



## **SCHALTTAFEL-BEDIENERHANDBUCH**

**Turboanlagen**

Software-Version WCFU3UU03S

D-EOMWC00804-14DE

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>Merkmale der Bedienkonsole .....</b>	<b>4</b>
<b>Allgemeine Beschreibung.....</b>	<b>5</b>
<b>Beschreibung der Komponenten .....</b>	<b>6</b>
Benutzer-Bildschirm mit Touch-Screen-Funktion.....	6
Maschinen-/Verdichter-Controller .....	6
Software.....	7
Maschinen-Controller .....	7
Verdichter-Controller.....	8
Guardistor™-Platine.....	10
Signalumwandler-Platine .....	10
Transmitter-Umwandler-Platine.....	10
pLAN-Trennschalter .....	10
Verdrahtungsschema .....	11
<b>Betrieb mit zwei oder mehr Flüssigkeitskühlern .....</b>	<b>14</b>
Konfiguration für mehrere Flüssigkeitskühler .....	14
Betrieb .....	17
WCC-Einstellungen .....	18
<b>Benutzer-Bildschirm mit Touch-Screen-Funktion (OITS) .....</b>	<b>19</b>
Navigation .....	19
Beschreibung der Bildschirme.....	21
,ANZEIGE'-Bildschirme (,VIEW') .....	21
,SET'-Bildschirme (Einstellen von Sollwerten) ..	30
,SERVICE'-Bildschirm .....	49
,SPEICHER'-Bildschirme (,HISTORY').....	51
Download vom USB .....	52
,AKTIVALARM'-Bildschirm (,ACTIVE ALARMS').....	53
<b>Maschinen-Controller .....</b>	<b>58</b>
Navigation .....	58
Beschreibung der Masken.....	62
,SET'-Masken .....	66
Sollwerte für den Maschinen-Controller .....	68
<b>Verdichter-Controller.....</b>	<b>81</b>
Navigation .....	81
Sollwerte für den Verdichter-Controller .....	83
<b>Optionale Starter-Bildschirme .....</b>	<b>89</b>
<b>Starter mit Niederspannung, 200 – 600 Volt.....</b>	<b>90</b>
Allgemeine Informationen.....	90
LED-Display .....	91
Störungen und Alarne .....	97
Fehlersuche und Fehlerbeseitigung .....	102
Vorbeugende Instandhaltung .....	108
<b>Starter mit Mittelspannung/Hochspannung, 2300 V – 7,2 kV .....</b>	<b>109</b>
Anzeige von Parametern.....	110
Einstellen von Parametern .....	110
Schnellstart .....	112
Fehlersuche und Fehlerbeseitigung .....	115
Fehler-/Speichercodes .....	117
LED-Diagnosesystem .....	121
Vorbeugende Instandhaltung .....	122
<b>Arbeitsfolge .....</b>	<b>123</b>
Betrieb der Anlage .....	123
<b>Bedienung der Maschinensteuerung des Flüssigkeitskühlers .....</b>	<b>126</b>
EIN-/AUS-Schalten des Benutzer-Bildschirms mit Touch-Screen-Funktion .....	126
EIN-/AUS-Schalten des Flüssigkeitskühlers .....	126
Ändern von Sollwerten.....	126
Alarne .....	127
Ausfall von Komponenten.....	127



ETL nur gültig für Modelle  
DWSC, DWDC, WPV

**Hergestellt in einer Anlage mit ISO-Zertifizierung**

McQuay und MicroTech II sind eingetragene Warenzeichen von McQuay International

©2005 McQuay International

„Alle Abbildungen und Informationen in dieser Anleitung gelten für die Produkte von McQuay International zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Wir behalten uns vor, jederzeit unangekündigt Design- und Konstruktionsänderungen vorzunehmen.“

# Einleitung

Dieses Handbuch enthält Informationen zum Betrieb und zur Wartung von und zur Fehlersuche bei Turbo-Flüssigkeitskühlern mit MicroTech II™-Maschinensteuerung von McQuay sowie für die Mehrzahl der in diesen Ausrüstungen eingesetzten Starter.

## Software-Version

Software-Code: WCFU3UU03S



### WARNUNG

**Gefahr durch elektrischen Schlag. Kann zur Verletzung von Personen oder zur Beschädigung der Anlage führen. Die Ausrüstung muss ordnungsgemäß geerdet werden. Der Anschluss der MicroTech-Bedienkonsole oder eine Wartung derselben dürfen nur von Personen vorgenommen werden, die mit dem Betrieb der zu steuernenden Anlage vertraut sind.**



### VORSICHT

**Statisch empfindliche Bauteile. Eine statische Entladung beim Umgang mit elektronischen Platinen kann die Baustelle beschädigen. Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten muss eine mögliche statische Aufladung durch Berühren des blauen Metalls in der Bedienkonsole ausgeschlossen werden. Niemals Kabel, Klemmen oder Stromstecker herausziehen, während die Bedienkonsole mit Strom gespeist wird.**

### HINWEIS

**Dieses Gerät erzeugt, verwendet und strahlt möglicherweise Hochfrequenzenergie ab. Wird es nicht gemäß dieser Anleitung installiert und eingesetzt, kann es den Funkverkehr durch Interferenzen stören. Der Betrieb dieses Gerätes in Wohngebieten kann zu schädlichen Interferenzen führen, die der Betreiber im gegebenen Fall auf eigene Kosten beheben lassen muss.**

**McQuay International Corporation lehnt jegliche Haftung für Schäden durch Interferenzen und ihre Behebung ab.**



### VORSICHT

**Installieren Sie keine Software, die nicht von McQuay zugelassen ist, bzw. nehmen Sie an keinem Aggregat Änderungen an den Mikroprozessoren und an der Schnittstellen-Konsole vor. Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu Fehlfunktionen des Steuersystems und möglicherweise zu Schäden an der Ausrüstung führen.**

## Grenzwerte für Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Die MicroTech II-Maschinensteuerung ist für den Betrieb in einem Umgebungstemperaturbereich zwischen -7°C und 54°C bei einer maximalen relativen Luftfeuchtigkeit von 95 % (nicht kondensierend) ausgelegt.

# Merkmale der Bedienkonsole

---

- Regelung der Kaltwasser-Austrittstemperatur mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,3$  °C, bessere Toleranzen bei Systemen mit größeren Wassermengen und relativ langsamem Lastwechseln
- Anzeige der folgenden Temperatur- und Druckmesswerte:
  - Ein- und Austrittstemperatur des Kaltwassers
  - Ein- und Austrittstemperatur des Kühlwassers
  - Sättigungstemperatur und -druck auf der Verdampferseite
  - Sättigungstemperatur und -druck auf der Verflüssigerseite
  - Temperaturen in der Saug-, Flüssigkeits- und Heißgasleitung – errechnete Überhitzung für die Saug- und Heißgasleitung – errechnete Unterkühlung für die Flüssigkeitsleitung
  - Ölumpftemperatur – Ölleitungstemperatur und -druck
  - Temperatur im Wärmerückgewinnungsverflüssiger (Option)
- Automatische Steuerung der Primär- und Sekundär-Kalt- und Kühlwasserpumpen
- Ansteuerung von bis zu 4 Kühlurm-Lüfterstufen und einem modulierenden Bypassventil und/oder einer Kühlurm-Ventilatordrehzahlregelung
- Die Maschinensteuerung zeichnet alle wichtigen bisherigen Betriebsdaten zum Abruf auf und stellt sie dann graphisch auf dem Bildschirm dar. Zu Archivierungszwecken können die Daten über einen USB-Port exportiert werden.
- Drei Sicherheitsebenen zum Schutz gegen unbefugte Änderung von Sollwerten und anderen Regelparametern
- Warnungen und Fehlerdiagnosesysteme informieren den Betreiber in Klartext über Warnungen und Störungen. Alle Warnungen, Problem- und Fehlermeldungen sind mit Datum und Uhrzeit versehen, so dass der Zeitpunkt einer Störung immer bekannt ist. Zusätzlich können die unmittelbar vor der Abschaltung herrschenden Betriebsbedingungen angezeigt und zur Bestimmung der Fehlerursache herangezogen werden.
- Im Maschinen-Controller werden die letzten 25 Fehlermeldungen angezeigt, über den Benutzer-Bildschirm mit Touch-Screen-Funktion können die letzten acht Fehlermeldungen angezeigt werden. Zu Archivierungszwecken können die Daten über ein eingebautes 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerk exportiert werden.
- Eine Soft-Load-Funktion für sanftes Hochregeln verringert die elektrische Leistungsaufnahme in der Startphase und bei hoher Last, wie z. B. der Temperaturabsenkung von einer hohen Kaltwassertemperatur.
- Eine einstellbare Geschwindigkeit für die Absenkung der Kaltwassertemperatur verringert den Effekt des „Überschießens“ über den Sollwert bei der Temperaturabsenkung.
- Externe Eingangssignale für Kaltwasser-Nachregelung, Lastbegrenzung und Maschinenfreigabe.
- Ein manueller Regelungsmodus ermöglicht es dem Servicetechniker, dem Flüssigkeitskühler verschiedene Betriebsverhältnisse vorzugeben. Nützlich für Anlagenüberprüfungen.
- Kommunikationsmöglichkeit mit Gebäudeleittechniksystemen aller Hersteller über LONMARK®, Modbus®- oder BACnet®-Standardprotokoll für Hersteller von Gebäudeleittechniksystemen (BAS).
- Service-Test-Modus für Fehlersuche an der Hardware der Maschinensteuerung
- Drucktransmitter für direkte Messung der Anlagendrücke; eine Voralarm-Regelung für zu hohen Motorstrom, Verdampfer-Niederdruck und hohe Heißgas-Austrittstemperatur ermöglicht ein Gegensteuern, bevor eine tatsächliche Störung ausgelöst wird.

# Allgemeine Beschreibung

## Allgemeine Beschreibung

Die Maschinensteuerung MicroTech II für Turbo-Flüssigkeitskühler besteht aus Mikroprozessor gesteuerten Controllern, die alle Überwachungs- und Regelungsfunktionen ausführen, die für den kontrollierten und effizienten Betrieb des Flüssigkeitskühlers erforderlich sind. Die Steuerung besteht aus folgenden Komponenten:

- Ein Benutzer-Bildschirm mit Touch-Screen-Funktion (OITS, Operator Interface Touch Screen) je Flüssigkeitskühler liefert die Informationen über die Maschine und dient als primäres Eingabeinstrument für Sollwerte. Er hat selbst keine Steuerungsfunktion.
- Ein Maschinen-Controller je Flüssigkeitskühler steuert die Maschinenfunktionen und kommuniziert mit allen anderen Controllern. Er dient auch als sekundäres Eingabeinstrument für Sollwerte, wenn der Benutzer-Touch-Screen außer Betrieb ist. Der Maschinen-Controller befindet sich in einem Schaltkasten neben dem Benutzer-Bildschirm.
- Ein Verdichter-Controller je Verdichter auf dem Flüssigkeitskühler steuert die Verdichterfunktionen. Er kann einen Verdichter auch ohne Maschinen-Controller oder Benutzer-Bildschirm steuern. Der Verdichter-Controller befindet sich in einem Schaltkasten beim Verdichter.

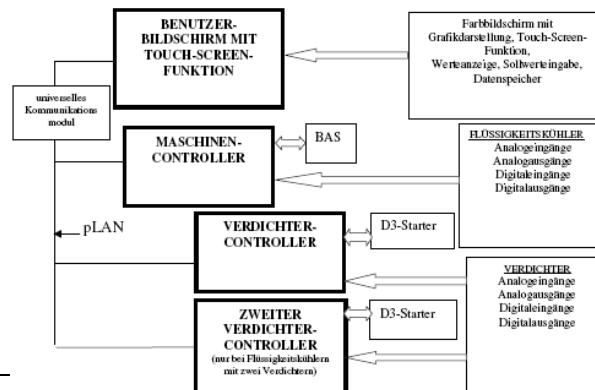
Der Betreiber kann alle Betriebsbedingungen über den Benutzer-Touchscreen (OITS) überwachen, der am Flüssigkeitskühler montiert ist. Neben der normalen Steuerung des Betriebs überwacht die Maschinensteuerung MicroTech II auch die Sicherheitsgeräte des Flüssigkeitskühlers und greift ein, wenn dieser außerhalb der ausgelegten Bedingungen betrieben wird. Tritt eine unzulässige Betriebsbedingung ein, so schaltet der Controller den Verdichter oder den gesamten Flüssigkeitskühler ab und aktiviert einen Alarmausgang. Wichtige Betriebsparameter vom Zeitpunkt der Störung werden im Speicher des Controllers abgelegt und stehen anschließend für eine Fehlersuche und -analyse zur Verfügung.

Die Maschinensteuerung ist über einen Passwortzugang geschützt, der nur autorisiertem Personal den Zugriff ermöglicht. Der Betreiber muss das Passwort am Benutzer-Touch-Screen (OITS) (oder an der Tastatur eines der Controller) eingeben, bevor er Sollwerte ändern kann.

**HINWEIS:** Es ist besonders darauf hinzuweisen, dass der Benutzer-Touch-Screen (OITS) unter normalen Bedingungen die einzige Benutzerschnittstelle darstellt. Nur wenn der OITS nicht zur Verfügung steht, kann der Maschinen-Controller zur Steuerung des Flüssigkeitskühlers herangezogen werden. Wenn der Maschinen-Controller nicht zur Verfügung steht, steuert der Verdichter-Controller den Verdichter (bzw. steuern die Verdichter-Controller die Verdichter) und versucht, die Kaltwassertemperatur zu halten. Bei diesen Betriebsweisen sind jedoch bestimmte Daten und Funktionen nicht verfügbar. Werden ein Kühlтурm und Pumpen von der MicroTech II gesteuert, so müssen sie in dieser Ausnahmesituation manuell betrieben werden.

## Steuerungsschema

**Abbildung 1: Hauptkomponenten der Steuerung**



# Beschreibung der Komponenten

## Benutzer-Bildschirm mit Touch-Screen-Funktion

Der Benutzer-Touch-Screen (OITS) ist das primäre Instrument, mit dem Befehle an und Eingaben in die Steuerung vorzunehmen sind. Auf diesem Bildschirm werden auch alle Werte und Informationen der Controller, verteilt auf mehreren Grafikdarstellungen, angezeigt. Sowohl bei Flüssigkeitskühlern mit einem Verdichter als auch bei Maschinen mit zwei Verdichtern kommt nur ein OITS zum Einsatz.



An der Bedienkonsole befindet sich ein USB-Port, über den Informationen aus der Steuerung und in die Steuerung geladen werden können.

Der Benutzer-Bildschirm ist an einem beweglichen Arm angebracht, so dass der Bediener ihn in eine bequeme Position drehen kann.

Des Weiteren ist ein Bildschirmschoner in die Steuerung einprogrammiert. Der Bildschirm kann jederzeit durch Berührung an einer beliebigen Stelle reaktiviert werden.

## Maschinen-/Verdichter-Controller

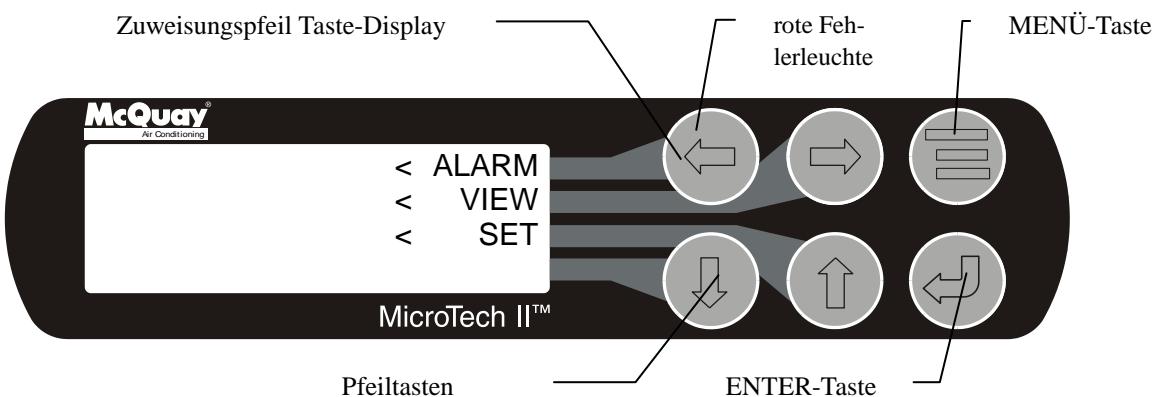
### Struktur der Hardware

Der Controller ist mit einem 16-Bit Mikroprozessor ausgestattet, der das Steuerungsprogramm ausführt. Klemmen zum Anschluss der zu steuernden Geräte (z. B. Magnetventile, Kühlturmlüfter, Pumpen) sind vorhanden. Das Programm und die Einstellungen sind dauerhaft im FLASH-Speicher abgelegt, so dass es bei einem Stromausfall auch ohne Hilfsbatterien nicht zu einem Datenverlust kommen kann.

Der Controller ist mit den anderen Controllern und dem OITS über ein lokales Netzwerk (p-LAN) verbunden. Es steht auch eine Schnittstelle für Anbindung an ein Gebäudeleittechniksystem (BAS) zur Verfügung, über die ein Zugriff auf den Controller über externe Kommunikation möglich ist.

### Tastatur

Die Maschinen- und Verdichter-Controller sind mit einer Flüssigkristallanzeige (LCD) mit 4 Zeilen à 20 Zeichen und einer Tastatur mit 6-Tasten ausgestattet (Ansicht siehe unten)



Die vier Pfeiltasten (NACH OBEN, NACH UNTEN, LINKS, RECHTS) haben drei Funktionen:

- Scrollen zwischen Datenbildschirmen in der von den Pfeilen angegebenen Richtung (voreingestellter Modus)
- Direktes Ansteuern eines bestimmten Datenbildschirms in der Menü-Matrix mithilfe der dynamischen Labels rechts im Display, z. B. ,ALARM', ,VIEW' (Anzeige) usw. (Dieser Modus

wird durch Drücken der Menütaste ausgewählt). Zur einfacheren Bedienung ist jede Taste über einen Zuweisungspfeil mit dem entsprechenden Label auf dem Bildschirm verbunden.

- Im Modus „Sollwerte programmieren“: Ändern von Werten in Feldern gemäß folgender Legende:

Taste LINKS = Werksvoreinstellung      Taste RECHTS = Abbrechen (Cancel)

NACH OBEN = Wert erhöhen (+)      NACH UNTEN = Wert verringern (-)

Diese vier Programmierfunktionen werden durch eine einbuchstabige Abkürzung rechts im Display dargestellt. Dieser Programmiermodus wird durch Drücken der ENTER-Taste aufgerufen.

## Software

Ein und derselbe Controller wird entweder als Maschinen-Controller oder als Verdichter-Controller verwendet. Der Controller-Betrieb wird durch die Einstellung der DIP-Schalter festgelegt, die sich oben links auf der Vorderseite der Steuerung befinden und durch die die pLAN-Adresse des Controllers eingerichtet wird. Für den Betrieb des Maschinen-Controllers (ein Flüssigkeitskühler in der Anlage), sind die Schalter mit den Nummern 1 und 3 oben (AN) und die restlichen Schalter unten (AUS). Beim Betrieb des Verdichter-Controllers ist Nummer 1 oben, und die restlichen Schalter sind unten. Bei Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern ist bei dem zweiten Verdichter Nummer 2 oben, und die restlichen Schalter sind unten. Diese Einstellungen werden alle im Werk während der Prüfung der Maschine vorgenommen. Bei mehreren Flüssigkeitskühlern sind die Einstellungen anders und werden vom Inbetriebnahme-Techniker vorgenommen.

Die Betriebssoftware wird in regelmäßigen Abständen überarbeitet. Die in einer bestimmten Steuerung installierte Version wird beim Hochfahren auf dem Bildschirm angezeigt oder kann jederzeit durch gleichzeitiges Drücken der Pfeiltasten RECHTS und NACH OBEN eingesehen werden. Sie wird auch auf dem OITS-SERVICE-Bildschirm angezeigt.

## Maschinen-Controller

Der Flüssigkeitskühler ist mit einem einzigen Maschinen-Controller ausgestattet, der beide Verdichter steuert.

Ein- und Ausschalter für Maschine und Verdichter sind in der Bedienkonsole für den Maschinen-Controller neben dem Benutzer-Bildschirm angebracht. Die Schalter sind mit „1“ für EIN und „0“ für AUS gekennzeichnet. Der Ein-/Ausschalter für den Verdichter sollte nur verwendet werden, wenn ein sofortiger Stopp notwendig ist, denn die normale Verdichter-Abschaltsequenz wird hierbei umgangen.

Bei den Schaltern befindet sich auch ein Stromkreisunterbrecher, der die Stromversorgung der Kühlturmlüfter, Ventile und Kalt- und Kühlwasserpumpen unterbricht, wenn diese zur Steuerung ihres Betriebs in die MicroTech II-Maschinensteuerung eingebunden sind. Werden diese Geräte unabhängig von der Steuerung des Flüssigkeitskühlers angesteuert, hat der Stromkreisunterbrecher keine Wirkung.

Links außerhalb der Bedienkonsole befindet sich ein Schnellabschalter, durch den beide Verdichter umgehend abgeschaltet werden.

Die Hauptfunktion des Maschinen-Controllers besteht darin, Daten zu verarbeiten, die sich auf den Betrieb der ganzen *Maschine* und nicht nur auf den Betrieb eines *Verdichters* beziehen. Der Maschinen-Controller verarbeitet Informationen, sendet Daten an die anderen Controller und Geräte und reicht Informationen zur graphischen Darstellung an den OITS weiter. Er besitzt ein LCD-Display mit 4x20 Zeichen sowie Tasten, mit deren Hilfe Daten angezeigt und Sollwerte verändert werden können. Das LCD-Display kann die meisten Informationen anzeigen, die auch der Benutzer-Bildschirm (OITS) darstellt, und kann den Flüssigkeitskühler unabhängig steuern, wenn der

OITS nicht zur Verfügung steht. Ein- und Ausgänge sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt:

**Tabelle 1: Maschinen-Controller, Analogeingänge**

#	Beschreibung	Signalquelle	Bereich
<b>B1</b>	Nachregelung Kaltwasser-Austrittstemperatur	4-20 mA Strom	0-(10 bis 80°F)
<b>B2</b>	Kaltwasser-Eintrittstemperatur	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	-50°C bis 100°C
<b>B3</b>	Kühlwasser-Eintrittstemperatur	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	-50°C bis 100°C
<b>B4</b>	Kühlwasser-Austrittstemperatur	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	-50°C bis 100°C
<b>B5</b>	Kältemitteltemperatur Flüssigkeitsleitung	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	-50°C bis 100°C
<b>B6</b>	Lastbegrenzung	4-20 mA Strom	0-100 % des Nennlaststroms (% RLA)
<b>B7</b>	Kaltwassermenge	4-20 mA Strom	0 bis 10,000 gpm
<b>B8</b>	Kühlwassermenge	4-20 mA Strom	0 bis 10,000 gpm
<b>B9</b>	Wärmerückgewinnung Eintrittstemperatur	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	-50°C bis 100°C
<b>B10</b>	Wärmerückgewinnung Austrittstemperatur	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	-50°C bis 100°C

**Tabelle 2: Maschinen-Controller, Digitaleingänge**

#	Beschreibung	Signal	Signal
<b>ID1</b>	EIN-/AUS-Schalter Maschine	0 VAC (Stopp)	24 VAC (Auto)
<b>ID2</b>	Externer Start/Stopp	0 VAC (Stopp)	24 VAC (Start)
<b>ID3</b>	Modus-Wahlschalter	0 VAC (Kühlen)	24 VAC (Eisspeicherbetrieb oder Heizen)

**Tabelle 3: Maschinen-Controller, Digitalausgänge**

#	Beschreibung	Last	Ausgang AUS (OFF)	Ausgang EIN (ON)
<b>N01</b>	Primär-Kaltwasserpumpe	Pumpenschütz	Pumpe AUS	Pumpe EIN
<b>N02</b>	Sekundär-Kaltwasserpumpe	Pumpenschütz	Pumpe AUS	Pumpe EIN
<b>N03</b>	Primär-Kühlwasserpumpe	Pumpenschütz	Pumpe AUS	Pumpe EIN
<b>N04</b>	Sekundär-Kühlwasserpumpe	Pumpenschütz	Pumpe AUS	Pumpe EIN
<b>N05</b>	Kühlturmlüfter #1	Ventilatorschütz	Fan AUS	Fan EIN
<b>N06</b>	Kühlturmlüfter #2	Ventilatorschütz	Fan AUS	Fan EIN
<b>N07</b>	(wird nicht verwendet)			
<b>N08</b>	Störung	Störungsanzeige	Alarm AUS	Alarm EIN
<b>N09</b>	Kühlturmlüfter #3	Ventilatorschütz	Fan AUS	Fan EIN
<b>N010</b>	Kühlturmlüfter #4	Ventilatorschütz	Fan AUS	Fan EIN

**Tabelle 4: Maschinen-Controller, Analogausgänge**

#	Beschreibung	Ausgangssignal	Bereich
<b>Y1</b>	Stellung Kühlurm-Bypassventil	0-10 VDC	0 bis 100 % offen
<b>Y2</b>	Kühlurm Drehzahl des Frequenz geregelten Antriebs (VFD-Drehzahl)	0-10 VDC	0 bis 100 %
<b>Y3</b>	Elektronisches Expansionsventil (EXV)	0-10 VDC	0 bis 100 % offen

## Verdichter-Controller

Die Hauptfunktion des Verdichter-Controllers besteht darin, den Verdichter zu steuern und zu schützen. Er wird nicht für die Eingabe von Sollwerten verwendet. Je Verdichter in einem Flüssigkeitskühler mit zwei Verdichtern ist ein Verdichter-Controller vorhanden. Der Verdichter-Controller empfängt und verarbeitet Daten und sendet sie an die anderen Controller und Geräte sowie an die Verdichter-Starter oder den Frequenz geregelten Antrieb (VFD). Mithilfe einiger Bedienungsschritte durch den Betreiber kann der (bzw. können die) Verdichter-Controller den/die

Verdichter betreiben, wenn der Maschinen-Controller und/oder der Benutzer-Touch-Screen nicht verfügbar sind. Folgende Ein- und Ausgänge sind vorhanden:

**Tabelle 5: Verdichter-Controller, Analogeingänge**

#	Beschreibung	Signalquelle	Bereich
<b>B1</b>	Ölsumpfdruk	0,5-4,5 VDC	0 bis 150 psi
<b>B2</b>	Druck Ölleitung zum Verdichter	0,5-4,5 VDC	0 bis 450 psi
<b>B3</b>	Kältemitteldruck Verdampfer	0,1-0,9 VDC	0 bis 150 psi
<b>B4</b>	Ölsumpftemperatur	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	50°C bis 100°C
<b>B5</b>	Sauggastemperatur Verdichter	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	50°C bis 100°C
<b>B6</b>	Kältemitteldruck Verflüssiger	0,5-4,5 VDC	0 bis 450 psi
<b>B7</b>	Heißgastemperatur Verdichter	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	50°C bis 100°C
<b>B8</b>	Motorstrom	0,5-4,5 VDC	0 bis 125 % RLA
<b>B9</b>	Temperatur Ölleitung	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	50°C bis 100°C
<b>B10</b>	Kaltwasser-Austrittstemperatur	NTC-Thermistor (10 k bei 25°C)	50°C bis 100°C

**Tabelle 6: Verdichter-Controller, Digitaleingänge**

#	Beschreibung	Signal	Signal
<b>ID1</b>	AUS manuell	0 VAC (aus)	24 VAC (Auto)
<b>ID2</b>	Mechanischer Hochdruck	0 VAC (Hochdruck)	24 VAC (OK)
<b>ID3</b>	Motor-Übertemperatur	0 VAC (Übertemperatur)	24 VAC (OK)
<b>ID4</b>	Schalter „Leitschaufeln geschlossen“	0 VAC (nicht geschlossen)	24 VAC (geschlossen)
<b>ID5</b>	Übergang Starter	0 VAC (kein Übergang)	24 VAC (Übergang)
<b>ID6</b>	Starterfehler	0 VAC (Fehler)	24 VAC (kein Fehler)
<b>ID7</b>	Kaltwasserfluss	0 VAC (kein Fluss)	24 VAC (Fluss)
<b>ID8</b>	Kühlwasserfluss	0 VAC (kein Fluss)	24 VAC (Fluss)
<b>ID9</b>	Schalter „Leitschaufeln geöffnet“	0 VAC (nicht geöffnet)	24 VAC (geöffnet)

**Tabelle 7: Verdichter-Controller, Analogausgänge**

#	Beschreibung	Ausgangssignal	Bereich
<b>Y1</b>	Verdichter VFD-Drehzahl	0-10 VDC	0 bis 100 %
<b>Y2</b>	Geöffnet		
<b>Y3</b>	Ölkühler	0-10 VDC	0 bis 100 %
<b>Y4</b>	Heißgas-Bypass	0-10 VDC	0 bis 100 %

**Tabelle 8: Verdichter-Controller, Digitalausgänge**

#	Beschreibung	Last	Ausgang AUS (OFF)	Ausgang EIN (ON)
<b>NO1</b>	Motorsteuerungsrelais	Starter	Verdichter AUS	Verdichter EIN
<b>NO2</b>	Heißgas-Bypass	Magnetventil	Kein Bypass	Bypass
<b>NO3</b>	Flüssigkeitseinspritzung	Magnetventil	Keine Einspritzung	Einspritzung
<b>NO4</b>	Ölpumpe	Pumpenschütz	Pumpe AUS	Pumpe EIN
<b>NO5</b>	Ölsumpfheizer	Heizer	Heizer AUS	Heizer EIN
<b>NO6</b>	Ölkühler	Magnetventil	Kühlung AUS	Kühlung EIN
<b>NO7</b>	Impuls Leitschaufeln	Magnetventil	Halten	Leitschaufeln bewegen
<b>NO/C8</b>	Hochregeln/Abregeln	Magnetventil	Abregeln	Hochregeln

## **Guardistor™-Platine**

Die Guardistor-Platine überwacht die Motorwicklungstemperatur über in den Motor eingebettete Guardistor-Temperaturfühler. Steigt die Motortemperatur übermäßig an, sendet die Guardistor-Platine ein Signal an den Verdichter-Controller, und der Verdichter wird abgeschaltet.

## **Signalumwandler-Platine**

Bei Startern mit Mittelspannung wird das vom Starter erzeugte Wechselstromsignal von der separaten Signalumwandler-Platine in ein 0-5 VDC Gleichstromsignal umgewandelt, das sich direkt proportional zur Stromaufnahme des Verdichtermotors verhält. Dieses Stromaufnahmesignal wird dann an den Verdichter-Controller gesendet.

Bei Startern mit Niederspannung wird die Notwendigkeit dieser Platine durch die Eigenschaften des D3-Starters aufgehoben.

## **Transmitter-Umwandler-Platine**

Die Transmitter-Umwandler-Platine wandelt das Signal des Drucktransmitters in das korrekte Spannungssignal um und übermittelt es an den Verdichter-Controller.

## **pLAN-Trennschalter**

Dient zur Spannungsisolation im pLAN (RS 485), wenn die Flüssigkeitskühler im pLAN miteinander verbunden sind.

# Verdrahtungsschema

## ANMERKUNGEN zu dem folgenden Verdrahtungsschema:

1. Die Verdichtermotor-Starter sind entweder werkseitig montiert und verdrahtet oder werden separat geliefert für bauseitige Montage und Verdrahtung. Werden die Starter nicht von McQuay geliefert, so müssen sie der McQuay-Spezifikation 359AB99 entsprechen. Alle Kraftstrom- und lastseitigen Leitungen müssen aus Kupfer bestehen.
2. Bei freistehenden Startern ist die Verdrahtung zwischen Starter und Steuerschrank bauseitig vorzunehmen. Die Mindest-Kabeldimension für 115 VAC beträgt 12 GA für eine Kabellänge von max. 15 m. Bei größeren Kabellängen ist die empfohlene Mindest-Kabeldimension bei McQuay anzufragen. Die Kabeldimension für 24 VAC beträgt 18 GA. Alle Verkabelungen müssen gemäß NEC Klasse 1 ausgeführt werden. Alle 24-VAC-Leitungen müssen abgeschottet von den 115-VAC-Leitungen verlegt werden. Bei Flüssigkeitskühlern, die mit an der Maschine montierten Startern geliefert werden, ist die Kraftstromverkabelung zwischen Startern und Motorklemmen werkseitig installiert. Freistehende Starter müssen gemäß NEC verkabelt werden, und der Anschluss an die Verdichtermotorklemmen darf nur mit Kupferkabeln und -kabelschuhen vorgenommen werden.
3. Zur optionalen Fühlerverkabelung siehe Regelschema. Es wird empfohlen, Gleichspannungsleitungen abgeschottet von der 115-VAC-Verkabelung zu verlegen.
4. Eine bauseitige 24- oder 120-VAC-Stromversorgung für die Alarmrelaisspule kann zwischen den UTB1-Klemmen 84 (Phase) und 51 (Nullleiter) des Steuerschranks angeschlossen werden. Normalerweise geöffnete Kontakte sind zwischen den Klemmen 82 und 81 anzuschließen, normalerweise geschlossene Kontakte zwischen den Klemmen 83 und 81. Der Alarm kann vom Betreiber programmiert werden. Die Alarmrelaisspule ist für max. 25 VA ausgelegt.
5. Der externe Ein-/Aus-Schalter des Flüssigkeitskühlers kann mithilfe von Trockenkontakten zwischen den Klemmen 70 und 54 angeschlossen werden.
6. Kalt- und Kühlwasser-Strömungswächter, die nach Art eines Paddels funktionieren, oder wasserseitige Differenzdruckschalter müssen eingesetzt und wie gezeigt verdrahtet werden. Bei Flüssigkeitskühlern DWDC mit zwei Verdichtern sind DPDT-Schalter erforderlich. Werden bauseitige Differenzdruckschalter verwendet, so müssen diese über dem Behälter und nicht über der Pumpe installiert werden.
7. Eine bauseits beizustellende Stromversorgung 115 VAC, 20 A für die optionale Kalt- und Kühlwasserpumpenregelung und die Kühlturmlüfter kann an die Steuerschrankklemmen (UTB1) 85 (Phase) / 86 (Nullleiter), Erde PE angeschlossen werden.
8. Ein optionales, bauseits beizustellendes Kaltwasser-Pumpenrelais (EP 1 & 2), dessen Spule für max. 115 VAC, 25 VA ausgelegt ist, kann wie gezeigt verdrahtet werden. Mit dieser Option wird die Kaltwasserpumpe in Abhängigkeit von der Flüssigkeitskühlerlast geschaltet.
9. Die Kühlwasserpumpe muss zusammen mit dem Flüssigkeitskühler in Betrieb sein. Ein bauseits beizustellendes Kühlwasser-Pumpenrelais (CP 1 & 2), dessen Spule für max. 115 VAC, 25 VA ausgelegt ist, muss wie gezeigt verdrahtet werden.
10. Optionale, bauseits beizustellende Kühlturmlüfterrelais (CL - C4), deren Spulen für max. 115 VAC, 25 VA ausgelegt sind, können wie gezeigt verdrahtet werden. Mit dieser Option werden die Kühlturmlüfter so geschaltet, dass der Förderdruck konstant gehalten wird.
11. Die 24-VAC-Hilfskontakte der Kalt- und Kühlwasserpumpen-Starter sind wie gezeigt zu verdrahten.
12. Für Starter mit VFD (Frequenz geregeltem Antrieb), Stern-Dreieck-Starter und Widerstands-anlasser, die an sechs (6) Motorklemmen angeschlossen sind. Die Leiter zwischen Starter und Motor sind die Phasen, und bei der Auslegung sollte von 58 Prozent des Nennlaststroms des Motors (RLA) ausgegangen werden. Freistehende Starter müssen gemäß NEC verkabelt werden, und der Anschluss an die Verdichtermotorklemmen darf nur mit Kupferkabeln und -kabelschuhen vorgenommen werden. Bei Flüssigkeitskühlern, die mit an der Maschine montierten Startern geliefert werden, ist die Kraftstromverkabelung zwischen Startern und Motor-klemmen werkseitig installiert.
13. Optionale BAS-Schnittstellen zur Protokollauswahl. Informationen zu den Speicherstellen und Anschlussbedingungen für die verschiedenen Standardprotokolle sind in den jeweils zugehö-

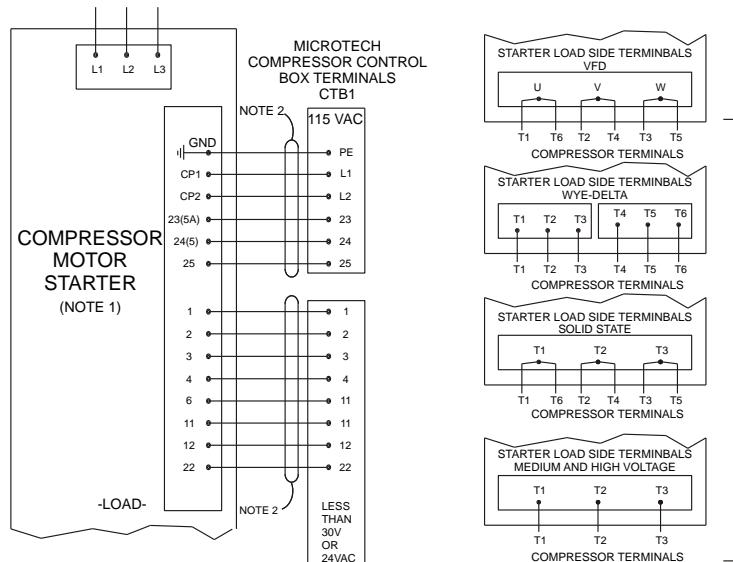
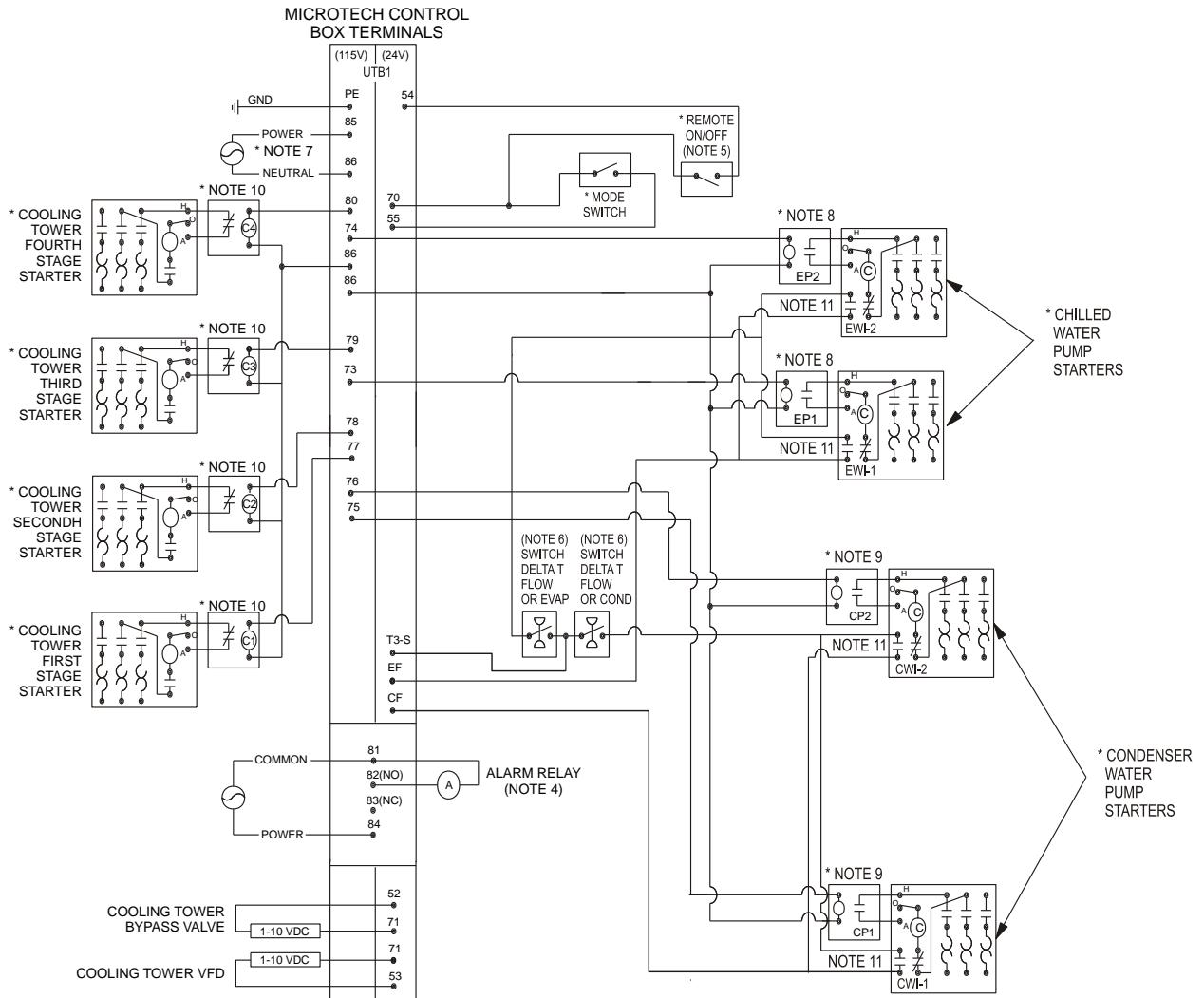
riegen Installationshandbüchern enthalten, die bei der örtlichen Verkaufsstelle von McQuay erhältlich sind und die auch mit jedem Flüssigkeitskühler mitgeliefert werden:  
 Modbus IM 743-0 LONWORKS IM 735-0 BACnet IM 736-0

14. Wenn freistehende Starter verwendet werden, sind für die Optionen „vollständig messen“ oder „nur Ampere messen“ einige bauseitige Verdrahtungen erforderlich. Die Verdrahtung ist abhängig vom Flüssigkeitskühlermodell und vom Startermodell. Für Informationen zur detaillierten Auswahl wenden Sie sich bitte an die örtliche Verkaufsstelle von McQuay.

Legende Verdrahtungsschema:

MicroTech Control Box Terminals	MicroTech-Steuerschrank-Klemmen
GND	Erde
Power	Zuleitung
Note 1, 2 etc.	siehe Anmerkung 1, 2 usw.
Neutral	Nullleiter
Cooling Tower Fourth Stage Starter	Kühlturn Starter 4. Stufe
Cooling Tower Third Stage Starter	Kühlturn Starter 3. Stufe
Cooling Tower Second Stage Starter	Kühlturn Starter 2. Stufe
Cooling Tower First Stage Starter	Kühlturn Starter 1. Stufe
Common	gemeinsam
Alarm Relay (note 4)	Alarmrelais (siehe Anmerkung 4)
Cooling Tower Bypass Valve	Kühlturn-Bypassventil
Cooling Tower VFD	Frequenz geregelter Antrieb Kühlturn
Mode Switch	Betriebswahlschalter
Remote On/Off (note 5)	Externer Ein/Aus-Schalter (siehe Anmerkung 5)
Chilled Water Pump Starters	Starter Kaltwasserpumpen
(Note 6) Switch Delta P Flow or Evap.	Strömungswächter oder Differenzdruckschalter Kaltwasser (s. Ann. 6)
(Note 6) Switch Delta P Flow or Cond.	Strömungswächter oder Differenzdruckschalter Kühlwasser (s. Ann. 6)
Condenser Water Pump Starters	Starter Kühlwasserpumpen
MicroTech Compressor Control Box Terminals	Klemmen MicroTech-Verdichtersteuerungskasten
Compressor Motor Starter (note 1)	Starter Verdichtermotor (siehe Anmerkung 1)
Load	Last
Less than 30 V or 24 VAC	weniger als 30 V oder 24 VAC
Starter Load Side Terminals – VFD	Lastseitige Klemmen, Starter mit Frequenz geregelter Antrieb
Compressor Terminals	Verdichterklemmen
Starter Load Side Terminals - Wye-Delta	Lastseitige Klemmen, Stern-Dreieck-Starter
Starter Load Side Terminals – Solid State	Lastseitige Klemmen, Widerstandsanlasser
Starter Load Side Terminals - Medium & High Voltage	Lastseitige Klemmen Starter – Mittel- & Hochspannung
For DC Voltage and 4-20 mA Connections (see note 3)	Für Gleichspannung DC und 4-20 mA-Anschlüsse siehe Anmerkung 3
For Details of Control Refer to Unit Control Schematic 330342101	Einzelheiten zur Regelung siehe Regelschema 330342101
Compressor Control Schematic 330342201	Verdichterregelschema 330342201
Legend	Legende
* Field Supplied Item	* Bauseitig beizustellendes Teil

**Abbildung 2: Verdrahtungsschema**



**HINWEIS:** Siehe Anmerkungen auf vorstehender Seite.

330387901-0A

# Betrieb mit zwei oder mehr Flüssigkeitskühlern

---

## Konfiguration für mehrere Flüssigkeitskühler

Die Hauptsteuerkomponenten von DWSC-Flüssigkeitskühlern mit einem Verdichter und DWDC- und DWCC-Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern sind werkseitig an ein internes pLAN-Netzwerk angeschlossen, damit sie innerhalb des Flüssigkeitskühlers miteinander kommunizieren können.

Bei Anwendungen mit mehreren Flüssigkeitskühlern können bis zu vier Flüssigkeitskühler mit jeweils einem oder zwei Verdichtern durch dieses interne pLAN miteinander verbunden werden. Dies erfordert lediglich eine einfache bauseitige Verbindung über RS 485-Kabel, den Einbau von zusätzlichen 485OPDR-Abschirmplatten für die Kommunikation (McQuay P/N 330276202) sowie einige Einstellungen der MicroTech-II-Maschinensteuerung (siehe besondere Anweisungen für WCC am Ende dieses Abschnitts). Die 485OPDR-Abschirmplatine kann während des Einbaus des Flüssigkeitskühlers oder danach zusammen mit dem Flüssigkeitskühler oder getrennt davon erworben werden. Die Anzahl der erforderlichen Platten ergibt sich aus der Anzahl der Flüssigkeitskühler minus eins.

### Konfiguration des pLAN

Das RS 485-Kabel für die Vernetzung zwischen MicroTech II und pLAN ist vor der Inbetriebnahme durch den mit der Installation beauftragten Auftragnehmer anzubringen. Der Inbetriebnahme-Techniker von McQuay ist für die Prüfung der Anschlüsse und die Einstellung der erforderlichen Sollwerte zuständig.

1. Zunächst sind die DIP-Schalter gemäß Tabel 9 einzustellen. Dabei darf keine Steuerspannung anliegen, und es darf noch keine pLAN-Verbindung zwischen den Flüssigkeitskühlern geben.
2. Wenn alle manuellen Schalter auf AUS stehen, ist die Steuerspannung an jedem Flüssigkeitskühler einzuschalten, und die OITS-Adresse wird eingegeben (siehe Anmerkung 2 auf Seite 18).
3. Überprüfen Sie auf jedem OITS-Service-Bildschirm, ob die Knotenpunkte korrekt sind.
4. Vernetzen Sie die Flüssigkeitskühler (pLAN, RS 485-Kabel) gemäß Abbildung 3. Der erste Flüssigkeitskühler in der Vernetzung kann als Flüssigkeitskühler A bezeichnet werden. Die Abschirmplatine ist an der DIN-Schiene neben dem Maschinen-Controller des Flüssigkeitskühlers A angebracht. Die Abschirmplatine verfügt über ein bewegliches Anschlusskabel, das an J10 am Controller angeschlossen ist. Die meisten Flüssigkeitskühler verfügen bereits über ein universelles Kommunikationsmodul (UCM), das den Controller mit dem bereits an J10 angeschlossenen Touch-Screen verbindet. In diesem Fall stecken Sie das bewegliche Anschlusskabel der Abschirmplatine in den leeren pLAN-Port RJ11 des UCM. Das ist gleichbedeutend mit dem direkten Anschließen an den Maschinen-Controller.

Anschließend müssen Flüssigkeitskühler A und Flüssigkeitskühler B miteinander vernetzt werden.

**Zwei Flüssigkeitskühler:** Sollen nur zwei Flüssigkeitskühler vernetzt werden, wird ein Belden M9841-Kabel (RS 485-Kabel) von der 485OPDR-Abschirmplatine (Klemmen A, B und C) auf dem Flüssigkeitskühler A mit dem J11-Port auf dem Maschinen-Controller des Flüssigkeitskühlers B verbunden. Bei J11 ist die Abschirmung an GND (Erde) angeschlossen, mit dem Blau/Weiß-Draht in den (+)-Anschluss und dem Weiß/Blau-Draht in den (-)-Anschluss.

Beachten Sie, dass der Flüssigkeitskühler B über keine Abschirmplatine verfügt. Der letzte Flüssigkeitskühler (in diesem Fall B), der vernetzt wird, benötigt keine Abschirmplatine.

**Drei oder vier Flüssigkeitskühler:** Sollen drei oder mehr Flüssigkeitskühler vernetzt werden, erfolgt die Vernetzung ebenfalls mit dem J11-Port des Flüssigkeitskühlers B. Der zweite Flüs-

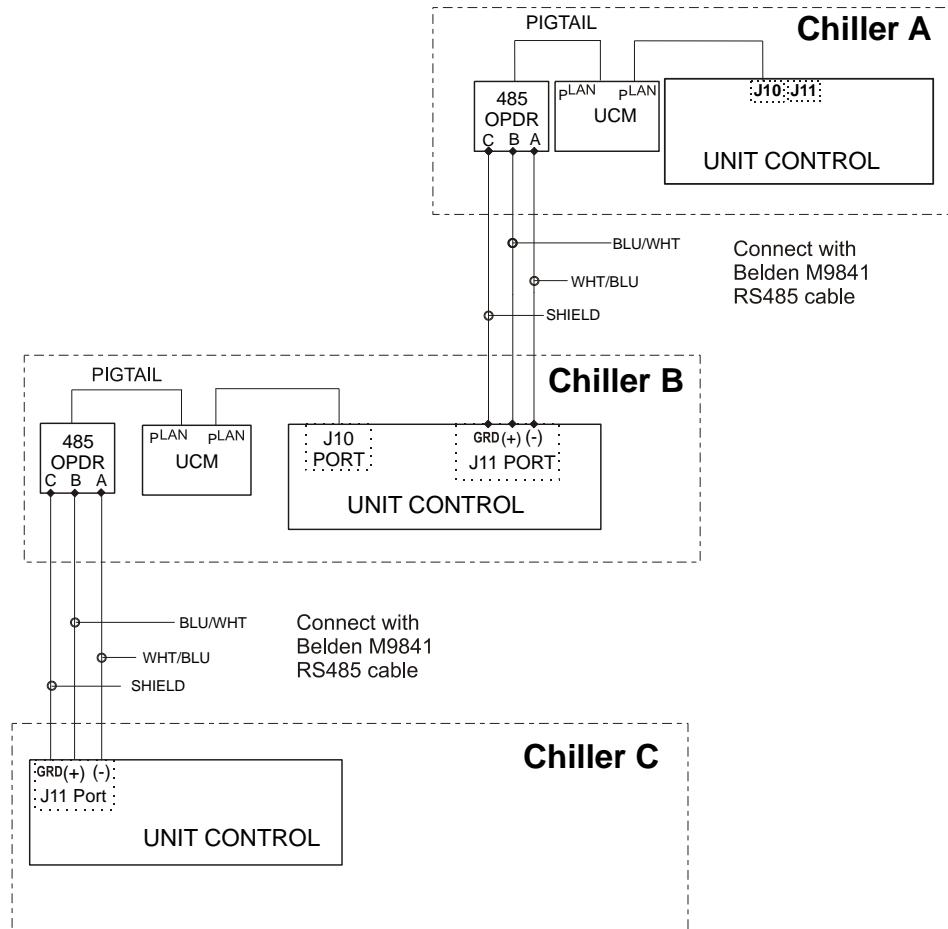
sigkeitskühler (Flüssigkeitskühler B) muss über eine 485OPDR-Abschirmplatine verfügen, die mit dem pLAN-Port des UCM des Flüssigkeitskühlers B verbunden wird. Flüssigkeitskühler B sieht genauso aus wie Flüssigkeitskühler A.

Die Vernetzung von Flüssigkeitskühler B zu Flüssigkeitskühler C ist dieselbe wie von A zu B. Das bedeutet, das Belden-Kabel verbindet die Klemmen A, B und C auf der 485OPDR-Platine von B mit dem L11-Port des Flüssigkeitskühlers C. Flüssigkeitskühler C verfügt über keine 485OPDR-Abschirmplatine.

Bei der Vernetzung von vier Flüssigkeitskühlern wird derselbe Vorgang mit dem vierten Flüssigkeitskühler wiederholt.

5. Überprüfen Sie erneut auf jedem OITS-Service-Bildschirm, ob die Vernetzung korrekt ist.

**Abbildung 3: Kommunikationsvernetzung**



Legende Abbildung 3:

Chiller	Flüssigkeitskühler
Unit Control	Maschinensteuerung
Pigtail	bewegliches Anschlusskabel
Connect with Belden M9841	mit Belden M9841 verbinden
BLU/WHT	Blau-Weiß
WHT/BLU	Weiß-Blau
Shield	Abschirmung

**ANMERKUNG:** Ein vierter Flüssigkeitskühler, Flüssigkeitskühler D, würde auf dieselbe Art mit Flüssigkeitskühler C verbunden werden wie Flüssigkeitskühler C mit Flüssigkeitskühler B.

**Tabelle 9: Einstellung der Adress-DIP-Schalter bei Controllern, die pLAN verwenden**

Flüssigkeitskühler (1)	Controller Verdichter 1	Controller Verdichter 2	Maschinen-Controller	Reserviert	OITS (2)	Reserviert
A	1	2	5	6	7	8
	100000	010000	101000	011000	111000	000100
B	9	10	13	14	15	16
	100100	010100	101100	011100	111100	000010
C	17	18	21	22	23	24
	100010	010010	101010	011010	111010	000110
D	25	26	29	30	31	32
	100110	010110	101110	011110	111110	000001

**Anmerkungen:**

1. Bis zu vier Einzel- oder Doppelverdichter können vernetzt werden.
2. Die Adresseinstellung am Benutzer-Touch-Screen (OITS) erfolgt nicht über DIP-Schalter, sondern durch Auswahl des „Service“-Bildschirms. Nach Eingabe des Service-Passworts kann dann der Punkt „pLAN-Komm.“ („pLAN Comm“) ausgewählt werden. Die Schaltflächen A(7), B(15), C(23) und D(31) erscheinen in der Mitte des Bildschirms, der Buchstabe mit der OITS-Adresse des eingeschalteten Flüssigkeitskühlers kann ausgewählt werden. Anschließend den Bildschirm schließen. Beachten Sie, dass die werkseitige Voreinstellung „A“ ist.
3. Sechs binäre Schalter: Schalter nach oben = „Ein“, dargestellt durch „1“. Schalter nach unten = „Aus“, dargestellt durch „0“.

