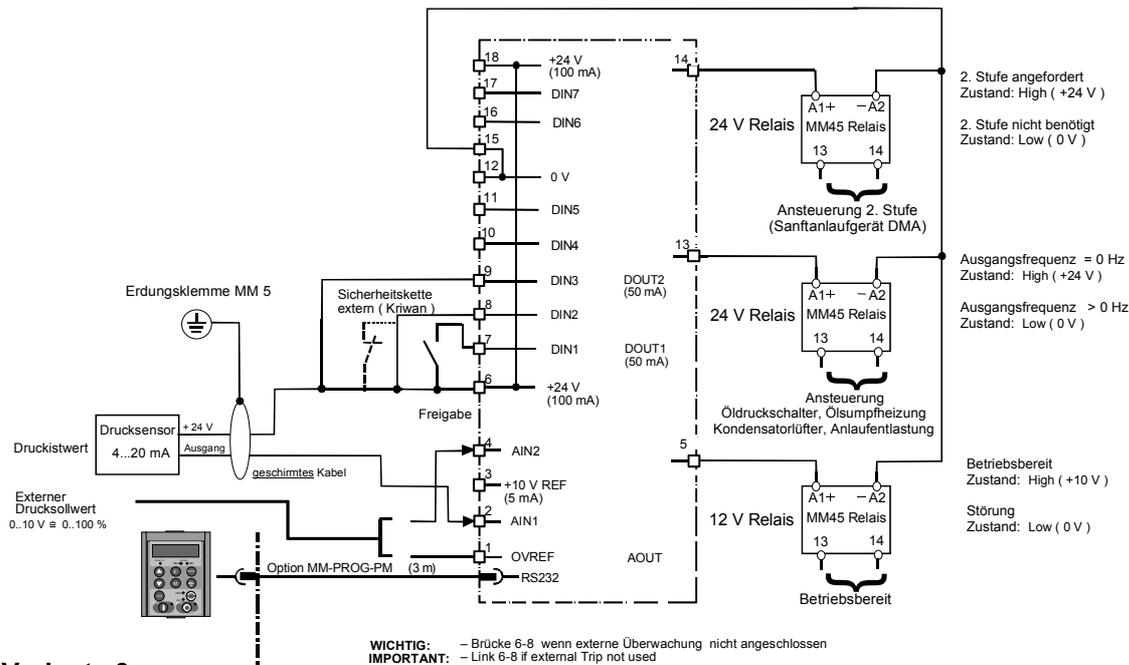
Inbetriebnahme: (keine Parameteränderung nötig)

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 3 (Klemme 9)

Der Analogeingang 2 des **MotorMaster**®s ist voreingestellt auf einen Eingangsbereich 0...10 V. Sollte ein anderer Eingangsbereich (z.B. 0...20 mA) benötigt werden, muß die Änderung der Voreinstellung durch den Applikations-Service

---

vorgenommen werden. Beim empfohlenen Drucksensor entsprechen 0 V dem Minimalwert -0,5 bar und 10 V dem Maximalwert 7,0 bar (siehe Kapitel 3.2.2).



Anschlußbeispiel für Variante 3

2.2.2.4 Variante 4: Externe Druckregelung mit Vereisungsschutz

In besonderen Anwendungsfällen (z.B. in der Klimatechnik) kann ein Vereisen des Verdampfers unter normalen Betriebsbedingungen nicht ausgeschlossen werden. Die **cpc**®- Software bietet eine Sonderfunktion, die ein Vereisen des Verdampfers wirkungsvoll verhindert. Dazu ist der innere Regler zur Saugdruckregelung abgeschaltet und den **cpc**®- Grundfunktionen eine externe Regelung überlagert.

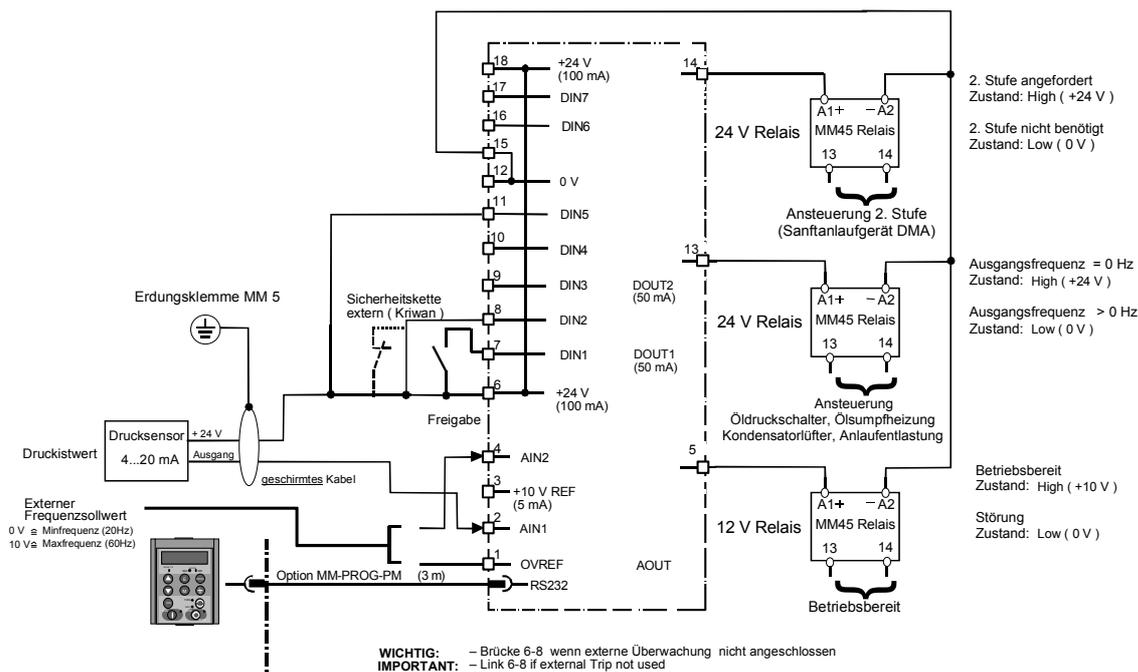
Zubehör: Drucksensor, Frequenzsollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

Inbetriebnahme: Mindestdruck in Parameter **F-SOLLW 1 EING 0** eingeben

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 5 (Klemme 11)

Im Bedienermenü (siehe Kapitel 3.1.1) wird bei **F-SOLLW 1 EING 0** der Mindestdruck, und somit die minimal zulässige Verdampfungstemperatur eingetragen. Der Wert für den Mindestdruck kann im Bereich 0-100 % variiert werden und muß entsprechend dem Druckgeber (z.B. HUBA -0,5...7 bar ⇔ 0-100 %) eingestellt werden (siehe Kapitel 3.1.2).

Der Frequenzsollwert (0...10 V, mit 0V ⇔  $f_{MIN}$  und 10 V ⇔  $f_{MAX}$ ) wird durch einen externen Regler erzeugt und auf den Analogeingang 2 des **MotorMaster**® geschaltet. Der Eingangsbereich des Analogeingangs 2 ist auf 0...10 V voreingestellt. Änderungen können nur vom Applikations-Service durchgeführt werden.



Anschlußbeispiel für Variante 4

### 2.2.2.5 Variante 5: Externe Druckregelung

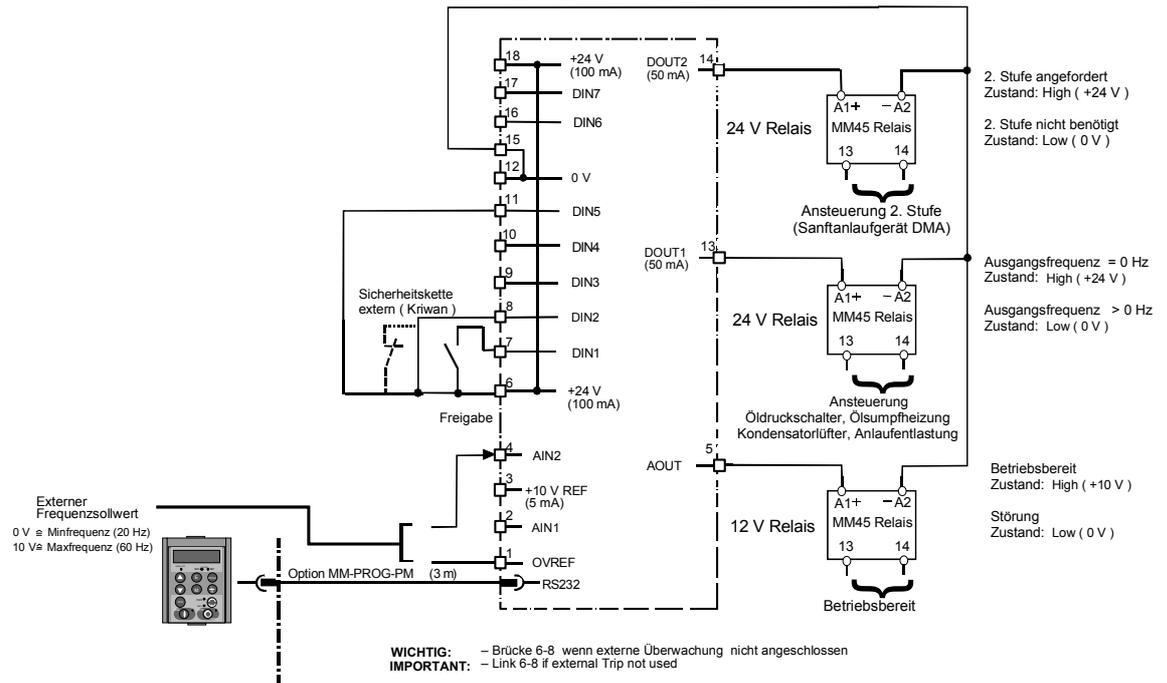
Wird die Druckregelung der **cpc**<sup>®</sup>-Software nicht benötigt weil eine übergeordnete Anlagensteuerung die Regelung übernimmt, läßt sich der PID-Regler ausschalten. Der Anschluß eines Druckgebers am Umrichter entfällt.

