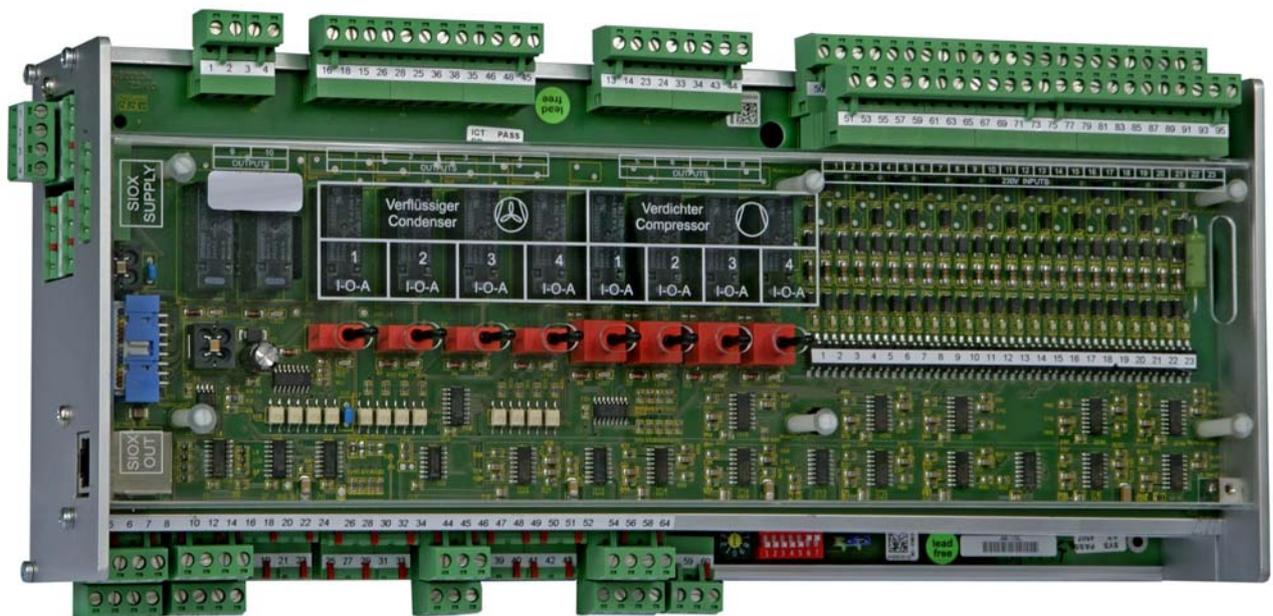


## Verbundsteuerung FS 3010 V4.00





<b>1</b>	<b>Systemaufbau FS 3010</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Aufgaben FS 3010</b> .....	<b>3</b>
2.1	Anwendung .....	4
<b>3</b>	<b>Funktion FS 3010</b> .....	<b>7</b>
3.1	Verdichtersteuerung .....	7
3.2	Regelungsart .....	7
3.2.1	Niederdruckregelung .....	7
3.2.2	Regelung der Kälteträgeraus- oder -eintrittstemperatur .....	7
3.3	Neutrale Zone .....	7
3.4	Regelalgorithmus .....	8
3.5	Verdichter-Schaltzeiten .....	9
3.6	Sollwertermittlung .....	10
3.6.1	Sollwertermittlung bei Niederdruckregelung .....	10
3.6.2	Sollwertermittlung bei Regelung der Kälteträgeraustrittstemperatur .....	11
3.6.3	Sollwertermittlung bei Regelung der Kälteträgereintrittstemperatur .....	12
3.7	Leistungsgeregelte Verdichter .....	13
3.7.1	Leistungsgeregelte Verdichter bei Zweikreisanlagen .....	13
3.8	Sollwertanhebung / Absenkung .....	15
3.9	Steuerung Flüssigkeitsventile/Unterkühler FS 3010 .....	16
3.10	Pump-Down-Betrieb .....	16
3.11	Umgebungsdaten .....	17
3.12	Lastabwurf .....	18
3.13	Grundlastumschaltung .....	19
3.13.1	Grundlastumschaltung bei Einkreisanlagen .....	19
3.13.2	Grundlastumschaltung bei Zweikreisanlagen .....	19
3.14	Überwachungsfunktionen .....	20
3.14.1	Sicherheitskette .....	20
3.14.2	Überwachung Öldifferenzdruckschalter (nur Kolbenverdichter) .....	21
3.14.3	Überwachung Strömungswächter Öl (nur Schraubenverdichter) .....	21
3.14.4	Überwachung Motorschutzschalter/Phasenüberwachung .....	22
3.14.5	Überwachung der Zylinderkopftemperatur .....	22
3.14.6	Überwachung Niederdruck .....	23
3.14.6.1	Überwachung Niederdruck bei Saugdruckregelung .....	23
3.14.6.2	Überwachung Niederdruck bei Kälteträgerregelung .....	24
3.14.7	Überwachung Hochdruck .....	25
3.15	Rückkühlersteuerung/Lüftersteuerung .....	25

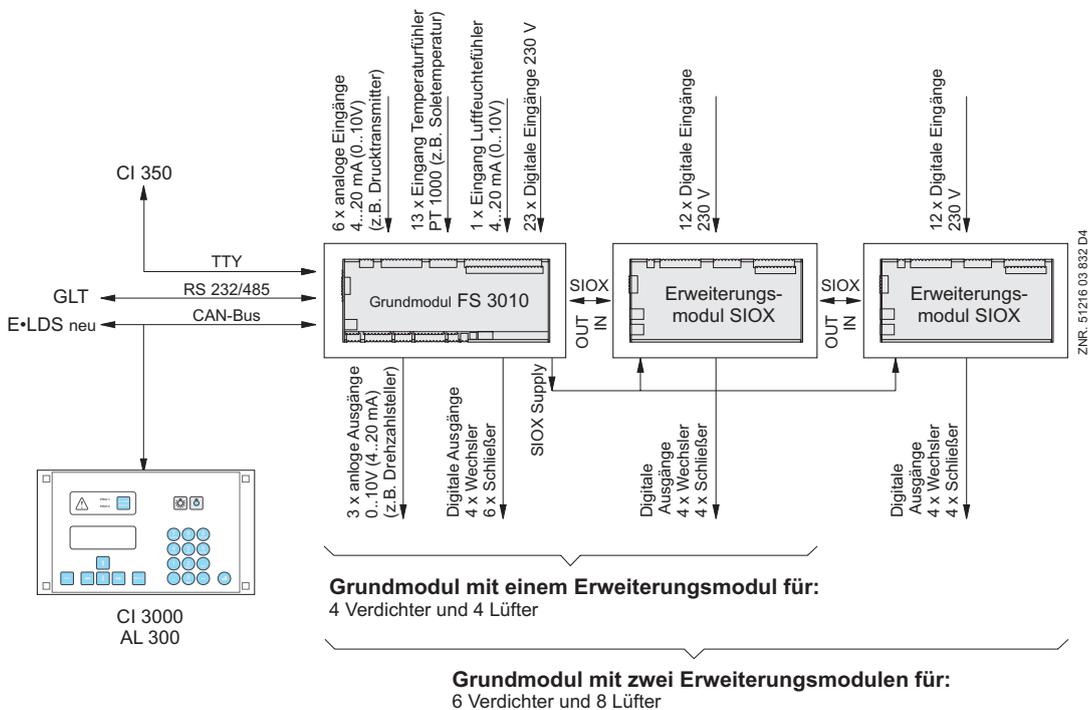
3.16	Regelungsart .....	26
3.16.1	Hochdruckregelung .....	26
3.16.2	Regelung der Wärmeträgertemperatur .....	26
3.17	Neutrale Zone .....	26
3.18	Regelalgorithmus .....	27
3.18.1	Regelalgorithmus mit Schrittreger .....	27
3.18.2	Regelalgorithmus bei stetiger Regelung .....	28
3.18.3	Temperaturhaltung .....	29
3.18.3.1	Steuerung 3-Wege-Ventil .....	30
3.18.4	Regelalgorithmus im Wärmerückgewinnungsbetrieb .....	31
3.19	Sollwertermittlung .....	33
3.19.1	Sollwertermittlung bei Hochdruckregelung mit Schrittreger .....	33
3.19.2	Sollwertberechnung Hochdruckregelung .....	33
3.19.3	Sollwertermittlung bei Wärmeträgerregelung mit Schrittreger .....	34
3.19.4	Sollwertermittlung mit stetiger Regelung .....	34
3.20	Rückkühler-Schaltzeiten mit Schrittreger .....	35
3.21	Überwachung Verflüssigermotoren .....	36
3.22	Pumpensteuerung .....	36
3.22.1	Pumpenüberwachung .....	36
3.22.2	Grundlastumschaltung Pumpen .....	37
3.22.3	Parametrierung der Pumpen .....	37
3.23	Strömungswächter .....	38
3.24	Anlaufverhalten .....	39
3.24.1	Erstanlauf .....	39
3.24.2	Wiederanlauf .....	40
3.25	Zentrale Abtauung .....	40
3.26	Überwachung .....	41
3.26.1	Kältemittelüberwachung .....	41
3.26.2	Überwachung Kälte- und Wärmeträgertemperatur .....	41
3.26.3	Überwachung Überdruck Kälte- bzw. Wärmeträgerkreis .....	42
3.26.4	Überwachung Schnellrücklauf / Extern Aus aus .....	42
3.26.5	Überwachung Fremdalarm .....	42
3.27	Verbrauchersperre .....	42
3.28	Betriebsdatenarchivierung .....	43
3.28.1	Verdichter-/Lüfterbetriebsstunden .....	43
3.28.2	Tägliche Laufzeiten und Schaltimpulse .....	43
3.28.3	Einschaltquote Verbund / Auslastung .....	43

<b>4</b>	<b>Installation und Inbetriebnahme FS 3010</b> .....	<b>45</b>
4.1	Anschluss- und Sicherheitshinweise .....	45
4.2	Hutschienenmontage .....	46
4.3	Parametergrundeinstellung Hardware .....	46
4.3.1	Erweiterungsmodul SIOX - zur Hutschienenmontage .....	47
4.3.2	Anbindung der SIOX-Module an die Verbundsteuerung .....	48
4.3.3	Grundeinstellungen mit S1 .....	48
4.3.4	Einstellung der CAN-Bus-Adresse mit S2 .....	51
4.3.5	Konfiguration der analogen Ein- und Ausgänge .....	51
4.4	Parametergrundeinstellung Software .....	52
4.5	Inbetriebnahme von drehzahlgeregelten Verflüssigerlüftern / Verdichtern ....	53
4.5.1	Vorgehen bei der Inbetriebnahme einer Anlage .....	54
4.6	Wartung Batteriewechsel .....	57
4.7	Firmware-Update .....	59
4.7.1	Vorraussetzungen für ein Firmware-Update .....	59
4.7.2	Update der aktuellen Firmware .....	60
<b>5</b>	<b>Anschluss-/Klemmenbelegung FS 3010</b> .....	<b>63</b>
5.1	Anschlussbelegung .....	64
5.2	Ein-/Ausgänge für Grundausbau: 4 Verdichterleistungs-/4 Lüfterstufen .....	68
5.3	Ein-/Ausgänge für erw. Ausbau: 6 Verdichter, 8 Verd.-Leistungs-/ 8 Lüfterstufen .....	72
<b>6</b>	<b>Betriebsarten FS 3010</b> .....	<b>79</b>
6.1	Notbetrieb Hand-/Automatik-Umschaltung .....	79
6.2	Service-Mode .....	79
6.3	Anzeige der Betriebszustände .....	80
<b>7</b>	<b>Bedienung FS 3010</b> .....	<b>81</b>
7.1	Bedienung über Bedienterminal AL 300 oder Marktreamer CI 3000 .....	81
7.2	Menüs und Bedienmasken .....	82
7.3	Fernbedienung/-parametrierung .....	85

<b>8</b>	<b>Menüstruktur FS 3010</b> .....	<b>87</b>
8.1	Menü 0 Hauptmenü .....	91
8.1.1	Menü 1 Übersicht .....	91
8.1.2	Menü 2 Istwerte .....	92
8.1.3	Menü 3 Sollwerte .....	97
8.1.4	Menü 4 Uhr .....	113
8.1.5	Menü 5 Meldungen .....	113
8.1.6	Menü 6 Betriebsdaten .....	114
8.1.7	Menü 7 Grundeinstellung .....	115
8.1.8	Menü 8 Service Mode .....	116
<b>9</b>	<b>Alarmer und Meldungen FS 3010</b> .....	<b>119</b>
9.1	Meldesystem .....	119
9.2	Aufbau der Meldungen .....	119
9.3	Meldungstypen .....	119
9.3.1	Prozessfehlermeldungen .....	120
9.3.2	Systemfehlermeldungen .....	121
9.4	Alarmprioritäten .....	122
<b>10</b>	<b>Technische Daten FS 3010</b> .....	<b>123</b>
10.1	Elektrische Daten .....	123
10.2	Mechanische Daten FS 3010 .....	124
10.3	Mechanische Daten SIOX-Erweiterungsmodul .....	124
<b>11</b>	<b>Artikel-Nummern und Zubehör FS 3010</b> .....	<b>125</b>
11.1	Verbundsteuerung FS 3010 / Erweiterungsmodul SIOX .....	125
11.2	Zubehör für FS 3010 .....	125

# 1 Systemaufbau FS 3010

Die FS 3010 besteht aus einem Grundmodul mit analogen und digitalen Ein- und Ausgängen und mindestens einem SIOX Erweiterungsmodul. Die Steuerung ist modular aufgebaut und kann mit zusätzlichen Erweiterungsmodulen für komplexe Anlagen verwendet werden. Für die Bedienung der Steuerung ist ein Marktrechner CI 3000 oder ein Bedienterminal AL 300 erforderlich.



Mit dieser Funktionsbeschreibung werden die Regel- und Überwachungsfunktionen der Verbundsteuerung FS 3010 beschrieben.

Die Geräte- und Klemmenbelegung der Verbundsteuerung FS 3010 kann im Kapitel Anschluss-/Klemmenbelegung entnommen werden.

**Grundversion:**

**Digitale Ein-/Ausgänge**

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 23 x Eingang 230 V (FS 3000) | - galvanisch getrennt, für Meldeeingänge etc.       |
| 12 x Eingang 230 V (SIOX)    | - galvanisch getrennt, für Meldeeingänge etc.       |
| 10 x Ausgang 230 V (FS 3000) | - Relais-Ausgänge für Verdichter-/Lüfteransteuerung |
| 8 x Ausgang 230 V (SIOX)     | - Relais-Ausgänge für Verdichter-/Lüfteransteuerung |

**Analog Ein-/Ausgänge**

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 13 x Eingang Pt1000 (Zweileiter) | - Anschluss Temperaturfühler Pt1000                             |
| 2 x Eingang Pt1000 (Vierleiter)  | - Anschluss Temperaturfühler Pt1000 (Raum- und Außentemp.)      |
| 6 x Eingang / 4-20 mA (0-10 V)   | - z. B. Anschluss Drucktransmitter                              |
| 1 x Eingang / 4-20 mA (0-10 V)   | - Anschluss Feuchtesensor                                       |
| 3 x Ausgang / 0-10 V (0-20 mA)   | - z. B. Anschluss Drehzahlsteller für stetige Lüfteransteuerung |
| SIOX Supply                      | - Spannungsversorgung für Erweiterungsmodul SIOX                |

**Schnittstellen:**

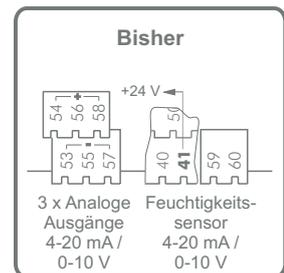
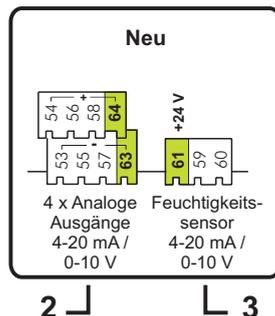
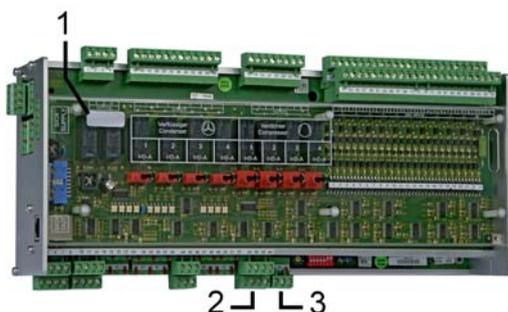
- CAN-Bus : Kommunikation im LDS-System neu
- TTY : Kommunikation im LDS-System alt
- RS232 : Kommunikation LDS-System mit Gebäudeleittechnik und Firmware-Update-Möglichkeit
- RS485 : Anschluss für Leittechnik
- SIOX OUT : Anschluss für Datenübertragung zu den Erweiterungsmodulen SIOX

**Ab Version 4.00:**

- Umstellung des Handbuchs auf die neue Hardware FS 3010



Die Verbundsteuerungen der FS 3000-Reihe können problemlos durch die Verbundsteuerungen der FS 3010-Reihe ersetzt werden, die Bezeichnung der Steuerung sowie deren Firmware sind auf dem Deckel angebracht (1). Im Zuge der technischen Weiterentwicklung wurde die Hardware der Verbundsteuerung um einen analogen Ausgang (2) erweitert und der Feuchtigkeits-sensor um die 24 V-Klemme (3) ergänzt:



ZNR: 105 030 D0

## 2 Aufgaben FS 3010

Die FS 3010 beinhaltet alle erforderlichen Steuerungs- und Regelfunktionen für den Verbundsatz und Verflüssiger bzw. Rückkühler. Eine Störungsmeldung und Störungsarchivierung wird ebenfalls durchgeführt. Im einzelnen werden folgende Funktionen realisiert:

### **Verdichtersteuerung für Ein- und Zweikreisanlagen**

*Schrittregler mit bis zu*

- 4 Verdichtern von je zwei Leistungsstufen oder
- 2 Verdichtern von je drei Leistungsstufen oder
- 6 Einzelverdichter ohne Leistungsregelung

*Mit den Funktionen:*

- Niederdruckregelung (nur Einkreis) oder
- Regelung der Kälte-trägeraustrittstemperatur oder
- Regelung der Kälte-trägereintrittstemperatur
- Grundlastumschaltung
- Verdichterüberwachung von
  - Kolbenverdichtern
  - Schraubenverdichtern
- Pump-Down-Betrieb
- Lastabwurf

### **Niveauekontrolle**

### **Rückkühler-/Lüftersteuerung für Ein- und Zweikreisanlagen**

- Schrittregler für maximal 8 Lüfterleistungsstufen
- Stetige Regelung (0..10V)
- Hochdruckregelung oder
- Regelung der Wärmeträgertemperatur
- Wärmerückgewinnung
- Überwachung Motorschutz

### **Kälte-trägerpumpen**

- Steuerung von zwei Pumpen in einem Kälte-trägerkreis
- Grundlastumschaltung
- Überwachung Motorschutz

### **Steuerung von Wärmeträgerpumpen**

- Steuerung von zwei Pumpen in einem Wärmeträgerkreis
- Grundlastumschaltung
- Überwachung Motorschutz

### **Überwachung Kälte- und Wärmeträgerkreis**

- Frostschutz (Kälte-träger)
- Druck (Kälte- oder Wärmeträger)
- Strömung (Kälte- und Wärmeträger)

### **Datenarchivierung**

Meldungen  
 Impulse  
 Laufzeiten  
 Quoten / Auslastung

**Kommunikation mit dem Bedienterminal**

Parameter eingeben, ändern und löschen  
 Istwerte anzeigen  
 Verwaltung von Meldungen  
 Anzeige der archivierten Daten

**2.1 Anwendung**

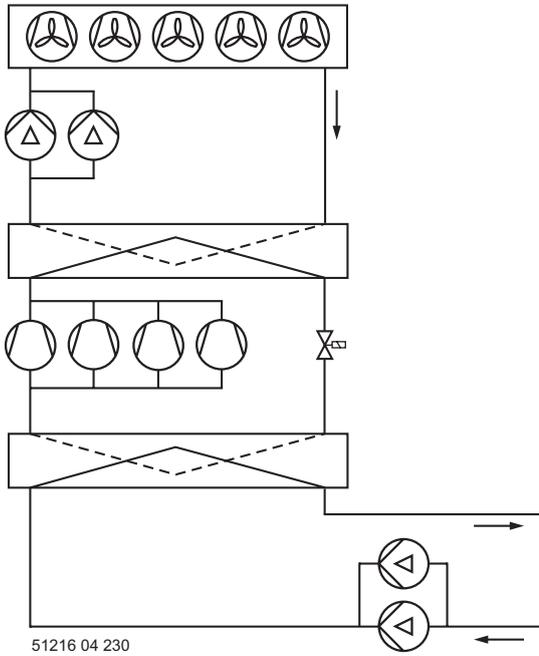
Die FS 3010 bietet folgende Anwendungsmöglichkeiten:

Anwendungsmöglichkeit			Dafür erforderliche Einstellung und Parametrierung		
<i>Steuerung einer</i>	<i>Kühlung über</i>	<i>Verflüssigung über</i>	<i>Einstellung DIP-Schalter 4</i>	<i>Parametrierung Rückkühler in Menü 3-1-d</i>	<i>Parametrierung Sensor in Menü 3-2-1-1-a</i>
Einkreisanlage	Sole	Sole	ON	Einkreis	KT_Aus o. KT_Ein
Einkreisanlage	Direktverdampfung	Sole	ON	Einkreis	Druck
Einkreisanlage	Sole	Direktverflüssigung	ON	Ohne	KT_Aus o. KT_Ein
Zweikreisanlage	Sole	Sole	OFF	Einkreis	KT_Aus o. KT_Ein
Zweikreisanlage	Sole	Direktverflüssigung	OFF	Ohne	KT_Aus o. KT_Ein

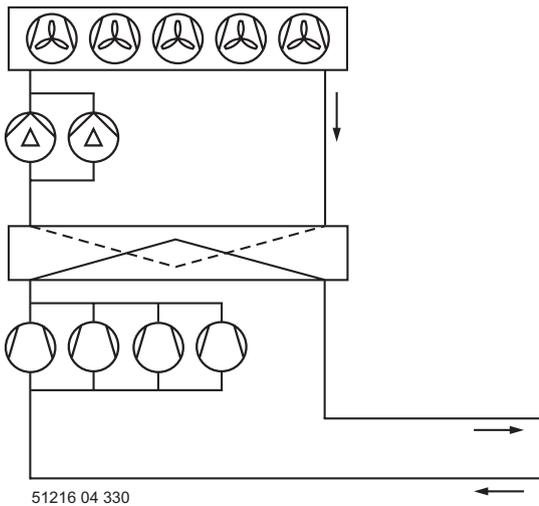
Mehr Informationen siehe Kapitel 4 Parametergrundeinstellung/Inbetriebnahme.

Grafische Darstellung der Anwendungsmöglichkeiten:

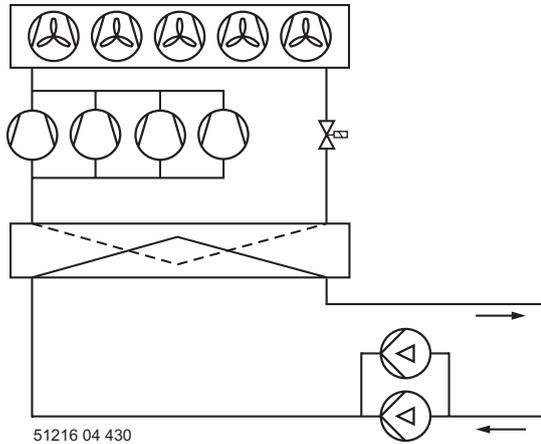
**Steuerung einer Einkreisanlage: Kühlung und Verflüssigung über Sole**



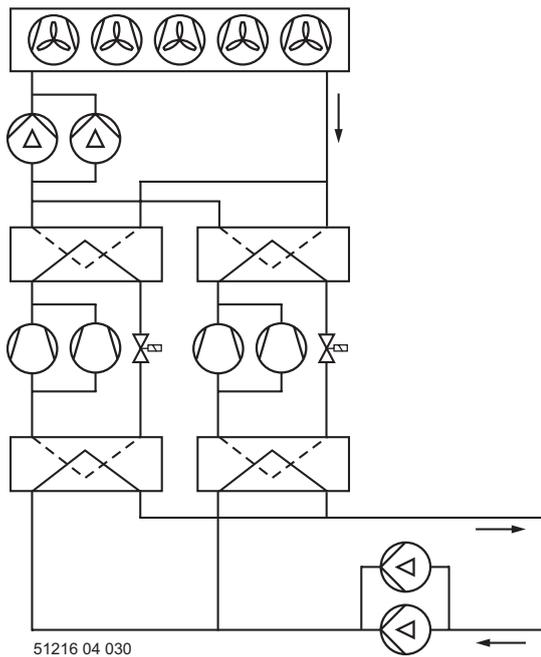
**Steuerung einer Einkreisanlage: Kühlung mit Direktverdampfung, Verflüssigung über Sole**



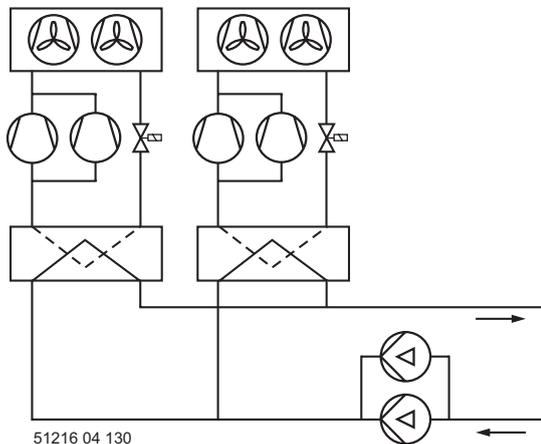
**Steuerung einer Einkreisanlage: Kühlung über Sole, Direktverflüssigung**



**Steuerung einer Zweikreisanlage: Kühlung und Verflüssigung über Sole**



**Steuerung einer Zweikreisanlage mit Direktverflüssigung: Kühlung über Sole**



## 3 Funktion FS 3010

### 3.1 Verdichtersteuerung

Unter der Verdichtersteuerung werden im wesentlichen folgende Steuerungs- und Regelungsfunktionen verstanden:

- Regelung des Niederdrucks für Einkreisanlagen oder
- Regelung der Kälteträgeraustrittstemperatur für Ein- und Zweikreisanlagen oder
- Regelung der Kälteträgereintrittstemperatur für Ein- und Zweikreisanlagen
- Grundlastumschaltung
- Überwachung der Verdichter

### 3.2 Regelungsart

Mit der FS 3010 kann die Kaltseite durch den Niederdruck, die Kälteträgeraustritts- oder -eintrittstemperatur geregelt werden.

#### 3.2.1 Niederdruckregelung

Die Niederdruckregelung hat die Aufgabe, den Druck der Saugseite auf einem vorgegebenen Sollwert zu halten. Das geschieht durch Zu- und Abschalten von Verdichterstufen bzw. Verdichterleistungsstufen. Die Vorgabe des Sollwertes kann in Abhängigkeit von der Raumtemperatur erfolgen.

Die Istwerterfassung erfolgt durch einem Druckgeber mit stetigem Stromausgang (4.. 20 mA). Die Niederdruckregelung ist nur bei Einkreisanlagen möglich.

#### 3.2.2 Regelung der Kälteträgeraus- oder -eintrittstemperatur

Bei der Regelung der Kälteträgertemperatur wird die Aus- oder Eintrittstemperatur des Kälteträgers auf einen vorgegebenen Sollwert geregelt. Das geschieht durch Zu- und Abschalten von Verdichterstufen bzw. Verdichterleistungsstufen. Die Vorgabe des Sollwertes kann in Abhängigkeit von der Raumtemperatur erfolgen. Die Istwerterfassung erfolgt durch einen Pt1000 Temperatursensor.

### 3.3 Neutrale Zone

Ist die Regelabweichung innerhalb einer programmierbaren Neutralen Zone, erfolgt keine Verdichterschaltung.

### 3.4 Regelalgorithmus

Der Regler wird als digitaler Schrittreger realisiert. Die Reglerzykluszeit beträgt eine Sekunde. Der durch einen A/D-Wandler erfasste Istwert (Saugdruck oder Kälteträgeraustrittstemperatur) wird mit dem Sollwert verglichen.

Regelabweichung = Istwert - Sollwert

Bei positiver Regelabweichung schaltet das Schrittschaltwerk stufenweise vor. Dies hat zur Folge, dass der Verdichter bzw. die Verdichterleistungsstufe mit der kürzesten Laufzeit freigegeben wird. Dies geschieht unter Berücksichtigung der parametrierbaren Basis- und Variablen-Einschaltzeiten.

Bei negativer Regelabweichung schaltet das Schrittschaltwerk eine Stufe zurück. Dies hat zur Folge, dass der Verdichter bzw. die Verdichterleistungsstufe mit der längsten Laufzeit gesperrt wird. Dies geschieht unter Berücksichtigung der parametrierbaren Basis- und Variablen-Rückschaltzeiten. Ist die Regelabweichung innerhalb einer programmierbaren Neutralen Zone, erfolgt keine Verdichterschaltung.

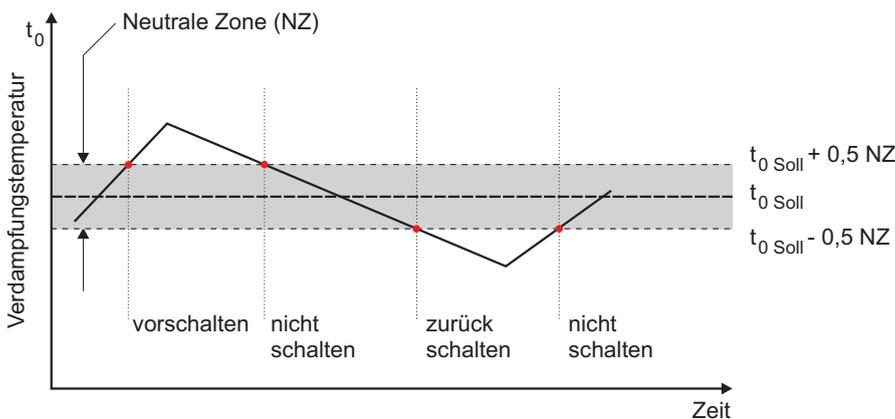


Im Nassdampfbereich ist die Temperatur eine eindeutige Funktion des Kältemittels und des Druckes:  $t = f(p, \text{Kältemittel})$ . Bei einer Druckregelung berechnet die FS 3010 aus den ermittelten Drücken in Abhängigkeit vom gegebenen Kältemittel Temperaturen.

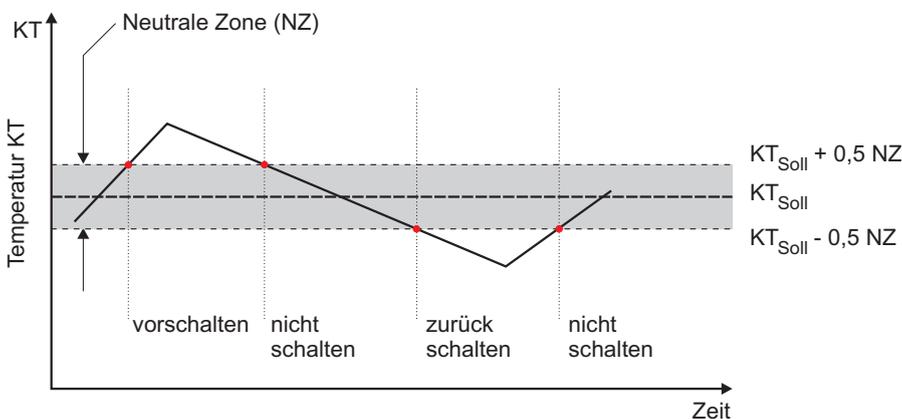


Zur Regelung werden ausschließlich Temperaturwerte verwendet. In der Dokumentation stehen die Temperaturen  $t_0$  und  $t_c$  somit stellvertretend für die Drücke  $p_0$  und  $p_c$ .

Regelung der Verdampfungstemperatur



Regelung der Kälteträgertemperatur KT



ZNR-51203 75 630 D2

### 3.5 Verdichter-Schaltzeiten

Eine Verdichterschaltung erfolgt nur, wenn eine bestimmte Zeit für den Vor- bzw. Rücklauf vergangen ist und die Regelabweichung einen vorgegebenen Wert überschritten hat (Neutrale Zone). Die Zeit ist von der tatsächlichen Regelabweichung abhängig. Bei großer Regelabweichung erfolgt die Schaltung nach einer kürzeren Zeit als bei geringerer Regelabweichung.

Die Schaltzeit errechnet sich aus der Summe einer Basiszeit  $t_b$  und einer variablen Zeit  $t_v$ . Es wird zwischen Vor- und Rückschalten des Schrittreglers unterschieden. Die variable Zeit ist umgekehrt proportional zur Regelabweichung. Bei maximaler Regelabweichung wird die variable Zeit  $t_v = 0$ . Bei kleiner werdender Regelabweichung wird die Zeit  $t_v$  automatisch bis zu einer vorgegebenen Maximalzeit vergrößert. Die Basiszeit und die maximale variable Zeit für das Vor- und Rückschalten sind als Parameter für jede Leistungsstufe programmierbar.

Für die Ermittlung der Schaltzeiten gelten folgende Zusammenhänge:

$$t = t_b + t_v$$

$$t_b = \text{Basiszeit}$$

Die Basiszeit kann für jede Verdichterleistungsstufe programmiert werden. Für  $t_v$  gilt:

$$t_v = t_{v\_max} - (t_{v\_max} * d_t) / d_{t\_max}$$

Es gilt für  $d_t > d_{t\_max}$ :  $d_t = d_{t\_max}$

$t_v$  = variable Schaltzeit

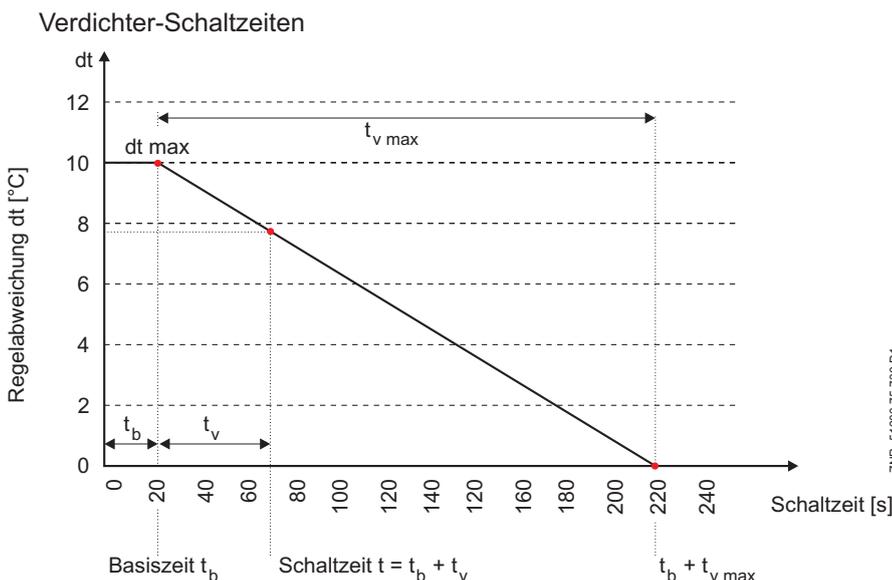
$t_{v\_max}$  = maximale variable Schaltzeit (parametrierbar für jede Leistungsstufe)

$d_t$  = Regelabweichung

$d_{t\_max}$  = maximale Regelabweichung (parametrierbar)

Die Einschaltverzögerung startet nach dem Zuschalten einer Verdichterleistungsstufe. Die Ausschaltverzögerung startet nach dem Ausschalten einer Verdichterleistungsstufe. Die Berechnung der Schaltzeit erfolgt bei jedem Reglerdurchlauf.

Dazu wird jeweils die variable Zeit neu errechnet und die seit dem letzten Schaltzeitpunkt vergangene Zeit mit der errechneten Zeit verglichen. Ist die errechnete Schaltzeit kleiner oder gleich der abgelaufenen Zeit, so erfolgt eine Verdichterschaltung, wenn die Regelabweichung größer als die vorgegebene Neutrale Zone ist. Das folgende Diagramm stellt die Schaltzeitberechnung grafisch dar:



### 3.6 Sollwertermittlung

#### 3.6.1 Sollwertermittlung bei Niederdruckregelung

Die Ermittlung des  $t_0$ -Sollwertes kann in Abhängigkeit von der Raumtemperatur erfolgen (Sollwertschiebung).

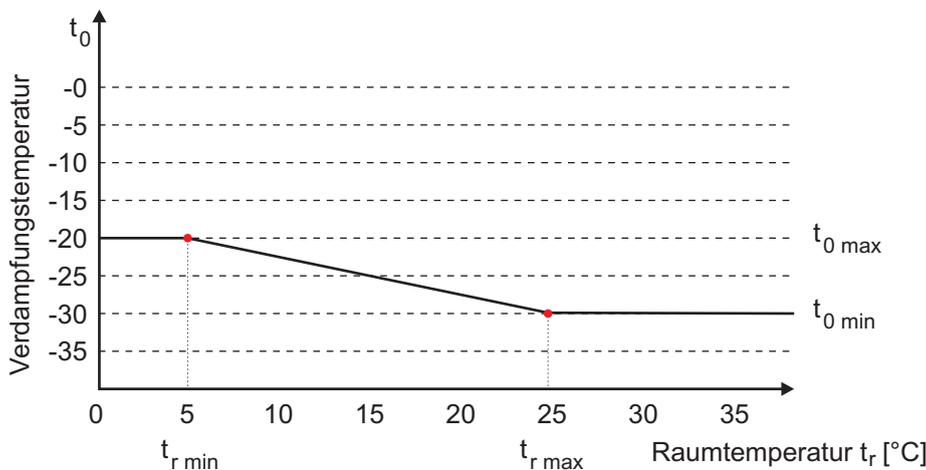
$$t_0 = (t_{0\_max} - t_{0\_min}) * (t_r - t_{r\_max}) / (t_{r\_min} - t_{r\_max}) + t_{0\_min}$$

- $t_0$  =  $t_0$  Sollwert
- $t_{0\_max}$  = maximaler  $t_0$  Sollwert
- $t_{0\_min}$  = minimaler  $t_0$  Sollwert
- $t_r$  = momentane Raumtemperatur
- $t_{r\_max}$  = maximale Raumtemperatur für Sollwertschiebung
- $t_{r\_min}$  = minimale Raumtemperatur für Sollwertschiebung

Bei einer Raumtemperatur  $> t_{r\_max}$  oder  $< t_{r\_min}$  wird der Sollwert  $t_0$  als Konstante vorgegeben.

- Es gilt: für  $t_r < t_{r\_min}$ :  $t_0 = t_{0\_max}$
- für  $t_r > t_{r\_max}$ :  $t_0 = t_{0\_min}$

Sollwertberechnung der Verdampfungstemperatur



ZNR. 51203 75 830 D1

$t_{0\_max}$ ,  $t_{0\_min}$ ,  $t_{r\_min}$  und  $t_{r\_max}$  sind parametrierbar. Der Drucksollwert für die eigentliche Regelung wird aus einer im Programm gespeicherten Umrechnungstabelle ermittelt.

Bei der Umrechnung von  $t_0$  in den entsprechenden Druckwert werden zur Zeit folgende Kältemittel berücksichtigt: R22, R502, R134a, R402a, R404A, R717, R1270, R407c.

### 3.6.2 Sollwertermittlung bei Regelung der Kälte­trä­ger­aus­tritt­tem­pe­ra­tur

Die Ermittlung des Sollwertes der Kälte­trä­ger­aus­tritt­tem­pe­ra­tur kann in Ab­hän­gig­keit von der Raumtemperatur erfolgen (Sollwertschiebung).

$$KT_{Aus} = (KT_{Aus\_max} - KT_{Aus\_min}) * (t_r - t_{r\_max}) / (t_{r\_min} - t_{r\_max}) + KT_{Aus\_min}$$

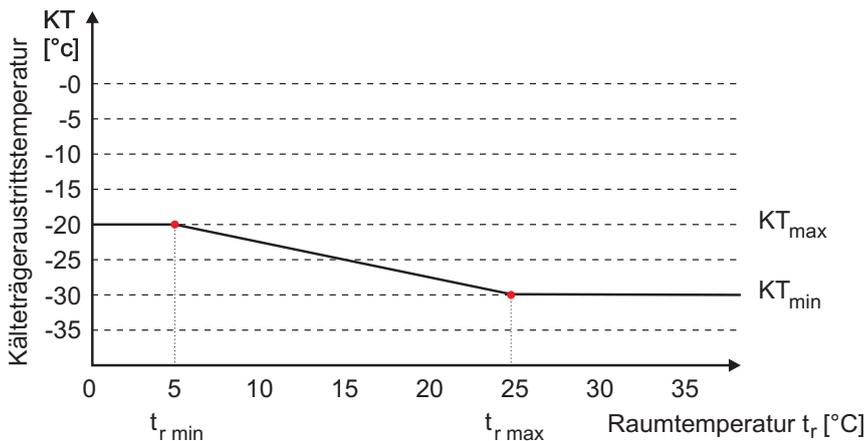
- $KT_{Aus}$  = Sollwert Kälte­trä­ger­aus­tritt­tem­pe­ra­tur
- $KT_{Aus\_max}$  = maximale Kälte­trä­ger­aus­tritt­tem­pe­ra­tur
- $KT_{Aus\_min}$  = minimale Kälte­trä­ger­aus­tritt­tem­pe­ra­tur
- $t_r$  = momentane Raumtemperatur
- $t_{r\_max}$  = maximale Raumtemperatur für Sollwertschiebung
- $t_{r\_min}$  = minimale Raumtemperatur für Sollwertschiebung

Bei einer Raumtemperatur  $> t_{r\_max}$  oder  $< t_{r\_min}$  wird der Sollwert  $KT_{Aus}$  als Konstante vorgegeben.

- Es gilt:
- für  $t_r < t_{r\_min}$ :  $KT_{Aus} = KT_{Aus\_max}$
  - für  $t_r > t_{r\_max}$ :  $KT_{Aus} = KT_{Aus\_min}$

$KT_{Aus\_max}$ ,  $KT_{Aus\_min}$ ,  $t_{r\_min}$  und  $t_{r\_max}$  sind parametrierbar.