## Betrieb

### Einstellungen am Benutzer-Touch-Screen (OITS) von MicroTech II

Die Einstellungen für jegliche Art vernetzten Verdichterbetriebs erfolgen über den MicroTech II-Controller. Die Einstellungen für einen Flüssigkeitskühler mit zwei Verdichtern werden vor dem Versand im Werk vorgenommen, müssen jedoch vor der Inbetriebnahme vor Ort überprüft werden. Die Einstellungen für Anlagen mit mehreren Flüssigkeitskühlern sind vor Ort wie folgt in den OITS einzugeben:

Max. Verdichterzahl EIN – Bildschirm SOLLWERTE (SETPOINTS) – MODI (MODES), Auswahlpunkt #10 = 2 für einen Flüssigkeitskühler mit zwei Verdichtern, 4 für zwei Flüssigkeitskühler mit je zwei Verdichtern, 3 für drei separate Flüssigkeitskühler mit je einem Verdichter usw. Wenn alle Verdichter in der Anlage als Verdichter mit normalem Betrieb verfügbar sein sollen, sollte der unter #10 eingetragene Wert der Gesamtzahl der Verdichter entsprechen. Sollen einige Verdichter im Standby-Modus bleiben und nicht in normaler Rotation betrieben werden, werden sie nicht in die Verdichterzahl unter Auswahlpunkt #10 aufgenommen. Die Einstellung „Max. Verdichterzahl EIN“ („Max Comp ON“) kann an nur einem Touch-Screen vorgenommen werden, daraufhin wird in der gesamten Anlage die höchste für alle Flüssigkeitskühler eingestellte Anzahl beachtet – es handelt sich um eine globale Einstellung.

Sequenz und Stufenregelung – Bildschirm SOLLWERTE – MODI, Auswahlpunkte #12 & #14; #11 & #13. Bei Sequenz kann die Reihenfolge eingegeben werden, in der die Verdichter starten. Ist für einen oder mehr Verdichter „1“ eingestellt, werden Führungs- und Folgeverdichter automatisch ausgewählt, was der normalen Einstellung entspricht. Der Verdichter mit den wenigsten Starts startet zuerst, der Verdichter mit der höchsten Betriebsstundenzahl stoppt zuerst usw. Flüssigkeitskühler mit höheren Zahlen werden der Reihe nach zugeschaltet.

Die Modus-Sollwerte dienen der Einstellung verschiedener Betriebsarten (Normalbetrieb, hohe Effizienz, Standby-Betrieb usw.), die in der Bedienungsanleitung beschrieben sind.

In jedem Flüssigkeitskühler der Anlage müssen dieselben Modus-Einstellungen repliziert werden.

Nennleistung – Bildschirm SOLLWERTE – MOTOR, Auswahlpunkt #14. Die Einstellung bezieht sich auf die Nennleistung, für die der Verdichter ausgelegt ist. Bei Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern haben immer beide Verdichter die gleiche Leistung.

### **Betriebsablauf**

Beim parallelen Betrieb mehrerer Flüssigkeitskühler sind die MicroTech-II-Maschinensteuerungen über ein pLAN-Netzwerk miteinander verbunden und sind verantwortlich für die Stufenregelung und die Steuerung der Verdichterbelastung zwischen den Flüssigkeitskühlern. Jeder Verdichter, sei es in einem Flüssigkeitskühler mit einem oder zwei Verdichtern, wird in Abhängigkeit von der in ihn einprogrammierten Laufnummer hoch- oder abgeregelt. Wenn beispielsweise alle Verdichter auf „1“ gestellt sind, werden Führungs- und Folgeverdichter automatisch ausgewählt.

Wird der Flüssigkeitskühler #1 voll ausgelastet, kommt es zu einer leichten Erhöhung der Kaltwasser-Austrittstemperatur. Wenn der über Delta-T (Temperaturdifferenz) liegende Sollwert den Delta-T-Wert zum Hoch-/Abregeln erreicht, erhält der Flüssigkeitskühler, der laut Plan als nächstes anlaufen soll, ein Startsignal und startet seine Pumpen, sofern sie auf die Steuerung durch die MicroTech-Maschinensteuerung eingestellt sind. Dieses Verfahren wiederholt sich, bis alle Flüssigkeitskühler laufen. Der Lastausgleich der Verdichter erfolgt durch die Verdichter selbst.

Befinden sich in der Gruppe Flüssigkeitskühler mit zwei Verdichtern, so erfolgt das Hoch-/Abregeln und die Belastung entsprechend den Hoch-/Abregelanweisungen.

### **WCC-Einstellungen**

Da es sich bei WCC im Wesentlichen um zwei Flüssigkeitskühler handelt, die in einen Ein-Passage- Gegenfluss-Kühler mit Dualschaltung eingebunden sind, muss der Verdichter im nachgeschalteten Schaltkreis (Kaltwasser-Austritt) immer als der Verdichter der Stufe 1, der zuerst ein- und zuletzt ausgeschaltet wird, bezeichnet werden.

# **Benutzer-Bildschirm mit Touch-Screen-Funktion (OITS)**

---

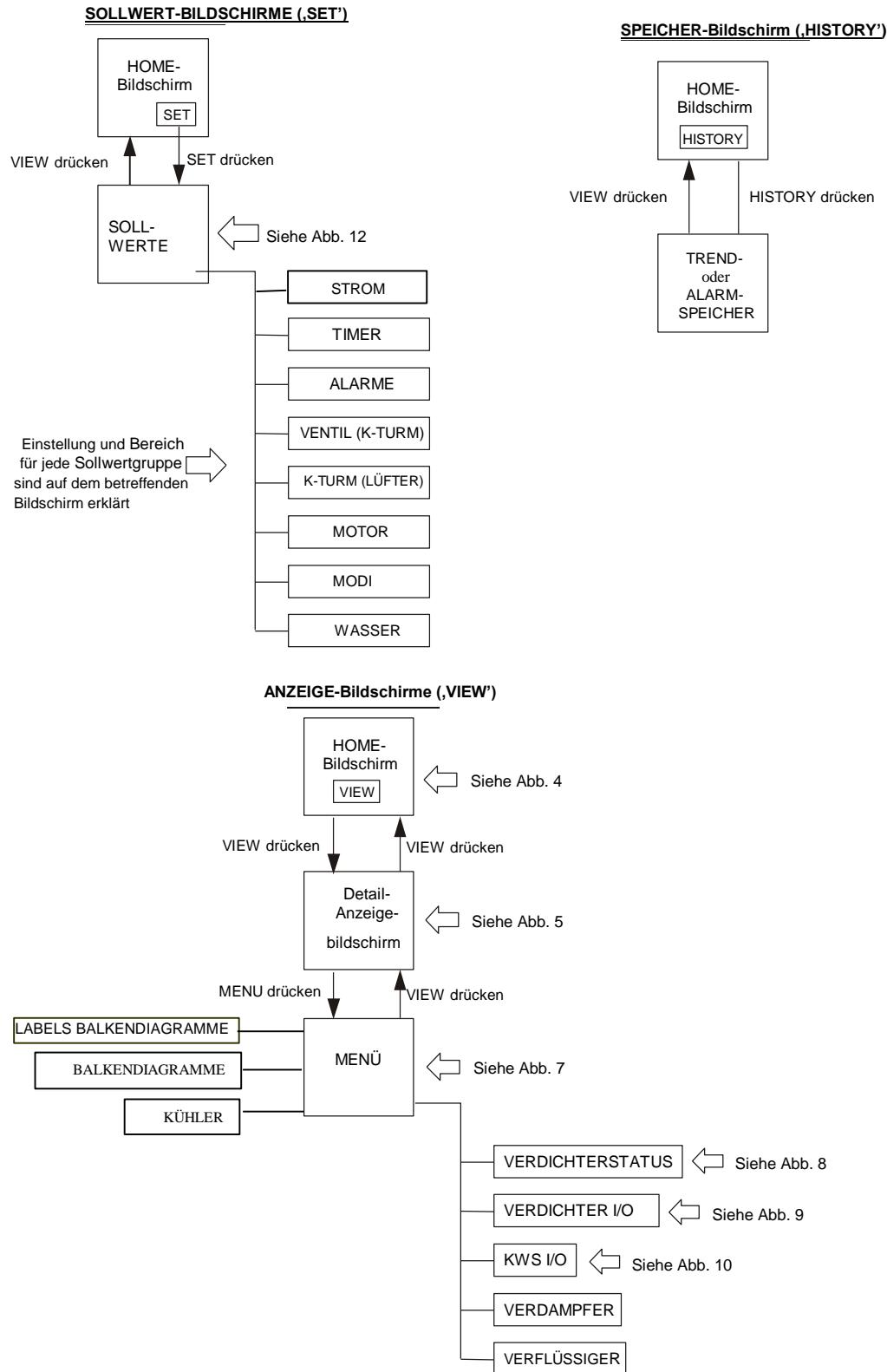
## **Navigation**

Der Ausgangsbildschirm ‚HOME‘, der auf Seite 22 im Modus ‚ANZEIGE‘ (,VIEW‘) abgebildet ist, bleibt üblicherweise eingeschaltet (ein Bildschirmschoner ist eingebaut, durch Berühren des Bildschirms an einer beliebigen Stelle wird die Anzeige wieder aktiviert). Dieser Bildschirm ‚ANZEIGE‘ enthält die Schaltflächen ‚STOP‘ und ‚AUTO‘, mit denen der Flüssigkeitskühler aus- und eingeschaltet wird, wenn er sich im lokalen Steuerungsmodus befindet. Vom ‚HOME‘-Bildschirm aus sind weitere Gruppen von Bildschirmen durch Drücken einer der Schaltflächen unten im Bildschirm, ‚SPEICHER‘ (,HISTORY‘), ‚ANZEIGE‘ (,VIEW‘) und ‚SOLLWERTE EINSTELLEN‘ (,SET‘) zugänglich.

- ‚SPEICHER‘ (,HISTORY‘) führt zu den zuletzt angezeigten Bildschirmen mit gespeicherten Daten. Es kann zwischen zwei Arten von Speicher-Bildschirmen hin- und hergeschaltet werden:
  - Trend-Speicher
  - Alarm-Speicher
- ‚ANZEIGE‘ (,VIEW‘) führt zum nächsten Anzeigebildschirm und weiteren untergeordneten Anzeigebildschirmen, mit denen die Einstellungen und der Betrieb des Flüssigkeitskühlers im Detail betrachtet werden können. Wird die Schaltfläche ‚ANZEIGE‘ (,VIEW‘) von einem anderen Bildschirm aus gedrückt, springt die Anzeige zum Ausgangsbildschirm ‚HOME‘ zurück.
- ‚SOLLWERTE EINSTELLEN‘ (,SET‘) springt zu einer Reihe von Bildschirmen, in denen Sollwerte eingegeben und verändert werden können.

Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt die Hierarchie der verschiedenen Bildschirme, die der OITS enthält. Einige Minuten Praxis an einem echten Benutzer-Touch-Screen sollten genügen, um dem Betreiber ausreichende Sicherheit bei der Navigation durch die Bildschirme zu geben.

**Abbildung 4: Hierarchie der Bildschirme im OTIS**



Mit der Schaltfläche ,VIEW' gelangt man von jedem Untermenü zurück zum ,HOME'-Bildschirm.

Mit der Schaltfläche ,MENU' gelangt man von jedem Untermenü zurück zum Anzeigebildschirm.

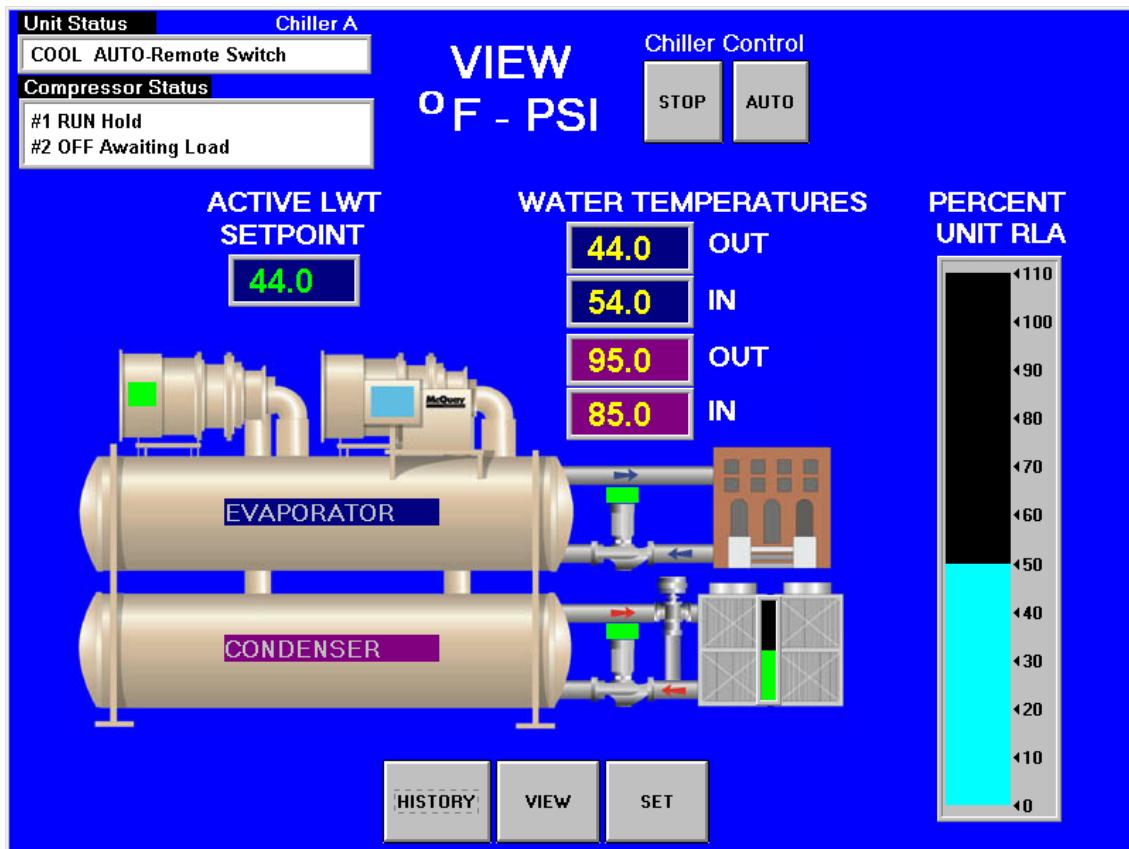
Mit der Schaltfläche ,SET' oder ,HISTORY' gelangt man in die entsprechende Menügruppe.

# Beschreibung der Bildschirme

## ,ANZEIGE'-Bildschirme (,VIEW')

Die Anzeigebildschirme dienen dazu, den Status des Flüssigkeitskühlers und die Betriebsbedingungen einzusehen.

**Abbildung 5: Ausgangs-Anzeigebildschirm ,HOME' eines Flüssigkeitskühlers mit zwei Verdichtern**



## Ausgangs-Anzeigebildschirm ,HOME'

Der Ausgangs-Anzeigebildschirm ,HOME', der normalerweise eingeschaltet bleibt, zeigt die wesentlichen Betriebsbedingungen des Flüssigkeitskühlers an. Bei Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern (DWDC) werden beide Verdichter und deren Status angezeigt, bei Flüssigkeitskühlern mit einem Verdichter (DWSC) wird nur der eine Verdichter angezeigt. Die angezeigten Drücke und Temperaturen beziehen sich auf die gesamte Maschine und gelten gleichermaßen für Flüssigkeitskühler mit ein oder zwei Verdichtern. Auf einem schematisch dargestellten Flüssigkeitskühler werden folgende Daten angezeigt:

### Informationen

- Kaltwasser-Sollwert (aktiver Sollwert)
- Kaltwasser-Ein- und -Austrittstemperatur
- Kühlwasser-Ein- und -Austrittstemperatur
- Motor-Stromaufnahme in Prozent

- Der „MASCHINENSTATUS“ („UNIT STATUS“) setzt sich zusammen aus „MODUS“ gefolgt von „STATUS“ und „QUELLE“. Letzteres ist das Gerät oder Signal, durch das der Status eingestellt wird. In der folgenden Tabelle sind die möglichen Kombinationen dargestellt:

**Tabelle 10: „MASCHINENSTATUS“: Kombinationsmöglichkeiten**

MODUS	STATUS	QUELLE
KÜHLEN (COOL)	AUS (OFF)	Manueller Schalter
EISSPEICHER (ICE)	ABSCHALTEN (SHUTDOWN) (Anm. 1)	Fernschalter
HEIZEN (HEAT)	AUTO	Lokal BAS-Netzwerk
TEST		

Anm.: Abschalten bezieht sich auf den Abschaltvorgang: Schließen der Leitschaufeln, Nachschmierung usw.

- Der „VERDICHTERSTATUS“ („COMPRESSOR STATUS“) setzt sich zusammen aus „MODUS“ gefolgt von „STATUS“ und „QUELLE“. Letzteres ist das Gerät oder Signal, durch das der Status eingestellt wird. In der folgenden Tabelle sind die möglichen Kombinationen dargestellt

**Tabelle 11: VERDICHTERSTATUS: Kombinationsmöglichkeiten**

Vollständiger STATUS-Text (in der Reihenfolge der Priorität)	Anmerkungen
AUS (OFF) Manueller Schalter	
AUS (OFF) Verdichter-Alarm	
AUS (OFF) Maschinenstatus	
AUS (OFF) Strömung Kaltw./Umwälzung	
AUS (OFF) Niedr. Ölsumpftemperatur	Grund, aus dem der Verdichter AUS ist.
AUS (OFF) Start-Start-Timer = xxx	
AUS (OFF) Stop-Start-Timer = xxx	
AUS (OFF) Stufenregelung (nächste EIN)	
AUS (OFF) wartet auf Last	
VORSCHMIERUNG (PRELUBE) Leitschaufeln offen	
VORSCHMIERUNG (PRELUBE) Timer = xxx	Aktueller Status der Vorschmierungs-Sequenz
VORSCHMIERUNG (PRELUBE) Strömung Kühlwasser	
EIN (RUN) Abregeln Leitsch. – max. Strom	
EIN (RUN) Halten Leitsch. – max. Strom	hat Vorrang vor dem Wassertemperatur-Befehl
EIN (RUN) Leitsch. & Drehzahl manuell	
EIN (RUN) Laden Leitsch – Drehzahl manuell	
EIN (RUN) Halten Leitsch. – Drehzahl manuell	
EIN (RUN) Abregeln Leitsch. – Drehz. manuell	
EIN (RUN) Laden Drehzahl – Leitsch. manuell	
EIN (RUN) Halten Drehzahl – Leitsch. manuell	
EIN (RUN) Abregeln Drehzahl – Leitsch. manuell	
EIN (RUN) Abregeln Leitsch. – Start Folgeverd	
EIN (RUN) Halten Leitsch. - Verdampferdruck	
EIN (RUN) Abregeln Leitsch. – Verdampferdruck	
EIN (RUN) Abregeln Leitsch. – sanftes Hochregeln (Soft Load)	
EIN (RUN) Halten Leitsch. – sanftes Hochregeln (Soft Load)	„T“-Passwort erforderlich, Eingabe vom Verdichter-Controller aus
EIN (RUN) Laden Leitsch. - Heißgasttemperatur	
EIN (RUN) Halten Leitsch. – Abkühlgeschw.	
EIN (RUN) Abregeln Leitsch. - Lastbegrenzung	
EIN (RUN) Halten Leitsch. – min. Strom	
EIN (RUN) Laden Leitsch.	hat Vorrang vor dem Wassertemperatur-Befehl
EIN (RUN) Halten Leitsch.	
	Normaler Betrieb

EIN (RUN) Abregeln Leitsch.	
ABSCHALTEN (SHUTDOWN) Abregeln	Abregelvorgang (Entladen) während der Abschaltsequenz
NACHSCHMIERUNG (POSTLUBE) Timer = xxx	Nachschrägung-Timer ein
NACHSCHMIERUNG (POSTLUBE) hoher Motorstrom	Verdichtermotor läuft während des Abschalt-Modus. Er sollte ausgeschaltet sein.

**Anmerkungen:**

1. Die Werte des Countdown-Zählers werden angezeigt, wo vorstehend ,(xxx)' genannt ist.
2. Bei einem Verdichter mit VFD zeigt beim Status EIN (RUN) der Zusatz ,Leitsch.' (,Vanes') oder ,Drehzahl' (,Speed') an, ob die Leistung vom VFD über die Drehzahl oder von der Leitschaufelsteuerung geregelt wird.
3. Wenn sich der Verdichter im START-Modus befindet (die Ölpumpe ist angelaufen, aber der Öldruck reicht noch nicht aus), wird ,VORSCHMIERUNG – Leitschaufeln offen' (,PRELUBE – Vanes Open') oder VORSCHMIE-  
RUNG Timer = (xxx) (,PRELUBE – Timer=(xxx')) angezeigt, je nachdem, was zutrifft.

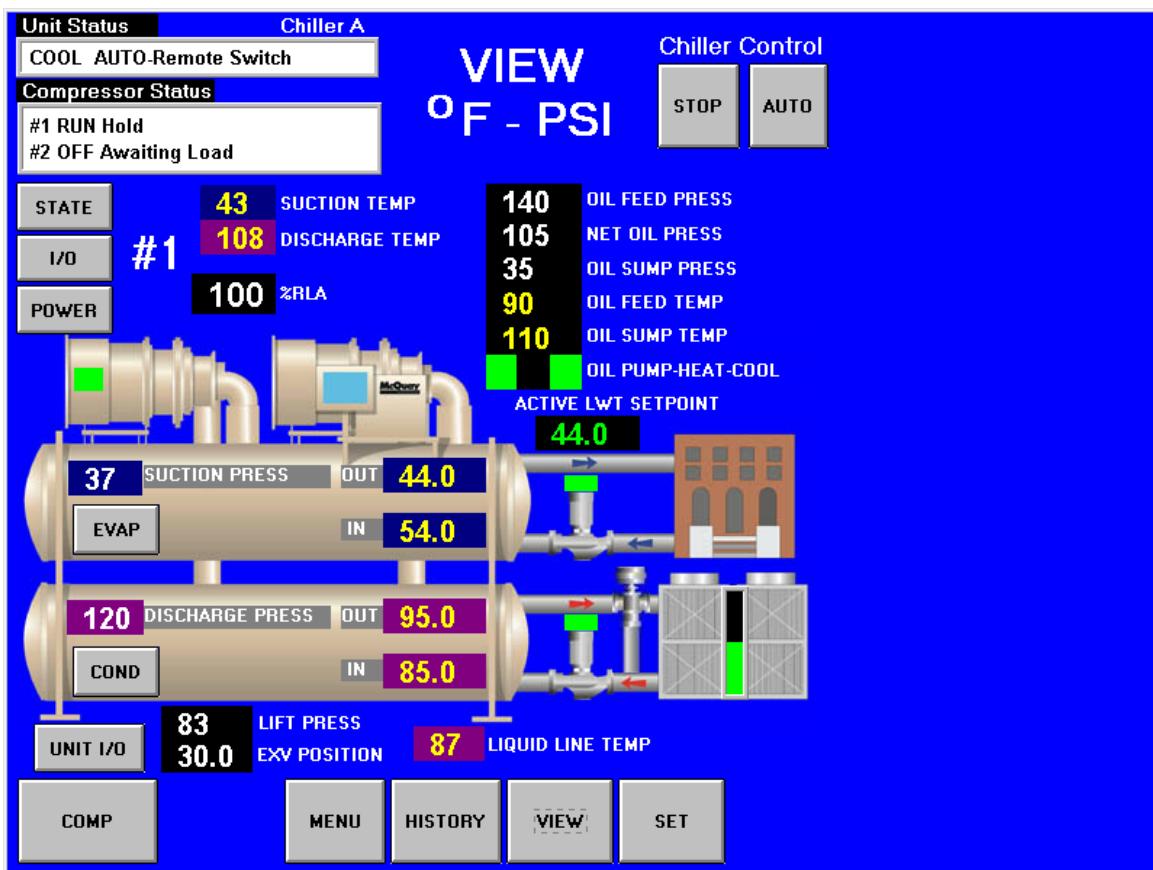
### Funktion der Schaltflächen/Aktionstasten:

- Schaltflächen „AUTO“ und „STOP“: Die Schaltfläche „AUTO“ setzt die normale Startsequenz in Gang, „STOP“ die normale Abschaltsequenz. Diese Schaltflächen sind nur aktiv, wenn sich der Flüssigkeitskühler im Modus „Lokale Steuerung“ („Local Control“) befindet. Auf diese Weise kann der Flüssigkeitskühler nicht versehentlich lokal abgeschaltet werden, während er von einem externen Signal, z. B. einem Gebäudeleittechniksystem (BAS), gesteuert wird.
- Schaltfläche „SPEICHER“ („HISTORY“): schaltet zwischen dem Trend-Speicher- und dem Alarm-Speicher-Bildschirm hin und her.
- Schaltfläche „SET“: schaltet zwischen dem Bildschirm „Sollwerte“, über den die Sollwerte geändert werden, und dem Service-Bildschirm hin und her.

### Zurückschalten

Durch Drücken der Schaltfläche „ANZEIGE“ („VIEW“) von einem beliebigen Bildschirm aus kehrt die Anzeige zum Ausgangs-Anzeigebildschirm („HOME“) zurück.

**Abbildung 6: Bildschirm Detailanzeige**



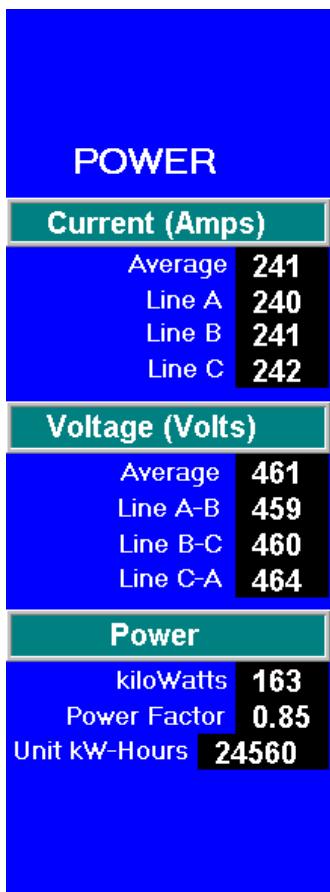
Drückt man die Schaltfläche „ANZEIGE“ („VIEW“) unten auf dem Ausgangs-Anzeigebildschirm (Abbildung 5), gelangt man zu dem oben gezeigten Bildschirm „DETAILANZEIGE“. Dieser Bildschirm liefert zusätzliche Informationen zu den Kältemitteldrücken und -temperaturen sowie den Daten der Schmierstoffe.

Durch Drücken der Schaltfläche ‚STATUS‘ („STATE“) gelangt man zu einer Anzeige des Verdichterstatus, wie in Abbildung 9 auf Seite 27 dargestellt.

Das Drücken der Schaltfläche ‚EIN-/AUSGÄNGE‘ („I/O“) ruft die Statusanzeige der Verdichter-Ein- und Ausgänge auf, die ebenfalls auf Seite 28 beschrieben sind. Flüssigkeitskühler mit zwei Verdichtern haben eine Schaltfläche ‚VERDICHTER‘ („COMP“), mit der zwischen den Daten der beiden Verdichter hin- und hergeschaltet werden kann. Auf diese Weise können die Detailanzeigen ‚STATUS‘ und ‚I/O‘ für jeden der beiden Verdichter angezeigt werden.

Mit der Schaltfläche ‚MASCHINEN-EIN-/AUSGÄNGE‘ („UNIT I/O“) können die Ein- und Ausgänge des Flüssigkeitskühlers, die in Abbildung 11 auf Seite 28 dargestellt sind, angezeigt werden.

**Abbildung 7: Erweiterter Energie-Ansichtsbildschirm**



ch Drücken der Schaltflächen ‚VERDAMPFER‘ („EVAP“) oder ‚RFLÜSSIGER‘ („COND“) erhält man Detailinformationen über dampfer- oder Verflüssigerdrücke und -temperaturen.

ckt man die Schaltfläche ‚MENÜ‘ („MENU“) unten auf dem Bildschirm, heint ein Menü (siehe

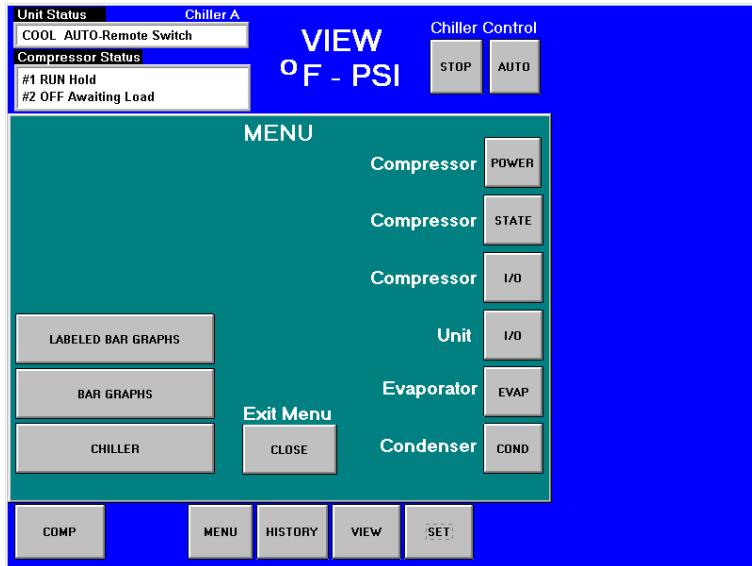
Abbildung 8), über das ebenfalls auf die oben aufgeführten Bildschirme zugegriffen werden kann.

Mit der Schaltfläche „ENERGIE“ („POWER“) kann auf einen Bildschirm mit den Energiedaten für den Flüssigkeitskühler zugegriffen werden. Die Möglichkeit, sich die elektrische Leistung des Flüssigkeitskühlers anzeigen zu lassen und die Starter-Sollwerte auf dem Bildschirm einzustellen, ist eine zusätzliche Option, die beim Kauf mitbestellt werden kann. Wird die Steuerung mit dieser Option geliefert, so ist oben links auf dem „ANZEIGE“-Bildschirm eine Schaltfläche „ENERGIE“ („POWER“) zu sehen. Wird die Schaltfläche gedrückt, öffnet sich der in Abbildung 7 gezeigte Bildschirm.

Der rechts dargestellte Bildschirm wird über die rechte Seite des in Abbildung 6 dargestellten „ANZEIGE“-Bildschirms gelegt, wenn die Option „Anzeige aller Messwerte“ mitbestellt wurde. Dieser Bildschirm bleibt sichtbar, bis eine andere Anzeige-Schaltfläche, z. B. „STATE“, „I/O“ usw. gedrückt wird.

Wurde diese Option nicht mitbestellt, wird über die Schaltfläche „Prozent des Nennlaststroms der Maschine“ („Percent Unit RLA“) auf dem Ausgangs-Anzeigebildschirm („HOME“) der Strom in Prozent des Nennlaststroms (RLA) der Maschine angezeigt.

Abbildung 8: ANSICHTSBILDSCHIRM „MENÜ“



Dieser Ansichtsbildschirm „MENÜ“ („MENÜ“) lässt sich durch Drücken der Schaltfläche „MENÜ“ auf dem Bildschirm „DETAILANZEIGE“ aufrufen. Über den „MENÜ“-Bildschirm kann auf andere Bildschirme mit verschiedenen Daten zugegriffen werden. Auf einem Bildschirm „BALKENDIAGRAMME“ („BAR CHART SCREEN“) können die Temperaturen und Drücke des Flüssigkeitszählers als Balkendiagramme dargestellt werden (siehe

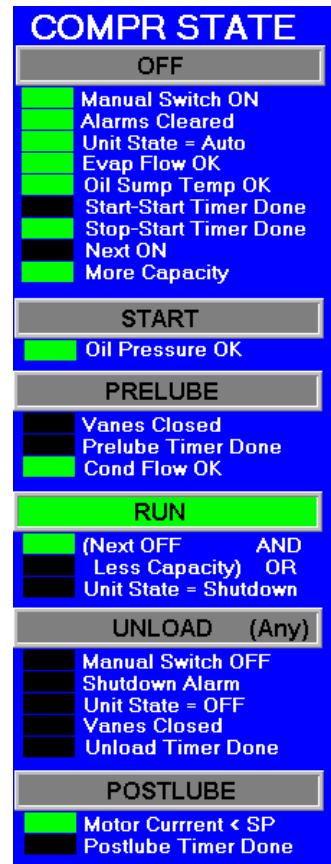


Abbildung 12 auf Seite 29). Dieser Bildschirm wird mit der Schaltfläche „LABELS BALKENDIAGRAMME“ („LABLED BAR GRAPHS“) aufgerufen. Durch Drücken der Schaltfläche „BALKENDIAGRAMME“ („BAR GRAPHS“) wird der gleiche Bildschirm, jedoch ohne die Labels, aufgerufen.

Es können noch weitere Daten eingesehen werden. Sie werden mit den Schaltflächen rechts auf dem Bildschirm aufgerufen. Die Daten sind nach übergeordneten Themen gegliedert, die selbsterklärend sind. Diese Schaltflächen finden sich auch, wie bereits angemerkt, auf dem Bildschirm

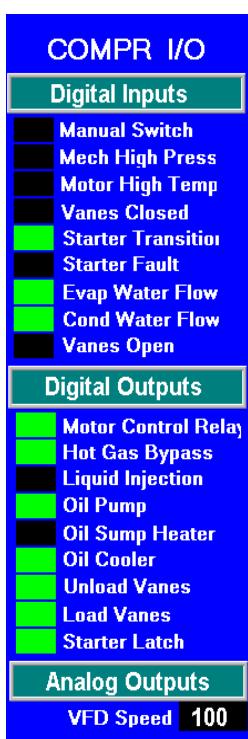
,DETAILANZEIGE' wieder. Wurde die Option ,Anzeige der Starter-Daten' mitbestellt, so ist die Schaltfläche ,ENERGIE' (,POWER') über der Schaltfläche ,STATUS' (,STATE') angeordnet.

**Abbildung 9: Anzegebildschirm ,Verdichterstatus'**

Wird beispielsweise auf dem ,MENÜ'-Bildschirm die Schaltfläche ,VERDICHTERSTATUS' (,STATE') gedrückt, wird der rechts dargestellte Bildschirm über die rechte Seite des ,DETAILANZEIGE'-Bildschirms gelegt. Bei dem Anzegebildschirm ,VERDICHTER-STATUS' handelt es sich im Wesentlichen um eine Anzeige der Abläufe, die der Flüssigkeitskühler beim Start vollzieht. Ein grünes Licht (hellgrau in der ausgedruckten Abbildung) zeigt an, dass die betreffende Teilaufgabe in der Sequenz erfüllt wurde. Es empfiehlt sich, während der Startsequenz diesen Bildschirm anzuzeigen und zu überwachen. Man kann sehen, wie eine Teilaufgabe nach der anderen aufleuchtet, wenn sie erfüllt ist, und kann sehr schnell feststellen, aus welchem Grund vielleicht kein Start erfolgt. Beispiel: ,Strömung Verdampfer OK' (,Evap Flow OK') leuchtet auf, wenn der Strömungswächter des Verdampfers durch Strömung geschlossen wurde. ,Ölsumpftemperatur OK' (,Oil Sump Temp OK') leuchtet auf, wenn (oder sobald) die Ölsumpftemperatur über dem Sollwert für den Start liegt. Die Zeit beider Timer muss abgelaufen sein. ,Öldruck OK' (,Oil Pressure OK') leuchtet auf, sobald ein ausreichender Öldruck aufgebaut wurde, usw.

Die unteren drei Kategorien ab ,EIN' (,RUN') werden beim Abschaltvorgang durchlaufen. Wenn die Zeit des Nachschmierungs-Timers abgelaufen ist (,Postlube Timer Done'), ist der Verdichter vollständig AUS. Die Sequenz springt an diesem Punkt zurück nach oben auf ,AUS' (,OFF'), und ,AUS' leuchtet auf.

**Abbildung 10: Anzegebildschirm ,EIN-/AUSGANGSSTATUS VERDICHTER'**



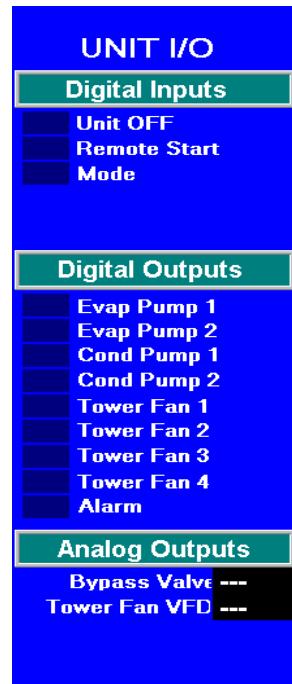
Wird auf dem ,MENÜ'-Bildschirm die Schaltfläche ,VERDICHTER I/O' (,Compressor I/O') gedrückt, erscheint der links dargestellte Bildschirm. Er wird auf der rechten Seite über den Bildschirm ,DETAILANZEIGE' gelegt und gibt den Status der digitalen Eingänge sowie der analogen und digitalen Ausgänge des *Verdichters* an. Viele dieser Ein-/Ausgänge erscheinen auch auf dem ,VERDICHTERSTATUS'-Bildschirm, da sie Teil der Startsequenz sind und den Verdichterstatus zu jedem Zeitpunkt mitdefinieren. Bei Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern gibt es von jedem Bildschirm, der den Verdichter betrifft, zwei Stück.

Bei DWDC-Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern wird in der unteren linken Ecke des Bildschirms ,DETAILANZEIGE' eine Schaltfläche ,VERDICHTER' (,COMP') angezeigt (Abbildung 6 auf Seite 24). Mit dieser Schaltfläche kann zwischen der Anzeige für Verdichter #1 und Verdichter #2 hin- und hergeschaltet werden.

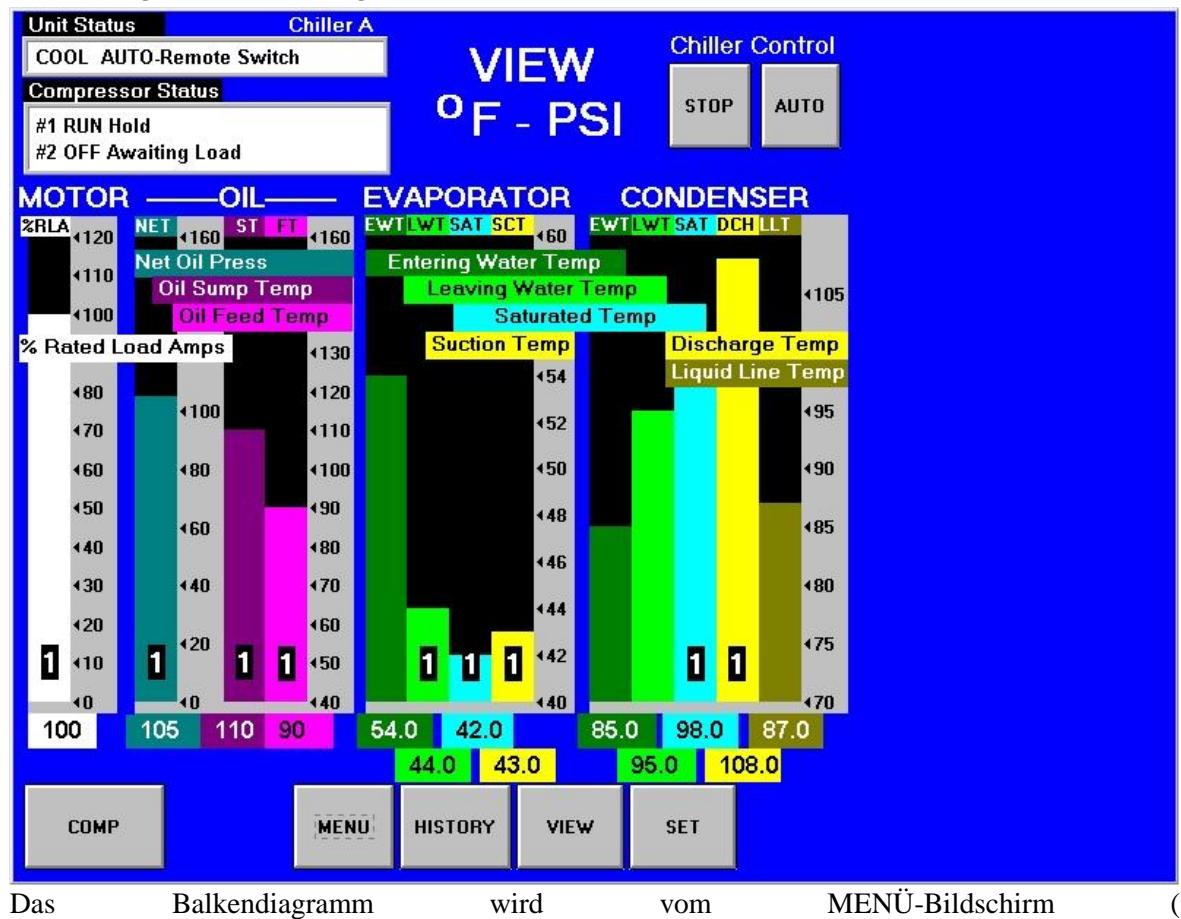
**Abbildung 11: Anzeigebildschirm ,EIN-/AUSGANGS-STATUS FLÜSSIGKEITSKÜHLER'**

Der links dargestellte Bildschirm zeigt den Status der digitalen Ein- und Ausgänge sowie der analogen Ausgänge des *Maschinen-Controllers* an. Der Maschinen-Controller ist für den Betrieb des gesamten Flüssigkeitskühlers zuständig, dies machen die vorhandenen Ein- und Ausgänge (,I/O') deutlich. So machen die Strömungsüberwachung, der Betrieb der Kalt- und Kühlwasserpumpen sowie der Kühlturmbetrieb den Hauptteil des Datenflusses aus. Eine leuchtende Anzeige (hellgrau in der ausgedruckten Abbildung) bedeutet, dass entweder ein Eingangs- oder Ausgangssignal existiert.

Durch Drücken der Schaltflächen ,VERDAMPFER' (,EVAP') oder ,VERFLÜSSIGER' (,COND') auf dem Bildschirm ,DE-TAILANZEIGE' werden die aktuellen Temperaturen und Drücke in den Druckbehältern aufgerufen. Die Bildschirme sind sehr einfach aufgebaut und selbsterklärend. Deshalb sind sie hier nicht zusätzlich abgebildet.



**Abbildung 12: Balkendiagramm mit Labels**



Das Balkendiagramm wird vom MENÜ-Bildschirm (

Abbildung 8) durch Auswahl der Schaltfläche „LABELS BALKENDIAGRAMME“ („LABELED BAR GRAPHS“) aufgerufen. Durch Drücken der Schaltfläche „BALKENDIAGRAMME“ („BAR CHARTS“) wird das gleiche Diagramm, jedoch ohne die Labels angezeigt.

## „SET“-Bildschirme (Einstellen von Sollwerten)

Die „SET“-Bildschirme am Benutzer-Touch-Screen dienen der Eingabe der vielen verschiedenen Sollwerte, die für den Betrieb einer solchen Kälteanlage erforderlich sind. Die Maschinensteuerung MicroTech II bietet hierfür eine äußerst einfach Methode an. (Hinweis: Steht der Benutzer-Bildschirm mit Touch-Screen-Funktion nicht zur Verfügung, können die Sollwerte über den Maschinen-Controller geändert werden.) Sollwerte, die für viele Anlagen bereits unverändert übernommen werden können, sind werkseitig voreingestellt und werden bei der Inbetriebnahme vom McQuay-Kundendienst bzw. einem von McQuay autorisierten Serviceunternehmen überprüft. Es sind jedoch häufig Anpassungen und Änderungen erforderlich, damit die Anlage den Projektanforderungen entspricht. Einige Einstellungen, wie z. B. der Pumpen- und Kühlturmbetrieb, müssen immer vor Ort eingestellt werden.

Wird die Schaltfläche „SET“ gedrückt, die auf fast jedem Bildschirm zu finden ist, wird der zuletzt aufgerufen „SET-Bildschirm“ oder der „SERVICE“-Bildschirm angezeigt, je nachdem, welcher von beiden zuletzt benutzt wurde.

Befindet man sich auf einem beliebigen „SET“-Bildschirm, führt ein erneutes Drücken der Schaltfläche „SET“ zu einer Umschaltung auf den „SERVICE“-Bildschirm, der auf Seite 49 dargestellt ist.

**Abbildung 13: Ein typischer „SET“-Bildschirm für die Sollwert-Einstellung**

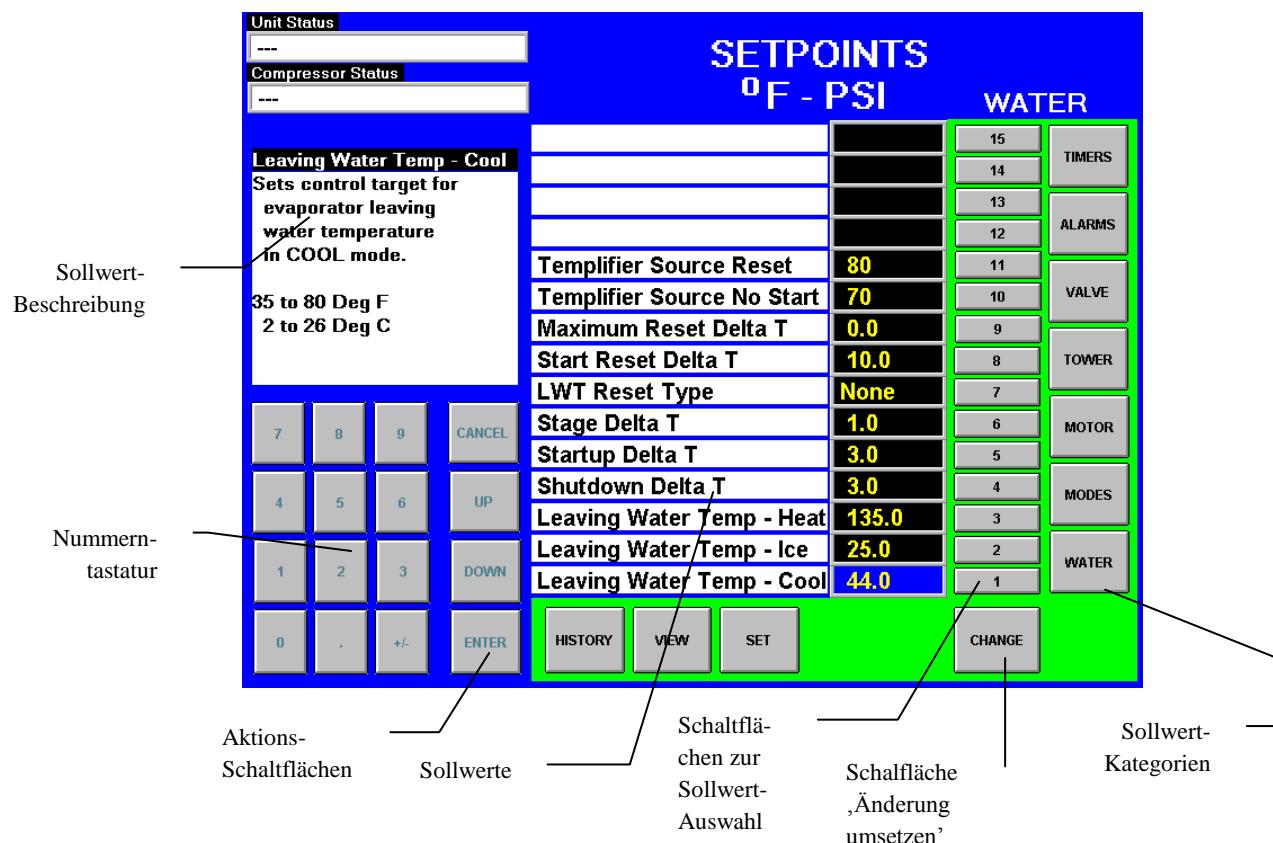


Abbildung 13 zeigt einen „SOLLWERTE“-Bildschirm („SETPOINTS“), bei dem die Kategorie „WASSER“-Sollwerte („WATER“) ausgewählt ist. Die verschiedenen Sollwert-Kategorien befinden sich in der Spalte ganz rechts auf dem Bildschirm. Jede Schaltfläche umfasst mehrere Sollwerte, die

aufgrund ihres ähnlichen Inhalts zu einer Kategorie zusammengefasst wurden. Die Schaltfläche „WASSER“ („WATER“) umfasst, wie oben gezeigt, verschiedene Sollwerte, die sich auf die Wasser-temperaturen beziehen. Wurde die Option „Anzeige des Starters“ mitbestellt, erscheint über der Schaltfläche „TIMER“ („TIMERS“) eine weitere Schaltfläche „STARTER“.

**Hinweis:** Einige Sollwerte, die bei einer Anlage nicht zur Anwendung kommen, können trotzdem auf dem Bildschirm aufgelistet sein. Sie sind jedoch inaktiv und können vernachlässigt werden. Von den Sollwerten 1, 2, und 3 in der Abbildung oben ist beispielsweise immer nur eine aktiv, abhängig vom Betriebsmodus, der in der Sollwertkategorie „MODUS“ („MODE“) ausgewählt wurde. Die Sollwerte 10 und 11 gelten nur für Templus.

Die nummerierten Schaltflächen in der zweiten Spalte von rechts dienen der Auswahl eines bestimmten Sollwertes. Der so ausgewählte Sollwert erscheint auf dem Bildschirm blau hinterlegt. Außerdem erscheint in dem Fenster oben links eine Beschreibung des ausgewählten Sollwertes (mit der Angabe des Bereichs, in dem der Sollwert liegen muss).

### **Vorgehensweise bei der Änderung eines Sollwertes**

Eine Liste der Sollwerte, ihrer Werksvoreinstellungen, des jeweils zulässigen Eingabebereichs und der erforderlichen Passwortebene ist in Tabelle 23 auf Seite 68 für die Gesamtmaschine und in Tabelle 24 auf Seite 83 für den Verdichter enthalten.

1. Drücken Sie die Schaltfläche mit der gewünschten Sollwert-Kategorie. Eine vollständige Beschreibung, welche Sollwerte in welcher Kategorie zu finden sind, folgt nach diesem Abschnitt.
2. Wählen Sie den gewünschten Sollwert durch Drücken der nummerierten Schaltfläche aus.
3. Drücken Sie die Schaltfläche „ÄNDERN“ („CHANGE“), um anzuzeigen, dass Sie einen Sollwert ändern möchten. Der „TASTATUR“-Bildschirm wird automatisch eingeblendet, damit Sie das Passwort eingeben können.
  - O = „Operator“, Passwort für die Benutzerebene lautet 100
  - M = „Manager“, Passwort für die Managerebene lautet 2001
  - T = „Techniker“, Passwort für die Techniker-Ebene für autorisierte Techniker reserviert
4. Drücken Sie die entsprechenden Schaltflächen auf der Nummern-Tastatur für die Eingabe des Passworts. Zwischen dem Drücken der Tastatur und der Anzeige im Display gibt es eine kurze Zeitverzögerung. Geben Sie erst die nächste Zahl ein, wenn ein Sternchen (Asterisk) in der Anzeige erschienen ist. Mit „ENTER“ kehren Sie zum „SOLLWERTE“-Bildschirm („SET-POINTS“) zurück. Das Passwort ermöglicht den Zugriff für die Dauer von 15 Minuten und muss in dieser Zeit nicht noch einmal eingegeben werden.
5. Drücken Sie nochmals „ÄNDERN“ („CHANGE“). Die rechte Seite des Bildschirms wird daraufhin blau (inaktiv).
6. Die Nummern-Tastatur und die Aktions-Schaltflächen unten links auf dem Bildschirm werden aktiviert (grün hinterlegt). Sollwerte, die aus Zahlenwerten bestehen, können auf zwei Arten geändert werden:
  - Wählen Sie den gewünschten Wert über die nummerierten Schaltflächen aus. (Mit „ENTER“ bestätigen Sie die Änderung, mit „ABBRUCH“ („CANCEL“) kann der Änderungsvorgang abgebrochen werden.)
  - Mit den Schaltflächen „NACH OBEN“ („UP“) oder „NACH UNTEN“ („DOWN“) kann der angezeigte Wert erhöht oder verringert werden. Mit „ENTER“ bestätigen Sie die Änderung, mit „ABBRUCH“ („CANCEL“) kann der Vorgang ohne Übernahme der Änderung abgebrochen werden.

Bei einigen Sollwerten handelt es sich nicht um Zahlenwerte, sondern um Text. Bei der Art der Nachregelung der Wasseraustrittstemperatur („LWT Reset Type“) z. B. kann „KEIN“ („NONE“) oder „4-20 mA“ ausgewählt werden. Die Auswahl aus den vorgegebenen

Möglichkeiten erfolgt mit den Schaltflächen „NACH OBEN“ („UP“) oder „NACH UNTEN“ („DOWN“). Erscheinen gestrichelte Linien (Gedankenstriche) in der Anzeige des Sollwerts, haben Sie die „UP“- oder „DOWN“-Schaltfläche zu häufig gedrückt und müssen in umgekehrter Richtung zurückgehen. Mit „ENTER“ bestätigen Sie die Änderung, mit „ABBRUCH“ („CANCEL“) kann der Vorgang ohne Übernahme der Änderung abgebrochen werden.

Sobald die Schaltfläche „ÄNDERN“ („CHANGE“) gedrückt wurde, muss erst eine der beiden Schaltflächen „ENTER“ oder „ABBRUCH“ („CANCEL“) gedrückt werden, bevor ein anderer Sollwert ausgewählt werden kann.

7. Weitere zu ändernde Sollwerte können dann durch Auswahl eines anderen Sollwerts auf dem Bildschirm oder einer anderen Sollwert-Kategorie angesteuert werden.

### **Erläuterung der Sollwerte**

In diesem Abschnitt werden die sieben Sollwert-Kategorien erläutert. In vielen Fällen sind die enthaltenen Sollwerte jedoch so selbsterklärend, dass keine zusätzliche Erläuterung erforderlich ist.

1. „TIMER“ („TIMERS“): zur Einstellung der Timer und Verzögerungen, z. B. Verzögerung zwischen zwei Verdichterstarts, Vorschmierung, Nachschmierung usw.
2. „ALARME“ („ALARMS“): zur Einstellung der Grenzwerte und Alarne, die zur Abschaltung des Flüssigkeitskühlers führen.
3. „VENTIL“ („VALVE“): zur Einstellung der Parameter für den Betrieb eines optionalen bauseitigen Kühlтурm-Bypassventils
4. „KÜHLTURM“ („TOWER“): zur Auswahl der Kühlтурm-Ansteuerungsmethode und zur Einstellung der Parameter für die Kühlтурm-Lüfterstufenregelung bzw. den Frequenz geregelten Antrieb (VFD)
5. „MOTOR“: zur Einstellung der Sollwerte für den Motor, wie z. B. der Grenzwerte für die Stromaufnahme, der Parameter des Frequenz geregelten Antriebs (VFD) usw. Auch die maximale und minimale Abkühlgeschwindigkeit des Kaltwassers werden hier eingegeben.
6. „MODI“ („MODES“): zur Auswahl der verschiedenen Betriebsmodi, z. B. der Steuerungsquelle, der Schaltmodi der Verdichter, der Schaltvorgaben für die Pumpen, der Auswahl eines BAS-Protokolls usw.
7. „WASSER“ („WATER“): zur Einstellung des Sollwertes für die Kaltwasser-Austrittstemperatur, der Temperaturdifferenz ( $\Delta t$ ) beim Start und beim Abschalten, der Sollwertänderungen usw.

