

Produktbeschreibung

cpc[®]-Software Version 1.2

für *MotorMaster*[®]

MM2.2 ... MM90FEP



ab Software-Version 4.5

constant pressure cooling

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	1-4
1.6	Notwendiges Zubehör	1-4
1.7	EMV-Vorschriften	1-4
1.8	Applikationsservice	1-4

2 Installation

2.1	Leistungsverdrahtung	2-5
2.2	Steuerverdrahtung des MMFEP	2-7
2.2.1	Beschreibung der Steueranschlüsse	2-7
2.2.2	Auswahl der cpc [®] -Betriebsart	2-7
2.2.2.1	Variante 1: Sollwertvorgabe über programmierten Festwert	2-7
2.2.2.2	Variante 2: Sollwertvorgabe über umschaltbare Festwerte	2-8
2.2.2.3	Variante 3: Variable Sollwertvorgabe über Analogeingang	2-8
2.2.2.4	Variante 4: Sonderprogramm „Vereisungsschutz“	2-10
2.2.2.5	Variante 5: Sonderprogramm „externe Druckregelung“	2-11
2.2.2.6	Variante 6: Lokalbetrieb	2-11

3 Inbetriebnahme

3.1	Eingabe der Betriebsparameter	3-12
3.1.1	Drucksollwerte	3-12
3.1.1.1	Drucksollwerte auswählen	3-12
3.1.1.2	Sollwerte eingeben	3-15
3.1.2	Betriebsfrequenzen des Kompressors	3-15
3.1.2.1	Mindestfrequenz	3-15
3.1.2.2	Maximalfrequenz	3-15
3.1.2.3	Ausblendfrequenz	3-15
3.1.3	Wiedereinschaltsperr	3-16
3.1.4	Schaltverzögerung der 2. und 3. Kompressorstufe	3-16
3.2	Eingestellte Werte abspeichern	3-15
3.3	Automatisches Wiedereinschalten	3-16
3.4	Schaltausgänge	3-17
3.5	Konfigurationsübersicht	3-18

1 PRODUKTÜBERSICHT

1.1 Wichtige Hinweise

Diese Betriebsanleitung ist eine Ergänzung der Produktbeschreibung der *MotorMaster*[®] Baureihe MMFEP für Anwendungen mit der *cpc*[®]-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*[®] 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*[®] Frequenzumrichters an die Kälteanlage durch den Kältespezialisten.

1.2 Einführung

Die Software *cpc*[®] für Frequenzumrichter der *MotorMaster*[®]-Reihe wurde in enger Zusammenarbeit mit Kältefachfirmen entwickelt und ermöglicht einen optimierten Betrieb von Kälteanlagen in allen Bereichen der Klima- und Kältetechnik. *MotorMaster*[®] Frequenzumrichter realisieren mit *cpc*[®] 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*[®] in kürzester Zeit kompensiert wird.

1.3 Einsatzvorteile

Energieeinsparung bis zu 40 % gegenüber herkömmlichen Verbundanlagen

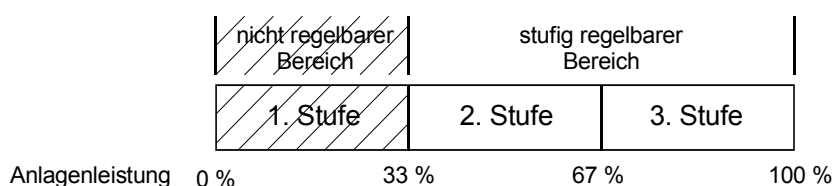
- Weniger Schaltspiele der Kompressoren.
- Die Anlaufstrom- und Leistungsspitze entfallen (max. zweifacher Nennstrom netzseitig).
- Anhebung der Verdampfungstemperatur um bis zu 2-3 K möglich (anlagenbedingt).
- Erhöhung der Leistungskennziffer der Kompressoren (c.o.p.) im niedrigen Drehzahlbereich.

Verbesserte Kühlqualität

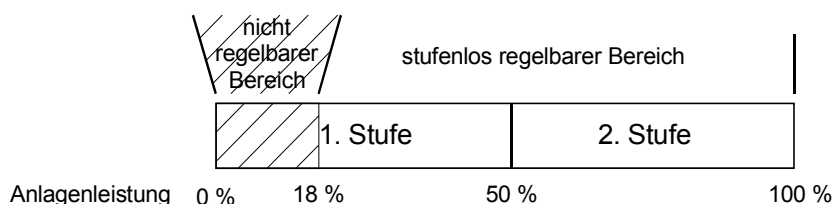
- Konstanter Saugdruck bei allen Lastschwankungen der Kälte-, bzw. Klimaanlage (Werkseinstellung ± 2 K, Optimierung anlagenbedingt möglich)
- Verhinderung von Kältemittelverlagerungen im Winter in die außenliegenden Verflüssiger

Vergrößerter Regelbereich

- Herkömmliche 3 stufige Verbundanlage



- Vergleichbare 2-stufige Anlage mit *cpc*[®]



- 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 Kompressors

- Bis zu drei Sperrfrequenzen ausblendbar
- Anlagentest und Füllbetrieb ohne externe Geber im Lokalbetrieb möglich
- Für klimatechnische 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**[®]-Vorteile. Die externe Regelung liefert den Drehzahlsollwert des Kompressors.