Zubehör: Frequenzsollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

Inbetriebnahme: Parameter **PID FREIGABE?** auf **FALSCH** setzen

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 5 (Klemme 11)

Die Vorgabe des Frequenzsollwerts als 0...10 V -Signal erfolgt über den Analogeingang 2. Dabei entsprechen 0 V der Mindestfrequenz und 10 V der Maximalfrequenz. Änderungen des Eingangsbereiches des Analogeingangs 2 können nur vom Applikations-Service durchgeführt werden. Eine Sollwertvorgabe über Festwerte ist nicht möglich. Die anderen **cpc**<sup>®</sup>-Funktionen wie z.B. 2. Stufe ansteuern, Minimal- und Maximalfrequenzen, Wiederanlauf nach Netzausfall, Ansteuerung des Öldruckschalters, des Kondensatorlüfters, der Ölsumpfheizung, der Anlaufentlastung, etc. bleiben weiter aktiv.



### Anschlußbeispiel für Variante 5

### 2.2.2.6 Variante 6: Lokalbetrieb

Zur Inbetriebnahme oder zum Funktionstest des Umrichters läßt sich das **cpc**<sup>®</sup>-Programm abschalten. Der Umrichter wird dann nur über das Bedienteil gesteuert.

Aktivierung: Deaktivierung der „Freigabe“ an Klemme 7.  
Taste **L/R** an der Programmier-Einheit.

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) wird der Umrichter gestartet und mit **0** (STOP) gestoppt.

Neben dieser Funktion gibt es noch den Tippbetrieb. Solange die **JOG**-Taste gedrückt wird, speist der Umrichter den Kompressormotor mit 30 Hz.



**ACHTUNG**

**Im Lokalbetrieb ist die Wiedereinschaltsperrung inaktiv ! Ein häufiges und kurzzeitiges Einschalten kann zu Beschädigungen am Kompressor führen !**  
**Im Lokalbetrieb darf die zulässige Minimalfrequenz nicht unterschritten, bzw. die Maximalfrequenz nicht überschritten werden.**

## 2.3 Steuerverdrahtung des MM6

### 2.3.1 Beschreibung der Steueranschlüsse

Für die Steueranschlüsse sind vorzugsweise Leitungen mit 0,2...0,75 mm<sup>2</sup> zu verwenden. Die Steueranschlüsse sind mit Käfigzugfeder-Klemmen ausgeführt, die eine schnelle Verdrahtung ermöglichen. Die Bedienung dieser Klemmen ist in Bild 1 gezeigt.

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

Leitungen, die Digitalsignale führen, müssen an beiden Enden direkt mit Erde, bzw. dem Gehäuse verbunden werden.

Wird der von KIMO empfohlene Druckgeber mit einem Signalausgang 4...20 mA verwendet, so gilt das Anschlußschema gemäß nachfolgender Tabelle.

<b>MotorMaster</b> <sup>®</sup> MM6	Druckgeber
Klemme 11	Versorgungsleitung des Druckgebers (Klemme 1)
Klemme 1	Signalausgang des Druckgebers (Klemme 2)



**Der Eingangsbereich des Analogeingangs 1 ist auf 4...20 mA voreingestellt. Änderungen an den Einstellungen der Analogeingänge sind mit dem Applikations-Service abzuklären, da auch noch Änderungen an der cpc<sup>®</sup>-Konfiguration durchzuführen sind.**

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die vorhandenen digitalen Ein- und Ausgänge des MM6. Bedingt durch die **cpc**<sup>®</sup>- Software haben die Klemmen teilweise andere Bedeutungen als in der allgemeinen Produktbeschreibung angegeben sind. Welche Klemmen beschaltet werden müssen richtet sich nach der ausgewählten **cpc**<sup>®</sup>- Betriebsart (siehe Kapitel 2.3.2).

#### Belegung der Ein- und Ausgänge am MM6

Klemme	Schalt-eingang	Bedeutung	Klemmen	Relais	Bedeutung
13	1	Freigabe und Start	21, 22	1	Meldung „Betriebsbereit“
14	2	Externer Fehler (Sicherheitskette)	23, 24	2	Meldung „Kompressor steht / in Betrieb“ (*)
15	3	Analoge Sollwertvorgabe	25, 26	3	Ansteuerung der 2. Kompressorstufe
16	4	Umschaltung auf 2. Sollwert (Festsollwert)	(*) Diese Meldung kann zur Ansteuerung des Kondensatorlüfters, des Öldruckschalters, einer Anlaufentlastung, etc. verwendet werden.		
17	5	Aktivierung des „Vereisungsschutzes“			

### 2.3.2 Auswahl der cpc<sup>®</sup>-Betriebsart

Das **cpc**<sup>®</sup>- Programm wurde konzipiert, um die meisten Anforderungen der Kältetechnik ohne zusätzlichen Programmieraufwand zu erfüllen. So lassen sich verschiedene Möglichkeiten der Sollwertvorgabe, oder auch das Sonderprogramm „Vereisungsschutz des Verdampfers“ mit diesem Programm realisieren.

Zur Auswahl stehen fünf verschiedene Betriebsarten, die auf den nachfolgenden Seiten erläutert werden:

1. Sollwertvorgabe über programmierten Festwert
2. Sollwertvorgabe über zwei umschaltbare Festwerte (z.B. Nachtumschaltung)
3. Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang
4. Sonderprogramm „Vereisungsschutz“ mit externer Frequenzsollwert-Vorgabe
5. Sonderprogramm „ohne Druckregelung“

Für jede Betriebsart werden im folgenden die nötigen Zubehörteile und die notwendigen Inbetriebnahmeschritte aufgezählt. Die anzuschließenden Signalleitungen gehen aus den jeweiligen Prinzipschaltbildern hervor. Die Inbetriebnahme und die Einstellung der Parameter werden im Kapitel 3 beschrieben.

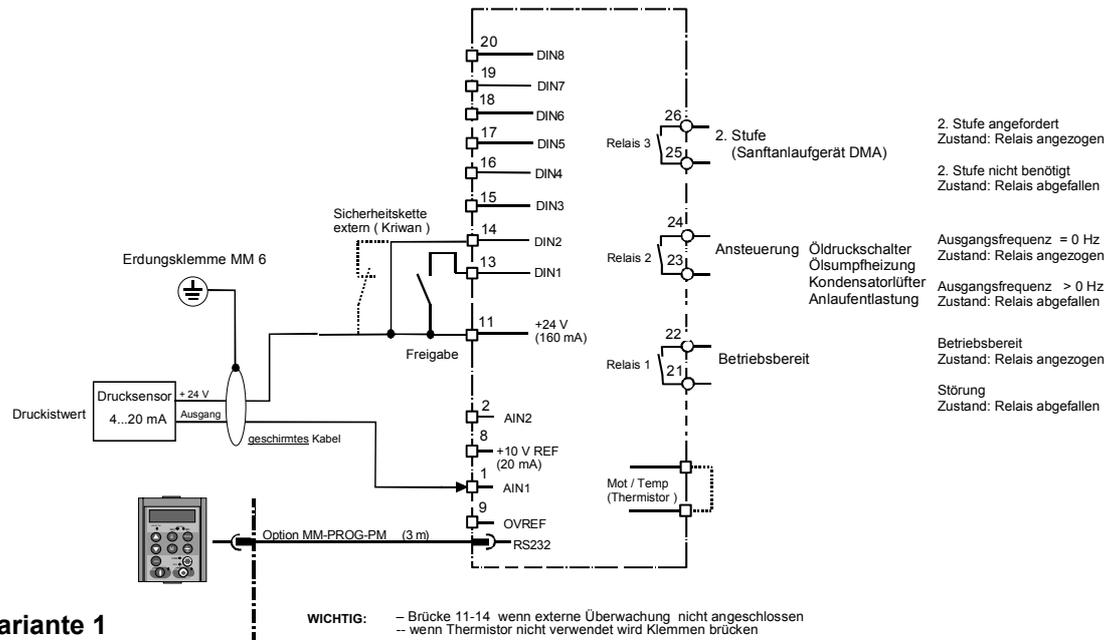
#### 2.3.2.1 Variante 1: Sollwertvorgabe über programmierten Festwert

Diese Variante der **cpc**<sup>®</sup>- Software regelt den Saugdruck am Kompressor nach einem im Umrichter programmierten Festsollwert.

Zubehör: Drucksensor

Inbetriebnahme: Sollwertparameter **F-SOLLW 1 EING 0** eingeben

Der **MotorMaster**<sup>®</sup> ist mit einem Druckwert (51% ⇔ -10°C bei R404a) vorprogrammiert, der sich beliebig verändern läßt. Die Einstellung ist im **Kapitel 3.1.2** beschrieben. Bild 2.3.2.1 zeigt ein Anschlußbeispiel für die Steuerverdrahtung.