Regelung Kälte­trä­ger­aus­tritt­tem­pe­ra­tur  
Sollwertberechnung



ZNR. 5120375 930 D0

### 3.6.3 Sollwertermittlung bei Regelung der Kälteträgereintrittstemperatur

Die Ermittlung des Sollwertes der Wärmeträgeraustrittstemperatur kann in Abhängigkeit von der Raumtemperatur erfolgen (Sollwertschiebung).

$$KT_{Ein} = (KT_{Ein_{max}} - KT_{Ein_{min}}) * (t_r - t_{r_{max}}) / (t_{r_{min}} - t_{r_{max}}) + KT_{Ein_{min}}$$

- $KT_{Ein}$  = Sollwert Kälteträgereintrittstemperatur
- $KT_{Ein_{max}}$  = maximale Kälteträgereintrittstemperatur
- $KT_{Ein_{min}}$  = minimale Kälteträgereintrittstemperatur
- $t_r$  = momentane Raumtemperatur
- $t_{r_{max}}$  = maximale Raumtemperatur für Sollwertschiebung
- $t_{r_{min}}$  = minimale Raumtemperatur für Sollwertschiebung

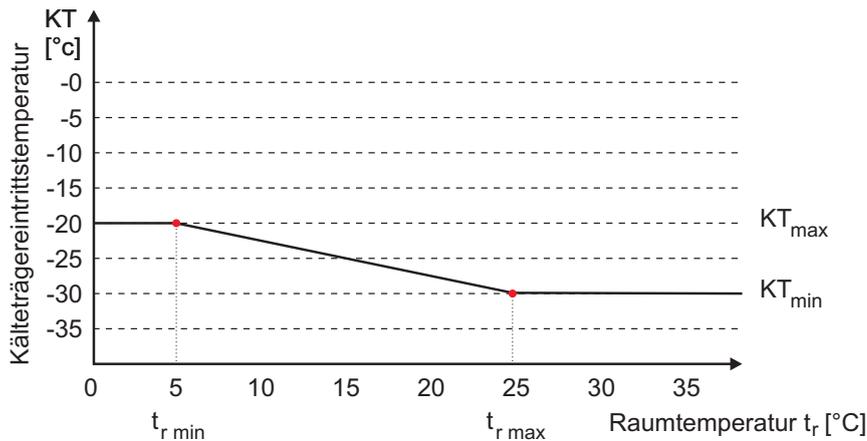
Bei einer Raumtemperatur  $> t_{r_{max}}$  oder  $< t_{r_{min}}$  wird der Sollwert  $KT_{Ein}$  als Konstante vorgegeben.

Es gilt:

für $t_r < t_{r_{min}}$ :	$KT_{Ein} = KT_{Ein_{max}}$
für $t_r > t_{r_{max}}$ :	$KT_{Ein} = KT_{Ein_{min}}$

$KT_{Ein_{max}}$ ,  $KT_{Ein_{min}}$ ,  $t_{r_{min}}$  und  $t_{r_{max}}$  sind parametrierbar.

Regelung Kälteträgereintrittstemperatur  
Sollwertberechnung



### 3.7 Leistungsgeregelte Verdichter

Mit der FS 3010 können leistungsgeregelte Verdichter mit bis zu drei Leistungsstufen (Grundlast mit zwei Stufen) gesteuert werden. Die Zahl der Leistungsstufen ist parametrierbar. Leistungsgeregelte Verdichter haben auf den Regelalgorithmus der FS 3010 keinen Einfluss. Bei der Ansteuerung der Verdichter wird erst die Grundlast eines verfügbaren Verdichters zugeschaltet.

Anschließend werden bei Kältebedarf die Leistungsstufen des Verdichters zugeschaltet, bevor die Grundlaststufe eines weiteren Verdichters zugeschaltet werden kann. Das Rückschalten von Leistungsstufen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Anzahl der angesteuerten Leistungsstufen eines Verdichters wird bei der Grundlastumschaltung (siehe auch Kapitel 3.13 Grundlastumschaltung) berücksichtigt.

Die Grundlaststufe eines Verdichters kann mit den integrierten Handschaltern geschaltet werden. Wurde die Grundlaststufe ausgeschaltet, werden von der Steuerung die zugehörigen Leistungsstufen ebenfalls ausgeschaltet. Wurde die Grundlaststufe eines Verdichters eingeschaltet, so werden bei Kältebedarf der Anlage zuerst die Leistungsstufen dieses Verdichters zugeschaltet.

#### 3.7.1 Leistungsgeregelte Verdichter bei Zweikreisanlagen

Bei Zweikreisanlagen werden bei Kältebedarf wechselnd aus Kreis 1 und Kreis 2 Verdichterstufen zu- bzw. abgeschaltet. Ab Version 1.35 kann die Schaltreihenfolge der leistungsgeregelten Verdichter über den Parameter *Schaltart* (Menü 3-2-1-1-b) angepasst werden.

Bei Anlagen mit älterem Stand wurden grundsätzlich wechselseitig aus den beiden Kreisen Verdichterstufen zu- bzw. abgeschaltet. Ab Version 1.35 kann über den Parameter *Schaltart* eine erhöhte Priorität darauf gesetzt werden, dass ein leistungsgeregelter Verdichter möglichst mit voller Leistung betrieben wird (geschlossenes Bypass-Ventil), bevor die Grundlaststufe eines weiteren Verdichters zugeschaltet wird.

Folgende Optionen sind beim Parameter *Schaltart* wählbar:

##### **GGVV**

Priorität auf möglichst gleiche Anzahl laufende Verdichterstufen in Kreis 1 und 2. Zuschalten in der Reihenfolge *Grundlast Kreis 1 - Grundlast Kreis 2 - Ventil Kreis 1 - Ventil Kreis 2*.

##### **GVGV**

Priorität auf Betrieb der leistungsgeregelten Verdichter bei voller Leistung. Zuschalten in der Reihenfolge *Grundlast Kreis 1 - Ventil Kreis 1 - Grundlast Kreis 2 - Ventil Kreis 2*.

Der Einfluss der Schaltart ist beispielhaft für eine Zweikreisanlage mit vier 2-stufigen Verdichtern dargestellt.

**Verdichter zuschalten bei Schaltart GGVV:**

G1...G4: Grundlaststufe 1...4

V1...V4: Ventil 1...4

S1...S8: Relais-Ausgänge für Verdichterstufen 1...8 FS 3010

GGVV	Kreis 1				Kreis 2			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
	G1	V2	G3	V4	G5	V6	G7	V8
1	X							
2	X				X			
3	X	X			X			
4	X	X			X	X		
5	X	X	X		X	X		
6	X	X	X		X	X	X	
7	X	X	X	X	X	X	X	
8	X	X	X	X	X	X	X	X

**Verdichter rückschalten bei Schaltart GGVV:**

GGVV	Kreis 1				Kreis 2			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
	G1	V2	G3	V4	G5	V6	G7	V8
1	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	
3	X	X	X		X	X	X	
4	X	X	X		X	X		
5	X	X			X	X		
6	X	X			X			
7	X				X			
8	X							

**Verdichter zuschalten bei Schaltart GVG:**

G1...G4: Grundlaststufe 1...4

V1...V4: Ventil 1...4

S1...S8: Relais-Ausgänge für Verdichterstufen 1...8 FS 3010

GVGV	Kreis 1				Kreis 2			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
	G1	V2	G3	V4	G5	V6	G7	V8
1	X							
2	X	X						
3	X	X			X			
4	X	X			X	X		
5	X	X	X		X	X		
6	X	X	X	X	X	X		
7	X	X	X	X	X	X	X	
8	X	X	X	X	X	X	X	X

**Verdichter rückschalten bei Schaltart GVG:**

GVGV	Kreis 1				Kreis 2			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
	G1	V2	G3	V4	G5	V6	G7	V8
1	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	
3	X	X	X	X	X	X		
4	X	X	X		X	X		
5	X	X			X	X		
6	X	X			X			
7	X	X						
8	X							

**3.8 Sollwertanhebung / Absenkung**

Bei der Regelung der Kaltseite besteht die Möglichkeit, eine zweite Kennlinie zu programmieren (siehe 3.6 Sollwertermittlung). Sie kann über einen digitalen Eingang der Steuerung aktiviert werden. Mit der Sollwertanhebung/ Absenkung soll eine bessere Anpassung an den Nacht - und Wochenendbetrieb ermöglicht werden.

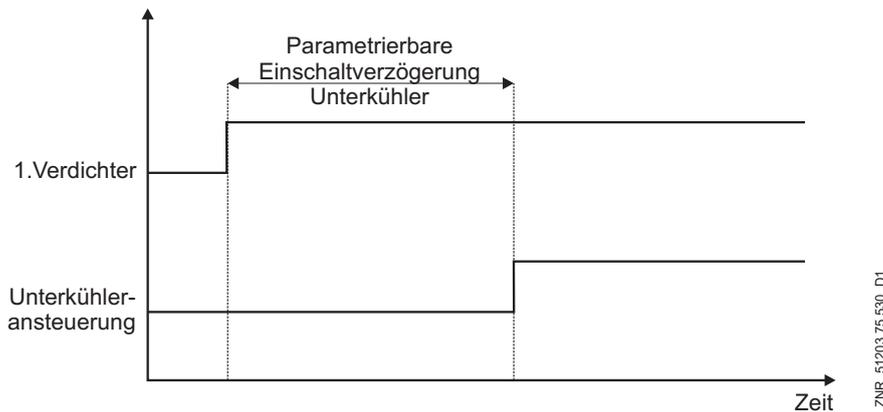
### 3.9 Steuerung Flüssigkeitsventile/Unterkühler FS 3010

Über den Ausgang 9 und 10 an den Klemmen 1, 2 und 3, 4 können Flüssigkeitsventile oder ein Unterkühler gesteuert werden. Die Steuerungsart ist von der Regelungsart der Saugseite abhängig. Erfolgt saugseitig eine Kälte-trägerregelung, werden mit den Ausgängen die Flüssigkeitsventile gesteuert. Wird saugseitig der Druck geregelt (nur für Einkreisanlagen möglich), wird mit dem Ausgang 9 ein Unterkühler gesteuert.

#### Steuerung Unterkühler

Der Ausgang 9 wird mit dem Zuschalten einer Verdichterleistungsstufe nach einer programmierbaren Zeitverzögerung aktiviert. Die Zeitverzögerung ist im Menü 3-2-1-1 mit dem Parameter *Verz.Unterk.EIN* xxxs parametrierbar. Der Parameter wird nur bei saugseitiger Druckregelung angezeigt. Der Einstellbereich liegt zwischen 0...255 Sekunden (Werkseinstellung: 120 Sekunden). Ausgang 10 hat bei einer Druckregelung keine Funktion (Einkreisanlage).

Unterkühlersteuerung



### 3.10 Pump-Down-Betrieb

Zum Schutz der Verdichter kann bei längeren Stillstandszeiten ein Pump-Down-Betrieb gefahren werden. Folgende Parameter beeinflussen den Pump-Down-Betrieb:

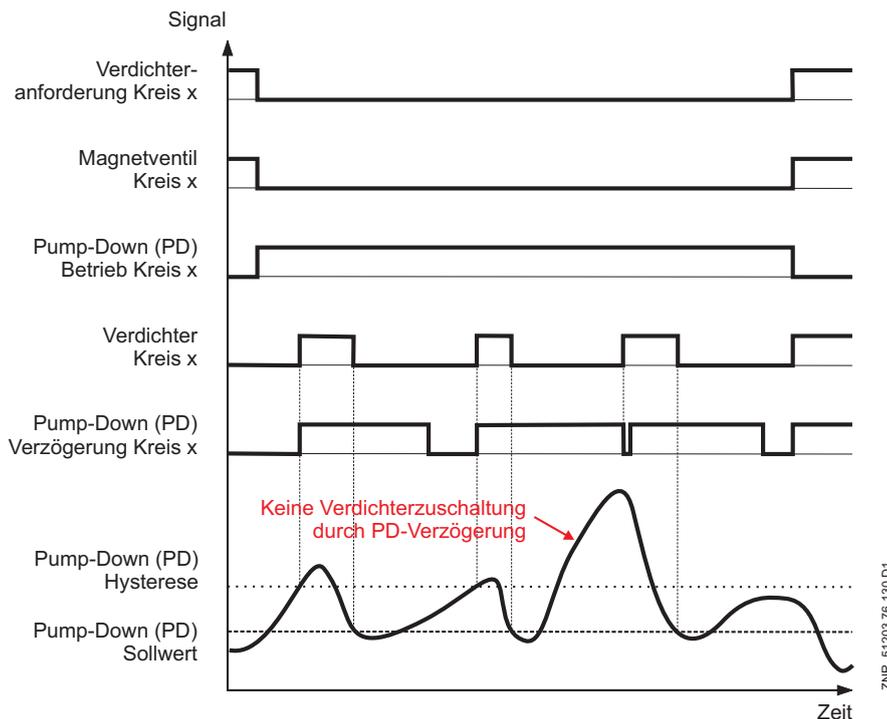
Zeile	Anzeigetext	Vorgabe TK		Vorgabe NK		Min.	Max.
		Einkreis-anlage	Zweikreis-anlage	Einkreis-anlage	Zweikreis-anlage		
13	PD-Betrieb X	N	J	N	J	N	J
14	PD-Temp. XX °C	-40 °C	-40 °C	-15 °C	-15 °C	-50 °C	+5 °C
15	PD-Verz. XX m	6 Min.	6 Min.	6 Min.	6 Min.	1 Min.	20 Min.
16	PD-Hyst. XX K	5 K	5 K	5 K	5 K	1 K	10 K

Mit dem Parameter in Zeile 13 kann der Pump-Down-Betrieb aktiviert bzw. deaktiviert werden. In der Grundeinstellung ist die Betriebsart für Zweikreisanlagen aktiv und für Einkreisanlagen deaktiviert. Bei Zweikreisanlagen wird die Betriebsart für jeden Kreis unabhängig voneinander durchgeführt. Der Parameter in Zeile 14 bestimmt die Verdampfungstemperatur, die erreicht werden muss, um einen Pump-Down-Verdichter wieder abzuschalten.

Um eine hohe Schalthäufigkeit zu vermeiden, wird mit dem Parameter in Zeile 15 eine Zeitverzögerung festgelegt, nach der ein Verdichter frühestens wieder zugeschaltet werden darf. Diese Verzögerungszeit wird auch im Kühlbetrieb mit dem Anlauf eines Verdichters gestartet, damit nach dem Umschalten in den PD-Betrieb eine verzögerte Verdichterschaltung erfolgt.

Der Parameter in Zeile 16 bestimmt eine positive Temperaturdifferenz zum Pump-Down-Sollwert. Ein Verdichter kann erst wieder zugeschaltet werden, wenn die Verdampfungstemperatur auf einen Wert größer als die *PD-Temp.* plus der *PD-Hyst.* angestiegen ist **und** die Verzögerungszeit *PD-Verz.* abgelaufen ist.

Während des Pump-Down-Betriebs bleiben die Magnetventile geschlossen. Bei Kältebedarf wird die Betriebs-art deaktiviert. Das folgende Ablaufdiagramm stellt den Pump-Down-Betrieb grafisch dar.



### 3.11 Umgebungsdaten

Die zur Sollwertverschiebung verwendeten Größen

- Raumtemperatur (Schiebung von  $t_0$ )
- Außentemperatur (Schiebung von  $t_c$ )
- Luftfeuchte (Schiebung von  $t_0$ )

können entweder über an die Verbundsteuerung angeschlossenen Sensoren zur Verfügung gestellt werden oder aber über den CAN-Bus von einer anderen Verbundsteuerung empfangen werden.

Das Verhalten der Steuerung wird hierbei bestimmt über die Parameter (Menü 3-1 Anlagenausbau):

- Raumtemp.
- Aussentemp.
- Luftfeuchte

Über diese Parameter kann eingestellt werden, ob direkt an die Steuerung angeschlossene Sensoren vorhanden sind. Ist einer dieser Parameter mit **N** eingestellt, versucht die Steuerung, diesen Wert von einer anderen VS 3010 oder FS 3010 über den CAN-Bus zu erhalten.



Wichtig ist hierbei, dass nur bei einer im System befindlichen Verbundsteuerung die Sensoren für Raum-, Außentemperatur und Feuchte aufgelegt und aktiviert sein dürfen. Die restlichen Verbundsteuerungen empfangen dann diese Werte über den CAN-Bus.

### 3.12 Lastabwurf

Um eine Überschreitung an elektrischer Energie in einem Markt zu verhindern, kann es erforderlich sein, Verdichterleistungsstufen zwangsweise abzuschalten. Eine Steuerung für vier Verdichter verfügt über einen digitalen Eingang, eine Steuerung für sechs Verdichter über zwei digitale Eingänge für den Lastabwurf. Die Abschaltung von Verdichtern erfolgt unmittelbar. Die Wirkung der digitalen Eingänge ist folgender Tabelle zu entnehmen:

Lastabwurf Eingang 1	Lastabwurf Eingang 2	Anzahl gesperrter Verdichter
AUS	AUS	0
AUS	EIN	1
EIN	AUS	1
EIN	EIN	2

Unabhängig von den Lastabwurfsignalen muss eine Mindestkälteleistung gewährleistet sein, was eine Mindestanzahl von freigegebenen Verdichtern voraussetzt. Die minimale Anzahl der freigegebenen Verdichter ist von der Anzahl der Verdichter einer Anlage abhängig.

Es gilt folgender Zusammenhang:

Verdichterstufen	Anzahl der wirksamen Lastabwurfstufen	minimale Anzahl der freigegebenen Verdichterstufen
1	0	1
2	1	1
3	2	1
4	2	2
5	2	3
6	2	4
7	2	5
8	2	6

### 3.13 Grundlastumschaltung

Die Grundlastumschaltung ist nur unter folgenden Bedingungen aktiv:

- Sind alle parametrisierten Verdichter freigegeben, erfolgt eine Grundlastumschaltung nur innerhalb der Neutralen Zone.
- Außerhalb der Neutralen Zone erfolgt eine Grundlastumschaltung nur, wenn Verdichter durch Lastabwurf oder Hochdruckstörung gesperrt wurden.

Die Grundlastumschaltung kann im Menü 3-4 Grundlast mit folgendem Parameter eingestellt werden:

<i>Zykluszeit:</i>	xxx
<i>Bereich:</i>	5..720 Minuten oder "---"
<i>Default NK:</i>	30
<i>Default TK:</i>	30

Insbesondere bei Schraubenverdichtern, die über ein Ölrückführungssystem verfügen und somit eine Grundlastumschaltung nicht erfordert, kann mit dem Parameter --- die Grundlastumschaltung deaktiviert werden. Die Funktion der Grundlastumschaltung ist bei Ein- oder Zweikreisanlagen unterschiedlich.

#### 3.13.1 Grundlastumschaltung bei Einkreisanlagen

Nach Ablauf der parametrierbaren Zykluszeit wird der Verdichter mit der längsten Laufzeit gesperrt und der Verdichter mit der kürzesten Laufzeit freigegeben. Bei leistungsgeregelten Verdichtern erfolgt eine Grundlastumschaltung nur, wenn die Grundlaststufe eines Verdichters verfügbar ist.

Bei einer Grundlastumschaltung werden alle Leistungsstufen des Verdichters mit der längsten Laufzeit gesperrt und die Grundlaststufe des Verdichters mit der kürzesten Laufzeit zugeschaltet. Der Schaltzustand der zugehörigen Leistungsstufe(n) wird ebenfalls für die neu zugeschaltete Grundlaststufe übernommen.

#### 3.13.2 Grundlastumschaltung bei Zweikreisanlagen

Die Grundlastumschaltung erfolgt nach Ablauf der parametrierbaren Zykluszeit. Ist nur ein Verdichter zugeschaltet, wird dieser gesperrt. Der Verdichter mit der kürzesten Laufzeit im anderen Kreis wird freigegeben. Ist in jedem Kreis mindestens ein Verdichter zugeschaltet und ein Verdichter verfügbar, erfolgt die Grundlastumschaltung innerhalb jedes Kreises.

Der Verdichter mit der längsten Laufzeit eines Kreises wird gesperrt und der Verdichter mit der kürzesten Laufzeit des gleichen Kreises wird freigegeben. Ist in einem Kreis kein Verdichter verfügbar, wird in diesem Kreis der Verdichter mit der längsten Laufzeit abgeschaltet und der Verdichter mit der kürzesten Laufzeit des anderen Kreises zugeschaltet.

Bei leistungsgeregelten Verdichtern wird in gleicher Weise verfahren. Eine Grundlastumschaltung erfolgt nur, wenn die Grundlaststufe eines Verdichters verfügbar ist. Es wird die Grundlaststufe des Verdichters mit der kürzesten Laufzeit zugeschaltet. Der Schaltzustand der zugehörigen Leistungsstufe(n) wird ebenfalls für die neu zugeschaltete Grundlaststufe übernommen.

## 3.14 Überwachungsfunktionen

Außer den Steuerungs- und Regelfunktionen sind Überwachungsfunktionen in der Steuerung integriert. Folgende Funktionen werden ständig überwacht:

- Sicherheitskette
- Öldifferenzdruckschalter
- Strömungswächter
- Motorschutzschalter/Phasenüberwachung
- Zylinderkopftemperatur
- Niederdruck
- Hochdruck

### 3.14.1 Sicherheitskette

Aus Gründen der Redundanz des Überwachungssystems werden zusätzlich zu den Überwachungsfunktionen der FS 3010 Vorkehrungen zur Sperrung aller oder einzelner Verdichter eines Verbundes in kritischen Betriebs-situationen getroffen. Die hierzu verwendeten Schaltkontakte werden bedingt durch die Art der Verdrahtung der Anlage wie folgt in absteigender Folge priorisiert:

#### **Kolbenverdichter:**

- Sperrung aller Verdichter
  1. HD-Sicherheits-Begrenzer
  2. HD-Begrenzer
  3. ND-Wächter
- Sperrung der betroffenen Verdichter
  4. HD Begrenzer Verdichter
  5. Öldifferenzdruckschalter Verdichter (Anmerkung s. u.)
  6. Motorschutzschalter Verdichter

#### **Schraubenverdichter:**

- Sperrung aller Verdichter
  1. HD-Sicherheits-Begrenzer
  2. HD-Begrenzer
  3. ND-Wächter
- Sperrung der betroffenen Verdichter
  4. HD Begrenzer Verdichter
  5. Motorschutzschalter + Phasenüberwachung Verdichter
  6. Strömungswächter Öl Verdichter (Anmerkung s.u.)

Bedingt durch diese Anordnung werden bei Ansprechen eines hochprioren Sicherheitskontakts (z. B. HD-Begrenzer) auch alle niederprioren Alarmkontakte stromlos und damit aktiv. Damit in diesem Fall von der Verbundsteuerung nicht sämtliche Folgealarme abgesetzt werden, ist das Absetzen von niederprioren Alarmmeldungen bei gleichzeitigem Auftreten von einem höherprioren Alarmereignis verriegelt.

### 3.14.2 Überwachung Öldifferenzdruckschalter (nur Kolbenverdichter)

Die Überwachung der Öldifferenzdruckschalter erfolgt nur bei Anlagen mit Kolbenverdichtern. Der Öldruck wird durch den *Öldifferenzdruckschalter* mit potentialfreiem Kontakt überwacht. Im Alarmzustand ist der Kontakt geöffnet. Spricht der Öldifferenzdruckschalter bei laufendem Verdichter an, so wird der Verdichter nach Ablauf einer Zeitverzögerung abgeschaltet und für die folgenden Regelvorgänge gesperrt.

Besteht Kältebedarf, wird eine Verdichterstufe zugeschaltet. Schaltet der Öldifferenzdruckschalter nicht innerhalb einer Verzögerungszeit in den *Gut-Zustand*, wird die Verdichterstufe wieder gesperrt. Die Verzögerungszeiten können mit Hilfe des Bedienterminals AL 300, des Marktrechners CI 3000 oder per PC über die Parameter

- *Verz.Öld.Ein*: Verzögerung nach dem Einschalten des Verdichters
- *Verz.Öld.Btr.*: Verzögerung bei Betrieb des Verdichters

verstellt werden.

Aufgrund der Zeitverzögerungen sollte der Öldifferenzdruckschalter nicht in die Sicherheitskette geschaltet werden. Der Eingang wird direkt auf die FS 3010 geschaltet. Ist der Druckschalter dennoch in Reihe in der Sicherheitskette (Öldruckschalter mit integriertem Zeitglied), müssen die Verzögerungszeiten der FS 3010 auf den kleinstmöglichen Wert parametrieren werden.

Wird ein Verdichter per Handschalter eingeschaltet, wird der Verdichterausgang bei fehlerhaftem Öldruckschalter nicht zugeschaltet. Öldruckschalter ohne integrierte Zeitverzögerung müssen bei Verdichterstillstand gebrückt werden.

### 3.14.3 Überwachung Strömungswächter Öl (nur Schraubenverdichter)

Die Überwachung der Öl-Strömungswächter erfolgt nur bei Anlagen mit Schraubenverdichtern. Die Strömung wird durch den *Strömungswächter Öl* mit potentialfreiem Kontakt überwacht. Im Alarmzustand ist der Kontakt geöffnet. Spricht der Öl-Strömungswächter bei laufendem Verdichter an, so wird der Verdichter nach Ablauf einer Zeitverzögerung abgeschaltet und gesperrt.

Damit der Verdichter wieder am Regelungsvorgang teilnehmen kann, muss der Verdichter von Hand freigegeben werden. Besteht Kältebedarf, wird eine Verdichterstufe zugeschaltet. Schaltet der Öl-Strömungswächter nicht innerhalb einer Verzögerungszeit in den *Gut-Zustand*, wird die Verdichterstufe wieder abgeschaltet und gesperrt. Der Verdichter muß danach von Hand wieder freigegeben werden.

Die Verzögerungszeiten können mit Hilfe des Bedienterminals AL 300, des Marktrechners CI 3000 oder per PC über die Parameter

- *Verz.Str.Ein*: Verzögerung nach dem Einschalten des Verdichters
- *Verz.Str.Bet.*: Verzögerung bei Betrieb des Verdichters

verstellt werden.

Aufgrund der Zeitverzögerungen sollte der Öl-Strömungswächter nicht in die Sicherheitskette geschaltet werden. Der Eingang wird direkt auf die FS 3010 geschaltet. Ist der Öl-Strömungswächter dennoch in Reihe in der Sicherheitskette (Strömungswächter mit integriertem Zeitglied), müssen die Verzögerungszeiten der FS 3000 auf den kleinstmöglichen Wert parametrieren werden.

Wird ein Verdichter per Handschalter eingeschaltet, wird der Verdichterausgang bei fehlerhaftem Öl-Strömungswächter nicht zugeschaltet. Öl-Strömungswächter ohne integrierte Zeitverzögerung müssen bei Verdichterstillstand gebrückt werden.

### 3.14.4 Überwachung Motorschutzschalter/Phasenüberwachung

Der Verdichtermotor wird durch den Motorschutzschalter/die Phasenüberwachung überwacht. Der Hilfskontakt ist im Alarmzustand geöffnet. Spricht der Motorschutzschalter/die Phasenüberwachung an, so wird der Verdichter unmittelbar abgeschaltet und für die folgenden Regelvorgänge gesperrt. Wird der Motorschutzschalter/die Phasenüberwachung zurückgesetzt, wird der Verdichter wieder freigegeben.



Bei der Überwachung handelt es sich um verschiedene Schutzgeräte. Kolbenverdichter werden mit einem Motorschutzschalter, Schraubenverdichter mit einem Motorschutzschalter **und** einer Phasenüberwachung in Reihenschaltung überwacht.

### 3.14.5 Überwachung der Zylinderkopftemperatur

Die Zylinderkopftemperatur des Verdichters wird auf einen oberen Maximalwert überwacht, um Schäden am Verdichter zu verhindern. Die maximale Zylinderkopftemperatur, die zum Sperren eines Verdichters führt sowie der Freigabewert, ist programmierbar.

Wird der obere Maximalwert überschritten, so wird der Verdichter unmittelbar abgeschaltet und für die folgenden Regelvorgänge gesperrt. Der Verdichter bleibt gesperrt, bis die Temperatur auf das Freigabenniveau gesunken ist. Wiederholt sich der Vorgang innerhalb eines Tages mehrfach (5 Schaltungen), wird der Verdichter gesperrt und muss von Hand wieder freigegeben werden.

### 3.14.6 Überwachung Niederdruck

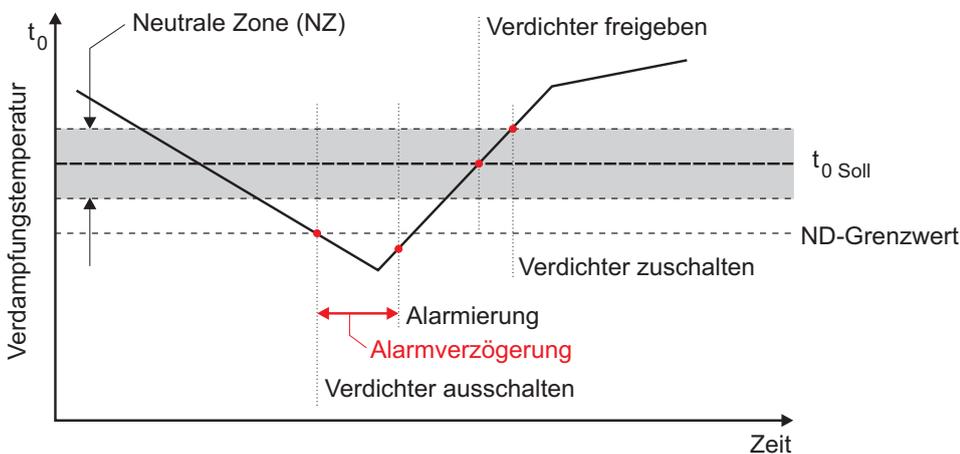
Der Niederdruck wird in beiden Kältemittelkreisläufen durch einen stetigen Geber mit Stromausgang in der Niederdruckleitung erfasst (0..10 bar absolut). Die Niederdrucküberwachung ist von der Regelungsart der Kaltseite abhängig.

#### 3.14.6.1 Überwachung Niederdruck bei Saugdruckregelung

Sinkt der Niederdruck unter einen parametrierbaren Grenzwert, so werden alle Verdichter abgeschaltet und gesperrt. Steigt der Niederdruck auf den  $t_{0\_Soll}$  proportionalen Druckwert an, so werden die Verdichter wieder freigegeben. Eine Verdichtierzuschaltung kann dann bei Überschreitung von  $t_{0\_Soll} + 1/2 \text{ NZ}$  erfolgen. Die Saugdruckregelung ist nur für Einkreisanlagen möglich.

Eine Alarmierung erfolgt nach Ablauf einer Verzögerungszeit. Verzögerungszeit und Priorität der Meldung sind parametrierbar. Die Eingabe des Grenzwertes erfolgt in °C. Aus diesem Wert errechnet sich die Steuerung einen absoluten proportionalen Druckwert.

#### Überwachung Verdampfungstemperatur



ZNR: 51203 76 330 D2

Zusätzlich wird der ND-Wächter ausgewertet. Bei Unterschreitung des eingestellten Grenzwertes am ND-Wächter erfolgt eine zwangsweise Abschaltung aller Verdichter.

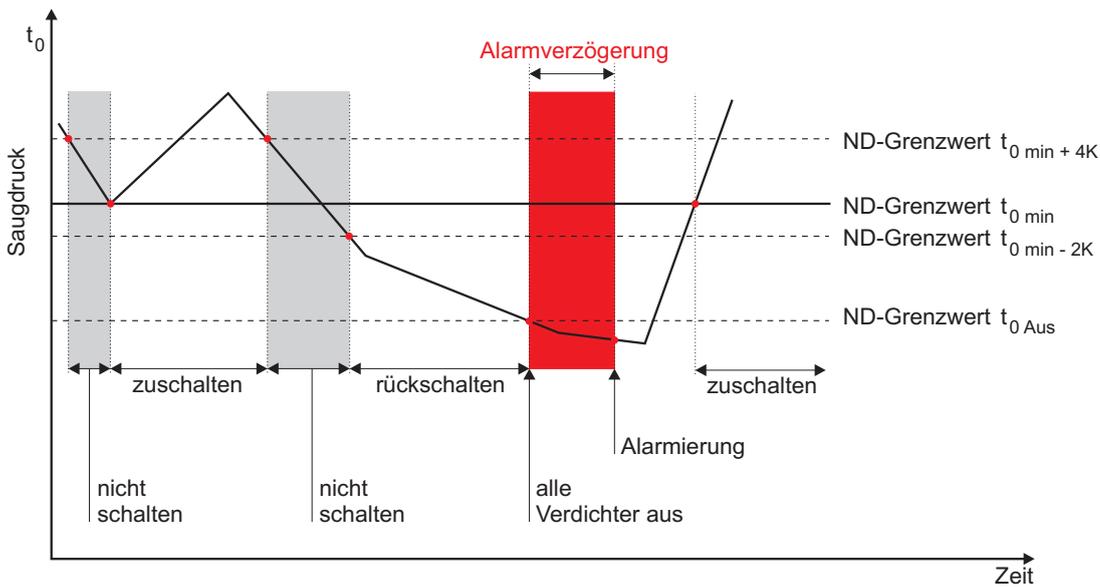
### 3.14.6.2 Überwachung Niederdruck bei Kälte­träger­regelung

Sinkt der Niederdruck eines Kreislaufs auf einen parametrierbaren Grenzwert  $t_{0-min}$  plus 4 Kelvin und ist der Druck fallend, erfolgt keine weitere Zuschaltung von Verdichterleistungsstufen. Bei steigendem Druck und einem  $t_0$ -Istwert größer als  $t_{0-Min}$  können Verdichterstufen zugeschaltet werden.

Fällt der Druck eines Kreislaufs auf einen Wert kleiner als  $t_{0-min}$  minus 2 Kelvin, werden Verdichterstufen dieses Kreises lauffzeitabhängig und zeitverzögert abgeschaltet. Bei steigendem Druck und einem  $t_0$ -Istwert größer als  $t_{0-min}$  werden wieder Verdichterstufen zugeschaltet.

Sinkt der Niederdruck eines Kreises unter einen parametrierbaren Grenzwert  $t_{0-Aus}$ , so werden alle Verdichter abgeschaltet. Steigt der Druck auf einen Wert größer als  $t_{0-min}$ , werden wieder Verdichterstufen zugeschaltet. Eine Alarmierung erfolgt nach Ablauf einer Verzögerungszeit. Verzögerungszeit und Priorität der Meldung sind parametrierbar. Die Eingabe des Grenzwertes erfolgt in °C. Aus diesem Wert errechnet sich die Steuerung einen absoluten proportionalen Druckwert.

#### Überwachung Verdampfungstemperatur



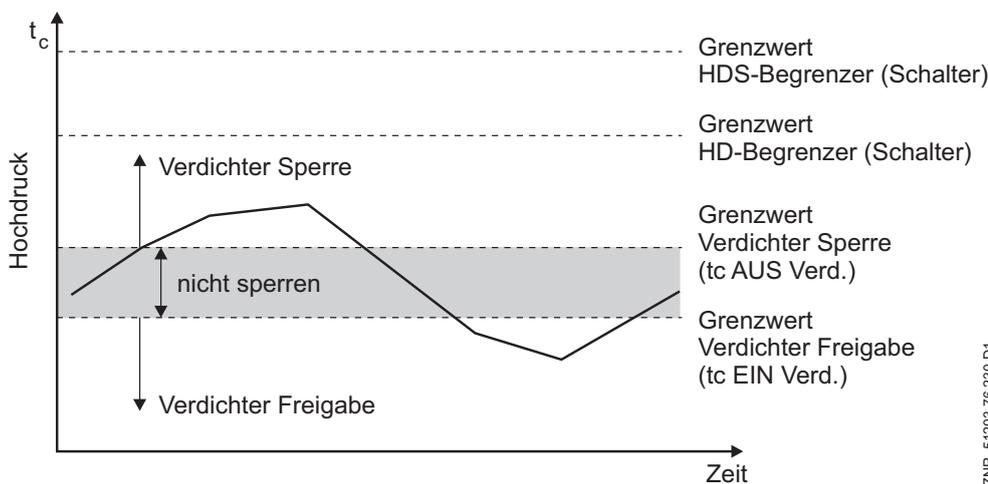
Zusätzlich ist jeder Kreislauf mit einem ND-Wächter ausgestattet. Bei Unterschreitung des eingestellten Grenzwertes am ND-Wächter erfolgt eine zwangsweise Abschaltung aller Verdichter des betroffenen Kreises.

### 3.14.7 Überwachung Hochdruck

Der Hochdruck wird in jedem Kreislauf durch einen stetigen Geber mit Stromausgang in der Hochdruckleitung erfasst (1..26 Bar absolut). Außerdem erfolgt eine Drucküberwachung mit Hilfe eines HD- Begrenzers für jeden Kreis. Sie liefern bei Überschreitung ihres Ansprechdrucks ein digitales Signal.

Erreicht der Hochdruck eines Kreises einen parametrierbaren Grenzwert und sind alle Verdichterstufen des Kreises zugeschaltet, so wird eine Verdichterleistungsstufe dieses Kreises ohne Zeitverzögerung gesperrt. Bei einem Druckabfall auf einen parametrierbaren Freigabewert, wird die Verdichterleistungsstufe wieder freigegeben. Eine Ausnahme bildet der Wärmerückgewinnungsbetrieb. In dieser Betriebsart erfolgt kein Verdichterabwurf.

#### Regelalgorithmus HD-Überwachung



Bei Überschreitung der Grenzwerte des HDS-Begrenzers oder des HD-Begrenzers erfolgt eine zwangsweise Abschaltung aller Verdichter. Nach mechanischer Entriegelung der Druckschalter werden die Verdichter stufenweise zugeschaltet.

Nach Überschreiten des Grenzwertes *Verd. Sperre* wird die Störmeldung  $t_c \times zu hoch$  erzeugt. Die Priorität der Meldung ist parametrierbar. Im Wärmerückgewinnungsbetrieb erfolgt keine Meldung. Bei einer anstehenden HD-Störung werden keine weiteren Verdichterleistungsstufen zugeschaltet.

### 3.15 Rückkühlersteuerung/Lüftersteuerung

Die Abkühlung des Kältemittels bzw. Wärmeträgers erfolgt im Rückkühler mittels Ventilatoren. Für die Rückkühlerregelung sind drei Betriebsarten vorgesehen:

- Regelung durch Freigabe bzw. Sperren von Lüfterstufen (Schrittregler).
- Regelung mittels Drehzahlsteller (stetige Regelung); die Regelung erfolgt hierbei durch ein analoges Signal, dass dem Drehzahlsteller die erforderliche Drehzahl vorgibt.
- Kombination aus Schrittregler und stetiger Regelung; die Regelung erfolgt hierbei durch Freigabe bzw. Sperren von Lüfterstufen und mit Hilfe des Drehzahlstellers (noch nicht realisiert).

Die Regelungsart kann mit Hilfe des Bedienterminals AL 300, des Marktrechners CI 3000 oder per PC programmiert werden. Mit dem Bedienterminal AL 300 bzw. dem Marktrechner CI 3000 wird die Regelungsart über den Menüpunkt Regler (Menü 3-2-2-1-b) programmiert. Mit der folgenden Auswahlliste ist die Regelungsart einstellbar:

Anzeigetext	Vorgabe	Regelungsart
Schrittregler	√	Stufenweise Zu- bzw. Abschalten mehrerer Verflüssigerlüfter
Drehzahlregler		Stetige HD-Regelung mit Hilfe eines Drehzahlstellers (FU oder Phasenanschnittsteuerung)
Kombiregler		noch nicht realisiert

Unter der Rückkühlersteuerung werden folgende Steuerungs- und Regelungsfunktionen verstanden:

- Regelung des Hochdrucks oder
- Regelung der Wärmeträgertemperatur
- Hochdrucküberwachung

### 3.16 Regelungsart

Mit der FS 3010 kann die Warmseite durch den Hochdruck- oder die Wärmeträgertemperatur geregelt werden. Über den Parameter Rückkühler (Menü 3-1) kann gewählt werden, ob ein Rückkühler vorhanden ist oder ob direkt verflüssigt wird. Bei vorhandenem Rückkühler kann im Menü 3-2-2-1 über den Parameter Sensor gewählt werden, ob über die Wärmeträgertemperatur oder den Hochdruck geregelt wird.

#### 3.16.1 Hochdruckregelung

Die Hochdruckregelung hat die Aufgabe, den Druck der Druckseite auf einem vorgegebenen Sollwert zu halten. Das geschieht durch Zu- und Abschalten von Lüfterstufen. Die Vorgabe des Sollwertes kann in Abhängigkeit von der Außentemperatur erfolgen. Die Istwerterfassung erfolgt durch einen bzw. zwei (Zweikreisanlagen) Druckgeber(n) mit stetigem Stromausgang (4.. 20 mA).

#### 3.16.2 Regelung der Wärmeträgertemperatur

Bei der Regelung der Wärmeträgertemperatur wird die Temperatur des Wärmeträgers auf einen vorgegebenen Sollwert geregelt. Das geschieht durch Zu- und Abschalten von Lüfterstufen. Die Vorgabe des Sollwertes kann in Abhängigkeit von der Außentemperatur erfolgen. Die Istwert-Erfassung erfolgt durch einen Pt1000 Temperatursensor.

### 3.17 Neutrale Zone

Ist die Regelabweichung innerhalb einer programmierbaren *Neutralen Zone (NZ)*, erfolgt keine Lüfterschaltung.