1.5 Kompressoren

cpc[®] wurde speziell für den Betrieb von **MotorMaster**[®] 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**[®]-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**[®]-Betriebsart ist für die ordnungsgemäße Funktion des Frequenzumrichters unterschiedliches Zubehör erforderlich.

Zur Regelung der Kühltemperatur benötigt **cpc**[®] 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**[®]-Version (auf Anfrage).

Für die Beschaltung des digitalen Signalausganges zur Ansteuerung der dritten Kompressorstufe wird ein Relais mit einer sehr geringen Stromaufnahme und mit Freilaufdiode aus dem KIMO-Lieferprogramm empfohlen. Das Relais sollte mit ca. 8 A bei 230 V Schaltspannung dauerhaft belastbar sein und auf eine Hutschiene aufgeschnappt werden können.

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**[®] Frequenzumrichtern bis 4kW bereits im Gerät integriert. Für die Baureihen ab 5.5 kW sind Filter als separates Zubehör erhältlich.

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

1.8 Applikations-Service

KIMO **MotorMaster**[®] mit **cpc**[®] 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 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 des **MotorMaster**[®] MM4.0FEP. Die Anschlüsse der größeren Typen sind ähnlich, die entsprechenden Bilder sind in Vorbereitung.

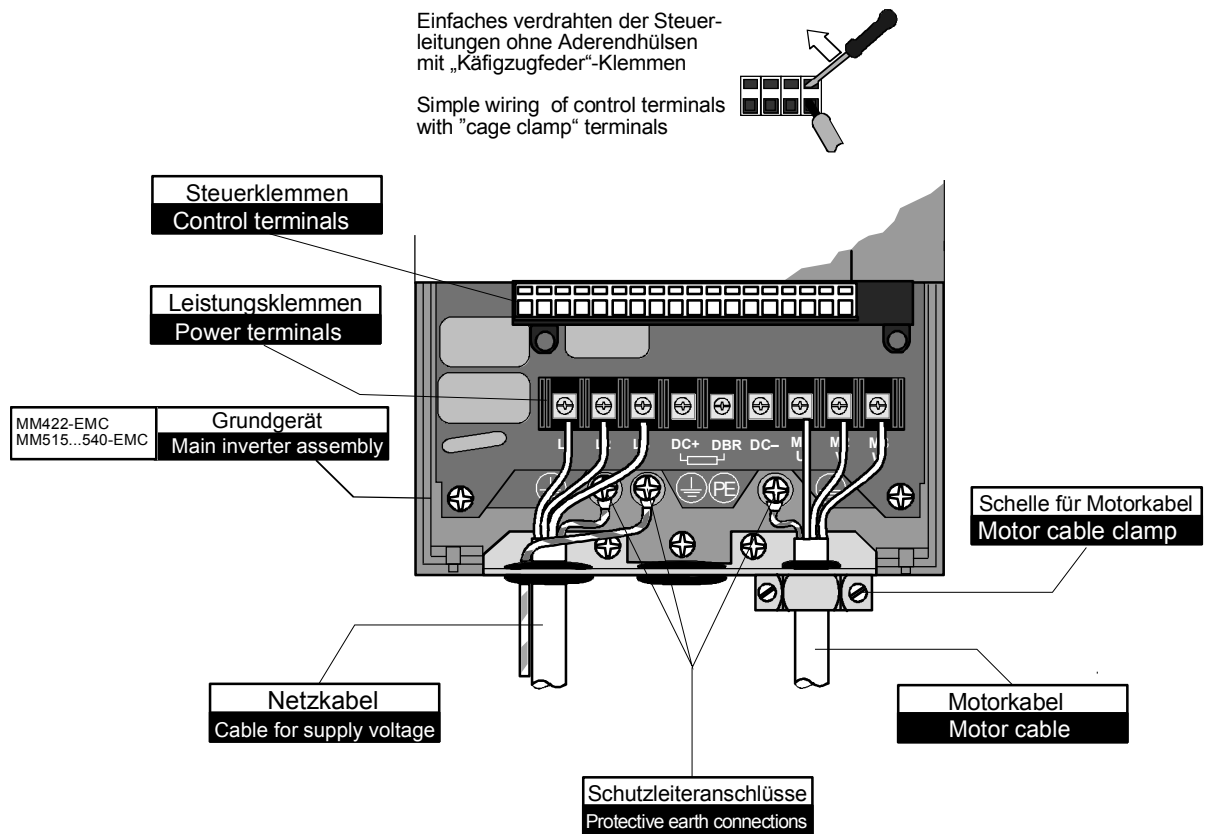


Bild 2.1.1: Leistungsanschlüsse des MotorMaster[®] MM4.0FEP

Beim Anschluß der **MotorMaster**[®] Frequenzumrichter ist darauf zu achten, daß die korrekten Netzspannungen eingehalten werden.

Typ	Netzeinspeisung	Motoranschluß
MotorMaster [®] MMFEP	3 AC / 400...460 V	3 AC / 400...460 V

Bild 2.1.2 zeigt ein Prinzipschaltbild des Systems **MotorMaster**[®] mit **cpc**[®] und Kompressor inklusive 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.