### Anschlußbeispiel für Variante 1

### 2.3.2.2 Variante 2: Sollwertvorgabe über zwei umschaltbare Festwerte

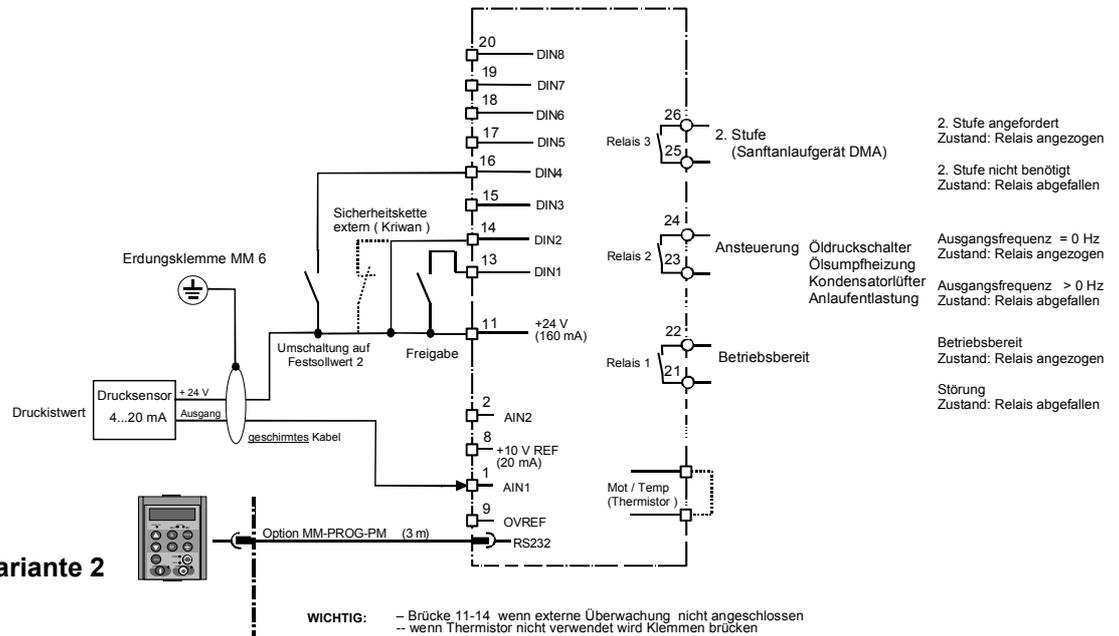
Die **cpc**<sup>®</sup>- Software bietet die Möglichkeit, zwischen zwei verschiedenen, fest programmierten Drucksollwerten umzuschalten (z.B. für Nachtumschaltungen).

Zubehör: Drucksensor, Schalter mit Schließerkontakt

Inbetriebnahme: Sollwertparameter **F-SOLLW 1 EING 0** (Hauptsollwert) und **F-SOLLW 1 EING 1** (Hilfssollwert) eingeben

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 4 (Klemme 16)

Der **MotorMaster** ist mit zwei Druckwerten (51% ⇔ -10°C, 55% ⇔ -8°C bei R404a) vorprogrammiert, die sich verändern lassen. Die Einstellung ist im **Kapitel 3.1.2** beschrieben. Nachfolgend ein Anschlußbeispiel für die Steuerverdrahtung.



### Anschlußbeispiel für Variante 2

### 2.3.2.3 Variante 3: Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang

Wird ein variabler Drucksollwert benötigt, z.B. bei Betrieb mit einer externen Steuerung (Fernsollwert), so kann dies über den zweiten Analogeingang des **MotorMasters** geschehen. Die **cpc**<sup>®</sup>- Regelung arbeitet ohne Einschränkungen, die Festsollwerte 1 und 2 haben keine Bedeutung mehr.

Zubehör: Drucksensor, Drucksollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

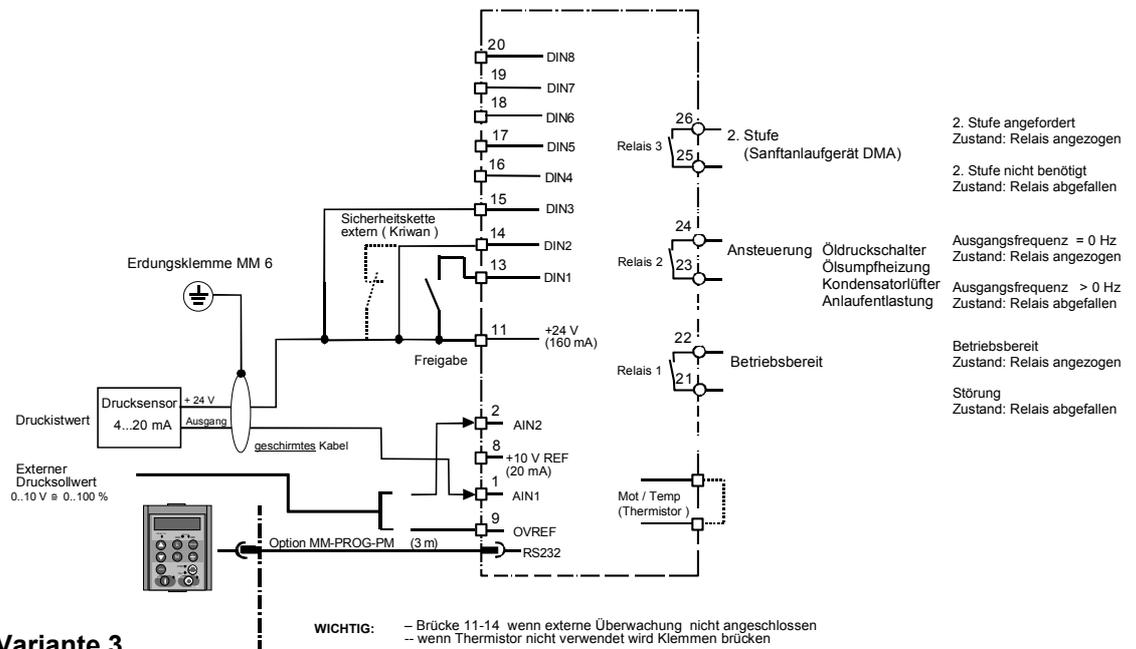
Inbetriebnahme: (keine Parameteränderung nötig)

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 3 (Klemme 15)

Der Analogeingang 2 des **MotorMasters** ist voreingestellt auf einen Eingangsbereich 0...10 V. Sollte ein anderer Eingangsbereich (z.B. 0...20 mA) benötigt werden, muß die Änderung der Voreinstellung durch den Applikations-

---

Service vorgenommen werden. Beim empfohlenen Drucksensor entsprechen 0 V dem Minimalwert -0,5 bar und 10 V dem Maximalwert 7,0 bar (siehe Kapitel 3.2.2).



Anschlußbeispiel für Variante 3

### 2.3.2.4 Variante 4: Externe Druckregelung mit Vereisungsschutz

In besonderen Anwendungsfällen (z.B. in der Klimatechnik) kann ein Vereisen des Verdampfers unter normalen Betriebsbedingungen nicht ausgeschlossen werden. Die **cpc**<sup>®</sup>- Software bietet eine Sonderfunktion, die ein Vereisen des Verdampfers wirkungsvoll verhindert. Dazu ist der innere Regler zur Saugdruckregelung abgeschaltet und den **cpc**<sup>®</sup>- Grundfunktionen eine externe Regelung überlagert.

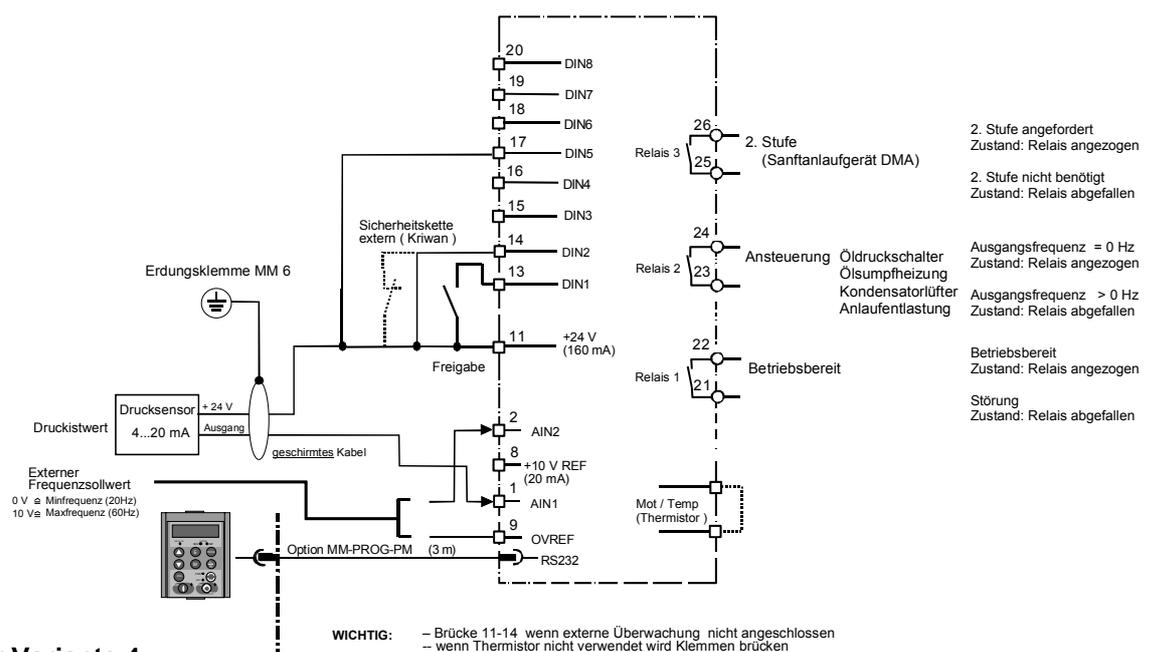
Zubehör: Drucksensor, Frequenzsollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

Inbetriebnahme: Mindestdruck in Parameter **F-SOLLW 1 EING 0** eingeben

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 5 (Klemme 17)

Im Bedienermenü (siehe Kapitel 3.1.1) wird bei **F-SOLLW 1 EING 0** der Mindestdruck, und somit die minimal zulässige Verdampfungstemperatur eingetragen. Der Wert für den Mindestdruck kann im Bereich 0-100 % variiert werden und muß entsprechend dem Druckgeber (z.B. HUBA -0,5...7 bar  $\Leftrightarrow$  0-100 %) eingestellt werden (siehe Kapitel 3.1.2).