## Sollwerte STARTER

Abbildung 14: Optionaler Sollwert-Bildschirm ,STARTER'

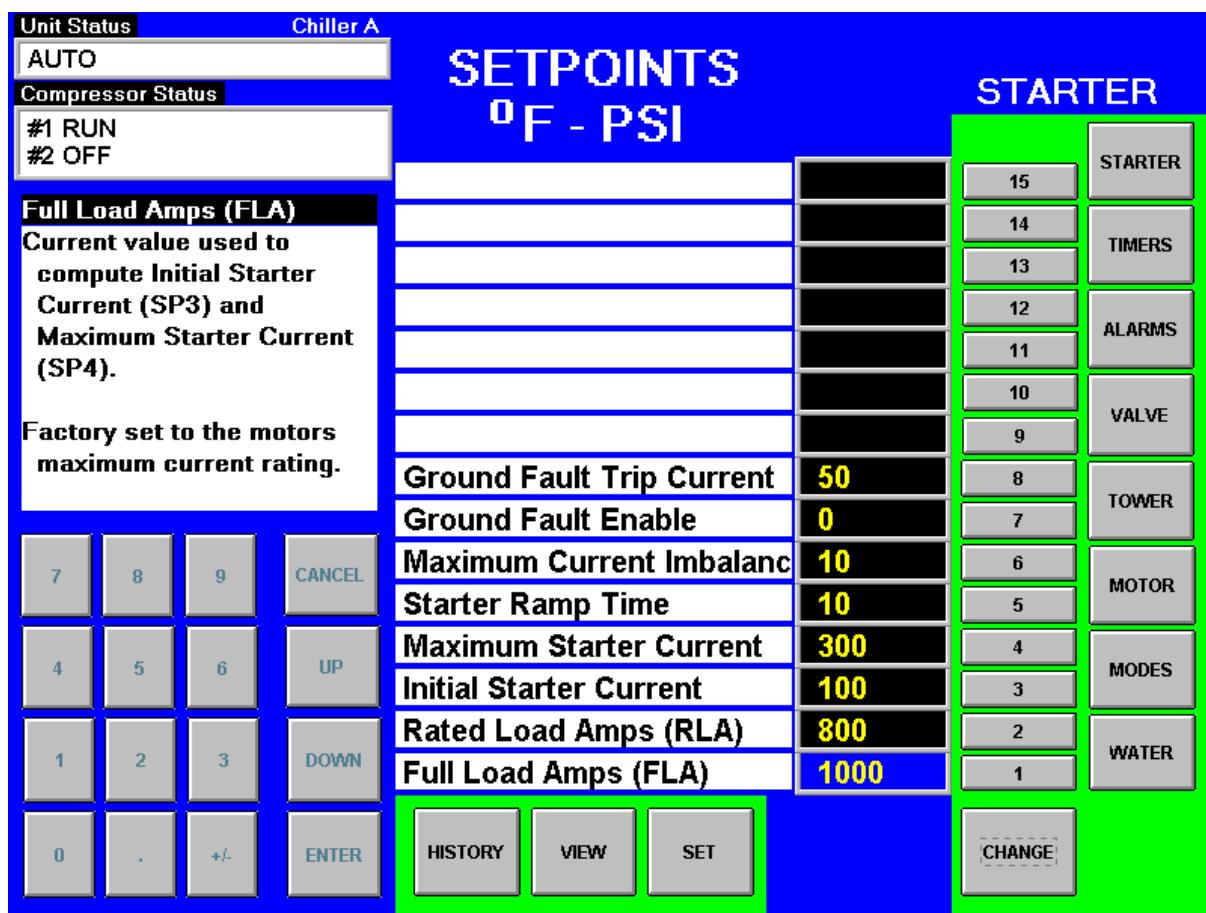


Tabelle 12: Sollwerte ,STARTER'

Beschreibung	Nr.	Voreinstellung	Bereich	Passwort	Anmerkungen
Erdschluss-Fehlerstrom (Ground Fault Current Trip)	8	1 %	1 bis 100 % des Nennlaststroms (RLA)	M	Setzt den Schwellenwert für den Erdschluss-Fehlerstrom, bei dem der Verdichter abgeschaltet wird
Erdschluss-Aktivierung (Ground Fault Enable)	7	AUS	EIN (ON) oder AUS (OFF)	M	Setzt die Erdschluss-Aktivierung auf EIN oder AUS
Maximales Strom-Ungleichgewicht (Maximum Current Unbalance)	6	10%	5 % bis 40 %	T	Setzt den Wert für das maximale Strom-Ungleichgewicht, bei dem der Verdichter abschaltet
Rampenzeit Starter (Starter Ramp Time)	5	15 Sek.	0 bis 30 Sekunden	T	Setzt die Rampenzeit, in der der Starter den Motorstrom hochfährt
Maximaler Anlaufstrom (Maximum Starter Current)	4	600 %	100 % bis 800 % des Vollaststroms (FLA) (Sollwert SP1)	T	Setzt den maximalen Anlaufstrom-Grenzwert für den Verdichterstart
Anfangsstrom Starter (Initial Starter Current)	3	100 %	50 % bis 400 % des Vollaststroms (FLA) (Sollwert SP1)	T	Setzt den Anfangs-Stromwert für den Verdichterstart
Nennlaststrom (RLA) (Rated Load Amps)	2	1 A	Werkseitig voreingestellt auf den Auslegungswert	T	Setzt den Wert für 100 % Nennlaststrom (RLA), der für die Einstellung der Motorschutzeinrichtung verwendet wird
Vollaststrom (FLA) (Full Load Amps)	1	1 A	Werkseitig voreingestellt auf den max. Motorstrom	T	Wert dient der Berechnung der Sollwerte SP3 und SP4

Die genannten Sollwerte gelten für Widerstandsanlasser. Andere Startertypen haben etwas andere Sollwerte. Bei Flüssigkeitskühlern, die ohne die Anzeigeoption für den Starter bestellt wurden, werden die Sollwerte direkt im Starter selbst eingestellt.

## Sollwerte ,TIMER' (,TIMERS')

Abbildung 15: Sollwert-Bildschirm ,TIMER' (,TIMERS')

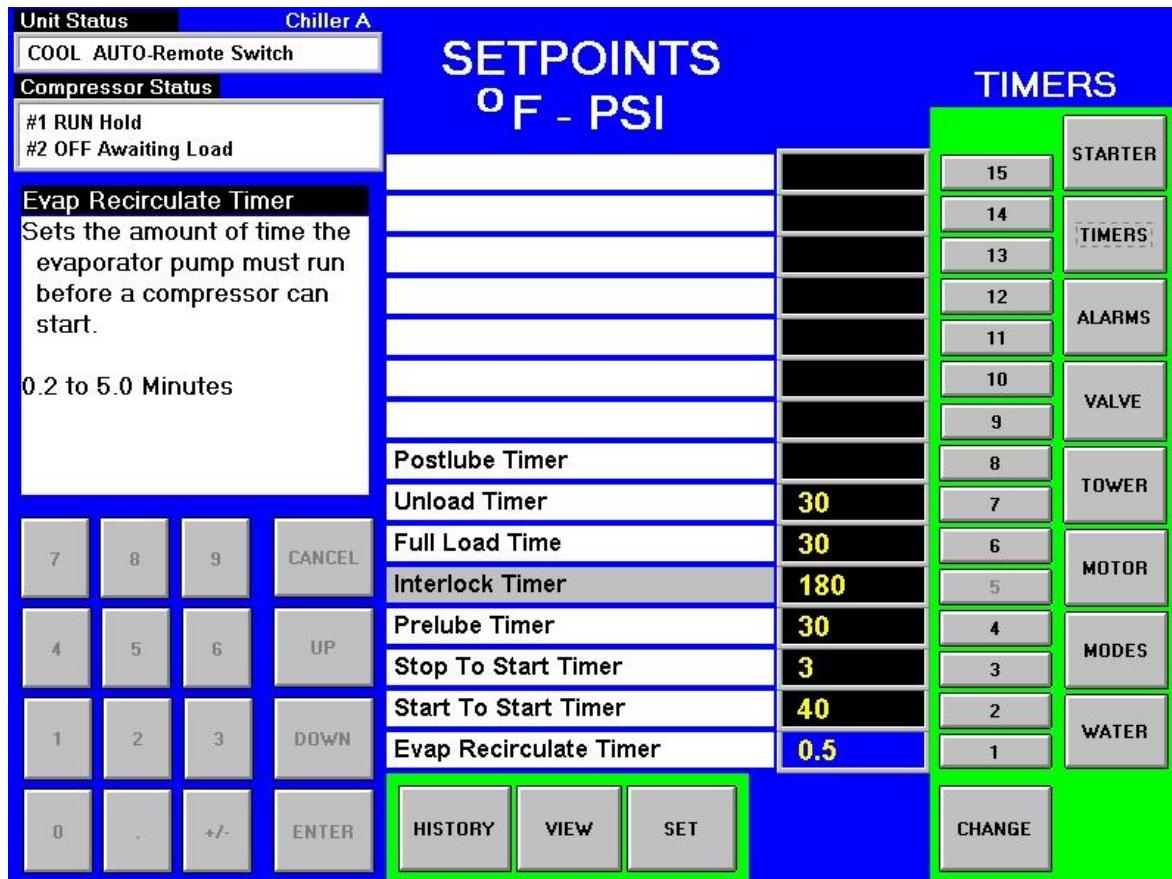
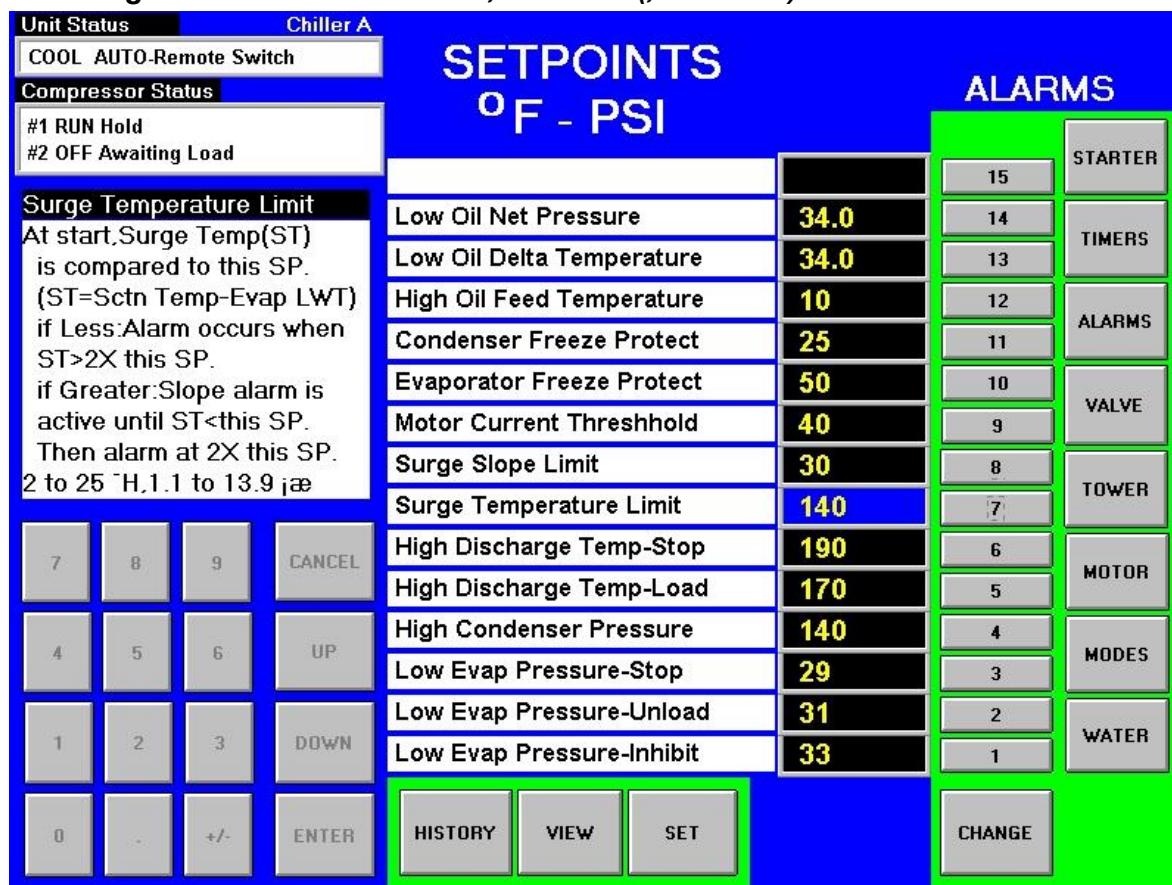


Tabelle 13: Sollwerte ,TIMER' (,TIMERS')

Beschreibung	Nr.	Voreinstellung	Bereich	Passwort	Anmerkungen
Ölpumpennachlauf (Postlube Timer)	8	30 Sek.	10 bis 240 Sek.	T	Setzt die Zeit für die Nachschmierung, bevor der Verdichter abschalten kann
Abregel-Zeit (Unload Timer)	7	30 Sek.	10 bis 240 Sek.	T	Setzt die Zeit, die der Verdichter für das Abregeln benötigt, bevor er dann auf Ölumpennachlauf/Nachschrägung schaltet
Hochregel-Zeit (Full Load Timer)	6	300 Sek.	0 bis 999 Sek.	T	Setzt die Zeitspanne, die der Verdichter für das Hochfahren benötigt, bis die Leitschaufeln vollständig geöffnet sind
Stromunterbrechung (Interlock)	5				nur WMC
Ölpumpenvorlauf (Prelube Timer)	4	30 Sek.	10 bis 240 Sek.	T	Setzt die Zeitspanne, die die Ölumppe vor dem Verdichter-Start gelaufen sein muss
Stop-Start-Timer	3	3 Min.	3 bis 20 Min.	M	Setzt die Zeitspanne, die nach dem Verdichter-Stopp abgelaufen sein muss, bevor der Verdichter wieder starten kann
Start-Start-Timer	2	40 Min.	15 bis 60 Min.	M	Setzt die Zeitspanne, die nach dem letzten Verdichter-Start abgelaufen sein muss, bevor der Verdichter wieder starten kann
Kaltwasserpumpen-umlauf (Evap Recirculate)	1	30 Sek.	15 Sek. bis 5 Min.	M	Setzt die Zeitspanne, die die Kaltwasserpumpe gelaufen sein muss, bevor der Verdichter starten kann

## **Sollwerte ‚ALARME‘ („ALARMS“)**

Abbildung 16: Sollwert-Bildschirm „ALARME“ („ALARMS“)



**Tabelle 14: Sollwerte ,ALARME’ (,ALARMS’)**

Beschreibung	Nr.	Voreinstellung	Bereich	Passwort	Anmerkungen
Niedriger Netto-Öldruck (Low Net Oil Pressure)	14	50 psi	50 bis 90 psi	T	Mindestwert für Nettodruck (Druck in der Leitung minus Druck im Ölsumpf)
Niedrige Öl-Temperaturdifferenz (Low Oil Delta Temperature)	13	40°F	20 bis 80°F	T	Mindestwert der Temperatur-Differenz (gesättigte Verdampfertemperatur minus Öltemperatur)
Hohe Temperatur Ölleitung (High Oil Feed Temperature)	12	140°F	120 bis 240°F	T	Maximale Öltemperatur
Verflüssiger-Frostschutz (Condenser Freeze)	11	34,0°F	-9,0 bis 45,0°F	T	Mindestwert für die gesättigte Verflüssigertemperatur, unter der die Kühlwasserpumpe eingeschaltet wird
Verdampfer-Frostschutz (Evaporator Freeze)	10	34,0°F	-9,0 bis 45,0°F	T	Mindestwert für die gesättigte Verdampfertemperatur, unter der die Kaltwasserpumpe eingeschaltet wird
Schwellenwert Motor-Ruhestrom (Current Threshold)	9	10 %	3 % bis 99 %	T	Liegt der Motorstrom unterhalb dieses %-RLA-Wertes, wird der Motor als ausgeschaltet betrachtet.
Grenzwert für Anstiegs geschwindigkeit (Surge Slope Limit)	8	20°F/Min.	1 bis 99°F/Min.	T	Grenzwert der Anstiegsgeschwindigkeit, bei der ein Alarm ausgelöst wird
Grenzwert der Anstiegstemperatur (Surge Temperature Limit)	7	6°F	2 bis 25°F	T	Siehe Bildschirm oben
Hohe Heißgastemperatur – Abschaltung (High Discharge Temp – Shutdown)	6	190°F	120 bis 240°F	T	Maximaler Wert für die Heißgastemperatur – Verdichter wird abgeschaltet

Hohe Heißgastemperatur – Laden (High Discharge Temp-Load)	5	170°F	120 bis 240°F	T	Maximaler Wert für die Heißgastemperatur – Verdichter wird hochgeregelt
Hoher Verflüssigerdruck (High Condenser Pressure)	4	140 psi	120 bis 240 psi	T	Maximaler Wert für den Verflüssigerdruck – Verdichter wird abgeschaltet
Niedriger Verdampferdruck – Stopp (Low Evap Pressure – Stop)	3	29 psi	10 bis 45 psi	T	Mindestwert für den Verdampferdruck – Verdichter wird abgeschaltet
Niedriger Verdampferdruck – Abregeln (Low Evap Pressure – Unload)	2	31 psi	20 bis 45 psi	T	Mindestwert für den Verdampferdruck – Verdichter wird abgeregelt
Niedriger Verdampferdruck – Leistung halten (Low Evap Pressure – Inhibit)	1	33 psi	20 bis 45 psi	T	Mindestwert für den Verdampferdruck – Leistungserhöhung wird blockiert

## Sollwert-Einstellungen Kühlтурm-Bypassventil (,VALVE')

Abbildung 17: Sollwert-Bildschirm Kühlтурm-Bypassventil (,VALVE')

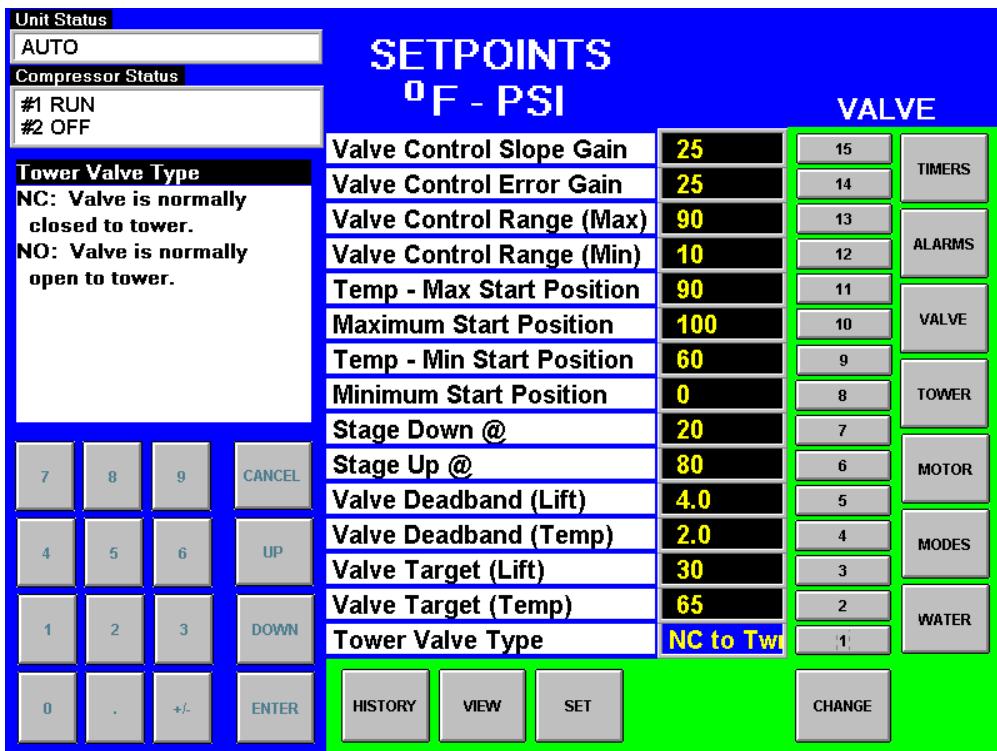


Tabelle 15: Sollwerte Kühlтурm-Bypassventil (,VALVE') (vollständige Erläuterung Seite 39)

Beschreibung	Nr.	Voreinstellung	Bereich	Passwort	Anmerkungen
Verstärkungsfaktor (Slope Gain)	15	25	10 bis 99	M	Steuert Verstärkungsfaktor für die Regelung nach Temperatur (oder Lift)
Grenzwert Verstärkungsfaktor (Error Gain)	14	25	10 bis 99	M	Steuert Grenzwert des Verstärkungsfaktors für die Regelung nach Temp (oder Lift)
Ventil-Regelbereich (Max) (Valve Control Range (Max))	13	100 %	0 bis 100 %	M	Maximale Ventilstellung, hat Vorrang vor allen anderen Einstellungen
Ventil-Regelbereich (Min) (Valve Control Range (Min))	12	10 %	0 bis 100 %	M	Minimale Ventilstellung, hat Vorrang vor allen anderen Einstellungen
Temp. – Max. Start-Position	11	90°F	0 bis 100°F	M	Setzt Kühlwasser-Eintrittstemperatur, bei der das Ventil zum Kühlтурm geöffnet wird

(Temp – Maximum Position)					
Max. Start-Position (Maximum Start Position)	10	100 %	0 bis 100 %	M	Ventil-Ausgangsstellung, wenn die Kühlwasser-Eintrittstemperatur auf oder über dem Sollwert # 9 liegt
Temp. – Min. Start-Position (Temp. – Minimum Position)	9	60°F	0 bis 100°F	M	Setzt die Kühlwasser-Eintrittstemperatur, bei der die Ventil-Ausgangsstellung auf Sollwert # 6 gesetzt wird
Min. Start-Position (Minimum Start Position)	8	10 %	0 bis 100 %	M	Ventil-Ausgangsstellung, wenn die Kühlwasser-Eintrittstemperatur auf oder unter dem Sollwert #7 liegt
Stufe zurück bei... (Stage Down @)	7	20 %	0 bis 100 %	M	Gibt die Ventilstellung an, bei der die Lüfterregelung zurückschalten kann (Kühlturn-Sollwert #2 = Ventilstufe zurück) Gibt die VFD-Drehzahl an, bei der die nächste Lüfterstufe ausgeschaltet werden kann (Kühlturn-Sollwert # 2 = Ventil/VFD ????)
Stufe hoch bei... (Stage Up @)	6	80 %	0 bis 100 %	M	Gibt die Ventilstellung an, bei der die Lüfterregelung hochschalten kann (Kühlturn-Sollwert #2 = Ventilstufe zurück) Gibt die VFD-Drehzahl an, bei der die nächste Lüfterstufe zugeschaltet werden kann (Kühlturn-Sollwert # 2 = Ventil/VFD ????)
Totzone (Druck) Ventil (Valve Deadband (Lift))	5	4.0 psi	1,0 bis 20,0 psi	M	Regelungs-Totzone, Kühlturn-Sollwert #1 = Lift
Totzone (Temp.) Ventil (Valve Deadband (Temp))	4	2,0°F	1,0 bis 10,0°F	M	Regelungs-Totzone, Kühlturn-Sollwert #1 = Temp.
Ventil-Zielwert (Druck) (Valve Target (Lift))	3	30 psi	10 bis 130 psi	M	Zielwert für den Liftdruck (Kühlturn-Sollwert #1 = Lift), verwendet Sollwert # 5
Ventil-Sollwert (Temp.) (Valve Setpoint (Temp))	2	65°F	40 bis 120°F	M	Zielwert für Kühlwasser-Eintrittstemperatur (Kühlturn-Sollwert #1 = Temp.), verwendet Sollwert # 4
Ventiltyp (Valve Type)	1	NC (zum Kühlturn)	NC, NO	M	Ventil zum Kühlturn normalerweise geschlossen (NC) oder normalerweise geöffnet (NO)

## Sollwert-Einstellungen Kühlturmlüfter (,TOWER')

Abbildung 18: Sollwert-Bildschirm Kühlturmlüfter (,TOWER') (Erklärung Seite 39)

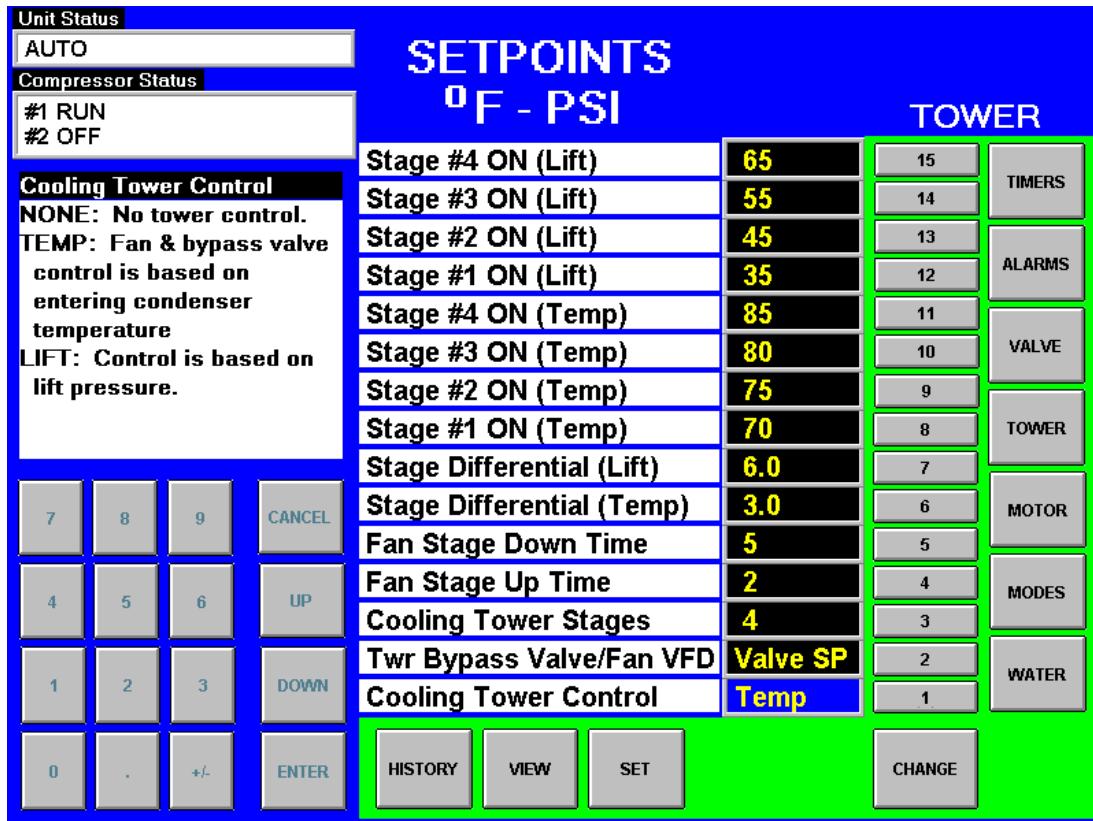


Tabelle 16: Sollwerte Kühlturmlüfter (,TOWER')

Beschreibung	Nr.	Voreinstellung	Bereich	Passwort	Anmerkungen
Stufe #4 EIN (Lift) (Stage # 4 On (Lift))	15	65 psi	10 bis 130 psi	M	Liftdruck, über dem Lüfterstufe #4 einschaltet
Stufe #3 EIN (Lift)	14	55 psi	10 bis 130 psi	M	Liftdruck, über dem Lüfterstufe #3 einschaltet
Stufe #2 EIN (Lift)	13	45 psi	10 bis 130 psi	M	Liftdruck, über dem Lüfterstufe #2 einschaltet
Stufe #1 EIN (Lift)	12	35 psi	10 bis 130 psi	M	Liftdruck, über dem Lüfterstufe #1 einschaltet
Stufe #4 EIN (Temp.)	11	85°F	40 bis 120°F	M	Temperatur, über der Lüfterstufe #4 einschaltet
Stufe #3 EIN (Temp.)	10	80°F	40 bis 120°F	M	Temperatur, über der Lüfterstufe #3 einschaltet
Stufe #2 EIN (Temp.)	9	75°F	40 bis 120°F	M	Temperatur, über der Lüfterstufe #2 einschaltet
Stufe #1 EIN (Temp.)	8	70°F	40 bis 120°F	M	Temperatur, über der Lüfterstufe #1 einschaltet
Stufendifferential (Lift) (Stage Differential (Lift))	7	6,0 psi	1,0 bis 20,0 psi	M	Totzone für Lüfterstufenregelung bei Sollwert # 1 = Lift
Stufendifferential (Temp.) (Stage Differential (Temp.))	6	3,0°F	1,0 bis 10,0°F	M	Totzone für Lüfterstufenregelung bei Sollwert #1 = Temp.
Lüfterstufen-Abregel- Intervall (Fan Stage Down Time)	5	5 Min.	1 bis 60 Min.	M	Gibt den Mindest-Zeitabstand zwischen einem Hoch-/Herunterschaltvorgang und dem nächst möglichen Herunterschalten an
Lüfterstufen-Hochregel- Intervall (Fan Stage Up Time)	4	2 Min.	1 bis 60 Min.	M	Gibt den Mindest-Zeitabstand zwischen einem Hoch-/Herunterschaltvorgang und dem nächst möglichen Hochschalten an
Kühlurm-Stufen (Cooling Tower Stages)	3	2	1 bis 4	M	Anzahl der verwendeten Lüfterstufen
KT-Bypassventil/Lüfter-	2	keine	Keine (none),	M	keine: kein Kühlurm-Ventil oder VFD

VFD-Regelung (Valve/VFD Control)			Ventil-Sollwert (Valve SP), Ventil-Stufen (Valve Stage), VFD-Stufen (VFD Stage), Ventil- Sollwert/VFD- Stufen (Valve SP/VFD Stage)		Ventil-Sollwert: Ventil wird nach den Ventil- Sollwerten (,VALVE') SP3 (4) & 5 (6) geregelt Ventilstufen: Ventilregelungs-Sollwert wech- selt zu Lüfterstufen-Sollwert VFD-Stufen: 1. Lüfter ist drehzahlgeregelt, kein Ventil Ventil-Sollwert/VFD-Stufen: Kombination aus Ventil-Sollwert und VFD-Sollwert
Kühlturmregelung (Tower Control)	1	keine	keine, Tempera- tur, Lift	M	keine: keine Kühlturm-Lüftersteuerung Temperatur: Lüfter- und Bypass-Regelung nach der Kühlwasser-Eintrittstemperatur Lift: Lüfter- und Ventil-Regelung nach dem Liftdruck

## Erläuterung der Einstellungen für die Kühlturmregelung

Die Maschinensteuerung MicroTech II kann Kühlturm-Lüfterstufen, ein Kühlturm-Bypassventil und/oder den Frequenz geregelten Antrieb (VFD) eines Kühlturms steuern, wenn der Flüssigkeitskühler mit einem entsprechenden Kühlturm ausgestattet ist.

Die Stellung des Kühlturm-Bypassventils regelt immer dann die Lüfterstufen, wenn Ventil-Sollwert, Stufen-Sollwert ausgewählt ist. Die Stufenregelung der Lüfter wird von der minimalen und der maximalen Ventilstellung bestimmt.

Es gibt fünf mögliche Kühlturm-Regelungsmethoden, die hier vorgestellt und weiter unten in diesem Abschnitt noch genauer beschrieben werden. Die gewünschte Methode wird über den „KÜHLTURM“-Sollwert (,TOWER‘) SP2 ausgewählt.

1. „KEINE“ (,NONE‘): Nur Lüfterstufenregelung. In diesem Modus werden die Kühlturm-Lüfterstufen (bis zu 4 Stufen) entweder nach der Kühlwasser-Eintrittstemperatur oder nach dem LIFT-Druck (der Differenz zwischen dem Verflüssiger- und dem Verdampferdruck) gesteuert. Kühlturm-Bypass oder Ventilator-Drehzahl werden nicht geregelt.
2. „VENTIL-SOLLWERT“ (,VALVE SP‘): Kühlturmstufenregelung mit zusätzlichem Bypassventil, das die minimale Kühlwasser-Eintrittstemperatur regelt. In diesem Modus werden die Kühlturmlüfter wie unter Punkt 1. geregelt, zusätzlich wird ein Kühlturm-Bypassventil so angesteuert, dass es für eine minimale Kühlwasser-Eintrittstemperatur sorgt. Es besteht keine Verbindung zwischen der Lüfterregelung und der Ventilregelung.
3. „VENTIL-STUFEN“ (,VALVE STAGE‘): Kühlturmstufenregelung mit schrittweise geregeltem Bypassventil. In diesem Modus regelt das Bypassventil zwischen den Lüfterstufen, um die Regelung übergangsloser zu machen und ein zu häufiges Ein- und Ausschalten der Lüfter zu verhindern.
4. „VFD-STUFEN“ (,VFD STAGE‘): In diesem Modus wird der erste Lüfter von einer Ventilator-Drehzahlregelung gesteuert. Bis zu drei weitere Lüfter werden ein und ausgesteuert. Ein Bypassventil gibt es nicht.
5. „VENTIL/VFD“ (,VALVE/VFD‘): Lüfterstufenregelung mit Ventilator-Drehzahlregelung plus Bypassventil-Regelung.

### Nur Lüfterstufenregelung (,KEINE‘,NONE‘)

Für diese Regelungsmethode sind die folgenden Einstellungen zu wählen (SP = Sollwert):

- 1) Sollwert-Bildschirm „KÜHLTURM“ (,TOWER‘)
  - i) SP1. Wählen Sie TEMP, wenn die Regelung nach der Kühlwasser-Eintrittstemperatur erfolgen soll, oder LIFT, wenn die Regelung nach dem Verdichter-Liftdruck, ausgedrückt in psi, vorgenommen werden soll.

- ii) SP2. Wählen Sie KEIN (NONE), wenn kein Bypassventil und auch keine Ventilator-Drehzahlregelung vorhanden ist.
  - iii) SP3. Wählen Sie ein bis vier Lüfterausgänge, abhängig von der Zahl der Lüfterstufen, die verwendet werden sollen. Mehr als ein Lüfter pro Stufe kann ausgewählt werden, wenn Relais verwendet werden.
  - iv) SP4. Bestimmen Sie ein LÜFTERSTUFEN-HOCHREGEL-INTERVALL (FAN STAGE UP TIME) zwischen 1 und 60 Minuten. Der voreingestellte Wert von 2 Minuten sollte für den Anfang ein angemessener Wert sein. Wenn der Betrieb der Anlage es erfordert, muss der Wert später evtl. angepasst werden.
  - v) SP5. Bestimmen Sie ein LÜFTERSTUFEN-ABREGEL-INTERVALL (FAN STAGE DOWN TIME) zwischen 1 und 60 Minuten. Der voreingestellte Wert von 5 Minuten sollte für den Anfang ein angemessener Wert sein. Wenn der Betrieb der Anlage es erfordert, muss der Wert später evtl. angepasst werden.
- 2) Wurde in SP1 TEMP ausgewählt, verwenden Sie folgende Sollwerte:
- i) SP6. Wählen Sie STUFENDIFFERENTIAL (STAGE DIFFERENTIAL) in °F, und beginnen Sie mit dem voreingestellten Wert von 3°F.
  - ii) SP8-11. Stellen Sie die Temperaturen bei STUFE EIN (STAGE ON) so ein, dass sie zu dem Temperaturbereich passen, in dem sich die Kühlwasser-Eintrittstemperatur bewegen soll. Die voreingestellten Werte von 70°F, 75°F, 80°F und 85°F sind in Klimazonen mit gemäßigten Feuchtkugeltemperaturen ein guter Ausgangswert. Die Anzahl der für STUFE EIN (STAGE ON) eingesetzten Sollwerte muss mit der in SP3 gewählten Anzahl der Lüfterstufen übereinstimmen.
- 3) Wurde in SP1 LIFT ausgewählt, verwenden Sie folgende Sollwerte:
- i) SP7. Wählen Sie STUFENDIFFERENTIAL (STAGE DIFFERENTIAL) in psi, und beginnen Sie mit dem voreingestellten Wert von 6 psi.
  - ii) SP12-15. Beginnen Sie mit den voreingestellten Sollwerten. Die Anzahl der für STUFE EIN (STAGE ON) eingesetzten Sollwerte muss mit der in SP3 gewählten Anzahl der Lüfterstufen übereinstimmen.

Zu den Anschlüssen der bauseitigen Verkabelung für die Lüfterstufenregelung siehe Abbildung 2: Verdrahtungsschema auf Seite 13.

#### **Kühlturm-Lüfterstufenregelung mit einem Bypassventil, das die minimale Kühlwasser-Eintrittstemperatur regelt (,VENTIL-SOLLWERT' – ,VALVE-SP')**

- 1) Sollwert-Bildschirm „KÜHLTURM“ (,TOWER‘)
- a) SP1. Wählen Sie TEMP, wenn die Regelung nach der Kühlwasser-Eintrittstemperatur erfolgen soll, oder LIFT, wenn die Regelung nach dem Verdichter-Liftdruck, ausgedrückt in psi, vorgenommen werden soll.
  - b) SP2. Wählen Sie VENTIL-SOLLWERT (VALVE SP) zur Regelung des Bypassventils auf der Basis von Temperatur oder Lift.
  - c) SP3. Wählen Sie ein bis vier Lüfterausgänge, abhängig von der Zahl der Lüfterstufen, die verwendet werden sollen. Mehr als ein Lüfter pro Stufe kann ausgewählt werden, wenn Relais verwendet werden.
  - d) SP4. Bestimmen Sie ein LÜFTERSTUFEN-HOCHREGEL-INTERVALL (FAN STAGE UP TIME) zwischen 1 und 60 Minuten. Der voreingestellte Wert von 2 Minuten sollte für den Anfang ein angemessener Wert sein. Wenn der Betrieb der Anlage es erfordert, muss der Wert später evtl. angepasst werden.

- e) SP5. Bestimmen Sie ein LÜFTERSTUFEN-ABREGEL-INTERVALL (FAN STAGE DOWN TIME) zwischen 1 und 60 Minuten. Der voreingestellte Wert von 5 Minuten sollte für den Anfang ein angemessener Wert sein. Wenn der Betrieb der Anlage es erfordert, muss der Wert später evtl. angepasst werden.
  - f) Wurde in SP1 TEMP ausgewählt, verwenden Sie folgende Sollwerte:
    - i) SP6. Wählen Sie STUFENDIFFERENTIAL (STAGE DIFFERENTIAL) in °F, und beginnen Sie mit dem voreingestellten Wert von 3°F.
    - ii) SP8-11. Stellen Sie die Temperaturen bei STUFE EIN (STAGE ON) so ein, dass sie zu dem Temperaturbereich passen, in dem sich die Kühlwasser-Eintrittstemperatur bewegen soll. Die voreingestellten Werte von 70°F, 75°F, 80°F und 85°F sind in Klimazonen mit gemäßigten Feuchtkugeltemperaturen ein guter Ausgangswert. Die Anzahl der für STUFE EIN (STAGE ON) eingesetzten Sollwerte muss mit der in SP3 gewählten Anzahl der Lüfterstufen übereinstimmen.
  - g) Wurde in SP1 LIFT ausgewählt, verwenden Sie folgende Sollwerte:
    - i) SP7. Wählen Sie STUFENDIFFERENTIAL (STAGE DIFFERENTIAL) in psi, und beginnen Sie mit dem voreingestellten Wert von 6 psi.
    - ii) SP12-15. Beginnen Sie mit den voreingestellten Sollwerten. Die Anzahl der für STUFE EIN (STAGE ON) eingesetzten Sollwerte muss mit der in SP3 gewählten Anzahl der Lüfterstufen übereinstimmen.
- 2) Sollwert-Bildschirm „VENTIL‘ („VALVE“)
- a) SP1. Wählen Sie NC oder NO, je nachdem, ob das Ventil zum Kühlurm geschlossen oder offen ist, wenn keine Steuerspannung vorhanden ist.
  - b) Wurde oben für die Lüfterregelung TEMP ausgewählt, verwenden Sie folgende Sollwerte:
    - i) SP2. Setzen Sie den Sollwert VENTIL-ZIELWERT (VALVE TARGET), üblicherweise 5 Grad unter dem unter KÜHLTURM (TOWER) SP11 festgelegten Wert für die kleinste Lüfterstufe. Damit wird der Fluss durch den Kühlurm vollständig aufrechterhalten, bis der letzte Lüfter abgeschaltet ist.
    - ii) SP4. Legen Sie die TOTZONE für das Ventil (VALVE DEADBAND) fest. Der voreingestellte Wert von 2°F ist ein guter Ausgangswert.
    - iii) SP8. Stellen Sie unter MIN. VENTILSTELLUNG (MINIMUM VALVE POSITION) die Ausgangsstellung des Ventils ein, die gilt, wenn die Kühlwasser-Eintrittstemperatur genau auf oder unter dem Sollwert SP9 liegt. Die Voreinstellung beträgt 0 %.
    - iv) SP9. Legen Sie die Kühlwasser-Eintrittstemperatur fest, bei der die Ventilposition auf den Sollwert SP8 gesetzt wird. Die Voreinstellung beträgt 60°F.
    - v) SP8. Stellen Sie unter MIN. VENTILSTELLUNG (MINIMUM VALVE POSITION) die Ausgangsstellung des Ventils ein, die gilt, wenn die Kühlwasser-Eintrittstemperatur genau auf oder unter dem Sollwert SP9 liegt. Die Voreinstellung beträgt 0 %.
    - vi) SP9. Legen Sie die Kühlwasser-Eintrittstemperatur fest, bei der die Ventilposition auf den Sollwert SP8 gesetzt wird, der das Hochschalten der Lüfter zulässt. Die Voreinstellung beträgt 60°F.
    - vii) SP10. Stellen Sie die Ausgangsstellung des Ventils ein, die gilt, wenn die Kühlwasser-Eintrittstemperatur genau auf oder über dem Sollwert SP11 liegt. Die Voreinstellung beträgt 100 %.
    - viii) SP11. Legen Sie die Kühlwasser-Eintrittstemperatur fest, bei der die Ausgangsstellung des Ventils auf den Sollwert SP8 gesetzt ist. Die Voreinstellung beträgt 90°F.

- ix) SP12. Stellen Sie die kleinste Stellung ein, die das Ventil im Betrieb erreichen kann. Die Voreinstellung lautet 10 %.
- x) SP13. Stellen Sie die größte Stellung ein, die das Ventil im Betrieb erreichen kann. Die Voreinstellung lautet 100 %.
- xi) SP14. Stellen Sie den Grenzwert des Ventilregelungs-Verstärkungsfaktors ein. Die Voreinstellung liegt bei 25.
- xii) SP15. Stellen Sie den Ventilregelungs-Verstärkungsfaktor ein. Die Voreinstellung liegt bei 25.

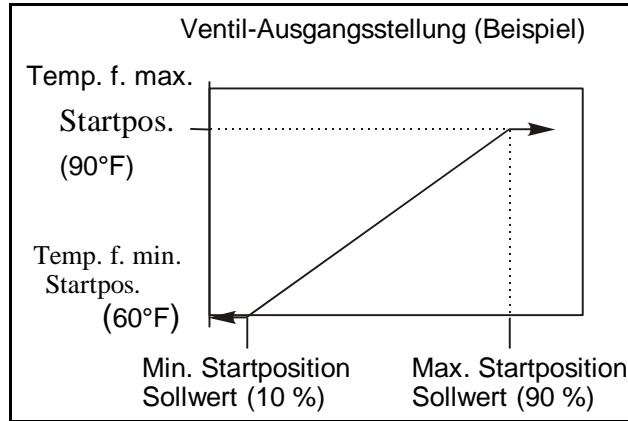
---

**HINWEIS:** Die Sollwerte SP 14 und 15 sind anwendungsspezifisch einzugeben. Sie sind abhängig von der Flüssigkeitsmasse in der Anlage, der Komponentengröße und anderen Faktoren, die die Reaktion der Anlage auf Regelungseingänge beeinflussen. Diese Sollwerte sollten nur von Fachpersonal eingestellt werden, das Erfahrung mit der Konfiguration dieser Art von Regelung besitzt.

- c) Wurde oben für die Lüfterregelung LIFT ausgewählt, verwenden Sie folgende Sollwerte:
  - i) SP3. Setzen Sie den Sollwert VENTIL-ZIELWERT (VALVE TARGET), üblicherweise 30 psi unter dem unter KÜHLTURM (TOWER) SP12 festgelegten Wert für die kleinste Lüfterstufe. Damit wird der Fluss durch den Kühlurm vollständig aufrechterhalten, bis der letzte Lüfter abgeschaltet ist.
  - ii) SP5. Legen Sie die TOTZONE für das Ventil (VALVE DEADBAND) fest, der voreingestellte Wert von 6 psi ist ein guter Ausgangswert.
  - iii) SP8. Stellen Sie unter MIN. VENTILSTELLUNG (MINIMUM VALVE POSITION) die Ausgangsstellung des Ventils ein, die gilt, wenn die Kühlwasser-Eintrittstemperatur genau auf oder unter dem Sollwert SP9 liegt. Die Voreinstellung beträgt 0 %.
  - iv) SP9. Legen Sie die Kühlwasser-Eintrittstemperatur fest, bei der die Ventilposition auf den Sollwert SP8 gesetzt wird. Die Voreinstellung beträgt 60°F.
  - v) SP12. Stellen Sie die kleinste Stellung ein, die das Ventil im Betrieb erreichen kann. Die Voreinstellung lautet 10 %.
  - vi) SP13. Stellen Sie die größte Stellung ein, die das Ventil im Betrieb erreichen kann. Die Voreinstellung lautet 100 %.
  - vii) SP14. Stellen Sie den Grenzwert des Ventilregelungs-Verstärkungsfaktors ein. Die Voreinstellung liegt bei 25.
  - viii) SP15. Stellen Sie den Ventilregelungs-Verstärkungsfaktor ein. Die Voreinstellung liegt bei 25.

---

**NOTE:** Die Sollwerte SP 14 und 15 sind anwendungsspezifisch einzugeben. Sie sind abhängig von der Flüssigkeitsmasse in der Anlage, der Komponentengröße und anderen Faktoren, die die Reaktion der Anlage auf Regelungseingänge beeinflussen. Diese Sollwerte sollten nur von Fachpersonal eingestellt werden, das Erfahrung mit der Konfiguration dieser Art von Regelung besitzt.



Zu den bauseitigen Anschlüssen der Lüfterstufen und des Bypassventils siehe Abbildung 2, Seite 13.

**Kühlurm-Lüfterstufenregelung mit einem Bypassventil, das von der Lüfterstufe geregelt wird (,VENTIL-STUFEN‘ – ,VALVE STAGE‘)**

Dieser Modus funktioniert ähnlich wie der unter Punkt 2. beschriebene Modus ,VENTIL-SOLLWERT‘, jedoch ändert sich der Bypassventil-Sollwert hier mit der jeweils aktiven Lüfterstufe, anstatt nur eine einzige minimale Kühlwasser-Eintrittstemperatur beizubehalten. Bei dieser Betriebsart regelt das Bypassventil zwischen den Lüfterstufen und versucht, die aktuelle Lüfterstufe beizubehalten. Wenn das Ventil seine maximale Stellung (max. geöffnet oder max. geschlossen) erreicht hat (beim Hoch- bzw. Abregeln), und die Temperatur (oder der Liftdruck) das Herauf- bzw. Herunterschalten zur nächsten Lüfterstufe bewirkt, so schaltet das Ventil auf die entgegengesetzte maximale Stellung. Auf diese Weise wird ein zu häufiges Ein- und Ausschalten der Kühlurmlüfter verhindert.

Dieser Modus wird genauso programmiert wie Punkt 2. oben, außer dass beim ,KÜHLTURM‘ (,TOWER‘) Sollwert SP2 ,VENTIL-STUFEN‘ (,VALVE STAGE‘) auszuwählen ist (anstelle von ,VENTIL-SOLLWERT‘ (,VALVE SP‘) oben).

**Drehzahlregelung des Lüfters, kein Bypassventil (,VFD-STUFEN‘ – ,VFD STAGE‘)**

Dieser Modus geht davon aus, dass der Kühlurm einen großen Lüfter besitzt. Die Einstellung erfolgt wie oben, außer dass beim ,KÜHLTURM‘ (,TOWER‘) unter Sollwert SP2 ,VENTIL/VFD‘ (,VALVE/VFD‘) auszuwählen ist.