### 3.18 Regelalgorithmus

#### 3.18.1 Regelalgorithmus mit Schrittreger

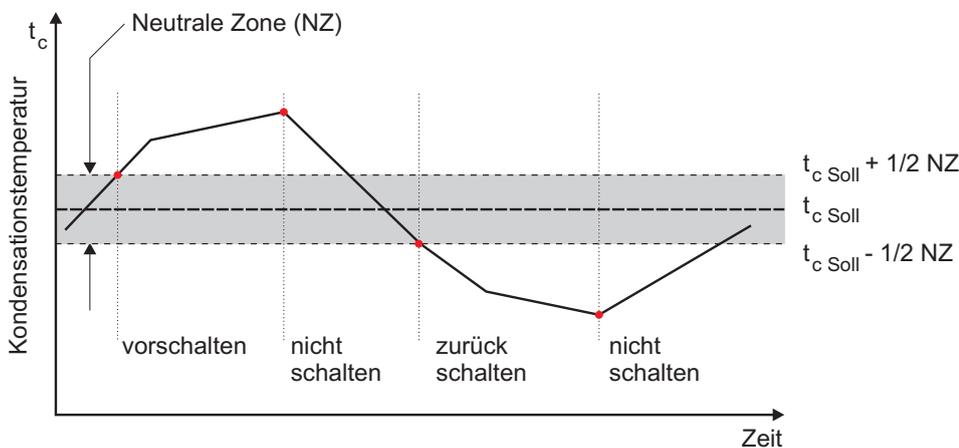
Der durch einen A/D-Wandler erfasste Istwert (Hochdruck bzw. Wärmeträgertemperatur) wird mit dem Sollwert verglichen. Es gilt der Zusammenhang:

$$\text{Regelabweichung} = \text{Istwert} - \text{Sollwert}$$

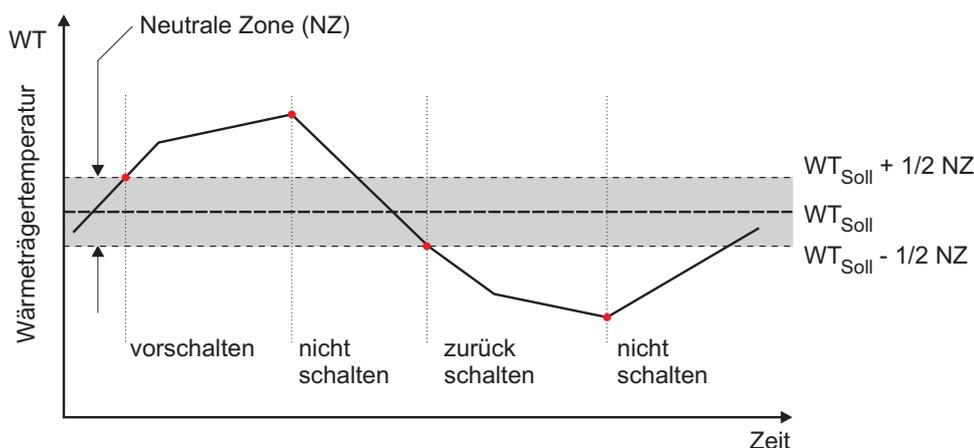
Bei positiver Regelabweichung, größer der halben Neutralen Zone und steigendem Druck bzw. steigender Wärmeträgertemperatur, schaltet das Schrittschaltwerk stufenweise vor. Dies bedeutet, dass Verflüssigerleistungsstufen der Reihe nach freigegeben werden. Dies geschieht unter Berücksichtigung der parametrierbaren Basis- und Variablen-Einschaltzeiten.

Bei negativer Regelabweichung, größer der halben Neutralen Zone und sinkendem Druck bzw. sinkender Wärmeträgertemperatur, schaltet das Schrittschaltwerk stufenweise zurück. Dies bedeutet, dass Verflüssigerleistungsstufen der Reihe nach gesperrt werden. Dies geschieht unter Berücksichtigung der parametrierbaren Basis- und Variablen-Rückschaltzeiten.

Regelung der Kondensationstemperatur



Regelung der Wärmeträgertemperatur



ZNR-51203 76 630 D2

Die Schaltreihenfolge der Lüfterstufen ist hierbei folgendermaßen festgelegt:

- Bei Einkreisanlagen generell und bei Zweikreisanlagen mit Rückkühler (einkreisiger Warmsolekreislauf, aber zweikreisiger Kältemittelkreislauf) werden die Lüfter beginnend mit der Stufe 1 der Reihe nach zugeschaltet und beginnend mit der letzten parametrisierten Lüfterstufe der Reihe nach zurückgeschaltet.
- Bei Zweikreisanlagen ohne Rückkühler (kein Warmsolekreislauf, Direktverflüssigung) beginnt die Lüfterzuschaltung für den ersten Kreis bei Lüfterstufe 1 und für den zweiten Kreis bei der ersten Kreis 2 zugeordneten Lüfterstufe:

$$L_{\text{start Kreis 2}} = \text{Anzahl Verflüssigerlüfter} / 2$$

Die Rückschaltung beginnt analog bei der letzten dem jeweiligen Kreis zugeordneten Lüfterstufe. Ist die Regelabweichung innerhalb einer programmierbaren *Neutralen Zone*, erfolgt keine Verdichterschaltung.

### 3.18.2 Regelalgorithmus bei stetiger Regelung

Der durch einen A/D-Wandler erfasste Istwert (Hochdruck bzw. Wärmeträgertemperatur) wird mit dem Sollwert verglichen. Es gilt der Zusammenhang:

$$\text{Regelabweichung} = \text{Istwert} - \text{Sollwert}$$

Bei einer positiven Regelabweichung wird über die erste Leistungsstufe der FS 3010 der Drehzahlsteller freigegeben. Abhängig von der Regelabweichung wird durch einen PI-Regelalgorithmus ein Drehzahlsollwert berechnet, der über einen Analogausgang (0...10 V) auf den Drehzahlsteller geschaltet wird. Der Drehzahlsteller steuert die Ventilator Drehzahl auf den vorgegebenen Sollwert.

Bei einer negativen Regelabweichung wird mit Hilfe der ersten Leistungsstufe der FS 3010 der Drehzahlsteller gesperrt, wenn die Drehzahl auf die minimale Drehzahl abgefallen ist. Die Regelung kann durch drei Parameter beeinflusst werden.

Folgende Parameter können mit Hilfe des Bedienterminals AL 300 bzw. des Marktrechners CI 3000 über das Menü 3-2-2-1 programmiert werden:

Zeile	Anzeigetext	Vorgabe	Min.	Max.
1	Sensor →	-	-	-
2	Regler →	-	-	-
3	Grundlastum.      X	N	N	J
4	Verstelldif.      XX	0	-15	+15
5	Min. Drehzahl    XX %	0 %	0 %	50 %
6	t <sub>c max</sub> XX °C WT <sub>max</sub> bei WT-Reg.	40 °C	25 °C	56 °C
7	Lü.bei Stör.AUS    X	J	N	J

Die Parameter in den Zeilen 4 bis 6 werden nur angezeigt, wenn als Regelungsart der Drehzahl- oder Kombiregler aktiviert wurde (siehe 3.15 Rückkühlersteuerung/Lüftersteuerung). Mit dem Parameter in Zeile 4 kann die Reglergeschwindigkeit beeinflusst werden. Ist der Regler zu träge, muss der Wert erhöht werden. Schwingt der Regler, sollte der Wert verringert werden.

Mit dem Parameter in Zeile 5 kann die minimale Drehzahl des Drehzahlstellers vorgegeben werden. Die Eingabe erfolgt in Prozent und bezieht sich auf den 0...10 V Analogausgang der FS 3010. Wird der Grenzwert in Zeile 6 überschritten, wird die zweite Leistungsstufe der Steuerung aktiviert. Mit der zweiten Leistungsstufe kann ein Bypass geschaltet werden, der die drehzahlgeregelten Lüfter auf das Festnetz schaltet. Nach Erreichen des eingestellten Sollwertes schaltet die Steuerung wieder in den Regelbetrieb.

Bei Zweikreisanlagen ohne Rückkühler werden zwei HD-Transmitter zur Erfassung von  $p_c/t_c$  verwendet und zwei Analogausgänge zur Ansteuerung zweier Drehzahlsteller angesteuert. Die Freigabe des Drehzahlstellers für Kreis 2 erfolgt dann über die Lüfterstufe:

$$L_{\text{start Kreis 2}} = \text{Anzahl Verflüssigerlüfter} / 2$$

Die Überbrückung des Drehzahlstellers für Kreis 2 erfolgt über die Lüfterstufe:

$$L_{\text{start Kreis 2}} = \text{Anzahl Verflüssigerlüfter} / 2 + 1$$



Bei einer Anlage mit Drehzahlregelung **muss** ein Bypass auf die Bypass-Schaltstufe aufgeschaltet werden, da die Rückkühlersteuerung bei Übertemperaturen den Drehzahlsteller sperrt.

### 3.18.3 Temperaturhaltung

Mit dieser Funktion soll in den Wintermonaten und im WRG-Betrieb die Temperatur des Wärmeträgers auch bei Teillast auf einem vorgegebenen Sollwert gehalten werden. Mit Hilfe eines 3-Wege-Ventils wird der Durchfluss des Wärmeträgers im Rückkühler gesteuert.

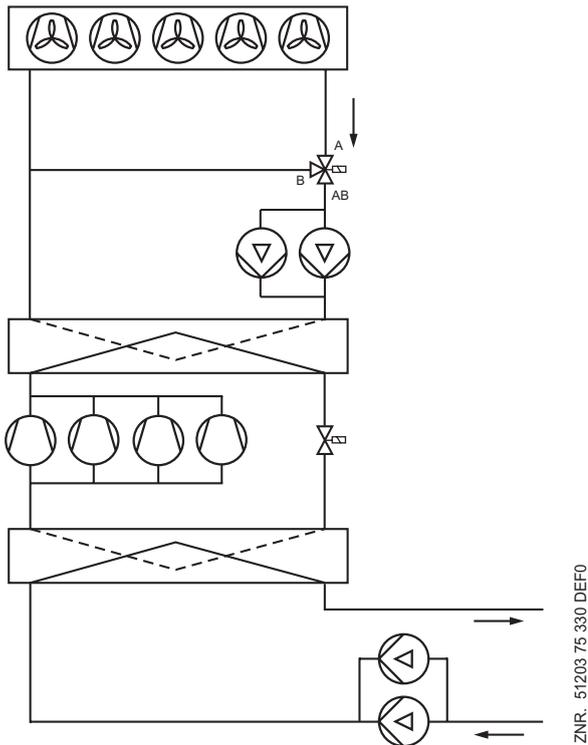
Die Ansteuerung des 3-Wege-Ventils erfolgt über ein 0...10 V Signal an den Klemmen 55/56. Da dieser Anschluss auch für die Steuerung von drehzahlgeregelten Lüftern bei Zweikreisanlagen genutzt wird, ist die Temperaturhaltung nicht bei allen Anwendungen möglich. Die folgende Tabelle zeigt, bei welchen Anwendungen die Funktion genutzt werden kann.

	Lüftersteuerung	
	Schrittregler	Drehzahlregler
Ohne Rückkühler (Direktverflüssigung)	NEIN	NEIN
Einkreis-Rückkühler Einkreis-Verflüssigung	JA	JA
Einkreis-Rückkühler Zweikreis-Verflüssigung	JA	JA
Zweikreis-Rückkühler Zweikreis-Verflüssigung	JA	NEIN

Die Funktion kann im Regelbetrieb nur dann sinnvoll genutzt werden, wenn über den Wärmeträgertemperaturfühler (Regelgröße) die Austrittstemperatur erfasst wird. Im WRG-Betrieb ist eine Umschaltung auf die Regelung der Eintrittstemperatur möglich. Um die Temperaturhaltung zu aktivieren, muss im Menü 3-2-2-2 der Parameter *Temp.haltung* = J gesetzt werden. Die Lüftersteuerung arbeitet unabhängig von der Temperaturhaltung und umgekehrt.

Zwischen der Lüftersteuerung und Temperaturhaltung gilt jedoch folgender Zusammenhang:

- Die Lüftersteuerung wird nur dann freigegeben, wenn das 3-Wege-Ventil in A-AB - Richtung vollständig geöffnet ist (0 V am Ausgang der FS 3010).
- Das 3-Wege-Ventil wird nur dann angesteuert (Spannung am Ausgang der FS 3010 größer 0 V), wenn alle Lüfterstufen ausgeschaltet sind.



### 3.18.3.1 Steuerung 3-Wege-Ventil

Für die Berechnung des Stellsignals für das 3-Wege-Ventil gilt folgender Zusammenhang:

$$U_{\text{Soll}} = P_{\text{Anteil}} + I_{\text{Anteil}}$$

$$U_{\text{Soll}} = \text{Stellsignal 3-Wege-Ventil (0...10 V)}$$

$$P_{\text{Anteil}} = \text{Proportionalanteil des Reglers}$$

$$I_{\text{Anteil}} = \text{Integralanteil des Reglers}$$

$$P_{\text{Anteil}} = (WT_{\text{Soll}} - WT_{\text{Ist}}) * V_p$$

$$WT_{\text{Ist}} = \text{Momentane Wärmeträgertemperatur}$$

$$WT_{\text{Soll}} = S \quad \text{ollwert Wärmeträgertemperatur}$$

$$V_p = \text{Verstärkungsfaktor P-Anteil}$$

Mit dem P-Anteil reagiert der Regler direkt auf Regelabweichungen. Der I-Anteil vermeidet bleibende Regelabweichungen.

$$I_{\text{Anteil}} = I_{\text{Anteil}} + (WT_{\text{Soll}} - WT_{\text{Ist}}) * V_I$$

$$V_I = \text{Verstärkungsfaktor I-Anteil}$$

Der I-Anteil wird durch die Summenbildung bei jedem Reglerzyklus (eine Sekunde) gebildet. Die Verstärkungsfaktoren  $V_p$  und  $V_I$  sind programmierbar. Beide Parameter werden nur dann angezeigt, wenn die Temperaturhaltung aktiviert ist.

Ist der Eingang *Anlage AUS* aktiv und wurden alle Lüfter sowie Verdichter abgeschaltet, wird der Analogausgang auf 0 V eingestellt. Bei einem Ausfall des Fühlers zur Erfassung der Wärmeträgertemperatur wird der Analogausgang auf 0 V gesetzt. Bei drehzahleregelten Lüftern stellt sich eine Drehzahl von 80% der maximalen Drehzahl ein.

Sind alle Verdichter ausgeschaltet, werden bei einem Schrittreger die Lüfterleistungsstufen nach Ablauf der Basisabschaltzeit stufenweise abgeschaltet. Werden Verdichter zugeschaltet, werden die Lüfterleistungsstufen nach Ablauf der Basiseinschaltzeit wieder stufenweise zugeschaltet. Das Stellsignal für das 3-Wege-Ventil (0...10 V) kann invertiert werden. Hierzu muss der Parameter *10V-0V Signal = J* gesetzt werden.

### 3.18.4 Regelalgorithmus im Wärmerückgewinnungsbetrieb

Über einen digitalen Eingang der Steuerung (Klemmen 70/71 von SIOX 1) kann der Wärmerückgewinnungsbetrieb aktiviert werden. In dieser Betriebsart wird auf ein höheres Sollwert-Niveau (Verflüssigungsdruck bzw. Wärmeträgertemperatur) geregelt.

Dieser Sollwert kann innerhalb von programmierbaren Grenzen über ein externes Spannungssignal (0...10 V, Klemmen 51, 52) geschoben werden, wenn der WRG-Betrieb über den digitalen Eingang aktiviert ist. Die Sollwertschiebung wird über einen weiteren Parameter freigegeben. Der Wärmerückgewinnungsbetrieb der FS 3010 wird mit Hilfe von vier Parametern realisiert. Mit dem Parameter *Sollw. Schieb. = J/N* kann die Sollwertschiebung über ein externes Spannungssignal gesperrt bzw. freigegeben werden.

Der Parameter *Max. WRG = xxx* gibt abhängig von der Regelungsart die maximale Verflüssigungstemperatur bzw. maximale Wärmeträgertemperatur an, die im WRG-Betrieb erreicht werden darf.

*Bereich:* 30°C - 50°C

*Default NK:* 46°C

*Default TK:* 46°C

Der Parameter *Min. WRG = xxx* wird nur angezeigt, wenn die Sollwertschiebung über das externe Spannungssignal freigegeben ist. Mit ihm wird die minimale Verflüssigungstemperatur bzw. minimale Wärmeträgertemperatur angegeben, die im WRG-Betrieb erreicht werden darf.

*Bereich:* 25°C - 40°C

*Default NK:* 30°C

*Default TK:* 30°C

Bei der Regelung der Verflüssigungstemperatur wird der Temperatursollwert in einen Druck des gewählten Kältemittels umgerechnet. Der Parameter *Dif. WRG = xx* definiert eine Temperaturdifferenz.

*Bereich:* 2K - 8K

*Default NK:* 5K

*Default TK:* 5K

Sinkt der Istwert auf ein Niveau kleiner als *WRG\_Sollwert - Dif. WRG*, werden Lüfterstufen unter Berücksichtigung der Basis- und Variablen Rückschaltzeit abgeschaltet.

#### Sollwertermittlung:

Ist die Sollwertschiebung nicht aktiv, wird als WRG-Sollwert der Parameter *Max. WRG* übernommen. Ist die Sollwertschiebung aktiv, wird der Sollwert nach folgender Funktion berechnet:

$$WRG_{Soll} = WRG_{Min} + \frac{(WRG_{Max} - WRG_{Min})}{10V} * U_E$$

$WRG_{Soll}$ : Berechneter WRG- Sollwert

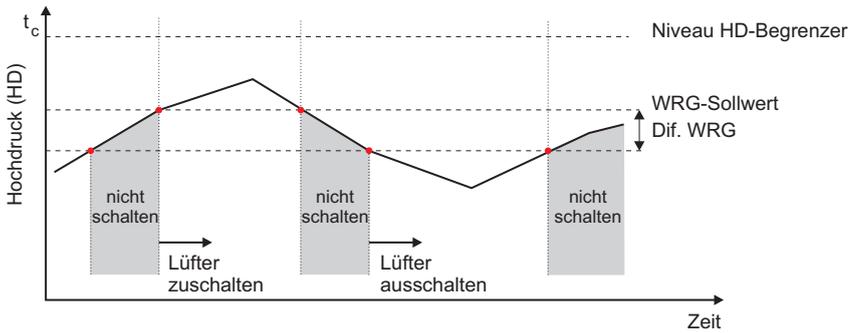
$WRG_{Max}$ : programmierte maximale WRG-Temperatur

$WRG_{Min}$ : programmierte minimale WRG-Temperatur

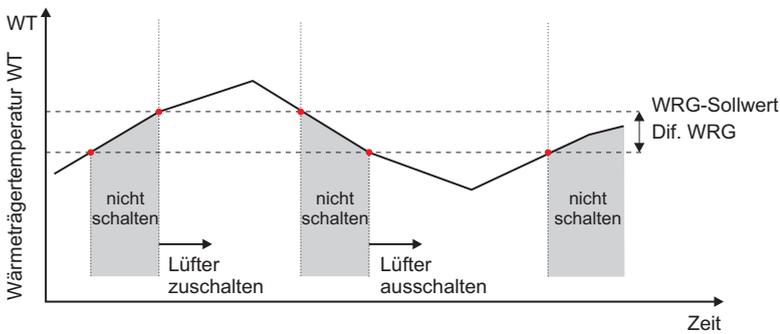
$U_E$ : Eingangsspannung (0...10 V) für Sollwertschiebung

Steigt die Temperatur auf ein Niveau größer als der WRG-Sollwert, wird die erste Lüfterstufe sofort zugeschaltet (keine Berücksichtigung der programmierten Schaltzeiten). Jede weitere Lüfterstufe wird nach Ablauf der Basisenschaltzeit zugeschaltet (keine Berücksichtigung der variablen Schaltzeit). Ist die Temperaturhaltung aktiviert, wird die Lüftersteuerung erst freigegeben, wenn die Ansteuerung des Druckhalteventils auf 0 V zurückgefahren ist.

Regelalgorithmus WRG-Betrieb Druckregelung



Regelalgorithmus WRG-Betrieb Wärmeträgerregelung



ZNR. 51203 75430 D1

Im Wärmerückgewinnungsbetrieb wird bei hohem Istwert keine Störung gemeldet und kein Verdichter abgeschaltet. Bei Einkreisanlagen im WRG-Betrieb generell und auch bei Zweikreisanlagen, die solesseitig einkreisig gefahren werden, kann die Regelung mit jeweils einem Temperatursensor am Wärmeträgereintritt und -austritt erfolgen.

Der Eingang für die Wärmeträgertemperatur Kreis 2 (Klemmen 29/30 am Grundmodul FS 3010) wird dann bei aktiviertem WRG-Betrieb verwendet. Wird der Eingang offen gelassen, wird für die Erfassung der Wärmeträgertemperatur im Normalbetrieb und gleichfalls im WRG-Betrieb der Eingang für die Wärmeträgertemperatur Kreis 1 (Klemmen 27/28 am Grundmodul FS 3010) verwendet. In diesem Fall ist die Meldepriorität für die Systemfehlermeldung *Messkreis WT Aus* auf -- (Menü 3-5) zu setzen.

### 3.19 Sollwertermittlung

#### 3.19.1 Sollwertermittlung bei Hochdruckregelung mit Schrittreger

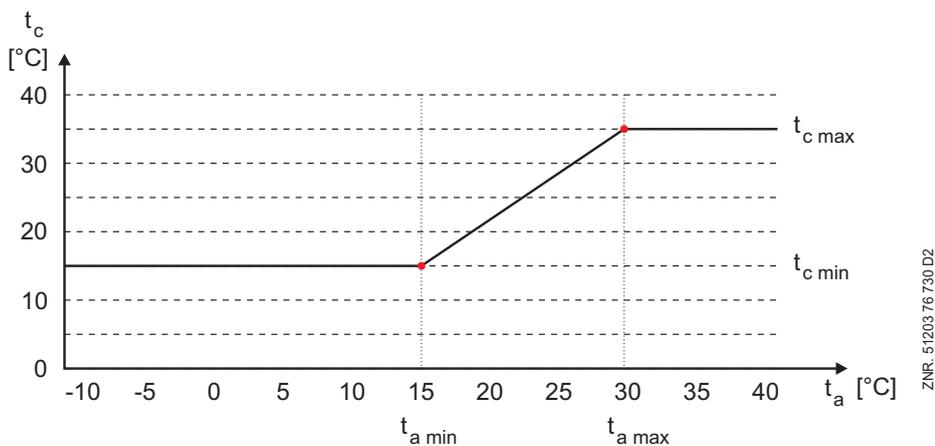
Die Ermittlung des  $t_c$ -Sollwertes kann in Abhängigkeit von der Außentemperatur nach einer programmierbaren Kennlinie erfolgen.

$$t_c = (t_{c\_max} - t_{c\_min}) * (t_a - t_{a\_min}) / (t_{a\_max} - t_{a\_min}) + t_{c\_min}$$

- $t_c$  =  $t_c$  Sollwert
- $t_{c\_max}$  = maximaler  $t_c$  Sollwert
- $t_{c\_min}$  = minimaler  $t_c$  Sollwert
- $t_a$  = momentane Außentemperatur
- $t_{a\_max}$  = maximale Außentemperatur für Sollwertschiebung
- $t_{a\_min}$  = minimale Außentemperatur für Sollwertschiebung

Bei einer Außentemperatur  $> t_{a\_max}$  oder  $< t_{a\_min}$  wird der Sollwert als Konstante vorgegeben.

Sollwertberechnung Kondensationstemperatur



#### 3.19.2 Sollwertberechnung Hochdruckregelung

Der Drucksollwert für die eigentliche Regelung wird aus einer im Programm gespeicherten Umrechnungstabelle ermittelt. Bei der Umrechnung von  $t_c$  in den entsprechenden Druckwert werden alle zur Zeit verwendeten Kältemittel berücksichtigt.

### 3.19.3 Sollwertermittlung bei Wärmeträgerregelung mit Schrittreger

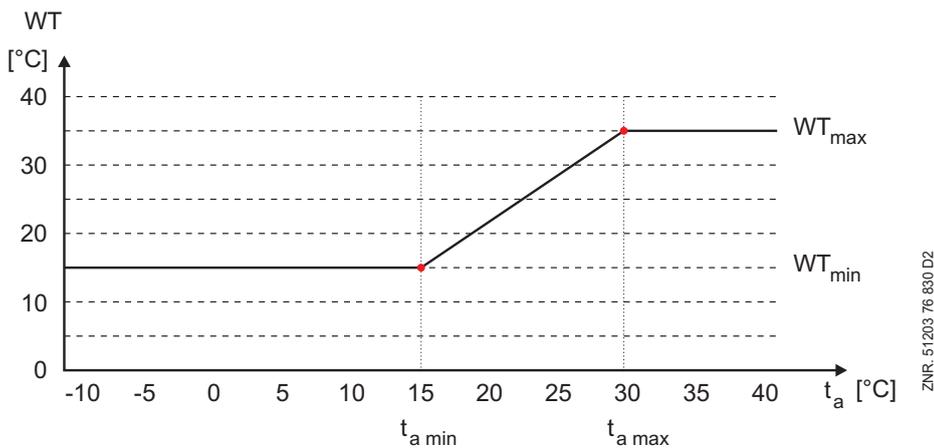
Die Ermittlung des Wärmeträger-Sollwertes kann in Abhängigkeit von der Außentemperatur nach einer programmierbaren Kennlinie erfolgen.

$$t_{WT} = (t_{WT\_max} - t_{WT\_min}) * (t_a - t_{a\_min}) / (t_{a\_max} - t_{a\_min}) + t_{WT\_min}$$

- $t_{WT}$  = Sollwert Wärmeträger
- $t_{WT\_max}$  = maximale Wärmeträgertemperatur
- $t_{WT\_min}$  = minimale Wärmeträgertemperatur
- $t_a$  = momentane Außentemperatur
- $t_{a\_max}$  = maximale Außentemperatur für Sollwertschiebung
- $t_{a\_min}$  = minimale Außentemperatur für Sollwertschiebung

Bei einer Außentemperatur  $> t_{a\_max}$  oder  $< t_{a\_min}$  wird der Sollwert als Konstante vorgegeben.

#### Sollwertberechnung Wärmeträger



### 3.19.4 Sollwertermittlung mit stetiger Regelung

Die Berechnung des Sollwertes erfolgt mit Schrittreger. Zusätzlich wird ein Drehzahlsollwert ermittelt. Für die Berechnung gilt folgender Zusammenhang:

$$U_{Soll} = P_{Anteil} + I_{Anteil}$$

- $U_{Soll}$  = Sollwert Drehzahlsteller (0...10 V)
- $P_{Anteil}$  = Proportionalanteil des Reglers
- $I_{Anteil}$  = Integralanteil des Reglers

$$P_{Anteil} = t_{Ist} - t_{Soll}$$

- $t_{Ist}$  = Momentaner Temperaturwert ( $t_c$  bzw. WT)
- $t_{Soll}$  = Temperatursollwert ( $t_{c\_Soll}$  bzw. WT-Soll)

Mit dem P-Anteil reagiert der Regler direkt auf Regelabweichungen. Der I-Anteil vermeidet bleibende Regelabweichungen.

$$I_{Anteil} = I_{Anteil} + [(t_{Ist} - t_{Soll}) / 4 + Verstelldif.]$$

Verstelldif. = Parametrierbare Reglergeschwindigkeit

### 3.20 Rückkühler-Schaltzeiten mit Schrittreger

Steigt oder sinkt der Temperaturwert ( $t_c$  bzw. WT-Temp.) auf einen Wert außerhalb der Neutralen Zone, wird die erste Verflüssigerleistungsstufe sofort zu- bzw. abgeschaltet. Jede weitere Schaltung erfolgt nur, wenn eine bestimmte Zeit für den Vor- bzw. Rücklauf vergangen ist und die Regelabweichung einen vorgegebenen Wert überschritten hat (Neutrale Zone).

Die Zeit ist von der tatsächlichen Regelabweichung abhängig. Bei größter Regelabweichung erfolgt die Schaltung nach einer kürzeren Zeit als bei geringerer Regelabweichung. Die Schaltzeit errechnet sich aus der Summe einer Basiszeit  $t_b$  und einer variablen Zeit  $t_v$ . Es wird zwischen Vor- und Rückschalten des Schrittregers unterschieden.

Die variable Zeit ist umgekehrt proportional zur Regelabweichung. Bei maximaler Regelabweichung wird die variable Zeit  $t_v = 0$ . Bei kleiner werdender Regelabweichung wird die Zeit  $t_v$  automatisch bis zu einer vorgegebenen Maximalzeit vergrößert.

Die Basiszeit und die maximale variable Zeit für das Vor- und Rückschalten sind als Parameter für jede Rückkühlerstufe programmierbar. Für die Ermittlung der Schaltzeiten gelten folgende Zusammenhänge:

$$t = t_b + t_v$$

$t_b$  = parametrierbar

für  $t_v$  gilt:  $t_v = t_{v\_max} - (t_{v\_max} * d_t) / d_{t\_max}$

es gilt für  $d_t > d_{t\_max}$ :  $d_t = d_{t\_max}$

$t_v$  = variable Schaltzeit

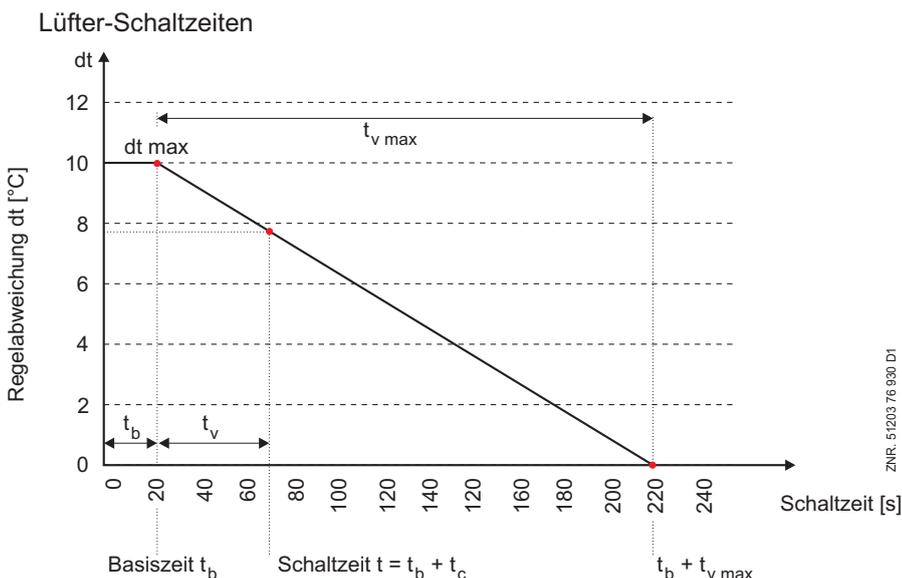
$t_{v\_max}$  = maximale variable Schaltzeit (parametrierbar für jede Stufe)

$d_t$  = Regelabweichung

$d_{t\_max}$  = maximale Regelabweichung (parametrierbar)

Die Berechnung der Schaltzeit erfolgt bei jedem Reglerdurchlauf, d. h. einmal pro Sekunde. Dazu wird jeweils die variable Zeit neu errechnet und die seit dem letzten Schaltzeitpunkt vergangene Zeit mit der errechneten Zeit verglichen. Ist die errechnete Schaltzeit kleiner oder gleich der abgelaufenen Zeit, so erfolgt eine Ventilatorschaltung, wenn die Regelabweichung größer als die vorgegebene Neutrale Zone ist.

Eine Ausnahme bildet der Wärmerückgewinnungsbetrieb. In dieser Betriebsart erfolgt das Zuschalten der Leistungsstufen nach Ablauf der Basiszeit  $t_b$ . Das folgende Diagramm stellt die Schaltzeitberechnung grafisch dar:



## 3.21 Überwachung Verflüssigermotoren

### Stufenregelung:

Für die Überwachung der VentilatorMotoren sind digitale Eingänge vorgesehen. Öffnet der potentialfreie Kontakt des Motorschutzschalters, wird der entsprechende Lüfterausgang zurückgesetzt und eine Fehlermeldung in den Störmeldespeicher eingetragen. Eine Weiterleitung der Meldung erfolgt nach Prioritätenvorwahl.

Bei geschlossenem Kontakt ist der Ventilator für die Regelung freigegeben. Bei einigen Anlagentypen muss der Lüfterausgang auch nach dem Ansprechen des Motorschutzschalters gesetzt bleiben. Daher kann das Zurücksetzen des Lüfterausgangs per Parameter deaktiviert werden.

### Drehzahlregelung:

Für die Überwachung der VentilatorMotoren sind digitale Eingänge vorgesehen. Öffnet der potentialfreie Kontakt des Motorschutzschalters, wird eine Fehlermeldung für den betroffenen Lüftermotor in den Störmeldespeicher eingetragen. Eine Weiterleitung der Meldung erfolgt nach Prioritätenvorwahl.

Die Anzahl der zu überwachenden Lüfter wird bei drehzahlgeregelten Lüftern über den Parameter *Anz. Verfl. Stuf* (Menü 3-1) vorgegeben. Für die Regelung werden grundsätzlich 2 Stufen verwendet.

## 3.22 Pumpensteuerung

Mit der FS 3010 können die Wärme- und Kälte-trägerpumpen der Anlage gesteuert werden. Die Anzahl der Pumpen wird im Menü 3-1 parametrieret:

Parameter	Text AL 300/CI 3000	Voreinst.	Min.	Max.
Anzahl Kälte-trägerpumpen	Anz. Kälte-pump.	2	0	2
Anzahl Wärme-trägerpumpen	Anz. Wärme-pump.	2	1	2

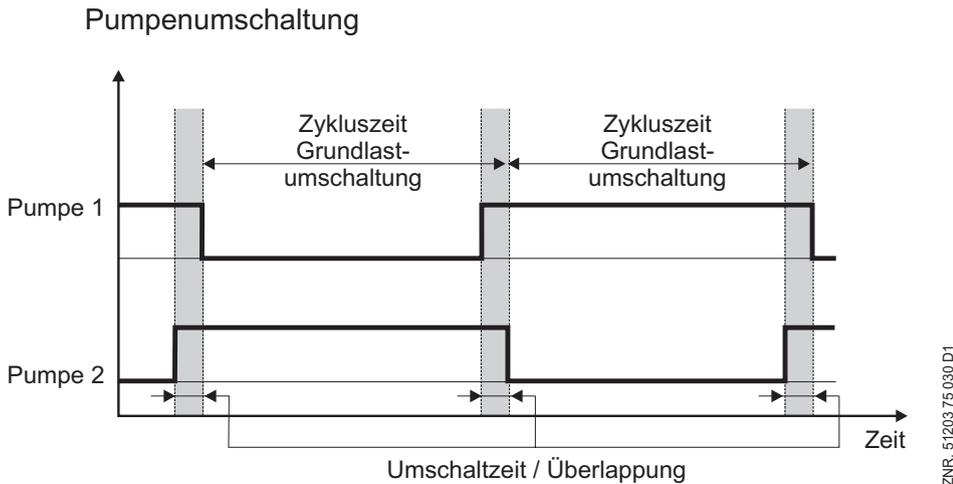
### 3.22.1 Pumpenüberwachung

Die Motorschutzschalter der Pumpen werden von der Steuerung überwacht. Bei Ausfall einer Pumpe wird die Meldung *Kälte-pumpe x* bzw. *Wärme-pumpe x* (x = Nummer der Pumpe) übertragen. Grundsätzlich ist nur eine Pumpe für den Kälte- und Wärme-träger in Betrieb.

Spricht der Motorschutz einer Pumpe an, kann unmittelbar auf die zweite Pumpe umgeschaltet werden. Fallen alle parametrieren Kälte- bzw. Wärme-trägerpumpen aus, ist ein Betrieb der Anlage nicht mehr möglich. Die Verdichter- und Lüfterausgänge werden stufenweise zurückgesetzt.

### 3.22.2 Grundlastumschaltung Pumpen

Um eine gleichmäßige Auslastung der Pumpen zu erzielen, erfolgt nach einer programmierbaren Zeit eine Grundlastumschaltung. Voraussetzung hierfür ist die Parametrierung von 2 Kälte- bzw. Wärmeträgerpumpen. Der Motorschutzschalter der zweiten Pumpe darf nicht angesprochen haben. Um Druckstöße zu vermeiden, kann vor der Umschaltung die stehende Pumpe für eine programmierbare Zeit zugeschaltet werden.



### 3.22.3 Parametrierung der Pumpen

Über das Menü 3-6 können die in der Tabelle aufgeführten Parameter eingestellt werden:

Zeile	Parameter	Text AL 300/CI 3000	Voreinst.	Min.	Max.
1	Verzögerung Wärmeträgerpumpe EIN	Verz. WT EIN	20 s	0 s	60 s
2	Verzögerung Wärmeträgerpumpe AUS	Verz. WT AUS	180 s	0 s	250 s / ---
3	Überlappungszeit beim Grundlastwechsel der Wärmeträgerpumpen (beide Pumpen EIN)	Umschaltz.WT	0 s	0 s	30 s
4	Grundlastwechsel Wärmeträgerpumpe	Zyklus WT	12 h	1 h	48 h
5	KT-Pumpe mit Eingang extern AUS ausschalten	KT m.ext. AUS	J	N	J
6	KT-Pumpe mit letztem Verdichter ausschalten	KT m.Verd. AUS	N	N	J
7	Überlappungszeit beim Grundlastwechsel der Kälte-trägerpumpen (beide Pumpen EIN)	Umschaltz.KT	0 s	0 s	30 s
8	Grundlastumschaltung Kälte-trägerpumpe	Zyklus KT	12 h	1 h	48 h

Mit dem Parameter in Zeile 1 wird festgelegt, mit welcher Verzögerungszeit die Wärmeträgerpumpe nach dem Einschalten des ersten Verdichters zugeschaltet wird. Der Parameter in Zeile 2 legt fest, mit welcher Verzögerungszeit die Wärmeträgerpumpe nach dem Ausschalten des letzten Verdichters abgeschaltet wird. Mit Eingabe von --- erfolgt keine Abschaltung.

Mit dem Parameter in Zeile 5 wird festgelegt, ob die Kälte-trägerpumpe mit dem digitalen Eingang *Anlage AUS* abgeschaltet wird oder weiter in Betrieb bleiben soll. Der Parameter in Zeile 6 legt fest, ob die Kälte-trägerpumpe nach dem Ausschalten des letzten Verdichters abgeschaltet wird oder weiter in Betrieb bleiben soll.

Ist eine zentrale Abtauung aktiv, wird die Pumpe wieder zugeschaltet. Der Parameter in Zeile 7 legt fest, wie viele Sekunden vor dem Grundlastwechsel die stehende Kälte­trägerpumpe zugeschaltet wird. Mit dieser Überlappung sollen Druckstöße verhindert werden. Die Zykluszeit in Zeile 8 legt fest, in welchen Abständen eine Grundlastum­schaltung der Kälte­trägerpumpen erfolgen soll.

### 3.23 Strömungswächter

Für den Betrieb der Anlage muss die Strömung des Kälte- und Wärmeträgers überwacht werden. Die Überwachungsfunktion ist für beide Kreisläufe identisch. Die Überwachung ist von der Anzahl der Pumpen abhängig. Ist nur eine Pumpe parametrier­te oder eine Pumpe ausgefallen, ergibt sich folgende Überwachungsfunktion:

- Wird nach dem Einschalten der Pumpe innerhalb einer programmierbaren Zeitverzögerung der Strömungswächter nicht erkannt, wird die Pumpe wieder abgeschaltet.
- Mit dem Abschalten der Pumpe werden die Verdichter- und Lüfterausgänge stufenweise zurückgesetzt.

Mit dem Abschalten der Pumpe wird die Meldung *Strömungsw. Kälte* bzw. *Strömungsw. Wärme* übertragen. Sind zwei Pumpen parametrier­te und sind beide Pumpen verfügbar (Motorschutz), ergibt sich folgende Überwachungsfunktion:

- Wird nach dem Einschalten der Pumpe innerhalb einer programmierbaren Zeitverzögerung der Strömungswächter nicht erkannt, wird auf die zweite Pumpe umgeschaltet. Mit der Umschaltung wird die Meldung *Pumpenumsch. KT* bzw. *Pumpenumsch. WT* übertragen.

Wird der Strömungswächter nach der Pumpenumschaltung innerhalb von 30 Sekunden nicht erkannt, wird die Pumpe wieder abgeschaltet. Mit dem Abschalten der Pumpe werden die Verdichter- und Lüfterausgänge stufenweise zurückgesetzt und die Meldung *Strömungsw. Kälte* bzw. *Strömungsw. Wärme* übertragen.

Die Verzögerungszeit für den Strömungswächter kann im Menü 3-3-3 programmiert werden:

*Verz. Ström.w* *xxs*

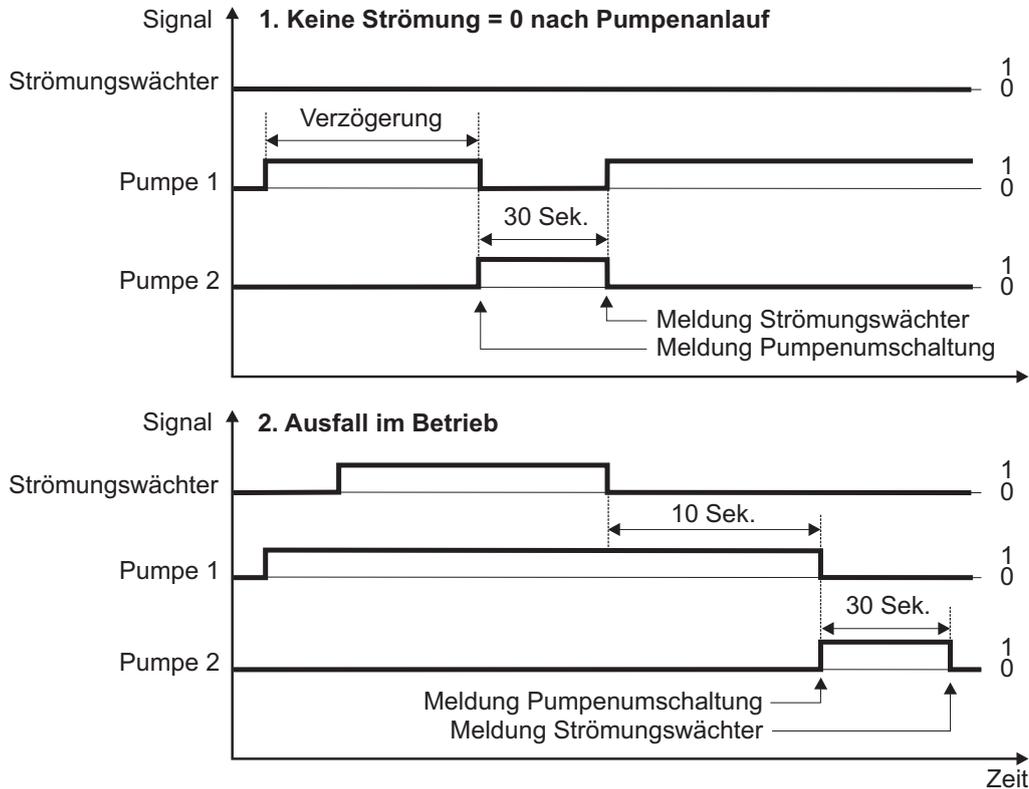
*Default NK / TK:* 20 Sekunden

*Einstellbereich:* 10 .. 250 Sekunden

Mit den Parametern *Anl.AUS Ström.w KT* bzw. *Anl.AUS Ström.w WT* im Menü 3-3-3 wird eingestellt, ob die Anlage bei einem Alarm *Strömungswächter KT* bzw. *WT* abgeschaltet werden soll. Hierdurch kann auch ein Voralarm erfasst werden. Ist der Parameter *Anl.AUS Ström.w KT* bzw. *Anl.AUS Ström.w WT* auf NEIN eingestellt, so wird die Anlage nicht abgeschaltet. Es erfolgt nur eine Meldung. Wird der Parameter auf JA gesetzt, so wird die Anlage nach einer Zeitverzögerung abgeschaltet.