Der Frequenzsollwert (0...10 V, mit 0V  $\Leftrightarrow$   $f_{\text{MIN}}$  und 10 V  $\Leftrightarrow$   $f_{\text{MAX}}$ ) wird durch einen externen Regler erzeugt und auf den Analogeingang 2 des **MotorMaster** geschaltet. Der Eingangsbereich des Analogeingangs 2 ist auf 0...10 V voreingestellt. Änderungen können nur vom Applikations-Service durchgeführt werden.



Anschlußbeispiel für Variante 4

### 2.3.2.5 Variante 5: Externe Druckregelung

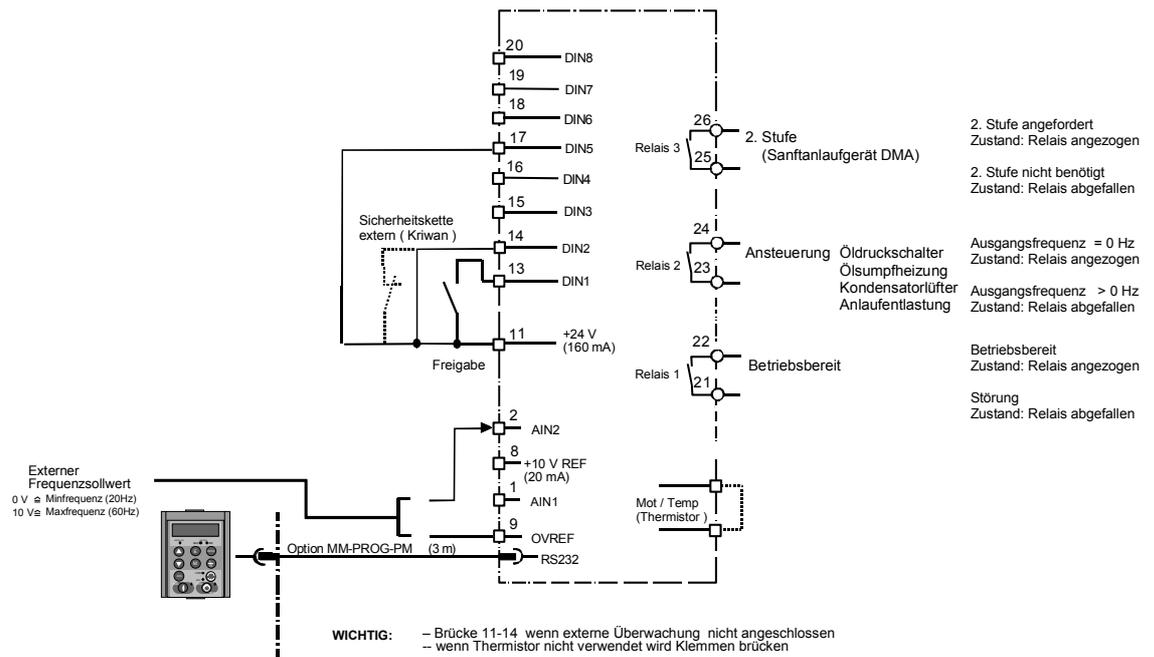
Wird die Druckregelung der **cpc**®-Software nicht benötigt weil eine übergeordnete Anlagensteuerung die Regelung übernimmt, läßt sich der PID-Regler ausschalten. Der Anschluß eines Druckgebers am Umrichter entfällt.

Zubehör: Frequenzsollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

Inbetriebnahme: Parameter **PID FREIGABE?** auf **FALSCH** setzen

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 5 (Klemme 17)

Die Vorgabe des Frequenzsollwerts als 0...10 V -Signal erfolgt über den Analogeingang 2. Dabei entsprechen 0 V der Mindestfrequenz und 10 V der Maximalfrequenz. Änderungen des Eingangsbereiches des Analogeingangs 2 können nur vom Applikations-Service durchgeführt werden. Eine Sollwertvorgabe über Festwerte ist nicht möglich. Die anderen **cpc**®- Funktionen wie z.B. 2. Stufe ansteuern, Minimal- und Maximalfrequenzen, Wiederanlauf nach Netzausfall, Ansteuerung des Öldruckschalters, des Kondensatorlüfters, der Ölumpfheizung, der Anlaufentlastung, etc. bleiben weiter aktiv.



### Anschlußbeispiel für Variante 5

### 2.3.2.6 Variante 6: Lokalbetrieb

Zur Inbetriebnahme oder zum Funktionstest des Umrichters läßt sich das **cpc**®-Programm abschalten. Der Umrichter wird dann nur über das Bedienteil gesteuert.

Aktivierung: Deaktivierung der „Freigabe“ an Klemme 13.  
Taste **L/R** an der Programmier-Einheit.

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) wird der Umrichter gestartet und mit **0** (STOP) gestoppt.

Neben dieser Funktion gibt es noch den Tippbetrieb. Solange die **JOG**-Taste gedrückt wird, speist der Umrichter den Kompressormotor mit 30 Hz.



**Im Lokalbetrieb ist die Wiedereinschaltsperrung inaktiv ! Ein häufiges und kurzes Einschalten kann zu Beschädigungen am Kompressor führen !**  
**Im Lokalbetrieb darf die zulässige Minimalfrequenz nicht unterschritten, bzw. die Maximalfrequenz nicht überschritten werden.**

## 2.4 Steuerverdrahtung des MM3SV

### 2.4.1 Beschreibung der Steueranschlüsse

Für die Steueranschlüsse sind vorzugsweise Leitungen mit 0,2...0,75 mm<sup>2</sup> zu verwenden. Die Steueranschlüsse sind mit Käfigzugfeder-Klemmen ausgeführt, die eine schnelle Verdrahtung ermöglichen. Die Bedienung dieser Klemmen ist in Bild 2.2.1 gezeigt.

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.

Leitungen, die Digitalsignale führen, müssen an beiden Enden direkt mit Erde, bzw. dem Gehäuse verbunden werden.

Wird der von KIMO empfohlene Druckgeber mit einem Signalausgang 4...20 mA verwendet, so gilt das Anschlußschema gemäß nachfolgender Tabelle.

<b>MotorMaster<sup>®</sup> MM3SV</b>		<b>Druckgeber</b>
Klemme 18	Versorgungsleitung des Druckgebers	Klemme 1
Klemme 1	Signalausgang des Druckgebers	Klemme 2



**Der Eingangsbereich des Analogeingangs 1 ist auf 4...20 mA voreingestellt. Änderungen an den Einstellungen der Analogeingänge sind mit dem Applikations-Service abzuklären, da auch noch Änderungen an der cpc<sup>®</sup>-Konfiguration durchzuführen sind.**

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die vorhandenen digitalen Ein- und Ausgänge des MM3SV. Bedingt durch die cpc<sup>®</sup>-Software haben die Klemmen teilweise andere Bedeutungen als in der allgemeinen Produktbeschreibung angegeben sind. Welche Klemmen beschaltet werden müssen richtet sich nach der ausgewählten cpc<sup>®</sup>-Betriebsart (siehe Kapitel 2.4.2).

### Belegung der Ein- und Ausgänge am MM3SV

Klemme	Schalt-eingang	Bedeutung	Klemme	Schalt-eingang	Bedeutung
20	1	Freigabe und Start	12, 13	1	Meldung „Betriebsbereit“
21	2	Externer Fehler (Sicherheitskette)	14, 15	2	Meldung „Kompressor steht / in Betrieb“ (*)
22	3	Analoge Sollwertvorgabe	16, 17	3	Ansteuerung der 2. Kompressorstufe
23	4	Umschaltung auf 2. Sollwert (Festsollwert)			
24	5	Aktivierung des „Vereisungsschutzes“			

(\*) Diese Meldung kann zur Ansteuerung des Kondensatorlüfters, des Öldruckschalters, einer Anlaufentlastung, etc. verwendet werden.

### 2.4.2 Auswahl der cpc<sup>®</sup>-Betriebsart

Das cpc<sup>®</sup>-Programm wurde konzipiert, um die meisten Anforderungen der Kältetechnik ohne zusätzlichen Programmieraufwand zu erfüllen. So lassen sich verschiedene Möglichkeiten der Sollwertvorgabe, oder auch das Sonderprogramm „Vereisungsschutz des Verdampfers“ mit diesem Programm realisieren.

Zur Auswahl stehen fünf verschiedene Betriebsarten, die auf den nachfolgenden Seiten erläutert werden:

1. Sollwertvorgabe über programmierten Festwert
2. Sollwertvorgabe über zwei umschaltbare Festwerte (z.B. Nachtschaltung)
3. Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang
4. Sonderprogramm „Vereisungsschutz“ mit externer Frequenzsollwert-Vorgabe
5. Sonderprogramm „ohne Druckregelung“

Für jede Betriebsart werden im folgenden die nötigen Zubehörteile und die notwendigen Inbetriebnahmeschritte aufgezählt. Die anzuschließenden Signalleitungen gehen aus den jeweiligen Prinzipschaltbildern hervor. Die Inbetriebnahme und die Einstellung der Parameter werden im Kapitel 3 beschrieben.