## Sollwert-Einstellungen ,MOTOR'

Abbildung 19: Sollwert-Bildschirm ,MOTOR'

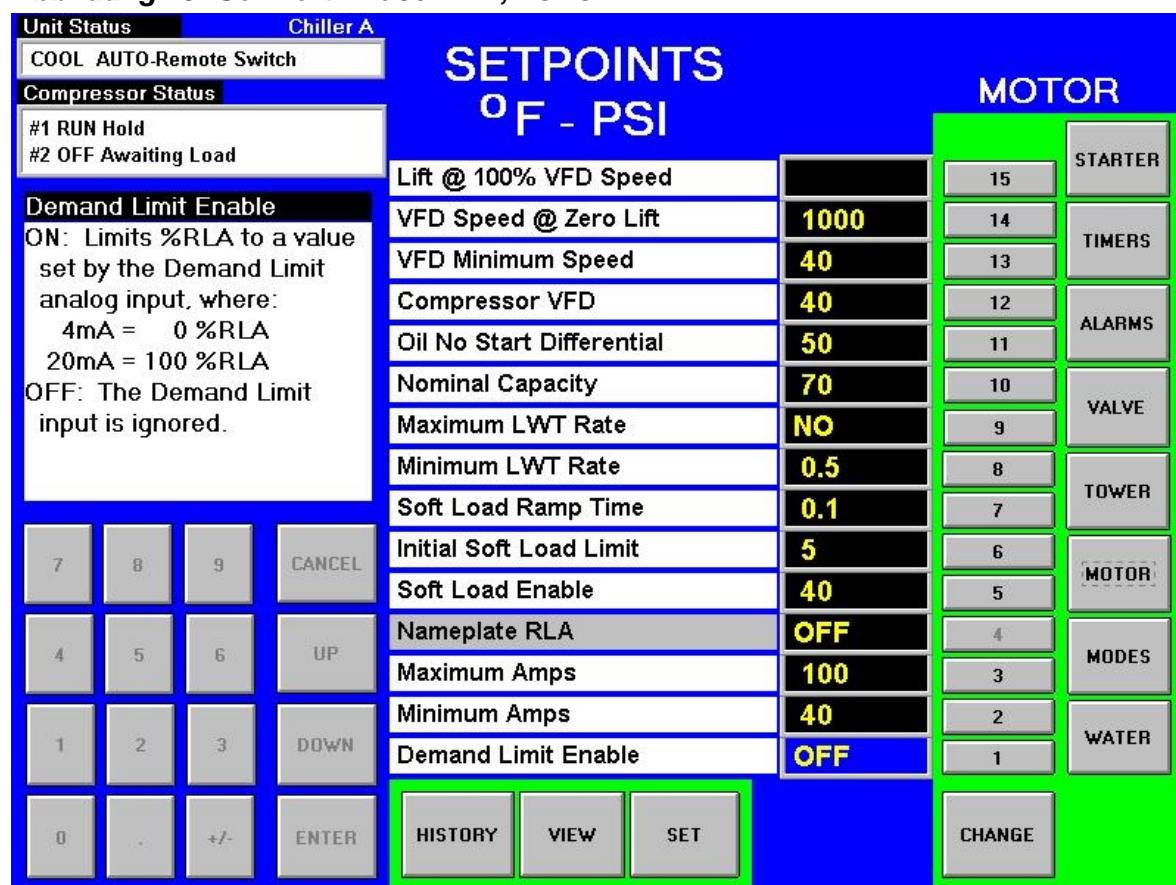


Tabelle 17: Sollwerte ,MOTOR'

Beschreibung	Nr.	Voreinstellung	Bereich	Passwort	Anmerkungen
Lift bei 100 % Drehzahl (Lift @ 100% Speed)	15	40°F	30 bis 60°F	T	Lift-Temperatur bei 100 % Drehzahl (gesättigte Verflüssigertemperatur – gesättigte Verdampfertemperatur)
Drehzahl bei Null-Lift (Speed @ 0 Lift)	14	50 %	0 bis 100 %	T	Lift bei minimaler Drehzahl als % von 100 % Lift
Mindestdrehzahl (Minimum Speed)	13	70 %	60 bis 100 %	T	Mindest-Drehzahl, mit der der Frequenz geregelte Antrieb (VFD) betrieben werden kann; Sollwert hat Vorrang vor den Sollwerten SP 11 und 12
VFD	12	Nein (No)	Nein (No), Ja (Yes)	T	Maschine ist mit Frequenz geregeltem Antrieb (VFD) ausgestattet oder nicht
Differenz Öl (über Verdampfertemperatur) Kein Start (Oil No Start Diff)	11	40°F	30 bis 60°F	T	Mindest-Temperaturdifferenz (Delta-T) zwischen Ölsumpftemperatur und gesättigter Verdampfertemperatur
Nennleistung (Nominal Capacity)	10		0 bis 9999 therm. Tonnen		Angabe wird für die Entscheidung benötigt, wann der Verdichter ausgeschaltet wird
Max. Abkühlgeschwindigkeit (Maximum LWT Rate)	9	0,5°F/min	0,1 bis 5,0°F/min	M	Eine weitere Leistungserhöhung wird verhindert, wenn die Abkühlgeschwindigkeit des Kaltwassers den Sollwert unterschreitet.
Min. Abkühlgeschwindigkeit (Minimum LWT Rate)	8	0,1°F/min	0,0 bis 5,0°F/min	M	Ein weiterer Verdichter kann gestartet werden, wenn die Abkühlgeschwindigkeit des Kaltwassers den Sollwert unterschreitet.
Rampenzeit Sanftes Hochregeln (Soft Load Ramp Time)	7	5 Min.	1 bis 60 Min.	M	Zeitdauer, über die von der Ausgangslast (in % RLA, festgelegt in Sollwert SP5) bis auf 100 % des Nennlaststroms (RLA) hochgeregelt wird

Anfangsgrenzwert Sanftes Hochregeln (Initial Soft Load Amp) Limit	6	40 %	20 bis 100 %	M	Anfangs-Lastgrenze für das sanfte Hochregeln in % RLA
Sanftes Hochregeln aktiviert (Soft Load Enable)	5	AUS (OFF)	AUS (OFF), EIN (ON)	M	Sanftes Hochregeln ist aktiviert oder nicht
Typenschild RLA (Nameplate RLA)	4				in den Modellen DWSC/DWDC nicht verwendet
Max. Strom (Maximum Amps)	3	100 %	40 bis 100 %	T	Maximale Stromaufnahme in % RLA, über der weitere Leistungserhöhungen blockiert werden (Lastgrenze)
Min. Strom (Minimum Amps)	2	40 %	20 bis 80 %	T	Minimale Stromaufnahme in % RLA, unter der ein weiteres Abregeln blockiert wird
Lastbegrenzung akti- viert (Demand Limit Enab- le)	1	AUS (OFF)	AUS (OFF), EIN (ON)	O	EIN setzt den Wert % RLA für ein externes 4 mA- Signal auf 0 % RLA und für ein Signal 20 mA-Signal auf 100 % RLA

## Sollwerte ,MODI' (,MODES')

Abbildung 20: Sollwert-Bildschirm ,MODI' (,MODES')

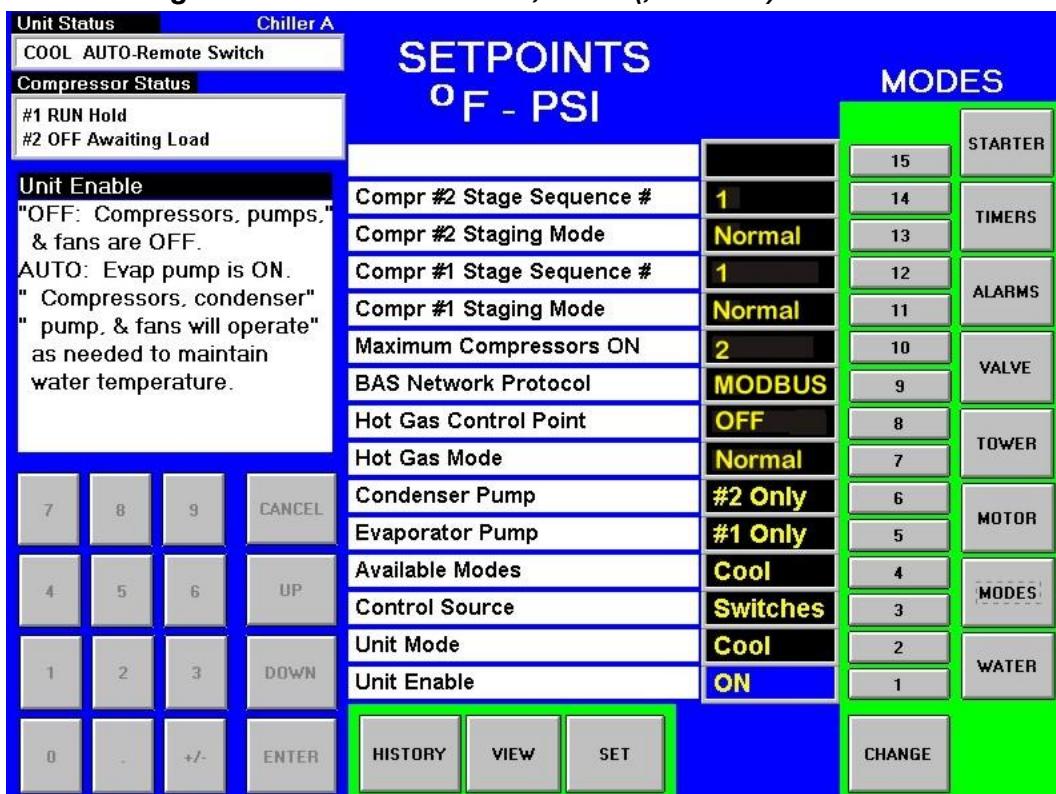


Tabelle 18: Sollwerte ,MODI' (,MODES')

Beschreibung	Nr.	Vorein- stellung	Bereich	Pass- wort	Anmerkungen
Verdichter #2 Schaltsequenz # (Compr. #2 Stage Sequence #)	14	1	1, 2, ... (Anzahl der Verdichter)	M	Gibt eine feste Sequenz-Nr. (Startreihenfolge) für den Verdichter #2 an, wobei jener Verdichter die 1 enthält, der immer zuerst startet, und jener die 2, der immer als Zweiter startet (Anmerkung 1)
Verdichter #2 Schaltmodus (Comp #2 Staging Mode)	13	Normal	Normal, Hohe Effizi- enz (Efficiency), Pum- pe, Standby	M	Normal verwendet die Standard-Sequenz. Hohe Effizienz startet an jedem Flüssigkeitskühler mit zwei Verdichtern jeweils einen Verdichter. Pumpe startet zuerst alle Verdichter an einem Flüssigkeitskühler. Standby verwendet diesen Verdichter nur, wenn

					ein anderer ausfällt.
Verdichter #1 Schaltsequenz # (Comp #1 Stage Sequence #)	12	1	1, 2, ... (Anzahl der Verdichter)	M	Gibt eine feste Sequenz-Nr. (Startreihenfolge) für den Verdichter #1 an, wobei jener Verdichter die 1 enthält, der immer zuerst startet, und jener die 2, der immer als Zweiter startet (Anmerkung 1)
Verdichter #1 Schaltmodus (Comp #1 Mode)	11	Normal	Normal, Hohe Effizienz, Pumpe, Standby	M	Siehe oben Nr.12
Max. Anzahl Verdichter EIN (Max. Comp. ON)	10	1	1-16	M	Gesamtzahl der Verdichter minus Standby-Verdichter
BAS-Netzwerk-Protokoll (BAS Network Protocol)	9	Modbus	Kein, Lokal, Extern, BACnet, LonWorks, MODBUS,	M	Dient der Einstellung des BAS-Standard-Protokolls (Gebäudeleittechnik), das verwendet werden soll, oder LOKAL, falls keins zum Einsatz kommt
Heißgas-Regelwert (Hot Gas Control Point)	8	30 %	20 bis 70 %	T	Wasseraustrittstemperatur oder Stromaufnahme in % RLA, unterhalb der das Heißgas-Bypass-Magnetventil (HGBP) eingeschaltet ist
Modus Heißgas-Bypass (Hot Gas Bypass Mode)	7	Normal	AUS, Wasseraustrittstemperatur, % RLA	T	Dient zur Einstellung des Modus für den Heißgasbetrieb
Kühlwasserpumpe (Condenser Pump)	6	Nur Pumpe #1	Nur Pumpe #1, Nur Pumpe #2, Auto, #1 Primär, #2 Primär	M	Nur Pumpe #1 und Nur Pumpe #2 verwenden nur diese Pumpen. AUTO gleicht die Betriebsstundenzahlen zwischen #1 und #2 aus. #1 Primär und #2 Primär verwenden die jeweils andere Pumpe, wenn die Primärpumpe ausfällt.
Kaltwasserpumpe (Evaporator Pump)	5	Nur Pumpe #1	Nur Pumpe #1, Nur Pumpe #2, Auto, #1 Primär, #2 Primär	M	Nur Pumpe #1 und Nur Pumpe #2 verwenden nur diese Pumpen. AUTO gleicht die Betriebsstundenzahlen zwischen #1 und #2 aus. #1 Primär und #2 Primär verwenden die jeweils andere Pumpe, wenn die Primärpumpe ausfällt.
Verfügbare Modi (Available Modes)	4	KÜHLEN (COOL)	KÜHLEN, KÜHLEN/EISSPEICHER (COOL/ICE), EIS-SPEICHER (ICE), KÜHLEN/HEIZEN (COOL/HEAT), HEIZEN (HEAT)	T	Gibt die über Sollwert SP2 wählbaren Modi an
Steuerquelle (Control Source)	3	LOKAL	LOKAL, BAS, SCHALTER	O	Legt fest, aus welcher Quelle die Regelung erfolgt
Maschinenmodus (Unit Mode)	2	KÜHLEN (COOL)	KÜHLEN, EISSPEICHER, HEIZEN, TEST		Auswahl aus den MODI in Sollwert SP4
Freigabe Maschine (Unit Enable)	1	AUS (OFF)	AUS (OFF), EIN (ON)	O	Bei AUS sind alle Komponenten ausgeschaltet. Bei EIN ist die Kaltwasserpumpe eingeschaltet, und Verdichter, Kühlwasserpumpe und Kühlтурm werden nach Bedarf betrieben, damit die eingestellte Kaltwasser-Austrittstemperatur gehalten wird.

## Sollwerte 'WASSER' ('WATER')

Abbildung 21: Sollwert-Bildschirm 'WASSER' ('WATER')

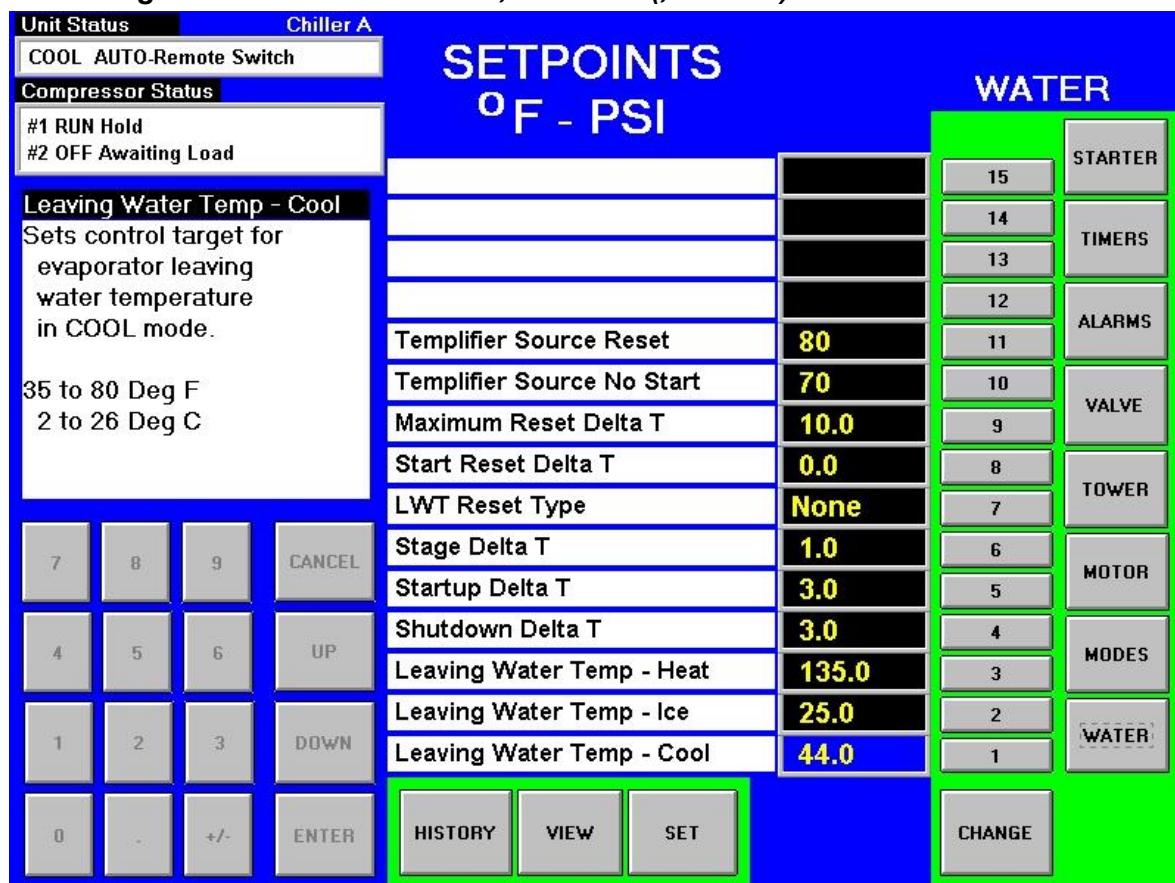
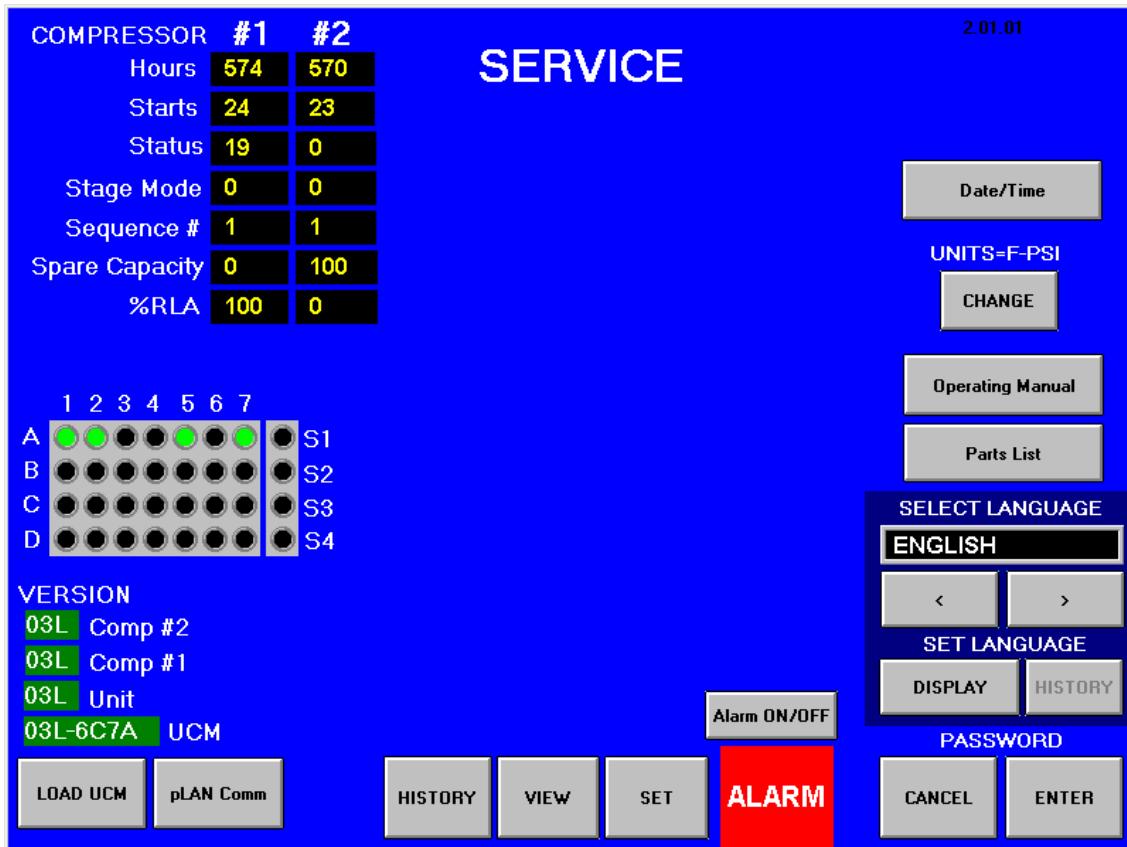


Tabelle 19: Sollwert-Einstellungen 'WASSER' ('WATER')

Beschreibung	Nr.	Voreinstellung	Bereich	Passwort	Anmerkungen
Templifier-Schutz Sollwert-Überschreitung (Temperatur-Differenz) (Templifier Source Water Reset (Delta-T))	11	55°F	50 bis 100°F	T	Regelt die Kühlwasser-Austrittstemperatur nach unten nach, wenn die Temperaturdifferenz (Delta-T) zwischen Verflüssiger- und Verdampfer-temperatur unterschritten wird. Die Einstellung ist abhängig von der Verdichterauswahl.
Templifier Wärmequelle Kein Start (Templifier Source No Start)	10	70°F	50 bis 100°F	T	Wassereintrittstemperatur am Verdampfer, unter der der Templifier nicht starten kann
Max. Nachregelung Delta-T (Max Reset Delta T)	9	0,0°F	0,0 bis 20,0°F	M	Gibt die maximale Nachregelung an, die vorgenommen werden kann; in °F, wenn bei Typ Nachregelung Rücklauf (LWT) ausgewählt wurde, oder maximale Nachregelung bei 20 mA Input, wenn bei Sollwert SP7 4-20 mA ausgewählt wurde
Start Delta-T Rücklauf (Start Reset Delta T)	8	10,0°F	0,0 bis 20,0°F	M	Legt die Kaltwasser-Delta-T fest, bei der die Rücklauf-Nachregelung beginnt
Typ Nachregelung Wasseraustrittstemperatur	7	KEINE (NONE)	KEINE (NONE), RÜCKLAUF (RETURN),	M	Dient der Auswahl der Art der Nachregelung: KEINE, wenn keine Nachregelung erfolgt, RÜCKLAUF für eine Nachregelung der Kaltwas-

(LWT Reset Type)			4-20mA		Setzt die Solltemperatur basierend auf der Eintrittstemperatur, oder 4-20 mA für ein externes analoges Signal
Schalt-Delta-T (Stage Delta T)	6	1	0,5 bis 5°F	M	Setzt den Sollwert für die Temperaturabweichung des Austrittswassers vom Sollwert, bei der der nächste Verdichter startet
Start-Delta-T (Startup Delta T)	5	3,0°F	0,0 bis 10,0°F	M	Setzt den Sollwert für die Abweichung vom Sollwert nach oben, damit der erste Verdichter startet
Abschalt-Delta-T (Shutdown Delta T)	4	3,0°F	0,0 bis 3,0°F	M	Setzt den Sollwert für die Abweichung vom Sollwert nach unten, bei der der Verdichter abschaltet
Heizmodus – Wasseraustritts- temperatur (LWT Heat)	1	135,0°F	100,0 bis 150,0°F	M	Gibt den Sollwert für die Verflüssiger- Austrittstemperatur im Modus HEIZEN (Templi- fier) an
Eisspeichermodus – Wasseraustritts- temperatur (LWT Ice)	2	25,0°F	15,0 bis 35,0°F	M	Gibt den Sollwert für die Verdampfer- Austrittstemperatur im Modus EISSPEICHER an
Kühlmodus – Was- seraustrittstempera- tur (LWT Cool)	3	44,0°F	35,0 bis 80,0°F	M	Gibt den Sollwert für die Verdampfer- Austrittstemperatur im Modus KUHLEN an

## „SERVICE“-Bildschirm



**Abbildung 22: „Service“-Bildschirm**

Auf den „SERVICE“-Bildschirm greift man zu, indem man auf einem beliebigen „SET“-Bildschirm noch einmal „SET“ drückt. Mit anderen Worten: es handelt sich also um eine zweite „SET“-Bildschirm-Ebene hinter der ersten. Der „SERVICE“-Bildschirm enthält wichtige Informationen und Aktionstasten für den Servicetechniker, er hält aber auch wertvolle Informationen für den Betreiber bereit.

In der oberen linken Ecke befinden sich, wie oben abgebildet, Daten über die Verdichter. Der gezeigte Bildschirm bezieht sich auf einen Flüssigkeitskühler mit zwei Verdichtern, bei einer Maschine mit einem Verdichter werden selbstverständlich nur die Daten für einen Verdichter gezeigt. „Leistungsreserve“ („Spare Capacity“) dient dazu, bei Maschinen mit zwei Verdichtern das Verdichter-Start/ Stopp-Intervall einzugeben.

Die darunter befindliche Leuchtmatrix zeigt an, welche Knoten im pLAN für die Flüssigkeitskühler A, B, C und D aktiviert sind.

Bei den Versions-Nummern in der unteren linken Ecke des Bildschirms handelt es sich um die Software-Identifikations-Nummern der Controller. Diese Nummern benötigt McQuay eventuell, um Fragen zum Maschinenbetrieb beantworten oder bei künftigen Software-Aktualisierungen helfen zu können. Die Zahl in der oberen rechten Ecke gibt die Software-Identifikations-Nummer des Benutzer-Bildschirms an.

Mit der Schaltfläche Betriebsanleitung („Operating Manual“) kann das Betriebs- und Wartungs-handbuch für die Maschine aufgerufen werden. An der Maschine befindet sich auch eine Schalt-fläche Ersatzteil-Handbücher („Parts Manual“). Bei einigen früheren Versionen ist möglicherweise keine Ersatzteilliste („Parts List“) geladen, was jedoch von einem Servicetechniker von McQuay

beoben werden kann. Durch das Drücken der vorgenannten Schaltflächen erscheint das Handbuch auf dem Bildschirm und kann dort als Adobe-Acrobat-Datei® bearbeitet werden.

Mit der Schaltfläche „SPRACHAUSWAHL“ („SELECT LANGUAGE“) kann zwischen den verfügbaren Sprachen hin- und hergeschaltet werden. Für die Anzeige oder den Speicher, der für Alarm- und Trenddateien verwendet wird, kann die Sprache separat eingestellt werden.

Mit der Schaltfläche „PASSWORT“ („PASSWORD“) kann der Tastatur-Bildschirm für die Passworteingabe aufgerufen werden.

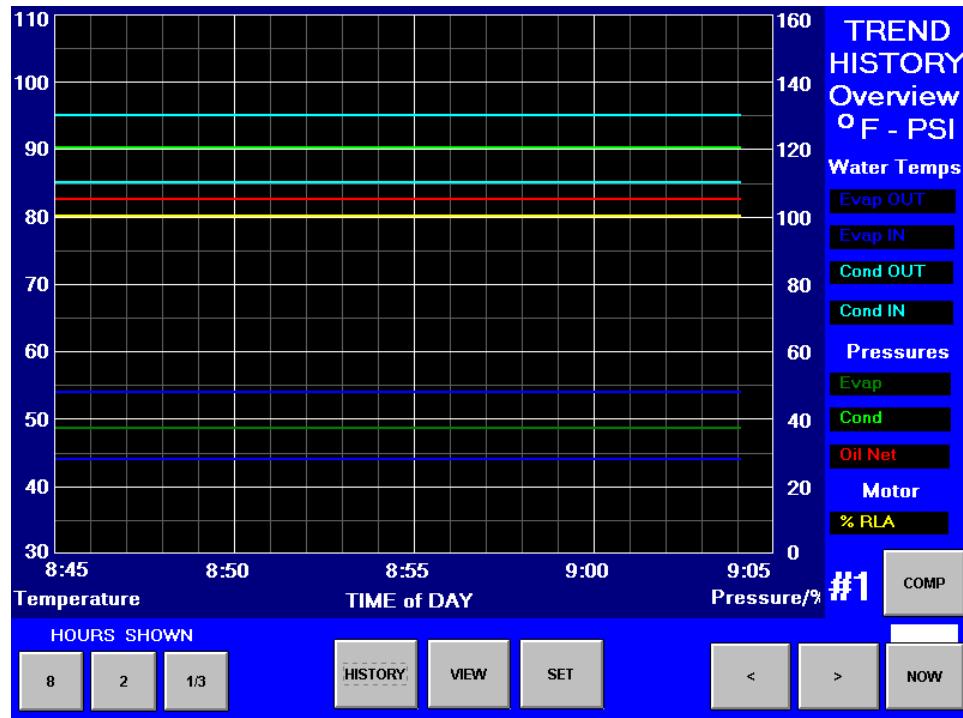
Die Schaltfläche „Alarm EIN/AUS“ („Alarms ON/OFF“) wird normalerweise nur zu Demonstrationszwecken in Bezug auf bestimmte Software verwendet und erscheint wahrscheinlich nicht auf dem Bildschirm für den Flüssigkeitskühler. Sollten sie dennoch angezeigt werden, können sie ignoriert werden.

Die Schaltflächen „UCM LADEN“ („LOAD UCM“) und „pLAN Kommunikation“ („pLAN-Comm“) dürfen nur von dazu autorisierten Servicetechnikern bedient werden.

Die Schaltfläche „Datum/Zeit“ („Date/Time“) in der oberen rechten Ecke des Bildschirms dient gegebenenfalls zum Einstellen des korrekten Datums und der korrekten Zeit.

## „SPEICHER“-Bildschirme („HISTORY“)

Abbildung 23: Bildschirm mit Trend-Speicher-Graph

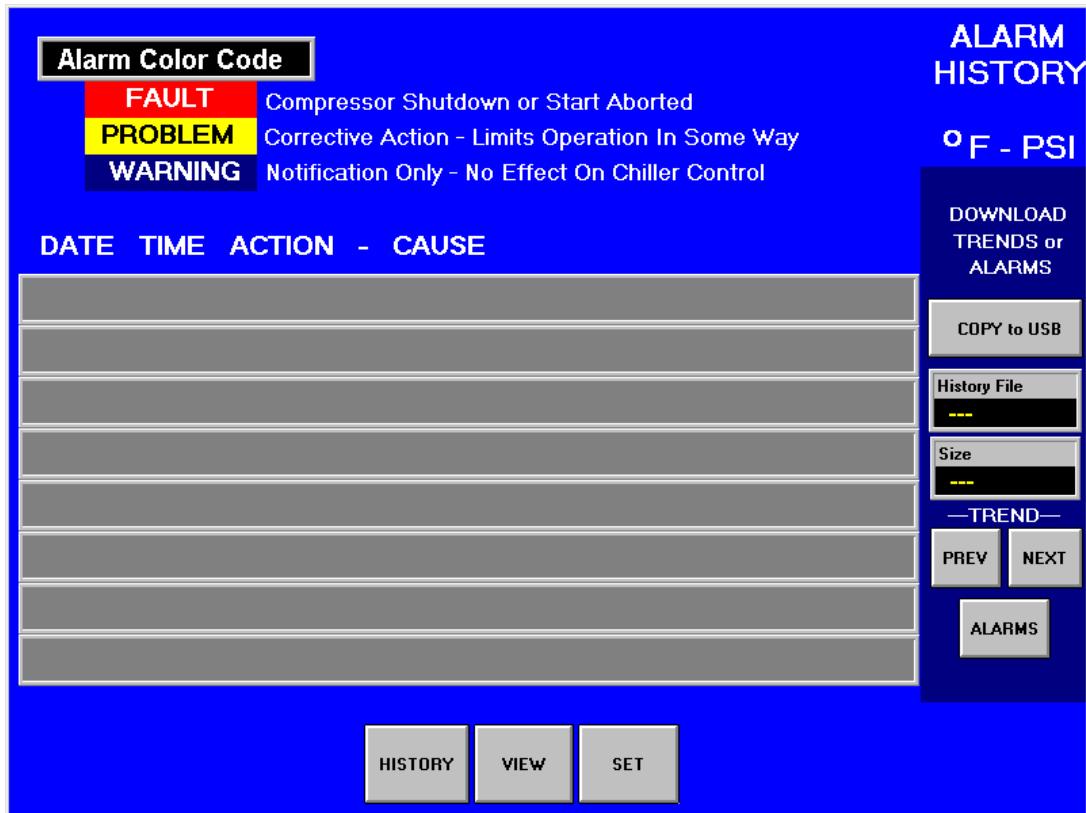


Die Trend-Speicher-Übersicht ermöglicht dem Benutzer die Ansicht der Parameter, die rechts auf dem Bildschirm aufgelistet sind. Die Temperaturskala (in °F (°C)) ist am linken Rand, die Skala für Druck (psi (kPa)) und Stromaufnahme (% RLA) sind am rechten Rand des Diagramms aufgetragen. Auf dem Bildschirm können die Daten eines 8-Stunden-, 2-Stunden- oder 20-Minuten-Zeitraums dargestellt werden. Der Zeitraum wird mit den Schaltflächen „8“, „2“ und „1/3“ unter „ANGEZEIGTE STUNDEN“ („HOURS SHOWN“) unten links auf dem Bildschirm ausgewählt. Bei einigen Software-Versionen gibt es statt dem 8-Stunden-Zeitraum einen 24-Stunden-Zeitraum.

Wird während der Anzeige eines dieser drei Zeiträume die Schaltfläche „JETZT“ („NOW“) unten rechts auf dem Bildschirm gedrückt, so wird der aktuelle Zeitpunkt rechts im Diagramm dargestellt und die gespeicherten Trend-Daten für den gewählten Zeitraum verlaufen von links auf diesen aktuellen Zeitpunkt zu.

Mit den Pfeiltasten kann auf dem Zeitstrahl vor- und zurückgeblättert werden. Wurde zuvor „JETZT“ gedrückt, kann aber natürlich mit dem Pfeil nach rechts > die Zukunft nicht angezeigt werden.

Abbildung 24: Bildschirm Alarm-Speicher/USB-Download



Im Alarm-Speicher werden die Störmeldungen aufgelistet, wobei die zuletzt eingetretene Störung ganz oben aufgeführt wird. Die Alarmmeldungen werden mit Datums- und Uhrzeitstempel, der getroffenen Maßnahme und der Störungsursache angezeigt. Die Alarne sind, wie oben im Bildschirm dargestellt, mit einem Alarm-Farbcode versehen.

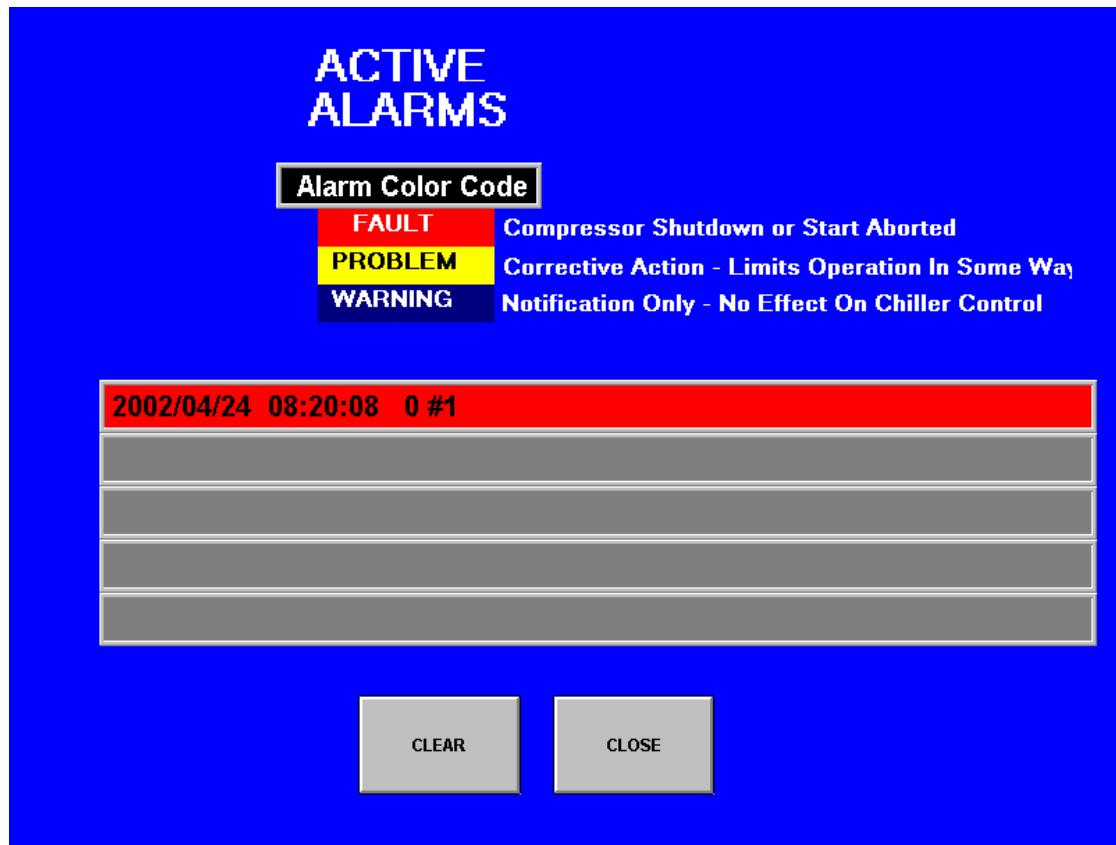
## Download vom USB

Dieser Bildschirm wird auch für den Download des Trend-Speichers (Abbildung 23), ausgewählt nach Datum, *oder* des oben abgebildeten Alarm-Speichers verwendet. Zum Herunterladen stecken Sie ein tragbares USB-Speichergerät in den USB-Port, der sich an der Steuerkonsole der Maschine neben dem Benutzer-Touch-Screen (OITS) befindet, und gehen Sie wie folgt vor:

- Zum Downloaden des Alarm-Speichers drücken Sie zunächst die Schaltfläche ‚ALARME‘ („ALARMS“) auf dem Bildschirm und danach die Schaltfläche ‚KOPIE an USB‘ („COPY to USB“).
- Zum Downloaden des Trend-Speichers wählen Sie zunächst mithilfe der Schaltflächen ‚VORHERIGE‘ („PREV“) oder ‚NÄCHSTE‘ („NEXT“) die gewünschte Speicherdatei aus, und drücken Sie dann die Schaltfläche ‚KOPIE an USB‘ („COPY to USB“).

## „AKTIVALARM“-Bildschirm („ACTIVE ALARMS“)

Abbildung 25: Bildschirm „AKTIVE ALARME“ („ACTIVE ALARMS“)



Der Zugriff auf den Bildschirm „AKTIVE ALARME“ („ACTIVE ALARMS“) ist nur möglich, wenn auch ein aktiver Alarm, also eine anstehende Störung, am Flüssigkeitskühler vorhanden ist. Durch Drücken auf das rote Alarmsignal von einem beliebigen Bildschirm aus gelangt man zu dem oben gezeigten Bildschirm. Liegt kein aktiver Alarm vor, kann der Bildschirm über den „SERVICE“-Bildschirm aufgerufen werden, indem die blaue rechteckige Schaltfläche, in der das rote Alarmsignal sein würde, gedrückt wird. Hierdurch kann auf Wunsch der Befehl zum Löschen der Störmeldung wiederholt werden.

Die Störmeldungen sind in der Reihenfolge des Auftretens der Störungen angeordnet, wobei die aktuellste Meldung ganz oben steht. Wurde die fehlerhafte Betriebsbedingung behoben, kann durch Drücken der Schaltfläche „LÖSCHEN“ („CLEAR“) die Störmeldung gelöscht werden.

Es werden die zum betreffenden Zeitpunkt aktiven Alarne angezeigt (es kann mehr als einen aktiven Alarm geben). Beachten Sie, dass die Störmeldungen mit einem Alarm-Farbcode versehen sind: die Farbe rot steht für einen „FEHLER“ („FAULT“) (Steuerung der Anlagensicherheit), der zur Schnellabschaltung des Verdichters führt, gelb für ein „PROBLEM“ (Grenzwert-Alarm), das weitere Leistungserhöhungen unmöglich macht bzw. ein Hoch- oder Abregeln des Verdichters erzwingt, und blau für eine „WARNUNG“ („WARNING“), die nur eine Information für den Betreiber darstellt und nicht in die Anlagensteuerung eingreift.

Es werden Datum und Uhrzeit des Alarms sowie die Störungsursache angezeigt.

Wurde die Störungsursache behoben, löschen Sie den Alarm durch Drücken der Schaltfläche „LÖSCHEN“ („CLEAR“). Damit wird die Störung aus der Liste gelöscht, und der Flüssigkeitskühler kann wieder starten, sobald er die Startsequenz durchlaufen hat. Die rote Alarmsmeldung verschwindet vom Bildschirm.

Wurde jedoch die Störungsursache nicht behoben, so ist der Alarm weiterhin aktiv, und die Alarmsmeldung erscheint sofort wieder auf dem Bildschirm. Der Flüssigkeitskühler beginnt dann nicht mit der Startsequenz.

Beheben Sie daher immer zuerst die Störungsursache, bevor Sie versuchen, die Störmeldung zu löschen.

Alarne sind drei verschiedenen Kategorien zuzuordnen, die im folgenden Abschnitt genauer beschrieben sind – FEHLER, PROBLEM und WARNUNG.

### Alarm-Kategorie ‚FEHLER‘ („FAULT“)

Die folgende Tabelle führt alle Störmeldungen der Kategorie ‚FEHLER‘ auf. Die angezeigte Meldung, die Betriebsbedingung, die zu dieser Störung führen kann, und die Maßnahme, die die Steuerung aufgrund des Alarms ergreift, sind jeweils mit aufgeführt. Alle Alarne der Kategorie ‚FEHLER‘ müssen manuell gelöscht werden.

**Tabelle 20: Beschreibung der Alarne der Kategorie ‚FEHLER‘**

Beschreibung	Anzeige	Tritt auf, wenn:	Maßnahme
Zu niedriger Verdampferdruck	<u>Verdampferdruck zu niedrig</u> (Evap Pressure Low)	Verdampferdruck < Sollwert für niedrigen Verdampferdruck	Schnellabschaltung
Zu hoher Verflüssigerdruck	<u>Verflüssigerdruck zu hoch</u> (Condenser Press High)	Verflüssigerdruck > Sollwert für hohen Verflüssigerdruck	Schnellabschaltung
Leitschaufeln offen – kein Start	<u>Leitschaufeln offen</u> (Vanels Open)	Verdichterstatus = VORSCHMIERUNG (PRELUBE) für 30 Sekunden, nachdem der Vorschmierungs-Timer abgelaufen ist	Schnellabschaltung
Zu niedriger Öldifferenzdruck	<u>Öldifferenzdruck zu niedrig</u> (Oil Delta Pressure Low)	Verdichterstatus = VORSCHMIERUNG (PRELUBE), EIN (RUN), ENTLEDEN/ABREGELN (UNLOAD) oder NACHSCHMIERUNG (POSTLUBE) und Netto-Öldruck < Sollwert für niedrigen Netto-Öldruck	Schnellabschaltung
Zu niedrige Ölvorlauftemperatur	<u>Ölvorlauftemp. zu niedrig</u> (Oil Feed Temp Low)	Verdichterstatus = EIN (RUN) oder ENTLEDEN/ABREGELN (UNLOAD) & Ölvorlauftemperatur < (gesättigte Kältemitteltemperatur Verdampfer + Sollwert für niedrige Öltemperaturdifferenz) für länger als 1 Minute	Schnellabschaltung
Zu hohe Ölvorlauftemperatur	<u>Ölvorlauftemp. zu hoch</u> (Oil Feed Temp High)	Temperatur > Sollwert für hohe Ölvorlauftemperatur	Schnellabschaltung
Zu niedriger Motorstrom	<u>Motorstrom zu niedrig</u> (Motor Current Low)	Stromstärke I < Schwelle Motorstrom für 30 Sekunden bei Verdichter EIN (ON)	Schnellabschaltung
Zu hohe Heißgastemperatur	<u>Heißgastemperatur zu hoch</u> (Disch Temp High)	Temperatur > Sollwert für hohe Heißgastemperatur	Schnellabschaltung
Mechanischer Hochdruck (Mechanical High Pressure)	<u>Mechanischer Hochdruck</u> (Mechanical High Press)	Digitaleingang = Hochdruck	Schnellabschaltung
Hohe Motortemperatur	<u>Hohe Motortemperatur</u> (High Motor Temp)	Digitaleingang = hohe Temperatur	Schnellabschaltung
Anstiegstemperatur zu hoch	<u>Anstiegstemperatur</u> (Surge Temperature) Hinweis 1	Anstiegstemperatur > Sollwert für Anstiegstemperatur	Schnellabschaltung
Temperaturanstiegs geschwindigkeit zu hoch		Temperaturanstiegsgeschwindigkeit > Sollwert für hohe Anstiegsgeschwindigkeit	Schnellabschaltung
Bedeutender Druckanstieg im Verdichter	<u>Druckdifferenz-Schalter</u> (Surge Switch) Hinweis 2	Druckdifferenz-Schalter (Delta-P) signalisiert Umkehrdruck über dem Heißgas-Rückschlagventil	Schnellabschaltung
Keine Starter-Rückmeldung	<u>Keine Starter-Rückmeldung</u> (No Starter Transition)	Digitaleingang für Starter-Rückmeldung = Keine Rückmeldung UND Verdichter EIN für länger als 15 Sekunden	Schnellabschaltung
Verdichter schaltet nicht ab	<u>Hoher Strom bei Verdichter-AUS</u> (Current High with Comp Off)	Nennlaststrom (% RLA) > Sollwert Schwelle Motorstrom bei Verdichter AUS für 30 Sekunden	Ankündigung

Starterfehler	<u>Starterfehler</u> <u>(Starter Fault)</u>	Digitaleingang Starterfehler = Fehler UND Verdichterstatus = START, VORSCHMIERUNG (PRELUBE), EIN (RUN) oder ENTLADEN/ABREGELN (UNLOAD)	Schnellabschaltung
Niedriger Öldruck beim Start	<u>Niedriger Öldruck beim Start</u> <u>(Oil Pressure Low-Start)</u>	Verdichterstatus = START für 30 Sekunden	Schnellabschaltung
Kein Kaltwasserfluss	<u>Kein Kaltwasserfluss</u> <u>(Evaporator Water Flow Loss)</u>	Schalter für Kaltwasserfluss geöffnet	Schnellabschaltung
Kein Kühlwasserfluss	<u>Kein Kühlwasserfluss</u> <u>(Condenser Water Flow Loss)</u>	Schalter für Kühlwasserfluss geöffnet	Schnellabschaltung
Kaltwasser-Austrittstemperatur-Fühler nicht im Signalbereich	<u>KaWaAusT-Fühler nicht im Signalbereich</u> <u>(Evap LWT Sensor Out of Range)</u>	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen	Schnellabschaltung
Verdampfer-Drucksensor nicht im Signalbereich	<u>Verdampfer-Drucksensor nicht im Signalbereich</u> <u>(Evap Pressure Sensor Out of Range)</u>	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen	Schnellabschaltung
Verflüssiger-Drucksensor nicht im Signalbereich	<u>Verflüssiger-Drucksensor nicht im Signalbereich</u> <u>(Cond Pressure Sensor Out of Range)</u>	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen	Schnellabschaltung
Sauggasttemperatur-Fühler nicht im Signalbereich	<u>Sauggasttemperatur-Fühler nicht im Signalbereich</u> <u>(Suction Pressure Sensor Out of Range)</u>	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen	Schnellabschaltung
Heißgasttemperatur-Fühler nicht im Signalbereich	<u>Heißgasttemperatur-Fühler nicht im Signalbereich</u> <u>(Discharge Temp Sensor Out of Range)</u>	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen	Schnellabschaltung
Ölvorlauf-Temperaturfühler nicht im Signalbereich	<u>Ölvorlauf-Temperaturfühler nicht im Signalbereich</u> <u>(Oil Feed Temp Sensor Out of Range)</u>	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen	Schnellabschaltung
Ölsumpf-Temperaturfühler nicht im Signalbereich	<u>Ölsumpf-Temperaturfühler nicht im Signalbereich</u> <u>(Oil Sump Temp Sensor Out of Range)</u>	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen	Schnellabschaltung
Ölvorlauf-Drucksensor nicht im Signalbereich	<u>Ölvorlauf-Drucksensor nicht im Signalbereich</u> <u>(Oil Feed Pressure Sensor Out of Range)</u>	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen	Schnellabschaltung
Ölsumpf-Drucksensor nicht im Signalbereich	<u>Ölsumpf-Drucksensor nicht im Signalbereich</u> <u>(Oil Sump Pressure Sensor Out of Range)</u>	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen	Schnellabschaltung

HINWEISE:

1. Die Anstiegstemperatur ergibt sich aus der Sauggasttemperatur minus der Kaltwasser-Austrittstemperatur.
2. Der Differenzdruck-Schalter (Delta-P) kommt nur in Flüssigkeitskühlern zur Anwendung, die in Europa hergestellt wurden.
3. Störmeldungen für Starter werden vom Starter aus gesendet und ebenfalls hier angezeigt. Sie werden an anderer Stelle in dieser Bedienungsanleitung erläutert.

## Alarm-Kategorie ‚PROBLEM‘

Die folgenden Störmeldungen bewirken keine Abschaltung des Verdichters, schränken jedoch den Betrieb des Flüssigkeitskühlers in der Weise ein, die in der Spalte ‚Maßnahme‘ genannt ist. Ein Grenzwert-Alarm führt dazu, dass der rote Alarmmeldungsbildschirm aufgerufen wird, und aktiviert den Digitalausgang für die optionale externe Störmeldung.

**Tabelle 21: Beschreibung der Alarme der Kategorie ‚PROBLEM‘**

Beschreibung	Anzeige	Tritt auf, wenn:	Maßnahme	Rücksetzung
Niedriger Verdampferdruck – Hochregeln wird blockiert	<u>Niedriger Verdampferdruck – nicht Hochregeln (Lo Evap Press-NoLoad)</u>	Druck < Sollwert für ‚Hochregeln blockieren‘ bei niedrigem Verdampferdruck	Hochregeln wird blockiert	Verdampferdruck steigt über (Sollwert + 3 psi)
Niedriger Verdampferdruck – Verdichter regelt ab	<u>Niedriger Verdampferdruck – Abregeln (Low Evap Press-Unload)</u>	Druck < Sollwert für Abregeln bei niedrigem Verdampferdruck	Abregeln	Verdampferdruck steigt über (Sollwert + 3 psi)
Verdampfer-Frostschutzstörung	<u>Niedriger Verdampferdruck Frost (Evap Pres Lo-Freeze)</u>	Gesättigte Kältemitteltemperatur im Verdampfer < Sollwert für Verdampfer-Frostschutz	Kaltwasser-pumpe startet	Temperatur > (Sollwert Verdampfer-Frostschutz + 2°F)
Verflüssiger-Frostschutzstörung	<u>Niedriger Verflüssigerdruck Frost (Cond Pres Lo-Freeze)</u>	Gesättigte Kältemitteltemperatur im Verflüssiger < Sollwert Verflüssiger-Frostschutz	Kühlwasser-pumpe startet	Temperatur > (Sollwert Verflüssiger-Frostschutz + 2°F)
Hohe Heißgastemperatur – Verdichter regelt hoch	<u>Hohe Heißgas-Temp. – Hochregeln (High Discharge T Load)</u>	Temperatur > Sollwert für Laden/Hochregeln bei hoher Heißgastemperatur UND Sauggasüberhitzung < 15°F	Hochregeln	Temperatur < (Sollwert für Laden/Hochregeln bei hoher Heißgastemperatur minus 3°F) ODER Überhitzung > 18°F

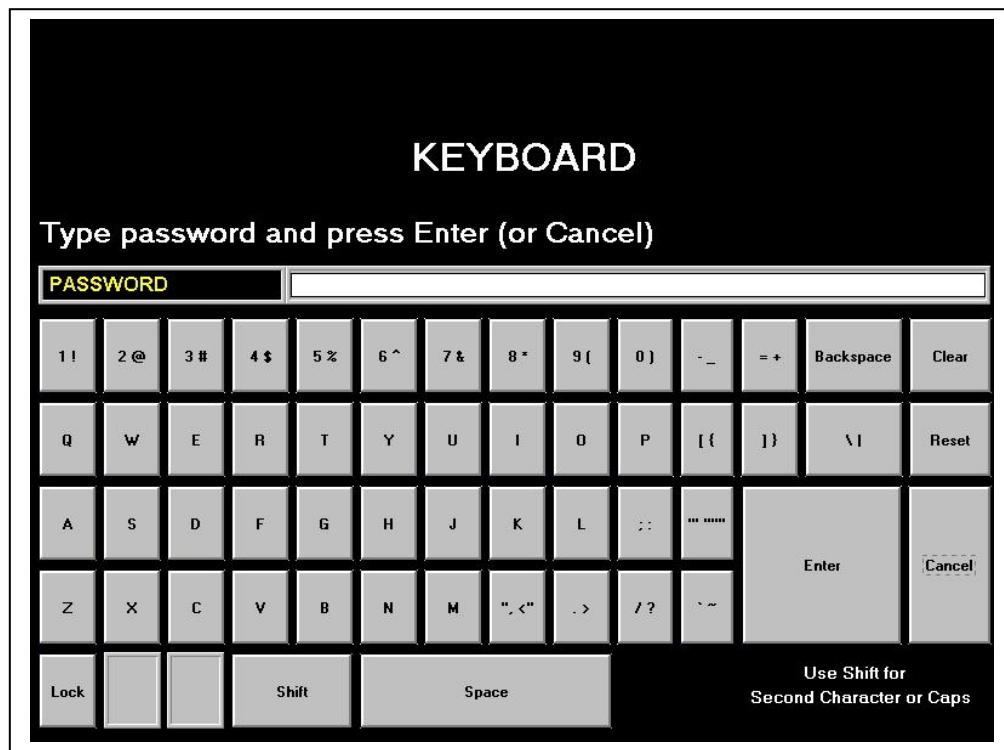
## Alarm-Kategorie ‚WARNUNG‘ (‚WARNING‘)

Eine Warnung erscheint immer dann, wenn eine unnormale Betriebsbedingung herrscht, die den Betrieb des Flüssigkeitskühlers nicht beeinflusst.

**Tabelle 22: Beschreibung der Alarme der Kategorie ‚WARNUNG‘ (‚WARNING‘)**

WARNUNG	ANZEIGE	Tritt auf, wenn
Temperatur Flüssigkeitsleitung – Fühler nicht im Signalbereich	Warnung Temp. Flüss'leitg. – Fühler (Liq Line T Sen Warn)	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen
Kaltwasser-Eintrittstemperatur – Fühler nicht im Signalbereich	Warnung Kaltw-Eintr'temp. – Fühler (Ent Evap T Sen Warn)	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen
Kühlwasser-Austrittstemperatur – Fühler nicht im Signalbereich	Kühlw-Austr'temp. – Fühler (Lvg Cond T Sen)	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen
Kühlwasser-Eintrittstemperatur – Fühler nicht im Signalbereich	Kühlw-Eintr'temp. – Fühler (Ent Cond T Sen)	Fühler nicht angeschlossen, defekt oder kurzgeschlossen

**Abbildung 26: Tastatur-Bildschirm**



Der Tastatur-Bildschirm wird benötigt, um das Passwort einzugeben, wenn ein Sollwert verändert werden soll. Dieser Bildschirm wird über den ‚SERVICE‘-Bildschirm durch Drücken der Schaltfläche ‚PASSWORT‘ („PASSWORD“) aufgerufen. Der Tastatur-Bildschirm wird bei der Änderung eines Sollwertes auf jedem beliebigen ‚SET‘-Bildschirm automatisch geöffnet.

# Maschinen-Controller

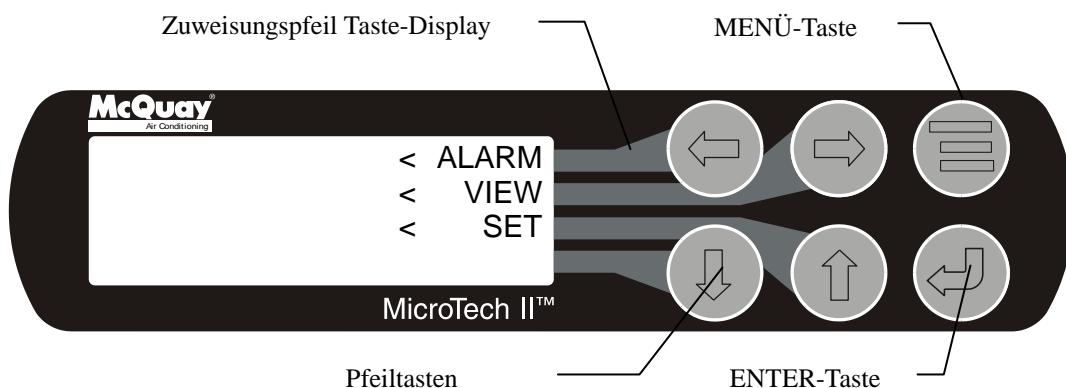
Eine allgemeine Beschreibung des Maschinen-Controllers mit seinen Ein- und Ausgängen ist auf Seite 7 zu finden. In diesem Abschnitt wird der Betrieb des Maschinen-Controllers erläutert, die Struktur und Hierarchie der verschiedenen Masken wird aufgezeigt, es wird erklärt, wie der Benutzer sich in dieser Struktur bewegen kann, und die einzelnen Masken werden beschrieben.

## 4x20-Zeichen-Display und Tastatur

### Anordnung

Der Maschinen-Controller ist mit einer Flüssigkristallanzeige (LCD) mit 4 Zeilen à 20 Zeichen und einer Tastatur mit 6 Tasten ausgestattet (Ansicht siehe unten).

**Abbildung 27: Anordnung von Display (im Modus „MENÜ“) und Tastatur**



Von jeder Pfeiltaste führt ein Zuweisungspfeil zu einer Zeile des Displays. Wenn sich der Controller im Modus „MENÜ“ („MENU“) befindet, wird durch Drücken einer Pfeiltaste die dazugehörige Display-Zeile aktiviert.

### Zu Beginn

Zwei grundlegende Prinzipien sind für die Bedienung des MicroTech II-Controllers zu erlernen:

1. Die Navigation durch die Menü-Matrix, um zu einer gewünschten Menü-Maske zu gelangen, sowie das Wissen, wo sich diese Maske befindet.
2. Das Wissen darüber, was in einer Menü-Maske enthalten ist, und wie die enthaltene Information zu lesen ist bzw. wie der enthaltene Sollwert zu ändern ist.

## Navigation

Die Menüs sind in einer Matrix aus einzelnen Masken in einer horizontalen Reihe in oberster Ebene angeordnet. Einigen dieser Masken oberster Ebene sind noch weitere Masken untergeordnet. Der allgemeine Inhalt jeder Maske und ihre Anordnung in der Matrix sind in Abbildung 29 auf Seite 60 dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung jeder Maske beginnt auf Seite 62.

Es gibt zwei Möglichkeiten, durch die Menü-Matrix zu navigieren, um zu der gewünschten Maske zu gelangen:

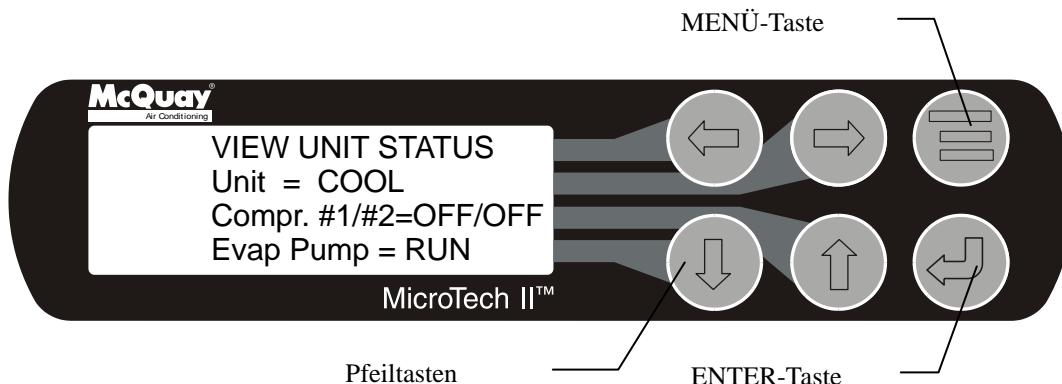
- 1) Man kann mithilfe der Pfeiltasten von einer Maske zur nächsten durch die Matrix blättern.
- 2) Alternativ dazu kann man mit Kurzbefehlen den Weg durch die Menüstruktur verkürzen:
  - a) Von jeder beliebigen Maske aus gelangt man durch Drücken der MENÜ-Taste in die oberste Ebene der Hierarchie. Im Display werden „ALARM“, „ANZEIGE“ („VIEW“) und

,SET' angezeigt. Eine dieser Hauptkategorien kann dann durch Drücken jener Pfeiltaste, die über den Zuweisungspfeil mit ihr verbunden ist, aufgerufen werden.

- b) Abhängig von der gewählten Hauptkategorie (oberste Ebene) erscheint eine zweite Ebene von Masken. Wird z. B. ,ALARM' ausgewählt, so gelangt man zur nächsten Menü-Ebene unter ,ALARM', nämlich ,ALARM-SPEICHER' (,ALARM LOG') oder ,AKTIVE ALARME' (,ACTIVE ALARM'). Wählt man ,ANZEIGE' (,VIEW'), so gelangt man zur darunter angeordneten Menüebene ,ANZEIGE VERDICHTERSTATUS' (,VIEW COMPRESSOR STATUS'), ,ANZEIGE MASCHINENSTATUS' (,VIEW UNIT STATUS'), ,ANZEIGE VERDAMPFER' (,VIEW EVAPORATOR') oder ,ANZEIGE VERFLÜSSIGER' (,VIEW CONDENSER'). Durch Auswahl von ,SET' gelangt man zu einer Reihe von Menüs für die Überprüfung und Änderung von Sollwerten.
- c) Nachdem auch die zweite Ebene ausgewählt wurde, kann mithilfe der Pfeiltasten auf die gewünschte Maske zugegriffen werden. Eine typische Maske unterster Ebene ist nachfolgend abgebildet.

Mit der MENÜ-Taste gelangt man von jeder beliebigen Maske automatisch zurück in den ,MENÜ'-Modus (,MENU').

**Abbildung 28: Menüanzeige mit typischer Maske und Tastatur**



## Inhalt der Masken

**Abbildung 29: ,ANZEIGE'-Masken (,VIEW')**

VIEW UNIT STATUS (1) Unit = COOL Compressor 1=X Ev/Cn Pmps= /	VIEW UNIT WATER °F (1). . In Out Delta Evap Cond	VIEW UNIT REFRG (1) . . °psi F Sat Evap Sat Cond	VIEW UNIT TOWER(1) Stages ON= of EntCondTemp= Setpoint=	VIEW COMP #1 (1) State = % RLA = %. Evap LWT = °F	VIEW COMP #2 (1) State = % RLA = %. Evap LWT = °F	VIEW EVAPORATOR Suct SH = Approach = .	VIEW CON-DENSER Disch SH = Approach = Subcooling=
VIEW UNIT STATUS (2) Compressor 2=X Start-Start Tmr= . Inhibit Oil Temp	VIEW UNIT WATER °F . (2) In Out Delta HtRc Cond XX XX XX	VIEW UNIT REFRG (2) Suct Line = Liquid Line = Lift Press =	VIEW UNIT TOWER(2) Bypass Valve = VFD Speed =	VIEW COMP (2) Cond Press = Evap Press = Lift Press =	VIEW COMP #2 (2) Cond Press = Evap Press = Lift Press =		
	VIEW UNIT WATER . (3) Water Flo Rates Evap = XXX Cond = XXX			VIEW COMP (3) Feed Press = Sump Press = Net Press =	VIEW COMP #2 (3) Vent Press = Feed Press = Net Press =		
				VIEW COMP (4) Sump Temp = Feed Temp = Lift Temp	VIEW COMP #2 (4) Sump Temp = Feed Temp = Lift Temp		
				VIEW COMP (5) . . Temp SH Suction °F °F Dischrg °F °F	VIEW COMP #2 (5) . . Temp SH Suction °F °F Dischrg °F °F		
				VIEW COMP (6) . . Psi °F Sat Evap Sat Cond	VIEW COMP #2 (6) . . Psi °F Sat Evap Sat Cond		
				VIEW COMP (7) Hours = Starts =	VIEW COMP #2 (7) Hours = Starts =		

## ,ALARM'-Masken

ALARM LOG (1) Description .Time Date	ACTIVE ALARM .Time Date Fault Description...
ALARM LOG (2) Description Time Date	
ALARM LOG (N) Description Time Date	

## SET'-Masken

SET UNIT SPs (1) Enable = Mode = Source =	SET COMP #1SPs (1) Demand Limit= Minimum Amps = % Maximum Amps= %	SET COMP#2 SPs (1) Demand Limit= Minimum Amps= % Maximum Amps= %	SET ALARM SPs (1) LowEv PrHold = Low Ev Pr Unld = Low Ev Pr Stop =	SET TOWER SPs (1) TowerControl-Temp = TowerStages = StageUp/Dn = xxx/xxx
SET UNIT SPs (2) Available Modes Select w/Unit Off	SET COMP SPs (2) StageMode = StageSequence# = Max Compr ON =	SET COMP#2 SPs (2) StageMode = StageSequence# = Max Compr ON =	SET ALARM SPs (2) High Cond Pr = HiDiscT-Load = HiDiscT-Stop =	SET TOWER SPs (2) StageOn(Temp) °F #1 #2 #3 #4 xxx xxx xxx xxx
SET UNIT SPs (3) Cool LWT = Ice LWT = Heat LWT =	SET COMP SPs (3) StageDeltaT = Stop-Start = min Start-Start = min	SET COMP#2 SPs (3) StageDeltaT = Stop-Start = min Start-Start = min	SET ALARM SPs (3) High HiOilFeedTemp = LowOilDeltaT = LowNetOilPr =	SET TOWER SPs (3) StageDiff = StageUp = StageDown =
SET UNIT SPs (4) Leaving Water Temp. StartDelta = StopDelta =	SET COMP SPs (4) Full Load = Sek.	SET COMP#2 SPs (4) Full Load = Sek.	SET ALARM SPs (4) Surge Slp Str = XX°F Surge Temp Run=XX°F MtrCurrThrsld =	SET TOWER SPs (4) Valve/VFDControl = ValveSp/VFDStage ValveType =
SET UNIT SPs (5) Rest Type = Max Reset DT = Strt Reset DT =	SET COMP SPs (5) OilNoStrtDiff= Abs Capacity = T HotGasBypass = %	SET COMP#2 SPs (5) OilNoStrtDiff= Abs Capacity = T HotGasBypass = %	SET ALARM SPs (5) EvapFreeze = CondFreeze =	SET TOWER SPs (5) Valve SP = Valve DB =
SET UNIT SPs (6) Soft Load = BeginAmpLimit = SoftLoadRamp =	SET COMP SPs (6) Unload Timer = Sek. PreLubeTmrs= Sek. PostLub Tmrs= Sek.	SET COMP#2 SPs (6) Unload Timer = Sek. PreLubeTmrs= Sek. PostLub Tmrs= Sek.		SET TOWER SPs (6) Valve Start Position Min = xxx%@xxx°F Max = xxx%@xxx°F
SET UNIT SPs (7) Max/Min LWT Rates Max = /min Min = /min	SET COMP SPs (7) VaneMode = Vanes = %RLA= %	SET COMP#2 SPs (7) VaneMode = Vanes = %RLA= %		SET TOWER SPs (7) Valve Control Range Min = % Max = %
SET UNIT SPs (8) EvapRecTmr = min EvapPump = CondPump =	SET COMP SPs (8) VFD Mode = VFD = % %RLA = %	SET COMP#2 SPs (8) VFD Mode = VFD = % %RLA = %		SET TOWER SPs (8) PD Control Loop Error Gain = % Slope Gain = %
SET UNIT SPs (9) Templifier Src Water No start = 70°F Delta Reset=055°F	SET COMP SPs (9) Protocol = MODBUS Id #=001 Units=IP Baud Rate=19200	SET COMP SPs (9) Protocol = MODBUS Id #=001 Units=IP Baud Rate=19200		
SET UNIT SPs (10) VFD = Min Speed = % Spd/Lift = %/	SET COMP SPs (10) Refrig Sat Pressure Evap Offset = 00.0 psi Cond Ofset = 00.0 psi	SET COMP SPs (10) Refrig Sat Pressure Evap Offset = 00.0 psi Cond Ofset = 00.0 psi		
SET UNIT SPs (11) Max Water Flow Rates Evap WF = XXXXX GPM Cond WF = XXXXX GPM	SET COMP SPs (11) ELWT Offset = 0.0°F Oil Sump OS = 00.0 psi Oil Feed OS = 00.0 psi	SET COMP SPs (11) ELWT Offset = 0.0°F Oil Sump OS = 00.0 psi Oil Feed OS = 00.0 psi		
SET UNIT SPs (12) Standard Time 17/March/2005 12:20 THU				
SET UNIT SPs (13) Display Format Units = F/psi (IP) Lang = English				
SET UNIT SPs (14) Protocol = MODBUS Id #=001 Units=IP Baud Rate=19200				
SET UNIT SPs (15) Ex-Valve Gain = 100 Offset(Slope) = 271 Pr Ctrl Dout = 10°F				

# Beschreibung der Masken

## ,ANZEIGE'-Masken (,VIEW')

Die ,ANZEIGE'-Masken dienen nur der Überwachung des Flüssigkeitskühler- und Verdichterbetriebs. In die ,ANZEIGE'-Masken werden keine Daten eingegeben. Die Controller-Masken werden nur mit den Einheiten °F und psi dargestellt. Wenn der Sollwert für die angezeigten Einheiten (,Display Units Setpoint') auf °C/kPa eingestellt wird, verändern sich die Einheiten und Werte auf dem Benutzer-Touch-Screen entsprechend.

### Anzeige Maschinenstatus (Einzelverdichter) (,View Unit Status')

**VIEW UNIT STATUS (1)**

**Unit=COOL**

**Compressor=LOAD**

**Ev/Cn Pmps=STRT/RUN**

**VIEW UNIT STATUS (2)**

**Compressor=LOAD**

**Start-Start Tmr Clr**

**Inhibit Oil Temp Low**

Der Maschinenstatus kann ,AUS' (,OFF'), ,KÜHLEN' (,COOL'), ,EISSPEICHERBETRIEB' (,ICE'), ,HEIZEN' (,HEAT') oder ,ALARM' sein. Welcher Status vorliegt, wird durch die Variable ,Maschinenstatus' (,Unit State'), den Sollwert ,Maschinenmodus' (,Unit Mode'), die Maschinen-Freigabe (,Unit Enable') und das eventuelle Vorliegen eines Abschalt-Alarms bestimmt. Der Verdichterstatus (,Compressor') kann wie folgt lauten: ,AUS' (,OFF'), ,START', ,VORSCHMIERUNG' (,PRELUBE'), ,LEISTUNG HALTEN' (,HOLD'), ,HOCHREGELN' (,LOAD'), ,ABREGELN' (,UNLOAD'), ,NACHSCHMIERUNG' (,POSTLUBE') oder ,ALARM'. Welcher Verdichterstatus vorliegt, bestimmen die Variable ,Verdichterstatus' (,Comp State'), die Ausgänge für Hochregeln und Abregeln sowie das eventuelle Vorliegen eines Abschalt-Alarms für den Verdichter. Der Status der Kalt- und Kühlwasserpumpe(n) (,Ev/Cn Pmps') kann ,AUS' (,OFF'), ,STRT' (Start) oder ,EIN' (,RUN') sein.

### Anzeige Maschinenstatus (zwei Verdichter) (,View Unit Status')

**VIEW UNIT STATUS (3)**

**Unit=COOL**

**Cmp1/2= LOAD /POSTLB**

**Ev/Cn Pmps=STRT/RUN**

Diese Maske kann nur bei Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern angezeigt werden. Der Maschinenstatus kann ,AUS' (,OFF'), ,KÜHLEN' (,COOL'), ,EISSPEICHERBETRIEB' (,ICE'), ,HEIZEN' (,HEAT') oder ,ALARM' sein. Welcher Status vorliegt, wird durch die Variable ,Maschinenstatus' (,Unit State'), den Sollwert ,Maschinenmodus' (,Unit Mode') und das eventuelle Vorliegen eines Abschalt-Alarms bestimmt. Der Verdichterstatus kann wie folgt lauten: ,AUS' (,OFF'), ,START', ,VORSCHMIERUNG' (,PRELB'), ,LEISTUNG HALTEN' (,HOLD'), ,HOCHREGELN' (,LOAD'), ,ABREGELN' (,UNLOAD'), ,NACHSCHMIERUNG' (,POSTLB') oder ,ALARM'. Welcher Verdichterstatus vorliegt, bestimmen die Variable ,Verdichterstatus' (,Comp State'), die Ausgänge für Hochregeln und Abregeln sowie das eventuelle Vorliegen eines Abschalt-Alarms für den Verdichter. Der Status der Kalt- und Kühlwasserpumpe(n) kann ,AUS' (,OFF'), ,STRT' (Start) oder ,EIN' (,RUN') sein.

### Anzeige Wassertemperaturen (,View Unit Water')

```
VIEW UNIT WATER °F(1)
  In Out Delta
  Evap XX.X XX.X XX.X
  Cond XX.X XX.X XX.X
```

```
VIEW UNIT WATER °F(2)
  In Out Delta
  HtRc NA NA
  Cond XX.X XX.X XX.X
```

Für 'HT RC' (Wärmerückgewinnung) werden nur Temperaturen angezeigt, wenn die Maschine über ein Wärmerückgewinnungspaket mit Fühlern verfügt, ansonsten wird 'NA' (nicht zutreffend) angezeigt. 'Cond' bezieht sich auf den Verflüssiger im Kühlturm, der immer angezeigt wird.

```
VIEW UNIT WATER °F(3)
Water Flow Rates
Evap = XXXX GPM
Cond = XXXX GPM
```

### Anzeige Kältemittel (,View Unit Refrigerant')

```
VIEW UNIT REFRG (1)
  psi °F
  Sat Evap XXX.X XX.X
  Sat Cond XXX.X XX.X
```

```
VIEW UNIT REFRG (2)
  Suct Line = XXX.X°F
  Liquid Line= XXX.X°F
  Lift Press =XXX.Xpsi
```

Legende:

Sat Evap	Sättigung im Verdampfer
Sat Cond	Sättigung im Verflüssiger
Suct Line	Sauggasleitung
Liquid Line	Flüssigkeitsleitung
Lift Press	Liftdruck

### Anzeige Kühlturm (,View Unit Tower')

K-Turmregelg. = Temp/Keine (None)    Kühlturmregelg. = Lift

VIEW UNIT TOWER (1)	VIEW UNIT TOWER (1)
Stages ON = 2 of 4	Stages ON = 2 of 4
Setpoint = XXX °F	Setpoint = XXXX psi

Die erste Zahl bei 'Stages ON' ist die Anzahl der Eingeschalteten Lüfterstufen. Bei der zweiten Zahl handelt es sich um den Sollwert 'Kühlturm-Stufen', also um die Anzahl der verfügbaren Lüf-

terstufen, wählbar von 0 bis 4 (0, wenn keine Kühlurmregelung erfolgen soll (,Tower Control = None')). In der untersten Zeile ist der eingestellte Sollwert genannt, in °F, wenn als Sollwert für die Kühlurm-Lüfterstufenregelung (,Cooling Tower Control') ,TEMP' gewählt wurde, oder in psi, wenn ,LIFT' ausgewählt wurde.

```
VIEW UNIT TOWER (2)
Bypass Valve = XXX%
VFD Speed = XXX%
```

Der beim Bypassventil (,Bypass Valve') eingetragene Wert lautet ,Kein' (,None') anstelle des Wertes XXX%, wenn der Sollwert für ,Kühlurm-Bypassventil/Lüfter-Drehzahlregelung' (,Valve/VFD Control') = ,Kein' (,None') oder ,VFD-Stufen' (,VFD Stage') lautet. Der Wert ,VFD-Drehzahl' (,VFD Speed') beträgt ,Kein' (,None'), wenn der Sollwert für ,Kühlurm-Bypassventil/Lüfter-Drehzahlregelung' (,Valve/VFD Control') = ,Kein' (,None'), ,Ventil-Sollwert' (,Valve Setpoint') oder ,Ventil-Stufen' (,Valve Stage') lautet.

#### **Anzeige Verdichter (,View Compressor')**

HINWEIS: In den nachfolgenden Masken ,Anzeige Verdichter' steht ,#N' für die Nummer des Verdichters (also für Verdichter #1 oder - nur bei Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern - für Verdichter #2), dessen Daten angezeigt werden.

```
VIEW COMP#N (1)
State = RUN
% RLA = XXX %
Evap LWT = °F
```

Die Statuseinstellungen können wie folgt lauten: ,AUS' (,OFF'), ,START', ,VORSCHMIERUNG' (,PRELUBE'), ,LEISTUNG HALTEN' (,HOLD'), ,HOCHREGELN' (,LOAD'), ,ABREGELN' (,UNLOAD'), ,ABSCHALTEN' (,SHUTDOWN'), ,NACHSCHMIERUNG' (,POSTLUBE') oder ,ALARM'. Welcher Status vorliegt, bestimmen die Variable ,Verdichterstatus' (,Comp State'), die Ausgänge für Hochregeln und Abregeln sowie das eventuelle Vorliegen eines Abschalt-Alarms für den Verdichter. #N steht für Verdichter #1 oder – bei Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern – für Verdichter #2. Für Maschinen mit einem Verdichter wird #2 selbstverständlich nicht angezeigt.

```
VIEW COMP#N (2)
Cond Press =
Evap Press =
Lift Press =
```

```
VIEW COMP#N (3)
Feed Press =XXXX psi
Sump Press =XXXX psi
Net Press = XXX psi
```

```
VIEW COMP#N (4)
Sump Temp = XXX.X°F
Feed Temp = XXX.X°F
Lift Temp = XXX.X°F
```

Bei der Lifttemperatur handelt es sich um die Differenz aus Sauggas- und gesättigter Heißgastemperatur.

**VIEW COMP#N (5)**  
**Temp SH**  
**Suction xxx°F xx°F**  
**Discharge xxx°F xx°F**

**VIEW COMP#N (6)**  
**Psi °F**  
**Sat Evap=XXX.X XXX.X**  
**Sat Cond=XXX.X XXX.X**

**VIEW COMP#N (7)**  
**Hours = XXXX x 10**  
**Starts =XXXX**

#### Anzeige Verdampfer (,View Evaporator')

**VIEW EVAPORATOR**  
**Suct SH = XXX.X °F**  
**Approach = XX.X °F**

#### Anzeige Verflüssiger (,View Condenser')

**VIEW CONDENSER**  
**Disch SH = XXX.X °F**  
**Approach = XX.X °F**  
**Subcooling= XX.X °F**

Legende zu den vorstehenden Abbildungen:

Cond Press	Verflüssigerdruck
Evap Press	Verdampferdruck
Lift Press	Liftdruck
Feed Press	Leitungsdruck
Sump Press	Ölsumpfdruck
Net Press	Nettodruck
Sump Temp	Ölsumpf-Temperatur
Feed Temp	Leitungstemperatur
Lift Temp	Lifttemperatur
Suction	Sauggas
Discharge	Heißgas
Hours	Stunden
Approach	Annäherung
Subcooling	Unterkühlung

## **,ALARM'-Anzeigemasken**

### **Anzeige Alarm-Speicher (,Alarm Log')**

```
ALARM LOG (1)
Alarm Description
hh:mm:ss dd/mmm/yyyy
```

```
ALARM LOG (2-25)
Alarm Description
hh:mm:ss dd/mmm/yyyy
```

Der Alarm-Speicher enthält Beschreibungen und Zeitangaben für die letzten 25 Störmeldungen.

## **Maske ,Aktive Alarme' (,Active Alarm')**

### **Aktive Alarme (,Alarm Active')**

```
ALARM ACTIVE (1)
Alarm Beschreibung
hh:mm:ss dd/mmm/yyyy
<Press Edit to CLEAR
```

Die Alarm-Maske wird nur angezeigt, wenn mindestens eine nicht gelöschte Störmeldung über aktive Alarme vorliegt. Auf Seite 127 finden Sie eine Anleitung zum Löschen von Alarmen.

## **,SET'-Masken**

Die Spalte PW (Passwort) zeigt das geforderte Passwort an, das aktiviert sein muss, damit der betreffende Sollwert geändert werden kann. Die Passwort-Codes lauten:

O = Benutzer, Passwort ist 100 M = Manager, Passwort ist 2001 T = Techniker (reserviert)

Das Benutzerpasswort wird mit 100 (drei Stellen) über die graphische Tastatur des Benutzer-Touch-Screens eingegeben. Für die Eingabe des Passworts an einem LCD-Bildschirm mit Mikroprozessor sind vier Stellen erforderlich, d. h. die Eingabe erfolgt als 0100.

### **Sollwert ändern**

Damit ein Sollwert eingegeben oder geändert werden kann, muss die entsprechende Maske zunächst aufgerufen werden. Es gibt zwei Möglichkeiten, zur gewünschten Maske zu gelangen:

1. durch Blättern (Scrollen). Mithilfe der vier Pfeiltasten kann der Benutzer sich in der Menüstruktur (Matrix) schrittweise von einer Maske zur nächsten bewegen. Die Menüstruktur ist in Abbildung 29 auf Seite 60 gezeigt.
2. Mit der MENÜ-Taste als Kurzbefehl kann man schnell zu den Hauptkategorien der Menüstruktur gelangen.

Mit der MENÜ-Taste kehrt man von einer beliebigen Maske direkt in den Modus ,MENÜ' zurück.

Eine Sollwertänderung wird vorgenommen, indem man die ENTER-Taste so oft drückt, bis das gewünschte Feld ausgewählt ist. Das ausgewählte Feld wird durch einen blinkenden Cursor unter dem Feld angezeigt. Danach können die Pfeiltasten wie folgt eingesetzt werden:

Pfeiltaste nach RECHTS = ABBRUCH (,CANCEL'):

Das ausgewählte Feld wird auf den Wert zurückgesetzt, den es zu Beginn der Änderung hatte.

Pfeiltaste nach LINKS = VOREINSTELLUNG (DEFAULT):

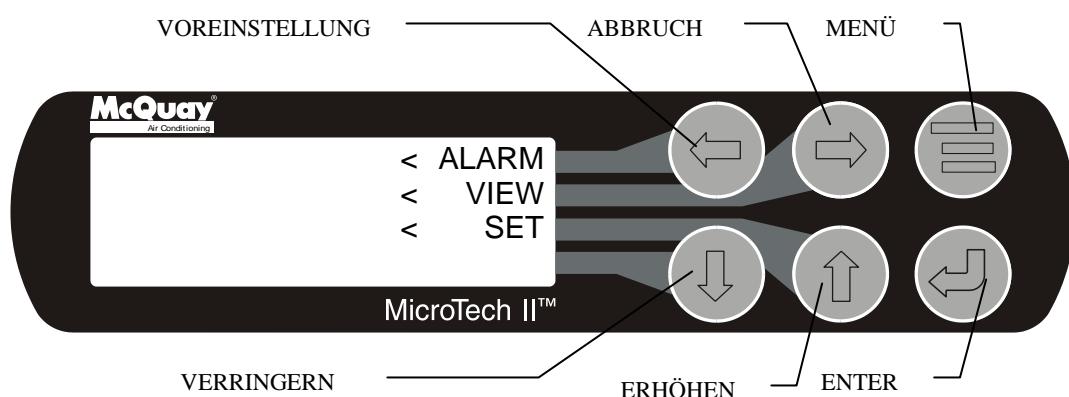
Das ausgewählte Feld wird auf die ursprüngliche Voreinstellung ab Werk zurückgesetzt.

Pfeiltaste nach OBEN = ERHÖHEN (INCREMENT):

Der Wert des ausgewählten Feldes wird erhöht, oder der nächste Vorschlag aus einer vorgegebenen Liste wird ausgewählt.

Pfeiltaste nach UNTEN = VERRINGERN (DECREMENT):

Der Wert des ausgewählten Feldes wird verringert, oder der vorherige Vorschlag aus einer vorgegebenen Liste wird ausgewählt.



Diese vier Bearbeitungsfunktionen sind durch eine einbuchstabige Abkürzung rechts im Display gekennzeichnet (dieser Modus wird durch Drücken der ENTER-Taste eingestellt).

Bei den meisten Masken, die Sollwerte enthalten, sind mehrere Sollwerte in einer Maske aufgeführt. Befindet man sich in einer Sollwert-Maske, gelangt man mit der ENTER-Taste von der obersten Zeile in die zweite Zeile usw. Der Cursor blinkt an der Stelle, an der eine Eingabe zur Änderung des betreffenden Sollwerts gemacht werden kann. Die Pfeiltasten werden jetzt – im Modus „Bearbeiten“ („Edit“) – dazu verwendet, den Sollwert wie oben beschrieben zu ändern. Ist der Wert geändert, muss die Änderung noch mit der ENTER-Taste bestätigt werden. Solange die ENTER-Taste nicht gedrückt wurde, wird die Änderung nicht umgesetzt.

Der Sollwert für die Kaltwassertemperatur beispielsweise wird wie folgt geändert:

1. Drücken Sie die MENÜ-Taste, um in den „MENÜ“-Modus zu gelangen.
2. Mit der „SET“-Taste (Pfeil nach OBEN) greifen Sie auf die Sollwert-Masken zu.
3. Drücken Sie „Maschinen-Sollwerte“ („UNIT SPs“, also den Pfeil nach RECHTS), um zu den Sollwerten zu gelangen, die den Betrieb der Gesamtmaschine betreffen.
4. Mit der Pfeiltaste nach UNTEN blättern Sie durch die Sollwert-Masken bis zur dritten Maske, die den Sollwert „KaltwAustrT=XX.X°F“ („Cool LWT=XX.X°F“) enthält.
5. Drücken Sie die ENTER-Taste, um für die Änderung mit dem Cursor von der obersten Zeile in die zweite Zeile zu springen. Ist kein Passwort aktiviert, wechselt die Steuerung automatisch zum Bildschirm „PASSWORT einstellen“ („Set PASSWORD“).
6. Verwenden Sie die Pfeiltasten (jetzt wie oben abgebildet im Modus „Bearbeiten“), um den eingestellten Sollwert zu ändern.

7. Ist der gewünschte Wert erreicht, drücken Sie die ENTER-Taste, um die Änderung zu übernehmen. Gleichzeitig bewegt sich der Cursor eine Zeile nach unten.

An diesem Punkt bestehen folgende Möglichkeiten:

1. Ein weiterer Sollwert in derselben Maske kann geändert werden, indem Sie mit der ENTER-Taste zu diesem Sollwert weiterspringen.
2. Sie können mit der ENTER-Taste in die erste Zeile der Maske zurückspringen. Von dort kann mit den Pfeiltasten zu anderen Masken weitergeblättert werden.

Im Modus „Bearbeiten“ („Edit“) wird am rechten Rand des Displays eine zwei Zeichen breite Spalte angezeigt, die unten dargestellt ist. Die Zeichen stehen für DEFAULT (VOREINSTELLUNG), CANCEL (ABBRUCH), (+) (ERHÖHEN) und (-) (VERRINGERN).

```
SET UNIT SPs (X) <D
  (data) <C
  (data) <+
  (data) <-
```

Weitere Felder können bearbeitet werden, indem die ENTER-Taste gedrückt wird, bis das gewünschte Feld erreicht ist. Ist das letzte Feld erreicht und wird dann nochmals die ENTER-Taste gedrückt, verlässt die Anzeige den Modus „Bearbeiten“, und die Pfeiltasten übernehmen wieder die Funktion „Blättern/Scrollen“.

## Sollwerte für den Maschinen-Controller

**Tabelle 23: Sollwerte für die Maschine**

Beschreibung	Voreinstellung	Bereich	Passwort
<b>Maschine (Unit)</b>			
Maschinen-Freigabe (Unit Enable)	AUS (OFF)	AUS (OFF), EIN (ON)	O
WCC aus (WCC Off)	AUS (OFF)	AUS (OFF), EIN (ON)	O
Maschinen-Betriebsmodus (Unit Mode)	KÜHLEN (COOL)	KÜHLEN (COOL), EISSPEICHER (ICE), HEIZEN (HEAT), TEST	O T
Verfügbare Modi (Available Modes)	KÜHLEN (COOL)	KÜHLEN (COOL), KÜHLEN/EISSPEICHER (COOL/ICE), EISSPEICHER (ICE), KÜHLEN/HEIZEN (COOL/HEAT), HEIZEN (HEAT)	T
Quelle Betriebsmodus (Mode Source)	LOKAL	LOKAL, BAS, SCHALTER (SWITCH)	O
Angezeigte Einheiten (Display Units)	°F/psi	°F/psi	O
Sprache (Language)	ENGLISCH	ENGLISCH, (andere Sprachen in Arbeit)	O
BAS-Protokoll (BAS Protocol)	KEIN (NONE)	LOKAL, EXTERN (REMOTE), BACnet MSTP, BACnet ETHERNET, BACnet TCP/IP, MODBUS	M
Heißgas-Modus (Hot Gas Mode)	AUS (OFF)	AUS (OFF), % RLA, Wasseraustrittstemperatur (LWT)	M
Heißgas-Regelwert (Hot Gas Control Point)	30 %	20 bis 70 %	M
<b>Wasseraustrittstemperaturen (LWT; Leaving Water)</b>			
Austrittstemperatur KÜHLEN (Cool LWT)	44,0°F	35,0 bis 80,0°F	O
Austrittstemperatur EISSPEICHER (Ice LWT)	25,0°F	15,0 bis 35,0°F	O
Austrittstemperatur HEIZEN (Heat LWT)	135,0°F	100,0 bis 150,0°F	O
Delta-T beim Start (Startup Delta T)	3,0°F	0,0 bis 10,0°F	O
Delta-T beim Abschalten (Shutdown Delta T)	3,0°F	0,0 bis 3,0°F	O
Typ Nachregelung Wasseraustrittstemperatur	KEINE (NONE)	KEINE (NONE), RÜCKLAUF (RETURN), 4-20 mA	M

Beschreibung	Voreinstellung	Bereich	Passwort
(LWT Reset Type)			
Max. Nachregelung Delta-T (Max Reset Delta T)	0,0°F	0,0 bis 20,0°F	M
Nachregelung Delta-T beim Start (Start Reset Delta T)	10,0°F	0,0 bis 20,0°F	M
<b>Elektronisches Expansionsventil (Electronic Expansion Valve)</b>			
Verstärkung Expansionsventil (Ex Valve Gain)	100	50 bis 400	M
Regelabweichung (Anstieg) (Offset (Slope))	271	100 bis 999	M
Signalausfall Druckregelung (Prs Ctrl Dout)	10°F	0 bis 99,9°F	M
<b>Templifier</b>			
Nachregelung Wassertemperatur (Source Water Reset)	80°F	50 bis100°F	T
<b>Timer</b>			
Kaltwasserfluss (Evap Recirculate)	30 Sek.	0,2 bis 5 Min.	M
<b>Pumpen (Pumps)</b>			
Kaltwasserpumpe (Evap Pump)	Nur Pumpe #1	Nur Pumpe #1, Nur Pumpe #2, Auto (Auto Lead), #1 Primärpumpe (#1 Primary), #2 Primärpumpe (#2 Primary)	M
Kühlwasserpumpe (Cond Pump)	Nur Pumpe #1	Nur Pumpe #1, Nur Pumpe #2, Auto (Auto Lead), #1 Primärpumpe (#1 Primary), #2 Primärpumpe (#2 Primary)	M
<b>Kühlturm (Cooling Tower)</b>			
Kühlturmregelung (Tower Control)	Keine (None)	Keine (None), Temperatur, Lift	M
Kühlturmstufen (Tower Stages)	2	1 bis 4	M
Lüfter-Hochschalt-Intervall (Stage Up Time)	2 Min.	1 bis 60 Min.	M
Lüfter-Abschalt-Intervall (Stage Down Time)	5 Min.	1 bis 60 Min.	M
Stufendifferential (Temperatur) Stage Differential (Temp)	3,0°F	1,0 bis 10,0°F	M
Stufendifferential (Lift) (Stage Differential (Lift))	6,0 psi	1,0 bis 20,0 psi	M
Stufe #1 EIN (Temp.) (Stage #1 ON (Temp))	70°F	40 bis 120°F	M
Stufe #2 EIN (Temp.) (Stage #2 ON (Temp))	75°F	40 bis120°F	M
Stufe #3 EIN (Temp.) (Stage #3 ON (Temp))	80°F	40 bis120°F	M
Stufe #4 EIN (Temp.) (Stage #4 ON (Temp))	85°F	40 bis 120°F	M
Stufe #1 EIN (Lift) (Stage #1 ON (Lift))	35 psi	10 bis 130 psi	M
Stufe #2 EIN (Lift) (Stage #2 ON (Lift))	45 psi	10 bis 130 psi	M
Stufe #3 EIN (Lift) (Stage #3 ON (Lift))	55 psi	10 bis 130 psi	M
Stufe #4 EIN (Lift) (Stage #4 ON (Lift))	65 psi	10 bis 130 psi	M
<b>Kühlturmvventil / VFD</b>			
Ventil-/VFD-Regelung (Valve/VFD Control)	Keine (None)	Keine (None), Ventil-Sollwert (Valve Setpoint), Ventil-Stufen (Valve Stage), VFD-Stufen (VFD Stage), Ventil-Sollwert/VFD-Stufen (Valve SP/VFD Stage)	M
Ventil-Sollwert (Temperatur) (Valve Setpoint (Temp))	65°F	40 bis120°F	M
Ventil-Sollwert (Lift) (Valve Setpoint (Lift))	30 psi	10 bis 130 psi	M
Ventil-Totzone (Temperatur) (Valve Deadband (Temp))	2,0°F	1,0 bis 10,0°F	M
Ventil-Totzone (Lift) (Valve Deadband (Lift))	4,0 psi	1,0 bis 20,0 psi	M
Stufe herunterschalten bei ...	20 %	0 bis 100 %	M

Beschreibung	Voreinstellung	Bereich	Passwort
(Stage Down @)			
Stufe hochschalten bei ... (Stage Up @)	80 %	0 bis 100 %	M
Ventil-Regelbereich (Min.) (Valve Control Range (Min))	10 %	0 bis 100 %	M
Ventil-Regelbereich (Max.) (Valve Control Range (Max))	90 %	0 bis 100 %	M
Ventiltyp (Valve Type)	NC zum Kühlturn	Normalerweise geschlossen (NC), normalerweise geöffnet (NO)	M
Min. Start-Position (Minimum Start Position)	0 %	0 bis 100 %	M
Min. Position bei ... (Minimum Position @)	60°F	0 bis 100°F	M
Max. Start-Position (Maximum Start Position)	100%	0 bis 100 %	M
Max. Position bei ... (Maximum Position @)	90°F	0 to 100°F	M
Grenzwert Verstärkungsfaktor (Error Gain)	25	10 bis 99	M
Verstärkungsfaktor (Slope Gain)	25	10 bis 99	M

#### ***,Maschinen-Sollwerte einstellen' (,Set Unit Setpoints')***

```
SET UNIT SPs (1)
Enable=OFF WCC=OFF
Mode = COOL
Source = Local
```

Die Freigabe der Einstellungen (,Enable') kann, wie im Sollwert ,Maschinenfreigabe' festgelegt, auf ,AUS' (,OFF') oder ,EIN' (,ON') gestellt sein. Die Einstellung ,Modus' (,Mode') kann, wie im Sollwert ,Maschinenmodus' festgelegt, ,KÜHLEN' (,COOL'), ,KÜHLEN ohne Glykol' (,COOL w/Glycol'), ,EISSPEICHER' (,ICE'), ,HEIZEN' (,HEAT') oder ,TEST' lauten. (Der ,TEST'-Modus kann mit dem 4x20-Zeichen-Display mit Tastatur nicht eingegeben werden, er wird jedoch möglicherweise angezeigt, wenn er bereits eingestellt ist.) Für WCC-Maschinen ist die WCC-Freigabe im Werk auf EIN (ON) voreingestellt.

Die Einstellungen für die Quelle (,Source') können, wie im Sollwert ,Quelle Betriebsmodus' festgelegt, ,LOKAL' (,LOCAL'), ,SCHALTER' (,SWITCHES') oder ,NETZWERK' (,NETWORK') lauten.

```
SET UNIT SPs (2)
Available Modes
= COOL/HEAT
Select with unit off
```

Die Einstellung für die ,Verfügaren Modi' (,Available Modes') kann, wie im Sollwert ,Verfügbare Modi' festgelegt, ,KÜHLEN' (,COOL'), ,KÜHLEN/Glykol' (,COOL/Glycol'), ,KÜHLEN/EISSPEICHER ohne Glykol' (,COOL/ICE w/Glycol'), ,KÜHLEN/HEIZEN' (,COOL/HEAT') oder ,HEIZEN' (,HEAT') lauten. Zur Änderung dieses Sollwertes muss die Maschine vor dem Ändern ausgeschaltet werden.

```
SET UNIT SPs (3)
Cool LWT = XX.X°F
Ice LWT = XX.X°F
Heat LWT = XXX.X°F
```

Die Sollwerte für Kühlen, Eisspeicherbetrieb und Heizen werden nur angezeigt, wenn der entsprechende Modus gemäß Sollwert „Verfügbare Modi“ zur Verfügung steht.

```
SET UNIT SPs (4)
Leaving Water Temp.
StartDelta= XX.X°F
StopDelta = X.X°F
```

Bei „Delta-T beim Start“ („StartDelta“) handelt es sich um die Temperaturdifferenz zum Sollwert nach oben (nach unten für Templier) beim Start des Flüssigkeitskühlers. Bei „Delta T beim Stop“ („StopDelta“) handelt es sich um die Temperaturdifferenz zum Sollwert nach unten (nach oben für Templier) beim Abschalten des Flüssigkeitskühlers.

```
SET UNIT SPs (5)
Reset Type =4-20mA
MaxResetDT =XX.X°F
StrtResetDT=XX.X°F
```

Als „Typ Nachregelung“ („Reset Type“) kann, wie im Sollwert „Typ Nachregelung Wasseraustrittstemperatur“ („LWT Reset Type“) festgelegt, „KEINE“ („NONE“), „RÜCKLAUF“ („RETURN“) (Kaltwasserrücklauf) oder „4-20 mA“ (externer Eingang) angegeben sein.

```
SET UNIT SPs (6)
Soft Load = AUS
InitialSLAmp=XXX%
SoftLoadRamp=Xxmin
```

Die Einstellung „Sanftes Hochregeln“ („Soft Load“) kann, wie im Sollwert „Sanftes Hochregeln“ festgelegt, „AUS“ („OFF“) oder „EIN“ („ON“) lauten. Bei der „Anfangs-Stromstärke Sanftes Hochregeln“ („InitialSLAmp“) handelt es sich um die Stromstärke (in Prozent vom Vollaststrom), von der aus der Flüssigkeitskühler sanft hochgefahren wird. Die Rampenzzeit für das sanfte Hochregeln („SoftLoadRamp“) ist die Zeitdauer in Minuten (1 bis 60), über die der Flüssigkeitskühler von der Anfangs-Stromstärke bis auf die Vollast-Stromstärke hochregelt.

```
SET UNIT SPs (7)
Max/Min LWT Rates
Max = X.X°F/min
Min = X.X°F/min
```

Diese Sollwerte bestimmen die maximal und minimal zulässige Geschwindigkeit von Kaltwasser-Temperaturänderungen. Die hier vorgegebenen Werte haben Vorrang vor Werten zur Hochregel-Geschwindigkeit, die auf der Rampe für sanftes Hochregeln basieren.

```
SET UNIT SPs (8)
EvapRecTmr =X.Xmin
EvapPump = #1 ONLY
CondPump = #2 PRIM
```

Die Einstellungen für die Kalt- und Kühlwasserpumpen (,EvapPump' und ,CondPump') können je nach Vorgabe der Sollwerte für die Kalt- und Kühlwasserpumpen wie folgt lauten: ,NUR #1' (,#1 ONLY'), ,NUR #2' (,#2 ONLY'), ,#1 PRIM' (Primärpumpe), ,#2 PRIM' oder ,AUTO'.

```
SET UNIT SPs (9)
Templifier
SrcNoStart =XX°F
Delta Reset=XX°F
```

Diese Einstellungen gelten nur für Templifier-Geräte. ,Wasserquelle Kein Start' (,SrcNoStart') setzt die Eintrittstemperatur für die Wasserquelle, unter der ein Start des Templifiers verhindert wird. ,Nachregelung Delta' (,Delta Reset') setzt die Temperatur der Wasserquelle, unter der die Warmwassertemperatur nach unten geändert wird, wenn die Temperatur der Wasserquelle sinkt.

```
SET UNIT SPs (10)
VFD = Yes
Min Speed = XXX%
Spd/Lift=XXX%/XX°F
```

Die Einstellung für den Frequenz geregelten Antrieb (,VFD') kann ,NEIN' (,NO') oder ,JA' (,YES') lauten, je nach Festlegung im VFD-Sollwert.

```
SET UNIT SPs (11)
Max Wtr Flow Rates
Evap WF = XXXXX GPM
Cond WF = XXXXX GPM
```

Diese Einstellungen werden verwendet, wenn zu ihrer Kalibrierung bauseitig bereitgestellte und installierte Durchflussmessgeräte vorhanden sind.

```
SET UNIT SPs (12)
CLOCK
dd/mmm/yyyy
hh:mm:ss
```

```
SET UNIT SPs (13)
Units = °F/psi
Lang = ENGLISH
```

```
SET UNIT SPs (14)
Protocol =
Ident Number +
Baud Rate =
```

Legende der vorstehenden Abbildungen:

Clock	Uhr
Units	Maßeinheiten
Lang	Sprache
Protocol	Protokoll
Ident Number	Identifikationsnummer

```
SET UNIT SPs (15)
Ex Valve Gain = 100
Offset(Slope) = 271
Prs Ctrl Dout = 10°F
```

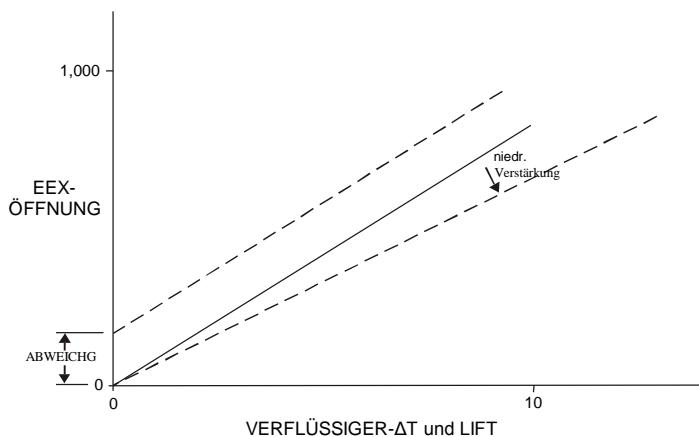
Über die Maske 15 wird das elektronische Expansionsventil (EXV) gesteuert. Die Einstellungen sollten so weit wie möglich den bekannten Betriebsbedingungen für die jeweilige Teilaufgabe entsprechen. Bei Werten für ‚Verstärkung Expansionsventil‘ (,Ex Valve Gain‘), die unterhalb der Voreinstellung von 100 liegen, wird die Kurvenneigung nach rechts (herunter) gedreht, bei Werten, die oberhalb der Voreinstellung von 100 liegen, wird die Neigung nach oben gedreht, was zu einer größeren Ventilöffnung für eine bestimmte Temperaturdifferenz im Verflüssiger führt, die mit steigender Delta-T weiter ansteigt. Bei geringen Temperaturdifferenzen (geringe Lasten) sind nur sehr geringe Auswirkungen zu beobachten. Siehe Abbildung 30.

Bei Werten für ‚Regelabweichung (Anstieg)‘ (,Offset (Slope)‘) über 271 wird die Kurve parallel nach oben bewegt, was zu einer Vergrößerung der Ventilöffnung um den entsprechenden Wert führt und nicht von der Temperaturdifferenz im Verflüssiger abhängig ist. Bei Werten unter 271 ist der gegenteilige Effekt zu beobachten.

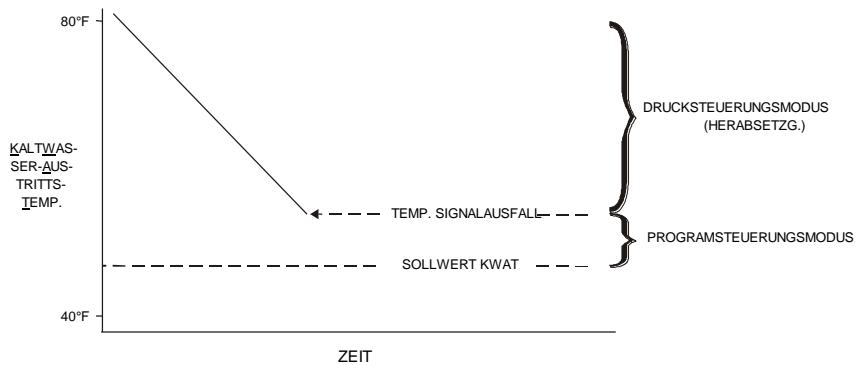
Die Einstellung ‚Signalausfall Druckregelung‘ (,Prs Ctrl Dout‘) (siehe

Abbildung 31) Durch diesen Druckregelungsmodus kann die Kaltwassertemperatur beim Hochfahren des Systems kontrolliert abgesenkt werden.

**Abbildung 30: Steuerparameter für das EXV (Programmsteuerungsmodus) (,Program Control Mode‘)**



**Abbildung 31: Signalausfall Druckregelung (,Pressure Control Dropout‘)**



## **,Verdichter-Sollwerte einstellen' (,Set Compressor Setpoints')**

```
SET COMP#N SPs (1)
Demand Limit =OFF
Minimum Amps =XXX%
Maximum Amps =XXX%
```

Die Einstellungen für die Lastbegrenzung (,Demand Limit') können, je nach Festlegung im Sollwert für die Lastbegrenzung, ,AUS' (,OFF') oder ,EIN' (,ON') lauten.

```
SET COMP#N SPs (2)
StageMode = NORMAL
StageSequence# =XX
Max Comprs ON = XX
```

Die Einstellungen für den Schaltmodus (,StageMode') können, je nach Festlegung im Sollwert für den Schaltmodus, wie folgt lauten: ,NORMAL', ,HOHE EFFIZIENZ' (,HI EFF'), ,PUMPE' (,PUMP') oder ,STANDBY'.

Der Modus ,NORMAL' arbeitet mit einer selbstabgleichenden Sequenz, durch die der Reihe nach diejenigen Verdichter mit den wenigsten Starts gestartet und die mit den meisten Betriebsstunden gestoppt werden, vorausgesetzt, alle Verdichter haben dieselbe Sequenz-Nummer. Haben sie jedoch unterschiedliche Sequenz-Nummern, z. B. 1, 2, 3, 4, so starten sie immer in dieser Reihenfolge. Das bedeutet, dass die Sequenz-Nummer Vorrang vor der selbstabgleichenden Sequenz hat.

Der Modus ,HOHE EFFIZIENZ' wird beim Betrieb mehrerer Flüssigkeitskühler verwendet. In diesem Modus wird, immer, wenn dies möglich ist, pro Flüssigkeitskühler ein Verdichter betrieben.

Im Modus ,PUMPE' werden zunächst alle Verdichter in ein und demselben Flüssigkeitskühler gestartet, wobei bei dem Flüssigkeitskühler mit dem Verdichter, der die wenigsten Starts aufweist, begonnen wird. (Falls unterschiedliche Sequenz-Nummern vorliegen, erfolgen die Starts nach der Sequenz-Nummer.)

Der ,STANDBY'-Modus wird in Anlagen mit mehreren Verdichtern verwendet. In diesem Modus wird ein Verdichter nur dann eingeschaltet, wenn ein anderer Verdichter in der Anlage ausfällt, und die Leistung des Standby-Verdichters muss ausreichen, um die Kaltwassertemperatur aufrechtzuhalten.

Für jeden Verdichter wird eine Schaltsequenz (,StageSequence') eingestellt:

Bei Betrieb im ,NORMAL' oder ,STANDBY'-Modus können alle Verdichter dieselbe Nummer oder eine Nummer von 1 aufwärts bis zur Gesamtzahl der Verdichter haben. Die Sequenz-Nummer hat Vorrang vor allen anderen Vorgaben. Haben vier Verdichter in einer Anlage die Sequenz-

Nummern 1 bis 4, starten sie immer in dieser Reihenfolge. Haben sie alle die gleiche Sequenz-Nummer, starten sie in selbstabgleichender Sequenz.

Bei Betrieb im Modus „HOHE EFFIZIENZ“ oder „PUMPE“ müssen alle Verdichter dieselbe Sequenz-Nummer haben.

Die Einstellung „Max. Verdichter EIN“ („Max Comprs ON“) begrenzt die Anzahl der Verdichter, die in Anlagen mit mehreren Verdichtern gleichzeitig betrieben werden können. Dadurch wird ein „variabler Standby-Verdichter“ zur Verfügung gestellt, d. h. es steht immer ein Standby-Verdichter zur Verfügung, jedoch handelt es sich dabei nicht immer um denselben Verdichter. Für diesen Sollwert muss bei allen Verdichter-Controllern dieselbe Einstellung vorliegen.

<b>SET COMP#N SPs (3)</b>
<b>StageDeltaT= X.X°F</b>
<b>Stop-Start = xx min.</b>
<b>Start-Start =xx min.</b>

<b>SET COMP#N SPs (4)</b>
<b>Full Load = XXX Sek.</b>

<b>SET COMP#N SPs (5)</b>
<b>OilNoStrtDiff=XX°F</b>
<b>Abs Capacity=XXXXT</b>
<b>HotGasBypass = XX%</b>

<b>SET COMP#N SPs (6)</b>
<b>UnloadTimer=XXXsec</b>
<b>PrelubeTmr=xxxsec</b>
<b>PostlubeTmr=XXXsec</b>

#### **Vor Aktiv. d. Bearbeitungsmodus Im Bearbeitungsmodus**

<b>SET COMP#N (7)</b>	<b>SET COMP#N (7)</b>
<b>VaneMode=AUTO</b>	<b>VaneMode=AUTO &lt;AUTO</b>
<b>Vaness=UNKNOWN</b>	<b>Vaness=UNKNOWN &lt;LOAD</b>
<b>%RLA = XXX%</b>	<b>%RLA = XXX% &lt;UNLD</b>

Die Einstellungen für den Leitschaufel-Modus („VaneMode“) können je nach Festlegung im Sollwert für den Leitschaufel-Modus „AUTO“ oder „MAN“ (manuell) lauten. Basierend auf dem Digitaleingang vom Schalter „Leitschaufeln geschlossen“ („Vaness closed“) wird die Position der Leitschaufeln als „GESCHLOSSEN“ („CLOSED“) oder „UNBEKANNT“ („UNKNOWN“) angezeigt. Wird auf dieser Maske der Bearbeitungsmodus („Edit“) ausgewählt, erscheinen rechts die Eingabeaufforderungen „<AUTO/<HOCHREGELN/<ABREGELN“ („<AUTO/<LOAD/<UNLD“). Wird die Taste „HOCHREGELN“ („LOAD“) gedrückt gehalten, regelt der Verdichter kontinuierlich hoch, durch Drücken und Halten der Taste „ABREGELN“ („UNLD“) regelt er ab. Wird die jeweilige Taste wieder losgelassen, hält der Verdichter diese Leistung, und der Sollwert für den Leitschaufel-Modus schaltet auf manuell. Durch Drücken von „AUTO“ wird der Leitschaufel-Modus

wieder auf Automatik eingestellt. Nach dem Verlassen des Bearbeitungsmodus werden die Eingabeaufforderungen ,<AUTO/<LOAD/<UNLD' nicht mehr angezeigt.

Die folgende VFD-Maske wird nur angezeigt, wenn VFD-Sollwert = JA (YES) eingestellt ist.

**Vor Aktiv. d. Bearbeitungsmodus Im Bearbeitungsmodus**

<b>SET COMP#N (8)</b>	<b>SET COMP#N (8)</b>
<b>VFD Mode=AUTO</b>	<b>VFD Mode=AUTO &lt;AUTO</b>
<b>VFD = XXX%</b>	<b>VFD = XXX% &lt;LOAD</b>
<b>%RLA = XXX%</b>	<b>%RLA = XXX% &lt;UNLD</b>

Die Einstellung ,VFD-Modus' (,VFD Mode') kann je nach Festlegung im Sollwert für den VFD-Modus ,AUTO' oder ,MAN' (manuell) lauten. Die VFD-Drehzahl wird mit 0 bis 100 % angezeigt. Wird auf dieser Maske der Bearbeitungsmodus (,Edit') ausgewählt, erscheinen rechts die Eingabeaufforderungen ,<AUTO/<HOCHREGELN/<ABREGELN' (,<AUTO/<LOAD/ <UNLD'). Wird die Taste ,HOCHREGELN' (,LOAD') gedrückt und gehalten, wird die VFD-Drehzahl kontinuierlich erhöht, durch die Taste ,ABREGELN' (,UNLD') wird sie verringert. Wird die jeweilige Taste wieder losgelassen, hält der Frequenz geregelte Antrieb (VFD) die bis dahin erreichte Drehzahl, und der Sollwert für den VFD-Modus schaltet auf manuell. Durch Drücken von ,AUTO' wird der VFD-Modus wieder auf Automatik eingestellt. Nach dem Verlassen des Bearbeitungsmodus werden die Eingabeaufforderungen ,<AUTO/<LOAD/<UNLD' nicht mehr angezeigt.

## Leistungsregelungs-Parameter

### Bestimmung der Volllast

Jeder Verdichter ermittelt, ob er mit maximaler Leistung (oder seiner maximal zulässigen Leistung) läuft, und gibt die Meldung ‚Volllast‘ („Full Load“), wenn dies der Fall ist. Die Meldung wird angezeigt, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Der Verdichter läuft an seiner physikalischen Leistungsgrenze, d. h.:

Bei Sollwert ‚VFD = NEIN‘ („NO“): Der Ausgang ‚Hochregeln‘ hat den Impuls ‚EIN‘ („ON“) für einen kumulierten Zeitraum gleich oder größer als der Volllast-Sollwert gegeben. Für jeden Herunterregel-Impuls wird der kumulierte Zeitraum auf Null zurückgesetzt.

Bei Sollwert ‚VFD = JA‘ („YES“): Die Hochregel-/Ladeimpulse haben den Volllast-Sollwert überschritten (wie vorstehend beschrieben) UND die VFD-Drehzahl beträgt 100 %.

ODER

Der Digitaleingang ‚Leitschaufeln offen‘ („Vanes Open“) steht auf ‚EIN‘ („ON“) UND die VFD-Drehzahl beträgt 100 %.

- Die Stromaufnahme in % RLA ist gleich dem Grenzwert für den maximalen Strom („Maximum Amp“) oder liegt darüber.
- Die Stromaufnahme in % RLA ist gleich dem Wert des Analogeingangs ‚Lastbegrenzung‘ („Demand Limit“) oder liegt darüber.
- Die Stromaufnahme in % RLA ist gleich dem Grenzwert für das Netzwerk („Network Limit“) oder liegt darüber.
- Der Verdampferdruck liegt unter dem Sollwert ‚Niedriger Verdampferdruck – Leistung halten‘ (Low Evap Pressure-Inhibit).

Ist keine der vorstehend beschriebenen Bedingungen erfüllt, wird die Meldung ‚Volllast‘ gelöscht.

### Absolute Verdichterleistung

Jeder Verdichter ermittelt seine absolute Leistung ausgehend von dem aktuellen Wert der Stromaufnahme in % des Nennlaststroms (% RLA) und dem Sollwert für die absolute Leistung („Absolute Capacity“) nach folgender Gleichung:

$$\text{absolute Leistung} = (\% \text{ RLA-Faktor}) * (\text{Sollwert ,absolute Leistung})$$

Der % RLA-Faktor wird dabei nach folgender Tabelle interpoliert:

% RLA	0	50	75	100	150
% RLA-Faktor	0	0,35	0,75	1,00	1,50

### Leistungsregelung bei mehreren Verdichtern

- In diesem Abschnitt wird erläutert, welcher Verdichter als nächster startet oder stoppt. Im nächsten Abschnitt wird beschrieben, wann ein Start oder Stopp erfolgt.

### Funktionen

- Die Verdichter können entsprechend einer vom Betreiber festgelegten Schaltreihenfolge (Sequenz) gestartet/abgeschaltet werden.
- Die Verdichter können nach der geringsten Anzahl von Starts (bzw. nach der geringsten Betriebsstundenzahl, wenn die Anzahl der Starts gleich ist) gestartet und nach der höchsten Betriebsstundenzahl gestoppt werden.
- Die beiden vorstehend genannten Modi können so kombiniert werden, dass zwei oder mehr Gruppen von Verdichtern gebildet werden. So können z. B. zunächst alle Verdichter der ersten Gruppe gestartet werden (nach der Anzahl der Starts/Betriebsstunden), bevor ein beliebiger

Verdichter der zweiten Gruppe gestartet wird, usw. Umgekehrt können dann auch zunächst alle Verdichter einer Gruppe (nach der Betriebsstundenzahl) abgeschaltet werden, bevor ein beliebiger Verdichter der vorhergehenden Gruppe gestoppt wird, usw.

- Bei zwei oder mehr Flüssigkeitskühlern kann ein Modus ‚Vorrang Effizienz‘ („efficiency priority“) ausgewählt werden, bei dem zunächst in jedem Flüssigkeitskühler in der Gruppe jeweils ein Verdichter gestartet wird, bevor bei einem der Flüssigkeitskühler der zweite Verdichter gestartet wird.
- Bei einem oder mehr Flüssigkeitskühlern kann ein Modus ‚Vorrang Pumpe‘ („pump priority“) ausgewählt werden, bei dem zunächst alle Verdichter ein und desselben Flüssigkeitskühlers gestartet werden, bevor auf den nächsten Flüssigkeitskühler in der Gruppe weitergeschaltet wird.
- Ein oder mehrere Verdichter können als Standby-Verdichter festgelegt werden, die nur dann eingeschaltet werden, wenn einer der Verdichter für den normalen Betrieb nicht verfügbar ist.

#### **,Alarm-Sollwerte einstellen‘ (,Set Alarm Setpoints‘)**

```
SET ALARM LMTS (1)
LowEvPrHold=XXXpsi
LowEvPrUnld=XXXpsi
LowEvPrStop=XXXpsi
```

```
SET ALARM LMTS (2)
HighCondPr=XXXXpsi
HiDscht-Load=XXX°F
HiDscht-Stop=XXX°F
```

```
SET ALARM LMTS (3)
HiOilFeedTmp=XXX°F
LowOilDeltaT =XX°F
LowNetOilPr=XXXpsi
```

```
SET ALARM LMTS (4)
HighSSH-Start=XX°F
HighSSH-Run =XX°F
MtrCurrThrshld=XX%
```

```
SET ALARM LMTS (5)
Evap Freeze=XX.X°F
Cond Freeze=XX.X°F
```

(Beschreibung siehe Tabelle 14)

### **,Kühlurm-Sollwerte einstellen' (,Set Tower Setpoints')**

**HINWEIS:** Eine vollständige Beschreibung der Konfiguration von Kühlürmen finden Sie auf Seite 39.

<b>SET TOWER SPs (1)</b>
<b>TowerControl = None</b>
<b>Tower Stages = x</b>
<b>StageUP/DN=XXX/XXX%</b>

Die Einstellungen für die ,Kühlurm-Regelung' (,TowerControl') können ,KEINE' (,NONE'), ,TEMP' oder ,LIFT' lauten. Bei ,Kühlurm-Stufen' (,Tower Stages') handelt es sich um die Anzahl der zu regelnden Lüfterstufen, 1 bis 4.

#### **Kühlurm-Regelung = Temp/Keine Kühlurm-Regelung = Lift**

<b>SET TOWER SPs (2)</b>	<b>SET TOWER SPs (2)</b>
<b>Stage ON (Temp) °F</b>	<b>Stage ON (Lift) psi</b>
<b>#1 #2 #3 #4</b>	<b>#1 #2 #3 #4</b>
<b>XXX XXX XXX XXX</b>	<b>XXX XXX XXX XXX</b>

#### **Kühlurm-Regelung = Temp/Keine Kühlurm-Regelung = Lift (psi)**

<b>SET TOWER SPs (3)</b>	<b>SET TOWER SPs (3)</b>
<b>StageDiff = XX.X°F</b>	<b>StageDiff =XX.Xpsi</b>
<b>Stage Up = XX min</b>	<b>Stage Up = XX min</b>
<b>StageDown = XX min</b>	<b>StageDown = XX min</b>

<b>SET TOWER SPs (4)</b>
<b>Valve/VFD Control=</b>
<b>ValveSP/VFDStage</b>
<b>Valve Type = NC</b>

Die möglichen Einstellungen bei ,Ventil-/VFD-Regelung' (,Valve/VFD Control') sind ,KEINE' (,NONE'), ,Ventil-Sollwert' (,ValveSP'), ,Ventil-Stufen' (,ValveStage'), ,VFD-Stufen' (,VFDStage') und ,Ventil-Sollwert/VFD-Stufen' (,ValveSP/VFDStage'). Beim ,Ventiltyp' (,Valve Type') kann ,NC' (normalerweise zum Kühlurm geschlossen) oder ,NO' (normalerweise geöffnet) ausgewählt werden.

#### **Kühlurm-Regelung = Temp/Keine Kühlurm-Regelung = Lift**

<b>SET TOWER SPs (5)</b>	<b>SET TOWER SPs (5)</b>
<b>Valve SP = XXX °F</b>	<b>Valve SP = XXX psi</b>
<b>Valve DB = XX.X °F</b>	<b>Valve DB = XXX.Xpsi</b>

<b>SET TOWER SPs (6)</b>
<b>ValveStartPosition</b>
<b>Min = XXX% @XXX°F</b>
<b>Max = XXX% @XXX°F</b>

<b>SET TOWER SPs (7)</b>
<b>Valve Control Range</b>
<b>Min = XXX%</b>
<b>Max = XXX%</b>

```
SET TOWER SPs (8)
PD Control Loop
Error Gain = XX
Slope Gain = XX
```

## Alarme

Wenn eine Störung auftritt, werden Alarm-Typ, Grenzwert (wenn vorhanden), Datum und Uhrzeit im Zwischenspeicher für aktive Alarme des jeweiligen Typs (angezeigt auf der Maske für aktive Alarme) und auch im Alarm-Speicher (angezeigt in der Maske Alarm-Speicher) abgelegt. Die Zwischenspeicher für aktive Alarme speichern das jeweils letzte Auftreten der betreffenden Störmeldung einschließlich der Angabe, ob der Alarm gelöscht wurde oder nicht. Ein Alarm kann durch Drücken der Taste „Bearbeiten“ („Edit“) gelöscht werden. Für jede Störmeldung (zu hoher Druck im Verflüssiger, Verdampfer-Frostschutzstörung usw.) gibt es einen separaten Zwischenspeicher. Im Alarm-Speicher werden die letzten 50 Störmeldungen beliebigen Typs chronologisch festgehalten.

## Sicherheit

### Eingabe über den Maschinen-Controller

Zwei Passwörter mit je vier Zeichen erlauben den Zugriff auf die veränderbaren Parameter der Ebenen BENUTZER (OPERATOR) und MANAGER. Das Passwort kann jeweils über die Maske „PASSWORT EINSTELLEN“ („SET PASSWORD“) eingegeben werden, die entweder über die Maske „WEITERE EINSTELLUNGEN“ („SET OTHER“) oder durch Drücken der ENTER-Taste in einer der „SET“-Masken aufgerufen werden kann. Das Passwort kann wie folgt eingegeben werden:

1. Drücken Sie die ENTER-Taste.
2. Gehen Sie mithilfe der Schaltfläche RECHTS oder LINKS zu der jeweils zu ändernden Zahlenstelle.
3. Geben Sie durch Scrollen mit den Pfeiltasten „nach OBEN“ („UP“) und „nach UNTEN“ („DOWN“) den korrekten Wert ein. Das Passwort wird rechts auf dem Controller-Bildschirm überprüft. Das Passwort für die Benutzerebene lautet 00100, das Passwort für die Manager-ebene 02001.
4. Drücken Sie zur Bestätigung des Passworts erneut die ENTER-Taste.

Ist das korrekte Passwort eingegeben, erscheint wieder die zuvor ausgewählte Maske. Nach Eingabe des Passwortes bleibt dieses jeweils 15 Minuten nach dem letzten Tastenanschlag aktiv. Über WLAN können die Passwörter geändert werden. Parameter und Masken, die das MANAGER-Passwort verlangen, werden erst angezeigt, wenn dieses Passwort aktiv ist.

### Eingabe über den Benutzer-Bildschirm (OITS)

Wird die Eingabe eines Passworts verlangt, öffnet sich auf dem Benutzer-Touch-Screen automatisch der Tastatur-Bildschirm. Die Zahlen werden links überprüft. Das Passwort für die Benutzer-ebene lautet 100 (erscheint im Fenster als \*\*\*). Weitere Informationen finden Sie auf Seite 30.

# Verdichter-Controller

Eine allgemeine Beschreibung des Verdichter-Controllers mit seinen Ein- und Ausgängen ist auf Seite 9 zu finden. In diesem Abschnitt wird der Betrieb des Controllers erläutert, die Struktur und Hierarchie der verschiedenen Masken wird aufgezeigt, es wird erklärt, wie der Benutzer sich in dieser Struktur bewegen kann, und die einzelnen Masken werden beschrieben.

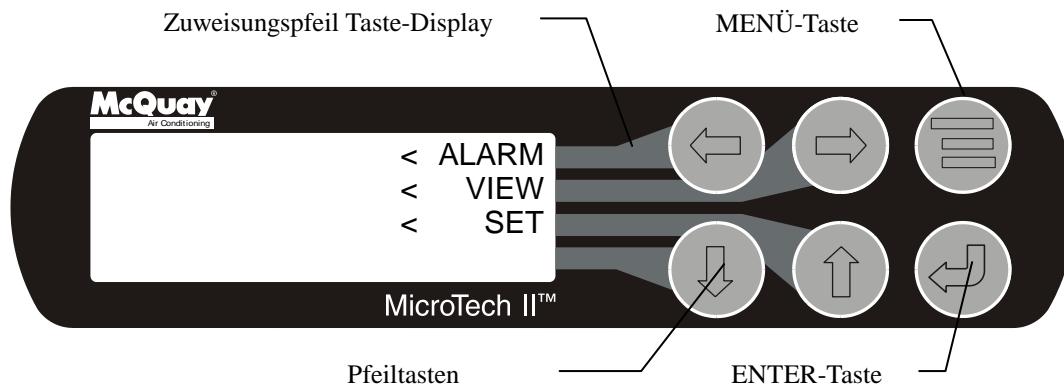
Die relevanten Verdichterdaten und Sollwertänderungen sind über den Benutzer-Bildschirm und über den Maschinen-Controller verfügbar. Der Verdichter-Controller muss in der Regel hierzu nicht aufgerufen werden.

## 4x20-Zeichen-Display und Tastatur

### Anordnung

Der Verdichter-Controller ist mit einer Flüssigkristallanzeige (LCD) mit 4 Zeilen à 20 Zeichen und einer Tastatur mit 6 Tasten ausgestattet (Ansicht siehe unten).

**Abbildung 322: Anordnung von Display (im „MENÜ“-Modus) und Tastatur**



Von jeder Pfeiltaste führt ein Zuweisungspfeil zu einer Zeile des Displays. Wenn sich der Controller im Modus „MENÜ“ befindet, wird durch Drücken einer Pfeiltaste die dazugehörige Display-Zeile aktiviert.

### Zu Beginn:

Zwei grundlegende Prinzipien sind für die Bedienung des MicroTech II-Controllers zu erlernen:

1. Die Navigation durch die Menü-Matrix, um zu einer gewünschten Menü-Maske zu gelangen, sowie das Wissen, wo sich diese Maske befindet.
2. Das Wissen darüber, was in einer Menü-Maske enthalten ist, und wie die enthaltene Information zu lesen ist bzw. wie der enthaltene Sollwert zu ändern ist.

## Navigation

Die Menüs sind in einer Matrix aus einzelnen Masken in einer horizontalen Reihe in oberster Ebene angeordnet. Einigen dieser Masken oberster Ebene sind noch weitere Masken untergeordnet.

Es gibt zwei Möglichkeiten, durch die Menü-Matrix zu navigieren, um zu der gewünschten Maske zu gelangen:

Man kann mithilfe der Pfeiltasten von einer Maske zur nächsten durch die Matrix blättern.

Alternativ dazu kann man mit Kurzbefehlen den Weg durch die Menüstruktur verkürzen. Von jeder beliebigen Maske aus gelangt man durch Drücken der MENÜ-Taste in die oberste Ebene der Hierarchie. Im Display werden ‚ALARM‘, ‚ANZEIGE‘ (,VIEW‘) und ‚SET‘ angezeigt (siehe Abbildung 32). Jede dieser Hauptkategorien kann dann durch Drücken derjenigen Pfeiltaste, die über den Zuweisungspfeil mit ihr verbunden ist, aufgerufen werden.

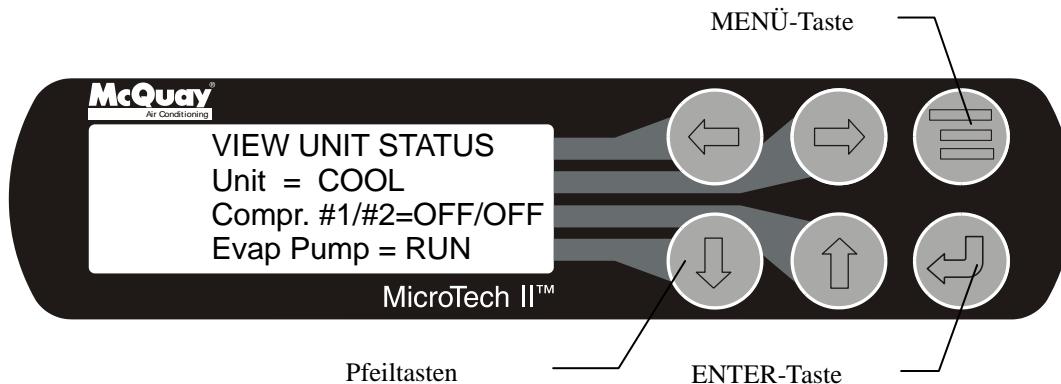
Wird z. B. ‚ALARM‘ ausgewählt, so gelangt man zur nächsten Menü-Ebene unter ‚ALARM‘, nämlich ‚ALARM-SPEICHER‘ (,ALARM LOG‘) oder ‚AKTIVE ALARME‘ (,ACTIVE ALARM‘). Wählt man ‚ANZEIGE‘ (,VIEW‘), so gelangt man zur darunter angeordneten Menüebene ‚ANZEIGE MASCHINENSTATUS‘ (,VIEW UNIT STATUS‘), oder ‚ANZEIGE TEMPERATUR MASCHINE‘ (,VIEW UNIT TEM‘). Durch Auswahl von ‚SET‘ gelangt man zu einer Reihe von Menüs für die Überprüfung und Änderung von Sollwerten.

### **MENÜ-Taste**

Mit der MENÜ-Taste kann zwischen dem Schnellzugriff auf Masken (= ‚MENÜ‘-Modus), wie er in Abbildung 32 dargestellt ist, und der Scroll-Methode hin- und hergeschaltet werden. Der ‚MENÜ‘-Modus ermöglicht den Schnellzugriff auf die verschiedenen Menügruppen zur Überwachung der ALARME (,ALARMS‘), zum ANZEIGEN (,VIEW‘) von Daten oder zum Einstellen und Ändern von Sollwerten (,SET‘). Im Scroll-Modus kann der Benutzer mit den vier Pfeiltasten schrittweise durch die Struktur der Menümatrix blättern (von einem Menü zum nächsten).

Mit der MENÜ-Taste gelangt man von jeder beliebigen Maske automatisch zurück in den ‚MENÜ‘-Modus.

**Abbildung 33: Menüanzeige im Schnellzugriffsmodus (SCROLL) und Tastatur**



### **Masken**

Im Display des Controllers werden verschiedene Masken angezeigt. Jede Maske enthält spezifische Informationen. Einige dienen lediglich der *Anzeige* des Maschinenstatus, einige dienen der Überprüfung und Löschung von *Alarmen*, und einige dienen der *Eingabe* von Sollwerten (SET).

Die Menüs sind in einer Matrix aus einzelnen Masken in einer horizontalen Reihe in oberster Ebene angeordnet. Den meisten dieser Masken oberster Ebene sind noch weitere Masken untergeordnet.

Mithilfe der Pfeiltasten auf der Tastatur des Controllers kann der Benutzer durch die Menüs navigieren. In einigen Menüs kann mit diesen Tasten auch ein numerischer Sollwert geändert werden.

# Sollwerte für den Verdichter-Controller

## Verdichter-Sollwerte einstellen (‘Set Compressor Setpoints’)

HINWEIS: In den nachfolgenden Masken „EINSTELLUNGEN VERDICHTER“ („SET COMP“) steht „#N“ für die Nummer des Verdichters (also für Verdichter #1, Verdichter #2 usw.), für den Einstellungen vorgenommen werden. Bei Flüssigkeitskühlern mit nur einem Verdichter wird das Feld „#N“ nicht angezeigt. Nachfolgend werden nur die Masken für Verdichter #1 abgebildet. Die Masken für Verdichter #2 bei Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern sind identisch mit denen von Verdichter #1.

**Tabelle 24: Sollwerte für den Verdichter**

Beschreibung	Voreinstellung	Bereich	Passwort
<b>Maschine (Kopie)</b>			
Maschinenfreigabe (Unit Enable)	AUS (OFF)	AUS (OFF), EIN (ON)	O
Maschinen-Betriebsmodus (Unit Mode)	KÜHLEN (COOL)	KÜHLEN (COOL), EISSPEICHER (ICE), HEIZEN (HEAT), TEST	O T
Wasseraustrittstemperatur KÜHLEN (Cool LWT)	44,0°F	35,0 bis 80,0°F	O
Wasseraustrittstemperatur EISSPEICHER (Ice LWT)	25,0°F	15,0 bis 35,0°F	O
Wasseraustrittstemperatur HEIZEN (Heat LWT)	135,0°F	100,0 bis 150,0°F	O
Delta-T bei Start (Startup Delta T)	3,0°F	0,5 bis 10,0°F	O
Delta-T bei Abschalten (Shutdown Delta T)	3,0°F	0,0 bis 3,0°F	O
<b>Frequenz geregelter Antrieb (VFD)</b>			
Verdichter VFD (Compressor VFD)	Nein (No)	Nein (No), Ja (Yes)	T
Mindestdrehzahl VFD (VFD Minimum Speed)	70 %	70 bis 100 %	T
Drehzahl bei Null-Lift (Speed @ 0 Lift)	50 %	0 bis 100 %	T
Lift bei 100 % VFD-Drehzahl (Lift @ 100% Speed)	40°F	30 bis 60°F	T
<b>Motorstrom (Motor Amps)</b>			
Lastbegrenzung aktiviert (Demand Limit Enable)	AUS (OFF)	AUS (OFF), EIN (ON)	O
Min. Strom (Minimum Amps)	40 %	5 bis 80 %	T
Max. Strom (Maximum Amps)	100 %	10 bis 100 %	T
Sanftes Hochregeln aktiviert (Soft Load Enable)	AUS (OFF)	AUS (OFF), EIN (ON)	M
Anfangsgrenzwert Sanftes Hochregeln (Initial Soft Load Limit)	40 %	10 bis 100 %	M
Rampenzeit Sanftes Hochregeln (Soft Load Ramp Time)	5 Min.	1 bis 60 Min.	M
Max. Abkühlgeschwindigkeit (Maximum LWT Rate)	0,5°F/Min.	0,1 bis 5,0°F/Min.	M
Min. Abkühlgeschwindigkeit (Minimum LWT Rate)	0,1°F/Min.	0,0 bis 5,0°F/Min.	M
<b>Verdichter – Leistungsregelung (Staging)</b>			
Verdichter-Schaltmodus (Comp Stage Mode)	Normal	Normal, hohe Effizienz (Efficiency), Pumpe (Pump), Standby	M
Verdichter-Schaltsequenz-Nr. (Comp Stage Sequence #)	1	1, 2, ... (Anzahl der Verdichter)	M
Max. Anzahl Verdichter EIN (Maximum Compressors ON)	1	1 bis 16	M
Schalt-Delta-T (Temp.differenz) (Stage Delta T)	1,0	0,5 bis 5,0	M
Hochregelzeit bis Volllast	120 Sek.	0 bis 999 Sek.	T

(Full Load Timer)			
Nennleistung (Nominal Capacity)	pro Verdichter (Per Comp)	0 bis 9999	T
<b>Timer</b>			
Start-Start-Timer	40 Min.	15 bis 60 Min.	M
Stop-Start-Timer	3 Min.	3 bis 20 Min.	M
<b>Öl (Oil)</b>			
Ölvorlauftemperatur (Oil Feed Temperature)	100°F	90 bis 190°F	T
Öltemperaturdifferenz für 'Kein Start' (zu Verdampfertemperatur) (Oil No Start Diff (above Evap Temp))	40°F	30 bis 60°F	T
<b>Templifier</b>			
Wärmequellen-Temperatur für 'Kein Start' (Source No Start)	70°F	50 bis 100°F	T
<b>Alarne</b>			
Verdampfer-Frostschutz (Evaporator Freeze Protection)	34,0°F	-9,0 bis 45,0°F	T
Verflüssiger-Frostschutz (Condenser Freeze Protection)	34,0°F	-9,0 bis 45,0°F	T
Niedriger Verdampferdruck – Stopp (Low Evap Pressure-Stop)	26 psi	10 bis 45 psi	T
Niedriger Verdampferdruck – Leistung halten (Low Evap Pressure-Inhibit)	38 psi	20 bis 45 psi	T
Niedriger Verdampferdruck – Abregeln (Low Evap Pressure-Unload)	31 psi	20 bis 45 psi	T
Zu hohe Heißgastemperatur – Stopp (High Discharge Temperature-Stop)	190°F	120 bis 240°F	T
Hohe Heißgastemperatur – Hochregeln (High Discharge Temperature-Load)	170°F	120 bis 240°F	T
Hoher Verflüssigerdruck (High Condenser Pressure)	140 psi	120 bis 240 psi	T
Schwelle Motorstrom (Motor Current Threshold)	10 %	3 bis 99 %	T
Hohe Ölvorlauftemperatur (High Oil Feed Temperature)	140°F	120 bis 240°F	T
Niedrige Öl-Temperaturdifferenz (Low Oil Delta Temperature)	30°F	20 bis 80°F	T
Niedriger Netto-Öldruck (Low Net Oil Pressure)	40 psi	30 bis 60 psi	T
Grenzwert für Anstiegsgeschwindigkeit (Surge Slope Limit)	20°F/Min.	1 bis 99°F/Min.	T
Grenzwert für Anstiegstemperatur (Surge Temp Limit)	7°F	2 bis 25°F	T
<b>Service</b>			
Leitschaufel-Modus (Vane Mode)	AUTO	AUTO, MANUELL (MANUAL)	T
VFD-Modus (VFD Mode)	AUTO	AUTO, MANUELL (MANUAL)	T
Heißgas-Bypass (Hot Gas Bypass)	30 %	20 bis 70 %	T
Abregel-Zeit (Unload Timer)	30 Sek.	10 bis 240 Sek.	T
Timer Ölpumpennachlauf (Postlube Timer)	30 Sek.	10 bis 240 Sek.	T

**SET COMP#N SPs (1)**  
**Demand Limit = AUS**  
**Minimum Amps =XXX%**  
**Maximum Amps =XXX%**

Die Einstellung für die Lastbegrenzung (,Demand Limit') kann, wie vom Sollwert ,Lastbegrenzung' vorgegeben, ,AUS' (,OFF') oder ,EIN' (,ON') lauten.

```
SET COMP#N SPs (2)
StageMode = NORMAL
StageSequence# =XX
Max Comprs ON = XX
```

Die Einstellung für den Verdichter-Schaltmodus (,StageMode') kann, wie vom Sollwert ,Schaltmodus' vorgegeben, ,NORMAL', ,HOHE EFFIZIENZ' ('HI EFF'), ,PUMPE' (,PUMP') oder ,STANDBY' lauten. Bei der Einstellung ,NORMAL' werden die Betriebsstunden und Starts automatisch ausgeglichen, indem der Verdichter mit den wenigsten Starts zuerst gestartet und jener mit den meisten Betriebsstunden zuerst abgeschaltet wird. ,HOHE EFFIZIENZ' wird verwendet, wenn mehrere Flüssigkeitskühler mit zwei Verdichtern vorhanden sind und - wann immer möglich - ein Verdichter je Flüssigkeitskühler betrieben werden soll. Die Einstellung ,PUMPE' bewirkt, dass zunächst alle Verdichter ein und desselben Flüssigkeitskühlern gestartet werden, wobei jener Flüssigkeitskühler beginnt, der den Verdichter mit den wenigsten Starts hat. Auch ,STANDBY' wird in Anlagen mit mehreren Verdichtern eingesetzt. Hier wird ein Verdichter für den Fall reserviert, dass ein anderer Verdichter in der Anlage ausfällt und die Leistung des Standby-Verdichters benötigt wird, um die eingestellte Kaltwassertemperatur zu halten.

Die Verdichter-Schaltsequenz (,StageSequence') wird für jeden Verdichter eingestellt:

In den Modi ,NORMAL' und ,STANDBY' können alle Verdichter dieselbe Nummer oder eine Nummer zwischen 1 und der Gesamtzahl der Verdichter haben. Die Schaltsequenz-Nummer hat Vorrang vor anderen Vorgaben. Wenn z. B. insgesamt vier Verdichter in einer Anlage die Schaltsequenz-Nummern 1 bis 4 erhalten, starten sie immer in dieser Reihenfolge. Tragen sie alle dieselbe Nummer, erfolgt der automatische Ausgleich der Betriebsstunden und Starts.

Bei den Modi ,HOHE EFFIZIENZ' und ,PUMPE' müssen alle Verdichter dieselbe Schaltsequenz-Nummer haben.

,Max. Anzahl Verdichter EIN' (,Max Comprs ON') begrenzt in Anlagen mit mehreren Verdichtern die Anzahl der Verdichter, die eingeschaltet werden kann. Mit dieser Funktion kann ein „variabler Standby-Verdichter“ bereitgestellt werden, d. h. es steht immer ein Standby-Verdichter zur Verfügung, jedoch handelt es sich dabei nicht immer um denselben Verdichter. Für diesen Sollwert muss bei allen Verdichter-Controllern dieselbe Einstellung vorliegen.

```
SET COMP#N SPs (3)
StageDeltaT= X.X°F
Stop-Start = xx min.
Start-Start =xx min.
```

```
SET COMP#N SPs (4)
Full Load = XXX Sek.
```

```
SET COMP#N SPs (5)
OilNoStrtDiff=XX°F
Abs Capacity=XXXXXT
HotGasBypass = XX%
```

<b>SET COMP#N SPs (6)</b>
<b>UnloadTimer=XXXsec</b>
<b>PrelubeTmr=xxxsec</b>
<b>PostlubeTmr=XXXsec</b>

#### Vor Aktiv. d. Bearbeitungsmodus Im Bearbeitungsmodus

<b>SET COMP#N (7)</b>	<b>SET COMP#N (7)</b>
<b>VaneMode=AUTO</b>	<b>VaneMode=AUTO &lt;AUTO</b>
<b>Vanes=UNKNOWN</b>	<b>Vanes=UNKNOWN &lt;LOAD</b>
<b>%RLA = XXX%</b>	<b>%RLA = XXX% &lt;UNLD</b>

Die Einstellungen für den Leitschaufel-Modus (,VaneMode') können je nach Festlegung im Sollwert für den Leitschaufel-Modus ,AUTO' oder ,MAN' (manuell) lauten. Basierend auf dem Digitaleingang vom Schalter ,Leitschaufeln geschlossen' (,Vanes closed') wird die Position der Leitschaufeln als ,GESCHLOSSEN' (,CLOSED') oder ,UNBEKANNT' (,UNKNOWN') angezeigt. Wird auf dieser Maske der Bearbeitungsmodus (,Edit') ausgewählt, erscheinen rechts die Eingabeaufforderungen ,<AUTO/<HOCHREGELN/<ABREGELN' (,<AUTO/<LOAD/<UNLD'). Wird die Taste ,HOCHREGELN' (,LOAD') gedrückt gehalten, regelt der Verdichter kontinuierlich hoch, durch Drücken und Halten der Taste ,ABREGELN' (,UNLD') regelt er ab. Wird die jeweilige Taste wieder losgelassen, hält der Verdichter diese Leistung, und der Sollwert für den Leitschaufel-Modus schaltet auf manuell. Durch Drücken von ,AUTO' wird der Leitschaufel-Modus wieder auf Automatik eingestellt. Nach dem Verlassen des Bearbeitungsmodus werden die Eingabeaufforderungen ,<AUTO/<LOAD/<UNLD' nicht mehr angezeigt.

**Die folgende Maske zum Frequenz geregelten Antrieb (VFD) wird nur angezeigt, wenn der VFD-Sollwert auf ,JA' (,YES') gesetzt ist.**

#### Vor Aktiv. d. Bearbeitungsmodus Im Bearbeitungsmodus

<b>SET COMP#N (8)</b>	<b>SET COMP#N (8)</b>
<b>VFD Mode=AUTO</b>	<b>VFD Mode=AUTO &lt;AUTO</b>
<b>VFD = XXX%</b>	<b>VFD = XXX% &lt;LOAD</b>
<b>%RLA = XXX%</b>	<b>%RLA = XXX% &lt;UNLD</b>

Die Einstellung ,VFD-Modus' (,VFD Mode') kann je nach Festlegung im Sollwert für den VFD-Modus ,AUTO' oder ,MAN' (manuell) lauten. Die VFD-Drehzahl wird mit 0 bis 100 % angezeigt. Wird auf dieser Maske der Bearbeitungsmodus (,Edit') ausgewählt, erscheinen rechts die Eingabeaufforderungen ,<AUTO/<HOCHREGELN/<ABREGELN' (,<AUTO/<LOAD/ <UNLD'). Wird die Taste ,HOCHREGELN' (,LOAD') gedrückt gehalten, wird die VFD-Drehzahl kontinuierlich erhöht, durch die Taste ,ABREGELN' (,UNLD') wird sie verringert. Wird die jeweilige Taste wieder losgelassen, hält der Frequenz geregelte Antrieb (VFD) die bis dahin erreichte Drehzahl, und der Sollwert für den VFD-Modus schaltet auf manuell. Durch Drücken von ,AUTO' wird der VFD-Modus wieder auf Automatik eingestellt. Nach dem Verlassen des Bearbeitungsmodus werden die Eingabeaufforderungen ,<AUTO/<LOAD/<UNLD' nicht mehr angezeigt.

## Leistungsregelungs-Parameter

### Bestimmung der Volllast

Jeder Verdichter ermittelt, ob er mit maximaler Leistung (oder seiner maximal zulässigen Leistung) läuft, und gibt die Meldung ‚Volllast‘ („Full Load“), wenn dies der Fall ist. Die Meldung wird angezeigt, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Der Verdichter läuft an seiner physikalischen Leistungsgrenze, d. h.:

Bei Sollwert ‚VFD = NEIN‘ („NO“): Der Ausgang ‚Hochregeln‘ hat den Impuls ‚EIN‘ („ON“) für einen kumulierten Zeitraum gleich oder größer als der Volllast-Sollwert gegeben. Für jeden Herunterregel-Impuls wird der kumulierte Zeitraum auf Null zurückgesetzt. Die kumulierte Zeit muss auf einen Wert über dem maximal zulässigen Volllast-Sollwert beschränkt sein, damit kein Umbruch auftritt.

Bei Sollwert ‚VFD = JA‘ („YES“): Die Hochregel-/Ladeimpulse haben den Volllast-Sollwert überschritten (wie vorstehend beschrieben) UND die VFD-Drehzahl beträgt 100 %.

ODER

- Der Digitaleingang ‚Leitschaufeln offen‘ („Vanels Open“) steht auf ‚EIN‘ („ON“) UND die VFD-Drehzahl beträgt 100 %.
  - Die Stromaufnahme in % RLA ist gleich dem Grenzwert für den maximalen Strom („Maximum Amp“) oder liegt darüber.
  - Die Stromaufnahme in % RLA ist gleich dem Wert des Analogeingangs ‚Lastbegrenzung‘ („Demand Limit“) oder liegt darüber.
  - Die Stromaufnahme in % RLA ist gleich dem Grenzwert für das Netzwerk („Network Limit“) oder liegt darüber.
  - Der Verdampferdruck liegt unter dem Sollwert ‚Niedriger Verdampferdruck – Leistung halten‘ (Low Evap Pressure-Inhibit).

Ist keine der vorstehend beschriebenen Bedingungen erfüllt, wird die Meldung ‚Volllast‘ gelöscht.

### Absolute Verdichterleistung

Jeder Verdichter ermittelt seine absolute Leistung ausgehend von dem aktuellen Wert der Stromaufnahme in % des Nennlaststroms (% RLA) und dem Sollwert für die absolute Leistung („Absolute Capacity“) nach folgender Gleichung:

$$\text{absolute Leistung} = (\% \text{ RLA-Faktor}) * (\text{Sollwert, absolute Leistung})$$

Der % RLA-Faktor wird dabei nach folgender Tabelle interpoliert:

% RLA	0	50	75	100	150
% RLA-Faktor	0	0,35	0,75	1,00	1,50

### Leistungsregelung bei mehreren Verdichtern

- In diesem Abschnitt wird erläutert, welcher Verdichter als nächster startet oder stoppt. Im nächsten Abschnitt wird beschrieben, wann ein Start oder Stopp erfolgt.

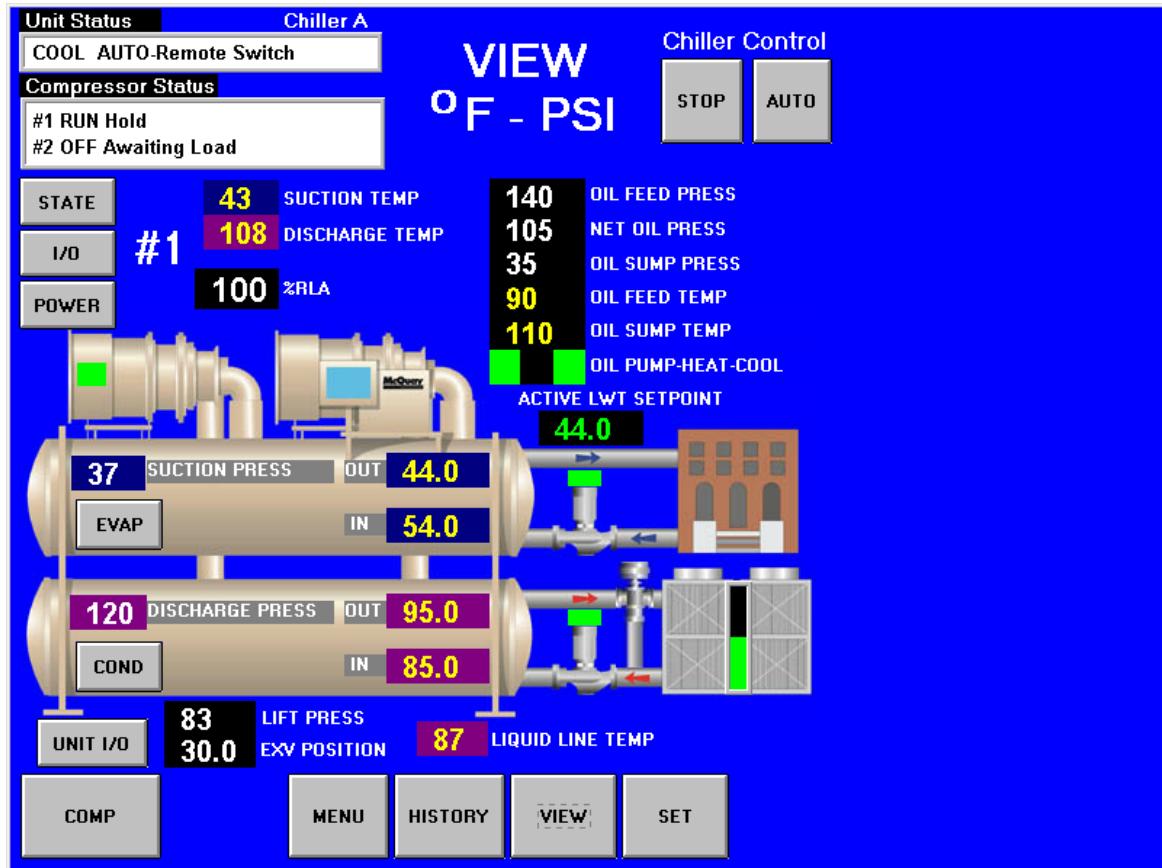
### Funktionen

- Die Verdichter können entsprechend einer vom Betreiber festgelegten Schaltreihenfolge (Sequenz) gestartet/abgeschaltet werden.
- Die Verdichter können nach der geringsten Anzahl von Starts (bzw. nach der geringsten Betriebsstundenzahl, wenn die Anzahl der Starts gleich ist) gestartet und nach der höchsten Betriebsstundenzahl gestoppt werden.

- Die beiden vorstehend genannten Modi können so kombiniert werden, dass zwei oder mehr Gruppen von Verdichtern gebildet werden. So können z. B. zunächst alle Verdichter der ersten Gruppe gestartet werden (nach der Anzahl der Starts/Betriebsstunden), bevor ein beliebiger Verdichter der zweiten Gruppe gestartet wird, usw. Umgekehrt können dann auch zunächst alle Verdichter einer Gruppe (nach der Betriebsstundenzahl) abgeschaltet werden, bevor ein beliebiger Verdichter der vorhergehenden Gruppe gestoppt wird, usw.
- Bei zwei oder mehr Flüssigkeitskühlern kann ein Modus ‚Vorrang Effizienz‘ („efficiency priority“) ausgewählt werden, bei dem zunächst in jedem Flüssigkeitskühler in der Gruppe jeweils ein Verdichter gestartet wird, bevor bei einem der Flüssigkeitskühler der zweite Verdichter gestartet wird.
- Bei einem oder mehr Flüssigkeitskühlern kann ein Modus ‚Vorrang Pumpe‘ („pump priority“) ausgewählt werden, bei dem zunächst alle Verdichter ein und desselben Flüssigkeitskühlers gestartet werden, bevor auf den nächsten Flüssigkeitskühler in der Gruppe weitergeschaltet wird.
- Ein oder mehrere Verdichter können als Standby-Verdichter festgelegt werden und werden nur dann eingeschaltet, wenn einer der Verdichter für den normalen Betrieb nicht verfügbar ist.

# Optionale Starter-Bildschirme

Abbildung 34: Optionaler Starter-Bildschirm „ANZEIGE“ („VIEW“)



Die Option, die elektrische Leistung des Starters/der Starter am Benutzer-Touch-Screen zu überwachen und Starter-Sollwerte über diesen Touch-Screen einzugeben, muss beim Kauf mitbestellt werden. Ist die Option in der Maschinensteuerung installiert, ist oben links auf dem „ANZEIGE“-Bildschirm die Schaltfläche „STARTER“ zu sehen. Wird diese Schaltfläche gedrückt, erscheint der recht dargestellte Bildschirm.

Abbildung 35: Erweiterter „STARTER“-Anzeigebildschirm

Der rechts dargestellte Bildschirm wird über die rechte Seite des in Abbildung 35 gezeigten „ANZEIGE“-Bildschirms gelegt, wenn die Option „Anzeige aller Messwerte“ mitbestellt wurde.

Wurde die Option „Anzeige aller Messwerte“ nicht mitbestellt, wird auf dem Ausgangsbildschirm nur der Prozentsatz des Nennlaststroms der Maschine („Percent Unit RLA Amps“) angezeigt. Dieser Bildschirm bleibt sichtbar, bis eine andere Anzeige-Schaltfläche, wie z. B. „STATUS“ („STATE“), „EIN-/AUSGÄNGE“ („I/O“) usw., gedrückt wird.

STARTER	
<b>Motor Current (Amps)</b>	
Line A	240
Line B	241
Line C	242
Average	241
<b>Line Voltage (Volts)</b>	
Line A-B	459
Line B-C	460
Line C-A	464
Average	461
<b>Power</b>	
kiloWatts	163
Power Factor	0.85
Unit kW-Hours	24560

# Starter mit Niederspannung, 200 – 600 Volt

Dieser Abschnitt enthält Informationen über Stern-Dreieck-Starter und Widerstandsanlasser mit Niederspannung, die von Benshaw Inc. für Turbo-Flüssigkeitskühler von McQuay hergestellt werden. Sie werden zusammen als „D3“-Starter bezeichnet. Diese Starter mit Niederspannung verfügen über ähnliche Hardware und Software (als D3 bezeichnet) und werden daher in dieser Bedienungsanleitung zusammen behandelt. Es gelten folgende Modellnummern:

D3WD11 bis D3WD2K	Stern-Dreieck, freistehend
D3WT11 bis D3WT65	Stern-Dreieck, werkseitig (bzw. Anschlüsse) montiert
RVSS14 bis RVSS4K	Widerstandsanlasser, freistehend
RVST14 bis RVST82	Widerstandsanl., werkseitig (bzw. Anschlüsse) montiert

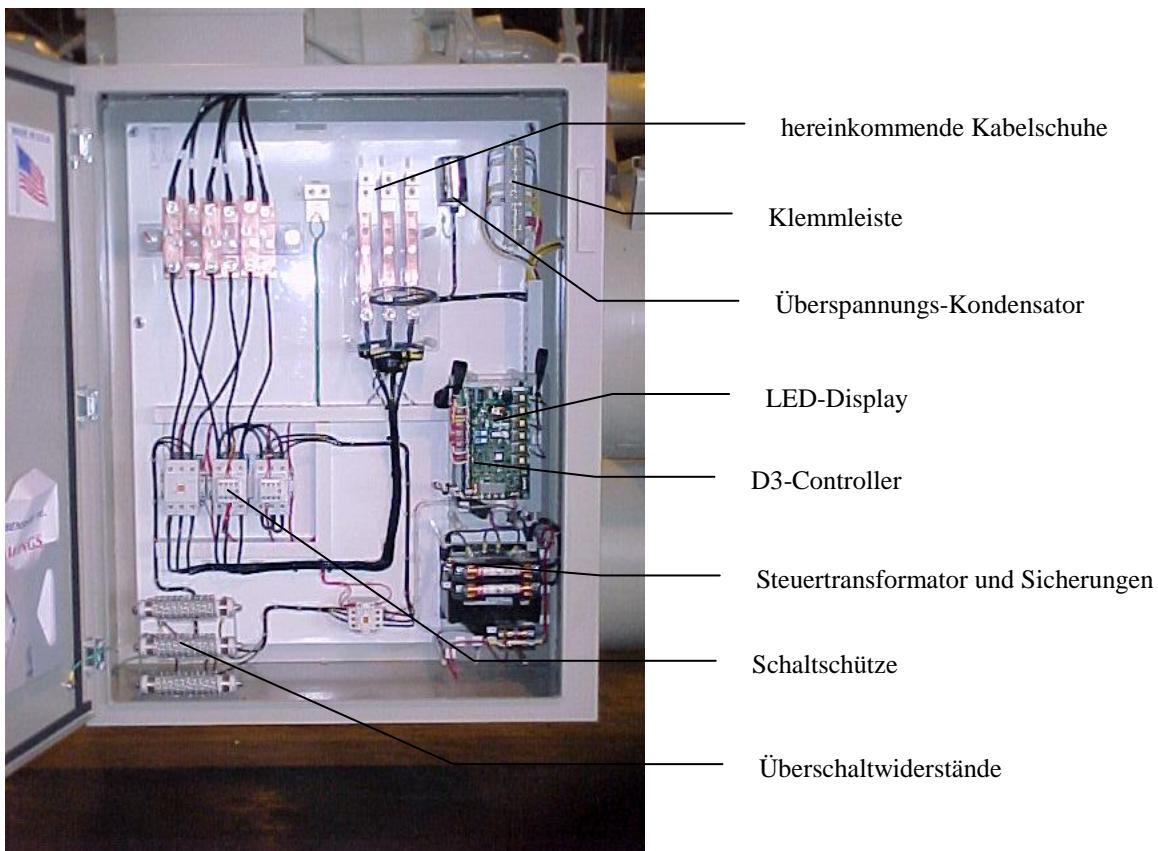
## Allgemeine Informationen

Diese Starter sind vollautomatisch und erfordern keine manuellen Eingriffe durch den Betreiber (außer Löschen und Zurücksetzen von Störmeldungen), um eine kontrollierte Verbindung vom Verdichtermotor zur Stromversorgung herzustellen.

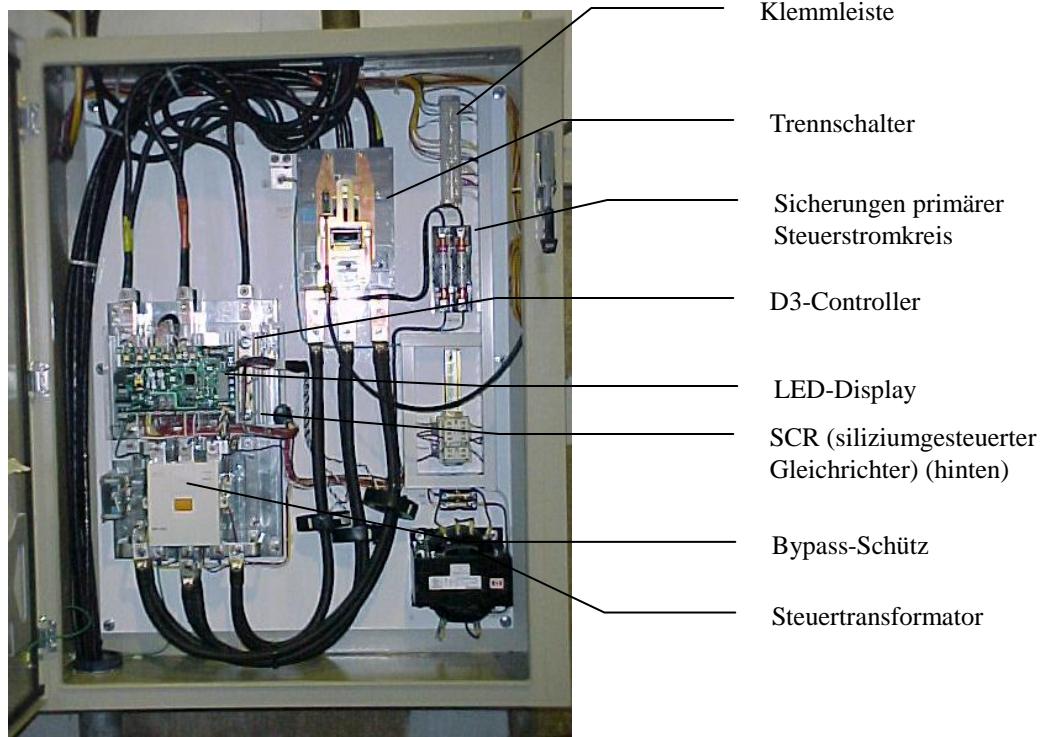
Die Stern-Dreieckstarter und die Widerstandsanlasser sind in Hinblick auf die Software sehr ähnlich und werden daher in diesem Abschnitt zusammen behandelt. In einigen Parametern und Daten unterscheiden sie sich jedoch auch voneinander. Ist dies der Fall, werden separate Tabellen und Abbildungen verwendet.

Bestimmte elektrische Betriebsdaten im Starter werden an den Flüssigkeitskühler übertragen und können über den Benutzer-Bildschirm angezeigt werden, wenn die Option „Anzeige aller Messwerte“ mitbestellt wurde. Siehe Seite 89.

**Abbildung 36: Stern-Dreieck-Starter**



**Abbildung 37: Widerstandsanlasser, wandmontiert**

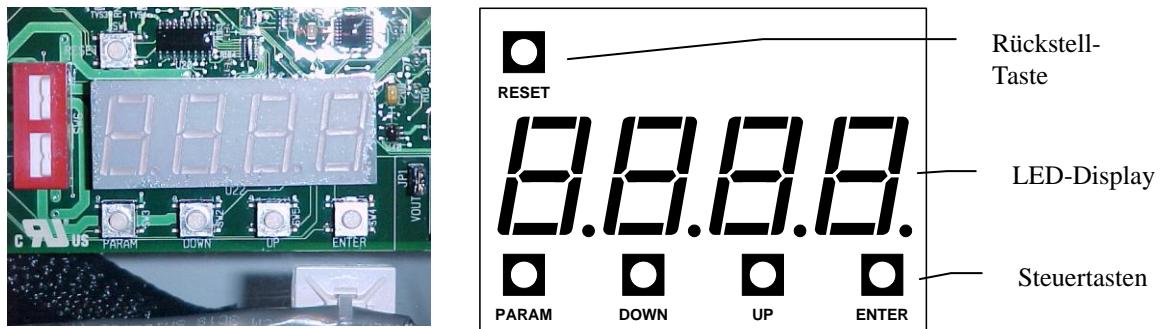


## LED-Display

Im Startergehäuse befindet sich ein LED-Display mit Tastenblock (siehe Abbildung 36 and 39). Es dient zum Einstellen von Parametern (Sollwerten) und zur Anzeige der Betriebsdaten des Motors/Starters. Auf Wunsch können die folgenden Informationen an den Benutzer-Touch-Screen des Flüssigkeitskühlers übertragen werden:

- Standard – Balkendiagramm mit Angabe der Stromaufnahme (Prozent RLA) und bei Auftreten einer Störung im Starter Anzeige von „Starterfehler“ („Starter Fault“) im Fehlerspeicher. Die Fehlerart ist nicht definiert.
- Optional – siehe oben plus elektrische Betriebsdaten gemäß Seite 19.

**Abbildung 38: im Starter montiertes LED-Display**



Das LED-Display mit Tastenblock hat folgende Funktionen:

1. Ausführung von Operationen
2. Anzeigen und Einstellen von Parametern (Sollwerten)

3. Anzeigen von Betriebsmeldungen
4. Anzeigen von Störungen und Alarmen

## Betrieb

### LED-Display

- Anzeige von Parametern, Meldungen und Störungen
- Zeigt beim Start überarbeitete Software an

### Programmierung

- Drücken Sie **PARAM**, um in das Menü zu gelangen, und **UP** oder **DOWN** um zum gewünschten Parameter zu navigieren.
- Drücken Sie **ENTER**, um den aktuellen Parameterwert anzuzeigen.
- Zum Ändern des Parameterwertes drücken Sie **UP** oder **DOWN**.
- Drücken Sie **ENTER**, um den neuen Wert zu Speichern, oder **PARAM**, um die Änderung abzubrechen.

### Schnellzugriff auf Messwerte

- Zum Anzeigen des thermischen Überlastvermögens des Motors drücken Sie **DOWN**.
- Zum Anzeigen der Phasenfolge der hereinkommenden Leitung drücken Sie **UP**.
- Zum Anzeigen des Zustandsmessers drücken Sie **ENTER**.

## Anzeige von Parametern

Der Anzeigemodus für Parameter kann wie folgt aufgerufen werden:

1. Drücken Sie auf dem voreingestellten Messdisplay die Taste **PARAM**, um in den Parameter-Modus zu gelangen. Parameter 1 wird mit „P 1“ angezeigt.
2. Blättern Sie mithilfe der **UP**- und **DOWN**-TASTEN durch die verfügbaren Parameter.
3. Durch Drücken der Taste **UP** gelangen Sie von „P 1“ zum Parameter „P 2“.
4. Durch Drücken der Taste **DOWN** erfolgt der Umbruch von „P 1“ zum höchsten Parameter, d. h. zu dem Parameter mit der höchsten Zahl hinter „P“.
5. Der entsprechende Parameterwert kann mithilfe der **ENTER**-Taste angezeigt werden.
6. Zum Anzeigen eines anderen Parameters ohne den bereits angezeigten Parameter zu ändern/speichern, drücken Sie die Taste **PARAM**. So gelangen Sie zurück zur Anzeige der Parameterzahl („P 1“ usw.)

Zur Rückkehr auf das voreingestellte Messdisplay gehen Sie wie folgt vor:

### Fehlerspeicher („Fault Log“)

- Drücken Sie **PARAM**, wählen Sie P24 aus und drücken Sie **ENTER**. Die aktuellste Fehlermeldung wird in der Form „xFyy“ angezeigt, wobei x 1 ist, um darauf hinzuweisen, dass die aktuellste Fehlermeldung angezeigt wird, und yy den Fehlercode darstellt.
- Um frühere Fehler anzuzeigen, drücken Sie **DOWN**. In dem Speicher können bis zu 9 Fehlermeldungen gespeichert werden.

### Zurücksetzen einer Fehlermeldung

- Beheben Sie zunächst die Fehlerursache. Drücken Sie anschließend **RESET**, um die Fehlermeldung zurückzusetzen.

### Zurücksetzen von Parametern

- Zum Zurücksetzen von Parametern auf die voreingestellten Werte halten Sie beim Start **PARAM** und **ENTER** gedrückt.

### Zurücksetzen der Wärmewerte im Notfall

- Zum Zurücksetzen der Wärmewerte im Notfall drücken Sie **RESET** und **DOWN**.

1. Drücken Sie die Taste **PARAM**, wenn Sie sich im Parameter-Anzeigemodus befinden.
2. Warten Sie 60 Sekunden, dann schaltet die Anzeige wieder zum voreingestellten Messdisplay.

## Einstellen von Parametern

Die Sollwert-Parameter des Starters sind werkseitig voreingestellt und werden anschließend während der Inbetriebnahme durch den Inbetriebnahme-Techniker von McQuay geprüft. Sofern dies nicht von McQuay genehmigt wurde, sollten sie nicht verändert werden.

Das Programmierungsverfahren ist vorstehend beschrieben. In der folgenden Tabelle ist jeweils der Bereich der Werte und Voreinstellungen dargestellt.