Das folgende Bild stellt die Pumpenumschaltung grafisch dar:

### Strömungswächter



## 3.24 Anlaufverhalten

Bei einem Anlauf der Steuerung werden zwei Fälle unterschieden:

- Erstanlauf
- Wiederanlauf

### 3.24.1 Erstanlauf

Ein Erstanlauf erfolgt, wenn durch eine interne Überprüfung festgestellt wird, dass keine korrekte Parametrierung vorhanden ist, z. B. beim ersten Einschalten der Anlage (nach einem Erstanlauf werden von der Steuerung vordefinierte Parameter geladen) oder nach Update von Firmware oder nach Umschalten der Betriebsart (NK-TK, Schrauben-/Kolbenverdichter, Ein- oder Zweikreisanlagen, 1, 2 oder 3 ext. SIOX).

Der Parametersatz ist von der Kälteanlage abhängig (Tiefkühlung (TK) oder Normalkühlung (NK)) und wird mit dem DIP-Schalter S1 auf der Leiterplatte der FS 3010 eingestellt (siehe hierzu Kapitel 4 Parametergrundeinstellung/Inbetriebnahme).



Alle Variablen, außer den Parametern, werden bei einem Erstanlauf gezielt auf 0 gesetzt. Aufgrund der Vielzahl von Parametern kann die Grundeinstellung auch mit Hilfe des Bedienterminals AL 300 bzw. des Marktrechners CI 3000 (Menü 7) geladen werden. Daten sollten vor einem Erstanlauf mit der Software LDSWin gesichert werden.

### 3.24.2 Wiederanlauf

Ein Wiederanlauf erfolgt nach Spannungswiederkehr immer dann, wenn die Parametrierung erhalten geblieben ist. Alle Variablen außer den Parametern, dem Störmeldespeicher und den Archivdaten werden gelöscht.

### 3.25 Zentrale Abtauung

Mit der FS 3010 kann eine zentrale Abtauung durchgeführt werden. Die Abtauung wird durch die interne Abtauuhr der Steuerung aktiviert (Menü 3-7-a). Die Sollwerte für die Abtauung können mit Hilfe des Bedienterminals AL 300, des Marktrechners CI 3000 oder per PC geprüft und verstellt werden.

Insgesamt können 14 Abtauzeiten vorgegeben werden. Eine Abtauzeit kann einem einzelnen Wochentag, oder den Wochentagen *Mo-So*, *Mo-Fr*, *Mo-Sa* oder *Sa-So* zugeordnet werden. Wird ---- für einen Wochentag vorgegeben, wird die entsprechende Abtauung unterdrückt. Mit Beginn der Abtauung werden alle Verdichterstufen im Sekundentakt abgeschaltet (Schnellrücklauf). Mit dem Abschalten der letzten Stufe erfolgt die eigentliche Abtauung. Die Lüftersteuerung wird durch die zentrale Abtauung nicht beeinträchtigt. Die Wärmeträgerpumpe wird während der Abtauung zugeschaltet.

Mit dem Parameter *Abtautemp.* wird die Soletemperatur festgelegt, die bei abgeschalteten Verdichterstufen erreicht werden muss. Mit Erreichen der Temperatur wird der Kühlbetrieb wieder aufgenommen. Für die Abtauendtemperatur kann ebenfalls ---- eingegeben werden. In diesem Fall wird die Abtauung über die Sicherheitszeit beendet. Es wird hierbei keine Meldung *Abtauende über Zeit* eingetragen.

Der Parameter *Sicherheitsz.* legt die maximale Abtaudauer fest. Ist innerhalb dieser Zeit die Abtauendtemperatur nicht erreicht, wird die Abtauung abgebrochen. Die FS 3010 sendet dann die Meldung *Abtauende über Zeit*. Die Priorität der Meldung ist programmierbar, die Voreinstellung ist Prio. 0.

Das Menü 3-7 Abtauung wird nur bei Regelung der Kälte-träger-temperatur angezeigt. Wird kaltseitig der Saugdruck geregelt, ist keine zentrale Abtauung möglich. Während der Abtauung zeigt das Display von AL 300/CI 3000 vor dem zu regelnden Sollwert (*KT-Ein* oder *KT-Aus*) ein A, damit so der Abtaubetrieb vom Bediener erkannt wird.

Mit dem Parameter *KT m. Verd.AUS* (Menü 3-6 Pumpen) wird für den normalen Kühlbetrieb festgelegt, ob die Kälte-träger-pumpe bei stehenden Verdichtern abgeschaltet werden soll. Während der Abtauung wird die KT-Pumpe unabhängig von diesem Parameter immer zugeschaltet.

Für die Abtauung wird über den CAN-Bus ein Abtau- und Kühlbefehl gleichzeitig an den Kühlstellenregler gesendet. Bis zur Softwareversion < 2.47 (KS-Regler) führen die Regler UR141TK und UA131DD eine Abtauung durch. Alle anderen Reglertypen gehen in den Kühlbetrieb.

Um die Abtauung zu gewährleisten, müssen an den Kühlstellenreglern die Ausgänge für das Magnetventil und die Abtauung parallel geschaltet werden. Ab der Regler-Version 2.47 werden beide Ausgänge (Kühlung und Abtauung) gleichzeitig geschaltet. Das LDS-System zeigt den Status *Abtauung an*.

	Schritt:		Abtauung	Kühlung	
1	alle Verdichter abschalten				Schnellrücklauf im Sekundentakt
2	Sperre aller Verdichter				
3	Kälte-träger-Pumpe EIN				Erforderlich, wenn Pumpe mit Verdichter AUS
4	Abtau- und Kühlbefehl an Kühlstellen über CAN-Bus				Abtauende über Temperatur oder Zeit
5	Kühlbetrieb: Verdichter zuschalten				

### 3.26 Überwachung

#### 3.26.1 Kältemittelüberwachung

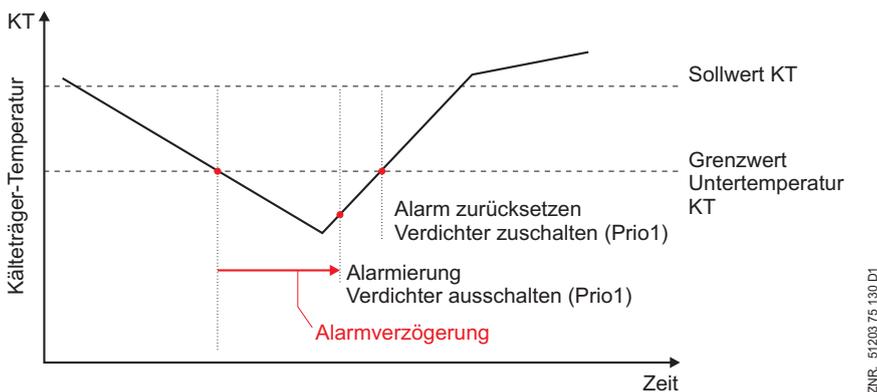
Ein Niveau-Schalter (Digitaler Eingang 23, spannungslos aktiv) zeigt der Steuerung an, dass der Flüssigkeitsstand im Sammelbehälter unter den Mindestsollwert gesunken ist. Ein Kältemittelmangel hat keinen Einfluss auf die Steuerungs- und Regelfunktionen. Nach Ablauf einer parametrierbaren Zeit erfolgt eine Alarmierung (Menü 3-3-2 Kältemittel).

#### 3.26.2 Überwachung Kälte- und Wärmeträgertemperatur

Mit der FS 3010 kann die Kälte- und Wärmeträgertemperatur überwacht werden. Wird ein vorgegebener Grenzwert über- bzw. unterschritten, wird nach einer programmierbaren Zeitverzögerung eine Störmeldung ausgegeben. Die Priorität der Meldung ist ebenfalls programmierbar. Die Kälte-/Wärmeträgerüberwachung kann über das Menü 3-3-3 Kälte-Wärmeträger parametrierbar werden.

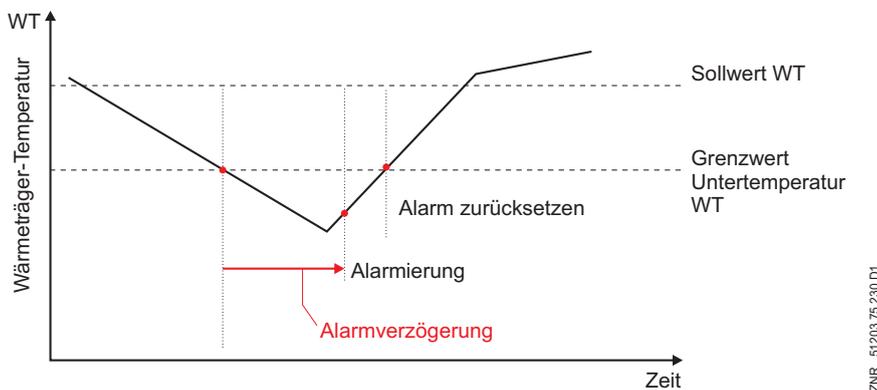
Der Parameter *Untertemp. KT* definiert die minimale Kälte- und Wärmeträgertemperatur. Wird die Temperatur für die Zeit *Verz.U.temp.KT* unterschritten, erfolgt die Meldung *Untertemp. KT*. Die Priorität der Meldung ist programmierbar. Ist Prio. 1 vorgegeben, werden mit der Meldung alle Verdichter abgeschaltet. Wird die Kälte- und Wärmeträgeraustrittstemperatur geregelt, wird auch die Kälte- und Wärmeträgereintrittstemperatur überwacht. Bei einer Regelung der Kälte- und Wärmeträgereintrittstemperatur wird die Kälte- und Wärmeträgereintrittstemperatur überwacht.

Überwachung Kälte- und Wärmeträger-Temperatur (KT)



Der Parameter *Untertemp. WT* definiert die minimale Wärmeträgertemperatur. Wird die Temperatur für die Zeit *Verz.U.temp.WT* unterschritten, erfolgt die Meldung *Untertemp. WT*. Die Priorität der Meldung ist programmierbar. Der Alarm hat keinen Einfluss auf die Steuerungs- und Regelfunktionen.

Überwachung Wärmeträger-Temperatur (WT)



### 3.26.3 Überwachung Überdruck Kälte- bzw. Wärmeträgerkreis

Mit Hilfe eines digitalen Eingangs der FS 3010 kann ein Drucktransmitter im Kälte- bzw. Wärmeträgerkreis überwacht werden. Mit dem Parametern *Anl.AUS DS KT/WT* im Menü 3-3-3 wird eingestellt, ob die Anlage bei einem Alarm *Druckbegr. KT/WT* abgeschaltet werden soll.

Hierdurch kann auch ein Voralarm erfasst werden. Ist der Parameter *Anl.AUS DS KT/WT* auf NEIN eingestellt, so wird die Anlage nicht abgeschaltet. Es erfolgt nur eine Meldung. Wird der Parameter auf JA gesetzt, so wird die Anlage abgeschaltet.

### 3.26.4 Überwachung Schnellrücklauf / Extern Aus aus

Über den digitalen Eingang 20 (Klemmen 88/89) kann die Verbundsteuerung ausgeschaltet werden. Bei Aktivierung des Einganges passiert folgendes:

- Lüfter und Verdichter werden in schneller Reihenfolge abgeschaltet (2 Sekunden Rückschaltzeit).
- Pumpen werden in Abhängigkeit vom Parameter *KT m. ext. AUS* (Menü 3-6) ausgeschaltet.
- Die Verbrauchersperre der zugehörigen Kühlstellenregler UA 300 wird entzogen, es sei denn, der Niederdruck ist zu tief.
- Es wird die Störmeldung *Extern AUS* abgesetzt.
- Verbundsteuerung wird in der Marktübersicht der PC-Software LDSWin grau dargestellt.

### 3.26.5 Überwachung Fremdalarm

Über einen digitalen Eingang der Steuerung kann ein Fremdalarm weitergeleitet werden. Wird der Eingang spannungslos, erfolgt nach einer programmierbaren Zeitverzögerung die Weiterleitung der Meldung nach Prioritätenwahl.

Der Eingang hat keinen Einfluss auf die Regelfunktionen der Steuerungen und steht zur freien Verfügung, um benutzerdefinierte Meldungen weiterzuleiten. Der Meldetext kann über das Bedienterminal AL 300 bzw. den Marktregler CI 3000 eingegeben werden (Menü 3-3-4 Fremdalarm). Der Vorgabetext nach Erstanlauf ist *Fremdalarm*.

## 3.27 Verbrauchersperre

Die Verbundsteuerung kann bei einer Störung des Verbundsatzes eine Meldung *Sperren Verbraucher* an alle zugehörigen Verbraucher senden. Zugehörige Verbraucher sind Kühlstellenregler, bei denen in der Konfiguration des Reglers die Knotenadresse der Verbundsteuerung programmiert wurde.

Die Meldung *Sperren Verbraucher* wird an alle zugehörigen Verbraucher gesendet, wenn kein Verdichter verfügbar ist. Mögliche Ausfallursachen sind:

#### Störungen in der Sicherheitskette

- Auslösen des HD-Begrenzers
- Auslösen aller Motorschutzschalter (Kolbenverdichter)
- Auslösen aller Öldruckdifferenzschalter (Kolbenverdichter)
- Auslösen aller Öl-Strömungswächter (Schraubenverdichter)
- Auslösen aller Motorschutzschalter/Phasenwächter (Schraubenverdichter)

### Sonstige Gründe für Verbrauchersperre

- Eingang Not Aus aktiviert
- Eingang Anlage Aus aktiviert und alle Verdichter ausgeschaltet
- Störung Kälteträger- oder Wärmeträgerpumpe (Strömungswächter, Motorschutz)

Zusätzlich wird ein Signal *Freigabe Verbraucher* über einen digitalen Ausgang zur Verfügung gestellt, damit Fremdregler eingebunden werden können. Über den zugehörigen Handschalter kann die Verbraucherfreigabe manuell gesetzt oder gelöscht werden.

## 3.28 Betriebsdatenarchivierung

### 3.28.1 Verdichter-/Lüfterbetriebsstunden

Die Gesamtbetriebszeit der Verdichter/Lüfter wird im 30-Sekundenraster erfasst und in einem spannungsausfallsicheren Speicher abgelegt. Die Anzeige erfolgt in Stunden. Nach dem Austausch von Verdichtern/Lüftern oder der Steuerung können diese Betriebsstunden angepasst werden.

### 3.28.2 Tägliche Laufzeiten und Schaltimpulse

Zusätzlich zu den Betriebsstunden werden die Laufzeiten, Schaltimpulse der Verdichter pro Tag und die Einschaltquote (Auslastung) des Verbundes täglich erfasst und mit Datum gespeichert. Die Aufzeichnung beginnt um Mitternacht. Der aktuelle Stand kann in Stunden und Minuten angezeigt werden. Zusätzlich werden diese Daten in der Verbundsteuerung über einen Zeitraum von 32 Tagen archiviert.

### 3.28.3 Einschaltquote Verbund / Auslastung

Die Einschaltquote wird nach folgender Formel berechnet:

$$E - \text{Quote} = \frac{L}{[n \cdot (T_1 - T_0)]}$$

E-Quote	: Einschaltquote Verbund
L	: Summe aller Verdichterlaufzeiten
n	: Anzahl der vorhandenen Verdichter
T <sub>1</sub>	: aktuelle Zeit
T <sub>0</sub>	: Tageswechsel

Die aktuelle Quote wird in Prozent angezeigt.

Notizen:

## 4 Installation und Inbetriebnahme FS 3010

Das Bedienterminal AL 300, der Marktreamer CI 3000 bzw. die PC-Software LDSWin dienen der Parametrierung der Steuerung bei der Inbetriebnahme und bei späteren Änderungen.



Die Steuerung sollte nur mit kompatiblen Versionen der PC-Software LDS-Win benutzt werden, da ansonsten der Funktionsumfang eingeschränkt sein kann.

**Tipp:** Es sollte immer die aktuellste LDSWin-Version eingesetzt werden.

Darüber hinaus können Istwerte und archivierte Langzeitdaten dargestellt werden. Vor der Inbetriebnahme der Anlage sind an der Verbundsteuerung FS 3010 Parametergrundeinstellungen hardware- sowie softwareseitig vorzunehmen.

### 4.1 Anschluss- und Sicherheitshinweise

- Dieses Handbuch ist ein Bestandteil des Gerätes. Es sollte in der Nähe des Gerätes aufbewahrt werden, damit im Bedarfsfall darauf zurückgegriffen werden kann.
- Die Geräte dürfen aus Sicherheitsgründen nicht für vom Handbuch abweichende Applikationen bzw. nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden.
- Bitte prüfen sie vor dem Einsatz des Gerätes, ob es bezüglich seiner Grenzwerte für Ihre Anwendung geeignet ist.
- Vor Anschluss des Gerätes prüfen Sie bitte, ob die Spannungsversorgung für das Gerät geeignet ist.
- Gegebenenfalls muss bauseitig für einen Verpolungsschutz z.B. durch Kodierung der Stecker gesorgt werden.
- Vorgeschriebene Umgebungsbedingungen (z. B. Feuchte- und Temperaturgrenzen) müssen beachtet und eingehalten werden. Ansonsten sind Fehlfunktionen möglich (siehe Kapitel 10 Technische Daten).
- Vor dem Einschalten des Gerätes korrekte Verdrahtung der Anschlüsse prüfen.
- Das Gerät nie ohne Gehäuse betreiben. Das Gerät ist vor dem Öffnen des Gehäuses spannungsfrei zu schalten.



Vorsicht vor Fremdspannung an den digitalen Ein- und Ausgängen!

- Im Falle einer Fehlfunktion oder bei Zweifeln wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
- Beachten Sie die maximale Belastung der Relais-Kontakte (siehe Kapitel 10 Technische Daten).



Alle Zuleitungen von und zum Gerät (mit Ausnahme der 230 V-Versorgungs- und Signalleitungen) sind in geschirmter Ausfertigung vorzusehen! Dies gilt insbesondere für die analogen Eingänge (Fühlerzuleitungen) als auch für die CAN-Bus-Verkabelung. Ferner müssen diese mit genügend großem Abstand zu spannungsführenden Leitungen installiert werden. Damit werden verfälschte Messungen vermieden und das Gerät vor Spannungseinstreuungen über die analogen Eingänge geschützt.



Weitere Informationen siehe Handbuch Einführung, Allgemeine Sicherheits- und Anschluss-hinweise.



Erfahrungsgemäß ist während einer Inbetriebnahme der Störmeldeversand noch nicht funktionsfähig (keine Telefonleitung gelegt etc.). Es wird in solchen Fällen dringend empfohlen, die Steuerung über den CAN-Bus mit einem Marktreamer CI 3000 bzw. einem Bedienterminal AL 300 zu überwachen und den Störmeldeversand zum Beispiel mit einem GSM-Modem über ein Mobilfunknetz zu ermöglichen.

## 4.2 Hutschienenmontage

Die Verbundsteuerung gibt es in der Bauform für die Hutschienenmontage. Sie wird durch zwei Klauen (auf der Unterseite des Geräts) auf der Hutschiene aufgeschnappt/befestigt. Die Verlustleistung des Geräts beträgt 24 VA. Dies ist bei der Montage zu berücksichtigen. Nach erfolgter mechanischer und elektrischer Installation kann die Verbundsteuerung in Betrieb genommen werden.



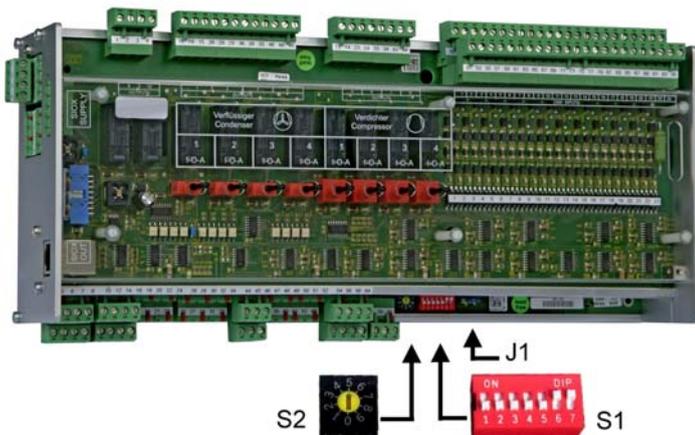
Alle Zuleitungen von und zur FS 3010 (mit Ausnahme der 230 V Versorgungs- und Signalleitungen) sind in geschirmter Ausfertigung vorzusehen! Dies gilt insbesondere für die analogen Eingänge (Fühlerzuleitungen) als auch für die CAN-Bus-Verkabelung (siehe Handbuch *Einführung, Allgemeine Sicherheits- und Anschlußhinweise*). Generell muss beachtet werden, dass Signalleitungen und Leitungen mit Netzspannung in getrennten Kabelkanälen verlegt werden.



Schutzart und Abmessungen sind in dem Kapitel 10 Technische Daten enthalten.

## 4.3 Parametergrundeinstellung Hardware

Die Parametergrundeinstellung der Verbundsteuerung wird mit Hilfe des DIP-Schalter S1, des Dekadenschalters S2 und des Jumpers J1 konfiguriert. Die Einstellelemente S1, S2 und J1 befinden sich neben der Abdeckung auf der Leiterplatte der Verbundsteuerung (siehe Bild).



Folgende Grundeinstellungen mit den Einstellelementen S1 und S2 sind zu konfigurieren:

### S1 - DIP-Schalter zur Einstellung

- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| - der Verbundart NK / TK          | Kodierschalter 1       |
| - Anzahl SIOX- Erweiterungsmodule | Kodierschalter 2       |
| - der Verdichterbauart            | Kodierschalter 3       |
| - der Anlagenbauart               | Kodierschalter 4       |
| - des Service-Modus               | Kodierschalter 5       |
| - des Firmware-Update-Modus       | Kodierschalter 6 und 7 |

### S2 - Dekadenschalter zur

- Einstellung der Knoten-Nr. (Kn.nnn) bzw. CAN-Bus-Adresse Stellung 1..9/Adresse 101..109
- Deaktivierung als CAN-Bus-Teilnehmer Stellung 0/**keine** Adressierung

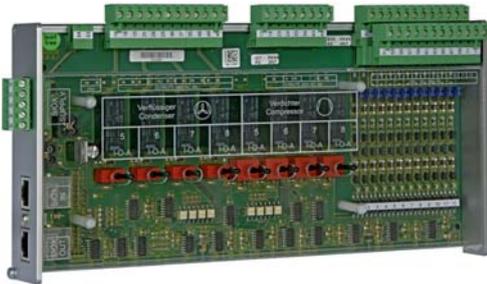
### J1 - Jumper zur Aktivierung der Schnittstellen

- TTY (Klemmen 9..12) Werkseinstellung, zur Kommunikation im LDS-System alt
- RS485 (Klemmen 13..16) aktuell keine Verwendung, zukünftig zum Anschluss für Leittechnik GLT



Eine Änderung des Jumpers J1 ist in der Regel nicht notwendig.  
Nähere Hinweise zur Jumperstellung siehe Zeichnung in Kapitel 4.3.5.

## 4.3.1 Erweiterungsmodul SIOX - zur Hutschienenmontage



An der Verbundsteuerung FS 3010 können bis zu max. 2 Erweiterungsmodule SIOX (**S**erial **I**O-**E**xtension) angeschlossen werden.

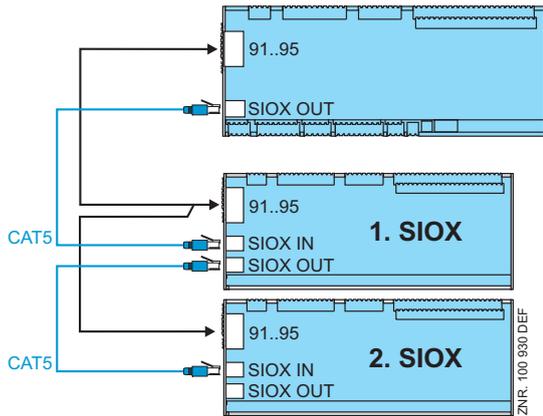
Mit jedem Erweiterungsmodul SIOX wird die Verbundsteuerung um weitere 12 digitale Eingänge bzw. 8 digitale Ausgänge erweitert. Die Anzahl der angeschlossenen SIOX-Module muss, wie im Kapitel 4.3.3 beschrieben, parametrieren werden.

Die Anbindung an die Verbundsteuerung erfolgt über SIOX-Stromversorgungsleitungen bzw. SIOX-Datenleitungen (siehe Kapitel 4.3.2).

### 4.3.2 Anbindung der SIOX-Module an die Verbundsteuerung

Die einzelnen Erweiterungsmodule SIOX werden von der Verbundsteuerung über die Klemmen 91-95 (SIOX-SUPPLY) mit Spannung versorgt bzw. über SIOX-Datenleitungen (SIOX OUT / SIOX IN) miteinander verbunden und hintereinander geschaltet.

Beispielausbau mit einer Verbundsteuerung mit zwei Erweiterungsmodulen SIOX:



Das Verbinden und Trennen von Erweiterungsmodulen SIOX untereinander sowie mit der Verbundsteuerung darf **nur** im spannungslosen Zustand erfolgen!

#### SIOX-Stromversorgungsleitungen

- Für die 5 Stromversorgungsleitungen (Klemmen 91-95) sind Kabel mit einem Querschnitt  $> 0,5 \text{ mm}^2$  und Schirm zu verwenden. Zu empfehlen ist z. B. die Verwendung von **LiYCY 4x0,75** mm<sup>2</sup> mit 25 Ohm/km.
- Es sind Leitungslängen von max. 50 m zulässig.
- Die Stromversorgung der Verbundsteuerung ist für den Anschluss von max. 3 Erweiterungsmodulen ausgelegt.

#### SIOX-Datenleitungen

- Die Datenleitungen (SIOX IN / SIOX OUT) sollten **nicht** in unmittelbarer Nähe von Starkstrom- oder Hochfrequenzleitungen verlegt werden.
- Bei der Verlegung ist zu berücksichtigen, dass für die Leitungen der minimale Biegeradius eingehalten werden muss und eine Verlegung **parallel zu Leitungen** zu vermeiden ist, von denen starke **Störeinkopplungen** ausgehen können.
- Es sind Datenleitungen von max. 50 m zulässig.
- Es sind immer CAT5-Kabel oder besser zu verwenden.

### 4.3.3 Grundeinstellungen mit S1

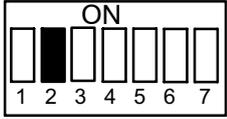
#### Einstellung der Verbundart

DIP-Schalter S1-Kodierschalter 1 legt die Verbundart NK (Normalkühlung) und TK (Tiefkühlung) fest:

DIP-Schalter S1 Kodierschalter 1	Schalterstellung	
	<b>ON</b>	NK (Normalkühlung)
	<b>OFF</b>	TK (Tiefkühlung)

### Einstellung der Anzahl der Erweiterungsmodule (Anzahl der Leistungsstufen)

DIP-Schalter S1-Kodierschalter 2 legt die maximale Anzahl der Verdichter- und Lüfter-Leistungsstufen fest. Bei der FS 3010 wird im Grundausbau (4 Verdichter-Leistungsstufen) ein Erweiterungsmodul (SIOX) verwendet, um die nötigen Ein- und Ausgänge zur Verfügung zu stellen. Bei 8 Verdichter-Leistungsstufen ist ein zusätzliches Erweiterungsmodul SIOX erforderlich.

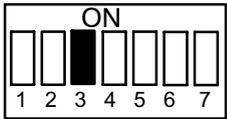
DIP-Schalter S1 Kodierschalter 2	Schalterstellung	Anzahl der Erweiterungsmodule SIOX
	<b>ON</b>	<b>1 externes Erweiterungsmodul SIOX</b> - max. 6 Verdichter bzw. 8 Verdichterstufen - max. 8 Lüfter
	<b>OFF</b>	<b>kein Erweiterungsmodul</b> - max. 4 Verdichterstufen - max. 4 Lüfter



Von der FS 3010 können maximal 6 Verdichter bzw. maximal 8 Verdichter-Leistungsstufen bei leistungsgeregelten Verdichtern gesteuert werden.

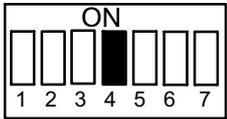
### Einstellung der Verdichterbauart

DIP-Schalter S1-Kodierschalter 3 legt die Verdichterbauart fest:

DIP-Schalter S1 Kodierschalter 3	Schalterstellung	Verdichterbauart
	<b>ON</b>	Schraubenverdichter
	<b>OFF</b>	Kolbenverdichter

### Einstellung der Anlagenbauart (Ein- oder Zweikreisanlage)

DIP-Schalter S1-Kodierschalter 4 legt die Anlagenbauart fest:

DIP-Schalter S1 Kodierschalter 4	Schalterstellung	Anlagenbauart
	<b>ON</b>	Einkreisanlage
	<b>OFF</b>	Zweikreisanlage

### Einstellung Service-Modus

DIP-Schalter S1-Kodierschalter 5 legt die Betriebsart des Service-Modus fest:

DIP-Schalter S1 Kodierschalter 5	Schalterstellung	Service-Modus
	<b>ON</b>	Service-Modus
	<b>OFF</b>	normaler Betrieb



Die Anlage startet im Service-Modus nach jedem Spannungsausfall mit Default-Parametern für Service-Zwecke. Parameteränderungen werden nicht dauerhaft gespeichert (Spannungsausfall). DIP-Schalter S1-Kodierschalter 5 darf **nur** zum Zwecke des Service-Modus auf ON gestellt werden.



Für den Betrieb der Anlage ist es **zwingend erforderlich**, dass der **Service-Modus deaktiviert** ist (DIP-Schalter S1-Kodierschalter 5 **muss** auf OFF stehen)!

### Einstellung Firmware-Update-Modus

DIP-Schalter S1 Kodierschalter 6 und 7	Schalterstellung	Firmware-Update-Modus
	<b>ON</b>	normaler Betrieb
	<b>OFF</b>	Firmware-Update-Modus



DIP-Schalter S1-Kodierschalter 6 und 7 dürfen **nur** zum Zwecke des Firmware-Downloads auf OFF gestellt werden. In diesem Zustand wartet die Steuerung auf ein Firmware-Update über einen angeschlossenen Service-PC. Für den Betrieb der Anlage ist es zwingend erforderlich daß der **Firmware-Update-Modus** deaktiviert ist (DIP-Schalter S1-Kodierschalter 6 und 7 **müssen** auf ON stehen)!



Wird eine Schalterstellung nach der Inbetriebnahme verändert, werden beim nächsten Start (Spannungsausfall) der Steuerung die Grundparameter des eingestellten Temperaturbereichs geladen und ein Erstanlauf durchgeführt. Wegen der Vielzahl an Parametern können die Grundparameter auch mit dem Bedienterminal geladen werden.



Nach Veränderung der Schalterpositionen von S1 als auch S2 **muss** die FS 3010 kurzzeitig spannungslos gemacht werden, damit die neuen Einstellungen übernommen werden.

### 4.3.4 Einstellung der CAN-Bus-Adresse mit S2

#### Einstellung der Knoten-Nr./Deaktivierung CAN-Bus-Kommunikation

Der Dekadenschalter S2 legt die Knoten-Nr. (Kn.nnn) bzw. CAN-Bus-Adresse fest. Die Einstellung erfolgt im allgemeinen beim Hersteller der Schaltanlage.

S2 Dekadenschalter	Schalterstellung	Knoten-Nr. (Kn.nnn) CAN-Bus-Adresse	Funktion
	0	Keine	CAN-Bus-Kommunikation der Verbundsteuerung inaktiv (disabled)
	1..9	101..109	der Verbundsteuerung ist Knoten-Nr. nnn zugewiesen



Nach Veränderung der Schaltpositionen von S1 als auch S2 **muss** die FS 3010 kurzzeitig spannungslos gemacht werden, damit die neuen Einstellungen übernommen werden!

### 4.3.5 Konfiguration der analogen Ein- und Ausgänge



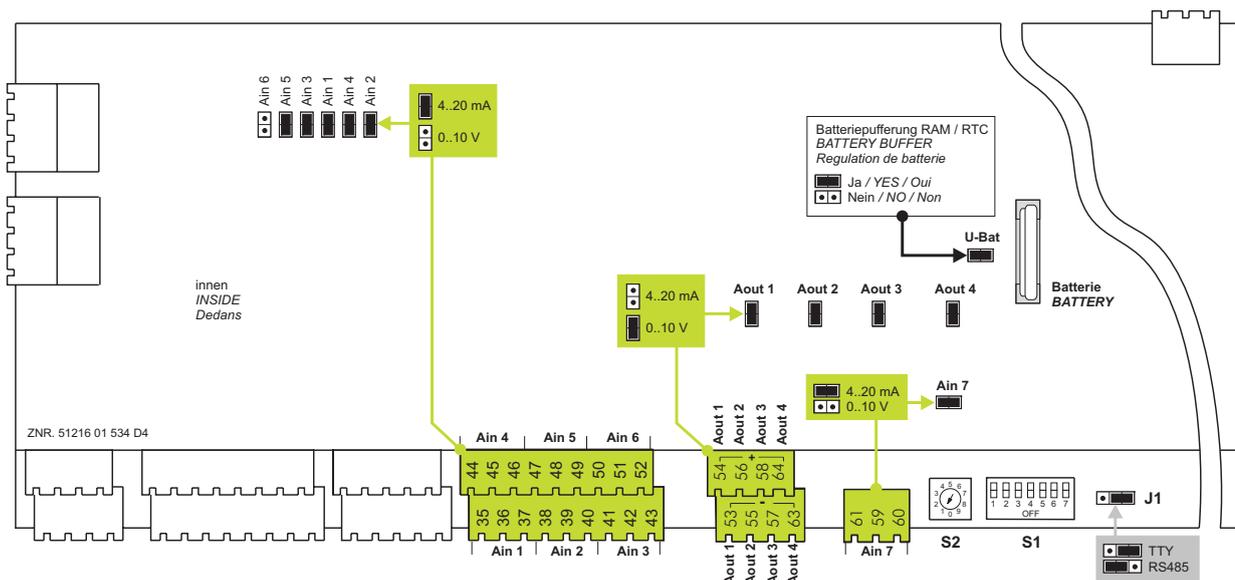
Eine Umkonfiguration der analogen Ein- und Ausgänge ist **nur** dann notwendig, falls vom Auslieferungszustand abweichende Einstellungen vorgenommen werden müssen, z.B. wenn in der Anlage vorhandene Drucktransmitter mit 0..10 V-Signal verwendet werden sollen.

Eine Umkonfiguration bzw. ein Öffnen der Steuerung ist nur durch geschultes Personal oder werkseitig vom Hersteller durchzuführen. Ein unsachgemäße Handhabung kann zu Schäden und zur Beeinträchtigung der Funktionen der Steuerung führen!

Wichtige Sicherheitshinweise sowie Informationen zur Demontage siehe Kapitel 4.6.

Die analogen Ein- und Ausgänge können über Jumper auf der **unteren** Leiterkarte der Verbundsteuerung konfiguriert werden, die werksmäßig wie folgt konfiguriert sind:

Analoge Eingänge	1-5 und 7:	4 .. 20 mA
Analoger Eingang	6	0 .. 10 V
Analoge Ausgänge		0 .. 10 V



## 4.4 Parametergrundeinstellung Software

Am Marktrechner CI 3000 oder Bedienterminal AL 300 muss über das Menü *5 Fernbedienung* in der erscheinenden Bedienmaske die Verbundsteuerung FS 3010 ausgewählt werden. In den entsprechenden Bedienmasken der FS 3010 müssen nun nachfolgend gezeigte Parameter eingestellt werden.

Am Bedienterminal sind im Menü 3-1 (oder über LDSWin) folgende Parameter einzugeben:

### Parameter *Anlagenausbau* (Menü 3-1)

- *Kältemittel*  
mit den Cursortasten (↑) (↓) entsprechendes Kältemittel auswählen.
- *Anz. Verdichter*  
Anzahl Verdichter eingeben
- *Anz. LS pro Verd*  
Anzahl Leistungsstufen pro Verdichter (Bypass-Ventile etc.) eingeben
- *Freig. Verd. Stufen*  
ggf. Verdichterstufen freigeben
- *Anz. Verfl. Stuf.*  
Anzahl Lüfter eingeben
- *Freig. Verfl. Stufen*  
ggf. Lüfterstufen freigeben
- *Anz. Kältepump.*  
Anzahl Kälte Trägerpumpen eingeben
- *Anz. Wärmepump.*  
Anzahl Wärmeträgerpumpen eingeben
- *Rückkühler*  
Direktverflüssigung oder Warmsole

### Parameter *KT/ND Regelung* (Menü 3-2-1-1)

- *Sensor*  
Direktverdampfung oder Kaltsole
- *Schaltart*  
NUR bei Zweikreisanlagen: Wahl von GGVV/GGVV (siehe Kapitel 3.7.1 Leistungsgeregelte Verdichter bei Zweikreisanlagen)

### Parameter *WT/HD Regelung* (Menü 3-2-2-1)

- *Sensor*  
Verflüssigungsdruck- oder Warmsoleregelung
- *Regler*  
Schrittschaltwerk oder Drehzahlregelung



Eine fehlerhafte Parametrierung kann zu starken Beeinträchtigungen der Funktion führen.

## 4.5 Inbetriebnahme von drehzahlgeregelten Verflüssigerlüftern / Verdichtern

Für die Ansteuerung von drehzahlgeregelten Verflüssigerlüftern wird zusätzlich zur FS 3010 ein Frequenzumrichter (im Folgenden FU genannt) bzw. Drehzahlsteller benötigt. Bei der Verkabelung einer Anlage mit FUs/ Drehzahlstellern sind verschiedene weiterführende Maßnahmen insbesondere zur Entstörung der Anlage erforderlich:



1. Sämtliche Niederspannungs-Signalein- und -ausgänge der FS 3010 sind mit geschirmten Kabeln zu kontaktieren. Bei Anlagen mit FU/Drehzahlstellern ist die korrekte Ausführung dieser Schirmung von besonderer Bedeutung. Im Falle einer unzureichenden Abschirmung können wegen der hohen Störabstrahlung von FUs/Drehzahlstellern ansonsten starke Beeinträchtigungen der Messwerte auftreten.
2. Bei den Temperatureingängen (Pt1000-Eingänge) ist insbesondere darauf zu achten, dass keine Verbindung zwischen den Fühlerleitungen und der Signalmasse oder Schirmung entsteht.
3. Analoge Eingänge und Ausgänge sind empfindlich gegenüber Fremdspeisung und Verpölung! Es ist bei der Verbindung der FS 3010 mit dem Steuereingang des FU/Drehzahlstellers **unbedingt** auf die korrekte Polung zu achten. Weiterhin bieten FU/Drehzahlsteller auch häufig eine Versorgung für Sensoren oder Potentiometer an, mit denen die Vorgabe der Drehzahl durchgeführt werden kann.

Diese Versorgung darf unter **keinen Umständen** auf einen analogen Ausgang der FS 3010 geklemmt werden. Bei einer fehlerhaften Verbindung zwischen der FS 3010 und dem FU/ Drehzahlsteller können Baugruppen innerhalb der FS 3010 dauerhaft beschädigt werden.

### 4.5.1 Vorgehen bei der Inbetriebnahme einer Anlage

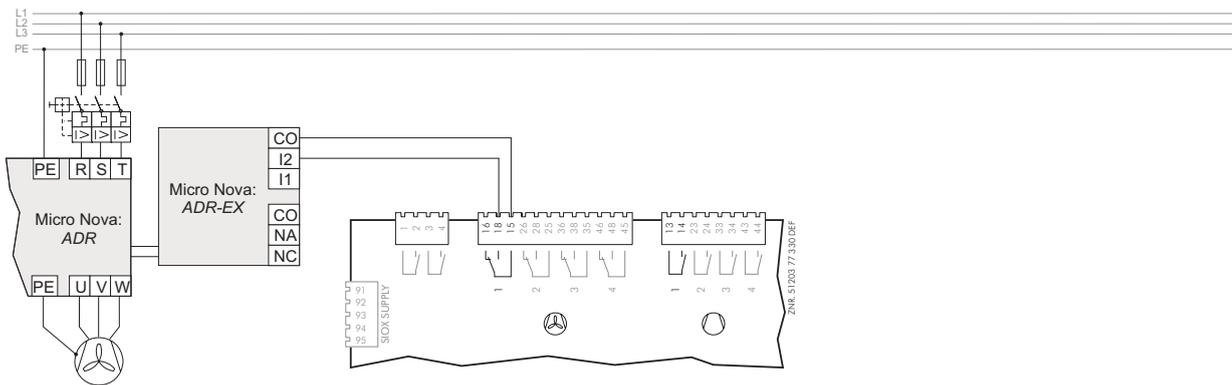


Bei den folgenden Schaltbildern handelt es sich um Prinzipschaltbilder von der FS 3010 zum FU (am Beispiel der *smd*-Reihe von *Lenze*) bzw. zum Drehzahlsteller (am Beispiel der *ADR*-Reihe von *Micro Nova*). Detaillierte Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Verriegelungen) sind in den Prinzipschaltbildern nicht dargestellt und müssen bei der Montage berücksichtigt werden.

Für die korrekte Ansteuerung des FUs/Drehzahlstellers stehen folgende Signale von der Verbundsteuerung zur Verfügung:

#### 1. Freigabe FU/Drehzahlsteller:

Bei drehzahlgeregelten Verflüssigerlüftern wird die Freigabe für den FU/Drehzahlsteller über den Digitalausgang für Lüfter 1 (Klemmen 15/18) erteilt. Im Regelbetrieb wird diese Freigabe bei einem zu niedrigen Verflüssigerdruck entzogen. Im Bild ist eine Anlage **ohne** Netzüberbrückung dargestellt.

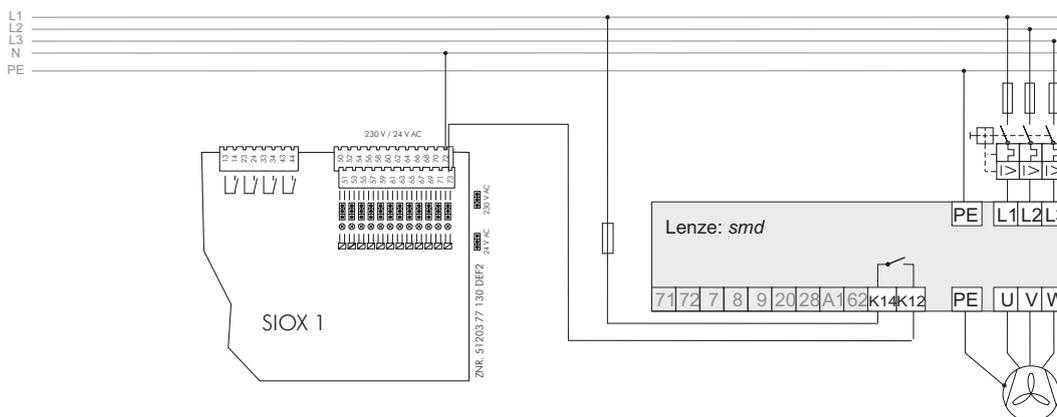


Der FU/Drehzahlsteller muss hierbei so parametrierbar sein, dass bei geschlossenem Kontakt, d. h. Anliegen einer Spannung, die Freigabe erteilt wird.