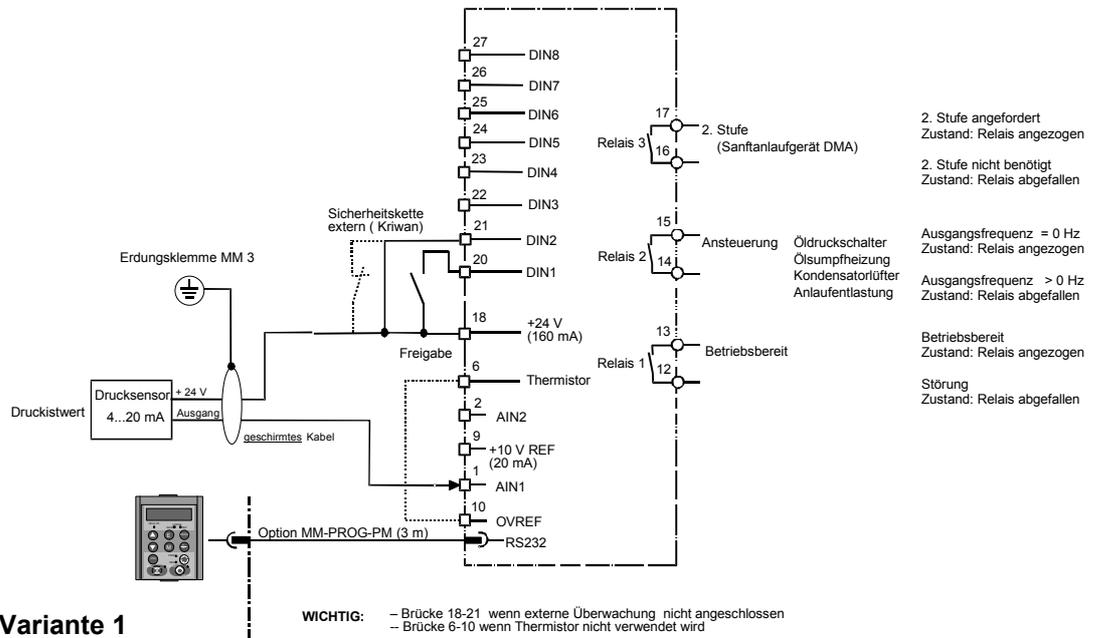
#### 2.4.2.1 Variante 1: Sollwertvorgabe über programmierten Festwert

Diese Variante der cpc<sup>®</sup>-Software regelt den Saugdruck am Kompressor nach einem im Umrichter programmierten Festsollwert.

Zubehör: Drucksensor

Inbetriebnahme: Sollwertparameter **F-SOLLW 1 EING 0** eingeben

Der **MotorMaster<sup>®</sup>** ist mit einem Druckwert (51% ⇔ -10°C bei R404a) vorprogrammiert, der sich beliebig verändern läßt. Die Einstellung ist im **Kapitel 3.1.2** beschrieben. Bild 2.4.2.1 zeigt ein Anschlußbeispiel für die Steuerverdrahtung.



Anschlußbeispiel für Variante 1

**2.4.2.2 Variante 2: Sollwertvorgabe über zwei umschaltbare Festwerte**

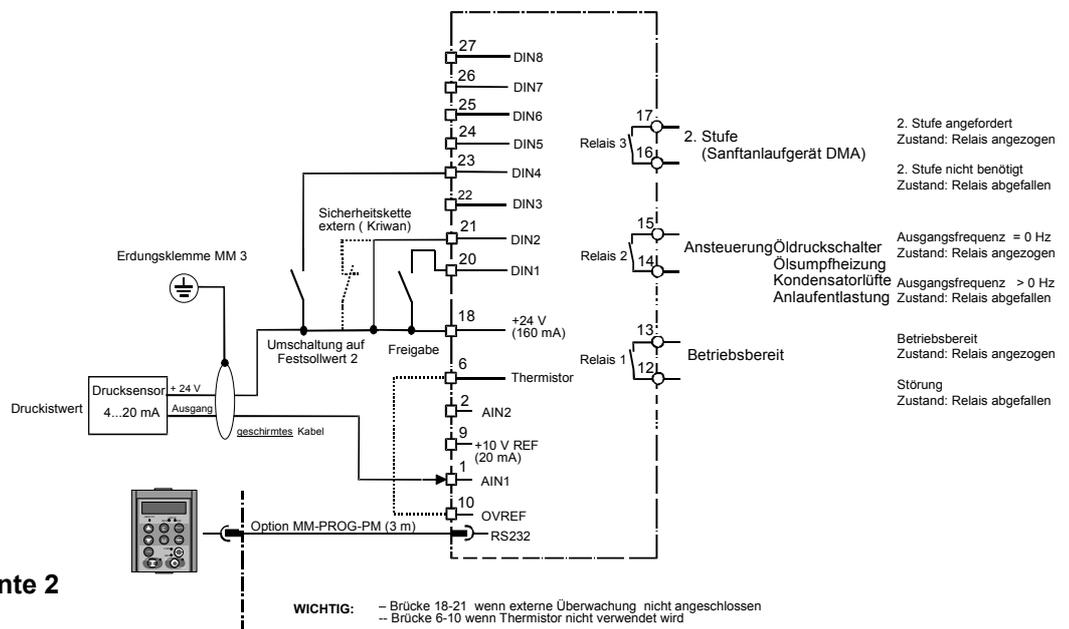
Die **cpc**®- Software bietet die Möglichkeit, zwischen zwei verschiedenen, fest programmierten Drucksollwerten umzuschalten (z.B. für Nachtumschaltungen).

Zubehör: Drucksensor, Schalter mit Schließerkontakt

Inbetriebnahme: Sollwertparameter **F-SOLLW 1 EING 0** (Hauptsollwert) und **F-SOLLW 1 EING 1** (Hilfsollwert) eingeben

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 4 (Klemme 23)

Der **MotorMaster** ist mit zwei Druckwerten (51% ↔ -10°C, 55% ↔ -8°C bei R404a) vorprogrammiert, die sich verändern lassen. Die Einstellung ist im **Kapitel 3.1.2** beschrieben. Nachfolgend ein Anschlußbeispiel für die Steuerverdrahtung.



Anschlußbeispiel für Variante 2

**2.4.2.3 Variante 3: Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang**

Wird ein variabler Drucksollwert benötigt, z.B. bei Betrieb mit einer externen Steuerung (Fernsollwert), so kann dies über den zweiten Analogeingang des **MotorMasters** geschehen. Die **cpc**®- Regelung arbeitet ohne Einschränkungen, die Festsollwerte 1 und 2 haben keine Bedeutung mehr.

Zubehör: Drucksensor, Drucksollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

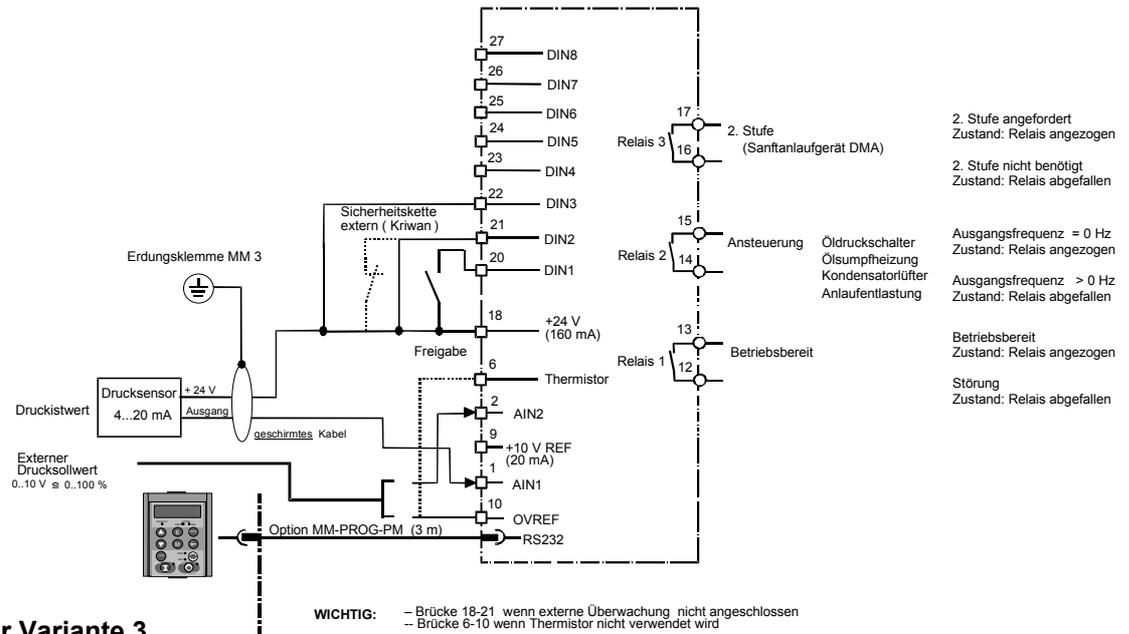
Inbetriebnahme: ( keine Parameteränderung nötig )

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 3 (Klemme 22)

Der Analogeingang 2 des **MotorMasters** ist voreingestellt auf einen Eingangsbereich 0...10 V. Sollte ein anderer Eingangsbereich (z.B. 0...20 mA) benötigt werden, muß die Änderung der Voreinstellung durch den Applikations-

---

Service vorgenommen werden. Beim empfohlenen Drucksensor entsprechen 0 V dem Minimalwert -0,5 bar und 10 V dem Maximalwert 7,0 bar (siehe Kapitel 3.2.2).



Anschlußbeispiel für Variante 3

2.4.2.4 Variante 4: Externe Druckregelung mit Vereisungsschutz

In besonderen Anwendungsfällen (z.B. in der Klimatechnik) kann ein Vereisen des Verdampfers unter normalen Betriebsbedingungen nicht ausgeschlossen werden. Die **cpc**®- Software bietet eine Sonderfunktion, die ein Vereisen des Verdampfers wirkungsvoll verhindert. Dazu ist der innere Regler zur Saugdruckregelung abgeschaltet und den **cpc**®- Grundfunktionen eine externe Regelung überlagert.