### VORSICHT

**Eine nicht ordnungsgemäße Einstellung der Parameter kann zu Schäden am Verdichter und zu Fehlalarmen führen.**

**Tabelle 25: Sollwerte Stern-Dreieck-Starter**

	Beschreibung	Werte	Voreinstellung
P1	Nennlaststrom (RLA) des Motors	1 bis 9999 A	1
P2	Servicefaktor Motor	1,00 bis 1,99	1,08
P3	Überlastklasse Motor	AUS (OFF), 1 bis 40	10
P4	Überbrückungszeit	1 bis 30 Sekunden	10
P5	Voreingestelltes Messdisplay	0 bis 19	0
P6	Verzögerungszeit bei abgeschlossener Sequenz	0,1 bis 5,0 Sekunden	2,0
P7	Überstromauslösung	AUS (OFF), 50 bis 800 % RLA	AUS (OFF)
P8	Verzögerungszeit bei Überstromauslösung	0,1 bis 90,0 Sekunden	2,0
P9	Effektiver Spannungsmittelwert	208, 220, 230, 240, 380, 415, 440, 460, 480, 575 Volt	480
P10	Überspannungsauslösung	AUS (OFF), 1 bis 40 % Volt Nennspannung	10
P11	Unterspannungsauslösung	AUS, 1 bis 40 % Volt Nennspannung	15
P12	Verzögerungszeit bei Über-/Unterspannungsauslösung	0,1 bis 90,0 Sekunden	1,0
P13	Auslösung bei Strom-Ungleichgewicht	5 bis 40 %	20
P14	Dauer automatische Fehler-Rücksetzung	AUS, 1 bis 120 Sekunden	60
P15	CT-Verhältnis	72, 96, 144, 288, 864, 2640, 2880, 5760, 8000	2640
P16	Steuerquelle	TER: = Terminal NET: = Netzwerk	TER
P17	Modbus-Adresse	1 bis 247	2
P18	Modbus-Baud-Rate	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2 Kbps	19,2
P19	Modbus-Zeitüberschreitung	AUS, 1 bis 120 Sekunden	3
P20	Funktion Analogausgang	0 bis 11	1
P21	Analogausgangs-Spanne	1 bis 125 %	100
P22	Regelabweichung Analogausgang	0 bis 99 %	0
P23	Passcode (siehe Hinweis)	0 bis 9999	deaktiviert

	Beschreibung	Werte	Voreinstellung
P24	Fehlerspeicher	xFyy	–

**Tabelle 26: Sollwerte Widerstandsanlasser**

	Beschreibung	Werte	Voreinstellung
P1	Volllaststrom (FLA) des Motor	1 bis 9999 A	10
P2	Nennlaststrom (RLA) des Motors	1 bis 9999 A	10
P3	Servicefaktor Motor	1,00 bis 1,99	1,08
P4	Überlastklasse Motor	AUS, 1 bis 40	10
P5	Anfangstrom Motor	50 bis 400 % FLA	100
P6	Max. Motorstrom	100 bis 800 % FLA	600
P7	Rampenzeitz	0 bis 300 Sekunden	15
P8	Hochlaufzeit (UTS; bis zum Erreichen der Drehzahl)	1 bis 900 Sekunden	30
P9	Stoppmodus	CoS: Leerlauf dcL: Spannungsverzögerung	CoS
P10	Startlevel Verzögerung	100 bis 0 % Volt	40
P11	Schlusslevel Verzögerung	50 bis 0 % Volt	20
P12	Verzögerungszeit	1 bis 180 Sekunden	15
P13	Voreingestelltes Messdisplay	0 bis 19	0
P14	Überstromauslösung	AUS, 50 bis 800 % RLA	AUS
P15	Verzögerungszeit bei Überstromauslösung	0,1 bis 90,0 Sekunden	2,0
P16	Effektiver Spannungsmittelwert	208, 220, 230, 240, 380, 415, 440, 460, 480, 575 Volt	480
P17	Überspannungsauslösung (Over Voltage Trip Level)	AUS, 1 bis 40 % Volt Nennspannung	10
P18	Unterspannungsauslösung	AUS, 1 bis 40 % Volt Nennspannung	15
P19	Verzögerungszeit bei Über-/Unterspannungsauslösung	0,1 bis 90,0 Sekunden	1,0
P20	Auslösung bei Strom-Ungleichgewicht	5 bis 40 %	35
P21	Fehlerstopp-Regelung	AUS (OFF), EIN (ON)	AUS
P22	Dauer automatische Fehler-Rücksetzung	AUS, 1 bis 120 Sekunden	60
P23	CT-Verhältnis	72, 96, 144, 288, 864, 2640, 2880, 5760, 8000	2640
P24	Steuerquelle	Ter: Terminal Net: Netzwerk	tEr
P25	Modbus-Adresse	1 bis 247	2
P26	Modbus-Baud-Rate	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2 Kbps	19,2
P27	Modbus-Zeitüberschreitung	AUS, 1 bis 120 Sekunden	3
P28	Funktion Analogausgang	0 bis 11	1
P29	Analogausgang-Spanne	1 bis 125 %	100
P30	Regelabweichung Analogausgang	0 bis 99 %	0
P31	Passcode (siehe Hinweis)	0 bis 9999	deaktiviert
P32	Fehlerspeicher	xFyy	–

**HINWEIS:** Beim Passcode handelt es sich um ein numerisches Passwort, das vor Ort eingegeben werden kann. In der Voreinstellung ab Werk ist die Passwort-Eingabeaufforderung deaktiviert. Es wird empfohlen, keinen Passcode einzugeben.

## Meldungen

Über Sollwert P5 im Stern-Dreieck-Starter bzw. P13 im Widerstandsanlasser kann eingestellt werden, welche Meldung auf dem LED-Display angezeigt wird. Wird für das Messdisplay die Einstellung „0“ ausgewählt (was der Voreinstellung entspricht), erscheint als Meldung für den aktiven Status die in Tabelle 27 oder Tabelle 28 dargestellte Anzeige, es sei denn, ein Fehler liegt vor (der durch eine Störmeldung angezeigt werden muss) oder es wurden andere Informationen angefordert.

Alternativ dazu kann über Parameter P5 bzw. P13 eine der Meldungen 1 bis 19, die in Tabelle 29 aufgeführt sind, ausgewählt werden.

**Tabelle 27: Statusmeldungen, Stern-Dreieck-Starter**

<i>noL</i>	kein Netz (No Line)	<i>L EP</i>	Sperrung Steuerleistung – Wegen zu geringer Steuerleistung wird kein Start zugelassen.
<i>rdy</i>	Bereit (Ready)	<i>xxx</i>	xxx = Überlastvermögen. Drücken Sie zum Hin- und Herschalten <b>DOWN</b> .
<i>Strt</i>	Betrieb im Stern-Modus	<i>H xx</i>	xx = Alarmcode. Hält dieser Zustand weiter an, erscheint eine Fehlermeldung.
<i>uL5</i>	Betrieb im Dreieck-Modus	<i>F xx</i>	xx = Fehlercode. Zum Löschen drücken Sie <b>RESET</b> .
<i>A OL</i>	Alarm Überlast – Die Motor-Überlast beträgt zwischen 90 % und 100 %.	<i>oOC</i>	Momentan-Überstrom – Zum Löschen drücken Sie <b>RESET</b> .
<i>F OL</i>	Fehler Überlast – Die Motor-Überlast hat 100 % erreicht.	<i>dFL</i>	Voreinstellung – Blinkt auf, wenn die Parameter-Voreinstellungen geladen werden.
<i>L OL</i>	Sperrung Überlast – Bis die Motor-Überlast wieder unter 100 % liegt, wird kein Start zugelassen.		

**Tabelle 28: Statusmeldungen, Widerstandsanlasser**

<i>noL</i>	kein Netz (No Line)	<i>L EP</i>	Sperrung Steuerleistung – Wegen zu geringer Steuerleistung wird kein Start zugelassen.
<i>rdy</i>	Bereit (Ready)	<i>xxx</i>	xxx = Überlastvermögen. Drücken Sie zum Hin- und Herschalten <b>DOWN</b> .
<i>Acc</i>	Beschleunigen	<i>H xx</i>	xx = Alarmcode. Hält dieser Zustand weiter an, erscheint eine Fehlermeldung.
<i>uL5</i>	Hochregeln auf Soll-Drehzahl	<i>F xx</i>	xx = Fehlercode. Zum Löschen drücken Sie <b>RESET</b> .
<i>rwn</i>	Betrieb – Rampe fertig, aber Soll-Drehzahl noch nicht erreicht	<i>oOC</i>	Momentan-Überstrom – Zum Löschen drücken Sie <b>RESET</b> .
<i>deL</i>	Verzögern	<i>dFL</i>	Voreinstellung – Blinkt auf, wenn die Parameter-Voreinstellungen geladen werden.
<i>A OL</i>	Alarm Überlast – Die Motor-Überlast beträgt zwischen 90 % und 100 %.		
<i>F OL</i>	Fehler Überlast – Die Motor-Überlast hat 100 % erreicht.		
<i>L OL</i>	Sperrung Überlast – Bis die Motor-Überlast wieder unter 100 % liegt, wird kein Start zugelassen.		

**Tabelle 29: Voreingestelltes Messdisplay**

0: Statusmeldung	7: effektiver Spannungsmittelwert L-L	14:kVA
1: Effektiver Strommittelwert	8: L1-L2 Spannungs-RMS (Effektivwert)	15:kWh
2: L1 Strom-RMS (Effektivwert)	9: L2-L3 Spannungs-RMS	16:MWh
3: L2 Strom-RMS	10:L3-L1 Spannungs-RMS	17:Phasendrehung
4: L3 Strom-RMS	11:Überlast %	18:Netzfrequenz
5: Strom-Ungleichgewicht %	12:Leistungsfaktor	19:Analogeingang
6: Erdschluss-Strom	13:kW	

## **Verschiedene Meldungen**

### **Bildschirmausgabe für die Standardtastatur**

Je nach Starter-Betrieb werden über den Bildschirm unterschiedliche Informationen ausgegeben.

#### **Start (Power Up)**

Sobald die D3-Steuerung mit Strom versorgt wird, erscheint auf dem Display die Software-Version als eine Reihe von aufblinkenden Ziffern. Beim Zurücksetzen der Parameter beim Start blinkt die Meldung ‚dFLt‘ für drei Sekunden auf dem Display auf, dann wird die Software-Version angezeigt.

#### **Angehalten (Stopped)**

Befindet sich der Starter nicht im Betriebs-Modus, wird auf dem Display die Statusbedingung des Starters angezeigt, z. B. ‚,rdY‘ (bereit), ‚,L OL‘ (Sperrung Überlast) oder ‚,noL‘ (kein Netz).

#### **Alarmzustand**

Liegt ein Alarmzustand vor, zeigt das Display abwechselnd den gewählten Messwert und den Alarmcode an. Der Alarm erscheint als ‚,A XX‘, wobei XX den Alarmcode darstellt.

- Bei einem Alarmzustand wegen thermischer Überlast erfolgt die Anzeige mit ‚,A OL‘.
- Bei einem Alarmzustand wegen fehlendem Netz erfolgt die Anzeige mit ‚,noL‘.

Wurde der Starter angehalten, wird der ausgewählte Messwert nicht angezeigt.

#### **Sperrung**

Bei einer Sperrung erscheint auf dem Display der Code für die Sperrung. Dieser Code wird als ‚,L XX‘ angezeigt, wobei XX den Code für die Sperre darstellt. Nachfolgend sind die festgelegten Sperrungen und die dazugehörigen Codes aufgeführt:

- Bei einer Sperrung wegen thermischer Überlast im Motor erfolgt die Anzeige als ‚,L OL‘.
- Bei einer Sperrung wegen thermischer Überlast am Leistungsteil erfolgt die Anzeige als ‚,L OT‘.
- Bei einer Sperrung wegen zu niedriger Steuerleistung erfolgt die Anzeige als ‚,L CP‘.

Treten gleichzeitig mehrere Codes für die Sperrung auf, werden die Codes jeweils im Abstand von 2 Sekunden angezeigt.

#### **Fehler**

Bei Auftreten eines Fehlers wird auf dem Display der Fehlercode ‚,Fxx‘ angezeigt. Dabei gibt es folgende Ausnahmen:

- Liegt als Fehler thermische Überlast-Auslösung vor, erfolgt die Anzeige mit ‚,F OL‘.
- Liegt als Fehler momentaner Überstrom vor, so wird dies mit ‚,IOC‘ angezeigt.

#### **Schnellanzeige von Messwerten**

Jeder Messwert kann zwar durch Auswählen des gewünschten Messparameters angezeigt werden kann, es gibt jedoch auch Schnellanzeigen für 3 Messwerte, auf die immer durch Drücken einer einzelnen Taste zugegriffen werden kann. Befindet sich der Starter im normalen Display-Modus, kann zwischen den zu diesem Zeitpunkt angezeigten Informationen und den folgenden Schnellanzeigen hin- und herschaltet werden.

#### **Zustandsmesser**

Durch Drücken der Taste **ENTER** können Sie zwischen dem programmierten Messdisplay und dem Betriebsstatus-Display des Starters (rdY, run, utS, dcL usw.) hin- und herschalten.

## Überlastmesser

Durch Drücken der Taste **DOWN** können Sie zwischen dem programmierten Messdisplay und der Anzeige des Überlastvermögens hin- und herschalten. Die Überlast wird mit „oXXX“ angezeigt, wobei XXX das Überlastvermögen wiedergibt. Liegt die Überlast beispielsweise bei 76 Prozent, so wird dies mit „o 76“ angezeigt.

## Phasenfolge

Mithilfe der Taste **UP** können Sie zwischen dem programmierten Messdisplay und der Phasenfolge hin- und herschalten. Die Phasenfolge wird mit „AbC“ oder „CbA“ angezeigt. Für den Betrieb des Starters muss die Phasenfolge AbC lauten.

## Wiederherstellung der werkseitig voreingestellten Parameter

Um ALLE Parameter wieder auf die werkseitigen Voreinstellungen zurückzusetzen, halten Sie beim Start die Druckknopfschalter **PARAM** und **ENTER** gedrückt. Im Display blinkt die Meldung „dFLt“ auf. Parameter, die nur für bestimmte Motoranlasser angewendet werden, müssen vor der Inbetriebnahme des Motors erneut auf die entsprechenden Werte eingestellt werden.

## Störungen und Alarme

Probleme im Starter und/oder bei der Stromversorgung können zu einer Störung oder einem Alarm führen. In einem solchen Fall wird der Verdichter normalerweise abgeschaltet, und auf dem Touch-Screen erscheint im Menü für aktive Störungen die Anzeige „Starterfehler“ („Starter Fault“). Daraufhin kann ausgehend von dem in der folgenden Tabelle dargestellten Code über das LED-Display des Starters eingesehen werden, welches spezifische Problem vorliegt.

### Zurücksetzen von Alarmen

**Tabelle 30: Fehler-/Alarmcodes, Stern-Dreieck-Starter, J = Ja, N = Nein**

	Beschreibung	Automatische Rücksetzung
00	Keine Störung	-
02	thermische Überlastauslösung Motor	N
10	Fehler bei Phasenfolge, nicht ABC	J
12	Niedrige Netzfrequenz	J
13	Hohe Netzfrequenz	J
15	Eingangsstrom nicht dreiphasig	J
21	Niedrige Netzspannung L1-L2	J
22	Niedrige Netzspannung L2-L3	J
23	Niedrige Netzspannung L3-L1	J
24	Hohe Netzspannung L1-L2	J
25	Hohe Netzspannung L2-L3	J
26	Hohe Netzspannung L3-L1	J
27	Phasenausfall	J
28	Keine Netzspannung	J
30	Momentan-Überstrom (I.O.C. (Instantaneous Overcurrent))	N
31	Überstrom	N
37	Strom-Ungleichgewicht	J
38	Erdschluss	N
39	Kein Strom bei Betrieb	J
40	Offene Netz- oder Motorzuleitung	N
41	Stromfluss obwohl angehalten	N
48	2M Rückkopplungsfehler (bei DIN#2, keine Rückmeldung)	N
50	Niedrige Steuerleistung	J

51	Fehler Regelabweichung Stromfühler	N
52	Fehler Belastungsschalter	N
60	Auslösung Thermistor (bei DIN#1, Eingang vom Motor-Thermistor)	N
71	Auslösung Analogeingang (nicht verwendet)	J

Fortsetzung siehe nächste Seite

	Beschreibung	Automatische Rücksetzung
82	Modbus Zeitüberschreitung (Störung bei Datenübertragung)	J
94	CPU-Fehler – Softwarefehler	N
95	CPU-Fehler – Fehler bei Parameterspeicherung	N
96	CPU-Fehler – Falle für unzulässige Befehle	N
97	CPU-Fehler – Fehler Softwareüberwachung	N
98	CPU-Fehler – Fehlerunterbrechung	N
99	CPU-Fehler – Fehler bei Programmspeicherung	N

**HINWEIS:** Tritt ein Fehler auf, für den in der Spalte „Automatische Rücksetzung“ ein J steht, und ist P14 (Dauer automatische Fehler-Rücksetzung) auf einen anderen Wert als AUS eingestellt, so wird die Fehlermeldung nach Ablauf der in P14 festgelegten Zeit automatisch gelöscht.

**Tabelle 31: Fehler-/Alarmcodes, Widerstandsanlasser**

	Beschreibung	Kontrollierter Stopp	Automatische Rücksetzung
00	Keine Störung	-	-
01	Begrenzung für Hochlaufzeit (UTS) abgelaufen	J	J
02	Auslösung thermische Überlast Motor	J	N
10	Fehler bei Phasenfolge, nicht ABC	N	J
12	Niedrige Netzfrequenz	N	J
13	Hohe Netzfrequenz	N	J
15	Eingangsstrom nicht dreiphasig	N	J
21	Niedrige Netzspannung L1-L2	J	J
22	Niedrige Netzspannung L2-L3	J	J
23	Niedrige Netzspannung L3-L1	J	J
24	Hohe Netzspannung L1-L2	J	J
25	Hohe Netzspannung L2-L3	J	J
26	Hohe Netzspannung L3-L1	J	J
27	Phasenausfall	N	J
28	Keine Netzspannung	N	J
30	Momentan-Überstrom (I.O.C.)	N	N
31	Überstrom	J	N
37	Strom-Ungleichgewicht	J	J
38	Erdschluss	J	N
39	Kein Strom bei Betrieb	N	J
40	SCR (siliziumgesteuerter Gleichrichter) kurzgeschlossen/offen	N	N
41	Stromfluss obwohl angehalten, Motor hat nicht gestoppt	N	N
47	Fehler beim Schutz des Leistungsteils (SCR an oberer Arbeitsbereichsgrenze)	N	J
48	Fehler Bypass-Schütz (bei Eingang STOP)	J	N
50	Niedrige Steuerleistung	N	J
51	Fehler Regelabweichung Stromfühler	-	N
52	Fehler Belastungsschalter	N	N

	<b>Beschreibung</b>	<b>Kontrollierter Stopp</b>	<b>Automatische Rücksetzung</b>
60	Auslösung Thermistor (bei DIN#1, Eingang Motorüberhitzung)	N	N
61	Schaltauslösung zu hohe Temperatur Leistungsteil (bei DIN#2)	N	N
71	Auslösung Analogeingang (nicht verwendet)	J	J
82	Modbus Zeitüberschreitung (Störung bei Datenübertragung)	J	J
95	CPU-Fehler – Fehler bei Parameterspeicherung	N	N
96	CPU-Fehler – Falle für unzulässige Befehle	N	N
97	CPU-Fehler – Fehler Softwareüberwachung	N	N
98	CPU-Fehler – Fehlunterbrechung	N	N
99	CPU-Fehler – Fehler bei Programmspeicherung	N	N

Siehe nachstehende Anmerkungen.

1. Tritt ein Fehler auf, für den in der Spalte ‚Kontrollierter Stopp‘ ein J steht, und sind P21 (Fehlerstopp-Regelung) auf EIN und P9 (Stoppmodus) auf dCL gestellt, so führt der Starter zum Abschalten einer Spannungsverzögerung aus. Andernfalls schaltet er zum Anhalten in den Leerlauf.
2. Tritt ein Fehler auf, für den in der Spalte ‚Automatische Rücksetzung‘ ein J steht, und P22 (Dauer automatische Fehler-Rücksetzung) auf einen anderen Wert als AUS eingestellt, so wird die Fehlermeldung nach Ablauf der in P22 festgelegten Zeit automatisch gelöscht.
3. Mithilfe der RESET-Schaltfläche auf dem LED-Display kann die Rücksetzung auch manuell vorgenommen werden (siehe Abbildung 38). Bei einem Fehler aufgrund zu hoher Temperatur im Leistungsteil (Nummer 61) muss zuerst die am Leistungsteil befindliche Rückstelltaste gedrückt werden.

## Alarm-Definitionen

In der nachstehenden Tabelle sind alle D3-Alarmcodes aufgeführt. Die Alarmcodes entsprechen den zugehörigen Fehlercodes. Durch einen Alarm wird in der Regel eine Betriebsbedingung angezeigt, die, wenn sie weiterhin anhält, zu dem zugehörigen Fehler führt.

**Tabelle 32: Alarmcodes**

Alarm-code	Beschreibung	Anmerkungen
A02	Motor-Überlast	Dies tritt ein, wenn das Überlastvermögen des Motors 90 % erreicht. Bei 100 % schaltet der D3-Starter ab. Der Alarm besteht weiter, bis die Sperre wegen Überlast-Auslösung zurückgesetzt wird.
A10	Phasenfolge nicht ABC	Dieser Alarm besteht, während der D3-Starter angehalten ist und Netzspannung festgestellt wird und der phasenempfindliche Parameter auf ABC eingestellt ist. Erfolgt ein Startbefehl, tritt Fehler 10 ein.
A11	Phasenfolge nicht CBA	Dieser Alarm besteht, während der D3-Starter angehalten ist und Netzspannung festgestellt wird und der phasenempfindliche Parameter auf CBA eingestellt ist. Erfolgt ein Startbefehl, tritt Fehler 11 ein.
A12	Niedrige Netzfrequenz	Dieser Alarm besteht, wenn der D3-Starter eine Netzfrequenz feststellt, die unter dem vom Benutzer festgelegten Wert für die niedrige Netzfrequenz liegt. Der Alarm bleibt bestehen, bis sich entweder die Netzfrequenz entsprechend ändert oder bis der Verzögerungstimer für den Fehlerfall abgelaufen ist.
A13	Hohe Netzfrequenz	Dieser Alarm besteht, wenn der D3-Starter eine Netzfrequenz feststellt, die über dem vom Benutzer festgelegten Wert für die hohe Netzfrequenz liegt. Der Alarm bleibt bestehen, bis sich entweder die Netzfrequenz entsprechend ändert oder bis der Verzögerungstimer für den Fehlerfall abgelaufen ist.
A14	Eingangsstrom nicht einphasig	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter angehalten ist, auf Einphasen-Modus gestellt ist und dreiphasige Netzspannung festgestellt wird. Erfolgt ein Startbefehl, tritt Fehler 14 ein.
A15	Eingangsstrom nicht dreiphasig	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter angehalten ist, auf Dreiphasen-Modus gestellt ist und einphasige Netzspannung festgestellt wird. Erfolgt ein Startbefehl, tritt Fehler 15 ein.
A21	Niedrige Netzspannung L1-L2	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter angehalten ist und niedrige Netzspannung festgestellt wird. Erfolgt ein Startbefehl, könnte Fehler 21 auftreten.
A22	Niedrige Netzspannung L2-L3	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter angehalten ist und niedrige Netzspannung festgestellt wird. Erfolgt ein Startbefehl, könnte Fehler 22 auftreten.
A23	Niedrige Netzspannung L3-L1	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter angehalten ist und niedrige Netzspannung festgestellt wird. Erfolgt ein Startbefehl, könnte Fehler 23 auftreten.
A24	Hohe Netzspannung L1-L2	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter angehalten ist und hohe Netzspannung festgestellt wird. Erfolgt ein Startbefehl, könnte Fehler 24 auftreten.
A25	Hohe Netzspannung L2-L3	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter angehalten ist und hohe Netzspannung festgestellt wird. Erfolgt ein Startbefehl, könnte Fehler 25 auftreten.
A26	Hohe Netzspannung L3-L1	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter angehalten ist und hohe Netzspannung festgestellt wird. Erfolgt ein Startbefehl, könnte Fehler 26 auftreten.

Fortsetzung siehe nächste Seite

Alarm Code	Beschreibung	Notes
A27	Phasenausfall	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter angehalten ist und ein Phasenverlust festgestellt wird, die Verzögerung für den Fehler jedoch noch nicht abgelaufen ist. Bei Ablauf der Verzögerung tritt Fehler 27 auf.
A28	Kein Netz	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter eine Synchronisation erfordert oder versucht, eine Synchronisation zum Netz herzustellen, jedoch kein Netz gefunden wird.
A31	Überstrom	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter in Betrieb ist und der Strommittelwert über dem festgelegten Schwellenwert liegt, die Verzögerungszeit für den Fehler jedoch noch nicht abgelaufen ist. Bei Ablauf der Verzögerungszeit tritt Fehler 31 auf.
A34	Unterstrom	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter in Betrieb ist und der Strommittelwert unter dem festgelegten Schwellenwert liegt, die Verzögerungszeit für den Fehler jedoch noch nicht abgelaufen ist. Bei Ablauf der Verzögerungszeit tritt Fehler 34 auf.
A35	Reserviert	
A36	Reserviert	
A37	Strom-Ungleichgewicht	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter in Betrieb ist und ein Strom-Ungleichgewicht, das über dem festgelegten Schwellenwert liegt, festgestellt wird, die Verzögerungszeit für den Fehler jedoch noch nicht abgelaufen ist. Bei Ablauf der Verzögerungszeit tritt Fehler 37 auf.
A38	Erdschluss	Dieser Alarm tritt auf, wenn der D3-Starter in Betrieb ist und ein Erdschluss, der über dem festgelegten Schwellenwert liegt, festgestellt wird, die Verzögerungszeit für den Fehler jedoch noch nicht abgelaufen ist. Bei Ablauf der Verzögerungszeit tritt Fehler 38 auf.
A47	Überlast Leistungsteil	Dieser Alarm tritt auf, wenn die thermische Überlast am Leistungsteil auf über 105 % ansteigt.
A53	Reserviert	
A71	Auslösung Analogeingang #1	Dieser Alarm tritt auf, wenn der Analogeingang #1 den festgelegten Schwellenwert übersteigt, die Verzögerungszeit für den Fehler jedoch noch nicht abgelaufen ist. Bei Ablauf der Verzögerungszeit tritt Fehler 71 auf.

### Funktion des Analogausgangs (P28)

Die Starterplatine verfügt über eine ausgewiesene Klemmenbelegung, die über ein 10-VAC-Signal einen Bezugswert aus der nachstehenden Tabelle überträgt. Der Bezugswert wird unter Parameter P28 ausgewählt.

- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 0: AUS (keine Ausgänge)              | 6: kW (0 – 100 kW)              |
| 1: Strommittelwert (0 – 200 % RLA)   | 7: kW (0 – 1 MW)                |
| 2: Strommittelwert (0 – 800 % RLA)   | 8: kW (0 – 10 MW)               |
| 3: Spannungsmittelwert (0 – 750 VAC) | 9: Analogeingang                |
| 4: thermische Überlast %             | 10: Reserviert                  |
| 5: kW (0 – 10 kW)                    | 11: Kalibrieren (100 %-Ausgang) |

## Fehlersuche und Fehlerbeseitigung

**Tabelle 33: Motor startet nicht, kein Ausgang zum Motor**

Zustand	Ursache	Lösung
leeres Display, LED-Kontrollleuchte des CPU auf D3-Platine blinkt nicht	fehlende Steuerspannung	ordnungsgemäßen Steuerspannungs-Eingang überprüfen; Sicherungen und Kabel überprüfen
	Problem mit D3-Bedienkonsole	Werk zur Lösung hinzuziehen
Fehler wird angezeigt	Es ist ein Fehler aufgetreten.	weitere Details siehe Fehlercode-Tabelle zur Fehlersuche
Startbefehl wurde erteilt, aber es passiert nichts	Probleme bei Führungsgrößen für Start/Stopp	sicherstellen, dass die Start-/Stopp-Verkabelung und die Höhe der Eingangsspannung korrekt sind
	Parameter Steuerquelle (P4-5) sind nicht korrekt eingestellt.	sicherstellen, dass die Parameter korrekt eingestellt sind
NOL oder Kein Netz ('No Line') werden angezeigt und es wird ein Startbefehl gegeben; Fehler F28 tritt auf	Es wurde keine Netzspannung gefunden.	Eingangsleitung für Zuleitungsschütz überprüfen; überprüfen, ob Trennschalter, Sicherungen oder Schutzschalter offen bzw. durchgebrannt sind oder ob Kabel nicht angeschlossen sind
		weitere Details siehe Fehlercode-Tabelle zur Fehlersuche

**Tabelle 34: Während des Startens dreht der Motor zwar, erreicht jedoch nicht die volle Drehzahl**

Zustand	Ursache	Lösung
Fehler wird angezeigt	Es ist ein Fehler aufgetreten.	weitere Details siehe Fehlercode-Tabelle zur Fehlersuche
Auf dem Display erscheint Accel (Beschleunigung) oder Run (Betrieb).	Motorlast ist zu hoch und/oder Strom fällt nicht unter 175 % FLA (Volllast), was darauf hindeutet, dass der Motor noch nicht die volle Drehzahl erreicht hat.	während des Startens Last auf Motor verringern
	außergewöhnlich niedrige Netzspannung	Ursache für niedrige Netzspannung ermitteln
Brummgeräusch im Motor, bevor er ausgeht	zu niedriger Anfangstrom	Anfangstrom erhöhen

**Tabelle 35: Motor stoppt während des Betriebs unerwartet**

Zustand	Ursache	Lösung
Fehler wird angezeigt	Es ist ein Fehler aufgetreten.	weitere Details siehe Fehlercode-Tabelle zur Fehlersuche
leeres Display, LED-Kontrollleuchte des CPU auf D3-Platine blinkt nicht	Fehlende Steuerspannung	ordnungsgemäßen Steuerspannungs-Eingang überprüfen; Sicherungen und Kabel überprüfen
	Problem mit D3-Bedienkonsole	McQuayService hinzuziehen

**Tabelle 36: Fehlerhafte Messungen**

Zustand	Ursache	Lösung
Messwerte für Motorstrom oder -spannung schwanken bei konstanter Last	Wackelkontakte	Energie vollständig abschalten und alle Anschlüsse überprüfen
	Last ist nicht wirklich konstant	sicherstellen, dass die Last wirklich konstant ist und dass keine mechanischen Probleme vorliegen
	Andere Geräte, die über dieselbe Energieleitung betrieben werden, führen zu Energieschwankungen und/oder Verzerrungen.	Ursache für Energieschwankungen und/oder Verzerrungen ermitteln

**Tabelle 37: Weitere Problemfälle**

Zustand	Ursache	Lösung
Motor dreht in falsche Richtung	Phasenabgleich ist fehlerhaft	ist der Eingangs-Phasenabgleich korrekt, jeweils zwei Ausgangskabel austauschen
		ist der Eingangs-Phasenabgleich fehlerhaft, jeweils zwei Eingangskabel austauschen
unregelmäßiger Betrieb	Wackelkontakte	Energie vollständig abschalten und alle Anschlüsse überprüfen
Motorüberhitzungen	Motor überlastet	Motorlast verringern
	zu viele Starts pro Stunde	Sollwert für Totzone Wasseraustrittstemperatur des Flüssigkeitskühlers erhöhen
	hohe Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur verringern oder für bessere Kühlung sorgen
	zu lange Beschleunigungszeit	Anlaufbelastung verringern
	Motorkühlung blockiert/beschädigt	Kühlluft-Hindernisse beseitigen, Motorlüfter überprüfen
Starterlüfter funktionieren nicht (falls vorhanden)	Energieversorgung des Lüfters ausgefallen	Energieversorgung des Lüfters überprüfen, Sicherungen prüfen
	Probleme mit Lüfterkabeln	Lüfterkabel überprüfen
	Lüfterausfall	Lüfter ersetzen
externer Tastenblock funktioniert nicht richtig	Kabel für Tastenblock ist nicht richtig angeschlossen oder beschädigt	sicherstellen, dass das Kabel für den externen Tastenblock nicht beschädigt ist und dass es sowohl am Tastenblock als auch am D3-Schaltpult ordnungsgemäß angeschlossen ist
	Benutzer-Anzeigetafel (falls vorhanden) nicht richtig angeschlossen	sicherstellen, dass die Benutzer-Anzeigetafel (falls vorhanden) fest mit der D3-Steuerkarte verbunden ist
	externes Display ist beschädigt	externes Display ersetzen

**Tabelle 38: Fehlercode-Tabelle zur Fehlersuche und -beseitigung**

In der nachstehenden Tabelle sind die möglichen Fehler, die durch die Maschinensteuerung eines D3-Starters hervorgerufen werden können, aufgeführt.

Zu-stand	Ursache	Lösung
F01	Begrenzung für Hochlaufzeit (bis zum Erreichend der Soll-Drehzahl) (UTS) abgelaufen	Bei Ablauf des UTS-Timers (QST 09, P9) hatte der Motor noch nicht die volle Drehzahl erreicht.
		Motor auf Blockierung oder Überlastung prüfen
		Einstellung des UTS-Timers neu bewerten und, falls zulässig, Einstellung des UTS-Timers erhöhen (QST 09, P9).
F02 (F OL)	thermische Überlastauslösung Motor	Der thermische Überlast-Schutz des D3-Motors wurde ausgelöst.
		Motor auf mechanische Schäden, Blockierung oder Überlastung prüfen
F10	Fehler in Phasenfolge, nicht ABC	sicherstellen, dass kein Problem in Bezug auf die Qualität der eingehenden Energie oder eine übermäßige Leitungsverzerrung vorliegt
		korrekte Phasenfolge der Eingangsenergie überprüfen, gegebenenfalls Verkabelungsfehler beheben
		korrekte Phasenfolge der Eingangsenergie überprüfen, gegebenenfalls Verkabelungsfehler beheben
F12	niedrige Netzfrequenz	Es wurde eine Netzfrequenz unter 23 Hz festgestellt.
		Eingangs-Netzfrequenz überprüfen
		bei Betrieb an einem Generator Drehzahlregler des Generators auf Fehlfunktionen prüfen
		Eingangsstrom auf durchgebrannte Sicherungen oder nicht geschlossene Verbindungen prüfen
		auf Probleme in Bezug auf die Qualität der Netzenergie/übermäßige Leitungsverzerrung prüfen
F13	hohe Netzfrequenz	Es wurde eine Netzfrequenz über 72 Hz festgestellt.
		Eingangs-Netzfrequenz überprüfen
		bei Betrieb an einem Generator Drehzahlregler des Generators auf Fehlfunktionen prüfen
		auf Probleme in Bezug auf die Qualität der Netzenergie/übermäßige Leitungsverzerrung prüfen
F14	Eingangsstrom nicht einphasig	sicherstellen, dass die Eingänge L1 und L2 an Einphasenstrom angeschlossen sind, gegebenenfalls Verkabelungsfehler beheben
F15	Eingangsstrom nicht dreiphasig	Anstelle des vom Starter erwarteten Dreiphasenstroms wurde Einphasenstrom festgestellt.
		sicherstellen, dass der Eingangsstrom dreiphasig ist, gegebenenfalls Verkabelungsfehler beheben
F21 F22 F23	niedr. Netzspannung L1-L2 niedr. Netzspannung L2-L3 niedr. Netzspannung L3-L1	Es wurde eine zu niedrige, unter dem für den Parameter Unterspannungsauslösung (PFN 08, P31) eingestellten Wert liegende Spannung festgestellt, die über einen längeren Zeitraum als den Verzögerungszeitraum bei Über-/Unterspannungsauslösung (PFN 09, P32) anhielt.
		sicherstellen, dass die Höhe der tatsächlichen Eingangsspannung korrekt ist
		sicherstellen, dass der Parameter Nennspannung (FUN 05, P66) richtig eingestellt ist
		Eingangsstrom auf durchgebrannte Sicherungen oder nicht geschlossene Verbindungen prüfen

Zu-stand	Ursache	Lösung
		bei Mittelspannungs-Anlagen Verkabelung der Spannungsmessschaltung prüfen.
F24 F25 F26	hohe Netzspannung L1-L2 hohe Netzspannung L2-L3 hohe Netzspannung L3-L1	Es wurde eine zu hohe, über dem für den Parameter Überspannungsauslösung (PFN 07, P30) eingestellten Wert liegende Spannung festgestellt, die über einen längeren Zeitraum als den Verzögerungszeitraum bei Über-/ Unterspannungsauslösung (PFN 09, P32) anhielt.
		sicherstellen, dass die Höhe der tatsächlichen Eingangsspannung korrekt ist
		sicherstellen, dass der Parameter Nennspannung (FUN 05, P66) richtig eingestellt ist
		auf Probleme in Bezug auf die Qualität der Netzenergie / übermäßige Leitungsverzerrung prüfen
F27	Phasenausfall	Die D3-Steuerung hat den Ausfall einer oder mehrerer Ein- oder Ausgangsphasen festgestellt, während der Starter in Betrieb war. Dies kann auch durch Netzstromabfälle verursacht worden sein.
		Eingangsstrom auf durchgebrannte Sicherungen prüfen
		Energieversorgungskabel auf nicht geschlossene oder zeitweilig aussetzende Verbindungen überprüfen
		Motorkabel auf nicht geschlossene oder zeitweilig aussetzende Verbindungen überprüfen
		bei Mittelspannungs-Anlagen Verkabelung der Messschaltung für die Spannungsrückkopplung überprüfen
F28	kein Netz	Nachdem ein Startbefehl an den Starter übermittelt wurde, konnte über einen längeren Zeitraum als den im Parameter Zuleitungs-Konfiguration (I/O 15, P53) eingestellten Verzögerungszeitraum keine Spannung festgestellt.
		Eingangsstrom auf offene bzw. durchgebrannte Trennschalter, Sicherungen oder Schutzschalter oder nicht angeschlossene Kabel überprüfen
		bei Mittelspannungs-Anlagen Verkabelung der Messschaltung für die Spannungsrückkopplung überprüfen
F30	Momentan-Überstrom (I.O.C.)	Der D3-Controller hat während des Betriebs ein sehr hohes Stromniveau in einer oder mehreren Phasen festgestellt.
		Motorkabel auf Kurzschlüsse oder Erdschlüsse prüfen
		Motor auf Kurzschlüsse oder Erdschlüsse prüfen.
		überprüfen, ob Leistungs- oder Überspannungskondensatoren auf der Motorseite des Starters installiert sind
F31	Überstrom	Der Motorstrom hat den für die Überstromauslösung eingestellten Wert (PFN 01, P24) über einen längeren Zeitraum als den Verzögerungszeitraum für Überstromauslösung (PFN 02, P25) überschritten.
		Motor auf Blockierungen oder Überlastungen prüfen
F34	Unterstrom	Der Motorstrom lag über einen längeren Zeitraum als den Verzögerungszeitraum für Unterstromauslösung (PFN 04, P27) unter dem für die Unterstromauslösung eingestellten Wert (PFN 03, P26).
		Anlage auf die Ursache des Unterstrom-Zustandes überprüfen
F37	Strom-Ungleichgewicht	Für mehr als zehn (10) Sekunden war ein Strom-Ungleichgewicht festzustellen, das über dem für die Auslösung bei Strom-Ungleichgewicht eingestellten Wert (PFN 05, P28) lag.
		Motorkabel prüfen, um die Ursache für das Ungleichgewicht zu ermitteln (korrekte Kabelanordnung der Zweispannungs- und 6-Phasen-Motoren prüfen)

Zu-stand	Ursache	Lösung
		nach starken Ungleichgewichten der Eingangsspannung suchen, die zu starken Strom-Ungleichgewichten führen können
F38	weiterhin andauernder Erdschluss F 38	Für mehr als 3 Sekunden war ein Erdstrom festzustellen, der über dem für die Auslösung bei Erdschluss eingestellten Wert (PFN 06, P29) lag.
		Motorkabel auf Erdschluss-Fehler überprüfen
		sicherstellen, dass die Stromwandler (CT) mit allen weißen Punkten in Richtung Eingangsleitung installiert sind
F39	kein Strom bei Betrieb	Während der Starter in Betrieb war, sank der Motorstrom unter 10 % FLA (Volllaststrom).
		Überprüfen, ob zwischen Last und Starter noch eine Verbindung besteht
F40	kurzgeschlossener / offener SCR	Es wurde festgestellt, dass der siliziumgesteuerte Gleichrichter (SCR) kurzgeschlossen oder offen ist.
F41	Strom trotz Stopp	Es wurde ein Motorstrom festgestellt, obwohl der Starter nicht in Betrieb war.
F47	Fehler am Leistungsteil-Schutz (thermische Überlast am Leistungs- teil)	Der Überlastungsschutz am elektronischen Leistungsteil des D3-Starters hat eine Überlast festgestellt.
F48	Fehler am Bypass-/2M-Schütz	Ein Digitaleingang wurde als Bypass-/2M-Schütz-Rückkopplung programmiert, und es wurde über einen längeren Zeitraum als den im Parameter Bypass-Bestätigung (I/O 16, P54) eingestellten Wert eine fehlerhafte Bypass-Rückmeldung festgestellt.
		sicherstellen, dass die Bypass-Schütze nicht beschädigt oder defekt sind
F50	niedrige Steuerleistung	Der D3-Controller hat während des Betriebs eine niedrige Steuerleistung (unter 90 V) festgestellt.
		sicherstellen, dass die Eingangshöhe der Steuerleistung richtig ist, insbesondere während des Startens, wobei ein bedeutender Abfall der Netzspannung auftreten kann
		Einstellung der Steuerleistung an der Transfatoranzapfung (falls vorhanden) prüfen
		Transformatorsicherungen für Steuerleistung (falls vorhanden) prüfen
		Verkabelung zwischen Steuerleistungsquelle und Starter überprüfen
F51	Fehler Regelabweichung Stromföhler	zeigt an, dass das in der Bedienkonsole des D3-Starters eingebaute Diagnosesystem ein Problem mit einem oder mehreren der Stromföhler-Eingänge festgestellt hat
		bei anhaltender Störung Werk zur Lösung hinzuziehen
F52	Fehler Belastungsschalter	Die Einstellungen für den Belastungsschalter wurden verändert, während der Starter in Betrieb war. Diese Einstellungen dürfen nur geändert werden, wenn der Starter außer Betrieb ist.
F60	Fremdfehler an Eingang DI#1	DI#1 wurde als Digitaleingang für Fehlerarten programmiert, und der Eingang zeigt an, dass ein Fehler vorliegt.
F61	Fremdfehler an Eingang DI#2	DI#2 wurde als Digitaleingang für Fehlerarten programmiert, und der Eingang zeigt an, dass ein Fehler vorliegt.
F62	Fremdfehler an Eingang DI#3	DI#3 wurde als Digitaleingang für Fehlerarten programmiert, und der Eingang zeigt an, dass ein Fehler vorliegt.

Zu-stand	Ursache	Lösung
F71	Fehler Auslösung Analogeingang	Ausgehend von den Einstellungen für den Parameter Analogeingang hat der analoge Eingangsspegel den für die Auslösung des Analogeingangs eingestellten Wert (I/O 08, P46) über einen längeren Zeitraum als den Verzögerungszeitraum bei Auslösung des Analogeingangs (I/O 09, P47) entweder über- oder unterschritten.
F81	SPI Kommunikationsfehler	zeigt an, dass die Kommunikation mit einem externen Gerät, z. B. einer externen Tastatur, ausgefallen ist  (Dieser Fehler tritt normalerweise auf, wenn die externe Tastatur während des Einschaltens der D3-Bedienkonsole von der Bedienkonsole getrennt wird. Eine externe Tastatur sollte nur angeschlossen oder getrennt werden, wenn die Steuerleistung ausgeschaltet ist.)
		sicherstellen, dass das Anschlusskabel der externen Tastatur nicht beschädigt ist und dass die Verbindungsstecker sowohl an der Tastatur als auch an der D3-Bedienkonsole fest eingesteckt sind
		Tastaturkabel entfernt von Bereichen mit Hochleistungsgeräten und/oder hohem Rauschpegel verlegen, um die mögliche Aufnahme von Elektrorauschen zu verhindern
F82	Fehler Modbus-Zeitüberschreitung	Dieser Fehlercode zeigt an, dass es im Starter zu Störungen der seriellen Kommunikation gekommen ist. Dieser Fehler tritt auf, wenn der Starter innerhalb der für den Parameter der Zeitüberschreitung bei der Datenübertragung (FUN 12, P59) festgelegten Zeit keine gültige serielle Kommunikation empfangen hat.
		externes System auf Ursache des Kommunikationsverlustes überprüfen
F94	CPU-Fehler – Softwarefehler	Dieser Fehler tritt in der Regel auf, wenn versucht wird, eine Version der Steuerungssoftware zu verwenden, die mit der verwendeten Hardware der D3-Bedienkonsole nicht kompatibel ist. Es ist sicherzustellen, dass es sich bei der Software um die korrekte Version für die Verwendung in der D3-Bedienkonsole handelt. Für weitere Details wenden Sie sich bitte an das Werk.
		Dieser Fehler kann auch auftreten, wenn die D3-Maschinensteuerung ein internes Softwareproblem festgestellt hat. McQuayService hinzuziehen.
F95	CPU-Fehler – Parameter EEPROM Fehler Kontrollsumme	Die nichtflüchtigen Nutzerparameter-Werte sind beschädigt. Dieser Fehler tritt in der Regel auf, wenn die D3-Maschinensteuerung mit neuer Software gestartet wird.
		Besteht der Fehler weiter, nachdem die werkseitig voreingestellten Parameter zurückgesetzt wurden, wenden Sie sich bitte an den McQuayService.
F96	CPU-Fehler	Die D3-Maschinensteuerung hat ein internes CPU-Problem festgestellt. McQuayService hinzuziehen.
F97	CPU -Fehler – Fehler Software-überwachung	Die D3-Maschinensteuerung hat ein internes Softwareproblem festgestellt. McQuayService hinzuziehen
F98	CPU-Fehler	Die D3-Maschinensteuerung hat ein internes CPU-Problem festgestellt. McQuayService hinzuziehen
F99	CPU-Fehler – Programm EEPROM Fehler Kontrollsumme	Der nichtflüchtige Programmspeicher ist beschädigt.

# **Vorbeugende Instandhaltung**

## **Während der Inbetriebnahme**

- Stecken Sie alle Anschlüsse bei der Inbetriebnahme fest ein, einschließlich der Anschlüsse der vorverdrahteten Geräte.
- Überprüfen Sie alle Steuerleitungen auf Wackelkontakte.

## **Nach dem ersten Monat des Betriebs**

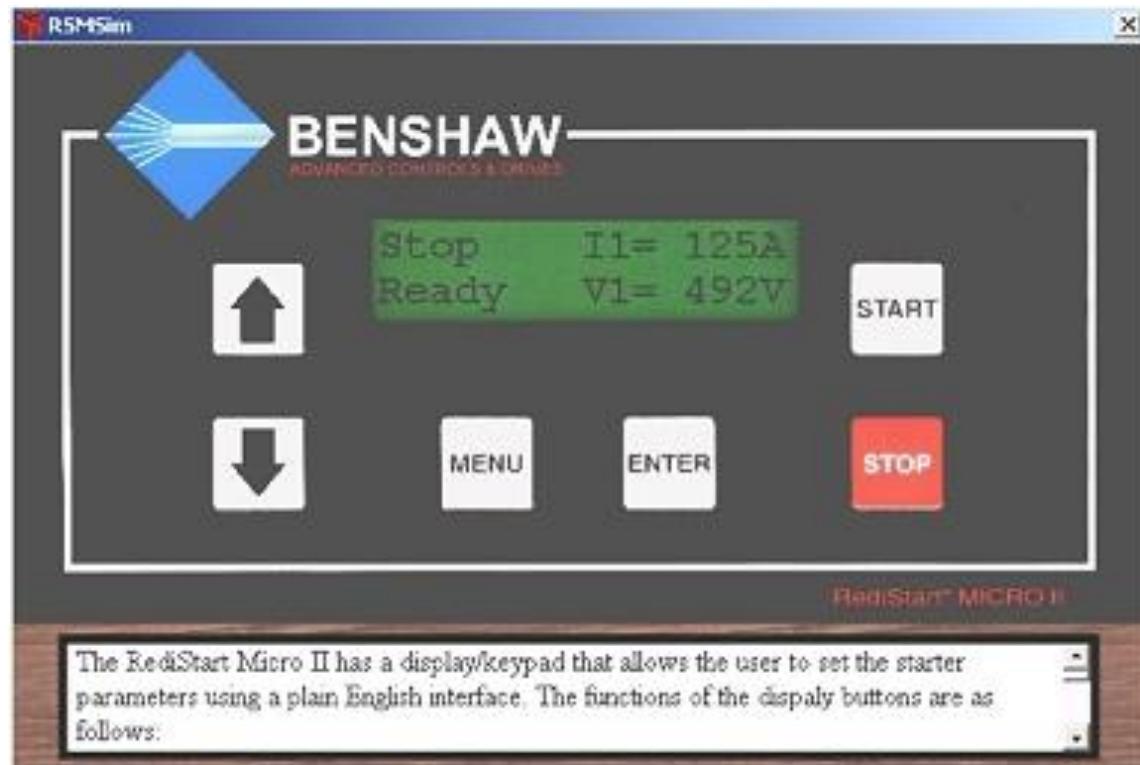
- Ziehen Sie im Jahresabstand alle Anschlüsse, einschließlich der Anschlüsse der vorverdrahteten Geräte, erneut an.
- Beseitigen Sie angesammelten Staub mit reiner Druckluft.
- Überprüfen Sie alle drei Monate die Lüfter.
- Reinigen oder wechseln sie alle drei Monate die Entlüftungsfilter.

## Starter mit Mittelspannung/Hochspannung, 2300 V – 7,2 kV

Dieser Abschnitt enthält Informationen über Vollstromanlasser und Widerstandsanlasser mit Mittelspannung, die von Benshaw Inc. für Turbo-Flüssigkeitskühler von McQuay hergestellt werden. Starter mit Mittelspannung verfügen über ähnliche Software (Micro II) und werden daher in dieser Bedienungsanleitung zusammen behandelt. Es gelten folgende Modellnummern:

MVSS36 bis MVSS30	Widerstandsanlasser, 2300 V, freistehend
MVSS50 bis MVSS21	Widerstandsanlasser, 3300 V, freistehend
MVSS40 bis MVSS20	Widerstandsanlasser, 4160 V, freistehend
HVSS42 bis HVSS05	Widerstandsanlasser, 5,1 KV bis 7,2 KV, freistehend
MVAT12 bis MVAT36	Vollstromanlasser, 2300 V, freistehend
MVAT16 bis MVAT25	Vollstromanlasser, 3300 V, freistehend
MVAT13 bis MVAT26	Vollstromanlasser, 4160 V, freistehend
HVAT27	Vollstromanlasser, 6600 V, freistehend

**Abbildung 39: LED-Display/Tastatur**



## Anzeige von Parametern

Zum Aufrufen eines bestimmten Parameters in der Menüstruktur des Micro-II-Controllers gehen Sie wie folgt vor:

- Drücken Sie die Schaltfläche MENÜ („Menu“), um in das Menüsystem zu gelangen.
- Mit den Pfeiltasten nach OBEN und nach UNTEN können Sie das gewünschte Menü auf dem Display auswählen.
- Drücken Sie ENTER, um in das Menü zu gelangen.
- Durch Drücken der Pfeiltasten nach OBEN und nach UNTEN können Sie gegebenenfalls das gewünschte Untermenü aufrufen.
- Drücken Sie ENTER, um in das Untermenü zu gelangen, falls gewünscht.
- Drücken Sie die Pfeiltasten nach OBEN oder nach UNTEN, bis der Parameter angezeigt wird.

## Einstellen von Parametern

Die Sollwert-Parameter des Starters sind werkseitig voreingestellt und werden anschließend während der Inbetriebnahme durch den Inbetriebnahme-Techniker von McQuay geprüft. Sofern dies nicht von McQuay genehmigt wurde, sollten sie nicht geändert werden.

Das Programmierungsverfahren ist nachstehend beschrieben. In der darauf folgenden Tabelle ist jeweils der Bereich der Werte und Voreinstellungen dargestellt.

### Menü-Schaltflächen

#### Allgemein:

Der Micro II-Starter-Controller verfügt über ein Display mit Tastatur (siehe Abbildung 39), das dem Nutzer das Einstellen der Starterparameter mithilfe einer einfachen englischsprachigen Benutzeroberfläche ermöglicht. Die Schaltflächen des Displays haben folgende Funktionen:

**MENU**

Aufrufen des Menüsystems  
Abbrechen von für einen Parameter vorgenommenen Änderungen (vor dem Drücken der ENTER-Taste)  
Verlassen eines Untermenüs  
Verlassen des Menüsystems

**ENTER**

Aufrufen eines Menüs  
Aufrufen eines Untermenüs  
Ändern des angezeigten Parameters  
Speichern des neu eingegebenen Wertes



Auswahl des aufzurufenden Menüs  
Auswahl des aufzurufenden Untermenüs  
Scrollen zwischen Parametern in einem bestimmten Menü oder Untermenü  
Erhöhen eines Parameterwertes  
Anzeige der Messwerte, wenn das Hauptdisplay angezeigt wird



Auswahl des aufzurufenden Menüs  
Auswahl des aufzurufenden Untermenüs  
Scrollen zwischen Parametern in einem bestimmten Menü oder Untermenü  
Verringern eines Parameterwertes  
Anzeige der Messwerte, wenn das Hauptdisplay angezeigt wird

**START**

Starten des Motors, wenn der Starter zur Bildschirmsteuerung vor Ort (lokal) angeschlossen ist  
Aktivierung des BIST (Built-In Self Test - integrierter Selbsttest)  
Bei Verwendung einer Zweidraht-Steuerung oder bei Deaktivierung der Starttaste ist diese Schaltfläche funktionsunfähig.

## STOP

Abschalten des Motors, wenn der Starter zur Bildschirmsteuerung vor Ort angeschlossen ist  
Bei Verwendung einer Zweidraht-Steuerung oder bei Deaktivierung der Stopptaste ist diese Schaltfläche funktionsunfähig.

### Menüstruktur

Die Micro-II-Steuerung verfügt über eine Menüstruktur mit 2 Ebenen. Es gibt acht Hauptmenüs, welche die Parameter in Bezug auf die unterschiedlichen Funktionen des Starters enthalten. Fünf der acht Hauptmenüs enthalten zusätzlichen Untermenüs, in denen die Parameter in Funktionsgruppen unterteilt sind. In der folgenden Tabelle ist der Aufbau der Menüstruktur dargestellt.

**Tabelle 39: Hauptmenü**

Schnellstart (Quick Start)	Motor-Typschild (Motor Nameplate)	Starter-Einstellungen (Starter Setup)	Motorschutz (Motor Protection)	Messgeräte & Relais (Meters & Relays)
		Starter-Modi	Überlastklasse	Einstellungen der Messgeräte
		Forward1-Profil	Netzstrom	Standardrelais
		Forward2-Profil	Netzspannung	Erweiterte Relais
		Tachometer-Einstellungen	Netzfrequenz	
		Einstellungen Verzögerung (Decel)	Erdschluss	
		Einstellungen Steuerung Ansaugschlitz (Port Ctl)	SCR-Kurzschluss	
		Rampe effektives Drehmoment	Überstromauslösung	
			Unterstromauslösung	
			Start-Sperren	
			Starttimer	
			Zulässiger Eingang	
			Diverse	
			Fehlerklassen	

Fortsetzung

Messwertschreiber (Event Recorder)	Steuerungskonfiguration (Control Config)	Werkseitige Vor-einstellungen (Factory Setup)	Einstellungen Widerstandstemperaturmessfühler (RTD) (RTD-Setup)
	Systemuhr	Hardwarekonfiguration	Einstellungen RTD-Modul
	System-Passwort	BIST-Einstellungen/Betrieb	RTD Sollwerte 1-8
	Kommunikations-einstellungen	Werkseitige Steuerung	RTD Sollwerte 9-16
	Optionsliste		
	Software Teil#		

### Ändern von Parametern

Zum Ändern eines Parameters gehen Sie wie folgt vor:

- Rufen Sie den gewünschten Parameter gemäß den Anweisungen unter ‚Anzeige von Parametern‘ auf.
- Drücken Sie ENTER, um zum Bildschirm zur Änderung von Parametern zu gelangen.

- Stellen Sie mithilfe der Tasten nach OBEN oder nach UNTEN den gewünschten Wert ein.
- Drücken Sie ENTER, um den neuen Wert zu speichern.

## **Beispiel**

Die Rampenzeit ist auf 30 Sekunden eingestellt und soll auf 20 Sekunden geändert werden.

Zum Ändern der Rampenzeit gehen Sie wie folgt vor:

- Rufen Sie mit der MENÜ-Taste das Menüsystem auf.
- Drücken Sie zweimal die Pfeiltaste nach UNTEN, um zum Bildschirm Starter-Einstellungen zu gelangen.
- Drücken Sie ENTER, um Zugriff auf das Menü Starter-Einstellungen zu erhalten.
- Drücken Sie einmal die nach-UNTEN-Taste, um das Forward1-Profil anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER, um Zugriff auf das Untermenü Forward1-Profil zu erhalten.
- Drücken Sie zweimal die nach-UNTEN-Taste, um den Parameter Rampenzeit anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER, um die Rampenzeit ändern zu können.
- Drücken Sie die nach-UNTEN-Taste wiederholt so lange, bis der gewünschte Wert für die Rampenzeit erreicht ist.
- Drücken Sie ENTER, um den Wert zu speichern.
- Drücken Sie wiederholt die MENÜ-Taste, um zur Hauptanzeige zurückzugelangen.

## **Schnellstart**

### **Vollaststrom des Motors (Motor FLA)**

#### **Beschreibung**

Damit der Starter fehlerfrei funktionieren kann, muss der Parameter ‚Vollaststrom des Motors‘ auf den Vollaststrom des mit dem Starter verbundenen Motors eingestellt sein.

**HINWEIS:** Der Starter verwendet den eingetragenen Vollaststrom-Wert des Motors für jede stromabhängige Berechnung. Wurde für den Motor nicht der korrekte FLA-Wert eingetragen, kommt es zu Funktionsstörungen beim Stromrampenprofil und bei zahlreichen der modernen Schutzvorrichtungen des Starters.

#### **Parameterwerte**

Der Parameter ‚Vollaststrom des Motors‘ kann in 1-Ampere-Schritten auf 1 bis 1200 Ampere gesetzt werden.

#### **Voreinstellung**

Die Voreinstellung für den Vollaststrom des Motors beträgt 1 Ampere.

### **Servicefaktor (Serv. Fact)**

#### **Beschreibung**

Der Parameter ‚Servicefaktor‘ sollte auf den Servicefaktor des Motors eingestellt werden. Der Servicefaktor dient zur Berechnung der Überlast. Der Servicefaktor ist werkseitig voreingestellt, wird vom Inbetriebnahme-Techniker überprüft und muss normalerweise nicht neu eingestellt werden. Ist der Servicefaktor des Motors nicht bekannt, wird der Servicefaktor auf 1,00 gesetzt.

#### **Parameterwerte**

Der Servicefaktor kann in Schritten von 0,01 auf 1,00 bis 1,99 gesetzt werden.

**HINWEIS:** Laut NEC-Vorschrift (USA National Electrical Code, vergleichbar mit VDE-Vorschriften) darf der Servicefaktor nicht höher als 1,40 sein. Überprüfen Sie gegebenenfalls die diesbezüglichen Anforderungen anderer vor Ort geltender Vorschriften.

#### **Voreinstellung**

Die Voreinstellung für den Servicefaktor beträgt 1,15.

## **Startmodus**

### **Beschreibung**

Der Parameter ‚Startmodus‘ ermöglicht einen für die jeweilige Anwendung optimalen Motorstart. Eine Beschreibung der möglichen Startmodus-Parameter finden Sie auf Seite 31 des Handbuchs für den Starter, im Kapitel zum Betrieb.

### **Parameterwerte**

Der Parameter ‚Startmodus‘ kann auf Curr (Strom), TT oder Tach (Tachometer) gesetzt werden.

### **Voreinstellung**

Die Voreinstellung für den Startmodus lautet Curr.

## **Stoppmodus**

### **Beschreibung**

Der Parameter ‚Stoppmodus‘ ermöglicht das für die jeweilige Anwendung optimale Abschalten des Motors. Eine Beschreibung der möglichen Stoppmodus-Parameter finden Sie auf Seite 31 des Handbuchs für den Starter, im Kapitel zum Betrieb.

### **Parameterwerte**

Der Stoppmodus kann auf Coas (Leerlauf), VDCL (Spannungsverzögerung) oder TT gesetzt werden.

### **Voreinstellung**

Die Voreinstellung für den Stoppmodus lautet Coas.

## **Anfangsstrom (Int. Curr.)**

### **Beschreibung**

Der Parameter ‚Anfangsstrom‘ wird als Prozentsatz des für den Parameter ‚Vollaststrom des Motors‘ festgelegten Wertes angegeben. Mit dem Parameter für den Ausgangsstrom wird der Strom festgelegt, der den Motor bei Eingang eines Startbefehls anfänglich erreicht.

Dreht der Motor nicht innerhalb einiger Sekunden nach dem Startbefehl, sollte der Anfangsstrom erhöht werden. Wenn der Motor nach dem Eingang eines Startbefehls zu schnell durchstartet, sollte der Anfangsstrom verringt werden.

Der Anfangsstrom muss auf einen Wert gesetzt werden, der unter dem für den Parameter ‚maximaler Strom‘ eingestellten Wert liegt.

Der Parameter ‚Anfangsstrom‘ wird normalerweise zwischen 50 % und 175 % gesetzt.

### **Parameterwerte**

Der Anfangsstrom kann in Intervallen von 1 % auf 50 % bis 400 % gesetzt werden.

### **Voreinstellung**

Die Voreinstellung für den Anfangsstrom lautet 100 %.

## **Maximaler Strom (Max. Curr.)**

### **Beschreibung**

Der Parameter ‚maximaler Strom‘ wird als Prozentsatz des für den Parameter ‚Vollaststrom des Motors‘ festgelegten Wertes angegeben. Der Parameter ‚maximaler Strom‘ erfüllt zwei Funktionen: er dient zur Festlegung des Stromwertes für das Ende des Rampenprofils und zur Festlegung des maximalen Stroms, der beim Start am Motor eingehen darf.

Ist die Rampenzeit abgelaufen, bevor der Motor die volle Drehzahl erreicht hat, hält der Starter den Strom auf der maximalen Stromstärke, bis die Zeit, in der der Motor wegen Überlastung stehen bleibt, abläuft, bis der Motor die volle Drehzahl erreicht oder bis es zur Überlastauslösung kommt.

Der maximale Strom wird normalerweise auf 600 % gesetzt, es sei denn, das Energiesystem oder die Last bedingen die Einstellung eines niedrigeren Wertes für den maximalen Strom.

#### **Parameterwerte**

Der maximale Strom kann in Intervallen von jeweils 1 % auf 100 % bis 600 % gesetzt werden.

#### **Voreinstellung**

Die Voreinstellung für den maximalen Strom lautet 600 %.

### **Rampenzeit**

#### **Beschreibung**

Mit der Rampenzeit wird die Zeit festgelegt, die der Starter braucht, um den Stromwert linear vom Anfangstrom bis zum maximalen Strom zu erhöhen. Für die Rampenzeit werden normalerweise 15 bis 30 Sekunden eingestellt.

#### **Parameterwerte**

Die Rampenzeit kann in 1-Sekunden-Abständen auf 0 bis 120 Sekunden gesetzt werden.

#### **Voreinstellung**

Die Voreinstellung für die Rampenzeit beträgt 15 Sekunden.

### **Überlast**

#### **Beschreibung**

Ist der Starter an mehr als einen Motor angeschlossen, sollte der Vollaststrom des Motors auf die Summe der Volllast der angeschlossenen Motoren eingestellt werden.

#### **Parameterwerte**

Die Überlastklasse kann in 1-Ampere-Schritten auf 1 bis 40 Ampere gesetzt werden.

#### **Voreinstellung**

Die Voreinstellung für die Überlast beträgt 10 Ampere.

### **Phasefolge**

#### **Beschreibung**

Der Parameter „Phasenfolge“ bestimmt die Phasenempfindlichkeit des Starters und kann zum Schutz des Motors vor möglichen Änderungen der eingehenden Phasenfolge dienen. Stimmt die eingehende Phasenfolge nicht mit der eingestellten Phasenfolge überein, zeigt der Starter im angehaltenen Zustand die Meldung *phs err* (Fehler Phasenfolge) an und fällt aus, wenn ein Start versucht wird.

#### **Parameterwerte**

Die Phasenfolge kann wie folgt eingestellt werden:

- INS – läuft mit jeder Phasenfolge
- ABC – läuft nur mit der Phasenfolge ABC
- CBA - läuft nur mit der Phasenfolge CBA

#### **Voreinstellung**

Die Voreinstellung für den Parameter der Phasenempfindlichkeit lautet INS.

## Fehlersuche und Fehlerbeseitigung

Die folgenden Tabellen zur Fehlersuche und -beseitigung können bei der Lösung einiger der verbreitet auftretenden Probleme hilfreich sein.

**Tabelle 40: Der Motor startet nicht, kein Ausgang zum Motor**

Anzeige	Ursache	Lösung
Fehler wird angezeigt	Ursache wird auf dem Display angezeigt	siehe Fehlercode-Tabelle
Überwachungs-LED ist an	CPU-Kartenproblem	McQuayService hinzuziehen
leeres Display	keine Steuerspannung vorhanden FU1 auf Steuerkarte Bandkabel	auf richtige Steuerspannung prüfen FU1 ersetzen Bandkabel prüfen
angehalten	Steuereinrichtungen Display-Tasten deaktiviert	Steuereinrichtungen prüfen Display-Tasten aktivieren
kein Netz	mindestens eine Phase der Hauptenergie fehlt	Energiesystem überprüfen

**Tabelle 41: Motor dreht zwar, aber erreicht nicht die volle Drehzahl wird**

Anzeige	Ursache	Lösung
Fehler wird angezeigt	Ursache wird auf dem Display angezeigt	siehe Fehlercode-Tabelle
Beschleunigt oder in Betrieb (Accel/Running)	mechanische Probleme ungewöhnlich niedrige Netzspannung	auf Lastanbindung prüfen; Motor prüfen Problem mit Netzspannung beheben

**Tabelle 42: Verzögerungsprofil funktioniert nicht richtig**

Anzeige	Ursache	Lösung
Motor stoppt zu schnell	Zeiteinstellung oder fehlerhafte Einstellung für Verzögerungsstufen	McQuayService benachrichtigen
Zeit scheint korrekt zu sein, aber Motor rutscht zu Beginn der Verzögerung durch	Verzögerungsstufe 1	McQuayService benachrichtigen
Zeit scheint korrekt zu sein, aber Motor stoppt vor Beendigung des Arbeitstakts	Verzögerungsstufe 2 effektives Drehmoment verzögert Drehmoment am Ende des Herunterfahrens (tatsächliches Drehmoment und Enddrehmoment)	McQuayService benachrichtigen
Zeit scheint korrekt zu sein, aber am Ende des Arbeitstaktes tritt Druckstoß auf	Verzögerungsstufe 2 tatsächliches Drehmoment und Enddrehmoment	McQuayService benachrichtigen

**Tabelle 43: Motor stoppt während des Betriebs**

Anzeige	Ursache	Lösung
Fehler wird angezeigt	Ursache wird auf dem Display angezeigt	siehe Fehlercode-Tabelle
leeres Display	keine Steuerspannung vorhanden FU1 auf Steuerkarte	Steuerkabel und Steuerspannung prüfen Sicherung ersetzen
angehalten	Steuereinrichtungen	Steuereinrichtungen prüfen

**Tabelle 44: Weitere Probleme**

Anzeige	Ursache	Lösung
Energiemessgerät funktioniert nicht	CT (Stromwandler) falsch installiert	CT-Installation reparieren, weißer Punkt in Richtung Netzseite
Rampe für gültiges Drehmoment funktioniert nicht	CT falsch installiert	CT-Installation reparieren, weißer Punkt in Richtung Netzseite
Motorstrom oder -spannung schwankt bei konstanter Last	Motor Energiesparvorrichtung Energieverbindung.	fehlerfreien Betrieb des Motors sicherstellen Energiesparvorrichtung ausschalten Energie abschalten und alle Anschlüsse überprüfen
unregelmäßiger Betrieb	Wackelkontakte	Energie vollständig abschalten und alle Anschlüsse überprüfen
beschleunigt zu schnell	Rampenzeit Anfangstrom Einstellung für maximalen Strom Kickstarter falsche Vollaststrom-Einstellung Anfangsdrehmoment maximales Drehmoment	McQuayService benachrichtigen
Beschleunigt zu langsam	Rampenzeit Anfangstrom Einstellung für maximalen Strom Kickstarter falsche Vollaststrom-Einstellung Anfangsdrehmoment maximales Drehmoment	McQuayService benachrichtigen
Motorüberhitzung	relative Einschaltzeit hohe Umgebungstemperatur zu lange Beschleunigungszeit falsche Überlast-Einstellung zu langer Jog-Zyklus	zwischen Starts kühlen für bessere Lüftung sorgen Motorlast reduzieren korrekte Überlast-Einstellung auswählen Jog-Betrieb verringert die Motor- kühlung und erhöht Strom. Jog- Zyklus verkürzen
Motorkurzschluss	Verkabelungsfehler Kondensatoren für Leistungsfaktor-verbesserung (PFCC) an Starter- ausgang	Fehler identifizieren und beheben PFCC auf Netzseite des Starters umbauen
Lüfter funktionieren nicht	Kabel Sicherung Lüfter ausgefallen	Kabel prüfen und Fehler beheben Sicherung wechseln Lüfter wechseln
Displaytasten funktionieren nicht	Bandkabel an Display Display defekt	Kabel hinten am Display prüfen Display austauschen

## Fehler-/Speichercodes

Die folgende Tabelle enthält die vom Startertyp abhängigen, möglicherweise auftretenden Fehler- und SpeicherCodes.

In der Fehlerklasse sind die Voreinstellungen für jeden Fehler, unterteilt in kritisch oder nicht kritisch, aufgeführt.

NonC = nicht kritisch Crit = kritisch

**Tabelle 45: Fehler-/SpeicherCodes**

Fehler-/Speicher-Nr.	Fehler-ler-klasse	Fehler-/Ereignistext	Beschreibung/mögliche Lösungen
1	NonC	Folge nicht CBA (Sequence Not CBA)	eingehende Phase ist ABC, aber der Starter ist auf CBA eingestellt
2	NonC	Folge nicht ABC (Sequence Not ABC)	eingehende Phase ist CBA aber der Starter ist auf ABC eingestellt
3	NonC	Keine Phasenfolge (No Phase Order)	keine Phasenfolge gefunden
4	NonC	Hochfrequenzauslösung (High Freq. Trip)	Netzfrequenz stieg über Wert für Hochfrequenzauslösung Problem mit Qualität der Netzenergie Problem wegen niedriger Steuerleistung Fehlfunktion des Generatorreglers
5	NonC	Niederfrequenzauslösung (Low Freq. Trip)	Netzfrequenz sank unter Wert für Hochfrequenzauslösung Problem mit Qualität der Netzenergie Problem wegen niedriger Steuerleistung Fehlfunktion des Generatorreglers
6	NonC	Jog nicht zugelassen (Jog Not Allowed)	Jog-Eingang (JC13-4) wurde mit Strom versorgt, während der Starter in Betrieb war Starter durch Aufheben des Betriebsbefehls anhalten, bevor Jog (JC13-4) gefordert wird
7	NonC	100 % nicht zugelassen (100 % Not Allowed)	Jog-Eingang (JC13-4) wurde vom Strom abgeschnitten, während der Starter im Jog-Modus betrieben wurde Starter durch Aufheben des Betriebsbefehls anhalten, bevor Jog-Befehl (JC13-4) aufgehoben wird
9	NonC	Fehler Richtungsänderung (Dir Change Fault)	Jog-Richtung wurde geändert, während der Starter im Jog-Modus betrieben wurde Starter durch Aufheben des Betriebsbefehls anhalten, bevor der Status des Umkehr-Eingangs (JC13-6) geändert wird
15	Crit	Fehler Phasenfolge (Phase Order Err)	Fehler in Phasenfolge
16	Crit	Falscher Betriebscode (Bad OP Code Err)	Fehler wegen falschem Betriebscode
17	NonC	Überspannung L1 (Over voltage L1)	Spannung auf Leitung 1 stieg über den Wert der hohen/niedrigen Spannung
18	NonC	Überspannung L2 (Over voltage L2)	Spannung auf Leitung 2 stieg über den Wert der hohen/niedrigen Spannung
19	NonC	Überspannung L3 (Over voltage L3)	Spannung auf Leitung 3 stieg über den Wert der hohen/niedrigen Spannung
20	NonC	Niedrige Netzspannung #1 (Low Line Voltage #1)	Spannung auf Leitung 1 sank unter den Wert der hohen/niedrigen Spannung
21	NonC	Niedrige Netzspannung #2 (Low line voltage #2)	Spannung auf Leitung 2 sank unter den Wert der hohen/niedrigen Spannung
22	NonC	Niedrige Netzspannung #3 (Low line voltage #3)	Spannung auf Leitung 3 sank unter den Wert der hohen/niedrigen Spannung
23	NonC	Strom-Ungleichgewicht HL1 (Curr. Imbal. HL1)	Strom auf Leitung 1 stieg über den Wert für das Strom-Ungleichgewicht
24	NonC	Strom-	Strom auf Leitung 2 stieg über den Wert für das Strom-

Fehler-/Speicher-Nr.	Fehler-ler-klasse	Fehler-/Ereignistext	Beschreibung/mögliche Lösungen
		Ungleichgewicht HL2 (Curr. Imbal. HL2)	Ungleichgewicht
25	NonC	Strom-Ungleichgewicht HL3 (Curr. Imbal. HL3)	Strom auf Leitung 3 stieg über den Wert für das Strom-Ungleichgewicht
26	NonC	Strom-Ungleichgewicht LL1 (Curr. Imbal. LL1)	Strom auf Leitung 1 sank unter den Wert für das Strom-Ungleichgewicht
27	NonC	Strom-Ungleichgewicht LL2 (Curr. Imbal. LL2)	Strom auf Leitung 2 sank unter den Wert für das Strom-Ungleichgewicht
28	NonC	Strom-Ungleichgewicht LL3 (Curr. Imbal. LL3)	Strom auf Leitung 3 sank unter den Wert für das Strom-Ungleichgewicht
29	Crit	Falsche RAM-Batterie (Bad RAM Battery)	falsche RAM-Batterie IC16 oder Computerkarte ersetzen, um Problem zu beheben zum Löschen der Fehlermeldung nach UNTEN-Pfeiltaste gedrückt halten und Computer neu starten; Pfeiltaste gedrückt halten, bis Fehler 30 angezeigt wird
30	Crit	Voreinstellungen für Parameter geladen (Def Param Loaded)	Die werkseitigen Voreinstellungen für die Parameter wurden geladen. Computer neu starten, um Fehlermeldung zu löschen Die Parameter müssen je nach Bedarf neu programmiert werden.
31	NonC	Umkehr nicht zugelassen (REV Not Allowed)	Starter ist kein Umkehrstarter Umkehr-Befehl aus Umkehr-Eingang (JC13-6) löschen.
46	NonC	BIST abgebrochen (BIST Canceled)	Der integrierte Selbsttest wurde abgebrochen. Der Trennschalter wurde geschlossen. Der Starter wurde mit Netzenergie versorgt.
49	NonC	Tachometer-Ausfall (Tach Loss)	Nach Erteilung eines Startbefehls lag keine Rückmeldung vom Tachometer vor.
50	Crit	Ausfall Tastenblock (Key Pad Failure)	Der an der Tür montierte Tastenblock ist ausgefallen. Die Stopp- oder Starttaste wurde gedrückt gehalten, während ein Computer-Neustart durchgeführt wurde oder während die Maschine mit Strom versorgt wurde.
51	Crit	Überstrom-Grenzwert TT (TT Overcurrent Limit)	Während des Anlaufens auf das effektive Drehmoment (TruTorque, TT) lag der Motorstrom über dem für die Überstromauslösung bei TT festgelegten Wert.
52	Crit	Strom bei Stopp (Curr. At Stop)	Während der Starter angehalten war, wurde Stromfluss festgestellt, der über dem für 'kein Strom bei Betrieb' festgelegten Wert lag. Starter auf kurzgeschlossene SCR überprüfen.
53	NonC	Kein Strom bei Betrieb (No Curr. At Run)	Während der Starter in Betrieb war, sank der Motorstrom unter den für 'kein Strom bei Betrieb' festgelegten Wert. Die Last wurde während des Betriebs getrennt. Der Motor wird durch die Last angetrieben.
56	NonC	Phasendetektion (Phase Detection)	
64	Dis	fehlerhafter RTD gefunden (Bad RTD Detected)	Es wurde ein fehlerhafter RTD festgestellt (offene oder kurzgeschlossene Zuleitung).
65	NonC	Grenzwert für RTD-Alarm (RTD Alarm Limit)	Ein Sollwert für RTD-Alarm wurde überschritten.
66	NonC	RTD-Kommunikationsausfall (RTD Comm Loss)	Datenübertragung mit dem RTD-Modul ist ausgefallen RS-485-Kabel zwischen RTD-Modul und Karte prüfen 24 VDC-Energieversorgung des RTD-Moduls prüfen
67	NonC	Leistungsabfall – Datenausfall (PWR DIP data Lost)	Daten bei Leistungsabfall verloren gegangen
68	NonC	Grenze Jog-Timer (Jog Timer Limit)	Der Jog-Timer ist abgelaufen. Grund für weitergeführten Jog-Betrieb suchen
69	NonC	Timer Nulldrehzahl	Der Timer für die Nulldrehzahl (siehe Seite 71) ist abgelaufen. Motor auf Blockierungen oder Überlastungen prüfen

Fehler-/Speicher-Nr.	Fehler-ler-klasse	Fehler-/Ereignistext	Beschreibung/mögliche Lösungen
		(Zero Speed Timer)	
70	NonC	Niedrige Steuerleistung (Low Control PWR)	Die Steuerleistung ist zu niedrig. Eingangs- und Ausgangsspannungen an Transformator für Steuerleistung überprüfen Verkabelung zwischen Steuerleistungsquelle und Starter überprüfen
71	NonC	Erdschluss	Es wurde ein Erdschlussstrom festgestellt, der über dem für Erdschluss festgelegten Wert lag.
72	Crit	DIP-Schalter falsch eingestellt (DIP SW set wrong)	CT-Belastungs-DIP-Schalter falsch eingestellt Schalter richtig einstellen (siehe Seite 21)
73	NonC	Bypass-Fehler (Bypass Fault)	Der Bypass-Schütz blieb nicht stromführend. korrekte Verkabelung des externen Bypass überprüfen Sicherungen der Steuerkarten des integrierten Bypass (RSxB-Einheiten) überprüfen
74	NonC	Begrenzung für Hochlaufzeit (UTS Timer Limit)	Der Motor hatte vor Ablauf der Hochlaufzeit (UTS) nicht die volle Drehzahl erreicht. Motor auf Blockierungen oder Überlastungen prüfen
75	NonC	Externe Auslösung (External Trip)	Dem Eingang für externe Auslösung auf der Computerkarte (JC13-1) wurde Energie entzogen. Eingangsverzögerung für Auslösung ist auf kurz gestellt
76	Crit	Trennschalter offen (Disconnect open)	Es wurde ein Startbefehl erteilt, obwohl der Trennschalter offen war.
77	NonC	Störung in Zuleitung (In-line Fault)	Der Zuleitungsschütz hat sich nicht geschlossen. Kabel zur Spule des Schaltschützes überprüfen Kabel für Rückkopplung vom Hilfsschaltschütz zur JC13-4-Klemme prüfen Verzögerung für Störung in Zuleitung prüfen
78	NonC	Überstromauslösung (Over Curr Trip)	Der Strom überstieg den für Überstromauslösung eingestellten Wert.
79	NonC	Unterstromauslösung (Under Curr Trip)	Der Strom lag unter dem für Unterstromauslösung eingestellten Wert.
80	NonC	Hoher Feldstrom (High Field Curr.)	Der Feldstrom lag über dem für den maximalen Feldstrom eingestellten Wert. Parametereinstellungen auf fehlerhafte Sollwerteinstellungen überprüfen Feld auf Ursache des hohen Feldstroms untersuchen
81	NonC	Feldausfall (Field Loss)	Es war kein synchroner Feldstrom vorhanden. Kabel und Motor auf offenen Feldstromkreis überprüfen
82	NonC	Synchronisationsausfall (Loss of SYNC)	Der Motor lief während des Betriebs nicht durchgängig synchron. Motorlast auf Überlast überprüfen Feldstrom bis zum Höchstwert des Motors erhöhen Für eine veränderliche Last von Leistungsfaktor-Regelmodus zu Strom-Regelmodus wechseln
83	NonC	Auslösung hoher Leistungsfaktor (High PF Trip)	Der Leistungsfaktor des Motors stieg über den für die Auslösung bei hohem Leistungsfaktor eingestellten Wert.
84	NonC	Auslösung niedriger Leistungsfaktor (Low PF Trip)	Der Leistungsfaktor des Motors sank unter den für die Auslösung bei niedrigem Leistungsfaktor eingestellten Wert.
87	NonC	Unvollständige Sequenz (Incomplete Seq.)	Der Motor lief bei Ablauf des Sequenz-Timers noch nicht synchron.
90	Crit	Überlastsperrre (OL Lock)	Dient zum Einstellen des Betriebs für Überlast
91	Crit	Nicht autorisierter Betrieb (Unauthorized RUN)	Der Start-/Stopp-Schaltkreis ist ausgefallen. Es wurde eine schnelle Start-/Abschaltsequenz durchgeführt. Anschlusskabel von Klemme JC13-3 prüfen
92	Crit	SCR-Kurzschluss (Shorted SCR)	In Leitung 1 wurde ein SCR-Kurzschluss festgestellt. alle 3 SCR auf Kurzschlüsse überprüfen
93	Crit	SCR-Kurzschluss (Shorted SCR)	In Leitung 2 wurde ein SCR-Kurzschluss festgestellt. alle 3 SCR auf Kurzschlüsse überprüfen
94	Crit	SCR-Kurzschluss (Shorted SCR)	In Leitung 3 wurde ein SCR-Kurzschluss festgestellt. alle 3 SCR mit Widerstandsmessern auf Kurzschlüsse überprüfen
95	Crit	SCR-Kurzschluss	In den Leitungen 2 und 3 wurde ein SCR-Kurzschluss festgestellt.

<b>Fehler-/Speicher-Nr.</b>	<b>Fehler-ler-klasse</b>	<b>Fehler-/Ereignistext</b>	<b>Beschreibung/mögliche Lösungen</b>
		(Shorted SCR)	alle 3 SCR mit Widerstandsmessern auf Kurzschlüsse überprüfen
96	Crit	SCR-Kurzschluss (Shorted SCR)	In den Leitungen 1 und 3 wurde ein SCR-Kurzschluss festgestellt. alle 3 SCR mit Widerstandsmessern auf Kurzschlüsse überprüfen
97	Crit	SCR-Kurzschluss (Shorted SCR)	In den Leitungen 1 und 2 wurde ein SCR-Kurzschluss festgestellt. alle 3 SCR mit Widerstandsmessern auf Kurzschlüsse überprüfen.
98	NonC	Kein Stromnetz (No Mains Power)	Ein Startbefehl wurde gegeben, aber es konnte keine Stromquelle gefunden werden.
99	Crit	Momentan-Überstrom (I. O. C.)	Es wurde ein sehr hoher Strom festgestellt. Motor und Kabel auf Kurzschlüsse überprüfen
101		Leerer Speicher (Blank Log)	Leerer Speicher
102		Speicher: Trennschalter offen (Log:Disconnect O)	Der Trennschalter des Speichers ist offen.
103		Speicher: Richtungsänderung (Log:DIR Change)	Die Starterrichtung wurde geändert.
104		Start befohlen (Start Commanded)	Ein Startbefehl wurde gegeben.
105		Stopp befohlen (Stop Commanded)	Ein Stoppbefehl wurde gegeben.
106		Stopp beendet (Stop Complete)	Die Abschaltsequenz ist beendet, und der Starter versorgt den Motor nicht mehr mit Energie.
107		Speicher: Anlage hat Soll-Drehzahl erreicht (Log:System UTS)	Speicher: Anlage hat Soll-Drehzahl erreicht (UTS)
147		Speicher: BIST eingegeben (Log:BIST Entered)	Speicher: integrierter Selbsttest (BIST) wurde eingegeben
148		Speicher: BIST bestanden (Log:BIST Passed)	Speicher: BIST wurde bestanden
154		Speicher: Passwort gelöscht (Log: Password CLR)	Speicher: Passwort wurde gelöscht
155		Speicher: Ereignisse gelöscht (Log:Events CLR)	Speicher: Ereignisspeicher gelöscht
156		Speicher: Systemneustart (Log:System Reset)	Speicher: Systemneustart
157		Speicher: Hardware starten (Log:Hardware PWR UP)	Speicher: Hardware wird gestartet
158		Speicher: Notfall-Neustart (Log:Emerg Reset)	Speicher: Notfall-Neustart durchgeführt
159		Speicher: Zeiteinstellung geändert (Time Changed)	Speicher: Zeiteinstellung geändert
160		Strom wieder da, Bypass ein (PWR Ret BYP IN)	Die Netzenergie wurde wieder verfügbar, als der Bypass-Schütz eingeschaltet war.
161		Strom wieder da, Bypass aus (PWR Ret BYP OUT)	Die Netzenergie wurde wieder verfügbar, nachdem der Bypass-Schütz abfiel.
162		Energieverlust Spannung (PWR Loss Voltage)	Aufgrund zu niedriger Netzspannung wurde in den PORT-Modus gewechselt.
163		Energieverlust Strom (PWR Loss Current)	Aufgrund von Stromverlust wurde in den PORT-Modus gewechselt.

Fehler-/Speicher-Nr.	Fehlerklasse	Fehler-/Ereignistext	Beschreibung/mögliche Lösungen
164		PORT Bypass offen (PORT BYP Open)	Der Bypass-Schütz fiel während des PORT-Modus ab.
165		Speicher: Anlage Neustart (Log:System Reset)	Die Anlage wurde neu gestartet.
169		RTD-Warngrenze (RTD Warn Limit)	Einer der RTD-Sollwerte für Warnungen wurde überschritten.
185		Speicher: Synchronisationsausfall (Log:Loss of SYNC)	Speicher: Synchronisationsausfall
186		Speicher: falls im Steuer-Modus (Log:If Ctrl Mode)	Speicher: falls im Steuer-Modus
188		Speicher: Bypass-Abfall (Log:By-Pass Drop)	Die integrierten Bypass-Schütze fielen ab und wurden wieder mit Strom versorgt. möglicherweise kurzfristiger Abfall der Netzspannung
189		Speicher: Überlast-Warnung (Log:OL Warn)	Die thermische Überlast stieg auf über 90 % des thermischen Überlastvermögens an.
190		Speicher: Überlast-Sperre (Log:OL Lock)	Es kam zur thermischen Überlastauslösung. Motor und Last auf Ursache der Überlast untersuchen

## LED-Diagnosesystem

Auf den Leiterplatten der Micro-II-Maschinensteuerung gibt es mehrere LED-Anzeigen. Diese LED-Anzeigen können zur Fehlersuche und -beseitigung am Starter verwendet werden. Die Positionen der LED-Anzeigen können Sie den Belegungsplänen der Leiterplatten entnehmen.

**Tabelle 46: LED-Diagnosesystem**

Leiterplatte	LED #	BEZEICHNUNG	ANZEIGE
Computer	LEDC1	Überwachung/Energieausfall/Neustart	leuchtet bei Neustart/CPU-Ausfall/ Ausfall der Steuerspannung
	LEDC2	Steuerleistung	leuchtet, wenn Steuerspannung vorhanden ist
	NS	DeviceNet Netzwerkstatus	siehe DeviceNet-Handbuch
	MS	DeviceNet Modulstatus	siehe DeviceNet-Handbuch
Lokale I/O-Controller-Karte (für Ein- und Ausgänge)	DE	Datenfreigabe	leuchtet, wenn Karte Daten überträgt
	TXD	Datenübertragung	leuchtet, wenn Karte Daten überträgt
	RXD	Datenempfang	leuchtet, wenn Karte Daten empfängt
	LED1	Betrieb	blinkt auf, wenn Karte in Betrieb ist
	LED2	Kommunikation	Leuchtet, wenn über die Hauptverbindung gültige Daten empfangen werden
Energie (Power)	LEDP1 LEDP2 LEDP3	SCR-Status	zeigt fortschreitenden SCR-Status an:
			Stopp - LEDs müssen an sein, oder es liegt ein SCR-Kurzschluss vor
			Start - LEDs werden schwächer, während der Motor beschleunigt
			Betrieb - LEDs sind vollständig aus oder SCR ist offen oder hat Zündausfall

Impulsgenerator	L1 - L6	Status der SCR L1 und L2 - SCR A und B L3 und L4 - SCR C und D L5 und L6 - SCR E und F	zeigt SCR-Status an: Stopp - LEDs sind aus, wenn die Maschine an- gehalten ist Start - LEDs leuchten hell, wenn die Zuleitung mit Strom versorgt wird; LEDs werden nach und nach schwächer, während der Motor beschleu- nigt Betrieb - LEDs sind aus, wenn der Motor die volle Spannung erreicht hat
	A - F	SCR-Steuerspannung	Diese LEDs leuchten während des Hochregelns und zeigen an, dass die Steuerleistung den SCR erreicht.

## Vorbeugende Instandhaltung

### Während der Inbetriebnahme

- Stecken Sie alle Energieanschlüsse bei der Inbetriebnahme fest ein, einschließlich der Anschlüsse der vorverdrahteten Geräte.
- Überprüfen Sie alle Steuerleitungen auf Wackelkontakte.
- Überprüfen Sie gegebenenfalls den ordnungsgemäßen Betrieb der Lüfter (falls vorhanden).

### Einen Monat nach der Inbetriebnahme

- Stecken Sie alle Energieanschlüsse fest ein, einschließlich der Anschlüsse der vorverdrahteten Geräte.
- Überprüfen Sie gegebenenfalls den ordnungsgemäßen Betrieb der Lüfter (falls vorhanden).

### Nach dem ersten Monat des Betriebs

- Ziehen Sie im Jahresabstand alle Anschlüsse, einschließlich der Anschlüsse der vorverdrahteten Geräte, erneut an.
- Beseitigen Sie angesammelten Staub mit reiner Druckluft.
- Überprüfen Sie alle drei Monate die Lüfter.
- Reinigen oder wechseln sie alle drei Monate die Entlüftungsfilter.

# Arbeitsfolge

---

## Betrieb der Anlage

Die folgende Ereignisabfolge beschreibt einen typischen Ablauf für den DWDC-Start und die Stufenschaltung auf den zweiten Verdichter. Es werden nicht alle Möglichkeiten in Bezug auf die verschiedenen Codes berücksichtigt. Dieses Dokument dient dazu, dem Betreiber der Anlage einen Einblick in die Funktionsweise der für den Turbo-Flüssigkeitskühler konzipierten Maschinensteuerung zu gewähren, insbesondere in Hinblick auf das Starten und die Stufenregelung bei den Verdichtern.

Der Code wurde für die Steuerung von vier Flüssigkeitskühlern mit vier Verdichtern pro Flüssigkeitskühler ausgelegt. In der nachstehend beschriebenen Abfrageroutine werden alle möglichen Verdichter (insgesamt 16) gesucht. In einem unabhängigen DWSC oder in einem dualen DWDC (2 Flüssigkeitskühler) funktioniert der Code ungefähr auf die gleiche Weise. Der Sollwert für die maximale Verdichterzahl („Max Comp On“) dient zur Begrenzung der Anzahl der Verdichter, die gleichzeitig betrieben werden können (nicht zur Begrenzung der abgerufenen Verdichterzahl).

### Starten des Flüssigkeitskühlers

1. Wird der Maschinenstatus auf „Auto“ gestellt, rufen sich die Verdichter in einem Flüssigkeitskühler mit zwei oder mehreren Verdichtern gegenseitig auf (1 bis 2 Minuten lang), um festzustellen, welcher Verdichter als nächster startet („NEXT\_ON“). Das Ergebnis dieser „NEXT\_ON“-Suche wird durch die vom Betreiber ausgewählte Stufenabfolge bestimmt. Es kann immer jeweils nur ein Verdichter als „NEXT\_ON“-Verdichter ausgewählt werden, der keine aktiven Alarne aufweisen darf. Der „NEXT\_ON“-Status eines Verdichters wird durch das Leuchten der rechten Pfeiltaste auf der Tastatur des entsprechenden Verdichter-Controllers angezeigt. Sind für den „NEXT\_ON“-Verdichter Start-Start- oder Stopp-Start-Timer aktiviert, wartet der Flüssigkeitskühler, bis die Timer abgelaufen sind.
2. Wenn der Maschinen-Controller die „NEXT\_ON“-Meldung von einem seiner Verdichter erhält, startet er dessen Kaltwasserpumpe (Startstatus Verdampfer – „Evap Start State“) und wartet mindestens bis zum Ende der Umlaufzeit. Anschließend wartet er so lange, bis der Strömungsschalter geschlossen wird. Bei Bestätigung des Strömungsflusses wird der Verdampferstatus auf Betrieb („Run“) umgeschaltet.
3. Ungefähr eine Minute nachdem der Verdichter auf „NEXT\_ON“ gesetzt wurde, wird im Verdichter die Kaltwasser-Austrittstemperatur gemessen, um festzustellen, ob die Temperaturdifferenz beim Start („Start-Delta-T“) überschritten wurde. Ist dies der Fall, wird die Meldung „jetzt nach oben schalten“ („Stage-Up-Now“) gesetzt, und wenn der Verdampferstatus auf Betrieb steht, beginnt die Startsequenz des Verdichters [Status „Comp Start“ (Ölpumpe)].
4. Nach Erreichen des erforderlichen Netto-Öldrucks geht der Verdichter in den Vorschmier-Status („PreLube“) über, und wenn der Schalter „Leitschaufeln geschlossen“ („Vanes\_Closed“) betätigt wurde (was bedeutet, dass der Verdichter für den Start freigegeben ist), schaltet der Maschinen-Controller die Kühlwasserpumpe ein.

Erfolgt innerhalb der Vorschmierzeit plus 30 Sekunden keine Umschaltung auf „Vanes\_Closed“, wird der Alarm „Leitschaufeln offen – kein Start“ („Vanes-Open-No-Start“) angezeigt.

Kommt es innerhalb eines bestimmten Zeitraums nach dem Eingang des Signals, dass die Ventile geschlossen sind, zu keinem Kühlwasserfluss, wird der Alarm „Kühlwasserfluss“ („Condenser Flow“) angezeigt. Der dafür geltende Zeitraum entspricht der Vorschmierzeit plus 30 Sekunden. **Hinweis:** Es ist möglich, dass der Vorschmier-Status über die doppelte Zeitdauer der Vorschmierzeit plus 60 Sekunden erfolgreich läuft, ohne dass ein Alarm ausgelöst wird.

5. Damit der Übergang vom Vorschmier-Status zum Verdichter-in-Betrieb-Status erfolgen kann, müssen folgende Meldungen gesetzt sein: Unit\_State\_Auto (Maschinenstatus auf AUTO), Evap\_State\_Run (Verdampfer in Betrieb), Cond\_State\_Run (Verflüssiger in Betrieb) und Vanes\_Closed (Leitschaufeln geschlossen). Außerdem muss der Vorschmier-Timer abgelaufen sein. Sind die vorstehenden Bedingungen erfüllt, startet der erste Verdichter, der Führungsverdichter.

## Stufenregelung zwischen Verdichtern

1. Wenn die normale Schaltsequenz (Voreinstellung) für einen DWDC-Flüssigkeitskühler ausgewählt wurde und gerade ein Verdichter (der Führungsverdichter) gestartet ist, wird der darauf folgende Verdichter durch die Abrufroutine als der Verdichter festgelegt, der als nächster startet (,NEXT\_ON’).
2. Sobald der Führungsverdichter die Anforderungen für das sanfte Hochregeln (,Soft Loading’) erfüllt hat und als voll belastet angesehen wird (,Full Load’), stellt der Folgeverdichter (bei Anwendungen mit mehreren Verdichtern) fest, wann in die nächsthöhere Stufe geschaltet wird.
3. Bei Eintritt der folgenden Ereignisse leitet der Folgeverdichter eine Startsequenz ein: a) vom Führungsverdichter geht die Meldung ein, dass er Volllast erreicht hat, b) die Abkühlgeschwindigkeit der Kaltwasser-Austrittstemperatur liegt unter der Mindestabkühlgeschwindigkeit, c) die Kaltwasser-Austrittstemperatur übersteigt den Sollwert ,Schalt-Delta-T’ (,Stage-Delta-T’).
4. Im ersten Schritt in der nächsten Startsequenz wird eine Meldung an den Führungsverdichter gesendet, so dass dieser die Leitschaufeln über die Dauer von zwei Nachschmier-Zeiträumen gleichmäßig abregelt. Dadurch wird der Wasserdruck, den der Folgeverdichter bei seinem Start überwinden muss, verringert. Es ist zu beachten, dass der Führungsverdichter nach Ablauf der zwei Nachschmier-Zeiträume unabhängig vom Betriebsstatus des Folgeverdichters wieder hochregelt.
5. Der Folgeverdichter wartet über einen Zeitraum, der sich aus der Nachschmierzeit minus der Vorschmierzeit ergibt, bevor er seine Ölpumpe startet. Dadurch werden die beiden Verdichter so koordiniert, dass der Folgeverdichter den Vorschmierstatus beendet hat, wenn der Führungsverdichter bis zum Schließen der Leitschaufeln abgeregelt hat, und beide Verdichter werden freigegeben, um zusammen hochzuregeln. Eine Minute nach dem Start des nächsten Verdichters setzt der Stromabgleich ein und die Last wird aufgeteilt.

## Feststellung des Vollast-Status

Da der Vollast-Status des Flüssigkeitskühlers nicht der Stromaufnahme in % RLA (% des Nennlaststrom) entspricht, kann kein direkter Vergleich gezogen werden. Das bedeutet, dass der Flüssigkeitskühler bei 90 % des Nennlaststroms auf Hochtouren laufen kann (Leitschaufeln vollständig geöffnet). Die Stromaufnahme in % RLA wird stark von den Betriebsbedingungen des Flüssigkeitskühlers beeinflusst (d. h. Kühlwasser, Delta-T im Verdampfer).

Nachfolgend sind die sechs Parameter beschrieben, die zum Einstellen der Vollast für einen Verdichter dienen:

1. Stellung der Leitschaufeln – Die Stellung der Leitschaufeln wird nicht direkt gemessen. Bei Flüssigkeitskühlern mit Frequenz geregeltem Antrieb (VFD) wird mithilfe eines Schalters festgestellt, ob die Leitschaufeln offen sind (,Vanes\_Open’). Bei Flüssigkeitskühlern ohne VFD wird ein Vollast-Timer (,Full Load-Timer’) verwendet (Einstellung der Verdichter-Sollwerte (4) – ,Set Comp SPs (4’)). Dieser Timer addiert die Zeiten, in denen die Magnetspule zum Laden der Leitschaufeln Impulse erhält. Durch Entladeimpulse wird der Timer zu-

- rückgesetzt. Übersteigt die fortdauernde Ladeimpulszeit den Sollwert, wird die Meldung „Vanes\_Open“ ausgegeben.
2. VFD-Drehzahl – Wenn die VFD-Drehzahl gleich oder größer 100 % der Drehzahl ist, wird eine Meldung ausgegeben.
  3. Maximaler Strom (Max\_Amps) – Wenn die Stromaufnahme in % RLA gleich oder größer dem maximalen Strom ist, wird eine Meldung ausgegeben.
  4. Lastbegrenzung - Wenn die Stromaufnahme in % RLA gleich oder größer dem prozentualen Wert der Lastbegrenzung ist (entweder 4-20 mA-Signal oder Strombegrenzung für das Netzwerk), wird eine Meldung ausgegeben.
  5. Maximale Leistung basierend auf dem Druck – Wenn der gesättigte Verdampferdruck gleich oder kleiner dem Sollwert „niedriger Verdampferdruck – Leistung halten“ („LowEvPrHold“) (siehe Sollwerte Alarne, Tabelle 14, (1)) ist, wird eine Meldung ausgegeben. Eine geringe Kältemittelmenge kann dazu führen, dass diese Meldung bei einer Leistung ausgegeben wird, die niedriger als erwartet ist. Dennoch deutet die Meldung darauf hin, dass der Flüssigkeitskühler seine maximale Leistung erreicht hat.
  6. Sanftes Hochregeln – Hat der Betreiber das sanfte Hochregeln aktiviert („SoftLoad“), blockiert der erste Verdichter (im pLAN-Netzwerk), der in Betrieb gehen soll, die folgenden Meldungen, während der Timer für den Sollwert „Rampenzeit Sanftes Hochregeln“ („SoftLoadRamp“), siehe Maschinen-Sollwerte (6) läuft: Vanes\_Open (Leitschaufeln offen), Max\_Amps (maximaler Strom), Demand Limit (Lastbegrenzung) und Max Capacity (maximale Leistung).

Die Anzeige des Volllast-Status des Verdichters ist in zwei Modi verfügbar, mit und ohne VFD.

1. mit VFD – Volllast wird mit „Vanes\_Open“ und VFD-Drehzahl ( $\geq 100\%$ ) angezeigt.
2. ohne VFD – Volllast wird angezeigt, wenn Sanftes Hochregeln deaktiviert ist und eine der folgenden Meldungen ausgegeben wurde: Vanes\_Open, Max\_Amps, Demand Limit oder Max Capacity (Druck).

Die Volllast der Anlage (Flüssigkeitskühler) wird über die BAS-Schnittstelle (Bit #0 von Ganzzahl 22) signalisiert, wenn die Anzahl der Verdichter (in diesem Flüssigkeitskühler), die auf Volllast laufen, gleich oder größer der Summe der Verdichter ist, die (in diesem Flüssigkeitskühler) laufen oder verfügbar sind. Ein Verdichter gilt dann als verfügbar, wenn sowohl Start- als auch Stopp-Timer frei sind, die Sperrschanter und Meldungen aktiviert sind, keine Alarne anliegen und der Verdichter mit dem pLAN online ist oder wenn der Verdichter in Betrieb und online ist.

Die verfügbaren Verdichter (Bits 1-4 von Ganzzahl 22) werden blockiert, wenn als Quelle für den Maschinenmodus nicht Netzwerk (BAS) eingestellt ist. Die Anzeige der Volllast der Anlage ist jedoch unabhängig von der Art der Quelle gültig.

# **Bedienung der Maschinensteuerung des Flüssigkeitskühlers**

---

## **EIN-/AUS-Schalten des Benutzer-Bildschirms mit Touch-Screen-Funktion**

Der Benutzer-Bildschirm mit Touch-Screen-Funktion wird über einen Druckschalter oben links auf der Rückseite des Bildschirms ein- und ausgeschaltet. EIN ist die äußerste Schalterstellung, bei der ein weißer Streifen auf der Schalterbasis zu sehen ist. AUS ist das Gerät bei der Schalterstellung nach innen, bei der kein weißer Streifen erkennbar ist.

Der Benutzer-Bildschirm ist mit einem Bildschirmschoner ausgestattet, der den Bildschirm abdunkelt. Eine Berührung an beliebiger Stelle aktiviert den Bildschirm wieder. Ist der Bildschirm schwarz, berühren Sie ihn zunächst, bevor Sie die EIN/AUS-Taste betätigen.

## **EIN-/AUS-Schalten des Flüssigkeitskühlers**

Es gibt vier Möglichkeiten, den Flüssigkeitskühler ein- und auszuschalten. Drei werden über „SOLLWERT\MODUS\SP3“ („SETPOINT\MODE\SP3“) ausgewählt, die vierte Möglichkeit ist das EIN-/AUS-Schalten über die im Maschinen-Schalschrank installierten Schalter:

### **Benutzer-Bildschirm (LOKAL)**

Auf dem „HOME“-Bildschirm 1 befinden sich Schaltflächen „AUTO“ und „STOP“, die nur aktiv sind, wenn der Flüssigkeitskühler unter LOKALER STEUERUNG („LOCAL CONTROL“) betrieben wird. Dies verhindert, dass die Maschine versehentlich ein- oder ausgeschaltet wird, wenn sie über einen externen Schalter oder von einem Gebäudeleittechniksystem (BAS) gesteuert wird. Wird eine dieser Schaltflächen gedrückt, durchläuft der Flüssigkeitskühler die normale Start- oder Abschaltsequenz. Bei Maschinen mit zwei Verdichtern werden beide Verdichter abgeschaltet bzw. erfolgt die normale Startsequenz für eine Maschine mit zwei Verdichtern.

### **Externer Schalter („SWITCH“)**

Wird beim Sollwert SP3 „SCHALTER“ ausgewählt, wird der Flüssigkeitskühler durch einen externen Schalter gesteuert, dessen Kabel im Schalschrank angeschlossen werden muss (siehe Abbildung 2 auf Seite 13).

### **Gebäudeleittechnik (BAS)**

Der Eingang für ein Signal von einer bauseitigen Gebäudeleittechnik (BAS) muss vor Ort mit einer Platine verdrahtet werden, die werkseitig im Maschinen-Controller eingebaut ist.

### **Schalter im Maschinen-Schalschrank**

Der Maschinen-Schalschrank, der sich neben dem Benutzer-Bildschirm befindet, ist im Innern mit Schaltern zum Ausschalten der Maschine und der Verdichter ausgestattet. Wird der Schalter für die Maschine („UNIT“) auf „AUS“ („OFF“) gestellt, wird der Flüssigkeitskühler, egal ob mit einem oder zwei Verdichtern, nach Durchlaufen der Abschaltsequenz ausgeschaltet.

Wird der Verdichter-Schalter („COMPRESSOR“) (zwei bei Flüssigkeitskühlern mit zwei Verdichtern) auf „AUS“ („OFF“) gesetzt, schaltet der Verdichter sofort ab, ohne die Abschaltsequenz zu durchlaufen. Dieser Schalter entspricht einem Not-AUS-Schalter.

## **Ändern von Sollwerten**

Sollwerte lassen sich über den Benutzer-Bildschirm mit Touch-Screen-Funktion (OITS) leicht ändern. Eine komplette Beschreibung der Vorgehensweise ist ab Seite 31 in dieser Anleitung enthalten.

ten. Die Sollwerte können auch im Maschinen-Controller geändert werden. Dies wird jedoch nur für den Notfall, wenn der Benutzer-Bildschirm nicht zur Verfügung steht, empfohlen.

## Alarne

Ein rotes ALARM-Feld in der unteren Mitte jedes Bildschirms erscheint, wenn eine Störung vorliegt. Ist die optionale externe Störmeldung verdrahtet, wird auch dieser Kontakt aktiviert.

Es gibt drei Arten von Alarmen:

- FEHLER („FAULT“): Alarne, die die Anlage schützen und die Maschine oder den Verdichter abschalten.
- Probleme: Grenzwert-Alarme, die als Reaktion auf außergewöhnliche Betriebsbedingungen das Hochregeln des Verdichters einschränken. Normalisiert sich die Betriebsbedingung, die den Grenzwert-Alarm ausgelöst hat, wird die Alarmmeldung automatisch gelöscht und rückgesetzt.
- Warnung: Dienen nur der Information des Betreibers. Es erfolgen keine Maßnahmen durch die Steuerung.

Das Alarm-Feld leuchtet bei jedem Alarm-Typ auf. Die Vorgehensweise bei Alarmen ist nachfolgend beschrieben:

1. Drücken Sie auf das Alarm-Feld. Damit gelangen Sie direkt zum Bildschirm „AKTIVE ALARME“.
2. Es erscheint die Beschreibung der Störung (mit Datumsstempel).
3. Bestätigen Sie die Kenntnisnahme des Alarms durch Drücken der Schaltfläche „BESTÄTIGEN“ („ACKNOWLEDGE“).
4. Beheben Sie die Störungsursache.
5. Drücken Sie die Schaltfläche „LÖSCHEN“ („CLEAR“), um den Alarm aus dem Controller zu löschen. Wurde die Störungsursache nicht behoben, bleibt der Alarm bestehen, und der Flüssigkeitskühler lässt sich nicht wieder starten.

## Ausfall von Komponenten

### Flüssigkeitskühler-Betrieb ohne den Benutzer-Touch-Screen

Der Benutzer-Touch-Screen kommuniziert mit dem Maschinen-Controller und den Verdichter-Controllern, zeigt Daten an und gibt die über den Touch-Screen vorgenommenen Eingaben an die Controller weiter. Der OITS nimmt selbst keine Steuerungsfunktionen wahr, deshalb kann der Flüssigkeitskühler auch ohne ihn betrieben werden. Fällt der Benutzer-Touch-Screen aus, sind keine gesonderten Befehle für den Weiterbetrieb der Anlage notwendig. Zum Überwachen der Betriebsdaten und ggf. zum Ändern von Sollwerten kann dann der Maschinen-Controller verwendet werden.

### Flüssigkeitskühler-Betrieb ohne den Maschinen-Controller

Der Benutzer-Touch-Screen erhält die meisten seiner Daten zum Anlagenbetrieb vom Maschinen-Controller. Fällt dieser aus, fehlen viele Daten auf dem Anzeigebildschirm. Eine Regelung der Kühlturmlüfter und/oder des Bypassventils ist dann nicht möglich, und der Kühlтурmbetrieb wird eingestellt. Um seinen Betrieb fortzusetzen, muss eine manuelle Einstellung des Kühlturms vorgenommen werden.

Diese Veröffentlichung dient nur zur Information und stellt kein verbindliches Angebot von Daikin Applied Europe S.p.A. dar. Daikin Applied Europe S.p.A. hat den Inhalt dieser Publikation nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Es wird weder ausdrücklich noch stillschweigend eine Garantie dafür abgegeben, dass der Inhalt und die hier gemachten Angaben zu Produkten und Dienstleistungen vollständig, genau, zuverlässig, und geeignet sind. Das Unternehmen behält sich das Recht vor, Änderungen ohne eine vorherige Ankündigung vornehmen zu können. Es wird auf die zum Zeitpunkt der Bestellung mitgeteilten Angaben verwiesen. Daikin Applied Europe S.p.A. übernimmt keinerlei Haftung für direkte oder indirekte Schäden, im weitesten Sinne des Begriffes, die in Verbindung mit dem Gebrauch und/oder der Auslegung dieser Veröffentlichung entstehen. Der gesamte Inhalt ist durch Copyright seitens Daikin Applied Europe S.p.A. geschützt.

## **DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.**

Via Piani di Santa Maria, 72 – 00040 Ariccia (Roma) Italia

Tel.: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>