#### 2. Störmeldeingang Drehzahlsteller/Fremdalarm

##### A. Drehzahlgeregelte Verflüssigersteuerung:

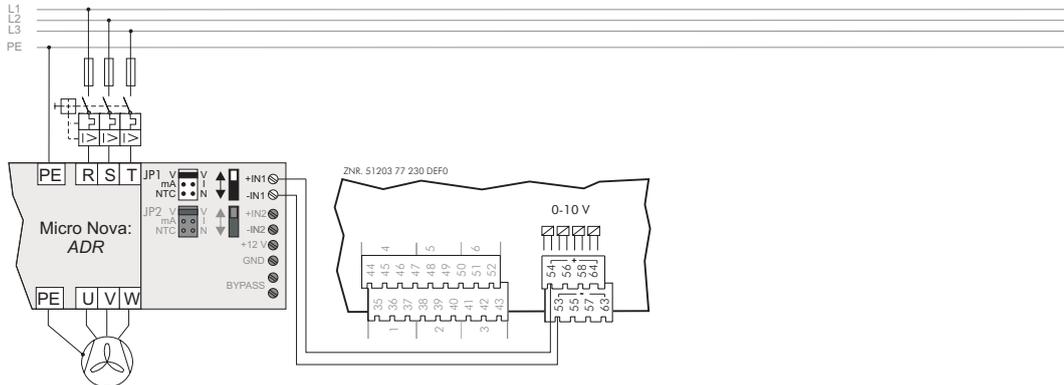
Über den Digitaleingang 12 (Klemmen 72/73) des SIOX-Modules kann bei Lüfter-Drehzahlregelung der Störmeldeausgang des FU/Drehzahlstellers überwacht werden. Der Meldetext für den Eingang *Fremdalarm* sollte bei parametrierter stetiger Regelung auf *Drehzahlsteller* gesetzt werden.



Diese Störmeldung ist aktiv, wenn keine Spannung am Eingang FU/Drehzahlsteller anliegt, d. h. der FU/Drehzahlsteller muß so parametrierbar bzw. angeschlossen werden, daß am Eingang 12 des SIOX-Modul im Gutzustand 230 V AC anliegen.

### 3. Analoge Stellgröße Lüfterdrehzahl:

Über den Analogausgang 1 (Klemmen 53/54) wird ein 0-10 V-Signal für die Drehzahl der Verflüssigerlüfter ausgegeben.



Beim Anschluss dieser Ausgänge sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zu treffen (siehe Hinweise Kapitel 4.5).

Beim Frequenzumrichter muß neben der Anpassung des Eingangs auf den Empfang eines 0-10 V-Signales eine Einstellung des Arbeitspunktes des FUs/Drehzahlstellers erfolgen. Eine Anforderung der Verbundsteuerung von 0 V am Analogausgang bedeutet hierbei minimale Drehzahl, eine Anforderung von 10 V bedeutet maximale Drehzahl. Der FU/Drehzahlsteller ist hierbei in der Betriebsart Drehzahlregelung zu betreiben, d.h. daß die ausgegebene Drehzahl der Lüfter direkt proportional zu der von der Verbundsteuerung ausgegebenen Spannung ist.

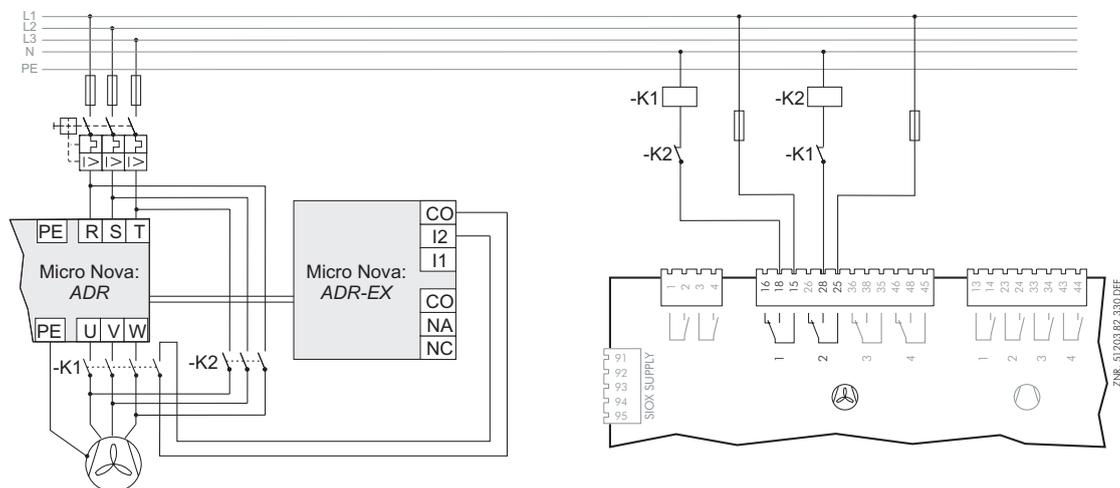
### 4. Digitalausgang für Netzüberbrückung



Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Netzüberbrückung im Schaltschrank auch realisiert wird, da ansonsten bei einem zu hohen  $t_c$  keine Verflüssigerleistung mehr verfügbar ist!

#### A. Bei drehzahlgeregelten Verflüssigerlüftern

Der Digitalausgang für Lüfterstufe 2 (Klemmen 28/25) dient der Überbrückung des FUs/Drehzahlstellers für die drehzahlgeregelten Lüfter. Ist die parametrierbare Temperatur  $t_c$  (Menü 3-2-2-1) überschritten, so wird die Freigabe des Drehzahlstellers entzogen (Klemmen 15/18, Lüfterausgang 1 schaltet ab) und stattdessen der Lüfterausgang 2 gesetzt (Klemmen 25/28, Netzüberbrückung).



## 4.6 Wartung Batteriewechsel

In der Verbundsteuerung befindet sich eine Pufferbatterie vom Typ CR 2450 N, 3 V Lithium. Für das Wechseln der Batterie ist es erforderlich, dass die Verbundsteuerung aus der Anlage entfernt wird. In diesem Fall wird der Verbund nicht mehr geregelt und überwacht.

Im Fall, dass der Regler über den CAN-Bus an eine übergeordnete Steuerung angeschlossen ist, ist die Verbundsteuerung nicht mehr am CAN-Bus vorhanden. Daher sind außer den Vorsichtsmaßnahmen, die die Verbundsteuerung direkt betreffen, auch Konsequenzen in den übergeordneten Steuerungen am CAN-Bus zu beachten.



Beim Batteriewechsel sind die Sicherheitsbestimmungen im **Handbuch Einführung, allgemeine Sicherheits- und Anschluss Hinweise** zu beachten. Ein Batteriewechsel ist **nur** durch geschultes Personal oder werkseitig vom Hersteller durchzuführen. Alle Steckanschlüsse dürfen nur im spannungslosen Zustand gesteckt und gezogen werden. Leiterkarten dürfen nur im spannungslosen Zustand getauscht werden. Leiterkarten immer am Rand anfassen.



ESD-Vorschriften (Electrostatic Discharge) beachten (siehe Handbuch Einführung, allgemeine Sicherheits- und Anschluss Hinweise)!



Im Fall des Anschlusses über den CAN-Bus: Die Wegnahme der Verbundsteuerung vom CAN-Bus wird in der überlagerten Steuerung (Marktrechner) zu einer Fehlermeldung führen. Es ist darauf zu achten, dass der Service-Mode am Marktrechner CI 3000 aktiviert bzw. die Servicezentrale vorher entsprechend informiert wird.

1. Verbundsteuerung spannungslos schalten. Alarm am Marktrechner quittieren.
2. Alle aufgesteckten Stecker abziehen, Gerät evtl. von der Halterung abnehmen.

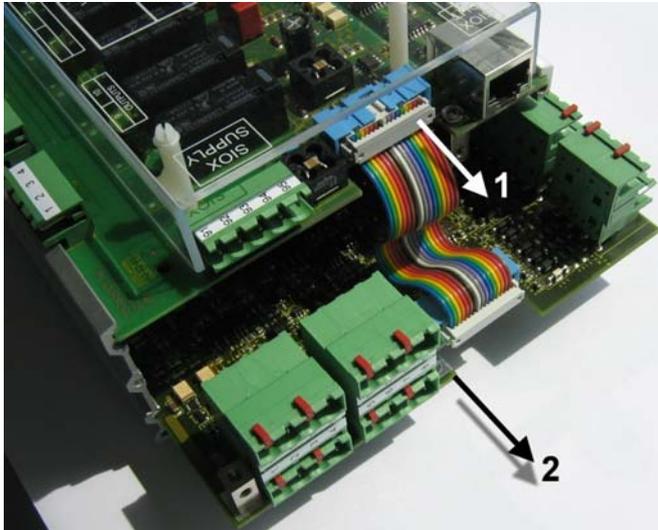


Auf einigen Steckern kann ein Potential von 230 V AC liegen. Stecker evtl. vor Abziehen kennzeichnen.

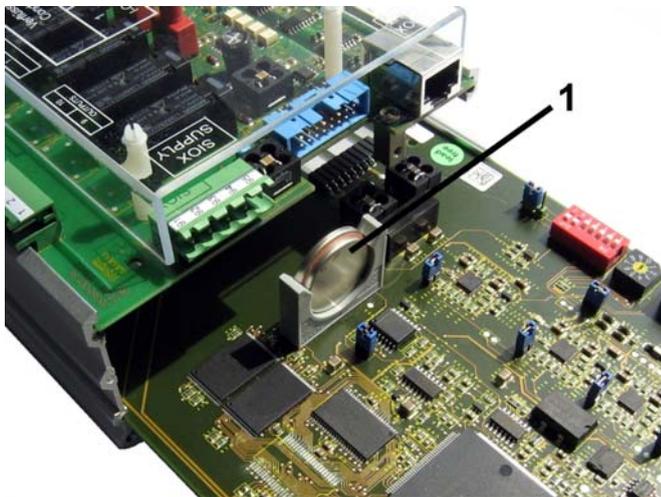
3. Sechs Schrauben der Seitenplatte lösen.



4. Stecker (1) herausziehen und untere Leiterkarte (2) herausziehen.



5. Batterie (1) nach oben aus der Batteriehalterung herausziehen und fachgerecht entsorgen.



Die neue Batterie nicht mit einer Metallzange anfassen, da diese durch den entstehenden Kurzschluss zerstört werden kann.

- Mit einem sauberen, trockenen Tuch abreiben.
- Nicht an den Randkontaktflächen anfassen.

7. Die neue Batterie mit einem Tuch anfassen und in die Batteriehalterung hineindrücken.
8. Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Alle Stecker wieder aufstecken.
9. Verbundsteuerung wieder mit Spannung versorgen.
10. Die Verbundsteuerung wird bei unveränderter Konfiguration des Marktrechners CI 3000 über den CAN-Bus automatisch wieder erkannt. Datum, Uhrzeit und automatische Umschaltung Sommer-/Winterzeit erfolgt automatisch über die zentrale Uhrzeitsynchronisation.



Beim Wiederanlauf der Verbundsteuerung werden (Fehler-)Meldungen ausgegeben. Diese sind im Marktrechner CI 3000 oder Bedienterminal AL 300 zu kontrollieren!



Es empfiehlt sich, nach dem Batteriewechsel einen Erstanlauf durchzuführen!

## 4.7 Firmware-Update

Die Verbundsteuerung wird mit der aktuellen Firmware betriebsbereit ausgeliefert. Zukünftige Softwarestände können bei Bedarf mittels eines Firmware-Updates in die Verbundsteuerung geladen und somit aktualisiert werden.



Nach einem Firmware-Update wird ein Erstanlauf durchgeführt. Dabei werden alle Parameter mit den Grundeinstellungen geladen sowie alle Archive (Meldungen und Betriebsdaten z. B. Betriebszeiten, Schalzhäufigkeit, Quoten) gelöscht!

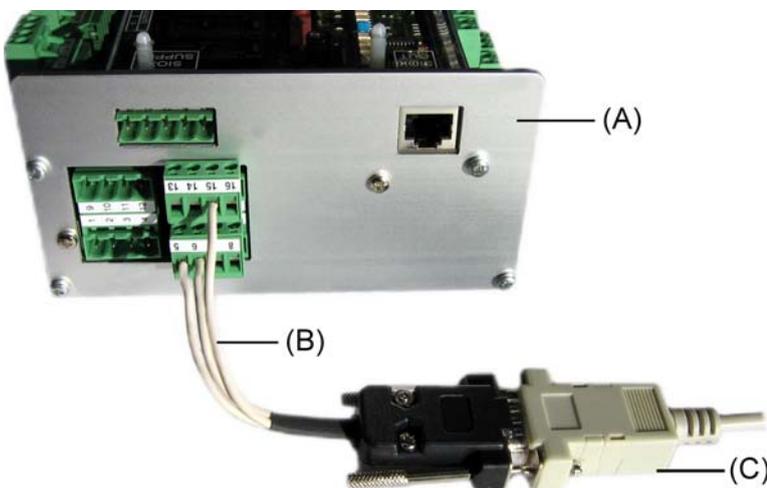


Der Parametersatz (Konfiguration der Verbundsteuerung) kann **vor** dem Firmware-Update mit Hilfe der PC-Software LDSWin über die Sollwertmaske (dort die Funktion *Parametersätze*) abgespeichert werden. **Nach** dem Firmware-Update kann dann der zuvor gespeicherte Parametersatz wieder zurück in die Steuerung geladen werden. Nähere Details hierzu sind im Handbuch der PC-Software LDSWin beschrieben.

### 4.7.1 Voraussetzungen für ein Firmware-Update

Folgende Voraussetzungen sind für ein Firmware-Update notwendig:

1. (A) Verbundsteuerung
2. (B) Flash-Kabel, Artikel-Nr. KABLINDAD1
3. (C) Nullmodemkabel, 2 Buchsen female 9-polig Sub-D, Artikel-Nr. PCZKABSER2
4. Updatedatei *progvs.zip*



Verbundsteuerung (A), Flash-Kabel (B), Nullmodemkabel (C)

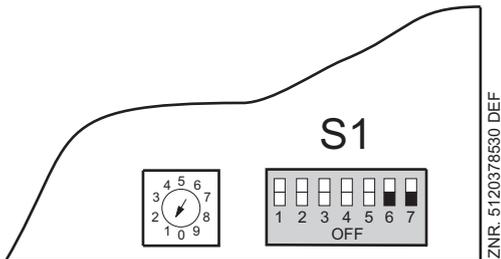


Das Firmware-Update für die Vorgängergeräte der FS 3000-Reihe unterscheidet sich von der hier beschriebenen Vorgehensweise! Es ist **unbedingt** darauf zu achten, dass die zur Verbundsteuerung passende Firmware-Update-Version verwendet wird!

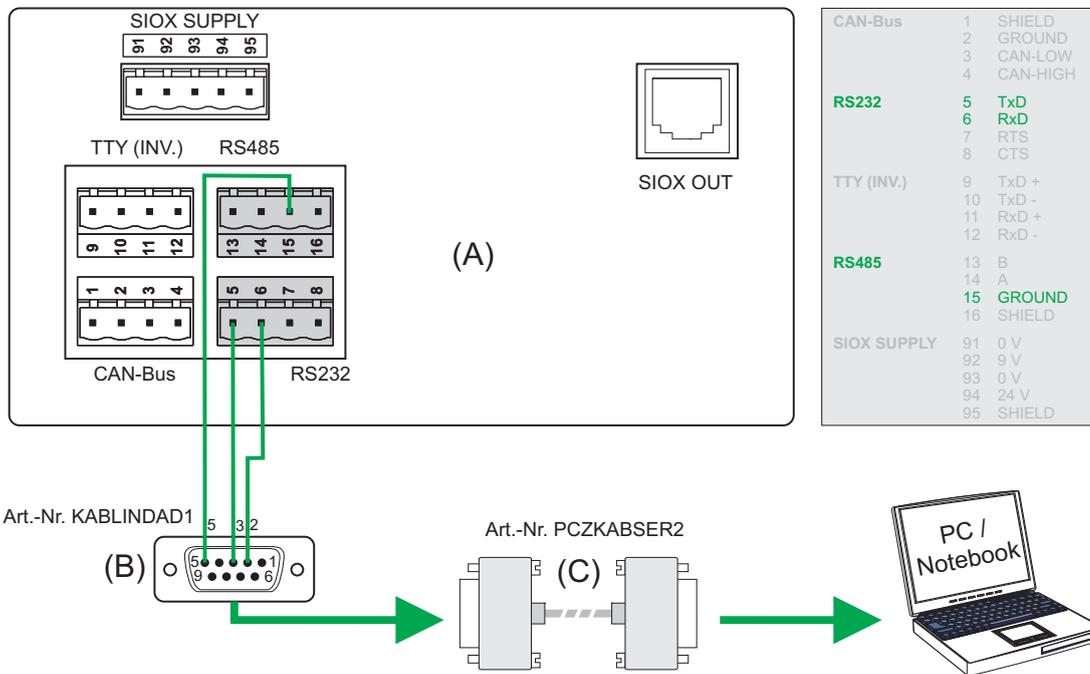
### 4.7.2 Update der aktuellen Firmware

Das Firmware-Update erfolgt mit Hilfe eines PC oder Notebooks, die über die COM-Schnittstelle mit der Verbundsteuerung verbunden sind. Folgende Schritte müssen dazu **unbedingt** durchgeführt und beachtet werden:

1. Verbundsteuerung unbedingt vom Netz trennen (**muss** spannungsfrei sein)
2. DIP-Schalter S1-Kodierschalter 6 und 7 auf OFF stellen (siehe hierzu auch Kapitel 4.3.3):



3. Verbundsteuerung (A) mit Flash-Kabel (B) verbinden (die beiden 4-poligen Steckverbinder an die Klemmen 5..8 und 13..16).
4. Flash-Kabel (B) mit Nullmodemkabel (C) verbinden.
5. Nullmodemkabel mit COM 1 des PCs verbinden.



6. Im Windows-Explorer die Datei *VS3010Vx.xx.exe* / *VS3010BSVx.xx.exe* / *FS3010Vx.xx.exe* (je nach Steuerung) durch Doppelklicken starten (ggf. ZIP-Archiv vorher entpacken).  
Folgende Maske öffnet sich:



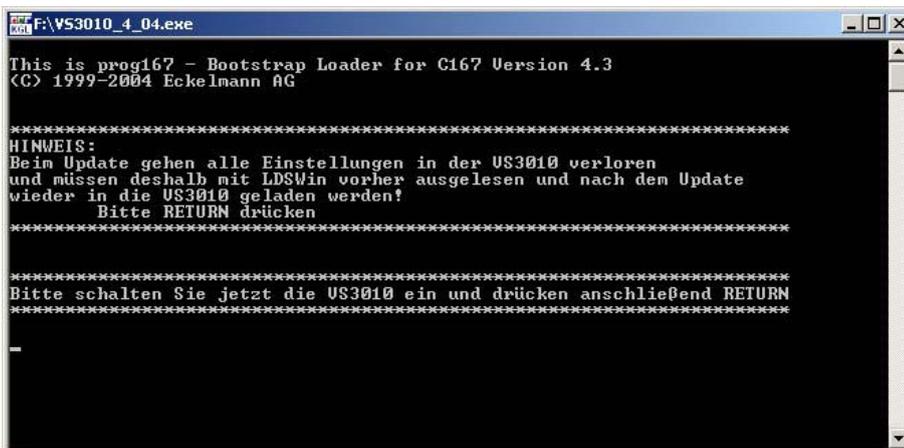
```

F:\VS3010_4_04.exe
This is prog167 - Bootstrap Loader for C167 Version 4.3
(C) 1999-2004 Eckelmann AG

*****
HINWEIS:
Beim Update gehen alle Einstellungen in der US3010 verloren
und müssen deshalb mit LDSWin vorher ausgelesen und nach dem Update
wieder in die US3010 geladen werden!
Bitte RETURN drücken
*****

-
    
```

7. Enter-Taste (Return) drücken. Folgende Maske öffnet sich:



```

F:\VS3010_4_04.exe
This is prog167 - Bootstrap Loader for C167 Version 4.3
(C) 1999-2004 Eckelmann AG

*****
HINWEIS:
Beim Update gehen alle Einstellungen in der US3010 verloren
und müssen deshalb mit LDSWin vorher ausgelesen und nach dem Update
wieder in die US3010 geladen werden!
Bitte RETURN drücken
*****

*****
Bitte schalten Sie jetzt die US3010 ein und drücken anschließend RETURN
*****

-
    
```

8. Verbundsteuerung nun wieder einschalten.  
Durch Drücken der Enter-Taste (Return) dann den Download starten:



```

F:\VS3010_4_04.exe
<(C) 1999-2004 Eckelmann AG

*****
HINWEIS:
Beim Update gehen alle Einstellungen in der US3010 verloren
und müssen deshalb mit LDSWin vorher ausgelesen und nach dem Update
wieder in die US3010 geladen werden!
Bitte RETURN drücken
*****

*****
Bitte schalten Sie jetzt die US3010 ein und drücken anschließend RETURN
*****

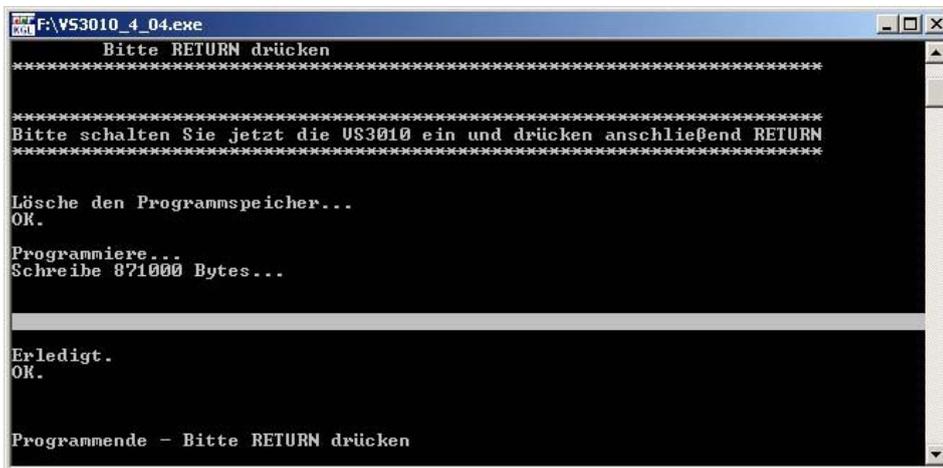
Lösche den Programmspeicher...
OK.

Programmiere...
Schreibe 871000 Bytes...
    
```



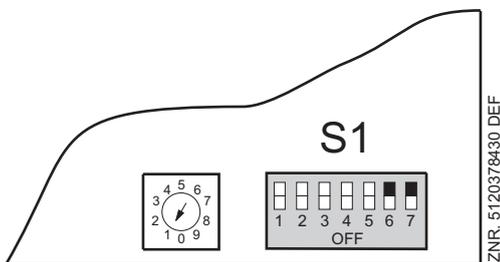
Der Balken unten zeigt den Fortschritt des Downloads an.

9. Nach abgeschlossenem Download die Enter-Taste (Return) drücken:



10. Nach der Aktualisierung des Firmware-Update die Maske durch Drücken der Return-Taste schließen.

11. DIP-Schalter S1-Kodierschalter 6 und 7 wieder auf ON stellen (siehe hierzu auch Kapitel 4.3.3).



12. Nach dem Firmware-Update muss die Steuerung kurzzeitig vom Netz getrennt werden.



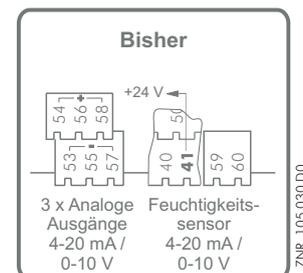
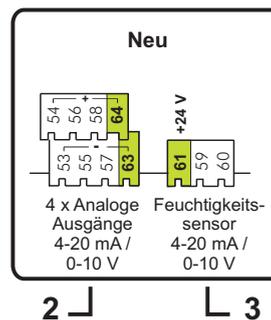
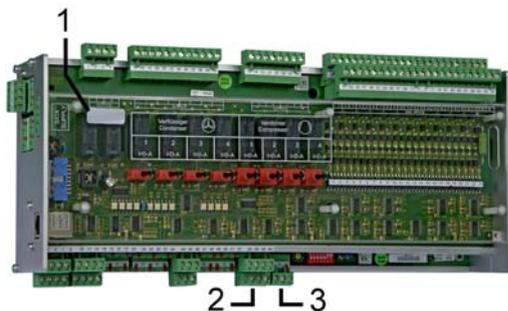
Im Normalbetrieb stehen vom DIP-Schalter S1 die Kodierschalter 6 und 7 immer auf ON!  
Nach Veränderung der Schalterpositionen von S1 als auch S2 muss die FS 3010 kurzzeitig spannungslos gemacht werden, damit die neuen Einstellungen übernommen werden!

## 5 Anschluss-/Klemmenbelegung FS 3010

Die folgenden Abbildungen und Tabellen zeigen die Klemmenbelegungen der erforderlichen Ein- und Ausgänge der Verbundsteuerung im Grund- und erweiterten Ausbau.



Die Verbundsteuerungen der FS 3000-Reihe können problemlos durch die Verbundsteuerungen der FS 3010-Reihe ersetzt werden, die Bezeichnung der Steuerung sowie deren Firmware sind auf dem Deckel angebracht (1). Im Zuge der technischen Weiterentwicklung wurde die Hardware der Verbundsteuerung um einen analogen Ausgang (2) erweitert und der Feuchtigkeitssensor um die 24 V-Klemme (3) ergänzt:



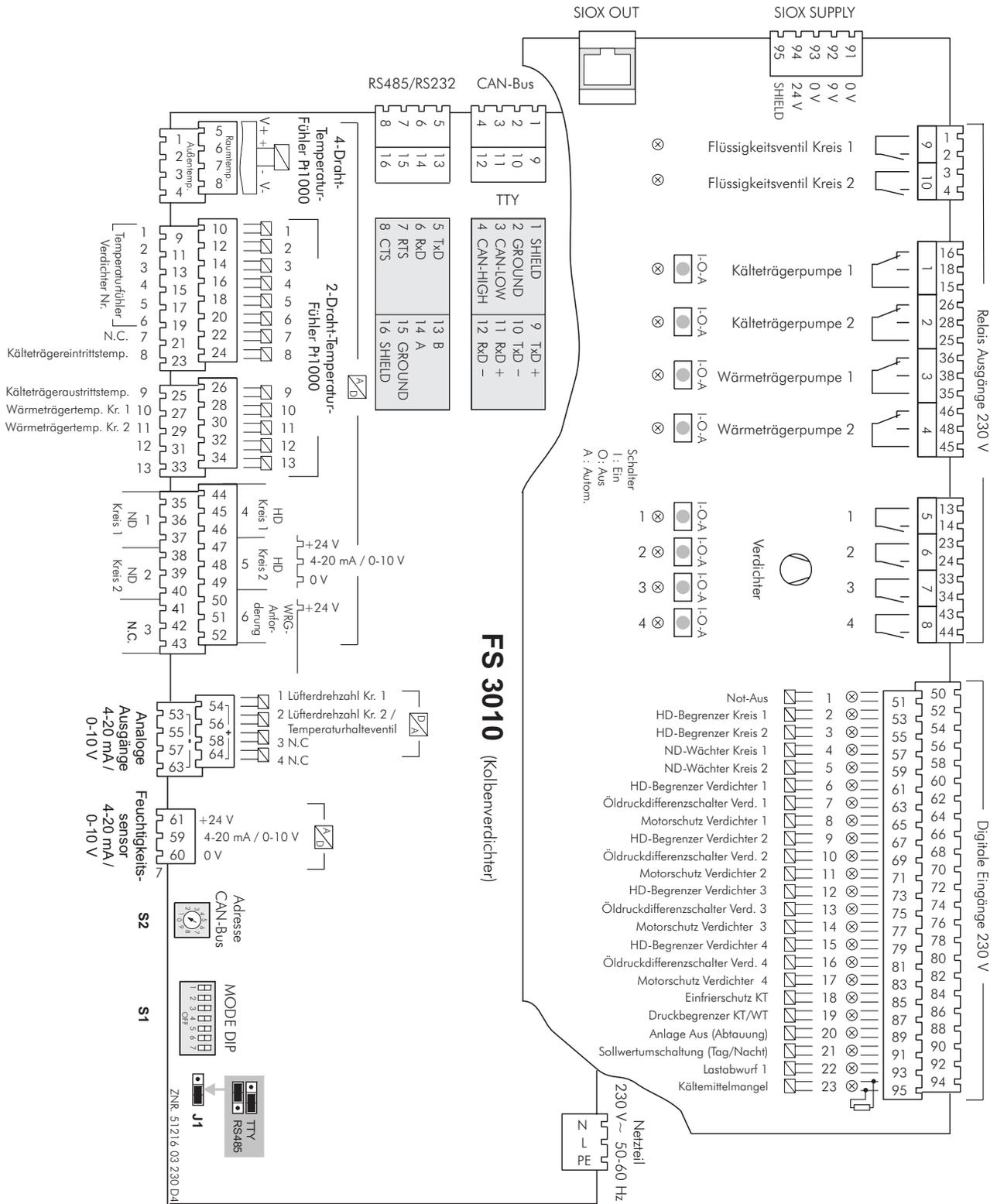
ZNR\_105\_030.D0



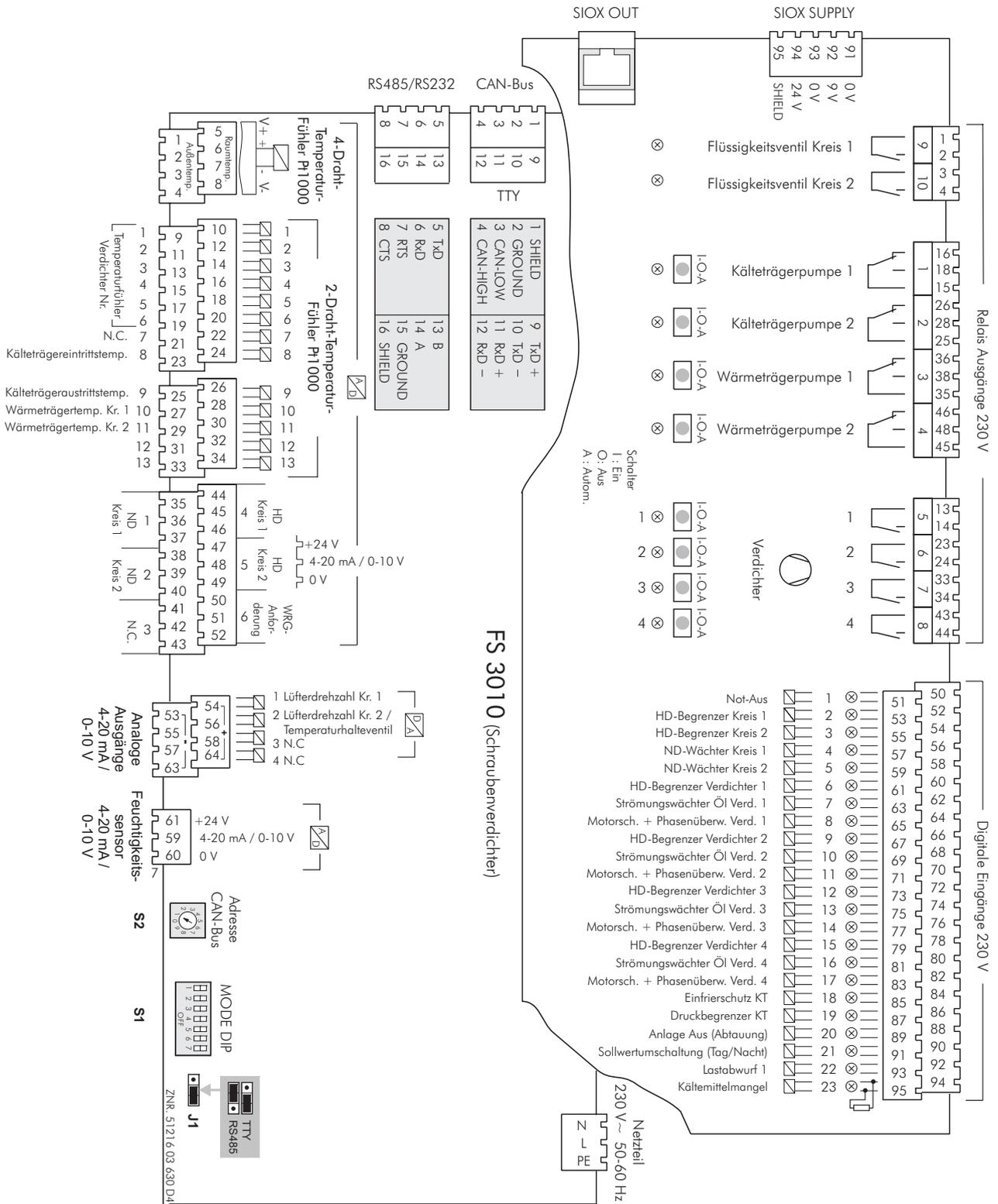
Nachfolgende Punkte müssen bei der Verkabelung unbedingt berücksichtigt werden:

- Alle Verbindungskabel von und zur FS 3010 sind mit Ausnahme der digitalen Eingänge und der Relais-Ausgänge in geschirmter Ausfertigung vorzusehen. Anderenfalls sind Fehlfunktionen, z. B. fehlerhafte Messwerte, nicht auszuschließen.
- Bei Ein- und Ausgängen mit Strom- bzw. Spannungsschnittstelle (0 - 10 V bzw. 4 - 20 mA) ist unbedingt auf richtige Polung zu achten. Bei Kurzschluss oder Fehlspeisung können Beeinträchtigungen der Funktion oder sogar Zerstörung von Baugruppen der FS 3010 auftreten. Weiterhin ist unbedingt darauf zu achten, dass die Ein-/Ausgänge über die hierfür vorgesehenen Jumper richtig konfiguriert sind (Strom- oder Spannungsschnittstelle).
- Vor Lösen oder Stecken von Steckkontakten an der FS 3010 ist die Anlage spannungslos zu schalten.

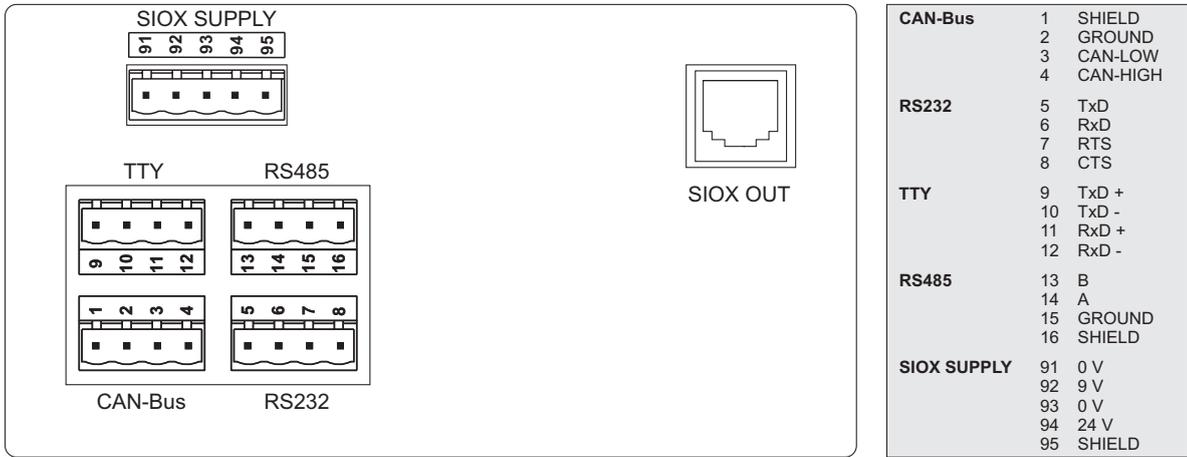
### 5.1 Anschlussbelegung



Klemmenbelegung Grundmodul FS 3010 für Kolbenverdichter

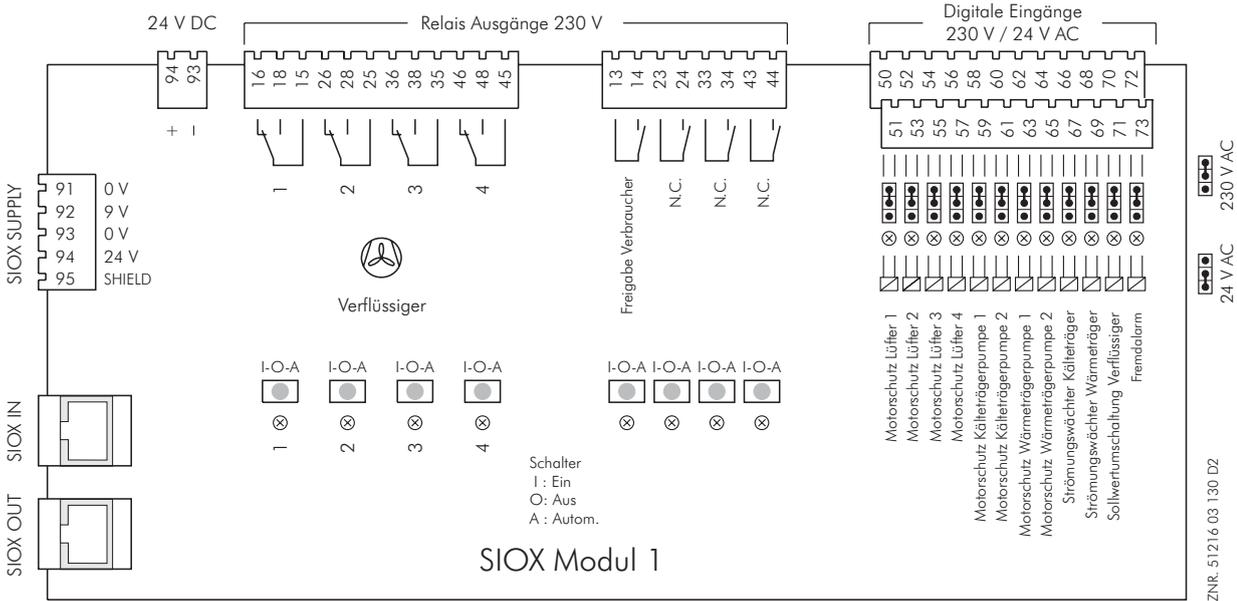


Klemmenbelegung Grundmodul FS 3010 für Schraubenverdichter



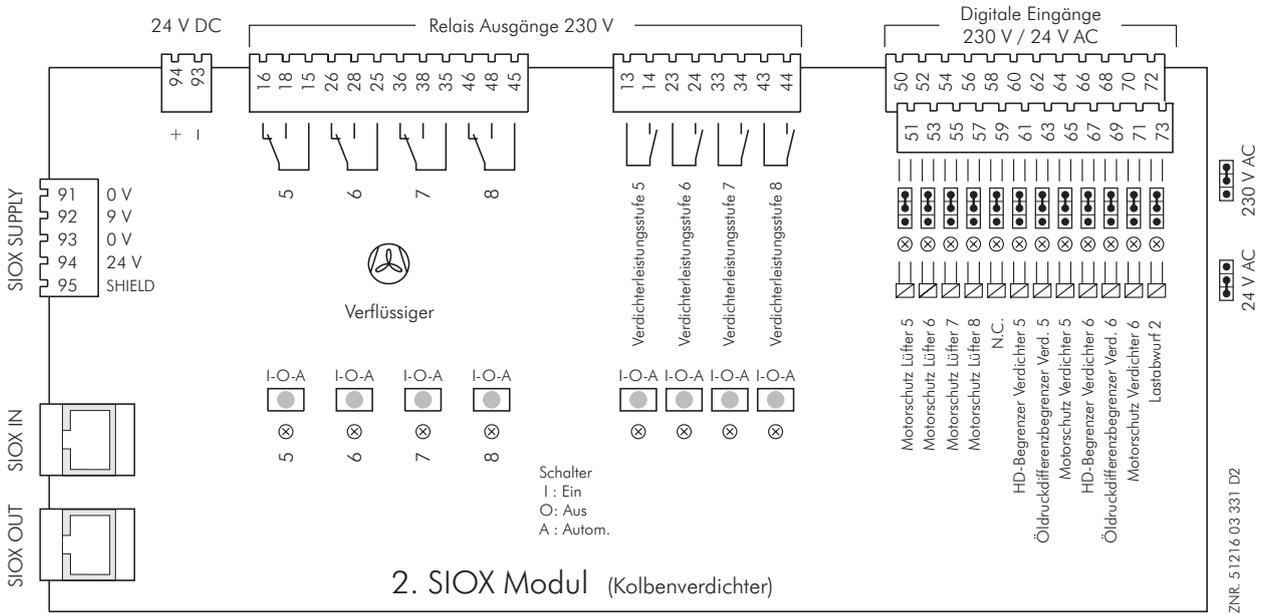
ZNR. 51203 55 830 D0

Klemmenbelegung Grundmodul FS 3010 - Anschlüsse seitlich

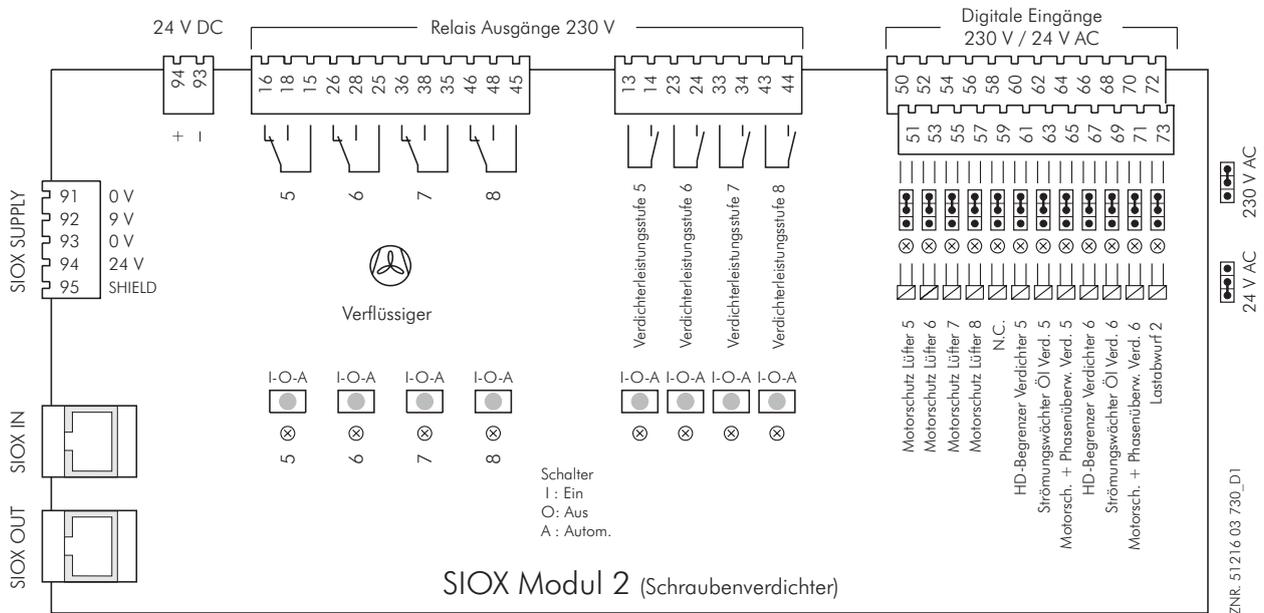


ZNR. 51216 03 130 D2

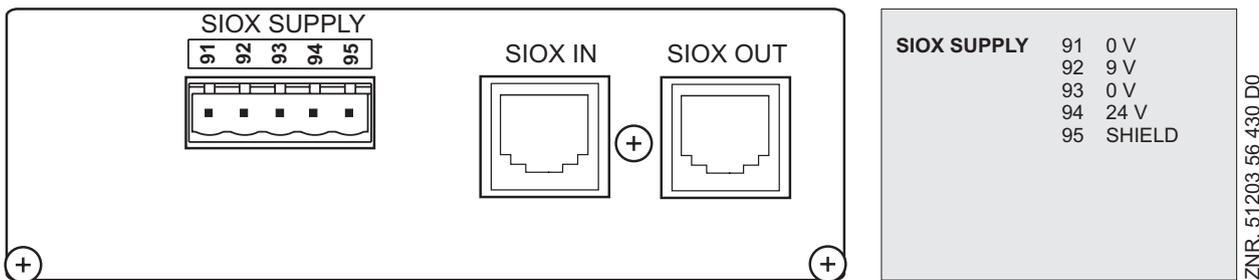
Klemmenbelegung 1.SIOX-Modul: Grundausbau FS 3010