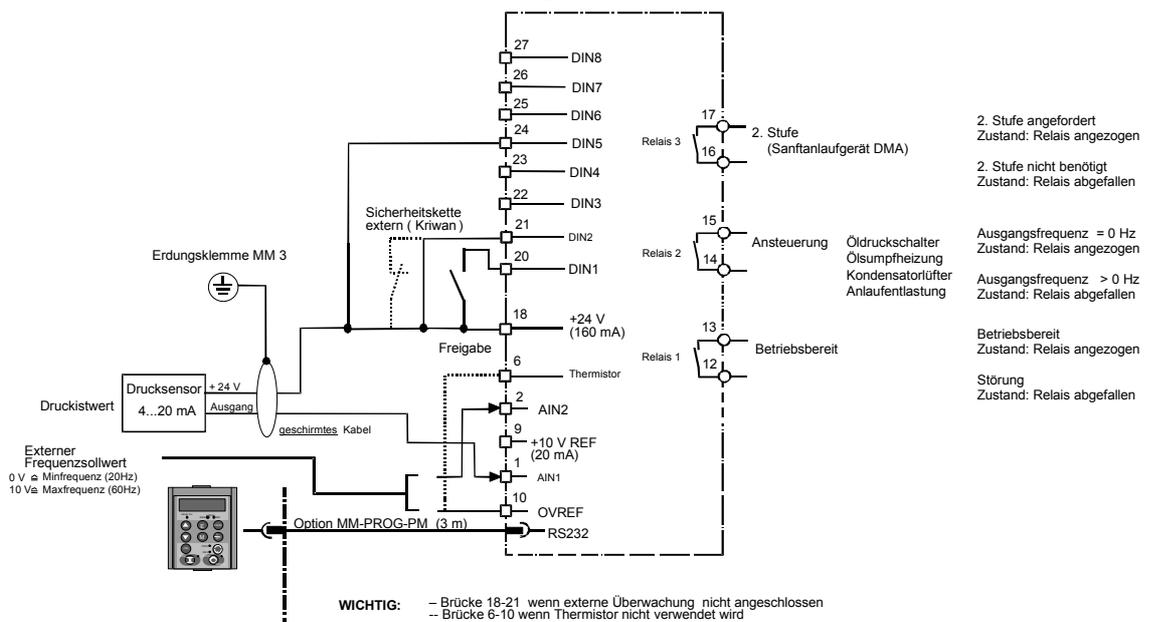
Zubehör: Drucksensor, Frequenzsollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

Inbetriebnahme: Mindestdruck in Parameter **F-SOLLW 1 EING 0** eingeben

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 5 (Klemme 24)

Im Bedienermenü (siehe Kapitel 3.1.1) wird bei **F-SOLLW 1 EING 0** der Mindestdruck, und somit die minimal zulässige Verdampfungstemperatur eingetragen. Der Wert für den Mindestdruck kann im Bereich 0-100 % variiert werden und muß entsprechend dem Druckgeber (z.B. HUBA -0,5...7 bar ⇔ 0-100 %) eingestellt werden (siehe Kapitel 3.1.2).

Der Frequenzsollwert (0...10 V, mit 0V ⇔  $f_{MIN}$  und 10 V ⇔  $f_{MAX}$ ) wird durch einen externen Regler erzeugt und auf den Analogeingang 2 des **MotorMaster** geschaltet. Der Eingangsbereich des Analogeingangs 2 ist auf 0...10 V voreingestellt. Änderungen können nur vom Applikations-Service durchgeführt werden.



Anschlußbeispiel für Variante 4

### 2.4.2.5 Variante 5: Externe Druckregelung

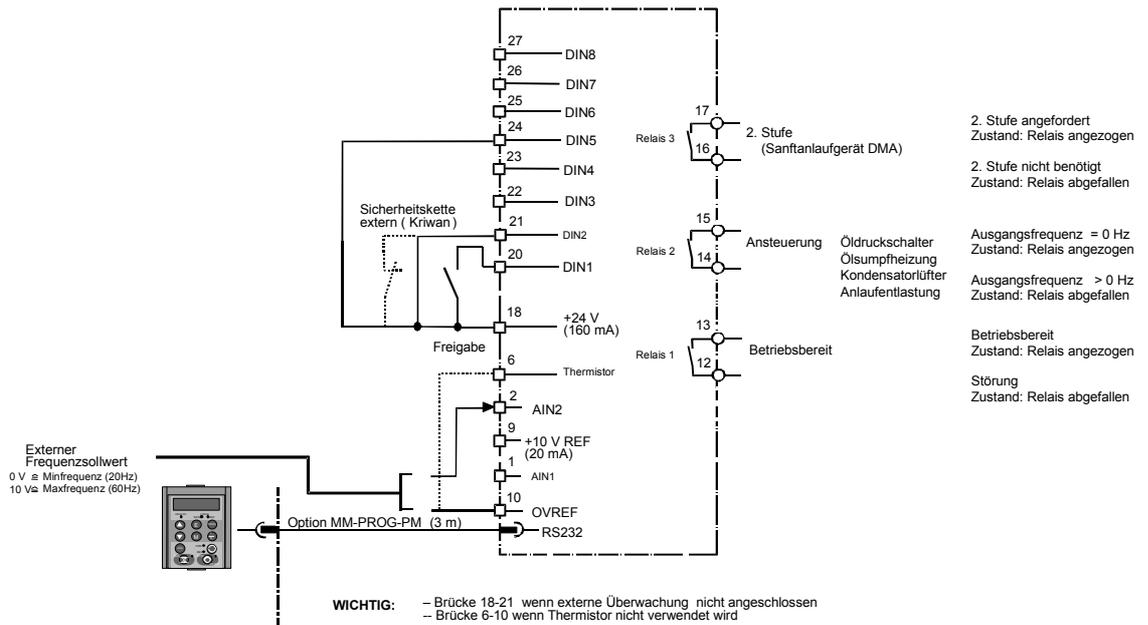
Wird die Druckregelung der **cpc**<sup>®</sup>-Software nicht benötigt weil eine übergeordnete Anlagensteuerung die Regelung übernimmt, läßt sich der PID-Regler ausschalten. Der Anschluß eines Druckgebers am Umrichter entfällt.

Zubehör: Frequenzsollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

Inbetriebnahme: Parameter **PID FREIGABE?** auf **FALSCH** setzen

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 5 (Klemme 24)

Die Vorgabe des Frequenzsollwerts als 0...10 V -Signal erfolgt über den Analogeingang 2. Dabei entsprechen 0 V der Mindestfrequenz und 10 V der Maximalfrequenz. Änderungen des Eingangsbereiches des Analogeingangs 2 können nur vom Applikations-Service durchgeführt werden. Eine Sollwertvorgabe über Festwerte ist nicht möglich. Die anderen **cpc**<sup>®</sup>- Funktionen wie z.B. 2. Stufe ansteuern, Minimal- und Maximalfrequenzen, Wiederanlauf nach Netzausfall, Ansteuerung des Öldruckschalters, des Kondensatorlüfters, der Ölsumpfheizung, der Anlaufentlastung, etc. bleiben weiter aktiv.



### Anschlußbeispiel für Variante 5

### 2.4.2.6 Variante 6: Lokalbetrieb

Zur Inbetriebnahme oder zum Funktionstest des Umrichters läßt sich das **cpc**<sup>®</sup>-Programm abschalten. Der Umrichter wird dann nur über das Bedienteil gesteuert.

Aktivierung: Deaktivierung der „Freigabe“ an Klemme 20.  
Taste **L/R** an der Programmier-Einheit.

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) wird der Umrichter gestartet und mit **0** (STOP) gestoppt.

Neben dieser Funktion gibt es noch den Tippbetrieb. Solange die **JOG**-Taste gedrückt wird, speist der Umrichter den Kompressormotor mit 30 Hz.



**ACHTUNG**

**Im Lokalbetrieb ist die Wiedereinschaltsperrung inaktiv ! Ein häufiges und kurzes Einschalten kann zu Beschädigungen am Kompressor führen !**  
**Im Lokalbetrieb darf die zulässige Minimalfrequenz nicht unterschritten, bzw. die Maximalfrequenz nicht überschritten werden.**

## 3 INBETRIEBNAHME



Die **cpc**<sup>®</sup>- Software ist komplett im **MotorMaster** vorinstalliert. Aus diesem Grund sollte **NIEMALS** der Befehl **LADE WERKSEINSTELLUNG** aktiviert werden. Dies hätte die Löschung von **cpc**<sup>®</sup> zur Folge! Bei Problemen ist der Applikations-Service der richtige Ansprechpartner (siehe Kapitel 1.8)

### 3.1 Eingabe der Betriebsparameter

Die Einstellung der notwendigen Betriebsparameter, wie Drucksollwert, Mindest- und Maximalfrequenz usw. geschieht im „Bedienermenü“. Dieses Menü wird automatisch nach dem Einschalten eingeblendet (siehe Seiten 20/21).

#### 3.1.1 Bedienermenü

Zuordnung der Tasten auf der Programmierereinheit

HÖHER	TIEFER	ESCAPE	MENÜ
-------	--------	--------	------

#### 3.1.2 Drucksollwerte

##### 3.1.2.1 Drucksollwerte auswählen

Die Drucksollwerte werden über das Bedienermenü eingegeben. Es wird unterschieden zwischen dem Hauptsollwert, der unter **F-SOLLW 1 EING 0** eingetragen ist und dem Zusatzsollwert unter **F-SOLLW 1 EING 1**.

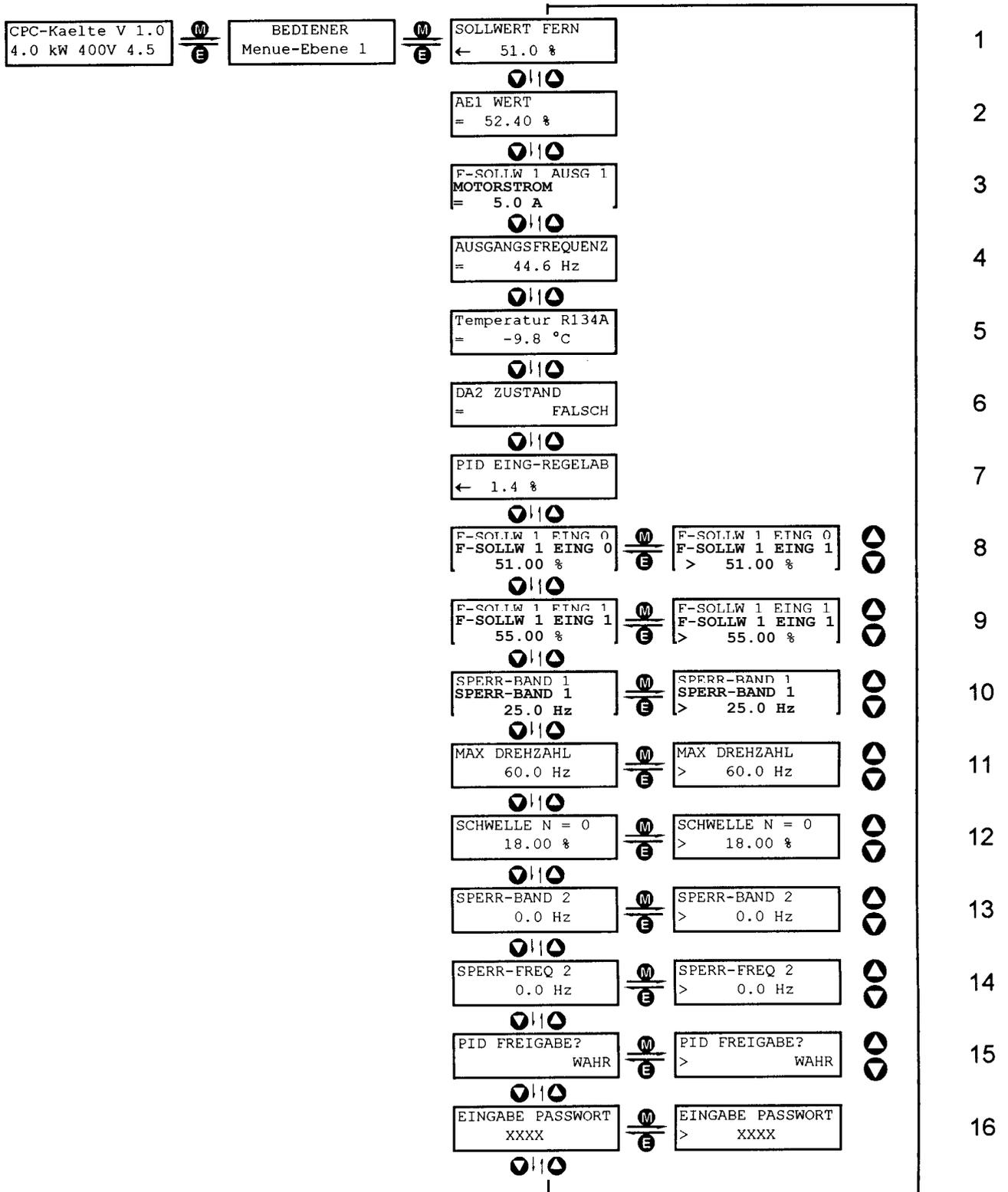
In Abhängigkeit vom eingesetzten Kältemittel ergibt sich für eine gewünschte Temperatur auf der Saugseite des Kompressors ein bestimmter Drucksollwert, der von der **cpc**<sup>®</sup>- Software ausgeregelt wird. Der **MotorMaster** bekommt den Druckwert in Form eines elektrischen Signals mitgeteilt. Um eine exakte Regelung ohne Schwankungen zu erreichen ist es wichtig, daß dieses Signal möglichst genau erzeugt und störungsfrei übertragen wird.

Der von KIMO empfohlenen Drucksensor 691.79103 verfügt über einen Meßbereich -0,5...+7,0 bar. Für die üblichen Kältemittel ist in nachfolgender Tabelle eine Zuordnung der Temperaturwerte zu den einzugebenden Sollwerten dargestellt.

Regel-Sollwert [%]	Strom / Druck - Kennlinie für Drucksensor					
	Strom/Druck-Verhältnis		Kältemittel			
	Signal [mA]	Überdruck [bar]	R22 [°C]	R404A [°C]	R134a [°C]	R407C [°C]
0,0	4,00	-0,50	-54,5	-60,0	-40,0	-50,0
3,1	4,50	-0,27	-47,0	-53,2	-32,5	-43,0
6,3	5,00	-0,03	-41,0	-47,0	-26,0	-37,0
9,4	5,50	0,20	-37,0	-42,8	-22,0	-33,0
12,5	6,00	0,44	-32,8	-38,4	-18,0	-29,0
15,6	6,50	0,67	-29,5	-35,3	-14,5	-26,0
18,8	7,00	0,91	-26,0	-32,1	-11,0	-23,0
21,9	7,50	1,14	-23,2	-29,2	-8,2	-20,0
25,0	8,00	1,38	-20,5	-26,8	-5,5	-18,0
28,1	8,50	1,61	-18,0	-24,1	-3,0	-15,0
31,3	9,00	1,84	-16,0	-22,0	-0,8	-13,0
34,4	9,50	2,08	-13,9	-20,0	1,2	-11,0
37,5	10,00	2,31	-11,8	-18,0	3,6	-9,0
40,6	10,50	2,55	-10,0	-16,0	5,5	-7,0
43,8	11,00	2,78	-8,1	-14,0	7,2	-5,5
46,9	11,50	3,02	-6,2	-12,5	9,0	-4,0
50,0	12,00	3,25	-4,8	-10,9	10,9	-2,5
53,1	12,50	3,48	-3,1	-9,6	12,1	-1,0
56,3	13,00	3,72	-1,3	-7,8	14,1	0,9
59,4	13,50	3,95	0,0	-6,5	15,5	2,0
62,5	14,00	4,19	1,2	-5,1	17,0	3,5
65,6	14,50	4,42	3,0	-3,7	18,3	5,0
68,8	15,00	4,66	4,0	-2,5	19,8	6,5
71,9	15,50	4,89	5,6	-1,0	-	7,2
75,0	16,00	5,13	6,5	0,0	-	8,5
78,1	16,50	5,36	7,8	1,2	-	9,5
81,3	17,00	5,59	8,9	2,5	-	11,0
84,4	17,50	5,83	10,2	3,8	-	12,0
87,5	18,00	6,06	11,2	4,9	-	13,0
90,6	18,50	6,30	12,5	5,8	-	14,0
93,8	19,00	6,53	13,3	6,8	-	15,0
96,9	19,50	6,77	14,5	7,8	-	16,0
100,0	20,00	7,00	15,5	8,9	-	17,0

---

**Zuordnungstabelle Verdampfungstemperatur - Sollwert**



Anordnung der MotorMaster®-Parameter

	<b>Parametertyp</b>	<b>Erläuterung</b>	<b>Hinweis</b>
1.	nur Anzeige	Zeigt den aktuell anliegenden Sollwert in % an	Ohne Freigabe: <b>SOLLWERT FERN</b> Freigabe gesetzt: <b>SUM-SOLLW FERN</b>
2.	nur Anzeige	Zeigt den aktuellen Druckistwert in % vom Meßbereich an	0 % entsprechen bei HUBA -0,5 bar 100 % entsprechen bei HUBA 7,0 bar
3.	nur Anzeige	Anzeige des Motorstroms in A	wie Nr. 1
4.	nur Anzeige	Anzeige der Ausgangsfrequenz des <b>MotorMaster</b> in Hz	
5.	nur Anzeige	Anzeige der Verdampfungstemperatur in °C bezogen auf das Kältemittel	Die Parametereingabe des Kältemittels erfolgt durch den Applikations-Service
6.	nur Anzeige	Zustand des Schaltausganges 2 (2. Kompressorstufe)	Ist die 2. Stufe zugeschaltet ist der Ausgang auf WAHR, sonst FALSCH
7.	nur Anzeige	Anzeige der Regelabweichung vom Sollwert	Maß für die Güte der Regelung
8.	einstellbar	Drucksollwert 1 in % laut Tabelle 5	Variante 4: Min. zulässiger Saugdruck Sonst: Drucksollwert
9.	einstellbar	Drucksollwert 2 in % laut Tabelle 5	Nur bei Variante 2 aktivierbar
10.	einstellbar	Minimalfrequenz in Hz	Voreinstellung ist bei Erstinbetriebnahme zu überprüfen
11.	einstellbar	Maximalfrequenz in Hz	Voreinstellung ist bei Erstinbetriebnahme zu überprüfen
12.	einstellbar	Zeit der Einschaltverzögerung für die Wiedereinschaltsperr	Einstellung gemäß Kapitel 3.1.4 (nur wirksam bei Varianten 1-3)
13.	einstellbar	Bandbreite um die Ausblendfrequenz in Hz	Einstellung und Erläuterung siehe Kapitel 3.1.3
14.	einstellbar	Ausblendfrequenz in Hz	Einstellung und Erläuterung siehe Kapitel 3.1.3
15.	einstellbar	Zustand des PID-Reglers	<b>WAHR</b> : Regler aktiv (Varianten 1...4) <b>FALSCH</b> : Regler inaktiv (Variante 5)
16.	einstellbar	Passwort für den Zugriff auf interne Parameter	Der Zugriff erfolgt ausschließlich durch den Applikations-Service

### 3.1.2.2 Sollwerte eingeben

<b>Hauptsollwert:</b>	Parameter-Bezeichnung: <b>F-SOLLW 1 EING 0</b> Voreinstellung: 51.0 %
<b>Zusatzsollwert:</b>	Parameter-Bezeichnung: <b>F-SOLLW 1 EING 1</b> Voreinstellung: 55.0 %
<b>Änderungsverfahren:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzeige <b>F-SOLLW 1 EING 0</b> (bzw. <b>F-SOLLW 1 EING 1</b>) in der Anzeigeebene über die HÖHER- oder TIEFER-Taste anwählen.</li> <li>2. MENÜ-Taste drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.</li> <li>3. Neuen Wert mit den HÖHER- und TIEFER-Tasten einstellen.</li> <li>4. Neuen Wert mit ESCAPE-Taste bestätigen und zur Anzeigeebene zurückkehren.</li> </ol>