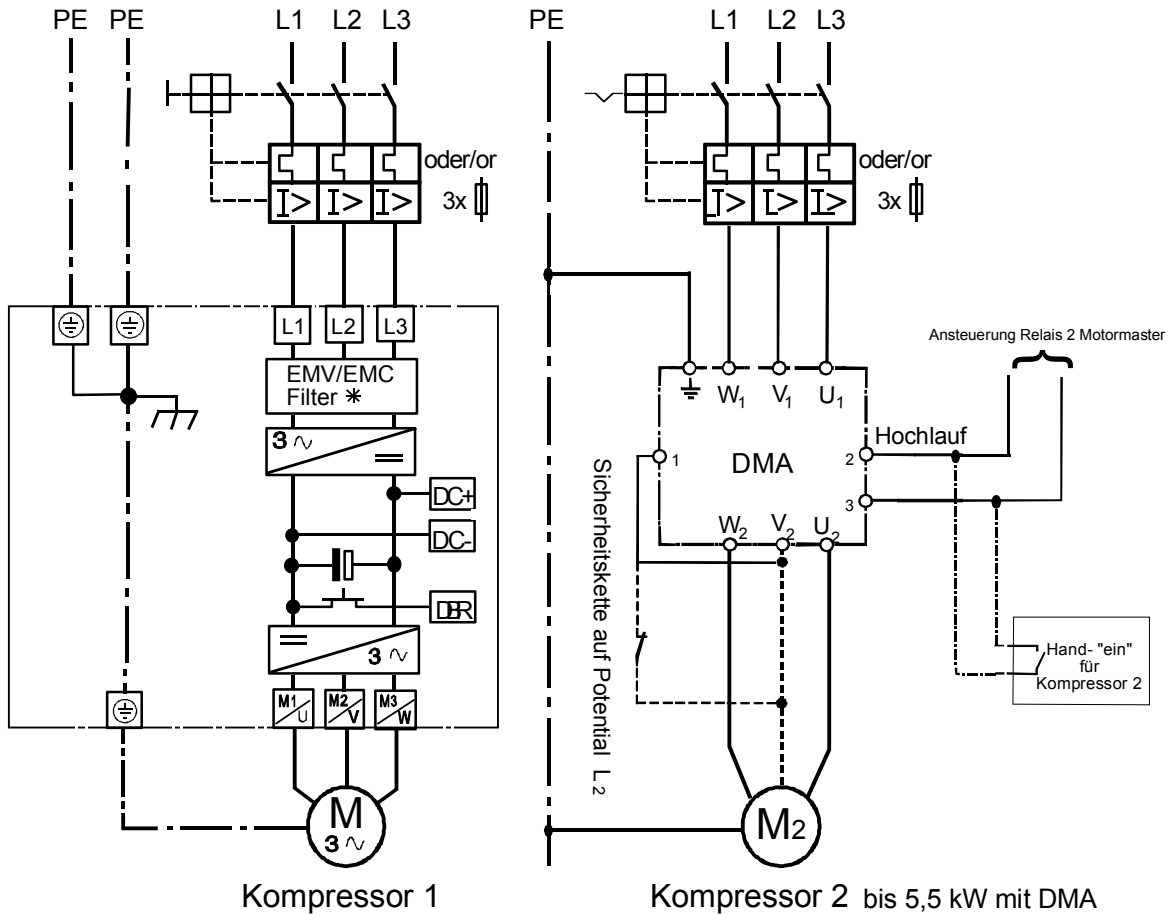


Bild 2.1.2: Prinzipschaltbild der Leistungsverdrahtung

Wird am Ausgang des **MotorMaster**[®] 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**[®] 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**[®]s freigeschaltet werden. Eine Einspeisung über die Ausgangsklemmen kann den **MotorMaster**[®] zerstören.



Die **MotorMaster**[®] Frequenzumrichter sind für eine 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

2.2.1 Beschreibung der Steueranschlüsse

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 ist in Bild 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.

MotorMaster [®] MMFEP	Druckgeber
Klemme 20	Versorgungsleitung des Druckgebers (Klemme 1)
Klemme 2	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[®]-Konfiguration durchzuführen sind.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die vorhandenen digitalen Ein- und Ausgänge des MMFEP. Bedingt durch die **cpc**[®]- 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**[®]- Betriebsart (siehe Kapitel 2.2.2).

Belegung der Ein- und Ausgänge am MMFEP

Klemme	Schalt-eingang	Bedeutung
12	1	Freigabe und Start
13	2	Ohne Funktion
14	3	Analoge Sollwertvorgabe
15	4	Umschaltung auf 2. Sollwert (Festsollwert)
16	5	Aktivierung des „Vereisungsschutzes“
19	8	Externer Fehler (Sicherheitskette)

Klemmen	Relais	Bedeutung
21, 22	1	Meldung „Betriebsbereit“
23, 24	2	Meldung „Kompressor steht / in Betrieb“ (*)
25, 26	3	Ansteuerung der 2. Kompressorstufe
	Schalt-Ausg.	
6	1	Ansteuerung der 3. Kompressorstufe

2.2.2 Auswahl der cpc[®]-Betriebsart

Das **cpc**[®]- 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“

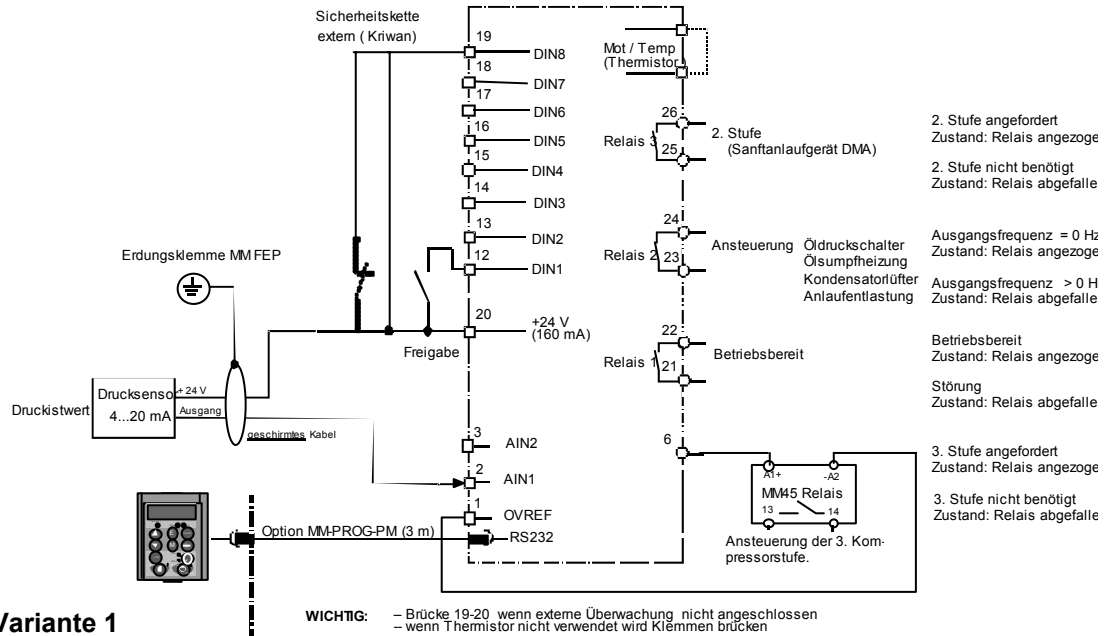
2.2.2.1 Variante 1: Sollwertvorgabe über programmierten Festwert

Diese Variante der **cpc**[®]- Software regelt den Saugdruck am Kompressor nach einem im Umrichter programmierten Festsollwert.

Zubehör: Drucksensor

Inbetriebnahme: Sollwertparameter **Drucksollwert1** eingeben

Der **MotorMaster**[®] 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

2.2.2.2 Variante 2: Sollwertvorgabe über zwei umschaltbare Festwerte

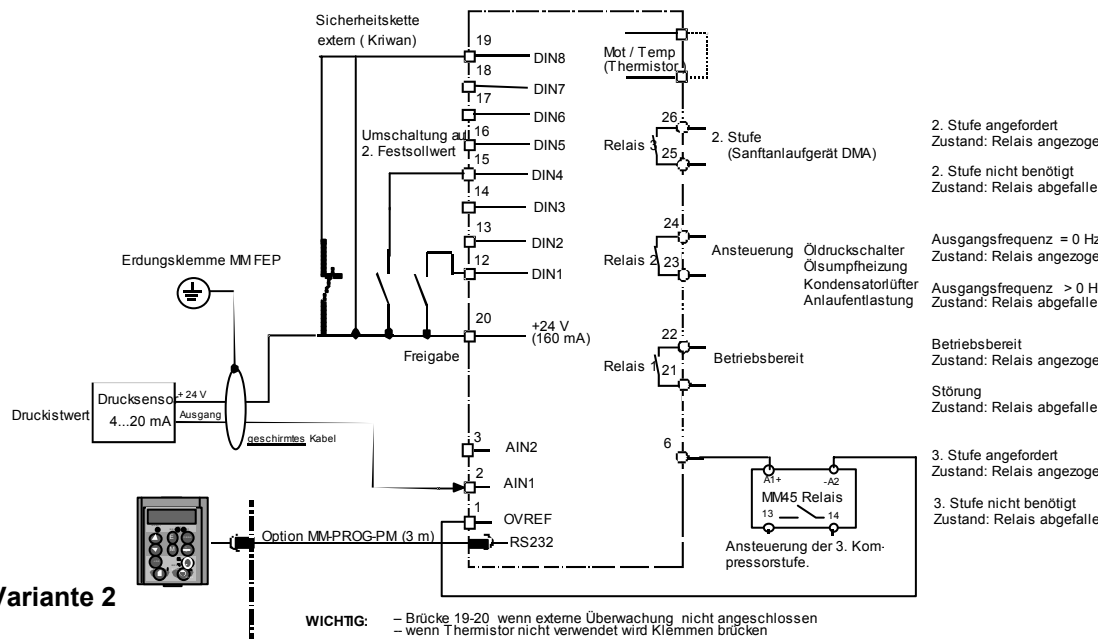
Die **cpc**[®]- Software bietet die Möglichkeit, zwischen zwei verschiedenen, fest programmierten Drucksollwerten umzuschalten (z.B. für Nachtumschaltungen).

Zubehör: Drucksensor, Schalter mit Schließerkontakt

Inbetriebnahme: Sollwertparameter **Drucksollwert1** (Hauptsollwert) und **Drucksollwert2** (Hilfssollwert) eingeben

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 4 (Klemme 15)

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 **MotorMasters** geschehen. Die **cpc**[®]- Regelung arbeitet ohne Einschränkungen, die Drucksollwerte 1 und 2 haben keine Bedeutung mehr.

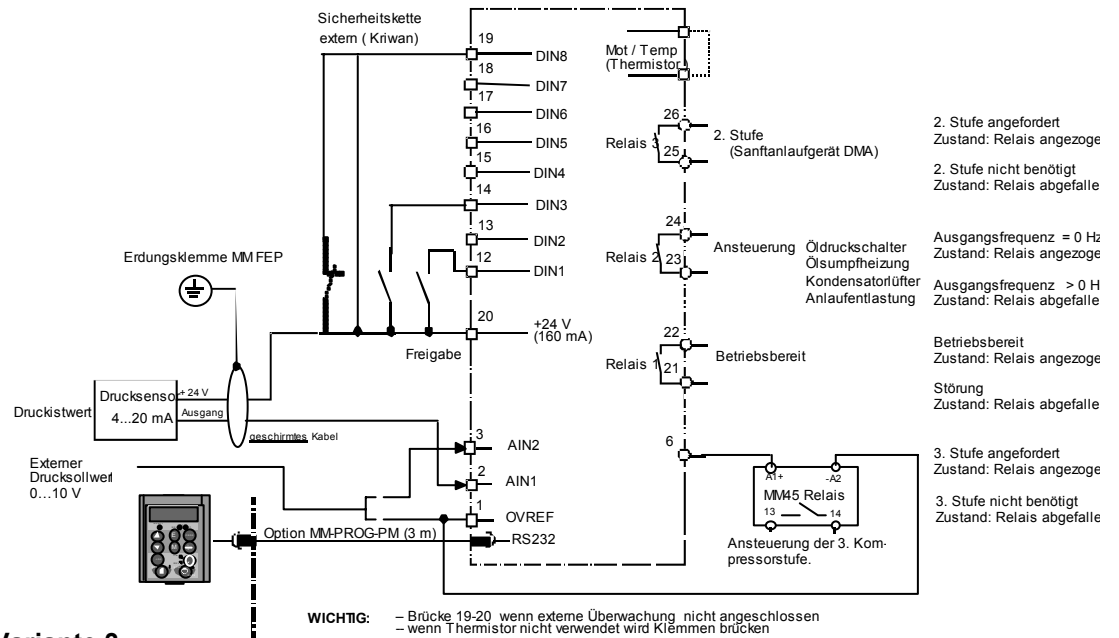
Zubehör: Drucksensor, Drucksollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

Inbetriebnahme: (keine Parameteränderung nötig)

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 3 (Klemme 14)

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

2.2.2.4 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.

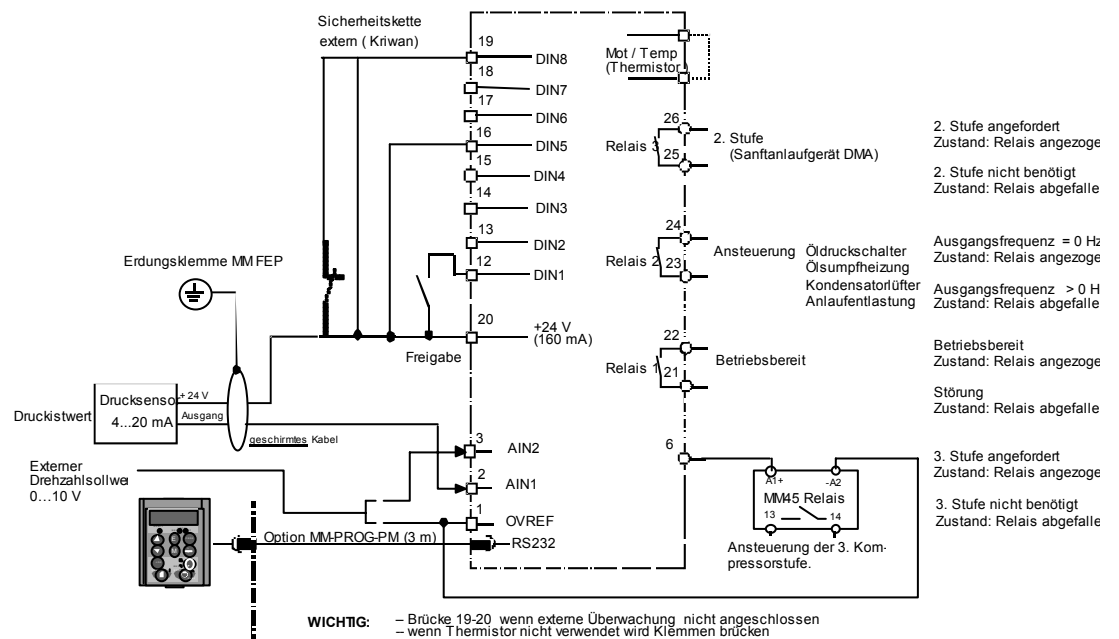
Zubehör: Drucksensor, Frequenzsollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

Inbetriebnahme: Mindestdruck in Parameter **Drucksollwert1** eingeben

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 5 (Klemme 16)

Im Bedienermenü (siehe Kapitel 3.1.1) wird bei **Drucksollwert1** 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_{MIN} und 10 V \Leftrightarrow 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

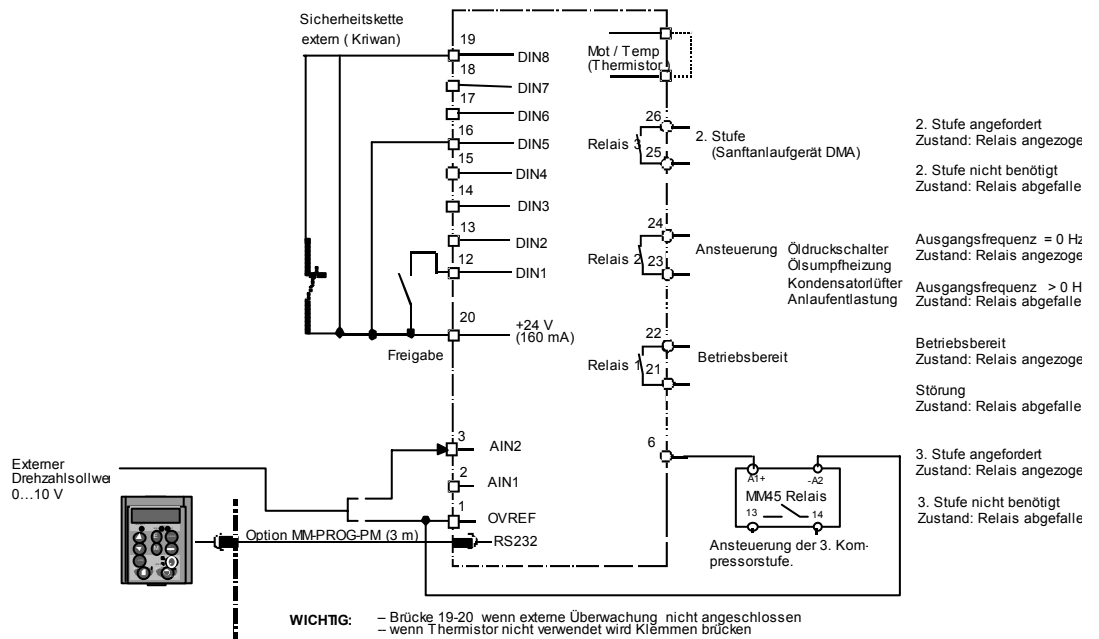
Wird die Druckregelung der **cpc**®-Software nicht benötigt weil eine übergeordnete Anlagensteuerung die Regelung übernimmt, lässt sich der PID-Regler ausschalten. Der Anschluss eines Druckgebers am Umrichter entfällt.

Zubehör: Frequenzsollwertgeber mit 0...10 V Ausgangssignal

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

Aktivierung: 24 V an Schalteingang 5 (Klemme 16)

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

2.2.2.6 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 12.
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**®- Software ist komplett im **MotorMaster** vorinstalliert. Aus diesem Grund sollte **NIEMALS** der Befehl **LADE WERKSEINSTELLUNG** aktiviert werden. Dies hätte die Löschung von **cpc**® 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 Drucksollwerte

3.1.1.1 Drucksollwerte auswählen

Die Drucksollwerte werden über das Bedienermenü eingegeben. Es wird unterschieden zwischen dem Hauptsollwert, der unter **Drucksollwert1** eingetragen ist und dem Zusatzsollwert unter **Drucksollwert2**.

In Abhängigkeit vom eingesetzten Kältemittel ergibt sich für eine gewünschte Temperatur auf der Saugseite des Kompressors ein bestimmter Drucksollwert, der von der **cpc**®- 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

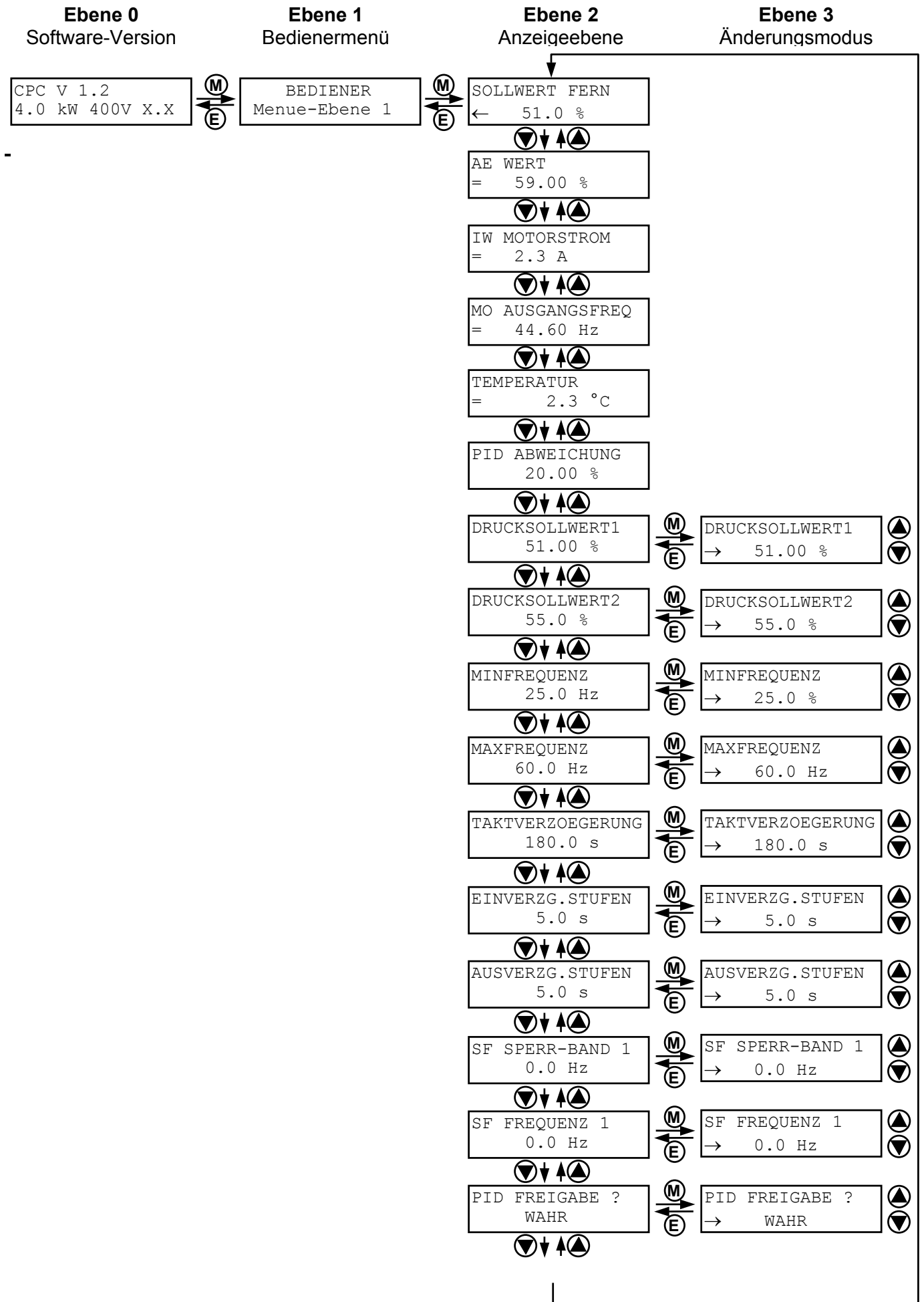


Tabelle 3: Anordnung der MotorMaster-Parameter

	Parametertyp	Erläuterung	Hinweis
1.	nur Anzeige	Zeigt den aktuell anliegenden Sollwert in % an	Ohne Freigabe: SOLLWERT FERN Freigabe gesetzt: SUM-SOLLW FERN
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	
4.	nur Anzeige	Anzeige der Ausgangsfrequenz des MotorMaster 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	Anzeige der Regelabweichung vom Sollwert	Maß für die Güte der Regelung
7.	nur Anzeige	Drucksollwert 1 in % laut Tabelle 5	Variante 4: Min. zulässiger Saugdruck Sonst: Drucksollwert
8.	einstellbar	Drucksollwert 2 in % laut Tabelle 5	Nur bei Variante 2 aktivierbar
9.	einstellbar	Minimalfrequenz in Hz	Voreinstellung ist bei Erstinbetriebnahme zu überprüfen
10.	einstellbar	Maximalfrequenz in Hz	Voreinstellung ist bei Erstinbetriebnahme zu überprüfen
11.	einstellbar	Zeit der Einschaltverzögerung für die Wiedereinschaltsperr	Einstellung gemäß Kapitel 3.1.3
12.	einstellbar	Zeit der Einschaltverzögerung für die Stufen 2, 3	Einstellung gemäß Kapitel 3.1.4
13.	einstellbar	Zeit der Ausschaltverzögerung für die Stufen 2, 3	Einstellung gemäß Kapitel 3.1.4
14.	einstellbar	Bandbreite um die Ausblendfrequenz in Hz	Einstellung und Erläuterung siehe Kapitel 3.1.2.3
15.	einstellbar	Ausblendfrequenz in Hz	Einstellung und Erläuterung siehe Kapitel 3.1.2.3
16.	einstellbar	Zustand des PID-Reglers	WAHR : Regler aktiv (Varianten 1...4) FALSCH : Regler inaktiv (Variante 5)

3.1.1.2 Sollwerte eingeben

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

3.1.2 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.

3.1.2.1 Mindestfrequenz

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

3.1.2.2 Maximalfrequenz

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

3.1.2.3 Ausblendfrequenz

Parameter-Bezeichnung: SF SPERR FREQ 1 Voreinstellung: 0.0 Hz	<i>Ausblendfrequenz festlegen</i>
Parameter-Bezeichnung: SF SPERR BAND 1 Voreinstellung: 0.0 Hz	<i>Frequenzband um die Ausblendfrequenz festlegen:</i>
<i>Änderungsverfahren:</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anzeige SPERR FREQ 1 , (bzw. SPERR BAND 1) in der Anzeigeebene über die HÖHER- oder TIEFER-Taste anwählen. 2. MENÜ-Taste drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten. 3. Neuen Wert mit den HÖHER- und TIEFER-Tasten einstellen. 4. Neuen Wert mit ESCAPE-Taste bestätigen und zur Anzeigeebene zurückkehren.
<i>Beispiel:</i>	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:	SPERR FREQ 1 = 30.0 Hz SPERR BAND 1 = 4.0 Hz	Der Wert berechnet sich aus dem Mittelwert der Randfrequenzen, hier 28 Hz und 32 Hz. Der Wert errechnet sich aus der Differenz der Randfrequenzen, hier 32 Hz - 28 Hz = 4 Hz.

Weitere Sperrfrequenzen programmiert der Applikations-Service auf Anfrage.

3.1.3 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:	TAKTVERZOEGERUNG
Voreinstellung:	180.0 s
Änderungsverfahren:	1. Anzeige TAKTVERZOEGERUNG in der Anzeigeebene über die HÖHER- oder TIEFER-Taste anwählen. 2. MENÜ-Taste drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten. 3. Neuen Wert mit den HÖHER- und TIEFER-Tasten einstellen. 4. Neuen Wert mit ESCAPE-Taste bestätigen und zur Anzeigeebene zurückkehren

3.1.4 Schaltverzögerungen der 2. und 3. Kompressorstufe

Parameter-Bezeichnung:	EINVERZG.STUFEN
Voreinstellung:	5.0 s
Parameter-Bezeichnung:	AUSVERZG.STUFEN
Voreinstellung:	5.0 s
Änderungsverfahren:	1. Anzeige EINVERZG.STUFEN in der Anzeigeebene über die HÖHER- oder TIEFER-Taste anwählen. 2. MENÜ-Taste drücken, um in den Änderungsmodus zu schalten. 3. Neuen Wert mit den HÖHER- und TIEFER-Tasten einstellen. 4. Neuen Wert mit ESCAPE-Taste bestätigen und zur Anzeigeebene zurückkehren.

3.2 Eingestellte Werte Speichern

In der Baureihe **MM FEP** werden alle Änderungen die im **Bedienermenü** durchgeführt werden automatisch abgespeichert.

Änderungen in anderen Menüebenen müssen weiterhin extra abgespeichert werden.

3.2.1 Änderungen speichern

1. **PROG**-Taste ca. 3 s gedrückt halten bis Meldung **SPEICHER KONFIG** erscheint.
2. **M**-Taste drücken: Meldung **SPEICHER KONFIG | APPLICATION** erscheint.
3. **M**-Taste drücken: Meldung **DRUECKE ^-TASTE** erscheint.
4. **▲**-Taste zum Bestätigen drücken: Meldung **FERTIG** erscheint kurz.
5. Mit **E**-Taste zur Anzeigeebene zurückkehren.

3.2.2 Sicherungskopie

MotorMaster FEP mit **cpc**[®]- Software besitzen eine Sicherungskopie. Diese Sicherungskopie wird von KIMO erstellt und ist entsprechend der Software als **CPC12** im Frequenzumrichter abgelegt. Bei Programmverlusten oder nicht nachvollziehbaren Einstellungsänderungen kann diese Software geladen werden.

Beim Speichern ist zu beachten, dass stets unter **APPLICATION** gespeichert wird, da der Frequenzumrichter immer mit den Einstellungen arbeitet, die unter **APPLICATION** gespeichert sind.

Niemals unter CPC12 Speichern! Da sonst die Sicherungskopie überschrieben wird.

3.2.3 Laden der Sicherungskopie

1. Untermenü **SYSTEM** aufrufen.
2. **M**-Taste drücken: Meldung **SPEICHER KONFIG** erscheint.
3. **V**-Taste drücken: Meldung **LADE KONFIG** erscheint.
4. **M**-Taste drücken: Meldung **LADE KONFIG | APPLICATION** erscheint
5. **V**-Taste drücken bis: Meldung **LADE KONFIG | CPC12** erscheint.
6. **M**-Taste drücken: Meldung **DRUECKE ^-TASTE** erscheint.
7. **▲**-Taste zum Bestätigen drücken: Meldung **LADE KONFIG FERTIG** erscheint kurz.
8. Mit **E** Untermenü verlassen.

Anschließend muss diese Konfiguration unter **APPLICATION** abgespeichert werden.

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:

<i>Relaisausgang 1:</i>	Nachdem der MotorMaster initialisiert ist (die Anzeige <i>Betriebsbereit</i> in der Programmier-Einheit erscheint) und kein Fehler vorliegt, schaltet der Ausgang auf WAHR (Relais geschlossen). Liegt ein Fehler an, so schaltet der Ausgang auf FALSCH (Relais offen) zurück
<i>Relaisausgang 2: (Stillstand)</i>	Meldet den Stillstand des Kompressors (Relais geschlossen), d.h., die Ausgangsfrequenz des MotorMaster ist gleich Null. Über diesen Ausgang können z.B. der Kondensatorlüfter, der Öldruckschalter, die Ölsumpfeheizung und eine Anlaufentlastung angesteuert werden
<i>Relaisausgang 3: (2. Stufe)</i>	Aktiviert die zweite Stufe (= zusätzlicher Kompressor) (Relais geschlossen), wenn der erste Kompressor die Maximalfrequenz erreicht. Erreicht der erste Kompressor wieder die Mindestfrequenz, wird die zweite Stufe abgeschaltet (Relais offen).
<i>Schaltausgang:1: (3. Stufe)</i>	Aktiviert die dritte Stufe (= zusätzlicher Kompressor) (10 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**[®]-Betriebsart und die eingestellten Parameter dokumentiert werden. Der Aufwand dafür ist minimal und kann erheblich zur Reduzierung von Servicekosten beitragen.

Projektbezeichnung:	_____
MotorMaster[®]-Typ:	_____
Maschinentyp:	_____
Inbetriebnahmedatum:	_____
Montage-Firma:	_____
Kältemittel:	_____

Ausgewählte cpc[®]-Betriebsart	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
	DRUCKSOLLWERT 1	51.0 %	
	DRUCKSOLLWERT 2	55.0 %	
	MINFREQUENZ	25.0 Hz	
	MAXFREQUENZ	60.0 Hz	
	TAKTVERZOEGERUNG	180.0 s	
	EINVERZG.STUFEN	5.0 s	
	AUSVERZG.STUFEN	5.0 s	
	SPERR BAND 1	0.0 Hz	
	SPERR FREQ 1	0.0 Hz	
	PID FREIGABE?	WAHR	

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