Klemmenbelegung 2. SIOX-Modul: Ein-/Ausgangs-Erweiterung für Kolbenverdichter



Klemmenbelegung 2. SIOX-Modul: Ein-/Ausgangs-Erweiterung für Schraubenverdichter



Klemmenbelegung SIOX-Erweiterungsmodul - Anschlüsse seitlich

## 5.2 Ein-/Ausgänge für Grundausbau: 4 Verdichterleistungs-/4 Lüfterstufen

Digitale Eingänge			
<i>Funktion</i>	<i>Eingang intern</i>	<i>Eingang externe SIOX 1</i>	-
NOT-AUS	50, 51	-	-
HD-Begrenzer Kreis 1	52, 53	-	-
HD-Begrenzer Kreis 2	54, 55	-	-
ND-Wächter Kreis 1	56, 57	-	-
ND-Wächter Kreis 2	58, 59	-	-
HD-Begrenzer Verdichter 1	60, 61	-	-
Öldruckdifferenzschalter Verd. 1	62, 63	-	-
Strömungswächter Öl Verd. 1 (Schraubenverdichter)			
Motorschutz Verdichter 1 (Kolbenverdichter)	64, 65	-	-
Motorsch. + Phasenüberw. Verd. 1 (Schraubenverdichter)			
HD-Begrenzer Verdichter 2	66, 67	-	-
Öldruckdifferenzschalter Verd. 2 (Kolbenverdichter)	68, 69	-	-
Strömungswächter Öl Verd. 2 (Schraubenverdichter)			
Motorschutz Verdichter 2 (Kolbenverdichter)	70, 71	-	-
Motorsch. + Phasenüberw. Verd. 2 (Schraubenverdichter)			
HD-Begrenzer Verdichter 3	72, 73	-	-
Öldruckdifferenzschalter Verd. 3 (Kolbenverdichter)	74, 75	-	-
Strömungswächter Öl Verd. 3 (Schraubenverdichter)			
Motorschutz Verdichter 3 (Kolbenverdichter)	76, 77	-	-
Motorsch. + Phasenüberw. Verd. 3 (Schraubenverdichter)			
HD-Begrenzer Verdichter 4	78, 79	-	-
Öldruckdifferenzschalter Verd. 4 (Kolbenverdichter)	80, 81	-	-
Strömungswächter Öl Verd. 4 (Schraubenverdichter)			
Motorschutz Verdichter 4 (Kolbenverdichter)	82, 83	-	-

<b>Digitale Eingänge</b>			
<b>Funktion</b>	<b>Eingang intern</b>	<b>Eingang externe SIOX 1</b>	<b>-</b>
Motorsch. + Phasenüberw. Verd. 4 (Schraubverdichter)	82, 83	-	-
Motorschutz Lüfter 1	-	50, 51	-
Motorschutz Lüfter 2	-	52, 53	-
Motorschutz Lüfter 3	-	54, 55	-
Motorschutz Lüfter 4	-	56, 57	-
Motorschutz Kälte­trägerpumpe 1	-	58, 59	-
Motorschutz Kälte­trägerpumpe 2	-	60, 61	-
Motorschutz Wärme­trägerpumpe 1	-	62, 63	-
Motorschutz Wärme­trägerpumpe 2	-	64, 65	-
Strömungswächter Kälte­träger	-	66, 67	-
Strömungswächter Wärme­träger	-	68, 69	-
Einfrierschutz KT	84, 85	-	-
Druckbegrenzer KT/WT	86, 87	-	-
Anlage AUS	88, 89	-	-
Sollwertumschaltung KT	90, 91	-	-
Sollwertumschaltung Verflüssiger	-	70, 71	-
Lastabwurf 1	92, 93	-	-
Kältemittelmangel	94, 95	-	-
Fremdalarm	-	72, 73	-

<b>Digitale Ausgänge</b>			
<b>Funktion</b>	<b>Ausgang intern</b>	<b>Ausgang externe SIOX 1</b>	
Verdichterleistungsstufe 1	13, 14	-	-
Verdichterleistungsstufe 2	23, 24	-	-
Verdichterleistungsstufe 3	33, 34	-	-
Verdichterleistungsstufe 4	43, 44	-	-
Steuerung Lüfter 1	-	15-18	-
Steuerung Lüfter 2	-	25-28	-
Steuerung Lüfter 3	-	35-38	-
Steuerung Lüfter 4	-	45-48	-
Flüssigkeitsventil Kreis 1	1, 2	-	-
Flüssigkeitsventil Kreis 2	3, 4	-	-
Kälte­trägerpumpe 1	15-18	-	-
Kälte­trägerpumpe 2	25-28	-	-
Wärme­trägerpumpe 1	35-38	-	-
Wärme­trägerpumpe 2	45-48	-	-
Freigabe Verbraucher	-	13, 14	-

<b>Analoge Eingänge</b>			
<b>Funktion</b>		<b>Standardmodul</b>	<b>externe SIOX 1</b>
Außentemperatur	+ Sense	1	-
	+ Pt1000	2	-
	- Pt1000	3	-
	- Sense	4	-
Raumtemperatur	+ Sense	5	-
	+ Pt1000	6	-
	- Pt1000	7	-
	- Sense	8	-
Zylinderkopftemperatur V1	+ Pt1000	9	-
	- Pt1000	10	-
Zylinderkopftemperatur V2		11, 12	-
Zylinderkopftemperatur V3		13, 14	-
Zylinderkopftemperatur V4		15, 16	-
Kälteträgereintrittstemperatur		23, 24	-
Kälteträgeraustrittstemperatur		25, 26	-
Wärmeträgertemperatur Kreis 1		27, 28	
Wärmeträgertemperatur Kreis 2		29, 30	
Niederdrucktransmitter Kreis 1	+ 24 V DC	35	-
	4..20 mA	36	-
	GND	37	-
Niederdrucktransmitter Kreis 2	+ 24 V DC	38	-
	4..20 mA	39	-
	GND	40	-
Hochdrucktransmitter Kreis 1	+ 24 V DC	44	-
	4..20 mA	45	-
	GND	46	-
Hochdrucktransmitter Kreis 2	+ 24 V DC	47	-
	4..20 mA	48	-
	GND	49	-
Sollwertschiebung WRG	+ 24 V DC	51	-
	0-10 V	52	-
	GND	53	-
Feuchtesensor (Option)	+ 24 V DC	61	-
	GND	60	-
	4...20 mA	59	-

Analoge Ausgänge			
Funktion		Standardmodul	externe SIOX 1
Drehzahlgeregelte Lüftersteuerung Kreis 1	0-10 V DC GND	54 53	-
<b>Einkreisanlage:</b> Steuerung Temperaturhalteventil <b>Zweikreisanlage:</b> Drehzahlgeregelte Lüftersteuerung Kreis 2	0-10 V DC GND	56 55	-



Alle Zuleitungen von und zur FS 3010 (mit Ausnahme der 230 V-Versorgungs- und Signalleitungen) sind in geschirmter Ausfertigung vorzusehen! Dies gilt insbesondere für die analogen Eingänge (Fühlerzuleitungen) als auch für die CAN-Bus-Verkabelung (siehe Handbuch *Einführung, Allgemeine Sicherheits- und Anschlußhinweise*). Generell muss beachtet werden, dass Signalleitungen und Leitungen mit Netzspannung in getrennten Kabelkanälen verlegt werden.

Schnittstellen			
Funktion		Standardmodul	externe SIOX 1
CAN-Bus Anschluss	Shield Ground CAN-L CAN-H	CAN 1 2 3 4	- - - - -
RS232		5, 6, 7, 8	
TTY		9, 10, 11, 12	
RS485		13, 14, 15, 16	
Externer SIOX-Anschluss Eingang		-	SIOX IN
Externer SIOX-Anschluss Ausgang		SIOX OUT	SIOX OUT

Spannungsversorgung			
Funktion		Standardmodul	externe SIOX 1
230 V AC		N, L	-
Schutzleiter		PE	-
Spannungsversorgung SIOX	- 0 V - 9 V - 0 V - 24 V - Shield	91 92 93 94 95	91 92 93 94 95

### 5.3 Ein-/Ausgänge für erw. Ausbau: 6 Verdichter, 8 Verd.-Leistungs-/ 8 Lüfterstufen

Digitale Eingänge				
Funktion	Eingang intern	Eingang externe SIOX 1	Eingang externe SIOX 2	-
NOT-AUS	50, 51	-	-	-
HD-Begrenzer Kreis 1	52, 53	-	-	-

Digitale Eingänge				
<b>Funktion</b>	<b>Eingang intern</b>	<b>Eingang externe SIOX 1</b>	<b>Eingang externe SIOX 2</b>	<b>-</b>
HD-Begrenzer Kreis 2	54, 55	-	-	-
ND-Wächter Kreis 1	56, 57	-	-	-
ND-Wächter Kreis 2	58, 59	-	-	-
HD-Begrenzer Verdichter 1	60, 61	-	-	-
Öldruckdifferenzschalter Verd. 1 (Kolbenverdichter)	62, 63	-	-	-
Strömungswächter Öl Verd. 1 (Schraubenverdichter)				
Motorschutz Verdichter 1 (Kolbenverdichter)	64, 65	-	-	-
Motorsch. + Phasenüberw. Verd. 1 (Schraubenverdichter)				
HD-Begrenzer Verdichter 2	66, 67	-	-	-
Öldruckdifferenzschalter Verd. 2 (Kolbenverdichter)	68, 69	-	-	-
Strömungswächter Öl Verd. 2 (Schraubenverdichter)				
Motorschutz Verdichter 2 (Kolbenverdichter)	70, 71	-	-	-
Motorsch. + Phasenüberw. Verd. 2 (Schraubenverdichter)				
HD-Begrenzer Verdichter 3	72, 73	-	-	-
Öldruckdifferenzschalter Verd. 3 (Kolbenverdichter)	74, 75	-	-	-
Strömungswächter Öl Verd. 3 (Schraubenverdichter)				
Motorschutz Verdichter 3 (Kolbenverdichter)	76, 77	-	-	-
Motorsch. + Phasenüberw. Verd. 3 (Schraubenverdichter)				
HD-Begrenzer Verdichter 4	78, 79	-	-	-
Öldruckdifferenzschalter Verd. 4 (Kolbenverdichter)	80, 81	-	-	-
Strömungswächter Öl Verd. 4 (Schraubenverdichter)				
Motorschutz Verdichter 4 (Kolbenverdichter)	82, 83	-	-	-
Motorsch. + Phasenüberw. Verd. 4 (Schraubenverdichter)				
HD-Begrenzer Verdichter 5	-	-	60, 61	-
Öldruckdifferenzschalter Verd. 5 (Kolbenverdichter)	-	-	62, 63	-
Strömungswächter Öl Verd. 5 (Schraubenverdichter)				

<b>Digitale Eingänge</b>				
<b>Funktion</b>	<b>Eingang intern</b>	<b>Eingang externe SIOX 1</b>	<b>Eingang externe SIOX 2</b>	<b>-</b>
Motorschutz Verdichter 5 (Kolbenverdichter)	-	-	64, 65	-
Motorsch. + Phasenüberw. Verd. 5 (Schraubenverdichter)				
HD-Begrenzer Verdichter 6	-	-	66, 67	-
Öldruckdifferenzschalter Verd. 6 (Kolbenverdichter)	-	-	68, 69	-
Strömungswächter Öl Verd. 6 (Schraubenverdichter)				
Motorschutz Verdichter 6 (Kolbenverdichter)	-	-	70, 71	-
Motorsch. + Phasenüberw. Verd. 6 (Schraubenverdichter)				
Motorschutz Lüfter 1	-	50, 51	-	-
Motorschutz Lüfter 2	-	52, 53	-	-
Motorschutz Lüfter 3	-	54, 55	-	-
Motorschutz Lüfter 4	-	56, 57	-	-
Motorschutz Lüfter 5	-	-	50, 51	-
Motorschutz Lüfter 6	-	-	52, 53	-
Motorschutz Lüfter 7	-	-	54, 55	-
Motorschutz Lüfter 8	-	-	56, 57	-
Motorschutz Kälte­trägerpumpe 1	-	58, 59	-	-
Motorschutz Kälte­trägerpumpe 2	-	60, 61	-	-
Motorsch. Wärmeträgerpumpe 1	-	62, 63	-	-
Motorsch. Wärmeträgerpumpe 2	-	64, 65	-	-
Strömungswächter Kälte­träger	-	66, 67	-	-
Strömungswächter Wärmeträger	-	68, 69	-	-
Einfrierschutz KT	84, 85	-	-	-
Druckbegrenzer KT/WT	86, 87	-	-	-
Anlage AUS	88, 89	-	-	-
Sollwertumschaltung KT	90, 91	-	-	-
Sollwertumschaltung WT	-	70, 71	-	-
Lastabwurf 1	92, 93	-	-	-
Lastabwurf 2	-	-	72, 73	-
Kältemittelmangel	94, 95	-	-	-
Fremdalarm	-	72, 73	-	-

Digitale Ausgänge				
<i>Funktion</i>	<i>Ausgang intern</i>	<i>Ausgang externe SIOX 1</i>	<i>Ausgang externe SIOX 2</i>	
Verdichterleistungsstufe 1	13, 14	-	-	-
Verdichterleistungsstufe 2	23, 24	-	-	-
Verdichterleistungsstufe 3	33, 34	-	-	-
Verdichterleistungsstufe 4	43, 44	-	-	-
Verdichterleistungsstufe 5	-	-	13, 14	-
Verdichterleistungsstufe 6	-	-	23, 24	-
Verdichterleistungsstufe 7	-	-	33, 34	-
Verdichterleistungsstufe 8	-	-	43, 44	-
Steuerung Lüfter 1	-	15-18	-	-
Steuerung Lüfter 2	-	25-28	-	-
Steuerung Lüfter 3	-	35-38	-	-
Steuerung Lüfter 4	-	45-48	-	-
Steuerung Lüfter 5	-	-	15-18	-
Steuerung Lüfter 6	-	-	25-28	-
Steuerung Lüfter 7	-	-	35-38	-
Steuerung Lüfter 8	-	-	45-48	-
Flüssigkeitsventil Kreis 1	1, 2	-	-	-
Flüssigkeitsventil Kreis 2	3, 4	-	-	-
Kälte­trägerpumpe 1	15-18	-	-	-
Kälte­trägerpumpe 2	25-28	-	-	-
Wärme­trägerpumpe 1	35-38	-	-	-
Wärme­trägerpumpe 2	45-48	-	-	-
Freigabe Verbraucher	-	13, 14	-	-

<b>Analoge Eingänge</b>			
<b>Funktion</b>		<b>Standardmodul</b>	<b>externe SIOX 1</b>
Außentemperatur	+ Sense	1	-
	+ Pt1000	2	-
	- Pt1000	3	-
	- Sense	4	-
Raumtemperatur	+ Sense	5	-
	+ Pt1000	6	-
	- Pt1000	7	-
	- Sense	8	-
Zylinderkopftemperatur V1	+ Pt1000	9	-
	- Pt1000	10	-
Zylinderkopftemperatur V2		11, 12	-
Zylinderkopftemperatur V3		13, 14	-
Zylinderkopftemperatur V4		15, 16	-
Zylinderkopftemperatur V5		17, 18	-
Zylinderkopftemperatur V6		19, 20	-
Kälteträgereintrittstemperatur		23, 24	-
Kälteträgeraustrittstemperatur		25, 26	-
Wärmeträgertemperatur Kreis 1		27, 28	
Wärmeträgertemperatur Kreis 2		29, 30	
Niederdrucktransmitter Kreis 1	+ 24 V DC	35	-
	4..20 mA	36	-
	GND	37	-
Niederdrucktransmitter Kreis 2	+ 24 V DC	38	-
	4..20 mA	39	-
	GND	40	-
Hochdrucktransmitter Kreis 1	+ 24 V DC	44	-
	4..20 mA	45	-
	GND	46	-
Hochdrucktransmitter Kreis 2	+ 24 V DC	47	-
	4..20 mA	48	-
	GND	49	-
Sollwertschiebung WRG	+ 24 V DC	51	-
	0-10 V	52	-
	GND	53	-
Feuchtesensor (Option)	+ 24 V DC	61	-
	GND	60	-
	4...20 mA	59	-

Analoge Ausgänge			
Funktion		Standardmodul	externe SIOX 1
Drehzahlgeregelte Lüftersteuerung Kreis 1	0-10 V DC GND	54 53	-
<b>Einkreisanlage:</b> Steuerung Temperaturhalteventil <b>Zweikreisanlage:</b> Drehzahlgeregelte Lüftersteuerung Kreis 2	0-10 V DC GND	56 55	-



Alle Zuleitungen von und zur FS 3010 (mit Ausnahme der 230 V-Versorgungs- und Signalleitungen) sind in geschirmter Ausfertigung vorzusehen! Dies gilt insbesondere für die analogen Eingänge (Fühlerzuleitungen) als auch für die CAN-Bus-Verkabelung (siehe Handbuch *Einführung, Allgemeine Sicherheits- und Anschlußhinweise*). Generell muss beachtet werden, dass Signalleitungen und Leitungen mit Netzspannung in getrennten Kabelkanälen verlegt werden.

Schnittstellen			
Funktion		Standardmodul	externe SIOX 1
CAN-Bus Anschluss	Shield Ground CAN-L CAN-H	CAN 1 2 3 4	- - - -
RS232		5, 6, 7, 8	
TTY		9, 10, 11, 12	
RS485		13, 14, 15, 16	
Externer SIOX-Anschluss Eingang		-	SIOX IN
Externer SIOX-Anschluss Ausgang		SIOX OUT	SIOX OUT

Spannungsversorgung			
Funktion		Standardmodul	externe SIOX 1
230 V AC		N, L	-
Schutzleiter		PE	-
Spannungsversorgung SIOX	- 0 V - 9 V - 0 V - 24 V - Shield	91 92 93 94 95	91 92 93 94 95

Notizen:

## 6 Betriebsarten FS 3010

### 6.1 Notbetrieb Hand-/Automatik-Umschaltung

Über die Handschalter ist eine Handsteuerung der Anlage möglich. Es können Verdichterstufen zu- und abgeschaltet werden. Über die Handschalter wird der Steuerung eine Schaltanforderung mitgeteilt, die von der steuerungsinternen Ablaufsteuerung umgesetzt wird.

Die dreistufige Umschaltung für jeden Verdichter und Verflüssiger erfolgt über die auf der Leiterplatte angebrachten Schalter S1...S8 (siehe folgendes Bild).

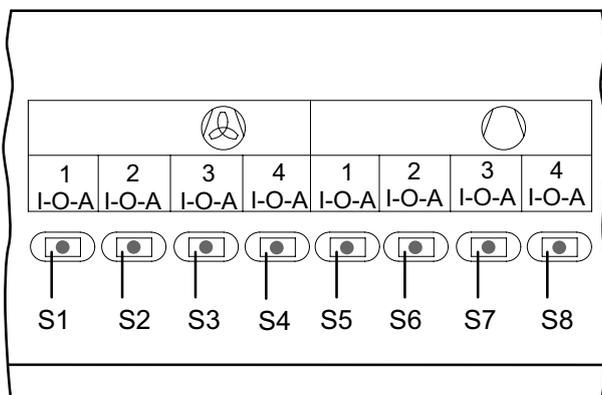


Die Hand-Steuerung funktioniert nur bei normalem Betrieb der Steuerung. Die Relais werden nicht direkt über die Schalter betätigt. Die Hand-/Automatik-Umschaltung ist beim Erweiterungsmodul SIOX in gleicher Weise vorhanden.

Folgende Schalterstellungen sind möglich:

- A:** Automatik EIN
- O:** Hand AUS
- I:** Hand EIN

Befinden sich alle Schalter in der Stellung A, so registriert die Steuerung den logischen Zustand *AUTOMATIK EIN*. Ist mindestens ein Schalter in Stellung I oder O, so registriert die Steuerung den Zustand Handbetrieb und trägt eine Meldung *Hand AUS/EIN LStufe x* in den Meldespeicher ein. Eine Weiterleitung der Meldung erfolgt nach Prioritätenvorwahl.



### 6.2 Service-Mode

Nach Anwahl des *Service-Mode* (Menü 8) der Verbundsteuerung FS 3010 werden alle Verdichter- und Verflüssigerausgänge stufenweise zurückgesetzt. Anschließend werden alle Reglerfunktionen inaktiv, damit jeder digitale und analoge Ausgang manuell gesetzt werden kann. Die Steuerung registriert den *Service-Mode* durch den Eintrag einer Meldung im Meldespeicher. Eine Weiterleitung erfolgt nach Prioritätenwahl.

Im *Service-Mode* werden die digitalen und analogen Eingänge der Steuerung (Motorschutzschalter und Öldruckdifferenzschalter, Drucktransmitter) nicht berücksichtigt. Ein Schaltbefehl oder die Ausgabe einer Analogspannung wird unmittelbar ausgeführt.

### 6.3 Anzeige der Betriebszustände

In einigen Anzeigezeilen werden mit zusätzlichen Zeichen vor dem Messwert Betriebszustände der Anlage angezeigt. Folgende Zusatzzeichen werden dargestellt:

ANLAGE	Pos: XXXXX	
t <sub>o</sub> Ist +/-/=	-20 °C	Anzeige momentanes t <sub>o</sub>

#### Anzeige der Verdampfungstemperaturtendenz:

Zeigt an, ob Verdichterleistungsstufen nach Ablauf der Verzögerungszeiten zugeschaltet, abgeschaltet oder nicht geschaltet werden sollen.

##### Beispiel:

t <sub>o</sub> -Ist	X	-20°C
p <sub>o</sub> -Ist	X	2.34b
	↓	
	+	Es werden Verdichterleistungsstufen zugeschaltet: $t_{o-Ist} > t_{o-Soll} + \frac{NZ}{2}$
	=	Es erfolgt keine Schaltung von Verdichterleistungsstufen: t <sub>o</sub> -Ist in Neutraler Zone.
	-	Es werden Verdichterleistungsstufen abgeschaltet: $t_{o-Ist} < t_{o-Soll} - \frac{NZ}{2}$

#### Anzeige der Verflüssigungsdrucktendenz:

Zeigt an, ob Lüfterleistungsstufen nach Ablauf der Verzögerungszeiten zugeschaltet, abgeschaltet oder nicht geschaltet werden sollen.

##### Beispiel:

t <sub>c</sub> -Ist	X	30°C
p <sub>c</sub> -Ist	X	15.45b
	↓	
	+	Es werden Lüfterleistungsstufen zugeschaltet: $t_{c-Ist} > t_{c-Soll} + \frac{NZ}{2}$
	=	Es erfolgt keine Schaltung von Lüfterleistungsstufen: t <sub>c</sub> -Ist in Neutraler Zone.
	-	Es werden Lüfterleistungsstufen abgeschaltet: $t_{c-Ist} < t_{c-Soll} - \frac{NZ}{2}$

#### Anzeige der Sollwertkennlinie:

##### Beispiel:

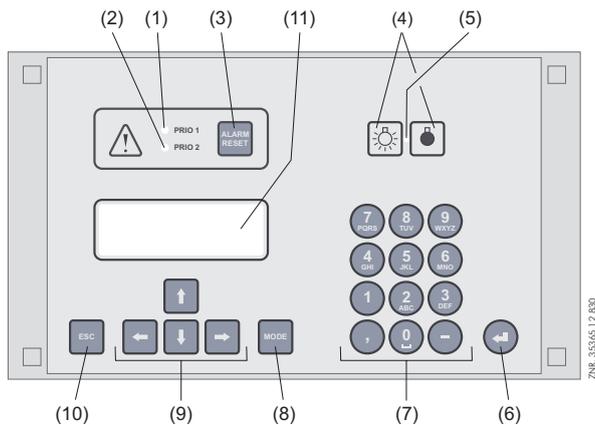
t <sub>o</sub> -Soll	X	-20°C
p <sub>o</sub> -Soll	X	2.34b
t <sub>c</sub> -Soll	X	30°C
p <sub>c</sub> -Soll	X	15.45b
	↓	
	T	Die Steuerung arbeitet mit den Parametern für den Tagbetrieb.
	N	Die Steuerung arbeitet mit den Parametern für den Nachtbetrieb.
	WRG	Die Steuerung arbeitet mit den Parametern für den WRG-Betrieb.

## 7 Bedienung FS 3010

Eine Bedienung der Verbundsteuerung FS 3010 ist über die CAN-Bus Schnittstelle mit einem Bedienterminal AL 300 oder Marktreamer CI 3000 möglich. An der Verbundsteuerung FS 3010 selbst ist keine Bedienung möglich, abgesehen von der Hand-Automatik-Umschaltung (siehe Kapitel 6 Betriebsarten).

### 7.1 Bedienung über Bedienterminal AL 300 oder Marktreamer CI 3000

Für die Bedienung ist es unerheblich, ob es sich dabei um einen Marktreamer CI 3000 oder um ein Bedienterminal AL 300 handelt. Die Bedienoberfläche ist identisch und es sind die gleichen Funktionen verfügbar.



- (1) Signalleuchte für Alarme der Priorität 1
- (2) Signalleuchte für Alarme der Priorität 2
- (3) Taster für Ausschalten des Summers und der Hupe (HORN) sowie Quittierung von Alarmen
- (4) Schalter Ein/Aus für externe Beleuchtung (im Allgemeinen Beleuchtung)
- (5) Signalleuchte Lichtschalter Ein/Aus
- (6) Taste Enter
- (7) Alphanumerische Tastatur
- (8) Taste Mode; Umschaltung Groß-/Kleinbuchstaben bei Texteingabe
- (9) Cursor-Tasten
- (10) Taste ESC
- (11) Display (4 Zeilen x 20 Zeichen)

## 7.2 Menüs und Bedienmasken

In der Bedienung wird zwischen Menüs und Bedienmasken unterschieden.

### Nummerierung von Menüs und Masken

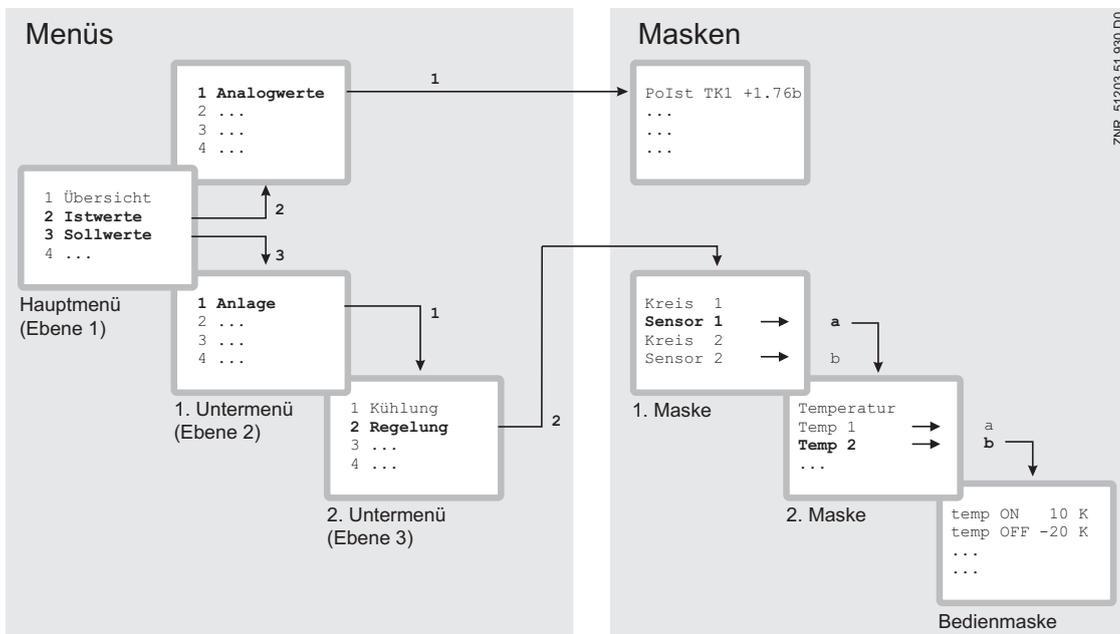
Jedes Menü im Menübaum ist über eine bestimmte Zahl und jede Bedienmaske in einem Menü durch eine bestimmte Auswahl im Menü erreichbar. Dies wird durch eine eindeutige Kennung aus Zahlen und Buchstaben im Menübaum gekennzeichnet. Dabei stehen die Zahlen 1, 2, .. für die Identifizierung des entsprechenden Menüs und die Buchstaben a, b, .. für die Reihenfolge der entsprechenden Bedienmasken im Menü.

### Beispiel für die Nummerierung einer Maske

2-1 bedeutet, dass die Maske durch die Zahleneingabe 2 - 1 über den Menübaum erreicht wird. Diese Maske kann eine Anzeige- oder eine Bedienmaske sein.

### Beispiel für die Nummerierung einer Bedienmaske

3-1-2-a-b bedeutet, dass die übergeordnete Maske durch die Zahleneingabe 3 - 1 - 2 über den Menübaum erreicht wird. Der folgende Buchstabe bzw. die folgenden Buchstaben geben an, dass in dieser Maske eine weitere Bedienmaske oder Auswahlliste über eine Auswahl (→) erreichbar ist. Die Buchstaben geben dabei deren Reihenfolge in der Maske an.



### Menüs

Ein Menü enthält eine Auswahlliste mit maximal neun Menüelementen. Nach der Auswahl eines Elements können weitere Untermenüs oder Bedienmasken angeboten werden.

### Auswahl der Menüelemente

Jede Zeile dieser Auswahlliste im Display enthält eine Ziffer zwischen 1 und 9 sowie der 0 mit dem dazugehörigen Namen des entsprechenden Menüelements. Die verschiedenen Menüelemente können durch Betätigen der Zifferntasten 1 bis 9 und der 0 für Menüpunkt 10 direkt ausgewählt werden. Falls ein Menü mehr als 3 Untermenüs anbietet, kann im Menü mit den Cursor-Tasten geblättert werden, um die restlichen Menüelemente anzuzeigen.



Um ein Menüelement mit einer Zifferntaste auswählen zu können, muss es nicht angezeigt werden.

## Bedienmasken

Eine Bedienmaske enthält Werte zur Ausgabe und/oder Werte zur Eingabe. Es können mehr Werte zur Ausgabe und/oder Eingabe vorhanden sein, als auf dem Display angezeigt werden können. In diesem Fall können diese Werte durch Scrollen angezeigt werden. Enthält eine Bedienmaske mehrere Seiten, können diese durchgeblättert werden.



Wenn in einem Menü oder einer Bedienmaske das Scrollen oder Blättern möglich ist, wird dieses durch Richtungspfeile rechts im Display angezeigt.

## Scrollen

Mit den Cursor-Tasten (  $\uparrow$  ) und (  $\downarrow$  ) kann

- zeilenweise gescrollt werden, z. B. bei Auswahl einer Variablen in einer Zeile aus einer Liste vordefinierter Variablen.
- blockweise gescrollt werden, damit man sich Werte anzeigen lassen kann, die auf Grund der begrenzten Anzeigekapazität des Displays nicht mit angezeigt werden können.

## Blättern

Enthält eine Bedienmaske mehrere Seiten, können diese mit den Cursor-Tasten (  $\leftarrow$  ) und (  $\rightarrow$  ) durchgeblättert werden. In Menüs, die mehr als 3 Untermenüs anbieten, kann mit den Cursor-Tasten (  $\uparrow$  ) und (  $\downarrow$  ) geblättert werden, um die restlichen Menüelemente anzuzeigen.

## Verriegelung der Eingabe aufheben/Superuser-Rechte freischalten

Vor der Eingabe von Werten muss die Eingabesperre wie folgt entriegelt werden:

- Im Hauptmenü Punkt 9 Parametrierung auswählen.
- In diesem Menü Punkt 3 Verriegelung auswählen.
- Mit Enter-Taste (  $\downarrow$  ) den Marker (  $\surd$  ) setzen (Wenn Marker gesetzt, ist die Verriegelung aufgehoben. Einstellungen sind möglich)).
- Mit ESC-Taste die Bedienmaske verlassen.



Die Verriegelung wird automatisch 10 Minuten nach dem letzten Tastendruck und nach Einschalten des Bedienterminals aktiviert.

## Superuser-Modus (Superuserrechte freischalten)



Der Superuser-Modus ist ausschließlich dem Service-Personal vorbehalten!

- Im Hauptmenü Punkt 9 Parametrierung auswählen.
- In diesem Menü Punkt 3 Verriegelung auswählen.
- Aktuelles Datum rückwärts eingeben (es erfolgt keine Anzeige im Display).
- Mit der (  $\downarrow$  ) Taste die Eingabe bestätigen, es erscheint ein S in der Anzeige.
- Mit ESC-Taste die Bedienmaske verlassen. **Beispiel:** das aktuelle Datum ist der 17. April 2035, also 17.04.35. Die erforderliche Eingabe zum Freischalten der Superuserrechte ist dann 534071.



Die Entriegelung im Hauptmenü gilt für alle Komponenten im CAN-Bus System. Wenn man bereits in der Bedienoberfläche eines Bus-Teilnehmers ist und die Eingabesperre nicht entriegelt hat, kann mit der Tastenkombination Mode und , die Eingabesperre für diesen Regler entriegelt werden. Sobald die Bedienoberfläche dieses Reglers verlassen wird, ist die Eingabeverriegelung wieder aktiv.

### Service-Modus aktivieren



Der Service-Modus ist ausschließlich dem Service-Personal vorbehalten!

Mit Hilfe des Service-Modus kann das Service-Personal bei Reparatur-/Wartungsarbeiten die Fernalarmierungsfunktion des Marktrechners CI 3000 zeitlich begrenzt unterdrücken.

- Im Hauptmenü Punkt 9 Parametrierung auswählen.
- In diesem Menü Punkt 3 Verriegelung auswählen.
- Durch gleichzeitige Betätigung der Tasten MODE + ENTER die Maske zur Unterdrückung der Fern-Alarmierung öffnen und die Service-Dauer (1..255 Min.) eingeben.
- Service-Modus ist nun für die eingebene Dauer aktiviert.



Stehen nach Ablauf der Zeit für den Service-Modus noch Alarme (mit Priorität 1 und2) an, werden die akustischen Melder und die Alarmrelais sowie die Alarme über den automatischen Störmeldeversand weitergemeldet.



Der Service-Modus kann durch Eingabe von 0 Min. wieder zurückgesetzt/aufgehoben werden.

### Eingabe von Werten und Text

Mit den Cursor-Tasten ( ↑ ) und ( ↓ ) die gewünschte Zeile auswählen, Enter-Taste ( ↵ ) betätigen. Der Cursor springt zum Eingabefeld. Mit den Cursor-Tasten ( ↑ ) und ( ↓ ) oder Ziffern-Tasten können nun Werte eingegeben bzw. verändert werden. Werden die Tasten ( ↑ ) und ( ↓ ) länger gedrückt gehalten, schaltet die Verstellung in den Schnelllauf-Modus.

### Texteingabe

Bei Feldern, in denen Texte eingegeben werden können, ist die Texteingabe auch über die alphanumerische Eingabetastatur möglich. Buchstaben werden durch mehrfaches Betätigen der Zifferntasten erzeugt. Die Enter-Taste ( ↵ ) betätigen, um den eingegebenen Wert/Text zu übernehmen.

Eingabetaste	Buchstaben / Zeichen
0	äöüß0 Leerzeichen
1	1
2	abc2
3	def3
4	ghi4
5	jkl5
6	mno6
7	pqrs7
8	tuv8
9	wxyz9
-	. _ -
,	Leerzeichen einfügen



### Tastenbelegung alphanumerische Eingabetastatur

Durch Betätigen der Mode-Taste kann zwischen Groß- und Kleinbuchstaben umgeschaltet werden.

### Eingabetext löschen

Um die gesamte Textzeile zu löschen, müssen die Tasten *Mode* und *-* gleichzeitig gedrückt werden. Ein Zeichen wird durch die Tastenkombination *Mode* und *,* gelöscht.

### Abbrechen einer Eingabe

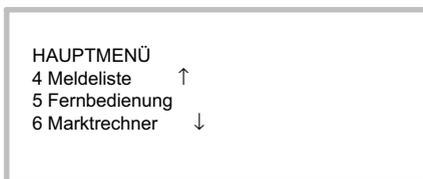
Die Eingabe eines Wertes kann durch Betätigung der ESC-Taste abgebrochen werden. Der eingegebene Wert wird dabei nicht übernommen.

### Verlassen der Menüs und Bedienmasken

Durch Betätigen der ESC-Taste werden Menüs und Bedienmasken verlassen. Hierdurch gelangt man zum nächsten übergeordneten Menü zurück. Alle Menüs und Bedienmasken werden automatisch 10 Minuten nach dem letzten Tastendruck verlassen. Hierbei erfolgt ein Sprung zum Hauptmenü oder zum Alarmmenü, falls eine Fehlermeldung ansteht.

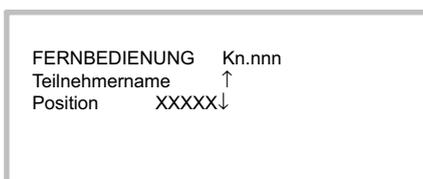
## 7.3 Fernbedienung/-parametrierung

Das Anzeigeformat des LCD-Displays beträgt 4 Zeilen x 20 Zeichen. Besteht ein Menü oder eine Bedienmaske aus mehr als 4 Zeilen, kann mit den Cursorstasten gescrollt werden.

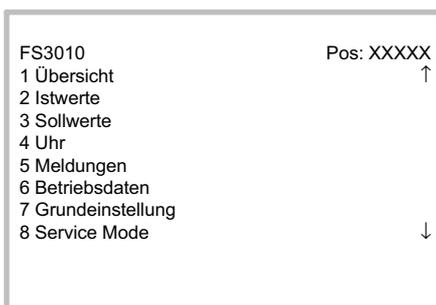


Vor der Parametrierung muss zuerst die Verriegelung für die Eingabe aufgehoben werden, siehe Kapitel 7.2 Menüs und Bedienmasken.

Im Hauptmenü am Bedienterminal AL 300 oder Marktrechner CI 3000 das Untermenü *5 Fernbedienung* aufrufen. Dann erscheint nachfolgende Bedienmaske:



Die gewünschte Verbundsteuerung FS 3010 mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) oder durch Eingabe der Knotennummer nnn (CAN-Bus Adresse) über die Zifferntasten auswählen. Durch Betätigen der Enter-Taste die FS 3010 aufrufen. Es erscheint nachfolgendes Hauptmenü der Verbundsteuerung FS 3010:



Notizen:

## 8 Menüstruktur FS 3010

Die Verbundsteuerung FS 3010 muss über ein angeschlossenes Bedienterminal parametrieren werden. Die Parametrierung erfolgt über die CAN-Bus Schnittstelle, über die mit der FS 3010 kommuniziert wird. Für die Bedienung der FS 3010 ist es dabei unerheblich, ob es sich hierbei um ein Bedienterminal AL 300 oder einen Markt-rechner CI 3000 handelt (siehe auch Kapitel 1 Systemausbau).

### Bedienung von Menüs und Masken

Detaillierte Informationen zur Bedienung finden Sie im Kapitel 7.

### Nummerierung von Menüs und Masken

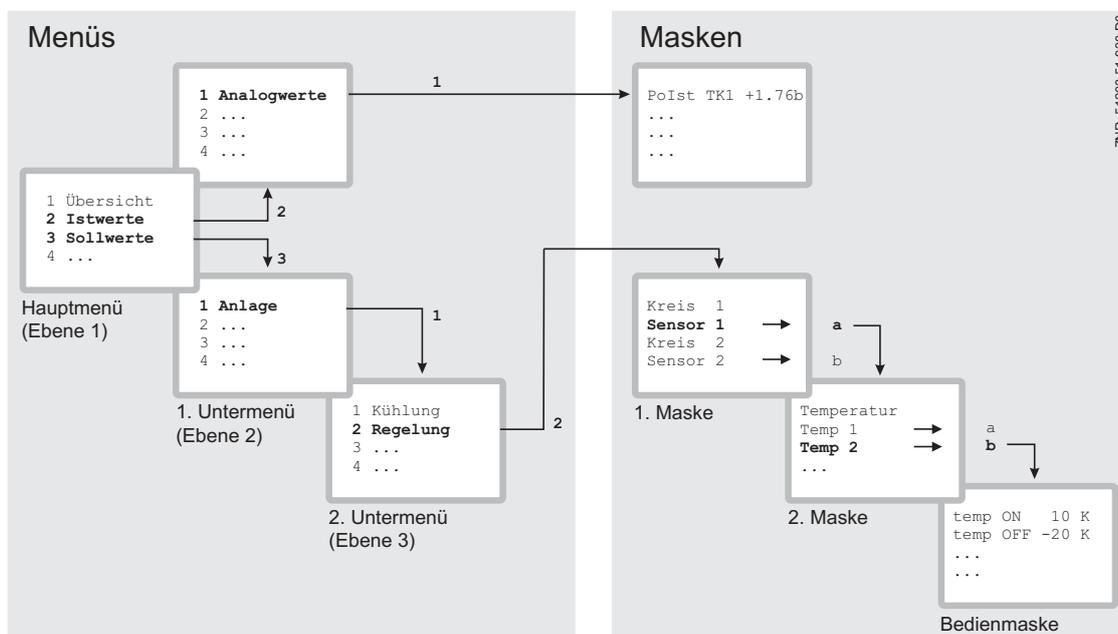
Jedes Menü ist über eine bestimmte Zahl und jede Bedienmaske in einem Menü durch eine bestimmte Anwahl erreichbar. Dies wird durch eine eindeutige Kennung aus Zahlen und Buchstaben im Menübaum gekennzeichnet. Dabei stehen die Zahlen 1, 2, ... für die Identifizierung des entsprechenden Menüs und die Buchstaben a, b, ... für die Reihenfolge der entsprechenden Bedienmasken im Menü.