### 3.1.3 Betriebsfrequenzen des Kompressors



**Vor der Änderung der voreingestellten Betriebsfrequenzen sind unbedingt die für den Kompressor zulässigen minimalen und maximalen Frequenzen zu ermitteln. Der Betrieb des Kompressors mit einer nicht zulässigen Frequenz kann zu tödlichen Verletzungen und / oder erheblichen Sachschäden führen.**

#### 3.1.3.1 Mindestfrequenz

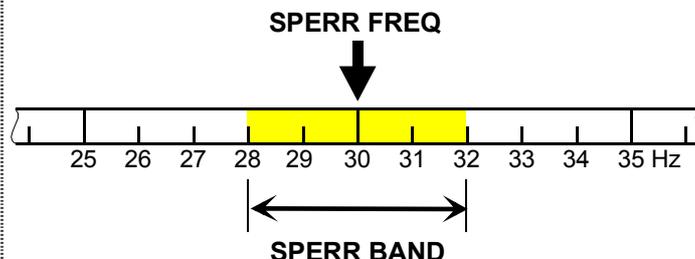
Parameter-Bezeichnung: <b>SPERR-BAND 1</b> Voreinstellung: 25.0 Hz	
<b>Änderungsverfahren:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzeige <b>SPERR-BAND 1</b> in der Anzeigeebene über die HÖHER- oder TIEFER-Taste anwählen.</li> <li>2. MENÜ-Taste drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.</li> <li>3. Neuen Wert mit den HÖHER- und TIEFER-Tasten einstellen.</li> <li>4. Neuen Wert mit ESCAPE-Taste bestätigen und zur Anzeigeebene zurückkehren.</li> </ol>

#### 3.1.3.2 Maximalfrequenz

Parameter-Bezeichnung: <b>MAX DREHZAHL</b> Voreinstellung: 60.0 Hz	
<b>Änderungsverfahren:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzeige <b>MAX DREHZAHL</b> in der Anzeigeebene über die HÖHER- oder TIEFER-Taste anwählen.</li> <li>2. MENÜ-Taste drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.</li> <li>3. Neuen Wert mit den HÖHER- und TIEFER-Tasten einstellen.</li> <li>4. Neuen Wert mit ESCAPE-Taste bestätigen und zur Anzeigeebene zurückkehren.</li> </ol>

#### 3.1.3.3 Ausblendfrequenz

Parameter-Bezeichnung: <b>SPERR FREQ 2</b> Voreinstellung: 0.0 Hz	<i>Ausblendfrequenz festlegen</i>
Parameter-Bezeichnung: <b>SPERR BAND 2</b> Voreinstellung: 0.0 Hz	<i>Frequenzband um die Ausblendfrequenz festlegen:</i>
<b>Änderungsverfahren:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzeige <b>SPERR FREQ 2</b>, (bzw. <b>SPERR BAND 2</b>) in der Anzeigeebene über die HÖHER- oder TIEFER-Taste anwählen.</li> <li>2. MENÜ-Taste drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.</li> <li>3. Neuen Wert mit den HÖHER- und TIEFER-Tasten einstellen.</li> <li>4. Neuen Wert mit ESCAPE-Taste bestätigen und zur Anzeigeebene zurückkehren.</li> </ol>
<b>Beispiel:</b>	Der Frequenzbereich von 28...32 Hz soll ausgeblendet werden, d.h. der Kompressor soll in diesem Drehzahlbereich nicht dauerhaft betrieben werden.



Daraus ergeben sich folgende Einstellungen:	<b>SPERR FREQ 2 = 30.0 Hz</b>	Der Wert berechnet sich aus dem Mittelwert der Randfrequenzen, hier 28 Hz und 32 Hz.
	<b>SPERR BAND 2 = 4.0 Hz</b>	Der Wert errechnet sich aus der Differenz der Randfrequenzen, hier 32 Hz - 28 Hz = 4 Hz.

Weitere Sperrfrequenzen programmiert der Applikations-Service auf Anfrage.

### 3.1.4 Wiedereinschaltsperr

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Schmierung darf der Kompressor® nicht takten. Deshalb wurde in das **cpc**® - Programm eine variable Zeitstufe eingebaut. Diese verzögert das erneute Einschalten in einem Einstellbereich 0...3000 s. Die optimale Zeit ist bei der Inbetriebnahme zu ermitteln und richtet sich nach dem geringsten Kältebedarf. Wird die Einschaltsperr zu lang gewählt, so besteht die Gefahr, daß der Druckistwert zu stark vom Sollwert abweicht und stärkere Temperaturschwankungen im Kältekreislauf auftreten.

Parameter-Bezeichnung:	<b>SCHWELLE N = 0</b>
Voreinstellung:	18.00 % entspricht 180.0 s (1.00 % entspricht Zeitdauer 10.0 s)
Änderungsverfahren:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzeige <b>SCHWELLE N = 0</b> in der Anzeigeebene über die HÖHER- oder TIEFER-Taste anwählen.</li> <li>2. MENÜ-Taste drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten.</li> <li>3. Neuen Wert mit den HÖHER- und TIEFER-Tasten einstellen.</li> <li>4. Neuen Wert mit ESCAPE-Taste bestätigen und zur Anzeigeebene zurückkehren</li> </ol>

### 3.2 Eingestellte Werte abspeichern

Geänderte Werte müssen abgespeichert werden, damit sie nach dem Ausschalten des Umrichters nicht verloren gehen. Dazu ist das folgende Verfahren anzuwenden:

Änderungsverfahren:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PROG-Taste ca. 3 s gedrückt halten bis die Meldung <b>EINST SPEICHERN</b> erscheint.</li> <li>2. MENÜ-Taste drücken: Meldung <b>DRUECKE ^-TASTE</b> erscheint.</li> <li>3. HÖHER-Taste zum Bestätigen drücken: Meldung <b>FERTIG</b> erscheint.</li> <li>4. Mit PROG-Taste zur Anzeigeebene zurückkehren.</li> </ol>
---------------------	--

### 3.3 Automatisches Wiedereinschalten

Tritt ein Fehler auf, z.B. Netzausfall, so startet der **MotorMaster** erneut automatisch nachdem die Netzspannung wieder anliegt. Voraussetzung ist aber, daß auch die Freigabe noch anliegt. Bei internen oder externen Fehlern (Sicherheitskette) versucht der Umrichter nach Ablauf einer Verzögerungszeit (10 Minuten voreingestellt) automatisch wieder einzuschalten.

- Ist der Fehler nicht mehr vorhanden, startet der Kompressor und der Betrieb läuft normal weiter.
- Steht der Fehler weiter an, versucht der **MotorMaster** insgesamt 10 mal anzulaufen bevor er endgültig auf Störung geht. In diesem Fall ist eine Überprüfung der Anlage notwendig.

### 3.4 Schaltausgänge

Die drei Schaltausgänge haben folgende Funktionen:

Schaltausgang 1:	Nachdem der <b>MotorMaster</b> initialisiert ist (die Anzeige <b>Betriebsbereit</b> in der Programmier-Einheit erscheint) und kein Fehler vorliegt, schaltet der Ausgang auf WAHR (10 V). Liegt ein Fehler an, so schaltet der Ausgang auf FALSCH (0 V) zurück
Schaltausgang 2: (Betrieb)	Meldet den Betrieb des Kompressors (24 V ⇔ WAHR), d.h., die Ausgangsfrequenz des <b>MotorMaster</b> ist größer als Null. Über diesen Ausgang können z.B. der Kondensatorlüfter, der Öldruckschalter, die Ölumpfheizung und eine Anlaufentlastung angesteuert werden
Schaltausgang 3: (2. Stufe)	Aktiviert die zweite Stufe (= zusätzlicher Kompressor) (24 V ⇔ WAHR), wenn der erste Kompressor die Maximalfrequenz erreicht. Erreicht der erste Kompressor wieder die Mindestfrequenz, wird die zweite Stufe abgeschaltet (0V ⇔ FALSCH).

## 3.5 Konfigurationsübersicht

Zur besseren Übersicht für zukünftige Service-Arbeiten an der Kühlanlage oder insbesondere am **MotorMaster** sollten bei der Inbetriebnahme alle anlagenspezifischen Daten, die gewählte **cpc**<sup>®</sup>-Betriebsart und die eingestellten Parameter dokumentiert werden. Der Aufwand dafür ist minimal und kann erheblich zur Reduzierung von Servicekosten beitragen.

<b>Projektbezeichnung:</b>	_____
<b>MotorMaster<sup>®</sup>-Typ:</b>	_____
<b>Maschinentyp:</b>	_____
<b>Inbetriebnahmedatum:</b>	_____
<b>Montage-Firma:</b>	_____
<b>Kältemittel:</b>	_____

<b>Ausgewählte cpc<sup>®</sup>-Betriebsart</b>	Variante 1: Sollwertvorgabe über programmierten Festwert	<input type="checkbox"/>
	Variante 2: Sollwertvorgabe über zwei umschaltbare Festwerte	<input type="checkbox"/>
	Variante 3: Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang	<input type="checkbox"/>
	Variante 4: Externe Druckregelung mit Vereisungsschutz	<input type="checkbox"/>
	Variante 5: Externe Druckregelung	<input type="checkbox"/>

Eingestellte Betriebsparameter:	Parameter-Bezeichnung	Voreinstellung	Aktuelle Einstellung
	F-SOLLW 1 EING 0	51.0 %	
	F-SOLLW 1 EING 1	55.0 %	
	SPERR-BAND 1	25.0 Hz	
	MAX DREHZAHL	60.0 Hz	
	SCHWELLE N = 0	18.00 %	
	SPERR BAND 2	0.0 Hz	
	SPERR FREQ 2	0.0 Hz	
	PID FREIGABE?	WAHR	

<b>Applikations-Service</b>	<b>Erba-Kälte:</b>	<b>Tel.0 71 59 / 94 26 - 0</b>	<b>Fax 0 71 59 / 94 26 50</b>
-----------------------------	--------------------	--------------------------------	-------------------------------