### Beispiel für die Nummerierung einer Maske

2-1 bedeutet, dass die Maske durch die Zahleneingabe 2 - 1 über den Menübaum erreicht wird. Diese Maske kann eine Anzeigemaske oder eine Bedienmaske sein.

### Beispiel für die Nummerierung einer Bedienmaske

3-1-2-a-b bedeutet, dass die übergeordnete Maske durch die Zahleneingabe 3 - 1 - 2 über den Menübaum erreicht wird. Der folgende Buchstabe bzw. die folgenden Buchstaben geben an, dass in dieser Maske eine weitere Bedienmaske oder Auswahlliste über eine Anwahl ( → ) erreichbar ist. Die Buchstaben geben dabei deren Reihenfolge in der Maske an.



Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4	Ebene 5	Maskennummer	Maskenname	
Hauptmenü					0	FS 3010	
Übersicht					1	Übersicht	
	Kreis 1				1-1		
	Kreis 2				1-2		
	KT und WT				1-3		
Istwerte					2	ISTWERTE	
	Analogwerte				2-1	ANALOGW.	
		Kreis 1				2-1-1	KREIS 1
		Kreis 2				2-1-2	KREIS 1
		Anlage				2-1-3	ANLAGE
	Zylinderkopf- temperaturen					2-1-3-a	ANALOGW.
	Verdichter				2-2	VERDICHTER	
	Lüfter				2-3	LÜFTER	
	Anlagenteile				2-4	ANLAGE	
Sollwerte					3	SOLLWERTE	
	Anlagenausbau				3-1	AUSBAU	
		Kältemittel				3-1-a	KÄLTEMIT.
		po-Transmitter				3-1-b	PO-TRANSM
		Freigabe Verdichterstufen				3-1-c	FREI.VERD.
		Rückkühler				3-1-d	R-KÜHL
		Freigabe Verflüssigerstufen				3-1-e	FREI.-VERFL
		Abgleich- temperatur				3-1-f	Abgleich



Je nach Anlagentyp (Ein- oder Zweikreis) können einige der Menüs ausgeblendet sein.

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4	Ebene 5	Maskennummer	Maskenname
Sollwerte	Regelung	KT/ND-Regelung			3-2	Regelung
					3-2-1	KT/ND-Reg.
			Regelung		3-2-1-1	Regelung
				Sensor	3-2-1-1-a	Sensor
				Schaltart	3-2-1-1-b	SCHALTART
					3-2-1-2	KT-REG T
			KT/ND-Regelung Tag		3-2-1-2-a	BASISZ.EIN
					3-2-1-2-b	VARI.Z.EIN
					3-2-1-2-c	BASISZ.AUS
					3-2-1-2-d	VARI.Z.AUS
			KT/ND-Regelung Nacht		3-2-1-3	KT-REG N
					3-2-1-3-a	BASISZ.EIN
				3-2-1-3-b	VARI.Z.EIN	
				3-2-1-3-c	BASISZ.AUS	
		WT/HD-Regelung			3-2-2	WT/HD-Reg.
			Regelung		3-2-2-1	Regelung
				Sensor	3-2-2-1-a	Sensor
				Regler	3-2-2-1-b	Regler
			Sollwerte		3-2-2-2	Sollwerte
					3-2-2-2-a	BASISZ.EIN
					3-2-2-2-b	VARI.Z.EIN
					3-2-2-2-c	BASISZ.AUS
			3-2-2-2-d	VARI.Z.AUS		



Je nach Anlagentyp (Ein- oder Zweikreis) können einige der Menüs ausgeblendet sein.

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4	Ebene 5	Maskennummer	Maskenname	
Sollwerte	Überwachung	Verdichter			3-3-1	VERD.ÜB.	
		Kältemittel			3-3-2	K.MITTEL Ü	
		Kältewärmeträger			3-3-3	KT/WT ÜB.	
		Fremdalarm			3-3-4	FREMDAL.	
	Grundlast				3-4	GRUNDLAST	
	Meldungen				3-5	MELDUNGEN	
	Pumpen				3-6	Pumpen	
	Abtauung					3-7	Abtauung
Abtauuhr					3-7-a	Abtauuhr	
Uhr					4	UHR	
Meldungen					5	MELDUNGEN	
	Anzeigen				5-1	MELDUNGEN	
	Löschen				5-2	MELDUNGEN	
Betriebsdaten					6	BETR.DATEN	
	Betriebszeiten Verdichter				6-1	BETR.DATEN	
	Betriebsdaten Ventilatoren				6-2	BETR.DATEN	
	tägl. Laufzeiten				6-3	HISTORY	
		Laufzeiten der Verdichter			6-3-1	HISTORY	
			Laufzeiten (Tag)			6-3-1-a	Laufzeit
		Schaltimpulse				6-3-2	HISTORY
			Schaltimpulse (Tag)				6-3-2-a
		Einschaltquote					6-3-3
Grundeinstellung					7	FS 3010G	
Service Mode					8	SERVICE	
	Analogwerte				8-1	SERVICE	
	Verdichter				8-2	SERVICE	
	Lüfter				8-3	SERVICE	
	Anlagenteile				8-4	SERVICE	



Je nach Anlagentyp (Ein- oder Zweikreis) können einige der Menüs ausgeblendet sein.

## 8.1 Menü 0 Hauptmenü

FS 3010 XX	POS: XXXXX	XX = TK oder NK (je nach Verbundart DIP-Schalter 1, Codierschalter 1)
1 Übersicht		Weiter zu Menü 1
2 Istwerte		Weiter zu Menü 2
3 Sollwerte		Weiter zu Menü 3
4 Uhr		Weiter zu Menü 4
5 Meldungen		Weiter zu Menü 5
6 Betriebsdaten		Weiter zu Menü 6
7 Grundeinstellung		Weiter zu Menü 7
8 Service Mode		Weiter zu Menü 8

### 8.1.1 Menü 1 Übersicht

Übersicht	POS: XXXXX	
1 Kreis 1		Weiter zu Menü 1-1
2 Kreis 2		Weiter zu Menü 1-2 (erscheint nur bei Zweikreisanlagen)
3 KT und WT		Weiter zu Menü 1-3

#### • Menü 1-1 Kreis 1

Ist to 1	XXX °C	Anzeige momentane Verdampfungstemperatur
Soll to 1	XXX °C	Anzeige Soll-Verdampfungsdruck zum Vergleich Erscheint nur bei Druckregelung auf der Kaltseite (Menü 3-2-1-1-a)
Ist tc 1	XXX °C	Anzeige momentane Kondensationstemperatur
Soll tc 1	XXX °C	Anzeige Soll-Kondensationstemperatur zum Vergleich Erscheint nur bei Druckregelung auf der Warmseite (Menü 3-2-2-1-a) bzw. bei Anlagen ohne Rückkühler (Menü 3-1-d)

#### • Menü 1-2 Kreis 2 \*)

Ist to 2	XXX °C	Anzeige momentane Verdampfungstemperatur
Soll to 2	XXX °C	Anzeige Soll-Verdampfungsdruck zum Vergleich Erscheint nur bei Druckregelung auf der Kaltseite (Menü 3-2-1-1-a)
Ist tc 2	XXX °C	Anzeige momentane Kondensationstemperatur
Soll tc 2	XXX °C	Anzeige Soll-Kondensationstemperatur zum Vergleich Erscheint nur bei Druckregelung auf der Warmseite (Menü 3-2-2-1-a) bzw. bei Anlagen ohne Rückkühler (Menü 3-1-d)

\*)Erscheint nur bei Zweikreisanlagen

• Menü 1-3 KT und WT

Ist KT-AUS	XXX °C	Anzeige momentane Kälte­träger-Austritts­temperatur *)
Ist KT-EIN	XXX °C	Anzeige momentane Kälte­träger-Eintritts­temperatur *)
Soll KT-AUS	XXX °C	Anzeige Soll-Kälte­träger-Austritts­temperatur zum Vergleich *)
Soll KT-EIN	XXX °C	Anzeige Soll-Kälte­träger-Eintritts­temperatur zum Vergleich *)
Ist WT 1	XXX °C	Anzeige momentane Wärme­träger­temperatur *)
Soll WT 1	XXX °C	Anzeige Soll-Wärme­träger­temperatur zum Vergleich *)

\*) Die Einträge KT erscheinen nur bei Anlagen mit Kälte­träger-Kreislauf (Menü 3-2-1-1-a).  
 Die Einträge WT erscheinen nur bei Anlagen mit Wärme­träger-Kreislauf (Menü 3-2-2-1-a und 3-1-d).  
 Die Einträge KT-EIN erscheinen nur bei KT-Eintrittsregelung (Menü 3-2-1-1-a).  
 Die Einträge KT-AUS erscheinen nur bei KT-Austrittsregelung (Menü 3-2-1-1-a).

**8.1.2 Menü 2 Istwerte**

ISTWERTE	POS: XXXXX	
1 Analogwerte		Weiter zu Menü 2-1
2 Verdichter		Weiter zu Menü 2-2
3 Lüfter		Weiter zu Menü 2-3
4 Anlagenteile		Weiter zu Menü 2-4

• Menü 2-1 Analogwerte

ANALOGW.	POS: XXXXX	
1 Kreis 1		Weiter zu Menü 2-1-1
2 Kreis 2		Weiter zu Menü 2-1-2 *)
3 Anlage		Weiter zu Menü 2-1-3

\*) Erscheint nur bei Zweikreis­anlagen

• Menü 2-1-1 Analogwerte Kreis 1

KREIS 1	POS: XXXXX	
Ist ND 1	XXX b	Anzeige momentaner Verdampfungsdruck
Soll ND 1	XX.XX b	Anzeige Soll-Verdampfungsdruck zum Verbleich Erscheint <b>nur</b> bei Druckregelung Kaltseite (Menü 3-2-1-1-a)
Ist to 1	XXX °C	Anzeige momentane Verdampfungstemperatur
Soll to 1	XX °C	Anzeige Soll zum Vergleich Erscheint <b>nur</b> bei Druckregelung Kaltseite (Menü 3-2-1-1-a)
Ist HD 1	XXX b	Anzeige momentaner Kondensationsdruck
Soll HD 1	XX.XX b	Anzeige Soll zum Vergleich Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen mit Rückkühler (Menü 3-1-d) und Regelung über Wärmeträgertemperatur (Menü 3-2-2-1-a)
Ist tc 1	XXX °C	Anzeige momentane Kondensationstemperatur
Soll tc 1	XX °C	Anzeige Soll zum Vergleich Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen mit Rückkühler (Menü 3-1-d) und Regelung über Wärmeträgertemperatur (Menü 3-2-2-1-a)
Ist WT 1	XXX °C	Anzeige momentane Wärmeträgertemperatur Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen ohne Rückkühler und bei Druckregelung Warmseite (Menü 3-2-2-1-a)
Soll WT 1	XXX °C	Anzeige Soll zum Vergleich Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen ohne Rückkühler (Menü 3-1-d) und bei Druckregelung Warmseite (Menü 3-2-2-1-a)
SollDrehz WS1	XX %	Anzeige Drehzahlvorgabe Lüfter Erscheint <b>nicht</b> bei Schrittregelung Warmseite (Menü 3-2-2-1-b)

• Menü 2-1-2 Analogwerte Kreis 2 \*)

KREIS 2	POS: XXXXX	
Ist ND 2	XXX b	Anzeige momentaner Verdampfungsdruck
Soll ND 2	XX.XX b	Anzeige Soll-Verdampfungsdruck zum Verbleich Erscheint <b>nur</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a)
Ist to 2	XXX °C	Anzeige momentane Verdampfungstemperatur
Soll to 2	XX °C	Anzeige Soll zum Vergleich Erscheint <b>nur</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a)
Ist HD 2	XXX b	Anzeige momentaner Kondensationsdruck
Soll HD 2	XX.XX b	Anzeige Soll zum Vergleich Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen mit Rückkühler (Maske 3-1-d) und Regelung über Wärmeträgertemperatur (Maske 3-2-2-1-a)
Ist tc 2	XXX °C	Anzeige momentane Kondensationstemperatur
Soll tc 2	XX °C	Anzeige Soll zum Vergleich Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen mit Rückkühler (Menü 3-1-d) und Regelung über Wärmeträgertemperatur (Maske 3-2-2-1-a)
SollDrehz WS2	XX %	Anzeige Drehzahlvorgabe Lüfter Erscheint <b>nicht</b> bei Schrittregelung Warmseite (Menü 3-2-2-1-b) und bei Anlagen mit Einkreis-Rückkühler (Maske 3-1-d)

\*)Erscheint nur bei Zweikreisanlagen

- Menü 2-1-3 Analogwerte Anlage

ANLAGE	POS: XXXXX	
Raumtemp.	XXX °C	Anzeige momentane Raumtemperatur
Aussentemp.	XXX °C	Anzeige momentane Außentemperatur
KT Aus +/-/=	XXX °C	Anzeige momentane Kälte­träger-Austrittstemperatur Erscheint <b>nicht</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a) *)
KT Ein +/-/=	XXX °C	Anzeige momentane Kälte­träger-Eintrittstemperatur Erscheint <b>nicht</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a) *)
Soll KTAus	XXX °C	Anzeige Sollwert Kälte­träger-Austrittstemperatur Erscheint <b>nicht</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a)
Soll KTein	XXX °C	Anzeige Sollwert Kälte­träger-Eintrittstemperatur Erscheint <b>nicht</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a)
Ist WT 1	XXX °C	Anzeige momentane Wärmeträgertemperatur WT 1
Ist WT 2	XXX °C	Anzeige momentane Wärmeträgertemperatur WT 2
Soll WT	XXX °C	Anzeige Sollwert Wärmeträgertemperatur WT
Luftfeuchte	XXX %	Anzeige momentane momentane Luftfeuchte
Zyl.Temp.	→	Weiter zu Maske 2-1-3-a Zylindertemperaturen
WRG-Sollwert	xxx%	WRG-Signal für Sollwertschiebung (0..10 V)
3-Wege-Ventil	xxx%	Stellsignal 3-Wege-Ventil (0..10 V)

\*) Die Tendenzanzeige +/-/= erscheint nur bei Regelung der Kälte­trä­gertemperatur (Maske 3.2.1.1.a).

- Maske 2-1-3-a Zylinderkopftemperaturen

ANALOGW.	POS: XXXXX	
Zyl.Temp. V 1	XXX °C	Anzeige momentane Zylinderkopftemperatur Verdichter 1
...		
Zyl.Temp. V 6	XXX °C	

• Menü 2-2 Verdichter

Es werden nur die vorhandenen Verdichterstufen angezeigt.

VERDICHTER	POS: XXXXX	
HD-Begrenz. 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>HD-Begrenzer Kreis 1</i>
Strömungsw. 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Strömungswächter Öl / Verd. 1</i> Erscheint <b>nicht</b> bei Kolbenverdichtern (DIP-Schalter 3 = Off)
Öldruckdif. 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Öldruckdifferenzschalter Verd. 1</i> Erscheint <b>nicht</b> bei Schraubenverdichtern (DIP-Schalter 3 = On)
Mot.S+Phase 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Motorschutz Verdichter 1</i> Erscheint <b>nicht</b> bei Kolbenverdichtern (DIP-Schalter 3 = Off)
Mot.Schutz V 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Motorschutz Verdichter 1</i> Erscheint <b>nicht</b> bei Schraubenverdichtern (DIP-Schalter 3 = On)
Handschalt. 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN/AUT Handschalter für Verdichter 1
Leistungsst. 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Ausgang <i>Verdichter 1</i>
...		...
HD-Begrenz. 6	XXX	wie Verdichter 1
Strömungsw. 6	XXX	
Öldruckdif. 6	XXX	
Mot.S+Phase 6	XXX	
Mot.Schutz V 6	XXX	
Handschalt. 6	XXX	
Leistungsst. 6	XXX	

• Menü 2-3 Lüfter

Es werden nur die vorhandenen Lüfter angezeigt.

LÜFTER	POS: XXXXX	
Mot.Schutz L 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Motorschutz Lüfter 1</i>
Lüfter L 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Ausgang <i>Verflüssiger Stufe 1</i>
...		
Mot.Schutz L 8	XXX	wie Lüfter 1
Lüfter L 8	XXX	

## • Menü 2-4 Anlagenteile

ANLAGE	POS: XXXXX	
Kühlung K 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Ausgang <i>Flüssigkeitsventil Kreis 1</i>
Unterkühler	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN der Unterkühlersteuerung
Kühlung K 2	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Ausgang <i>Flüssigkeitsventil Kreis 2</i>
Not Aus	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Not-Aus</i>
HD-Begrenzer K 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>HD-Begrenzer Kreis 1</i>
HD-Begrenzer K 2	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>HD-Begrenzer Kreis 2</i> Erscheint <b>nicht</b> bei Einkreisanlagen (DIP-Schalter 4 = On)
ND-Wächter K 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>ND-Wächter Kreis 1</i>
ND-Wächter K 2	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>ND-Wächter Kreis 2</i> Erscheint <b>nicht</b> bei Einkreisanlagen (DIP-Schalter 4 = On)
Niveau	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Kältemittelmangel</i> Erscheint <b>nicht</b> bei Schraubenverdichtern (DIP-Schalter 3 = On)
Ölniveau min K1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Kältemittelmangel</i> Erscheint <b>nicht</b> bei Kolbenverdichtern (DIP-Schalter 3 = Off)
Fremdalarm	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Fremdalarm/Verbraucherpumpe</i>
Sollwertumsch	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Sollwertumschaltung (Tag/Nacht)</i>
Wärmerückgew	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Sollwertumschaltung Verflüssiger</i>
Extern AUS	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Anlage Aus (Abtauung)</i>
Lastabwurf 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Lastabwurf 1</i>
Lastabwurf 2	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Lastabwurf 2</i>
Verbraucher	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN/AUT an Handschalter für Ausgang <i>Freigabe Verbraucher</i>
FreigabeVerb.	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Ausgang <i>Freigabe Verbraucher</i>
Ström.Wächt.KT	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Strömungswächter Kälteträger</i>
MotSchutz KTP 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Motorschutz Kälteträgerpumpe 1</i>
Kältepumpe 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Ausgang <i>Kälteträgerpumpe 1</i>
MotSchutz KTP 2	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Motorschutz Kälteträgerpumpe 2</i>
Kältepumpe 2	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Ausgang <i>Kälteträgerpumpe 2</i>
Ström.Wächt.WT	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Strömungswächter Wärmeträger</i>
MotSchutz WTP 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Motorschutz Wärmeträgerpumpe 1</i>
Wärmepumpe 1	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Ausgang <i>Wärmeträgerpumpe 1</i>
MotSchutz WTP 2	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Motorschutz Wärmeträgerpumpe 2</i>
Wärmepumpe 2	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Ausgang <i>Wärmeträgerpumpe 2</i>
Druckbegr.KT/WT	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Druckbegrenzer KT</i>
Einfrierschutz	XXX	Anzeige momentaner Zustand AUS/EIN an Eingang <i>Einfrierschutz KT</i>

### 8.1.3 Menü 3 Sollwerte

SOLLWERTE	POS: XXXXX	
1	Anlagenausbau	Weiter zu Menü 3.1 Konfiguration der Steuerung
2	Regelung	Weiter zu Menü 3.2 Parameterliste Niederdruckregelung
3	Überwachung	Weiter zu Menü 3.3 Parameterliste Überwachung
4	Grundlast	Weiter zu Menü 3.4 Parameterliste Grundlastumschaltung
5	Meldungen	Weiter zu Menü 3.5 Parameterliste Meldeprioritäten
6	Pumpen	Weiter zu Menü 3.6 Parameterliste Pumpen
7	Abtauung	Weiter zu Menü 3.7 Parameterliste Abtauung

- Menü 3-1 Anlagenausbau

AUSBAU	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Kältemittel	XXXXX →	Weiter zu Menü 3-1-a Kältemittel	→, ↓	Menü 3-1-a	
po-Transm.	XXXXXX →	Weiter zu Menü 3-1-b Drucksensoren	→, ↓	Menü 3-1-b	
Anz. Verdichter	XX	Eingabe Anzahl der Verdichter	1 ... 6	4	4
Anz. LS pro Ver	X	Eingabe Anzahl der Leistungsstufen	1 ... 2	1	1
Motorsch. Verd	X	Freigabe Motorschutzschalter JA/NEIN	↑, ↓, (N/J)	N	N
Motorsch. sperr	X	Freigabe Motorschutzsperre JA/NEIN (nur sichtbar, wenn Motorsch. Verd. J)	↑, ↓, (N/J)	J	J
Freig. Verd. Stufen	→	Weiter zu Maske 3-1-c Anzeige der Verdichterstufen	→, ↓	Menü 3-1-c	
Rückkühler	→	Weiter zu Menü 3-1-d Ausbau der Rückkühler	→, ↓	Menü 3-1-d	
Anz. Verfl. Stuf	X	Anzahl Verflüssigerstufen	1 ... 8	4	4
Freig. Verfl. Stufen	→	Weiter zu Maske 3-1-e Freigabe der Verflüssigerstufen	→, ↓	Menü 3-1-e	
Anz. Kältepump.	X	Anzahl Kälte Trägerpumpen	0 ... 2	2	2
Anz. Wärmepump.	X	Anzahl Wärmeträgerpumpen Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen ohne Rückkühler (Maske 3-1-d)	1 ... 2	2	2
Ölversorgung	X	Steuerung der Ölversorgung	↑, ↓, (N/J)	J	J
Raumtemp.	XXX	Freigabe Raumtemperaturfühler	↑, ↓, (AUS/EIN)	EIN	EIN
Aussentemp.	XXX	Freigabe Außentemperaturfühler	↑, ↓, (AUS/EIN)	EIN	EIN
Luftfeuchte	XXX	Freigabe Feuchtesensor	↑, ↓, (AUS/EIN)	AUS	AUS
Abgleich	→	Weiter zu Maske 3-1-f Abgleichtemperatur	→, ↓	Menü 3-1-f	

• Auswahlliste 3-1-a Kältemittel

KÄLTEMIT.	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
R22			↵		
R502			↵		
R134a			↵		
R404A	√		↵	√	√
R402A			↵		
R717			↵		
R1270			↵		
R407C			↵		

• Auswahlliste 3-1-b po-Transmitter

po-TRANSM	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
0..10b	√		↵	√	√
1..26b			↵		

• Maske 3-1-c Freigabe Verdichterstufen

Es werden nur die vorhandenen Verdichterstufen angezeigt.

FREI.VERD.	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Verd.Stufe 1	XXX	Freigabe der Verdichterstufe 1	↑, ↓, (AUS/EIN)	EIN	EIN
...					
Verd.Stufe 6	XXX		↑, ↓, (AUS/EIN)	EIN	EIN

• Auswahlliste 3-1-d Rückkühler

Entsprechend der Eingabe wird zwischen den Werten ausgewählt. Der Haken zeigt die aktuelle Einstellung an.

R-KÜHL	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Ohne	√		↵		
Einkreis			↵	√	√

• Maske 3-1-e Freigabe Verflüssigerstufen

Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.

FREI.VERFL.	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Verfl.Stufe 1	XXX	Freigabe Verflüssigerstufe 1	↑, ↓, (AUS/EIN)	EIN	EIN
...					
Verfl.Stufe 8	XXX		↑, ↓, (AUS/EIN)	EIN	EIN

• Maske 3-1-f Abgleich (Fühlerabgleich)

ABGLEICH	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
KT Aus	XX	Fühlerabgleich für Kälterträger-Austritt	-12 K ... 5 K	0 K	0 K

• Menü 3-2 Regelung

REGELUNG	POS: XXXXX	
1 KT/ND Reg.		Weiter zu Maske 3-2-1 Kälte­träger (KT), Niederdruckregelung (ND)
2 WT/HD Reg.		Weiter zu Maske 3-2-1 Wärme­träger (WT), Hochdruckregelung (HD)

• Menü 3-2-1 KT/ND-Regelung

KT/ND REG.	POS: XXXXX	
1 Regelung		Weiter zu Maske 3-2-1-1 Regelung Niederdruck
2 KT/ND Reg. Tag		Weiter zu Maske 3-2-1-2 Parameterliste Regelung Tag
3 KT/ND Reg. Nacht		Weiter zu Maske 3-2-1-3 Parameterliste Regelung Nacht

• Menü 3-2-1-1 Regelung Niederdruck

REGELUNG	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Sensor	→	Weiter zu Menü 3-2-1-1-a Sensor	→, ↵		
Schaltart	→	Weiter zu Menü 3-2-1-1-b Schaltart	→, ↵		
Verz.Unterk.EIN	xxxxs	Einschaltverzögerung Unterkühler; Parameter wird nur bei saugseitiger Druckregelung angezeigt.	0..255	120	120

- Maske 3-2-1-1-a Sensor

Entsprechend der Eingabe wird zwischen den Werten ausgewählt. Der Haken zeigt die aktuelle Einstellung an.

Sensor	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
KT Aus	√	Regelung nach Kälte­träger-Austrittstemperatur	↵	√	√
KT Ein		Regelung nach Kälte­träger-Eintrittstemperatur	↵		
Druck		Regelung nach $t_0$	↵		

- Auswahlliste 3-2-1-1-b Schaltart

SCHALTART	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
GGVV	√	Grundlast Kreis 1, Grundlast Kreis 2, Ventil Kreis 1, Ventil Kreis 2	↵	√	√
GVGV		Grundlast Kreis 1, Ventil Kreis 1, Grundlast Kreis 2, Ventil Kreis 2	↵		

- Menü 3-2-1-2 KT/ND-Regelung Tag

KT-REG T	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
$t_0$ - Max.	XXX °C	max. $t_0$ -Sollwert für Sollwertschiebung Er­scheint <b>nur</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a) und Einkreisanlagen (DIP-Schalter 4 = On)	-40 ... 20	-12 °C	-36 °C
KT - Max.	XXX °C	max. $K_t$ -Sollwert für Sollwertschiebung Er­scheint <b>nur</b> bei Kälte­trägerregelung (Maske 3-2-1-1-a)	-40 ... 20	-12 °C	-36 °C
$t_r$ - Max.	XXX °C	max. Raumtemp. für Sollwertschiebung	-18 ... 35	25 °C	25 °C
$t_0$ - Min.	XXX °C	min. $t_0$ -Sollwert für Sollwertschiebung Er­scheint <b>nur</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a) und Einkreisanlagen (DIP-Schalter 4 = On)	-40 ... 20	-16 °C	-40 °C
KT - Min.	XXX °C	min. $K_t$ -Sollwert für Sollwertschiebung Er­scheint <b>nur</b> bei Kälte­trägerregelung (Maske 3-2-1-1-a)	-40 ... 20	-16 °C	-40 °C
$t_r$ - Min.	XXX °C	min. Raumtemp. für Sollwertschiebung	-25 ... 15	15 °C	15 °C
Basisz. Verd EIN	→	Maske 3-2-1-2-a Basiszeiten EIN	→, ↵	Maske 3-2-1-2-a	
Vari.Z. Verd EIN	→	Maske 3-2-1-2-b Variable Zeiten EIN	→, ↵	Maske 3-2-1-2-b	
Basisz. Verd AUS	→	Maske 3-2-1-2-c Basiszeiten AUS	→, ↵	Maske 3-2-1-2-c	
Vari.Z. Verd AUS	→	Maske 3-2-1-2-d Variable Zeiten AUS	→, ↵	Maske 3-2-1-2-d	
Neutrale Zone	X K	Schal­thysterese	1 ... 5	3 K	3 K
Regelkonstante	XX K	max. Regelabw. für variable Schaltzeiten	1 ... 10	5 K	5 K

- Maske 3-2-1-2-a Basiszeit Verdichter EIN

Es werden nur die vorhandenen Verdichter angezeigt.

BASISZ.EIN	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Basisz.EIN S 1	XXX s	Basiseinschaltzeit Verdichterstufe 1	5 ... 250	20 sec	20 sec
...					
Basisz.EIN S 8	XXX s		5 ... 250	20 sec	20 sec

- Maske 3-2-1-2-b Variable Zeit Verdichter EIN

Es werden nur die vorhandenen Verdichter angezeigt.

VARI.Z.EIN	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Vari.Z.EIN S 1	XXX s	Variable Zeit Verdichterstufe 1 Ein	5 ... 250	100 sec	100 sec
...					
Vari.Z.EIN S 8	XXX s		5 ... 250	100 sec	100 sec

- Maske 3-2-1-2-c Basiszeit Verdichter AUS

Es werden nur die vorhandenen Verdichter angezeigt.

BASISZ.AUS	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Basisz.AUS S 1	XXX s	Basisausschaltzeit Verdichterstufe 1	3 ... 250	5 sec	5 sec
...					
Basisz.AUS S 8	XXX s		3 ... 250	5 sec	5 sec

- Maske 3-2-1-2-d Variable Zeit Verdichter AUS

Es werden nur die vorhandenen Verdichter angezeigt.

VARI.Z.AUS	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Vari.Z.AUS S 1	XXX s	Variable Zeit Verdichterstufe 1 Aus	5 ... 250	10 sec	10 sec
...					
Vari.Z.AUS S 8	XXX s		5 ... 250	10 sec	10 sec

- Menü 3-2-1-3 KT/ND-Regelung Nacht

KT-REG N	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
to - Max.	XXX °C	max. $t_0$ -Sollwert für Sollwertschiebung Er-scheint <b>nur</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a) und Einkreisanlagen (DIP-Schalter 4 = On)	-40 ... 20	-10 °C	-34 °C
KT - Max.	XXX °C	max. $K_t$ -Sollwert für Sollwertschiebung Er-scheint <b>nur</b> bei Kälteträgerregelung (Maske 3-2-1-1-a)	-40 ... <b>20</b>	-10 °C	-34 °C
tr - Max.	XXX °C	max. Raumtemp. für Sollwertschiebung	-18 ... 35	25 °C	25 °C
to - Min.	XXX °C	min. $t_0$ -Sollwert für Sollwertschiebung Er-scheint <b>nur</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a) und Einkreisanlagen (DIP-Schalter 4 = On)	-40 ... 20	-14 °C	-38 °C
KT - Min.	XXX °C	min. $K_t$ -Sollwert für Sollwertschiebung Er-scheint <b>nur</b> bei Kälteträgerregelung (Maske 3-2-1-1-a)	-40 ... <b>20</b>	-14 °C	-38 °C
tr - Min.	XXX °C	min. Raumtemp. für Sollwertschiebung	-25 ... 15	15 °C	15 °C
Basisz. Verd EIN	→	Maske 3-2-1-3-a Basiszeiten EIN	→, ↓	Maske 3-2-1-2-a	
Vari.Z. Verd EIN	→	Maske 3-2-1-3-b Variable Zeiten EIN	→, ↓	Maske 3-2-1-2-b	
Basisz. Verd AUS	→	Maske 3-2-1-3-c Basiszeiten AUS	→, ↓	Maske 3-2-1-2-c	
Vari.Z. Verd AUS	→	Maske 3-2-1-3-d Variable Zeiten AUS	→, ↓	Maske 3-2-1-2-d	
Neutrale Zone	X K	Schalthysterese	1 ... 5	3 K	3 K
Regelkonstante	XX K	max. Regelabw. für variable Schaltzeiten	1 ... 10	5 K	5 K

- Maske 3-2-1-3-a Basiszeit Verdichter EIN

Es werden nur die vorhandenen Verdichter angezeigt.

BASISZ.EIN	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Basisz.EIN S 1	XXX s	Basiseinschaltzeit Verdichterstufe 1	5 ... 250	20 sec	20 sec
...					
Basisz.EIN S 8	XXX s		5 ... 250	20 sec	20 sec

- Maske 3-2-1-3-b Variable Zeit Verdichter EIN

Es werden nur die vorhandenen Verdichter angezeigt.

VARI.Z.EIN	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Vari.Z.EIN S 1	XXX s	Variable Zeit Verdichterstufe 1 Ein	5 ... 250	100 sec	100 sec
...					
Vari.Z.EIN S 8	XXX s		5 ... 250	100 sec	100 sec

- Maske 3-2-1-3-c Basiszeit Verdichter AUS

Es werden nur die vorhandenen Verdichter angezeigt.

BASISZ.AUS	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Basisz.AUS S 1	XXX s	Basisausschaltzeit Verdichterstufe 1	3 ... 250	5 sec	5 sec
...					
Basisz.AUS S 8	XXX s		3 ... 250	5 sec	5 sec

- Maske 3-2-1-3-d Variable Zeit Verdichter AUS

Es werden nur die vorhandenen Verdichter angezeigt.

VARI.Z.AUS	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Vari.Z.AUS S 1	XXX s	Variable Zeit Verdichterstufe 1 Aus	5 ... 250	10 sec	10 sec
...					
Vari.Z.AUS S 8	XXX s		5 ... 250	10 sec	10 sec

- Menü 3-2-2 WT/HD-Regelung

WT/HD REG.	POS: XXXXX	
1 Regelung		Weiter zu Menü 3-2-2-1 Parameter Regelung
2 Sollwerte		Weiter zu Menü 3-2-2-2 Parameter Sollwerte

## • Menü 3-2-2-1 Regelung

REGELUNG	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Sensor	→	Weiter zu Maske 3-2-2-1-a Sensor Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen ohne Rückkühler (Maske 3-1-d) und bei Zweikreisanlagen (DIP-Schalter 4 = Off)	→, ↓	Maske 3-2-2-1-a	
Regler	→	Weiter zu Maske 3-2-2-1-b Regler	→, ↓	Maske 3-2-2-1-b	
Grundlastum.	X	Grundlastumschaltung	↑, ↓ (N/J)	N	N
Verstelldif.	XX	Verstelldifferenz Erscheint nicht bei Schrittregelung Warmseite (Maske 3-2-2-1-b)	-15 ... 15	0	0
Min.Drehzahl	XX	Eingabe in % der Spannung 0 ... 10 V der Analogausgänge <i>Lüfterdrehzahl Kreis 1</i> und <i>Lüfterdrehzahl Kreis 2</i> Erscheint <b>nicht</b> bei Schrittregelung Warmseite (Maske 3-2-2-1-b)	0 ... 50	0 %	0 %
Schaltart	→	Schaltart Lüftersteuerung / Stern-Dreieck-Betrieb (nur sichtbar, wenn Regelungsart Schrittreglerausgewählt wurde - Maske 3-2-2-1-b)	→, ↓	Maske 3-2-2-1-c	
Gr. Drehz. N	X	Große Drehzahl (Dreiecksbetrieb) auch bei Nacht-Sollwert zulässig J/N (nur sichtbar, wenn Regelungsart Schrittreglerausgewählt wurde und Parameter Schaltart KKG oder KKKG ausgewählt wurde (Maske 3-2-2-1-c))	↑, ↓, (J/N)	J	J
Verz.kl.Drehz.	XX s	Verzögerung der Zuschaltung einer Lüfterstufe im Sternbetrieb, nachdem sie aus dem Dreiecksbetrieb abgeschaltet wurde (nur sichtbar, wenn Regelungsart Schrittreglerausgewählt wurde und Schaltart KKG oder KKKG ausgewählt wurde)	0..30	5 sec	5 sec
t <sub>c</sub> - Max.	XX °C	max. t <sub>c</sub> -Sollwert für Sollwertverschiebung Erscheint <b>nicht</b> bei Schrittregelung Warmseite (Maske 3-2-2-1-b) und bei Anlagen mit Rückkühler (Maske 3-1-d) sowie Regelung nach Wärmeträgertemperatur (Maske 3-2-2-1-a)	25 ... 50	40 °C	40 °C
WT - Max.	XX °C	max. WT-Sollwert für Sollwertverschiebung Erscheint <b>nicht</b> bei Schrittregelung Warmseite (Maske 3-2-2-1-b) Erscheint <b>nur</b> bei Anlagen mit Rückkühler (Maske 3-1-d) und Regelung nach Wärmeträgertemperatur (Maske 3-2-2-1-a)	25 ... 50	40 °C	40 °C
Lü.bei Stör.AUS	X	Lüfter bei Störung AUS	↑, ↓ (N/J)	J	J

## • Maske 3-2-2-1-a Sensor

Entsprechend der Eingabe wird zwischen den Werten ausgewählt. Der Haken zeigt die aktuelle Einstellung an.

Sensor	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Wärmeträger	√	Regelung nach Wärmeträgertemperatur	↓	√	√
Druck		Regelung nach t <sub>c</sub> (Druckregelung)	↓		

• Maske 3-2-2-1-b Regler

Entsprechend der Eingabe wird zwischen den Werten ausgewählt. Der Haken zeigt die aktuelle Einstellung an.

REGLER	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Schrittreger	√	Schrittregelung	↵	√	√
Drehzahl		Drehzahlregelung	↵		
Kombireger		Kombiregelung (noch nicht realisiert)	↵		

• Maske 3-2-2-1-c Schaltart

Entsprechend der Eingabe wird zwischen den Werten ausgewählt. Der Haken zeigt die aktuelle Einstellung an.

Schaltart	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Direkt	√	Zu- und Rückschalten von Lüfterstufen der Reihe nach - Standardbetriebsart. Stern-Dreieck-Betrieb ist deaktiviert	√	√	√
KKGG		Stern-Dreieck-Betrieb: Lüfter starten nacheinander mit kleiner Drehzahl (K) und schalten anschließend nacheinander auf die große Drehzahl (G)	√		
KKKG		Stern-Dreieck-Betrieb: Lüfter starten nacheinander mit kleiner Drehzahl (K) und schalten anschließend alle gleichzeitig auf die große Drehzahl (G)	√		

## • Menü 3-2-2-2 Sollwerte

Sollwerte	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
tc - Max.	XXX °C	max. $t_c$ -Sollwert für Sollwertschiebung Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen mit Rückkühler (Maske 3-1-d) und Regelung nach Wärmeträgertemperatur (Maske 3-2-2-1-a)	15 ... 35	30 °C	30 °C
WT - Max.	XXX °C	max. $W_T$ -Sollwert für Sollwertschiebung Erscheint <b>nur</b> bei Anlagen mit Rückkühler (Maske 3-1-d) und Regelung nach Wärmeträgertemperatur (Maske 3-2-2-1-a)	15 ... 40	25 °C	25 °C
ta - Max.	XXX °C	max. Außentemp. für Sollwertschiebung	16 ... 35	30 °C	30 °C
tc - Min.	XXX °C	min. $t_c$ -Sollwert für Sollwertschiebung Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen mit Rückkühler (Maske 3-1-d) und Regelung nach Wärmeträgertemperatur (Maske 3-2-2-1-a)	10 ... 15	15 °C	15 °C
WT - Min.	XXX °C	min. $W_T$ -Sollwert für Sollwertschiebung Erscheint <b>nur</b> bei Anlagen mit Rückkühler (Maske 3-1-d) und Regelung nach Wärmeträgertemperatur (Maske 3-2-2-1-a)	10 ... 35	25 °C	25 °C
ta - Min.	XXX °C	min. Außentemp. für Sollwertschiebung	0 ... 15	0 °C	0 °C
Sollw.Schieb.	x	Freigabe Sollwertschiebung WRG	N/J	N	N
Max. WRG	xx °C	Max. tc/WT im WRG-Betrieb	30..50	46 °C	46 °C
Min. WRG	xx °C	Min. tc/WT im WRG-Betrieb; Wird nur bei aktivierter WRG-Sollwertschiebung angezeigt.	25..40	30 °C	30 °C
Dif. WRG	xK	Temperatur für Lüfterückschaltung bei WRG	2..8	5 K	5 K
Basisz. Verfl EIN	→	Maske 3-2-2-2-a Basiszeiten EIN	→, ↓	Maske 3-2-1-2-a	
Vari.Z. Verfl EIN	→	Maske 3-2-2-2-b Variable Zeiten EIN	→, ↓	Maske 3-2-1-2-b	
Basisz. Verfl AUS	→	Maske 3-2-2-2-c Basiszeiten AUS	→, ↓	Maske 3-2-1-2-c	
Vari.Z. Verfl AUS	→	Maske 3-2-2-2-d Variable Zeiten AUS	→, ↓	Maske 3-2-1-2-d	
Neutrale Zone	xx °C	Max. Regelabweichung Schrittreger /2	2..10	5 °C	5 °C
Reglerkonstante	xx K	Max. Regelabweichung für variable Schaltzeiten	2..10	7 K	7 K
Temp.haltung	x	Temperaturhaltung mit 3-Wege-Ventil	J/N	N	N
P-Wert	x.x	P-Anteil Temperaturhaltung; nur sichtbar bei freigegebener Temperaturhaltung	0.0 ... 2.0	0.0	0.0
I-Wert	x.x	I-Anteil Temperaturhaltung; nur sichtbar bei freigegebener Temperaturhaltung	0.0 ... 1.0	0.1	0.1
I-Wert/s	x.x V	Begrenzung I-Wert in Volt/s	0.1 ... 1.0	0.4	0.4
10V-0V Signal	x	Invertiert Signal für Temperaturhaltung	J/N	N	N

- Maske 3-2-2-2-a Basiszeit Verflüssiger EIN

Es werden nur die vorhandenen Lüfter angezeigt.

BASISZ.EIN	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Basisz.EIN L 1	XXX s	Basiseinschaltzeit Lüfter 1	5 ... 250	20 sec	20 sec
...					
Basisz.EIN L 8	XXX s		5 ... 250	20 sec	20 sec

- Maske 3-2-2-2-b Variable Zeit Verflüssiger EIN

Es werden nur die vorhandenen Lüfter angezeigt.

VARI.Z.EIN	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Vari.Z.EIN L 1	XXX s	Variable Zeit Lüfter 1 Ein	5 ... 250	20 sec	20 sec
...					
Vari.Z.EIN L 8	XXX s		5 ... 250	20 sec	20 sec

- Maske 3-2-2-2-c Basiszeit Verflüssiger AUS

Es werden nur die vorhandenen Lüfter angezeigt.

BASISZ.AUS	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Basisz.AUS L 1	XXX s	Basisausschaltzeit Lüfter 1	5 ... 250	30 sec	30 sec
...					
Basisz.AUS L 8	XXX s		5 ... 250	30 sec	30 sec

- Maske 3-2-2-2-d Variable Zeit Verflüssiger AUS

Es werden nur die vorhandenen Lüfter angezeigt.

VARI.Z.AUS	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Vari.Z.AUS L 1	XXX s	Variable Zeit Lüfter 1 Aus	5 ... 250	100 sec	100 sec
...					
Vari.Z.AUS L 8	XXX s		5 ... 250	100 sec	100 sec

- Menü 3-3 Überwachung

Überwach	POS: XXXXX	
1 Verdichter		Weiter zu Menü 3-3-1 Verdichterüberwachung
2 Kältemittel		Weiter zu Menü 3-3-2 Kältemittelüberwachung
3 Kälte-Wärmeträger		Weiter zu Menü 3-3-3 Überwachung KT / WT
4 Fremdalarm		Weiter zu Menü 3-3-4 Überwachung Fremdalarm

## • Menü 3-3-1 Verdichterüberwachung

VERD. ÜB.	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Temp AUS Verd	XXX °C	Temperatur Zylinderkopf, bei der Verdichter abgeschaltet wird	100 ... 150	145 °C	145 °C
Temp EIN Verd	XXX °C	Temperatur Zylinderkopf, bei der Verdichter nach Abschaltung zugeschaltet wird (Hysterese)	50 ... 100	100 °C	100 °C
t <sub>c</sub> AUS Verd	XX °C	t <sub>c</sub> , oberhalb dieser Grenze werden keine Verdichter mehr zugeschaltet	40 ... 56	52 °C	52 °C
t <sub>c</sub> EIN Verd	XX °C	t <sub>c</sub> , unterhalb dieser Grenze werden nach Verdichtersperre aufgrund zu hoher t <sub>c</sub> Verdichter wieder zugeschaltet (Hysterese)	35 ... 50	42 °C	42 °C
to Min.	XX °C	Sicherheitsgrenzwert t <sub>0</sub> für Kälte­trägerregelung; bei Unterschreitung dieses Wertes werden Verdichter­stufen zeitverzögert abgeschaltet	-48 ... 0	-18 °C	-41 °C
to AUS Verd	XX °C	Grenzwert t <sub>0</sub> für Verdichterabwurf	-50 ... -5	-22 °C	-46 °C
Verz. to AUS	XX m	Verzögerung für Meldung Verdichterabwurf wegen Unterschreitung t <sub>0</sub> AUS Verd	0 ... 30	10 min	10 min
Verz. ND-Begr.	XXX s	Verzögerung für Meldung ND-Begrenzer angesprochen	0 ... 600	0 sec	0 sec
Verz. Öld. Ein	XXX s	Verzögerung der Meldung Öldruckschalter angesprochen nach Einschalten Erscheint <b>nicht</b> bei Schraubenverdichtern (DIP-Schalter 3 = On)	2 ... 120	2 sec	2 sec
Verz. Öld. Bet	XXX s	Verzögerung der Meldung Öldruckschalter angesprochen in Betrieb Erscheint <b>nicht</b> bei Schraubenverdichtern (DIP-Schalter 3 = On)	2 ... 120	2 sec	2 sec
Verz. Str. Ein	XXX s	Verzögerung der Meldung Strömungswächter angesprochen nach Einschalten Erscheint <b>nicht</b> bei Kolbenverdichtern (DIP-Schalter 3 = Off)	2 ... 30	20 sec	20 sec
Verz. Str. Bet	XXX s	Verzögerung der Meldung Strömungswächter angesprochen in Betrieb Erscheint <b>nicht</b> bei Kolbenverdichtern (DIP-Schalter 3 = Off)	2 ... 30	3 s	3 s
min.Standz.	X s	Minimale Standzeit	0 ... 900	0 s	0 s
PD-Betrieb	X	Pump-Down-Betrieb aktivieren	↑, ↓, (N/J)	J	J
PD-Temp.	X °C	Abschalttemperatur Pump-Down-Betrieb Erscheint <b>nur</b> bei aktiviertem Pump-Down-Betrieb	-50 ... 5	-15 °C	-40 °C
PD-Verz.	XX m	Verzögerung Pump-Down-Betrieb Erscheint <b>nur</b> bei aktiviertem Pump-Down-Betrieb	2 ... 20	6 min	6 min
PD-Hyst.	XX K	Hysterese Pump-Down-Betrieb Erscheint <b>nur</b> bei aktiviertem Pump-Down-Betrieb	1 ... 10	5 K	5 K

• Menü 3-3-2 Kältemittelüberwachung

K.MITTEL Ü	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Verz KM-Mang.	XXX m	Zeitverz. der Meldung Kältemittelmangel, Eingabe von --: keine Erzeugung der Meldung	10 ... 120 bzw. --	60 min	60 min

• Menü 3-3-3 Kälte-Wärmeträger Überwachung

KT/WT ÜB	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Verz. Ström.W	XXX s	Verzögerung für Meldung Strömungswächter angesprochen	10 ... 250	20 sec	20 sec
Anl.AUS Ström.KT	x	Anlage mit Strömungswächter KT AUS	N/J	J	J
Anl.AUS Ström.WT	x	Anlage mit Strömungswächter WT AUS	N/J	J	J
Anl.AUS DS.KT/WT	x	Anlage mit Druckschalter KT/WT AUS	N/J	J	J
Untertemp. KT	XXX °C	Grenzwert für Alarm Untertemperatur KT; nur sichtbar, wenn keine Druckregelung auf der Kaltseite aktiviert ist. (Maske 3-2-1-1-a)	-45 ... 10	-19	-43°C
Verz.U.temp.	XXX m	Zeitverz. für Alarm Untertemperatur KT; nur sichtbar, wenn keine Druckregelung auf der Kaltseite aktiviert ist. (Maske 3-2-1-1-a)	1 ... 30	10 min	10 min
Untertemp. WT	XXX °C	Grenzwert für Alarm Untertemperatur WT; Nur sichtbar bei WT-Regelung und Ausbau Rückkühler auf Einkreis (Maske 3-1-d)	5 ... 45	9°C	9°C
Verz.U.temp.	XXX m	Zeitverz. für Alarm Untertemperatur WT; Nur sichtbar bei WT-Regelung und Ausbau Rückkühler auf Einkreis (Maske 3-1-d)	1 ... 60	15min	15 min

• Menü 3-3-4 Fremdalarme

FREMDAL.	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Verz Fremdal.	XX s	Zeitverz. der Meldung Fremdalarm in Sekunden	3 ... 60	5 sec	5 sec
Alarmtext: XXXXXXXXXXXXX.XXX.XXX.X		Freier Text, der bei Auftreten von Fremdalarmen angezeigt wird	0 ... 19 Zeichen	Fremdalarm	Fremdalarm

• Menü 3-4 Grundlast

GRUNDLAST	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Zykluszeit	XXX m	Zykluszeit für die Grundlastumschaltung Verdichter Eingabe von --: keine Grundlastumschaltung	5 ... 720 bzw. --	30 min	30 min

- Menü 3-5 Meldungen

Die möglichen Eingaben bedeuten:

- = Ereignis wird ignoriert
- 0 = Meldung (nur Eintrag in Meldeliste)
- 1 = Alarm mit Priorität 1
- 2 = Alarm mit Priorität 2

MELDUNGEN	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Motorschutz V	X	Motorschutzschalter Verdichter angesprochen	-, 0 ... 2	2	2
Zyl.Temp.zu hoch	X	Grenzwert Zylinderkopftemperatur überschritten	-, 0 ... 2	2	2
HD-Begrenzer V	X	Hochdruckbegrenzer Verdichter angesprochen	-, 0 ... 2	2	2
Strömungsw. V	X	Strömungswächter Verdichter angesprochen (Meldung wird nur bei Schraubenverdichtern erzeugt)	-, 0 ... 2	2	2
Motorsch+Phase V	X	Motorschutzschalter/Phasenwächter Verdichter angesprochen (Meldung wird nur bei Schraubenverdichtern erzeugt)	-, 0 ... 2	2	2
Öldruckdif. V	X	Öldifferenzdruckschalter Verdichter angesprochen (Meldung wird nur bei Kolbenverdichtern erzeugt)	-, 0 ... 2	2	2
t <sub>c</sub> zu hoch	X	Oberer Grenzwert t <sub>c</sub> überschritten	-, 0 ... 2	2	2
Max. Drehzahl L	X	max. Drehzahl Lüfter überschritten	-, 0 ... 2	0	0
HD-Begrenzer K	X	Hochdruckbegrenzer Kreis X angesprochen	-, 0 ... 2	1	1
t <sub>o</sub> zu tief	X	Unterer Grenzwert t <sub>o</sub> unterschritten	-, 0 ... 2	2	2
ND-Begrenzer K	X	Niederdruckbegrenzer Kreis X angesprochen	-, 0 ... 2	2	2
Motorschutz L	X	Motorschutzschalter Lüfter angesprochen	-, 0 ... 2	2	2
Kältemit.Mangel	X	Niveauschalter Kältemittel angesprochen	-, 0 ... 2	2	2
Ölniveau min.	X	<i>Meldung wird aktuell nicht verwendet</i>	-, 0 ... 2	2	2
Ölniveau max.	X	<i>Meldung wird aktuell nicht verwendet</i>	-, 0 ... 2	2	2
Verd. Hand Aus	X	Handscharter Verdichter auf AUS	-, 0 ... 2	0	0
Verd. Hand Ein	X	Handscharter Verdichter auf EIN	-, 0 ... 2	0	0
Service Modus	X	Service Modus wurde aktiviert	-, 0 ... 2	0	0
Extern AUS	X	Eingang <i>Anlage Aus</i> gesetzt	-, 0 ... 2	2	2
Not Aus	X	Eingang <i>Not-Aus</i> gesetzt	-, 0 ... 2	1	1
Lastabwurf	X	Eingang Lastabwurf X gesetzt	-, 0 ... 2	0	0
Fremdalarm	X	Eingang Fremdalarm angesprochen	-, 0 ... 2	2	2
Spannungsausfall	X	Anlauf nach Spannungsausfall	-, 0 ... 2	0	0
Erstanlauf	X	Inbetriebnahme der Steuerung (Default-Werte geladen!)	-, 0 ... 2	2	2
Sollwertverst.	X	Meldung wird bei Sollwertverstellung erzeugt	-, 0 ... 2	0	0

MELDUNGEN	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Strömungsw. KT	X	Eingang <i>Strömungswächter Kälteträger</i> angesprochen	-, 0 ... 2	1	1
Pumpenumsch. KT	X	Meldung wird bei Pumpenumschaltung KT erzeugt	-, 0 ... 2	2	2
Strömungsw. WT	X	Eingang <i>Strömungswächter Wärmeträger</i> angesprochen	-, 0 ... 2	1	1
Pumpenumsch. WT	X	Meldung wird bei Pumpenumschaltung WT erzeugt	-, 0 ... 2	2	2
Ölfilter K	X	<i>(Meldung wird aktuell nicht verwendet)</i>	-, 0 ... 2	2	2
Anfahrölpumpe	X	<i>(Meldung wird aktuell nicht verwendet)</i>	-, 0 ... 2	2	2
Einfrierschutz	X	Eingang <i>Einfrierschutz KT</i> angesprochen	-, 0 ... 2	1	1
Druckbegr. KT/WT	X	Eingang <i>Druckbegrenzer KT</i> angesprochen	-, 0 ... 2	1	1
Kältepumpe	X	Eingang <i>Motorschutz Kälteträgerpumpe X</i> angesprochen	-, 0 ... 2	2	2
Wärmepumpe	X	Eingang <i>Motorschutz Wärmeträgerpumpe X</i> angesprochen	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis Zyl.	X	Fehler Messkreis Zylinderkopftemperatur	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis HD	X	Fehler Messkreis Hochdruck	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis ND	X	Fehler Messkreis Niederdruck	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis Außen	X	Fehler Messkreis Außentemperatur	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis Raum	X	Fehler Messkreis Raumtemperatur	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis KT-Ein	X	Fehler Messkreis Kälteträger-Eintritt	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis KT-Aus	X	Fehler Messkreis Kälteträger-Austritt	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis WT-Ein	X	Fehler Messkreis Wärmeträger-Eintritt	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis Feuchte	X	Fehler Messkreis Feuchtesensor	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis Ölab.	X	<i>(Meldung wird aktuell nicht verwendet)</i>	-, 0 ... 2	2	2
RTC-Fehler	X	Fehler in der Echtzeituhr	-, 0 ... 2	2	2
EEPROM-Fehler	X	EEPROM (Parameterspeicher) ist fehlerhaft	-, 0 ... 2	2	2
RAM-Fehler	X	Der interne Datenspeicher ist fehlerhaft	-, 0 ... 2	1	1
I/O Modul Fehler	X	Modul SIOX ist fehlerhaft oder nicht vorhanden	-, 0 ... 2	1	1
Batteriespannung	X	Batteriespannung zu niedrig	-, 0 ... 2	2	2
Messkreis WT-Aus	X	Fehler Messkreis Wärmeträger-Austritt	-, 0 ... 2	-	-
Abtauende ü. Zeit		Abtauende über der Zeit	-, 0 ... 2	0	0
Stör. Abtauung		Störung der Abtauung	-, 0 ... 2	-	-
Untertemp. KT		Untertemperatur Kälteträger	-, 0 ... 2	-	-
Untertemp. WT		Untertemperatur Wärmeträger	-, 0 ... 2	-	-

## • Menü 3-6 Pumpen

Pumpen	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Verz. WT EIN	XXX s	Einschaltverzögerung Wärmepumpe Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen ohne Rückkühler (Maske 3-1-d)	0 ... 60	20 sec	20 sec
Verz. WT AUS	XXX s	Ausschaltverzögerung Wärmepumpe Erscheint <b>nicht</b> bei Anlagen ohne Rückkühler (Maske 3-1-d) Eingabe von --: keine Ausschaltung der Wärmepumpe	0 ... 250 bzw. --	180 sec	180 sec
Umschaltz.WT	XXX s	Umschaltdauer Wärmepumpe	0 ... 30	0 sec	0 sec
Zyklus WT	XXh	Zyklusdauer Wärmepumpe	1 ... 48	12 h	12 h
KT m. ext. AUS	XXX s	Kältetrepumpenabschalten bei aktivem Eingang <i>Anlage Aus</i> Erscheint <b>nicht</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a) Erscheint <b>nicht</b> bei Anzahl der Kältetrepumpen = 0 (Menü 3-1)	↑, ↓(N/J)	J	J
KT m. Verd. AUS	XXX s	Kältetrepumpenabschalten bei stehenden Verdichtern Erscheint <b>nicht</b> bei Druckregelung Kaltseite (Maske 3-2-1-1-a) Erscheint <b>nicht</b> bei Anzahl der Kältetrepumpen = 0 (Menü 3-1)	↑, ↓(N/J)	N	N
Umschaltz.KT	XXX s	Umschaltdauer Kältetrepumpe	0 ... 30	0 sec	0 sec
Zyklus KT	XXh	Zyklusdauer Kältetrepumpe	1 ... 48	12 h	12 h

## • Menü 3-7 Abtauung

Abtauung	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Abtauuhr		weiter zu Maske 3-7-a			
Abtauendtemp.	xx °C	Abtauendtemperatur	--, 5 ... 15	6°C	6°C
Sicherheitsz.	xx min	Sicherheitszeit	30 ... 90	45 min	45 min

## • Maske 3-7-a Abtauuhr

ABTAUHR	POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe NK-Betrieb	Vorgabe TK-Betrieb
Abtau 1		Abtauuhr 1	Mo, Di, Mi, Do, Fr, Sa, So, Mo-So, Mo-Fr, Mo-Sa, Sa-So,---	---	---
...					
Abtau 14		s.o.	s.o.	---	---

### 8.1.4 Menü 4 Uhr



Die Vorgabe der Zeit erfolgt über den Uhrzeit-Master (Marktrechner CI 3000 / Bedienterminal AL 300).

UHR	POS: XXXXX	
Datum: XX dd.mm.yy		Anzeige aktueller Wochentag, Datum
Uhrzeit: hh.mm		Anzeige aktuelle Uhrzeit
So-Wi automat.	X	Anzeige automatische Umschaltung Sommer-/Winterzeit (J/N)

### 8.1.5 Menü 5 Meldungen

MELDUNGEN	POS: XXXXX	
1 Anzeigen		Weiter zu Menü 5-1
2 Löschen		Weiter zu Menü 5-2

- Menü 5-1 Meldungen Anzeigen

MELDUNGEN	POS: XXXXX	
Fehlertext 1:		Fehlertext von Störung 1
dd.mm.yy hh:mm	EIN	Beginn der Störung 1
dd.mm.yy hh:mm	AUS	Ende der Störung 1 (nur, wenn Störung 1 beendet)
...		
Fehlertext n:		Fehlertext von Störung n
dd.mm.yy hh:mm	EIN	Beginn der Störung n
dd.mm.yy hh:mm	AUS	Ende der Störung n (nur, wenn Störung n beendet)

- Menü 5-2 Meldungen Löschen

MELDUNGEN	POS: XXXXX		Eingabe
Löschen ! Sind Sie sicher ? Nein: ESC	Ja: ↵	Sicherheitsabfrage für Meldungen löschen	↵, ESC

## 8.1.6 Menü 6 Betriebsdaten

BETR.DATEN	POS: XXXXX	
1 Betr.zeiten Verd		Menü 6-1
2 Betr.zeiten Vent		Menü 6-2
3 tägl. Laufzeiten		Menü 6-3

- Menü 6-1 Betriebsdaten Verdichter

Es wird nur die tatsächliche Anzahl der Lüfter angezeigt.

BETR.DATEN	POS: XXXXX	
BetrStufe 1	X h	Anzeige der Betriebsstunden Verdichter 1 (seit Inbetriebnahme)
...		
BetrStufe 6	X h	

- Menü 6-2 Betriebsdaten Ventilatoren

Es wird nur die tatsächliche Anzahl der Lüfter angezeigt.

BETR.DATEN	POS: XXXXX	
Betr.Vent 1	X h	Anzeige der Betriebsstunden Lüfter 1 (seit Inbetriebnahme)
...		
Betr.Vent 8	X h	

- Menü 6-3 tägliche Laufzeiten

HISTORY	POS: XXXXX	
1 Laufzeiten		Menü 6-3-1
2 Schaltimpulse		Menü 6-3-2
3 Einschaltquote		Menü 6-3-3

- Menü 6-3-1 Laufzeiten der Verdichter

ARCHIV	POS: XXXXX		Eingabe
Datum:	dd.mm.yy	Auswahl von Datum, max. 31 Tage in die Vergangenheit	↑, ↓
Laufzeiten	→	Weiter zu Maske 6-3-1-a der Laufzeiten für das Datum	→, ↵

- Maske 6-3-1-a Laufzeiten

LAUFZEIT	POS: XXXXX	
Verd.Stufe 1	hh.mm	tägl. Laufzeit Verdichter 1
...		
Verd.Stufe 6	hh.mm	

• Menü 6-3-2 Schaltimpulse

HISTORY	POS: XXXXX		Eingabe
Datum:	dd.mm.yy	Auswahl von Datum, max. 31 Tage in die Vergangenheit	↑, ↓
Schaltimpulse	→	Weiter zu Maske 6-3-2-a der Schaltimpulse für das Datum	→, ↵

• Maske 6-3-2-a Schaltimpulse

SCHALTIMP	POS: XXXXX		
Verd.Stufe 1	hh.mm	tägl. Einschaltvorgänge Verdichter 1	
...			
Verd.Stufe 6	hh.mm		

• Menü 6-3-3 Einschaltquote

HISTORY	POS: XXXXX		Eingabe
Datum:	dd.mm.yy	Auswahl von Datum, max. 31 Tage in die Vergangenheit	↑, ↓
Sch. Quote	XXX %	Einschaltquote (Auslastung Verbund 0 ... 100 %) für das Datum	

## 8.1.7 Menü 7 Grundeinstellung

FS3010G	POS: XXXXX		Eingabe
Grundeinst. Laden Sind Sie sicher ? NEIN: ESC	JA: ↵	Sicherheitsabfrage für das Laden der Grundparameter *)	↑, ↓



\*) Diese Funktion überschreibt vollständig die aktuelle Einstellung mit den Werkseinstellungen bei Auslieferung!

## 8.1.8 Menü 8 Service Mode

SERVICE	POS: XXXXX	
1 Analogwerte		Weiter zu Menü 8.1
2 Verdichter		Weiter zu Menü 8.2
3 Lüfter		Weiter zu Menü 8.3
4 Anlagenteile		Weiter zu Menü 8.4

- Menü 8-1 Analogwerte

SERVICE	POS: XXXXX		Eingabe
AnalogOut 1	XX.X V	Spannung an Analogausgang (Klemmen 53, 54)	XX.X
AnalogOut 2	XX.X V	Spannung an Analogausgang (Klemmen 55, 56)	XX.X
AnalogOut 3	XX.X V	Spannung an Analogausgang (Klemmen 57, 58)	XX.X
AnalogOut 4	XX.X V	Spannung an Analogausgang (Klemmen 63, 64)	XX.X

- Menü 8-2 Verdichter

Es wird nur die Anzahl der vorhandenen Verdichterstufen angezeigt.

SERVICE	POS: XXXXX		Eingabe
Verd.Stufe 1	XXX	Schaltzustand der Verdichter (-stufe) EIN/AUS	↑, ↓
...			↑, ↓
Verd.Stufe 6	XXX		↑, ↓

- Menü 8-3 Lüfter

Es wird nur die Anzahl der vorhandenen Lüfter angezeigt.

SERVICE	POS: XXXXX		Eingabe
Verfl.Stufe 1	XXX	Schaltzustand Lüfter 1 EIN/AUS	↑, ↓
...			↑, ↓
Verfl.Stufe 8	XXX		↑, ↓

- Menü 8-4 Anlagenteile

SERVICE	POS: XXXXX		Eingabe
FL.Vent K 1	XXX	Ausgang Flüssigkeitsventil Kreis 1 EIN/AUS	↑, ↓
FL.Vent K 2	XXX	Ausgang Flüssigkeitsventil Kreis 2 EIN/AUS	↑, ↓
Kältepumpe 1	XXX	Ausgang Kälteträgerpumpe 1 EIN/AUS	↑, ↓
Kältepumpe 2	XXX	Ausgang Kälteträgerpumpe 2 EIN/AUS	↑, ↓
Wärmepumpe 1	XXX	Ausgang Wärmeträgerpumpe 1 EIN/AUS	↑, ↓
Wärmepumpe 2	XXX	Ausgang Wärmeträgerpumpe 2 EIN/AUS	↑, ↓
FreigabeVerb.	XXX	Ausgang Freigabe Verbraucher EIN/AUS	↑, ↓
MV. Ölrück K1	XXX	Ausgang Magnetventil Ölrückführung Kreis 1 EIN/AUS	↑, ↓
MV. Ölrück K2	XXX	Ausgang Magnetventil Ölrückführung Kreis 2 EIN/AUS	↑, ↓

Notizen:

## 9 Alarmer und Meldungen FS 3010

### 9.1 Meldesystem

Eine Anzahl von Meldungen werden vom System erkannt und mit Datum, Uhrzeit und der Priorität im internen Speicher des Systems abgelegt. Es werden kommende und gehende Meldungen im Speicher hinterlegt. Die zeitliche Auflösung beträgt eine Sekunde. Der Speicher ist bei Spannungsausfall gepuffert, so dass die Meldungen nicht verloren gehen.

Die Meldungen werden in der zeitlichen Reihenfolge ihrer Entstehung im Meldespeicher hinterlegt. Der Meldespeicher hat eine Kapazität von 200 Einträgen. Ist der Meldespeicher gefüllt, so überschreibt die jüngste Meldung den ältesten Eintrag (Ringpuffer).

Die Meldungen können über das Bedienterminal abgerufen werden. Die aktuellste Meldung wird als erste ausgegeben. Der Inhalt des Meldespeichers kann über das Bedienterminal gelöscht werden. Außerdem werden Meldungen über den CAN-Bus gesendet, um mit dem Bedienterminal die aktuelle Meldung anzuzeigen und damit der Marktrechner CI 3000 einen zentralen Störmeldespeicher für die gesamte Kälteanlage aufbauen kann.

### 9.2 Aufbau der Meldungen

Meldungen bestehen aus Datum, Uhrzeit, der Priorität sowie einem meldungsspezifischen Klartext. Sie werden auf dem Display des Bedienterminals in drei Zeilen zu je 20 Zeichen dargestellt. Eine Zeile dient zur Darstellung der aktiven Steuerung.

Beispiel	Daten
Meldungen Pos: XXXXX	Aktive Steuerung
Motoschutzschalter V1	Meldetext
20.5.98 10:20 EIN	Datum und Uhrzeit der Meldung
20.5.98 10:25 AUS	Behebung der Störung

### 9.3 Meldungstypen

Folgende Meldungen werden von der Steuerung erfasst:

- Prozessfehlermeldungen
- Systemfehlermeldungen

### 9.3.1 Prozessfehlermeldungen

Nr.	Meldetext	Prozessfehlermeldung
1	Motorschutz Vx	Motorschutzschalter Verdichter Vx angesprochen (nur Kolbenverdichter)
2	Zyl.Temp. zu hoch Vx	Oberer Grenzwert Zylinderkopftemperatur überschritten
3	HD-Begrenzer Vx	Hochdruckbegrenzer Vx angesprochen
4	Strömungswächter Vx	Strömungswächter Vx angesprochen (nur bei Schraubenverdichtern)
5	Motorsch+Phase Vx	Phasenwächter Vx oder Motorschutz Vx angesprochen (nur bei Schraubenverdichtern)
6	Öldif.Druck. Vx	Öldruckdifferenzbegrenzer Vx angesprochen (nur Kolbenverdichter)
7	tc x zu hoch	Oberer Grenzwert $t_c$ in Kreis x überschritten
8	Max. Drehzahl	Oberer Schwellwert für Drehzahlsteller überschritten
9	HD-Begrenzer Kx	Hochdruckbegrenzer Kreis x angesprochen
10	to x zu tief	Unterer Grenzwert $t_0$ in Kreis x unterschritten
11	ND-Begrenzer Kx	Niederdruckbegrenzer Kreis x angesprochen
12	Motorschutz Lx	Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter Lx angesprochen
13	-	
14	-	
15	Ölniveau Max. x	Ölstand Kreis x überschritten (nur bei Schraubenverdichtern)
16	Verd.Stufe AUS Sx	Verdichterleistungsstufe mit Handschalter ausgeschaltet
17	Verd.Stufe EIN Sx	Verdichterleistungsstufe mit Handschalter eingeschaltet
18	Service Modus EIN	Service Modus wurde aktiviert (noch nicht realisiert)
19	Extern AUS	Verdichter und Ventilatoren ausgeschaltet
20	NOT AUS	Digitaler Eingang Not-Aus angesprochen
21	Fremdalarm	Digitaler Eingang Fremdalarm angesprochen
22	Lastabwurf x	Verdichter durch Eingang Lastabwurf x gesperrt
23	Spannungsausfall	Anlauf der Steuerung nach einem Spannungsausfall
24	Erstanlauf	Anlauf der Steuerung für erste Inbetriebnahme
25	Sollwertverstellung	Ein Sollwert wurde verändert
26	Strömungsw. Kälte	Digitaler Eingang Strömungswächter Kälteträger angesprochen
27	Pumpenumsch. Kälte	Umschaltung der Kälteträgerpumpen durch Strömungswächter
28	Strömungsw. Wärme	Digitaler Eingang Strömungswächter Wärmeträger angesprochen
29	Pumpenumsch. Wärme	Umschaltung der Wärmeträgerpumpen durch Strömungswächter
30	-	-
31	Einfrierschutz	Digitaler Eingang Einfrierschutz angesprochen
32	Druckbegr. KT/WT	Digitaler Eingang Druckbegrenzer Kälteträger oder Wärmeträger angesprochen
33	Kältepumpe x	Digitaler Eingang Motorschutz Kälteträgerpumpe x angesprochen
34	Wärmepumpe x	Digitaler Eingang Motorschutz Wärmeträgerpumpe x angesprochen
35	-	-

Nr.	Meldetext	Prozessfehlermeldung
36	Abtauende über Zeit	Abtauende über Zeit. Abhilfe: Länger warten (z.B. Abtaudauer erhöhen) bzw. anlagentechnische Probleme beseitigen.
37	Störung Abtauung	Verdichter konnten während der Abtauung nicht komplett ausgeschaltet werden. Abhilfe: Überprüfen, ob Verdichter auf Handbetrieb gestellt sind.
38	Untertemp. KT	Anlagentechnische Probleme beseitigen
39	Untertemp. WT	Anlagentechnische Probleme beseitigen

Die Meldung 23 *Spannungsausfall* wird nicht über den CAN-Bus gesendet. Ein Wiederanlauf wird vom Bedienterminal AL 300 und Marktrechner CI 3000 erkannt. Die Meldung wird nach einem *Erstanlauf* nicht in den Meldespeicher eingetragen.

### 9.3.2 Systemfehlermeldungen

Nr.	Meldetext	Systemfehlermeldung
1	Messkreis Zyl. Vx	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Zylinderkopftemperatur
2	Messkreis HD x	Fehler im Messkreis zur Erfassung des Hochdrucks Kreis x
3	Messkreis ND x	Fehler im Messkreis zur Erfassung des Niederdrucks Kreis x
4	Messkreis Raum	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Raumtemperatur
5	Messkreis Außen	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Außentemperatur
6	Messkreis KT AUS	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Kälteeräustrittstemperatur
7	Messkreis KT EIN	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Kälteeräureintrittstemperatur
8	-	-
9	-	-
10	Messkreis D.Dif	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Druckdifferenz der Kälteeräurepumpe (noch nicht realisiert)
11	Messkreis Feuchte	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Luftfeuchte
12	RTC Fehler	Fehler in der Echtzeituhr der Steuerung
13	EEPROM Fehler	Der interne EEPROM (Parameterspeicher) ist fehlerhaft
14	RAM Fehler	Der interne Datenspeicher ist fehlerhaft
15	I/O Modul Mx	I/O-Modul (SIOX) ist ausgefallen
16	Batteriespannung	Interne Batterie fehlerhaft
17	Messkreis WT Aus	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Wärmeträgeräustrittstemperatur
18	Messkreis WT AUS x	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Wärmeträgeräustrittstemperatur Kreis x

Bei einem *Messkreisfehler Hochdruck* werden in dem betroffenen Kältekreislauf bei stehenden Verdichtern Verfügiger-Leistungsstufen abgeschaltet, bei laufenden Verdichtern Verfügiger-Leistungsstufen zugeschaltet. Wurden Verdichter eines Kältekreislaufs von Hand eingeschaltet, erfolgt ebenfalls ein Zuschalten von Leistungsstufen. Ein Schaltvorgang erfolgt nach Ablauf der Basiszeit. Die variablen Zeiten werden nicht berücksichtigt.

Bei einem *Messkreisfehler Niederdruck* werden in dem betroffenen Kältekreislauf Verdichterleistungsstufen zugeschaltet. Die Saugdrucküberwachung erfolgt durch den Niederdruckwächter, der alle laufenden Verdichter des Kältekreislaufs wieder abschaltet. Die Verdichter werden nach einem Rücksetzen des Niederdruckbegrenzers wieder zugeschaltet, um einen Notbetrieb zu gewährleisten.

Ein Schaltvorgang erfolgt nach Ablauf der Basiszeit. Die variablen Zeiten werden nicht berücksichtigt. Bei einem *Messkreisfehler Kälteträger* werden mindestens 50 % der Verdichter zugeschaltet. Beim Auftreten aller anderen *Messkreisfehler* wird für die Dauer des Fehlers mit dem letzten gültigen Wert weitergerechnet. Dieser Wert wird auf dem Bedienterminal AL 300 und Marktchner CI 3000 als --- dargestellt.

Ein RAM-Fehler ist ein fataler Fehler und bewirkt, dass die Steuerung in den *HALT-Zustand* geht, da ein korrekter Programmablauf nicht mehr zu erwarten ist. Alle Ausgangssignale werden zurückgesetzt.

## 9.4 Alarmprioritäten

Es sind vier Alarmprioritäten vorgesehen:

Priorität	Meldungsebene
-	Kein Eintrag in die Meldeliste
0	Eintrag in die Meldeliste ohne Weiterleitung an übergeordnete Systemkomponenten
1	Eintrag in die Meldeliste und Weiterleitung an übergeordnete Systemkomponenten mit Prio. 1
2	Eintrag in die Meldeliste und Weiterleitung an übergeordnete Systemkomponenten mit Prio. 2

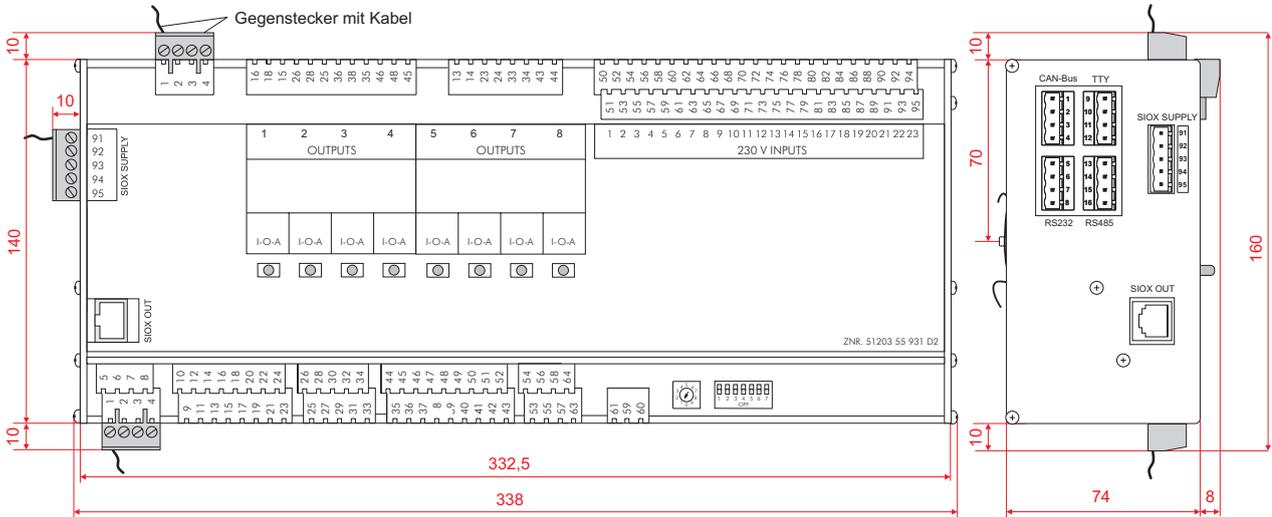
Bei einer Verdichterstörung wird ein Alarm automatisch zur Priorität 1, wenn 50% der Verdichter ausgefallen sind.

## 10 Technische Daten FS 3010

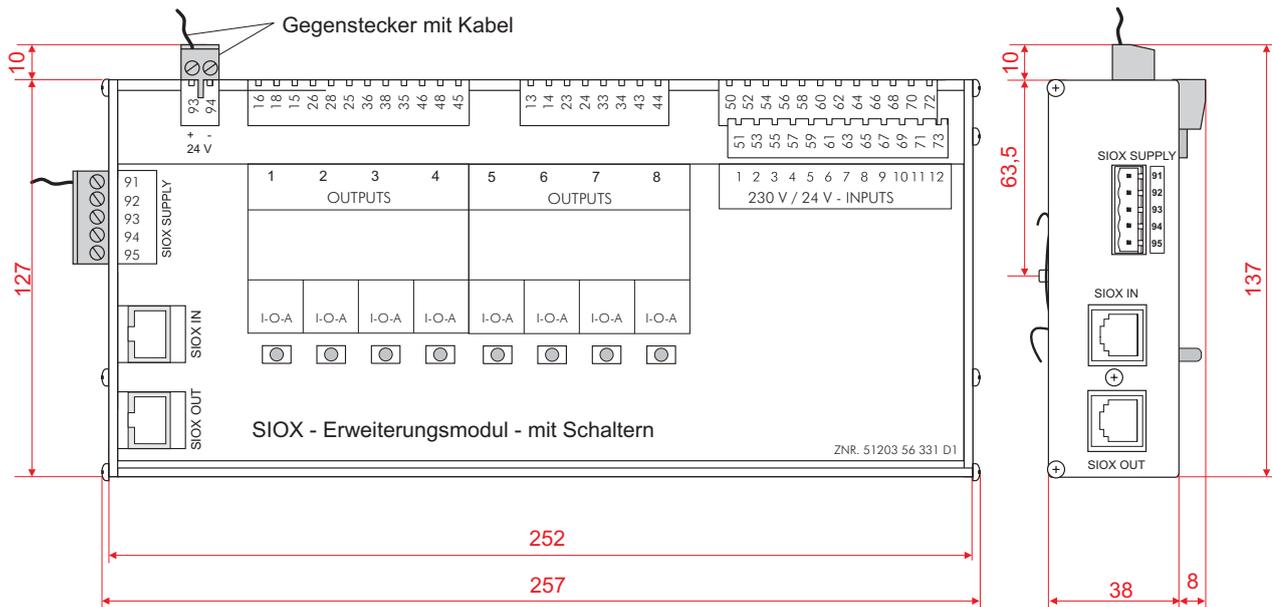
### 10.1 Elektrische Daten

	FS 3010
<b>Betriebsspannung</b>	$U_{\text{Nenn}} = 230 \text{ V AC}, 200 \text{ V AC} \dots 265 \text{ V AC}, 50/60 \text{ Hz}$
<b>Nennleistung</b>	24 VA
<b>Ableitstrom über PE</b>	max. 1 mA
<b>Relaisausgänge</b>	10 x 250 V AC, max. 6 A / min 10 mA (6 Schließer, 4 Wechsler), potentialfrei Querspannung zwischen den Ausgängen max. 400 V AC
<b>Digitale Eingänge</b>	23 x 230 V AC, potentialfrei Querspannung zwischen den Eingängen max. 400 V AC
<b>Analoge Eingänge</b>	13 x Pt1000 Temperaturfühler mit 2-Leitertechnik 2 x Pt1000 Temperaturfühler mit 4-Leitertechnik 6 x Druckgeber 4..20 mA/0..10 V 1 x Feuchtesensor 4..20 mA/0..10 V sämtliche Eingänge intern per Jumper umstellbar (Zuleitungen an analoge Eingänge müssen geschirmt ausgeführt sein)
<b>Analoge Ausgänge</b>	1 x 0..10 V/4..20 mA, intern per Jumper umstellbar 0..10 V (Last min. 1 k $\Omega$ )/4..20 mA (Bürde max. 800 $\Omega$ ) (Zuleitungen an analoge Eingänge müssen geschirmt ausgeführt sein)
<b>Feldbus-Schnittstelle</b>	CAN-Bus, potentialfrei
<b>Datenschnittstellen</b>	seriell RS232/RS485, Datenschnittstelle für SIOX, TTY (passiv)
<b>Weitere Schnittstellen</b>	Spannungsversorgung für externe SIOX
<b>Archivspeicher</b>	Verdichterlaufzeiten, Schaltimpulse, Quoten, Meldungen
<b>Überwachungsfunktion</b>	Watchdog
<b>Echtzeituhr</b>	mit Gangreserve, Lithiumzelle Typ CRC 2450 N/3 V Lithium/Lagerfähigkeit 10 Jahre Ganggenauigkeit typ. 12 Min./Jahr bei 25 °C
<b>Temperaturbereich</b>	Transport: -20 °C ... +80 °C Betrieb: 0 °C ... +50 °C
<b>Temperaturänderung</b>	Transport: max. 20 K/h Betrieb: max. 10 K/h
<b>Rel. Luftfeuchte (nicht kondensierend)</b>	Transport: 8 % ... 80 % Betrieb: 20 % ... 80 %
<b>Schock nach DIN EN 60068-2-27</b>	Transport und Betrieb 30 g
<b>Schwingung 10-150 Hz nach DIN EN 60068-2-6</b>	Transport und Betrieb 2 g
<b>Luftdruck</b>	Transport: 660 hPa ... 1060 hPa Betrieb: 860 hPa ... 1060 hPa
<b>Gewicht</b>	FS 3010: ca. 1600 g SIOX: ca. 800 g
<b>Schutzart</b>	IP20
<b>CE-Konformität</b>	Entsprechend EG-Richtlinien 73/23/EWG Niederspannungsrichtlinie 89/336/EWG EMV-Richtlinie

### 10.2 Mechanische Daten FS 3010



### 10.3 Mechanische Daten SIOX-Erweiterungsmodul



## 11 Artikel-Nummern und Zubehör FS 3010

### 11.1 Verbundsteuerung FS 3010 / Erweiterungsmodul SIOX

Ausführung	Beschreibung	Artikel-Nummer
FS 3010	Verbundsteuerung für Verbundflüssigkeitskälteanlagen	LIVS301014
SIOX	Erweiterungsmodul SIOX	LISIOX0014

### 11.2 Zubehör für FS 3010

Zubehörteil	Beschreibung	Artikel-Nummer
ND-Drucktransmitter	Niederdrucktransmitter 0..10 bar	KGLZDRUCK3
HD-Drucktransmitter	Hochdrucktransmitter 1..26 bar	KGLZDRUCK4
Zylinderkopffühler	Zylinderkopffühler (Pt1000 in 2-Leiter-Technik), Messing	KGLZPTZYLM
Feuchte- und Temperatursensor	Kombinierter Feuchtesensor (4..20 mA) und Temperatursensor (Pt1000 in 4-Leiter-Technik) zur Wandmontage	KGLZPTHYGR
Außen- /Marktfühler	Temperatursensor (Pt1000 in 4-Leiter-Technik) zur Wandmontage	KGLZPT1000
Soletemperatursensor	Soletemperatursensor (Pt1000 in 2-Leiter-Technik)	KGLZPT1KTH
Gegensteckersatz	Gegensteckersatz für FS 3010	STVSETVS12
Steckersatzerweiterung bei Drehzahlregelung	Steckersatzerweiterung bei Drehzahlregelung für VS 3010 BS	STVSETVS03
Flash-Kabel	Zur Durchführung eines Firmware-Updates an einer Verbundsteuerung der VS 3010-Reihe	KABLINDAD1
Nullmodemkabel	Zur Anbindung des Flash-Kables an die serielle Schnittstelle des PC's / Notebooks. Länge 3,0 m	PCZKABSER2
Verlängerung für Nullmodemkabel	Verlängerung für Nullmodemkabel, Länge 1,8 m	PCZKABSER3
SIOX Versorgungsleitung	Versorgungsleitung zur Spannungsversorgung der SIOX Länge 2 m	KABLIND006
SIOX Datenleitung	Datenleitung von FS 3010/SIOX zur SIOX in den Längen: 0,4 m 0,7 m 2,0 m 5,0 m	KABLIND001 KABLIND002 KABLIND003 KABLIND007

Notizen: