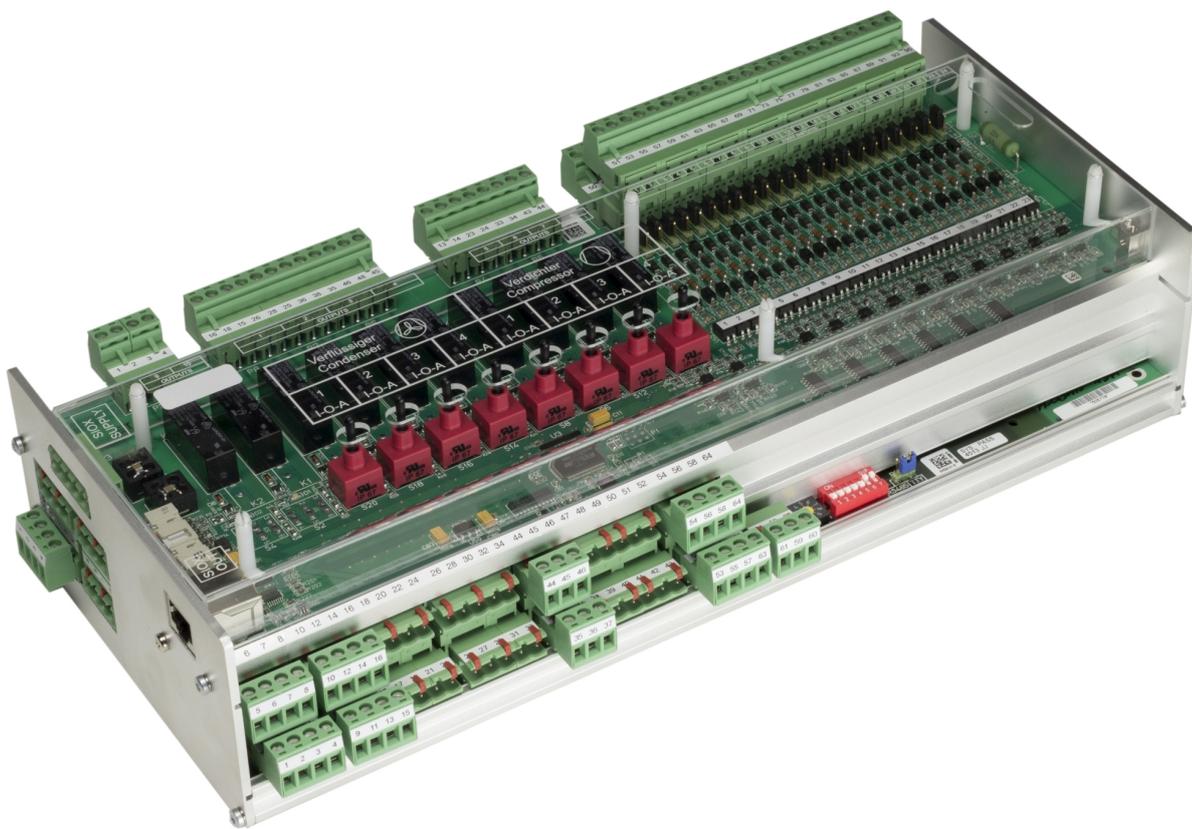


## Betriebsanleitung

### VS 3010 C

Verbundsteuerung für transkritische CO<sub>2</sub>-Anlagen



# Eckelmann

## Eckelmann AG

### Geschäftsbereich Kälte- und Gebäudeleittechnik

Berliner Straße 161  
65205 Wiesbaden  
Deutschland

Telefon +49 611 7103-700  
Fax +49 611 7103-133

elds-support@eckelmann.de  
www.eckelmann.de

#### Vorstand:

Vorsitzender Dipl.-Wi.-Ing. Philipp Eckelmann,  
Dipl.Ing. (FH), Dipl.-Ing. (FH) Volker Kugel,  
Dr.-Ing. Marco Münchhof

Aufsichtsrat: Hubertus G. Krossa

Stv. Vorsitzender des Aufsichtsrats: Dr.-Ing. Gerd Eckelmann

Sitz der Gesellschaft: Wiesbaden, Amtsgericht Wiesbaden HRB 12636

USt-ID: DE 113841021, WEEE-Reg.-Nr: DE 12052799

Informieren Sie sich **vor** Inbetriebnahme und Anwendung über die Aktualität dieses Dokuments.

Bei Erscheinen einer neueren Version der Dokumentation verlieren alle älteren Dokumente ihre Gültigkeit.

Die aktuelle Betriebsanleitung sowie Informationen wie z.B. Datenblätter und weiterführende Dokumentationen und FAQ's stehen für Sie online im E°EDP (Eckelmann ° Elektronische Dokumentations-Plattform) unter

[www.eckelmann.de/elds](http://www.eckelmann.de/elds) zur Verfügung.



[https://edp.eckelmann.de/edp/lds/\\_puaXGM3JhS](https://edp.eckelmann.de/edp/lds/_puaXGM3JhS)

Informationen zu Sicherheits- und Anschlussinweisen sind im Kapitel "Arbeitssicherheitshinweise" näher beschrieben.

**Urheberschutz:** Sämtliche Rechte zu jedweder Nutzung, Verwertung, Weiterentwicklung, Weitergabe und Kopieerstellung bleiben Firma Eckelmann AG vorbehalten. Insbesondere haben weder die Vertragspartner von Firma Eckelmann AG noch sonstige Nutzer das Recht, die DV-Programme/Programmteile bzw. abgeänderte oder bearbeitete Fassungen ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung zu verbreiten oder zu vertreiben. Produkt/Warennamen oder Bezeichnungen sind teilweise für den jeweiligen Hersteller geschützt (eingetragene Warenzeichen usw.); in jedem Fall wird für deren freie Verfügbarkeit/Verwendungserlaubnis keinerlei Gewähr übernommen. Die Beschreibungsinformationen erfolgen unabhängig von einem etwaig bestehenden Patentschutz oder sonstiger Schutzrechte Dritter.

Irrtum und technische Änderungen bleiben ausdrücklich vorbehalten.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Konventionen</b> .....	<b>8</b>
1.1	Erklärung zum 'Allgemeinen Hinweis' .....	8
1.2	Erklärung zu den 'Sicherheits- und Gefahrenhinweisen' .....	8
1.3	Verwendete Warnzeichen und Symbole.....	8
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>10</b>
2.1	Haftungsausschluss bei Nichtbeachtung.....	11
2.2	Personelle Voraussetzungen, Anforderungen an das Personal .....	11
2.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	11
2.4	Fünf Sicherheitsregeln nach BGV A3.....	11
2.5	Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen (EGB).....	12
2.5.1	EGB - Richtlinien zur Handhabung .....	12
2.6	Verwendete Abkürzungen.....	13
<b>3</b>	<b>Systemaufbau VS 3010 C</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Aufgaben VS 3010 C</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Funktion VS 3010 C</b> .....	<b>17</b>
5.1	Anlaufverhalten .....	17
5.1.1	Erstanlauf .....	17
5.1.2	Wiederanlauf .....	17
5.2	Anlagenkonfiguration .....	17
5.3	Konfiguration der Drucktransmitter .....	18
5.3.1	Niederdruck-Transmitter Z2 (ND-Z2) .....	19
5.4	Regelung Niederdruck.....	19
5.4.1	Regelalgorithmus ND-Regelung.....	20
5.4.2	Regelalgorithmus mit ND-Schrittregler.....	20
5.4.2.1	Neutrale Zone bei Verdichter-Schrittregelung .....	20
5.4.2.2	Verdichter-Schaltzeiten bei Verdichter-Schrittregelung .....	21
5.4.3	Regelalgorithmus mit ND-Kombiregler.....	21
5.4.3.1	Zu-/Abschalten von Festnetzverdichtern.....	22
5.4.3.2	Zu-/Abschalten v. Festnetzverdichtern b. Betrieb m. leistungsger. Verd. ....	22
5.4.3.3	Drehzahlanhebung zwecks Ölschmierung .....	25
5.4.4	Sollwertschiebung .....	25
5.4.4.1	Sollwertschiebung über Raumtemperatur .....	25
5.4.4.2	Sollwertschiebung - Bedarfsabhängig über Verbraucher .....	26
5.4.4.3	Sollwertschiebung über CAN-Bus .....	26
5.4.4.4	Sollwertschiebung über externes Analog-Signal .....	26
5.4.4.5	Sollwertschiebung über Feuchtesensor .....	27
5.4.5	Grundlastumschaltung .....	27

5.4.5.1	Grundlastumschaltung bei drehzahlgeregelten Verdichtern .....	28
5.4.6	Lastabwurf .....	29
5.4.7	Notstrombetrieb .....	30
<b>5.5</b>	<b>Regelung Hochdruck .....</b>	<b>30</b>
5.5.1	Steuerung Hochdruck-Regelventil .....	30
5.5.1.1	Neutrale Zone HD-Regelung .....	31
5.5.1.2	Steuerung HD-Ventil bei stehenden Verdichtern .....	31
5.5.1.3	Begrenzung des Öffnungsgrades HD- Ventil durch den Mitteldruck .....	31
5.5.2	Sollwertermittlung Hochdruck .....	31
5.5.2.1	Sollwertermittlung HD-Regelung im Regelbetrieb .....	31
5.5.2.2	Sollwertermittlung HD-Regelung im WRG-Betrieb .....	32
<b>5.6</b>	<b>Regelung Gaskühleraustrittstemperatur .....</b>	<b>32</b>
5.6.1	Neutrale Zone Lüftersteuerung .....	32
5.6.2	Regelalgorithmus Lüftersteuerung .....	33
5.6.3	Regelalgorithmus mit Schrittreger .....	33
5.6.4	Schaltarten bei Schrittreger .....	33
5.6.5	Regelung der Lüfterdrehzahl bei stetiger Regelung .....	35
5.6.6	Regelalgorithmus bei Regelungsart Kombiregler parallel .....	36
5.6.7	Regelalgorithmus bei Regelungsart Kombiregler Stufen .....	38
5.6.8	Gaskühlerpaket mit integriertem Aussenverdampfer im Bypass-Betrieb .....	39
5.6.9	Gaskühlerpaket mit ebmpapst-Lüftern .....	39
5.6.10	Sollwertermittlung tG .....	44
5.6.10.1	Sollwertermittlung im Regelbetrieb .....	44
5.6.10.2	Sollwertermittlung im WRG-Betrieb .....	45
5.6.11	Schaltzeiten der Lüfter .....	45
5.6.12	Sollwertanhebung tG .....	46
5.6.13	Schutz und Grundlastumschaltung der Lüftermotoren .....	46
<b>5.7</b>	<b>Regelung Mitteldruck .....</b>	<b>47</b>
5.7.1	Regelung .....	47
5.7.2	Mitteldruckschiebung / Überwachung der minimalen Überhitzung .....	47
5.7.3	Sollwertabsenkung über Mitteldruck .....	50
5.7.4	Mitteldruckhaltung .....	50
5.7.4.1	Mitteldruckhaltung über Druckhalteventil .....	50
5.7.4.2	Mitteldruckhaltung durch das Öffnen des HD-Ventils .....	51
<b>5.8</b>	<b>ECO-Betrieb .....</b>	<b>51</b>
5.8.1	Ansteuerung durch eine VS 3010 C .....	52
5.8.2	Ansteuerung durch eine VS 3010 C und eine separate Verbundsteuerung .....	54
<b>5.9</b>	<b>Regelung der minimalen Überhitzung durch ein Heißgas-Bypass-Ventil .....</b>	<b>55</b>

<b>5.10</b>	<b>Regelung der maximalen Überhitzung durch das Sauggaseinspritzventil .....</b>	<b>56</b>
<b>5.11</b>	<b>Überwachung.....</b>	<b>57</b>
5.11.1	Sicherheitskette .....	57
5.11.1.1	Überwachung Öldifferenzdruckschalter / HD-Begrenzer Verdichter .....	58
5.11.1.2	Überwachung Motorschutzschalter Verdichter.....	58
5.11.2	Überwachung Zylinderkopftemperatur .....	59
5.11.3	Überwachung Niederdruck.....	61
5.11.4	Überwachung Hochdruck.....	61
5.11.5	Überwachung Mitteldruck.....	62
5.11.6	Überwachung Mitteldruck-Ventil.....	62
5.11.7	Überwachung Motorschutzschalter Lüfter.....	63
5.11.8	Überwachung Drehzahlsteller Lüfter.....	65
5.11.9	Überwachung Drehzahlsteller Verdichter .....	65
5.11.10	Überwachung Fremdalarm.....	65
5.11.11	Überwachung Schalthäufigkeit.....	66
5.11.12	Überwachung Kältemittel .....	66
5.11.13	Überwachung Schnellrücklauf / Extern Aus .....	66
5.11.14	Überwachung Berstplatte .....	67
<b>5.12</b>	<b>Sollwertumschaltung .....</b>	<b>67</b>
<b>5.13</b>	<b>Umgebungsdaten zur Sollwertschiebung.....</b>	<b>67</b>
<b>5.14</b>	<b>Verbrauchersperre .....</b>	<b>67</b>
<b>5.15</b>	<b>Steuerung Spray-System.....</b>	<b>68</b>
<b>5.16</b>	<b>COP-Monitoring .....</b>	<b>69</b>
<b>5.17</b>	<b>COP-Optimierung .....</b>	<b>70</b>
<b>5.18</b>	<b>Betriebsdaten und Archivierung.....</b>	<b>70</b>
5.18.1	Betriebsstunden von Verdichtern und Lüftern .....	70
5.18.2	Tägliche Laufzeiten, Schaltimpulse und Einschaltquoten .....	70
<b>5.19</b>	<b>Leistungsgeregelte Verdichter .....</b>	<b>70</b>
<b>5.20</b>	<b>Ölausgleich .....</b>	<b>72</b>
<b>6</b>	<b>Installation und Inbetriebnahme VS 3010 C.....</b>	<b>74</b>
<b>6.1</b>	<b>Hutschienenmontage .....</b>	<b>75</b>
<b>6.2</b>	<b>Voraussetzungen für die Aktivierung des NK-CO2-Betriebes (transkritisch) .....</b>	<b>75</b>
<b>6.3</b>	<b>Grundeinstellung der Hardware.....</b>	<b>75</b>
6.3.1	Erweiterungsmodul SIOX - zur Hutschienenmontage.....	77
6.3.1.1	Anbindung der SIOX-Module an die Verbundsteuerung .....	78
6.3.2	Grundeinstellungen mit S1 .....	79
6.3.3	Einstellung der CAN-Bus-Adresse mit S2.....	80
6.3.4	Einstellung der Schnittstelle RS485/TTY über Jumper J1 .....	81

6.3.5	Konfiguration der analogen Ein- und Ausgänge ab Werk .....	81
6.3.6	Spannungsversorgung .....	83
6.3.6.1	Status-LEDs .....	84
<b>6.4</b>	<b>Grundeinstellung der Parameter .....</b>	<b>85</b>
<b>6.5</b>	<b>Inbetriebnahme von drehzahlgeregelten Verflüssigerlüftern / Verdichtern .....</b>	<b>85</b>
6.5.1	Vorgehen bei der Inbetriebnahme einer Anlage .....	86
<b>6.6</b>	<b>Inbetriebnahme Lüftersteuerung per Modbus .....</b>	<b>88</b>
<b>6.7</b>	<b>Batteriewechsel .....</b>	<b>90</b>
<b>6.8</b>	<b>Firmware-Update .....</b>	<b>92</b>
6.8.1	Installation der Update-Software auf dem PC .....	92
6.8.2	Update der aktuellen Firmware .....	93
<b>7</b>	<b>Anschluss und Klemmbelegung VS 3010 C .....</b>	<b>97</b>
<b>7.1</b>	<b>Anschlussbelegung Grundmodul VS 3010 C / SIOX (oben) .....</b>	<b>98</b>
<b>7.2</b>	<b>Klemmenpläne Grundmodul und SIOX .....</b>	<b>99</b>
7.2.1	Belegung der Spannungsversorgung 230 V AC .....	99
7.2.2	Belegung der Digitaleingänge - 230 V AC .....	101
7.2.3	Belegung der Relaisausgänge - 230 V AC .....	106
7.2.4	Belegung der Analogeingänge .....	109
7.2.5	Belegung der Analogausgänge .....	112
7.2.6	Belegung CAN-Bus, SIOX und Modbus (ebmpapst-Lüfter) .....	114
<b>8</b>	<b>Betriebsarten VS 3010 C .....</b>	<b>117</b>
<b>8.1</b>	<b>Notbetrieb Hand-/Automatik-Umschaltung .....</b>	<b>117</b>
<b>8.2</b>	<b>Service-Mode .....</b>	<b>118</b>
<b>8.3</b>	<b>Anzeige der Betriebszustände .....</b>	<b>118</b>
<b>9</b>	<b>Bedienung VS 3010 C .....</b>	<b>121</b>
<b>9.1</b>	<b>Möglichkeiten der Bedienung .....</b>	<b>121</b>
<b>9.2</b>	<b>Fernbedienung über ein Terminal .....</b>	<b>121</b>
9.2.1	Menüs und Bedienmasken .....	122
9.2.2	Reglermenü über die Fernbedienung aufrufen .....	126
9.2.2.1	Systemzentrale CI 4x00 - Fernbedienung .....	126
9.2.2.2	Marktrechner CI 3x00 / Bedienterminal AL 300 - Fernbedienung .....	126
9.2.3	Verriegelung der Eingabe aufheben .....	127
9.2.3.1	Systemzentrale CI 4x00 - An- und Abmeldung .....	128
9.2.3.2	Marktrechner CI 3x00 / Bedienterminal AL 300 - Entriegelung .....	128
9.2.4	Service-Mode / Service-Modus aktivieren .....	128
9.2.4.1	Systemzentrale CI 4x00 Service-Mode (Copy) .....	128
9.2.4.2	Marktrechner CI 3x00 - Service-Mode (Copy) .....	129
<b>10</b>	<b>Menüstruktur VS 3010 C .....</b>	<b>130</b>

<b>10.1</b>	<b>Menübaum .....</b>	<b>130</b>
10.1.1	Hauptmenü .....	131
10.1.2	Menü 1 Übersicht .....	132
10.1.3	Menü 2 Istwerte .....	132
10.1.4	Menü 3 Sollwerte .....	136
10.1.5	Menü 4 Uhr .....	164
10.1.6	Menü 5 Meldungen .....	165
10.1.7	Menü 6 Betriebsdaten .....	165
10.1.8	Menü 7 Grundeinstellungen .....	167
10.1.9	Menü 8 Service Mode .....	167
<b>11</b>	<b>Außerbetriebnahme und Entsorgung .....</b>	<b>169</b>
<b>11.1</b>	<b>Außerbetriebnahme / Demontage .....</b>	<b>169</b>
<b>11.2</b>	<b>Entsorgung .....</b>	<b>169</b>
<b>12</b>	<b>Alarmer und Meldungen VS 3010 C .....</b>	<b>170</b>
<b>12.1</b>	<b>Meldesystem .....</b>	<b>170</b>
<b>12.2</b>	<b>Aufbau der Meldungen .....</b>	<b>170</b>
12.2.1	Automatische Priorisierung .....	171
<b>12.3</b>	<b>Übersicht aller Alarmer und Meldungen .....</b>	<b>171</b>
<b>13</b>	<b>Technische Daten VS 3010 C .....</b>	<b>174</b>
<b>13.1</b>	<b>Elektrische Daten VS 3010 C .....</b>	<b>174</b>
<b>13.2</b>	<b>Mechanische Daten VS 3010 C .....</b>	<b>176</b>

## 1 Konventionen

### 1.1 Erklärung zum 'Allgemeinen Hinweis'

Ein allgemeiner Hinweis besteht aus zwei Bestandteilen:

1. Dem Piktogramm einer Hand am Seitenrand sowie
2. dem eigentlichen Hinweistext:

Hierzu ein Beispiel:

 Nähere Informationen zur Schutzart des Gerätes sind im Kapitel [Technische Daten VS 3010 C](#) erläutert.

### 1.2 Erklärung zu den 'Sicherheits- und Gefahrenhinweisen'

Ein Sicherheits- oder Gefahrenhinweis setzt sich aus vier Bestandteilen zusammen:

1. Dem Piktogramm (Warnzeichen / Symbol) am Seitenrand.
2. Einer kurzen, prägnanten Beschreibung der Gefahr.
3. Einer Beschreibung der möglichen Folgen.
4. Einem Katalog mit Maßnahmen zur Vermeidung.

Hierzu ein Beispiel:

 **Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Gefahr eines Stromschlages! VOR dem An- und Abklemmen ist zu überprüfen, dass sich die Relaisausgänge 230 V AC im **spannungslosen** Zustand befinden!**

Auf der folgenden Seite sind die in dieser Dokumentation verwendeten Warnzeichen und Symbole der Sicherheits- und Gefahrenhinweisen näher beschrieben.

### 1.3 Verwendete Warnzeichen und Symbole

Erläuterung zu den in dieser Dokumentation verwendeten Warnzeichen und Symbole von Sicherheits- und Gefahrenhinweisen:

#### **Achtung-Symbol - Warnung vor einer allgemeinen Gefahr**

##### 1. **Warnung vor Gefahr**

Das Achtung-Symbol kennzeichnet alle Sicherheitshinweise dieser Betriebs- und Serviceanleitung, bei deren Nichtbeachtung Gefahr für Leib und Leben von Personen besteht. Beachten Sie die Hinweise zur Arbeitssicherheit sorgfältig und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig.

##### 2. **Achtung**

Das Achtung-Symbol hebt Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und korrekte Abläufe der Arbeiten, die besonders zu beachten sind hervor, so dass eine Beschädigung und Zerstörung der LDS-Komponenten oder eine Fehlfunktion verhindert wird (um beispielsweise so einem Warenschaden vorzubeugen).

Die Missachtung des Achtung-Symbols kann zu Personenschäden (im Extremfall zu schwersten Verletzungen oder zum Tode) und/oder zu Sachschäden führen!

## Spannungs-Symbol - Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

- ⚠ Dieses Arbeitssicherheitssymbol warnt vor Gefahren durch gefährliche elektrische Spannung mit den möglichen Folgen wie schweren Verletzungen und dem Tod.

## EGB-Symbol - Warnung vor elektrostatisch gefährdeten Bauelementen und Baugruppen



Dieses Symbol kennzeichnet elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen, Details siehe Kapitel [Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen \(EGB\)](#)

## Hinweis-Symbol

- ℹ Das Hinweis-Symbol hebt Tipps zur Anwendung und andere nützliche Informationen dieser Betriebs- und Serviceanleitung hervor.

## Batterieentsorgungs-Symbol



Entsorgen Sie dieses Produkt nie mit dem restlichen Hausmüll.  
Bitte informieren Sie sich über die örtlichen Bestimmungen zur getrennten Entsorgung von elektrischen und elektronischen Produkten.  
Durch die korrekte Entsorgung Ihrer Altgeräte werden Umwelt und Menschen vor möglichen negativen Folgen geschützt. Weitere Informationen hierzu sind dem Kapitel "Außerbetriebnahme und Entsorgung" zu entnehmen.

## 2 Sicherheitshinweise

⚠ Die in diesem Kapitel behandelten Sicherheitsbestimmungen, Vorschriften und Hinweise sind unbedingt zu beachten und einzuhalten. Bei Reparaturen am gesamten E\*LDS-System müssen die Unfallverhütungsvorschriften und die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen unbedingt eingehalten werden. Wichtige Hinweise (Sicherheits- und Gefahrenhinweise) sind durch entsprechende Symbole gekennzeichnet (siehe Kapitel [Konventionen](#)). Befolgen Sie diese Hinweise, um Unfälle und Schäden an Leib und Leben als auch am E\*LDS-System zu vermeiden.

⚡ **Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Gefahr eines Stromschlages!** Vorsicht vor Fremdspannung an den digitalen Ein- und Ausgängen! Alle Anschlüsse/Stecker des Gerätes dürfen **nur im spannungslosen Zustand** gesteckt, gezogen und/oder verdrahtet werden.

- Diese Betriebsanleitung ist ein Bestandteil des Gerätes. Sie **muss** in der Nähe der Steuerung als auch für die zukünftige Verwendung aufbewahrt werden, damit im Bedarfsfall darauf zurückgegriffen werden kann. Zur Vermeidung von Bedienungsfehlern muss die Betriebsanleitung dem Bedienungs- und dem Wartungspersonal **jederzeit** zur Verfügung stehen, siehe Kapitel [Erklärung zu den 'Sicherheits- und Gefahrenhinweisen'](#).
- Die Geräte dürfen aus Sicherheitsgründen nicht für von der Betriebsanleitung abweichende Applikationen bzw. nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden, siehe Kapitel [Verwendete Warnzeichen und Symbole](#).
- Bitte prüfen sie vor dem Einsatz des Gerätes, ob es bezüglich seiner Grenzwerte für Ihre Anwendung geeignet ist.
- Vor Anschluss des Gerätes muss geprüft werden, ob die Spannungsversorgung für das Gerät geeignet ist.
- Bei der Verwendung von nicht kodierten Steckverbindern besteht die Möglichkeit, diese so zu stecken, dass eine Gefahr für Leib und Leben entsteht! Falls dies nicht ausgeschlossen werden kann, müssen kodierte Steckverbinder verwendet werden.
- Vorgeschriebene Umgebungsbedingungen (z. B. Feuchte- und Temperaturgrenzen) müssen beachtet und eingehalten werden. Ansonsten sind Fehlfunktionen möglich (siehe Kapitel [Technische Daten VS 3010 C](#)).
- 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.
- Beachten Sie die maximale Belastung der Relais-Kontakte (siehe Kapitel [Technische Daten VS 3010 C](#)).
- Im Falle einer Fehlfunktion wenden Sie sich an den Lieferanten.

- ⚠
1. 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 einer Systemzentrale bzw. einem Bedienterminal zu überwachen und den Störmeldeversand zum Beispiel mit einem GSM-Modem über ein Mobilfunknetz zu ermöglichen. Im Stand-Alone Betrieb oder als Alternative zur Überwachung mit Systemzentrale / Bedienterminal muss ein an der Steuerung vorhandener Alarmkontakt genutzt werden, um den Störmeldeversand über ein Telefonnetz zu realisieren.
  2. Nach der Einrichtung des Störmeldeversands bzw. einer Alarmierung müssen diese auf ihre Funktion getestet und geprüft werden.

ⓘ Weitere Informationen zum CAN-Bus siehe Betriebsanleitung "Grundlagen und Allgemeine Sicherheits- und Anschluss Hinweise".

⚠ Arbeiten an der elektrischen Anlage sind **nur durch autorisiertes Fachpersonal** (gem. Definition für Fachkräfte in DIN/VDE 0105 und IEC364, siehe Kapitel [Erklärung zu den 'Sicherheits- und Gefahrenhinweisen'](#)) auszuführen unter Beachtung der jeweils gültigen

- VDE-Bestimmungen
- Örtlichen Sicherheitsvorschriften
- Bestimmungsgemäßen Gebrauchs, siehe Kapitel [Verwendete Warnzeichen und Symbole](#)
- Fünf Sicherheitsregeln nach BGV A3, siehe Kapitel [Fünf Sicherheitsregeln nach BGV A3](#)
- EGB- (ESD-) Maßnahmen, siehe Kapitel [Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen \(EGB\)](#).
- Betriebsanleitungen

## 2.1 Haftungsausschluss bei Nichtbeachtung

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen über die Inbetriebsetzung, Funktion, Bedienung und Wartung der Steuerung sowie der dazugehörigen Komponenten.

 Eine Grundvoraussetzung für den sicheren und störungsfreien Betrieb ist die **Beachtung dieser Betriebsanleitung**.

## 2.2 Personelle Voraussetzungen, Anforderungen an das Personal

Für Projektierungs-, Programmierungs-, Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten sind spezielle Fachkenntnisse erforderlich. Diese Arbeiten dürfen nur von ausgebildetem bzw. besonders geschultem Personal ausgeführt werden. Das Installations-, Inbetriebnahme- und Wartungspersonal muss eine Ausbildung besitzen, die zu Eingriffen an der Anlage und am Automatisierungssystem berechtigt. Das Projektierungs- und Programmierpersonal muss mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sein. Für Arbeiten an elektrischen Anlagen ist Fachkenntnis erforderlich. Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von unterwiesenen Elektrofachkräften oder unter ihrer Leitung bzw. Aufsicht durchgeführt werden. Dabei müssen die jeweils gültigen Vorschriften (z.B. DIN EN 60204, EN 50178, [BGV A3](#), [DIN-VDE 0100/0113](#)) beachtet werden. Das Bedienungspersonal muss im Umgang mit der Anlage/Maschine und der Steuerung unterwiesen sein und die Betriebsanweisungen kennen.

## 2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Diese Steuerung ist ausschließlich für den vorgesehenen Gebrauch bestimmt:

Die Steuerung VS 3010 C ist für den Einsatz als Verbundsteuerung in Gewerbe- und Industriekälteanlagen mit dem in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Funktionsrahmen und unter den in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Umgebungsbedingungen gedacht.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise, sowie die Hinweise zur Installation und Inbetriebnahme, zum Betrieb und zur Wartung. Beginnen Sie DANACH mit der Inbetriebsetzung bzw. dem Betrieb der Maschine/Anlage.

**Nur in dieser vorgesehenen Anwendung ist die Sicherheit und die Funktion der Maschine/Anlage gegeben.**

**Verwenden Sie die Maschine/Anlage, deren Komponenten, Baugruppen oder Teile daher niemals für einen anderen Zweck.**

**Die Anlage darf erst in Betrieb genommen werden, wenn für die gesamte Anlage die Konformität mit den gültigen EG-Richtlinien festgestellt wurde.**

## 2.4 Fünf Sicherheitsregeln nach BGV A3

Nachfolgende Regeln sind **strikt zu beachten**.

**1. Freischalten:** Die gesamte Anlage an der gearbeitet werden soll, muss allpolig freigeschaltet werden.

**⚠ Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung!** Eventuelle Fremdeinspeisung beachten! **VOR** dem An- und Abklemmen ist zu überprüfen, dass sich der Regler im **spannungslosen** Zustand befindet! Alle Anschlüsse/Stecker des Gerätes dürfen nur im spannungslosen Zustand gesteckt, gezogen und/oder verdrahtet werden.

**2. Gegen Wiedereinschalten sichern:** Hinweisschilder an den freigeschalteten Betriebsmitteln anbringen mit dem Vermerk:

- Was wurde freigeschaltet.
- Grund der Freischaltung.
- Name der Person, die freigeschaltet hat.
- Durch eine geeignete Verriegelung (z. B. Vorhängeschloss) muss das Wiedereinschalten verhindert werden.

**3. Spannungsfreiheit feststellen (nur durch autorisiertes Fachpersonal):**

- Spannungsmesser kurz vor dem Benutzen prüfen.
- Spannungsfreiheit an der Freischnittstelle allpolig feststellen.
- Spannungsfreiheit an der Arbeitsstelle allpolig feststellen.

**4. Erden und Kurzschließen:** Alle elektrischen Teile an der Arbeitsstelle müssen geerdet und danach kurz geschlossen werden.

**5. Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder -schränken:** Stehen im Arbeitsbereich benachbarte Betriebsmittel unter Spannung, sind diese mit geeigneten Mitteln (z. B. Isoliertüchern/-platten) abzudecken.

## 2.5 Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen (EGB)

**⚠** Elektronische Bauelemente und Baugruppen (z. B. Leiterkarten) sind durch elektrostatische Ladungen gefährdet. Daher sind die Richtlinien zur Handhabung von elektrostatisch gefährdeten Bauelementen und Baugruppen unbedingt zu beachten, siehe Kapitel 1.5.1.

Alle elektrostatisch gefährdeten Bauelemente und Baugruppen (im folgenden EGB genannt) sind mit dem abgebildeten Warnhinweis gekennzeichnet. Elektrostatische Ladungen entstehen durch Reibung von Isolierstoffen (z. B. Fußbodenbelag, Kleidungsstücke aus Kunstfaser etc.). Schon geringe Ladungen können zu Beschädigung oder Zerstörung von Bauelementen führen. Beschädigungen sind nicht immer direkt feststellbar, sondern führen teilweise erst nach einer gewissen Betriebsdauer zum Ausfall.

### 2.5.1 EGB - Richtlinien zur Handhabung

Transportieren und lagern Sie EGB nur in der dafür vorgesehenen Schutzverpackung.

**Vermeiden** Sie Materialien, die elektrostatische Ladung erzeugen, wie

- Kunststoffbehälter und -tischplatten
- Synthetikkleidung
- Schuhe mit Kunststoffsohlen
- Klarsichthüllen
- Styroporverpackungen
- Bildschirme usw.

**Tragen Sie**

- Arbeitskleidung aus Baumwolle
- EGB-Schuhe mit elektrisch leitenden Sohlen oder Ledersohlen

**Benutzen Sie**

- leitende Fußböden
- EGB-Arbeitsplätze mit den dafür vorgesehenen Werkzeugen (geerdete LötKolben, Erdungsarmband und dgl.)

- leitende EGB-Tüten, leitende Kunststoffbehälter, IC-Stangen oder Kartons mit leitendem Schaumstoff
- Behälter und Arbeitsplatten aus Holz, Metall, leitenden Kunststoffen oder Papiertüten.

## 2.6 Verwendete Abkürzungen

DIN **D**eutsches **I**nstitut für **N**ormung e. V.

EGB **E**lektrostatisch **G**efährdete **B**aulemente oder Baugruppen

ESD **E**lectro-**s**tatic **d**ischarge (**E**lectro **S**ensitive **D**eVICES)

VDE **V**erband **d**er **E**lektrotechnik **E**lektronik Informationstechnik e.V.

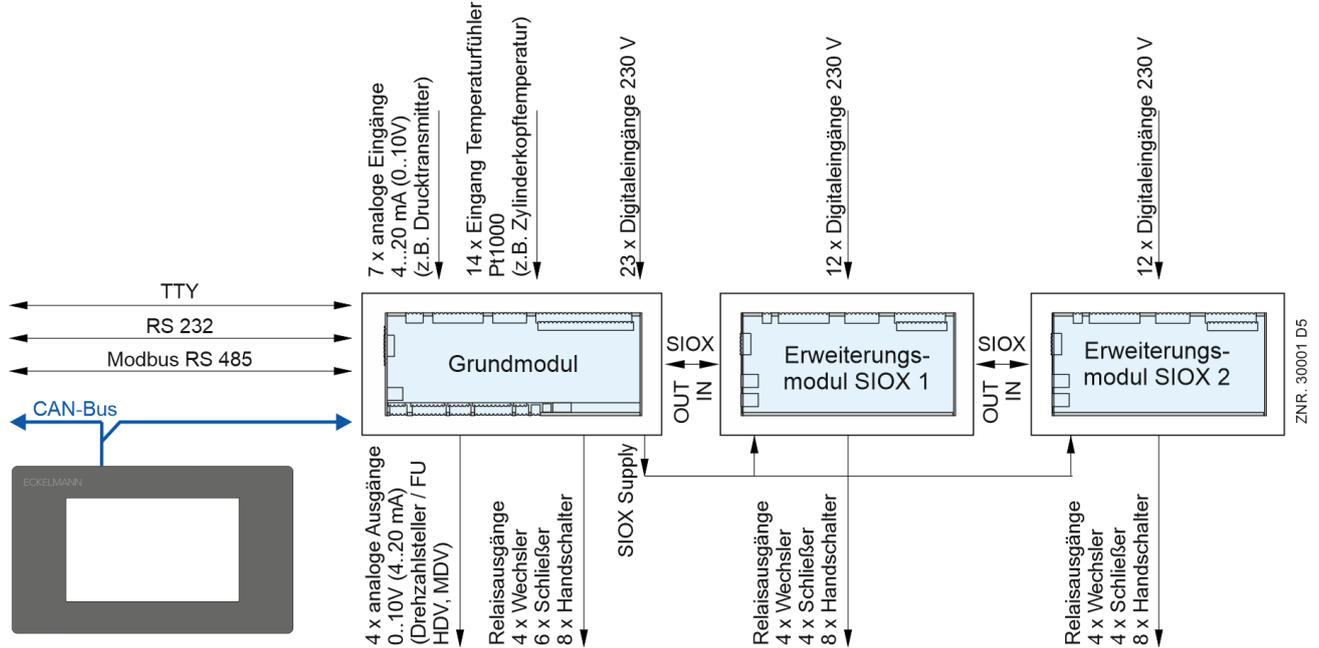
IEC International **E**lectric **C**ommittee

BGV A3 **B**erufsgenossenschaftliche **V**orschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

## 3 Systemaufbau VS 3010 C

Das Grundmodul der Verbundsteuerung für transkritische CO<sub>2</sub>-Anlagen besteht aus einem Analogmodul und einem digitalen Ein/Ausgabe-Modul.

Die Steuerung ist modular aufgebaut und kann mit bis zu max. 2 Erweiterungsmodulen SIOX erweitert werden, siehe Bild. Folgende Ausbaustufen sind vorgesehen:



<b>Grundmodul VS 3010 C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Verdichter</li> <li>• 4 Lüfter</li> </ul>
<b>Grundmodul VS 3010 C mit einem Erweiterungsmodul SIOX 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6*/8 Verdichter</li> <li>• 8 Lüfter</li> </ul>
<b>Grundmodul VS 3010 C mit zwei Erweiterungsmodulen SIOX 1 + SIOX 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10*/11 Verdichter</li> <li>• 12 Lüfter</li> </ul>

\* Bei Betrieb mit Spray-System.

### **i** Betriebsanleitung SIOX

Umfassende Details zu den Erweiterungsmodulen SIOX und deren aktuelle Betriebsanleitung finden Sie hier:

[https://edp.eckelmann.de/edp/lids/\\_S88KwDvR7a](https://edp.eckelmann.de/edp/lids/_S88KwDvR7a)

Die Geräte- und Klemmenbelegung der Verbundsteuerung kann dem Kapitel [Anschluss und Klemmenbelegung VS 3010 C](#) entnommen werden.

## 4 Aufgaben VS 3010 C

Die Verbundsteuerung beinhaltet für den Verbundkältesatz und Verflüssiger folgende Funktionen:

- Steuerungsfunktionen
- Regelfunktionen
- Überwachungsfunktionen
- Störungsmeldungen
- Archivierung von Meldungen und Betriebsdaten

Diese Funktionen umfassen im einzelnen:

### **Niederdruckregelung/Verdichtersteuerung**

- als Schrittregler
- als Kombiregler

### **Mitteldruckregelung**

### **Hochdruckregelung**

### **Verdichtersteuerung (Schrittregler) für Einkreisanlagen mit max.**

- 6 <sup>\*1</sup> Verdichtern von je 2 Leistungsstufen oder
- 4 <sup>\*1</sup> Verdichtern von je 3 Leistungsstufen oder
- 12 <sup>\*2</sup> Einzelverdichtern ohne Leistungsregelung
- <sup>\*1</sup> Bei Verwendung von drehzahlgeregelten Verdichtern mit Grundlastumschaltung oder einem Spray-System verringert sich die maximale Verdichteranzahl um einen Verdichter.
- <sup>\*2</sup> Bei Verwendung von drehzahlgeregelten Verdichtern mit Grundlastumschaltung verringert sich die maximale Verdichteranzahl um einen, bei Verwendung eines Spray-System um zwei Verdichter.

\*1: Bei Verwendung von drehzahlgeregelten Verdichtern mit Grundlastumschaltung oder einem Spray- System verringert sich die maximale Verdichteranzahl um einen Verdichter.

\*2: Bei Verwendung von drehzahlgeregelten Verdichtern mit Grundlastumschaltung verringert sich die maximale Verdichteranzahl um einen, bei Verwendung eines Spray- System um zwei Verdichter.

### **Lüftersteuerung für Einkreisanlagen mit max.**

- 12 <sup>\*3</sup> Lüftern
- 6 Lüftern bei separater Stern-Dreieck-Umschaltung der Lüftermotoren (KKGG)
- 11 Lüftern bei gemeinsamer Stern-Dreieck-Umschaltung der Lüftermotoren (KKKG)

\*3: Bei den Regelungsarten „Kombiregler“ sind maximal 11 Lüfter möglich

### **Grundlastumschaltung**

- Verdichter
- Lüfter

### **Gaskühlerregelung / Lüftersteuerung**

- als Schrittregler
- als Drehzahlregler
- Kombiregelung parallel
- Kombiregelung Stufen
- Lüfterschutz  
Steuerung Spray-System
- Ansteuerung der Lüfter erfolgt über
  - Relaisausgänge oder
  - Modbus (*ebmpapst*-Lüfter)

### **WRG-Betrieb**

- Abschaltung der Lüfter im Gaskühlerbypass-Betrieb

### **Überwachungsfunktionen**

# Eckelmann

- Motorschutzschalter
  - Verdichter
  - Lüfter
- Hochdruckbegrenzer Verdichter
- Zylinderkopftemperatur
- Niederdruck-Regelung
- Mitteldruck-Regelung
- Hochdruck-Regelung
- Fremdalarm
- Schalthäufigkeit Verdichter
- Überhitzung
- Niveauekontrolle Kältemittel
- Berstplatte

## **Lastabwurf**

## **Ölausgleich**

## **Datenarchivierung**

- Meldungen
- Impulse
- Laufzeiten / Betriebsstunden
- Auslastung / Einschaltquoten

## 5 Funktion VS 3010 C

### 5.1 Anlaufverhalten

Bei einem Anlauf der Steuerung werden unterschieden:

- Erstanlauf
- Wiederanlauf

#### 5.1.1 Erstanlauf

Bei einem Erstanlauf wird die Steuerung in den Werkszustand versetzt.

##### **ACHTUNG**

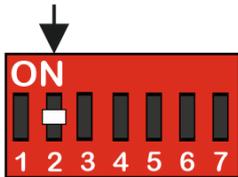
Die Konfiguration der Steuerung **muss vor** einem Erstanlauf mit der Software LDSWin gesichert werden! Bei einem Erstanlauf werden alle Variablen im batteriegepufferten RAM gezielt auf 0 gesetzt.

Der Erstanlauf wird über folgende Arten eingeleitet:

- Beim ersten Einschalten der Anlage (also nach einem Erstanlauf) werden von der Steuerung vordefinierte Parameter geladen.
- Nach einem Firmware-Update.
- Wenn durch eine interne Überprüfung die Steuerung festgestellt hat, dass keine korrekte Parametrierung vorhanden ist.
- Nach dem Umschalten (Verstellen) durch die Kodierschalter des DIP-Schalters S1:

#### Durchführung eines erwünschten Erstanlaufs

1. Die Konfiguration der Steuerung **muss vor** einem Erstanlauf mit der Software LDSWin gesichert werden!
2. Kodierschalter 2 des DIP-Schalters S1 in eine andere Stellung bringen:



Details siehe Kapitel [Installation und Inbetriebnahme VS 3010 C](#).

3. Steuerung ausschalten und für 5 Sekunden wieder einschalten.
4. Kodierschalter 2 des DIP-Schalters S1 wieder in die Ausgangsstellung bringen.
5. Steuerung ausschalten und wieder einschalten.
6. Die Konfiguration der Steuerung mit der Software LDSWin wieder zurückspielen!

#### 5.1.2 Wiederanlauf

Der Wiederanlauf erfolgt nach Wiederkehr der Versorgungsspannung immer dann, wenn die Parametrierung erhalten geblieben ist.

**ACHTUNG** Alle Variablen (außer den Parametern), der Störmeldespeicher und alle Archivdaten werden gelöscht.

### 5.2 Anlagenkonfiguration

Die Verbundsteuerung verfügt über einen Saugdruckregelkreis (ND, Verdichtersteuerung), einen Mitteldruckregelkreis (MD, Druckregelung im Sammelbehälter), einen Hochdruckregelkreis (HD) und einen Regelkreis für den Gaskühler ( $t_g$ ). Die Verbundsteuerung umfasst im Wesentlichen folgende Steuerungs- und Regelungsfunktionen:

## Niederdruckregelung (ND) für Einkreisanlagen - als Schritt- oder Kombiregelung

- Lastabwurf
- Notstrombetrieb
- Grundlastumschaltung
- Verdichterüberwachung
- Sicherheitskette

## Hochdruckregelung (HD) für Einkreisanlagen

- Ansteuerung Hochdruckregelventil

## Mitteldruckregelung (MD)

- Regelung des Drucks im Sammlerbehälter
- Ansteuerung MD-Regelventil
- Ansteuerung MD-Verdichter (Parallelverdichter) am Sammelbehälter

## Regelung der Gaskühleraustrittstemperatur ( $t_g$ ) für Einkreisanlagen

Zur Ansteuerung der Gaskühler-Lüfter stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung.

	Ansteuerung		Überwachung	
	Grundmodul / SIOX	ebmpapst-Lüfter*	Grundmodul / SIOX	ebmpapst-Lüfter*
<b>Digitale Eingänge</b>			x	
<b>Analoge Ausgänge</b>	x			
<b>Relais-Ausgänge</b>	x			
<b>Modbus</b>		x		x

\* Details siehe Kapitel [Gaskühlerpaket mit ebmpapst-Lüftern](#)

 Entsprechend dem Anlagenausbau muss eine der beiden Möglichkeiten gewählt werden.

## 5.3 Konfiguration der Drucktransmitter

Die Verbundsteuerung arbeitet mit stetigen Drucktransmittern mit linearer Kennlinie. Die Druckeingänge können an verschiedene Transmitter mit linearer Kennlinie angepasst werden. Hierbei können sowohl Transmitter mit Stromausgang (4..20 mA) als auch mit Spannungsausgang (0..10 V) verwendet werden.

 Für Transmitter mit Spannungsausgang müssen in der Steuerung entsprechend Jumper umgesetzt werden, siehe Kapitel [Konfiguration der analogen Ein- und Ausgänge!](#) Ab Werk sind diese als Stromeingänge 4..20 mA vorkonfiguriert!

Der Abgleich der Drucktransmitter kann im Menü 3-1-a über die folgenden Parameter vorgenommen werden:

TRANSM. POS: XXXXX	Beschreibung	Eingabe	Vorgabe	Dim.
ND-Transmitter →	Auswahl Signalschnittstelle Drucktransmitter ND (4..20 mA oder 0..10 V)	→	Maske 3-1-b-a	
ND-MinXXX b	Druck bei 4 mA bzw. 0 V am Ausgang des ND-Drucksensors	0..2,0	1,0	bar
ND-MaxXXX b	Druck bei 20 mA bzw. 10 V am Ausgang des ND-Drucksensors	25,0..80,0	60,0	bar
HD-Transmitter →	Auswahl Signalschnittstelle Drucktransmitter HD (4..20 mA oder 0..10 V)	→	Maske 3-1-b-b	

TRANSM. POS: XXXX	Beschreibung	Eingabe	Vorgabe	Dim.
HD-MinXXX b	Druck bei 4 mA bzw. 0 V am Ausgang des HD-Drucksensors	0..2,0	1,0	bar
HD-MaxXXX b	Druck bei 20 mA bzw. 10 V am Ausgang des HD-Drucksensors	100,0..200,0	140,0	bar
MD-Transmitter →	Auswahl Signalschnittstelle Drucktransmitter MD (4..20 mA oder 0..10 V)	→	Maske 3-1-b-c	
MD-MinXXX b	Druck bei 4 mA bzw. 0 V am Ausgang des MD-Drucksensors	0..2,0	1,0	bar
MD-MaxXXX b	Druck bei 20 mA bzw. 10 V am Ausgang des MD-Drucksensors	23,0..100,0	60,0	bar

**⚠ Anlagen- und Warenschaden:** Eine fehlerhafte Parametrierung der Drucktransmitter kann zu starken Beeinträchtigungen der Funktionen führen! Bei Änderung einer dieser Parameter wird die Meldung *Änderg. Fühlertyp* abgesetzt!

**ℹ Praxis-Tipp am Beispiel "Anschluss eines Drucktransmitters -1 .. 7 bar":** Die Angabe auf dem Drucktransmitter ist hier offensichtlich (> -1 bar) relativ zum Umgebungsdruck. Der Abgleich der Drucktransmitter im Regler erfolgt mit absoluten Druckwerten (der Absolutdruck kann nicht negativ werden). Um obigen Drucktransmitter mit der Relativdruckangabe -1 bar (bei 4 mA bzw. 0 V) und 7 bar (bei 20 mA bzw. 10 V) zu parametrieren, muß der Umgebungsdruck (1 bar) hinzuaddiert werden. Die Eingabe erfolgt also in diesem Beispiel folgendermassen: 0..8 bar.

## 5.3.1 Niederdruck-Transmitter Z2 (ND-Z2)

Für Anlagen, in denen der NK-Bereich über eine VS 3010 C geregelt wird und ein TK-Satellit-Verdichter direkt über einen Kühlstellenregler mit elektronischen Einspritzventilen angesteuert wird, kann die Verbundsteuerung die Sauggasttemperatur des TK-Kreises (Z2-Kreises) ermitteln und dem Kühlstellenregler zur Bestimmung der Überhitzung per CAN-Bus übertragen. Hiermit wird für den Kühlstellenregler des TK-Kreises (Z2-Kreises) eine Überhitzungsregelung über die Verdampferaustrittstemperatur und die Sauggasttemperatur ermöglicht.

Zur Erfassung der Sauggasttemperatur des TK-Kreises (Z2-Kreises) muss am dritten Analogeingang (Klemmen 41/42) ein Niederdrucktransmitter mit einem Messbereich von 1..26 bar angeschlossen werden. Die Funktion wird über den Parameter *Drucktransm.Z2* (Menü 3-1) aktiviert.

**ℹ** Am Kühlstellenregler muss die CAN-Bus-Adresse und die Temperaturzone Z2 der Verbundsteuerung eingegeben werden, die diesen Druck zur Verfügung stellt!

## 5.4 Regelung Niederdruck

Die Niederdruckregelung hat die Aufgabe, den Druck der Saugseite auf einem vorgegebenen Sollwert zu halten. Für diese Regelungsaufgabe bietet die Steuerung zwei verschiedene Verfahren:

- **Schrittregler**  
Regelung durch Zu- und Abschalten von Verdichterstufen bzw. Verdichterleistungsstufe
- **Kombiregler**  
Regelung durch einen drehzahlgeregelten Verdichter in Kombination mit einem oder mehreren Festnetzverdichtern

Die Vorgabe des Sollwertes erfolgt in Abhängigkeit der Raumtemperatur oder des Kältebedarfs.

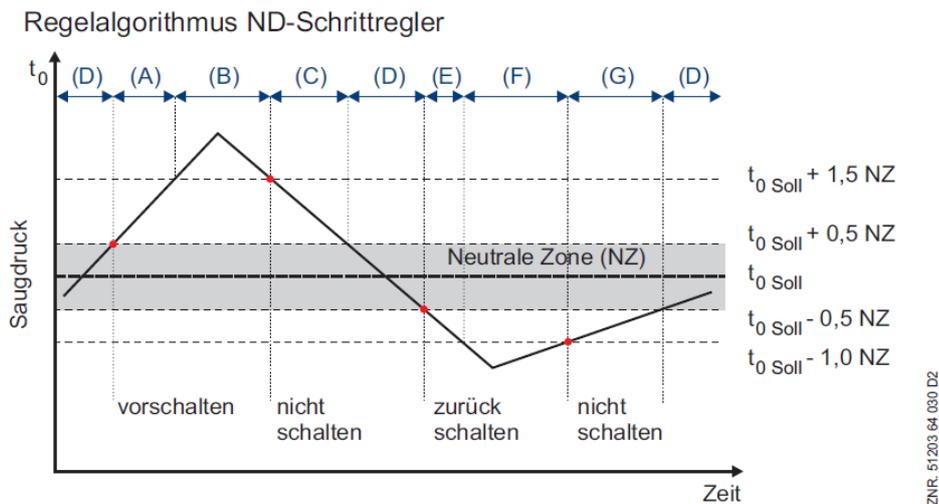
## 5.4.1 Regelalgorithmus ND-Regelung

Der Regelalgorithmus ist von der Regelungsart abhängig.

- ⓘ Im Nassdampfbereich ist die Temperatur eine eindeutige Funktion des Druckes:  $t = f(p, R744)$ . Die VS 3010 C berechnet für den ND-Bereich aus den ermittelten Drücken Temperaturen. Zur Regelung werden ausschließlich Temperaturwerte verwendet. Im Handbuch stehen Temperaturen ( $t_0/t_c$ ) somit stellvertretend für Drücke ( $p_0/p_c$ ).

## 5.4.2 Regelalgorithmus mit ND-Schrittregler

Der durch einen A/D-Wandler erfasste Niederdruck wird mit dem Sollwert verglichen:



- (A) Bei einem Druck größer als dem Sollwert plus der 0,5-fachen Neutralen Zone (NZ) und kleiner als der Sollwert plus der 1,5-fachen NZ schaltet das Schrittschaltwerk bei einer **positiven** Druckänderung Stufen zu.
- (B) Bei einem Druck größer als dem Sollwert plus der 1,5-fachen NZ schaltet das Schrittschaltwerk **unabhängig** von der Druckänderung Stufen vor.
- (C) Bei fallendem Druck, der kleiner als der Sollwert plus der 1,5-fachen NZ und größer als der Sollwert plus 0,5-fachen NZ ist, erfolgt keine Verdichterschaltung.
- (D) In der NZ erfolgt **keine** Verdichterschaltung.
- (E) Bei einem Druck kleiner als dem Sollwert abzüglich der 0,5-fachen Neutralen Zone (NZ) und größer als dem Sollwert abzüglich der 1,0-fachen NZ schaltet das Schrittschaltwerk bei einer **negativen** Druckänderung Stufen zurück.
- (F) Bei einem Druck kleiner als dem Sollwert abzüglich der 1,0-fachen NZ schaltet das Schrittschaltwerk **unabhängig** von der Druckänderung ein Stufen zurück.
- (G) Bei steigendem Druck, der zwischen dem Sollwert -1,0 NZ und Sollwert -0,5 NZ liegt, erfolgt keine Verdichterschaltung.

### 5.4.2.1 Neutrale Zone bei Verdichter-Schrittregelung

Erfolgt die Niederdruckregelung mittels Schrittregler, so erfolgt keine Verdichterschaltung, solange sich die Regelabweichung innerhalb einer programmierbaren *Neutralen Zone* befindet.

Erfolgt die Niederdruckregelung mit Hilfe einer Kombiregelung, erfolgt innerhalb der Neutralen Zone keine Schaltung der Festnetzverdichter.

## 5.4.2.2 Verdichter-Schaltzeiten bei Verdichter-Schrittregelung

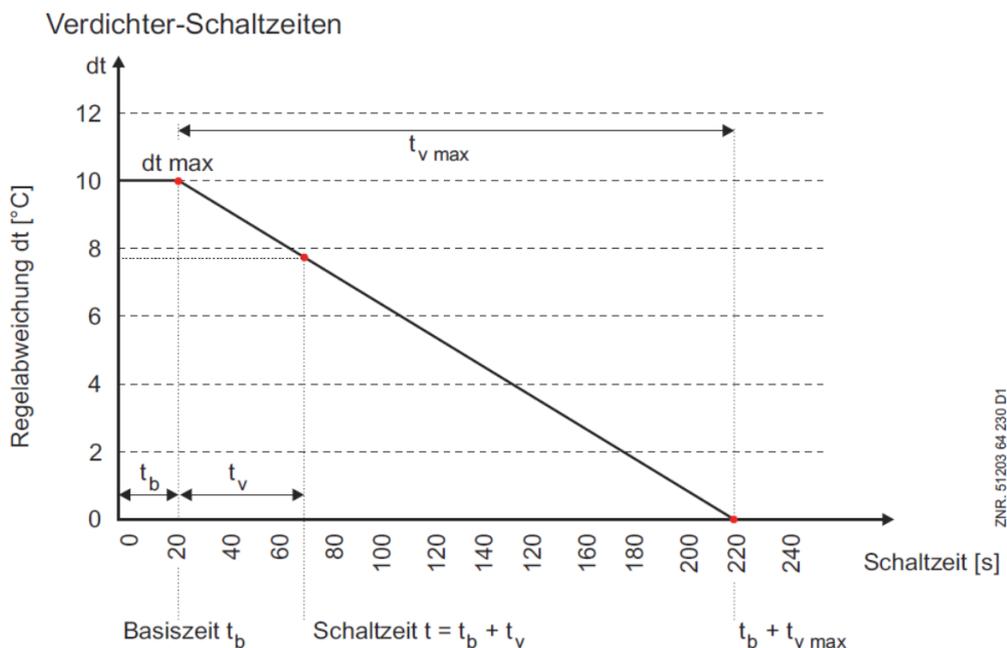
Eine Verdichterschaltung erfolgt nur wenn die Regelabweichung einen vorgegebenen Wert überschritten hat (Neutrale Zone) und eine bestimmte Zeit für den Vor- bzw. Rücklauf vergangen ist. Bei der Verdichter Kombiregelung hat die Vorlaufzeit keinen Einfluss auf die Freigabe des FU Verdichters.

Die Schaltzeit errechnet sich aus der Summe einer Basiszeit  $t_b$  und einer variablen Zeit  $t_v$ .

Die variable Zeit verhält sich umgekehrt wie die Regelabweichung. Je höher die Regelabweichung desto geringer ist die Verzögerung. Bei maximaler Regelabweichung wird die variable Zeit  $t_v = 0$ . Bei kleiner werdender Regelabweichung wird die Zeit  $t_v$  bis zu einer vorgegebenen Maximalzeit vergrößert. Die Basiszeit und die maximale variable Zeit für das Vor- (Ein-) und Rückschalten (Ausschalten) sind als Parameter für jede Leistungsstufe programmierbar.

Bei der Kombiregelung wird die Drehzahlregelung erst nach Ablauf der Basiszeit der ersten Verdichterleistungsstufe freigegeben. Bis zum Ablauf der Basiszeit wird der drehzahlgeregelte Verdichter mit der kleinsten Drehzahl gefahren.

Die Ein- und Ausschaltverzögerung startet nur außerhalb der Neutralen Zone. Das Zuschalten einer Verdichterstufe erfolgt mit der Verzögerungszeit Anzahl laufende Verdichter + 1. Das Rückschalten beginnt bei Schrittregelung immer mit der Verzögerung der ersten Stufe, bei Kombiregelung sind die Abschaltzeiten direkt den Verdichterstufen zugeordnet.



## 5.4.3 Regelalgorithmus mit ND-Kombiregler

Abhängig von der Regelabweichung des Niederdrucks wird eine Stellgröße berechnet, die als 0..10 V-Signal die Drehzahl des Verdichters steuert.

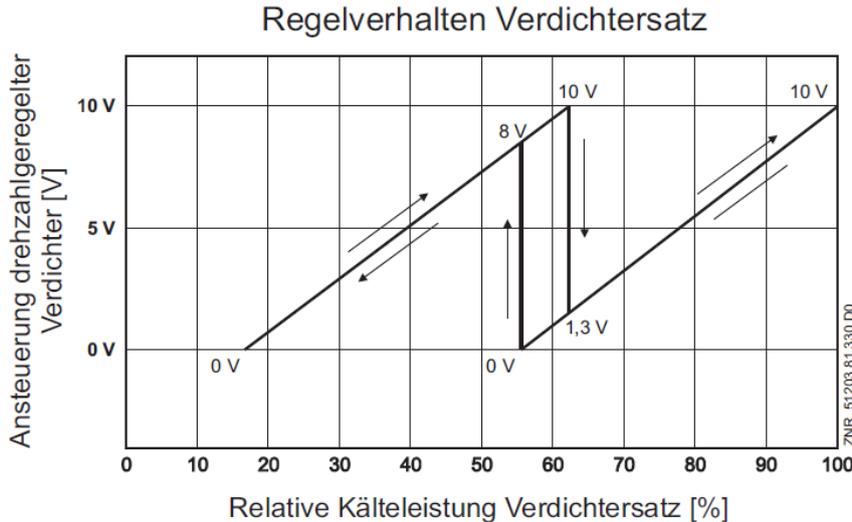
Sind alle Verdichterstufen ausgeschaltet und der Istwert größer als der Sollwert (positive Regelabweichung), wird die 1. Verdichterstufe (V1: Freigabe Frequenzumrichter) sofort zugeschaltet. Die Drehzahlregelung wird aber erst nach Ablauf einer Verzögerungszeit aktiviert (Zeit = Basiszeit EIN V1 - siehe auch (Menü 3-2-4-a)). Während der Zeitverzögerung wird der Verdichter mit einer parametrierbaren Mindestdrehzahl gefahren.

Die Verdichterdrehzahl kann auch manuell vorgegeben werden (Parameter *Handbertr.* Menü 3-2-1-1). Wird „--“ eingegeben, wird das Signal über den Regler bestimmt. Der Handbetrieb dient nur zu Test und Servicezwecken. Die Anzahl der laufenden Verdichterstufen bleibt im Handbetrieb konstant. Es erfolgt keine FU-Grundlastumschaltung.

## 5.4.3.1 Zu-/Abschalten von Festnetzverdichtern

Kann der erforderliche Leistungsbedarf nicht mehr durch das Verändern der Verdichterdrehzahl bereit gestellt werden, können Festnetzverdichter zu- bzw. abgeschaltet werden. Hat der drehzahlgeregelte Verdichter seine maximale Drehzahl erreicht und ist der Saugdruck größer als dem to- Sollwert plus der halben Neutralen Zone, wird ein Festnetzverdichter zugeschaltet.

Hat der drehzahlgeregelte Verdichter seine minimale Drehzahl erreicht und ist der Saugdruck kleiner als dem to- Sollwert minus der halben Neutralen Zone, wird ein Festnetzverdichter abgeschaltet. Die folgende Grafik zeigt den Reglerverlauf eines Verbundsatzes mit 2 Verdichtern ohne Leistungsregelung.



Der Frequenzumrichter muss hierfür so parametrierbar sein, dass ein Ausgangssignal von 0 V am Analogausgang der Steuerung der minimalen Frequenz und ein Ausgangssignal von 10 V der maximalen Frequenz entspricht. Das Eingangssignal des Frequenzumrichters muss als 0 V..10 V Schnittstelle parametrierbar werden. Über die Parameter *MaxFreq.FU* und *MinFreq.FU* kann die Verbundsteuerung an die Einstellungen des FUs angepasst werden.

*MaxFreq.FU*[Hz] = 87 Hier wird die vom FU auszugebende Frequenz bei 10 V-Stellgröße eingestellt

(Einstellwert muss dem am FU eingestellten Wert entsprechen, hier ist im Beispiel 87 Hz angenommen).

*MinFreq.FU*[Hz] = 30 Hier wird die vom FU auszugebende Frequenz bei 0 V-Stellgröße eingestellt (Einstellwert muss dem am FU eingestellten Wert entsprechen, hier ist im Beispiel 30 Hz angenommen).

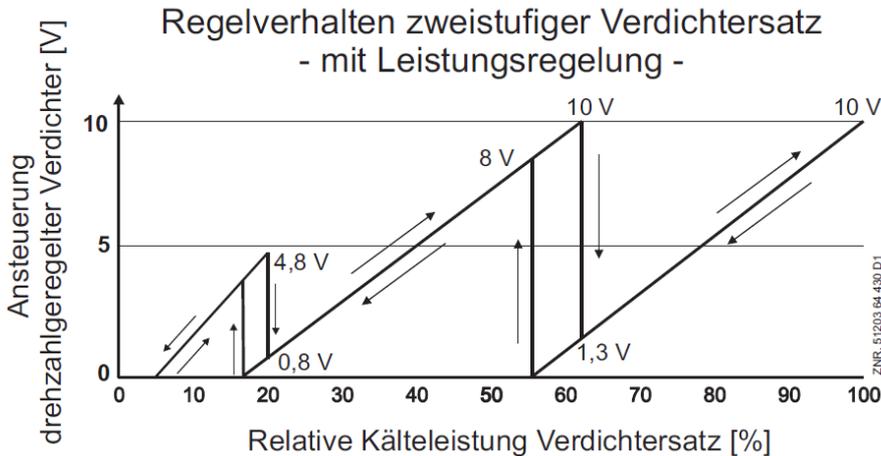
*U.BetrFreq*[Hz] = 35 Untere Betriebsfrequenz: Hier wird die von der Verbundsteuerung minimal ausgegebene FU-Drehzahl eingestellt. Diese muss größer oder gleich der minimalen vom FU auszugebenden Frequenz gewählt werden.

## 5.4.3.2 Zu-/Abschalten v. Festnetzverdichtern b. Betrieb m. leistungsger. Verd.

### Betriebsart Kombiregelung mit nicht leistungsgeregelten Festnetzverdichtern (Parameter *NetzVerdLgereg* = Nein)

Bei leistungsgeregelten Verdichtern wird die zusätzliche Leistungsstufe nur für den drehzahlgeregelten Verdichter genutzt. Die Festnetzverdichter werden grundsätzlich mit 100% betrieben.

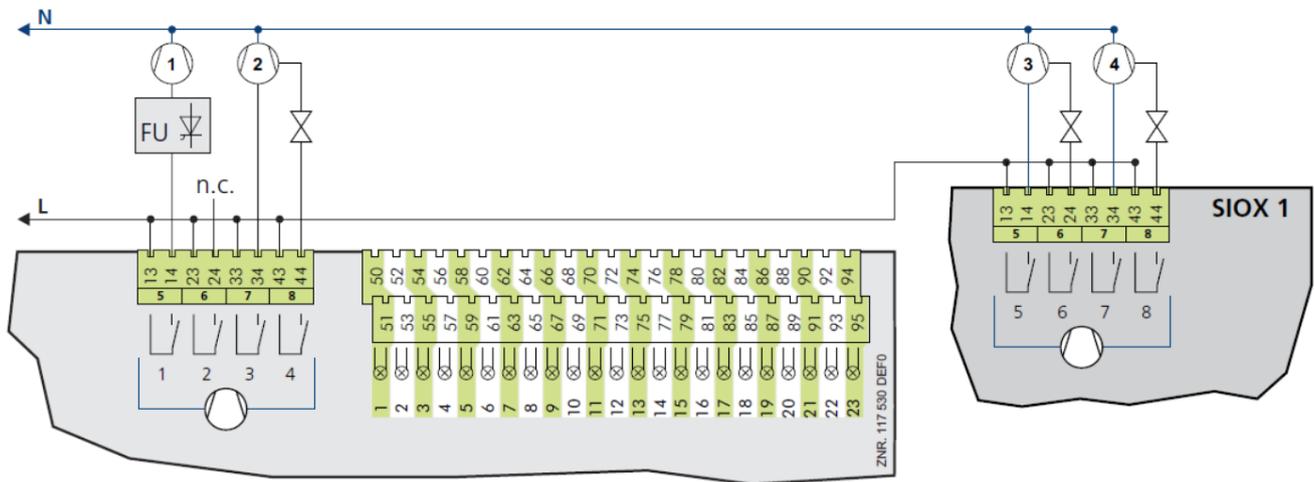
Die Grafik zeigt den Reglerverlauf eines Verbundsatzes mit 2 Verdichtern mit zweistufiger Leistungsregelung.



Der Frequenzumrichter muss hierfür so parametrierbar sein, dass ein Ausgangssignal von 0 V am Analogausgang der Steuerung der minimalen Frequenz und ein Ausgangssignal von 10 V der maximalen Frequenz entspricht. Das Eingangssignal des Frequenzumrichters muss als 0 V..10 V Schnittstelle parametrierbar werden.

**Betriebsart Kombiregelung mit leistungsgeregelten Festnetzverdichtern (Parameter *NetzVerdLgreg = Ja*)**

Bei einer Verdichter-Kombiregelung mit leistungsgeregelten Festnetzverdichtern wird ein einstufiger drehzahl geregelter Verdichter mit einem oder mehreren leistungsgeregelten Festnetzverdichtern kombiniert. Bei der Kombination eines einstufigen drehzahl geregelten Verdichters mit leistungsgeregelten, d.h. mehrstufigen Festnetzverdichtern ist der Leistungssprung beim Zu-/Abschalten einer Festnetzverdichter-Leistungsstufe geringer, als wenn ein kompletter Verdichter zu-/abgeschaltet würde. Im folgenden Prinzipschaltbild ist beispielhaft der Anschluss einer Anlage mit einem einstufigen FU-Verdichter in Verbindung mit drei zweistufigen Festnetzverdichtern dargestellt:



Schema der Beispielanlage

**Regelverhalten der Beispielanlage**

In der folgenden Darstellung ist das Regelverhalten der Anlage am Beispiel der oben genannten Anlage aufgezeigt. Der parametrierte Betriebsfrequenzbereich ist hierbei 35 Hz - 67 Hz, die parametrierte Leistungsüberschneidung ist 10%. Mit dem Parameter Leistungsüberschneidung kann angegeben werden, um wie viel Prozent (100% entspricht der Leistung eines komplett zugeschalteten Verdichters bei 50 Hz) die Leistung nach dem Zuschalten einer Verdichterstufe niedriger ist als vor dem Zuschalten.

**Parametrierung und Anschluss der Anlage**

Anschluss: Der einstufige FU-Verdichter wird über die Verdichter-Relaisstufe 1 (Klemmen 13/14) der Verbundsteuerung freigegeben. Je nach Anzahl der gewählten Leistungsstufen (Parameter *Anz. Verd.m.LS* Menü 3-1) werden für den FU-Verdichter eine oder zwei zusätzliche Leistungsstufen reserviert:

- Ist die Anzahl der gewählten Leistungsstufen im Kreis gleich zwei, so wird die zweite Relaisstufe (Klemmen 23/24) dem FU-Verdichter zugeordnet.
- Ist die Anzahl der gewählten Leistungsstufen im Kreis gleich drei, so wird die zweite und dritte Relaisstufe (Klemmen 23/24 und Klemmen 33/34) dem FU-Verdichter zugeordnet.

Diese Leistungsstufe(n), die dem FU-Verdichter zugeordnet sind, werden für den Betrieb mit einem einstufigen FU-Verdichter über den/die Handschalter gesperrt und die entsprechenden Parameter (Menü 3-1) gesperrt. An den entsprechenden Relaisstufen wird nichts angeschlossen.

Die leistungsgeregelten Festnetzverdichter werden an den Verdichter-Relaisstufen angeschlossen (siehe obiges Schema der Beispielanlage).

**Parameter:** Unter dem Menü Anlagenausbau (Menü 3-1) müssen für den oben beschriebenen Beispielausbau folgende Einstellungen durchgeführt werden:

*Anz. Verdichter* = 4 Anzahl Verdichter im Verbund

*Anz.LS pro Verd* = 2 Anzahl Leistungsstufen pro Verdichter im Verbund

Im Untermenü *Freig.Leist.Stuf* müssen die dem FU-Verdichter zugeordneten Leistungsstufen mit den Parametern *Leist.Stufe 2* (zweistufige Verdichter) bzw. *Leist.Stufe 2* und *Leist.Stufe 3* (dreistufige Verdichter) gesperrt werden.

Unter dem Menü Verdichtersteuerung (Menü 3 *Sollwerte / 2 Regelung / 1 ND-Regelung / 1 Verdichter Steu.*) müssen für den oben genannten Beispielausbau folgende Einstellungen durchgeführt werden:

- *Regelungsart = Kombiregler*  
to-Regelung kombiniert mit FU-Verdichter und Festnetzverdichtern
- *Diff.Leistung = 10 %*  
Leistungsüberschneidung beim Zu- oder Rückschalten einer Verdichterleistungsstufe. Die Leistungsüberschneidung bestimmt, welcher Drehzahlsollwert für den FU-Verdichter nach dem Zu-/Rückschalten einer Verdichterleistungsstufe ausgegeben wird.
- *NetzVerdLgereg = JA*  
Hiermit wird eingestellt, dass die Stufen der Festnetzverdichter bei Verdichter-Kombiregelung einzeln zugeschaltet werden (Leistungsregelung der Festnetzverdichter ist aktiv).  
NEIN bedeutet hier, dass die Festnetzverdichter immer komplett mit ihren Leistungsstufen zu- und abgeschaltet werden (Leistungsregelung der Festnetzverdichter ist inaktiv).
- *MaxFreq.FU[Hz] = 87*  
Hier wird die vom FU auszugebende Frequenz bei 10 V-Stellgröße eingestellt (Einstellwert muss dem am FU eingestellten Wert entsprechen, hier ist im Beispiel 87 Hz angenommen).
- *MinFreq.FU[Hz] = 30*  
Hier wird die vom FU auszugebende Frequenz bei 0 V-Stellgröße eingestellt (Einstellwert muss dem am FU eingestellten Wert entsprechen, hier ist im Beispiel 30 Hz angenommen).
- *O.BetrFreq[Hz] = 67*  
Obere Betriebsfrequenz: Hier wird die von der VS 3010 C maximal ausgegebene FU-Drehzahl eingestellt. Diese muss kleiner oder gleich der maximalen vom FU auszugebenden Frequenz gewählt werden.
- *U.BetrFreq[Hz] = 35*  
Untere Betriebsfrequenz: Hier wird die von der VS 3010 C minimal ausgegebene FU-Drehzahl eingestellt. Diese muss größer oder gleich der minimalen vom FU auszugebenden Frequenz gewählt werden

Unter 3 *Sollwerte / 6 Grundlast* müssen für den oben genannten Beispielausbau folgende Einstellungen durchgeführt werden:

*GrundlUmsch.FU* = N Der Frequenzumrichter kann bei Ausbau mit einem FU-Verdichter mit integriertem FU nicht umgeschaltet werden. Die Grundlastumschaltung nach oben stehendem Zeitintervall wird nur für die Festnetzverdichter durchgeführt.

## 5.4.3.3 Drehzulanhebung zwecks Ölschmierung

Um die Ölschmierung eines drehzahlgeregelten Verdichters zu gewährleisten, kann die Verdichterdrehzahl zyklisch erhöht werden, wenn der Verdichter dauerhaft, aufgrund einer geringen Kälteleistung, mit der minimalen Drehzahl betrieben wird.

Mit dem Parameter *Laufz.kl.Drehz.* wird die maximal zulässige Laufzeit mit kleiner Drehzahl festgelegt. Wird diese Zeit überschritten, erfolgt eine Anhebung der Drehzahl. Der Parameter *Freq.Anh[Hz]* bestimmt die Frequenz auf die die Verdichterdrehzahl angehoben wird. Mit dem Parameter *t Freq.Anh.* wird die Dauer der Drehzulanhebung vorgegeben (Menü 3-2-2-1).

Die Funktion „Drehzulanhebung“ ist nur dann aktiv, wenn für *MaxFreq.FU[Hz]*, *MinFreq.FU[Hz]* (Menü 3-2-2-1) und *Freq.Anh[Hz]* Werte ungleich „-“, vorgegeben wurden und nur der FU Verdichter zugeschaltet ist.

## 5.4.4 Sollwertschiebung

Ein für den Betrieb optimal berechneter Sollwert kann zur Absenkung der Energiekosten führen. Die Ermittlung des  $t_0$ -Sollwertes (Sollwertverschiebung) für die Niederdruckregelung kann über die folgenden Verfahren im Menü 3-2-1-2 erfolgen:

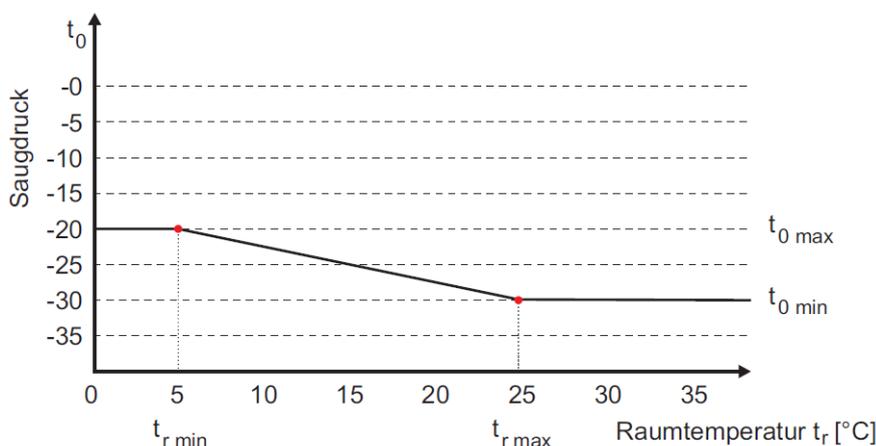
- Raumtemperaturfühler
- bedarfsabhängig durch Kühlstellenregler (Verbraucher)
- externes Signal über CAN-Bus
- externes Signal über analogen Eingang
- einen Feuchtesensor

**i** Sind der Raumtemperaturfühler oder der Feuchtesensor zur Sollwertschiebung an der Steuerung nicht angeschlossen, können diese bei Bedarf von einer anderen Steuerung zur Verfügung gestellt werden, siehe Kapitel [Umgebungsdaten zur Sollwertschiebung](#).

### 5.4.4.1 Sollwertschiebung über Raumtemperatur

Die Ermittlung des  $t_0$ -Sollwertes erfolgt in Abhängigkeit von der Raumtemperatur ( $t_0$ -Sollwertverschiebung über Raumtemperatur, siehe Menü 3-2-1-2). Die Raumtemperatur wird hierbei entweder von einem Pt1000-Temperaturfühler, der direkt am Analogeingang (Klemmen 5/6/7/8) der Verbundsteuerung angeschlossen ist, oder über den CAN-Bus von einer anderen im E\*LDS-System befindlichen Verbundsteuerung zur Verfügung gestellt, siehe Kapitel [Umgebungsdaten zur Sollwertschiebung](#).

Niederdruckregelung



ZNR: 51203 64 530 D0

$t_{0\_max}$  = maximaler  $t_0$ -Sollwert

$t_{0\_min}$  = minimaler  $t_0$ -Sollwert

$t_{r\_max}$  = maximale Raumtemperatur für Sollwertverschiebung

$t_{r\_min}$  = minimale Raumtemperatur für Sollwertverschiebung

$t_{0\_max}$ ,  $t_{0\_min}$ ,  $t_{r\_min}$  und  $t_{r\_max}$  sind parametrierbar.

## 5.4.4.2 Sollwertschiebung - Bedarfsabhängig über Verbraucher

Der  $t_0$ -Sollwert wird in Abhängigkeit vom Kältebedarf der Kühlstellen ermittelt.

Hierbei wird bei Reglern mit elektronischen Expansionsventilen der Öffnungsgrad der Expansionsventile der Kühlstellen bei Standard-Reglern mit thermostatischem Expansionsventil eine dem Öffnungsgrad entsprechende Information im UA 300/UA 400-Regler ermittelt.

Wird ein parametrierbarer maximaler Lastgrad (Parameter *Max. Lastgrad* Menü 3-2-1-2) an mindestens einer dem Verbund zugehörigen Kühlstelle überschritten, wird der Saugdruck abgesenkt.

Weisen umgekehrt alle dem Verbund zugehörigen Kühlstellen einen Lastgrad kleiner dem parametrierbaren minimalen Lastgrad (Parameter *Min. Lastgrad* Menü 3-2-1-2) auf, wird der Saugdruck angehoben. Die Verstellung des Saugdruck-Sollwertes erfolgt innerhalb parametrierbarer Grenzen (Parameter *to-Min.*, *to-Max.* Menüs 3-2-1-3 / 3-2-1-4) mit einer parametrierbaren Schrittweite (Parameter *Schrittweite* Menü 3-2-1-2) für die *to*-Sollwertanhebung, einer parametrierbaren Schrittweite (Parameter *Schrittwe.Abs.* Menü 3-2-1-2) für die *to*-Absenkung und einem parametrierbaren Aktualisierungsintervall (Parameter *Intervall* Menü 3-2-1-2). Wird für den Parameter *Schrittwe.Abs.* „-“ eingegeben, erfolgt die *to*-Absenkung ebenfalls mit dem unter *Schrittweite* eingestellten Wert.

Ist die Kühlung eines Möbels zwangsabgeschaltet (Abtaung, Extern AUS etc.), so wirkt sich der zugehörige Kühlstellenregler nicht auf die *to*-Schiebung aus. Selbiges gilt, wenn am Kühlstellenregler der entsprechende Regelfühler (Zuluft-/Rückluft-/Raumlufttemperatur) ausfällt.

## 5.4.4.3 Sollwertschiebung über CAN-Bus

Ist die Funktion *to*-Schiebung über CAN-Bus gewählt, erfolgt die *to*-Sollwertschiebung über den CAN-Bus. Dies kann von einer übergeordneten E\*LDS-Steuerung (z.B. GLT 3010) erfolgen.

## 5.4.4.4 Sollwertschiebung über externes Analog-Signal

Wurde die *to*-Schiebung über externes Signal gewählt (Menü 3-2-1-2), so erfolgt die *to*-Sollwertschiebung über ein externes 0..10 Volt Signal. Für die *to*-Schiebung wird der 0..10 Volt Analogeingang an den Klemmen 51/52 verwendet.

 Da dieser Eingang auch für die HD-Sollwertschiebung im WRG-Betrieb verwendet wird, ist eine *to*-Schiebung über das externe Signal nur dann möglich, wenn die HD-Sollwertschiebung inaktiv ist. Umgekehrt kann eine HD-Sollwertschiebung nur dann aktiviert werden, wenn die *to*-Schiebung nicht über ein externes Signal erfolgt.

Ist die externe *to*-Schiebung aktiv, kann - zur Detektion eines Messkreisfehlers - über einen Offset eine minimale Eingangsspannung vorgegeben werden. Unterschreitet das Eingangssignal länger als 30 Sekunden den vorgegebenen Offset-Wert minus 2%, wird die Fehlermeldung "*Messk.ext.to-Sch.*" ausgegeben. Ist der Offset gleich Null gewählt, erfolgt keine Meldung. Der Default-Wert für die Meldung ist Prio. 2. Ist die *to*-Schiebung über ein externes 0..10 Volt Signal aktiv, wird der *to*-Sollwert über folgende Funktion berechnet:

$$(1) \quad t_{0Soll} = t_{0\_max} - \frac{(t_{0\_max} - t_{0\_min})}{(10V - U_{min})} \cdot (U_{ext} - U_{min})$$

$t_{0\_Soll}$ : Über externes Signal geschobener to-Sollwert  
 $t_{0\_max}$ : Maximal zulässiges to (aus bereits vorhandener to-Kennlinie)  
 $t_{0\_min}$ : Minimal zulässiges to (aus bereits vorhandener to-Kennlinie)  
 $U_{ext}$ : Externes 0..10V Spannungssignal  
 $U_{min}$ : Offset für die Überwachung eines Leitungsbruchs

**i** Um starke Schwankungen des to-Sollwertes zu vermeiden, folgt die Änderung des Sollwertes dem externen Signal verzögert.

Anzeige der zugehörigen Sollwerte:

Ist die WRG-Sollwertschiebung aktiv, so ist die to-Sollwertschiebung nicht aktivierbar und deshalb der Eintrag *Ext. Signal* nicht in der Auswahlliste erscheint.

Ist die to-Schiebung über *Ext. Signal* aktiv, so ist die WRG-Sollwertschiebung nicht aktivierbar und deshalb wird der Parameter "*Sollw.Schieb*" im Menü WRG-Sollwerte nicht angezeigt.

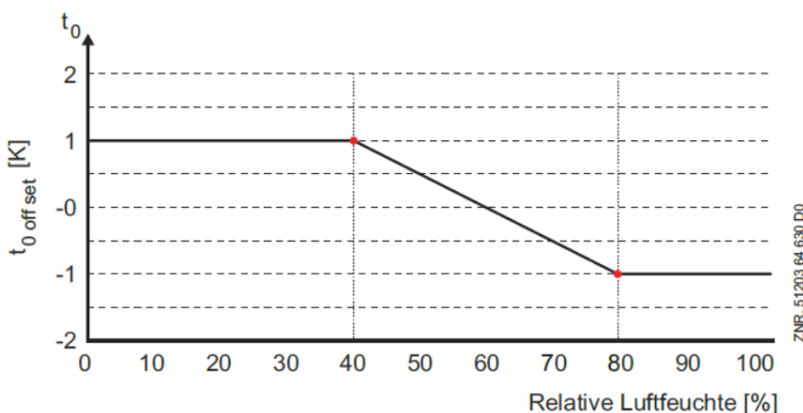
Die Parameter *Max. Lastgrad*, *Min. Lastgrad*, *Schrittweite* und *Intervall* im Menü to-Schiebung sind ausgeblendet, wenn die to-Schiebung über die Raumtemperatur, CAN-Bus oder ein externes Signal erfolgt. Der Parameter *Off.Ext.Sig.* wird nur angezeigt, wenn die to-Schiebung über das externe Signal erfolgt.

Messk.ext.to

## 5.4.4.5 Sollwertschiebung über Feuchtesensor

**i** Falls eine bedarfsabhängige Sollwertschiebung (Menü 3-2-1-2) ausgewählt wurde, so ist dieser Parameter ist **nicht** aktiv/sichtbar.

Über den Parameter *Feuchteschieb* (Menü 3-2-3 und 3-2-4) kann eingestellt werden, ob der  $t_0$ -Sollwert auch in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit angepasst werden soll. Das Signal für Luftfeuchtigkeit kann entweder vom Luftfeuchtesensor oder über den CAN-Bus von einer anderen Verbundsteuerung (siehe Kapitel [Umgebungsdaten zur Sollwertschiebung](#)) übernommen werden. In Abhängigkeit von der Luftfeuchte wird dann ein Temperaturoffset  $t_{0\_offset}$  gebildet, der zu  $t_{0\_Soll}$  hinzuaddiert wird:



**i** Der Sollwert zur Berücksichtigung der Luftfeuchte kann für den Tag- und Nachtbetrieb getrennt eingestellt werden.

## 5.4.5 Grundlastumschaltung

Die Laufzeit jedes Verdichters wird intern überwacht. Um eine gleichmäßige Laufzeit der Verdichter zu erreichen, wird nach Ablauf einer parametrierbaren Zykluszeit 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 weiteren Verdichters verfügbar ist. Bei einer Grundlastumschaltung wird der Verdichter mit der längsten Laufzeit gesperrt und der Verdichter mit der kürzesten Laufzeit zugeschaltet. Bei einer Grundlastumschaltung mit leistungsgeregelten Verdichtern wird der Schaltzustand der Leistungsstufe(n) ebenfalls für den neuen Verdichter übernommen. Die Grundlastumschaltung ist nur unter den folgenden Bedingungen aktiv:

- Sind alle parametrisierten Verdichter freigegeben, erfolgt eine Grundlastumschaltung nur bei steigendem Druck innerhalb der Neutralen Zone.
- Wurden Verdichter durch Lastabwurf gesperrt, erfolgt eine Grundlastumschaltung nur bei steigendem Druck.

Die Grundlastumschaltung kann mit dem Parameter *Zykluszeit* (Menü 3-7) eingestellt werden. Ist eine Grundlastumschaltung nicht erforderlich, kann dem Parameter der Wert – zugewiesen und damit die Grundlastumschaltung deaktiviert werden.

## 5.4.5.1 Grundlastumschaltung bei drehzahlgeregelten Verdichtern

Bei Anlagen mit drehzahlgeregelten Verdichtern können die ersten beiden Verdichter (V1 und V2) einem Drehzahlsteller zugeordnet werden. Zusätzlich können weitere Festnetzverdichter (V3..Vn) gesteuert werden. Die Grundlastumschaltung der Festnetzverdichter (V3..Vn) erfolgt nach der im Kapitel [Grundlastumschaltung](#) beschriebenen Vorgehensweise. Verdichter, die dem Drehzahlsteller zugeordnet werden können (V1 und V2), werden nach Ablauf der Zykluszeit oder bei Stillstand aller Verdichter über einen Relaisausgang der VS 3010 C abwechselnd nach folgendem Ablauf auf den Drehzahlsteller geschaltet.

Grundlastwechsel mit 2 laufenden Verdichtern (V1 + V2)	Grundlastwechsel mit 1 laufendem Verdichter (V1 oder V2)
Drehzahl auf min. Wert absenken	
Verdichter am Festnetz ausschalten	
Drehzahl auf 0 absenken	Drehzahl auf 0 absenken
3 Sekunden Verzögerung	3 Sekunden Verzögerung
Drehzahlgeregelten Verdichter ausschalten	Drehzahlgeregelten Verdichter ausschalten
6 Sekunden Verzögerung	6 Sekunden Verzögerung
Grundlastumschaltung	Grundlastumschaltung
3 Sekunden Verzögerung	3 Sekunden Verzögerung
Mit Ölausgleich: Verdichter am Festnetz für Stillstandszeit sperren	
Ohne Ölausgleich: Verdichter am Festnetz einschalten	
Drehzahlgeregelten Verdichter einschalten	Drehzahlgeregelten Verdichter einschalten
Stellsignal (0..10 V) mit 2 V/Sek. erhöhen,	Stellsignal (0..10 V) mit 2 V/Sek. erhöhen,

Ist als Zykluszeit für den Grundlastwechsel — angegeben, erfolgt keine Umschaltung. Die Funktionsweise des Ölausgleichs ist in Kapitel [Ölausgleich](#) beschrieben.

Liegt bei dem drehzahlgeregelten Verdichter (V1 oder V2) eine Störung vor (Motorschutzschalter oder Öldruckschalter), wird ein Grundlastwechsel nur noch einmalig auf den noch verfügbaren Festnetzverdichter erfolgen. Ist der gestörte Verdichter am Festnetz, erfolgt keine Grundlastumschaltung.

Zur Umschaltung des FU-Verdichters wird der jeweils **letzte** Verdichterausgang der entsprechenden Ausbaustufe verwendet:

- |  |            |              |
|--|------------|--------------|
| • VS 3010 C im Grundausbau                 | Ausgang 4  | Klemme 43/44 |
| • Ausbau mit einem SIOX-Erweiterungsmodul  | Ausgang 8  | Klemme 72/73 |
| • Ausbau mit zwei SIOX-Erweiterungsmodulen | Ausgang 12 | Klemme 72/73 |

- Die zweite Stufe des Spray-Systems ist bei einem Betrieb der Anlage mit Verdichter-Kombiregelung **nicht** verwendbar. Sind alle Ausgänge für Verdichter belegt, erfolgt keine Grundlastumschaltung.

## 5.4.6 Lastabwurf

Um eine Überschreitung eines festgelegten Energieverbrauchs zu verhindern, kann es erforderlich sein, Verbraucher zwangsweise abzuschalten. In der Verbundsteuerung sind 3 digitale Eingänge für den Lastabwurf vorgesehen. Die Abschaltung von Verdichtern erfolgt unmittelbar.

- Wenn die positive  $t_0$ -Regelabweichung den Grenzwert "to max. Abw." (Menü 3-3) für 10 Minuten überschreitet, so werden im 10-Minutenintervall die Signale an den digitalen Eingängen für den Lastabwurf ignoriert. Damit wird die Eigensicherung der Kälteanlage garantiert (es wird genügend Kälteleistung zur Verfügung gestellt).

Bei einstufigen Verdichtern wird je Lastabwurf-Eingang ein Verdichter abgeschaltet. Bei leistungsgeregelten Verdichtern wird je Lastabwurf-Eingang eine Leistungsstufe eines Verdichters abgeschaltet. Soll über einen Lastabwurf-Eingang ein leistungsgeregelter Verdichter komplett abgeschaltet werden, muss der Parameter *Verd.mLabw.AUS* (Menü 3-1) auf "J" gesetzt sein. Dieser Parameter wird nur bei leistungsgeregelten Verdichtern angezeigt.

Die Wirkung der digitalen Lastabwurf-Eingänge ist folgender Tabelle zu entnehmen:

Anzahl der aktivierten Lastabwurf-Eingänge	Anzahl gesperrter Stufen		
	Parameter Verd.mLabw.AUS auf N	Parameter Verd.mLabw.AUS auf J	
		2 Stufen je Verdichter	3 Stufen je Verdichter
Keiner	0	0	0
1	1	2	3
2	2	4	6
3	3	6	9

Bei einstufigen Verdichtern wird immer der Verdichter mit der höchsten Laufzeit abgeworfen. Bei leistungsgeregelten Verdichtern wird der Verdichter abgeworfen, der nicht zu 100% zugeschaltet ist. Sind alle Verdichter zu 100% zugeschaltet, wird der Verdichter mit der höchsten Laufzeit abgeworfen.

Unabhängig von den 3 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:

Anzahl Verdichter	Anzahl der wirksamen Lastabwurfstufen	Minimale Anzahl der freigegebenen Stufen		
		Parameter Verd.mLabw.AUS auf N	Parameter Verd.mLabw.AUS auf J	
			2 Stufen je Verdichter	3 Stufen je Verdichter
1	0	1	2	3
2	1	1	2	3
3	2	1	2	3
4	3	1	2	3
5	3	2	4	-

6	3	3	6	-
7	3	4	-	-
8	3	5	-	-
9	3	6	-	-
10	3	7	-	-
11	3	8	-	-
12	3	9	-	-

Erfolgt die Saugdruckregelung drehzahl geregelt, kann der mit dem FU verbundene Verdichter durch einen Lastabwurf **nicht** abgeschaltet werden. Sind einstufige- und mehrstufige Verdichter im Verbund, werden erst die einstufigen Verdichter abgeschaltet.

## 5.4.7 Notstrombetrieb

Über den Parameter *Notbetrieb* (Menü 3-1) kann die Betriebsart Notstrombetrieb aktiviert werden.

Ist der Notstrombetrieb über o. g. Parameter aktiviert, erscheint ein weiterer Eintrag in der Bedienmaske *Anz.Stuf.Notb.* (Menü 3-1). Hier kann die Anzahl der Verdichterstufen, die im Notstrombetrieb maximal laufen dürfen, eingestellt werden. Dieser Parameter kann zwischen folgenden Grenzen gewählt werden:

- minimal 1 Verdichterstufe (Gewährung einer Mindestkälteleistung)
- maximal eine Verdichterstufe weniger als Maximalausbau

Ist der Notstrombetrieb angewählt, wird er über den digitalen Eingang 19 (Lastabwurf 3 / Notbetrieb, Klemmen 86/87) aktiviert (siehe Kapitel Anschluss- und Klemmenbelegung).

Wird der Notstrombetrieb aktiviert, werden zunächst alle Verdichter abgeschaltet. Über den Regler können anschließend bis zu "Anz.Stuf.Notb." Verdichter (siehe Menü 3-1) wieder zugeschaltet werden.

 Der Notstrombetrieb wird von der VS 3010 C über CAN-Bus an die zugehörigen Kühlstellenregler weiter gemeldet. Die angesprochenen Kühlstellenregler unterbrechen dann - je nach Parametrierung im Kühlstellenregler - ihre energieintensiven Prozesse wie Abtauung, Kühlung, Lüfter etc.). Nähere Informationen über deren Einstellungen sind der jeweiligen Betriebsanleitung des betreffenden Kühlstellenreglers im Kapitel [Notstrombetrieb](#) zu entnehmen.

## 5.5 Regelung Hochdruck

Die Regelung des Hochdruckes erfolgt in der Steuerung mittels eines Hochdruck-Ventils. Das Ventil wird über ein 0...10 V Signal über den Analogausgang 3 (Klemmen 57/58) angesteuert.

Die Regelgröße, der Hochdruck  $p_c$ , wird über einen stetigen Drucktransmitter mit linearer Kennlinie am Analogeingang 4 (Klemmen 44/45) erfaßt. Der Sollwert für die Regelung wird in Abhängigkeit von der Gaskühleraustrittstemperatur berechnet.

### 5.5.1 Steuerung Hochdruck-Regelventil

Die Regelung des Hochdrucks erfolgt über ein stetiges HD-Regelventil mit Hilfe eines PI-Reglers, der über ein Stellsignal (0..10 V) der Steuerung einen Öffnungsgrad für das Ventil berechnet. Ein programmierbarer Mindestwert wird jedoch nicht unterschritten. Die Verstärkungsfaktoren für den P-Anteil (Parameter *P-Wert*, siehe Menü 3-2-2-2) den I-Anteil (Parameter *I-Wert*, siehe Menü 3-2-2-2) sind programmierbar. Sind alle verfügbaren Verdichter ausgefallen oder ist der Eingang *Anlage AUS* aktiv, so wird das HD-Regelventil geschlossen.

Das HD-Regelventil kann auch im Handbetrieb gefahren werden. Mit Hilfe des Parameters *Handbertr. xxx %* (Menü 3-2-2-2) kann der Öffnungsgrad des Ventils im Bereich von 0 .. 100% vorgegeben werden. Wird „---“ eingegeben, wird der Öffnungsgrad über den Regler bestimmt.

Bei einem Ausfall des HD-Transmitters wird am Ausgang für das HD-Regelventil eine Spannung von 5 Volt ausgegeben (mittlerer Öffnungsgrad)

## 5.5.1.1 Neutrale Zone HD-Regelung

Zur Vermeidung einer Vielzahl von Lastwechseln ist für das HD-Ventil eine neutrale Zone vorgesehen. Ist der Hochdruck innerhalb einer Neutralen Zone wird die Stellgröße des HD-Ventils (0 bis 10 Volt Ausgang) nicht verändert. Wird als neutrale Zone HD (Parameter *Neutr.Zone HD*, siehe Menü 3-2-2-2) 0,0 bar eingegeben, ist diese Funktion deaktiviert.

## 5.5.1.2 Steuerung HD-Ventil bei stehenden Verdichtern

Mit dem Parameter *HDV m. Verd.AUS* (siehe Menü 3-2-2-3 ) wird festgelegt, ob bei stehenden Verdichtern das HD- Ventil geschlossen wird. Ist der Parameter auf *JA* gesetzt, werden als Stellsignal Null Volt ausgegeben, wenn der Hochdruck den HD- Grenzwert *HD-EIN Verd.* (siehe Menü 3-3) unterschritten hat und alle Verdichterstufen abgeschaltet sind. Mit dem Einschalten der ersten Verdichterstufe wird unmittelbar mindestens wieder das minimale Stellsignal ausgegeben (Parameter *Min.Stellsig.*, siehe Menü 3-2-2-2) . Ist der Parameter auf *NEIN* eingestellt wird das HD- Ventil nicht geschlossen. Es bleibt das vom Regler berechnete- oder das minimale Stellsignal erhalten.

## 5.5.1.3 Begrenzung des Öffnungsgrades HD- Ventil durch den Mitteldruck

Der maximale Öffnungsgrad des HD-Ventils beträgt im Normalbetrieb 100 % (10 Volt am Ausgang der Steuerung). Verringert sich die Druckdifferenz zwischen dem maximal zulässigen Mitteldruck und dem Istwert, wird der maximale Öffnungsgrad des HD-Ventils verringert, um einen weiteren Anstieg des Mitteldrucks auf kritische Werte zu verhindern.

Die Begrenzung setzt ein, wenn der Mittelwert aus Mitteldruck- Sollwert und maximal zulässigem Mitteldruck überschritten wird (Parameter *Soll MD*, Menü 3-2-3 und Parameter *MD AUS Verd.*, Menü 3-3 ).

Mit Erreichen des maximal zulässigen Mitteldrucks beträgt der Öffnungsgrad des HD- Ventils 15 % plus dem minimal erforderlichen Öffnungsgrad (Parameter *Min.Stellsig.*, siehe Menü 3-2-2-2 ).

## 5.5.2 Sollwertermittlung Hochdruck

Der Sollwert für die HD-Regelung ist von der Betriebsart der Regelung abhängig. Es erfolgt eine Sollwertermittlung im Regel- und WRG- Betrieb. Der Wärmerückgewinnungsbetrieb ist durch den Parameter *WRG-Betrieb J/N* aktivierbar bzw. deaktivierbar (Menü 3-2-2-2). Das Ein- und Ausschalten des Wärmerückgewinnungsbetriebs erfolgt durch den digitalen Eingang 21 (Klemmen 90/91) oder per CAN- BUS von einer externen Steuerung.

### 5.5.2.1 Sollwertermittlung HD-Regelung im Regelbetrieb

Der HD-Sollwert wird in Abhängigkeit von der Gaskühleraustrittstemperatur bestimmt.

 Sollte der Fühler für die Gaskühleraustrittstemperatur gestört sein, wird ein HD-Sollwert von 80 bar gefahren.

Der berechnete Hochdrucksollwert gewährleistet einen energetisch optimalen Betrieb im über- und unterkritischen Zustand. Der HD-Sollwert wird durch die Parameter *HD-Min* und *HD-Max* begrenzt (Menü 3-2-2-2). Zusätzlich wird eine gewünschte Unterkühlung berücksichtigt. Die Unterkühlung kann mit dem Parameter *Unterkühlung* programmiert werden (Menü 3-2-2-2).

## 5.5.2.2 Sollwertermittlung HD-Regelung im WRG-Betrieb

Im WRG- Betrieb kann der HD-Sollwert über drei verschiedene Verfahren ermittelt werden:

- Berechnung über die WRG-Austrittstemperatur
- Vorgabe durch ein externes Signal (0..10 V)
- HD- Sollwertvorgabe von einer externen Steuerung über CAN-Bus

### Sollwertermittlung über WRG-Austrittstemperatur

Es wird ein Sollwert berechnet, der ein Verflüssigen des Kältemittels im Wärmetauscher vermeidet. Hierzu wird eine vorgegebene Überhitzung nicht unterschritten. Die Überhitzung kann mit dem Parameter *UK bei WRG* im Menü 3-2-2-2 programmiert werden. Der HD-Sollwert ist auf den Grenzwert *HD-Max.WRG* (Menü 3-2-2-2) begrenzt. Sollte der Fühler für die WRG-Austrittstemperatur gestört sein, wird in den Regelbetrieb umgeschaltet.

### Sollwertvorgabe durch ein externes 0..10 V Signal

Der WRG-Sollwert wird mit einem externen 0..10 V Signal in den Grenzen *HD-Min.WRG* und *HD-MAX.WRG* geschoben (Menü 3-2-2-3). Über den Offset *Off.ext.Sig.*, kann ein unterer Grenzwert vorgegeben werden, um z.B. ein 1..10 V Signal aufzuschalten. Ist ein Signaloffset vorgegeben erfolgt eine Fehlermeldung *Messk.ext.HD-Sch.* wenn das Signal den Wert *Off.ext.Sig.* unterschreitet (Leitungsbruch Erkennung).

### HD-Sollwertvorgabe von einer externen Steuerung über CAN-BUS

Diese Funktion ist nur in Verbindung mit einer GLT 3010 möglich. Die Betriebsart kann nur dann aktiviert werden, wenn der Parameter *WRG- Betrieb = JA* ist und der Parameter *HD-Soll ü. CAN = JA* (Menü 3-2-2-3) ist und ein WRG-Anforderungstelegramm von der GLT 3010 gesendet wird.

Die Sollwertberechnung erfolgt in dieser Betriebsart von der externen Steuerung.

## 5.6 Regelung Gaskühleraustrittstemperatur

Die Gaskühleraustrittstemperatur wird mit Hilfe der Gaskühler-Ventilatoren geregelt.

### Regelung

Für die Ventilatorsteuerung sind verschiedene Regelungsarten (Menü 3-2-2-1-a) vorgesehen:

- **Schrittregler**  
Regelung durch Freigabe bzw. Sperren von Lüfter- Leistungsstufen.
- **Drehzahlregler**  
Regelung mittels Drehzahlsteller (stetige Regelung). Die Hochdruckregelung erfolgt hierbei durch ein analoges Signal, das dem Drehzahlsteller die erforderliche Drehzahl vorgibt. Die Lüfter sind alle parallel fest an den Drehzahlsteller angeschlossen.
- **Kombireg. parallel**  
Regelung mittels Drehzahlsteller (stetige Regelung). Die Hochdruckregelung erfolgt hierbei durch ein analoges Signal, das dem Drehzahlsteller die erforderliche Drehzahl vorgibt. Die Lüfter sind alle parallel an den Drehzahlsteller angeschlossen, können aber einzeln zu- bzw. abgeschaltet werden.
- **Kombireg. stufen**  
Kombination aus Schrittregler und stetiger Regelung. Die Hochdruckregelung erfolgt hierbei durch Freigabe bzw. Sperren von Verflüssigerleistungsstufen und mit Hilfe eines drehzahlgeregelten Lüfters.

### 5.6.1 Neutrale Zone Lüftersteuerung

#### Schrittregelung

Ist die Gaskühleraustrittstemperatur innerhalb einer programmierbaren Neutralen Zone erfolgt keine Schaltung der Lüfterstufen.

#### Stetige Regelung

Bei aktiver Regelungsart Kombiregler (Kombiregler Stufen oder Kombiregler Parallel) wirkt sich die Neutrale Zone Drehzahlregelung (Parameter *NZ Drehz.reg.*, siehe Menü 3-2-2-2) auf das Zu- und Abschalten der

Festnetzlüfter aus.

Befindet sich der Istwert der Lüftersteuerung innerhalb der Neutralen Zone Drehzahlregelung werden keine Festnetzlüfter zu- bzw. abgeschaltet.

Die Freigabe des Drehzahlstellers erfolgt, wenn die Gaskühleraustrittstemperatur den Sollwert minus der halben Neutralen Zone Drehzahlregler überschreitet. Die Freigabe des Drehzahlstellers wird entzogen, wenn der Sollwert unterschritten wurde und die Drehzahl = Min. Drehzahl ist.

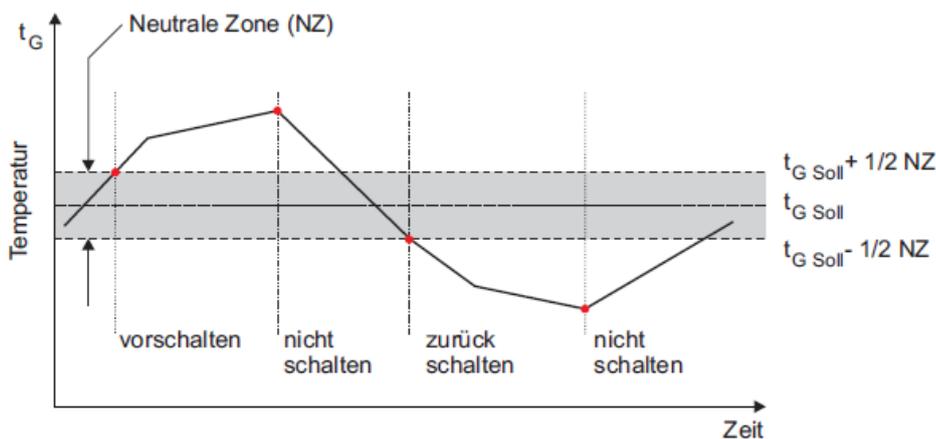
## 5.6.2 Regelalgorithmus Lüftersteuerung

Der Regelalgorithmus ist von der Regelungsart abhängig.

## 5.6.3 Regelalgorithmus mit Schrittreger

Ist die Gaskühleraustrittstemperatur steigend und außerhalb der Neutralen Zone, schaltet das Schrittschaltwerk eine Stufe vor. Bei negativer Regelabweichung und sinkender Gaskühleraustrittstemperatur schaltet das Schrittschaltwerk außerhalb der Neutralen Zone eine Stufe zurück. Eine Sperre der Lüfterstufen erfolgt auch (sofern dies über den Parameter *Lü.mit Verd.AUS* (Menü 3-3-1) angewählt ist), wenn alle Verdichter ausgeschaltet sind.

Regelalgorithmus Schrittreger



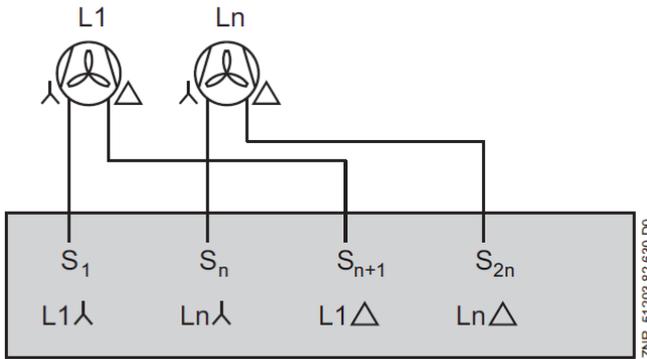
## 5.6.4 Schaltarten bei Schrittreger

Bei der Schrittreger kann zwischen drei Schaltarten gewählt werden (Menü 3-2-2-1-b):

- **Direkt**  
Keine Stern-Dreieck-Umschaltung
- **KKGG**  
Mit der ersten Hälfte der Relaisausgänge wird der Sternbetrieb der Lüftermotoren angesteuert (K = kleine Drehzahl), mit der zweiten Hälfte der Ausgänge der Dreieckbetrieb (G = große Drehzahl). Es können bis zu max. 6 Lüfter angesteuert werden.
- **KKKG**  
Mit allen außer der letzten Relaisstufe werden die Lüftermotoren ein- bzw. ausgeschaltet. Mit der letzten Stufe werden gleichzeitig alle Lüfter vom Sternbetrieb (K = kleine Drehzahl) in den Dreieckbetrieb (G=große Drehzahl) umgeschaltet. Es können bis zu max. 11 Lüfter angesteuert werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Ansteuerung der Lüfterausgänge am Beispiel einer Anlage mit zwei Lüftern und vier Lüfterstufen mit der Betriebsart KKGG:

# Eckelmann



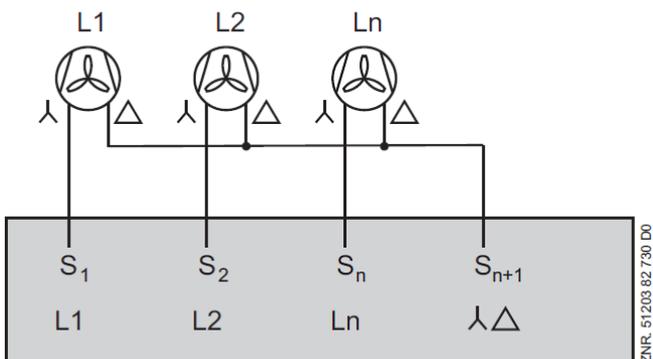
Ausbau: 2 Lüfter  
Schaltart: KKGG  
n=2

$n_{max} =$   
- VS 3010 C im Grundausbau: 2  
- Ausbau mit einem SIOX-Erweiterungsmodul: 4  
- Ausbau mit zwei SIOX-Erweiterungsmodulen: 6

S = Relaisstufen der Vebundsteuerung  
L = Lüfter

Schaltfolge KKGK	Lüfterstufe:				
	L1Stern S1	L2Stern S2	L1 $\Delta$ S3	L2 $\Delta$ S4	
Hochschalten					Lüfter 1: AUS / Lüfter 2: AUS
	F				Lüfter 1: kleine Drehzahl / Lüfter 2: AUS
	F	F			Lüfter 1: kleine Drehzahl / Lüfter 2: kleine Drehzahl
	F	F	F		Lüfter 1: große Drehzahl / Lüfter 2: kleine Drehzahl
	F	F	F	F	Lüfter 1: große Drehzahl / Lüfter 2: große Drehzahl
Rückschalten	F		F		Lüfter 1: große Drehzahl / Lüfter 2: AUS
	F	F	F		Lüfter 1: große Drehzahl / Lüfter 2: kleine Drehzahl
		F			Lüfter 1: AUS / Lüfter 2: kleine Drehzahl
	F	F			Lüfter 1: kleine Drehzahl / Lüfter 2: kleine Drehzahl
	F				Lüfter 1: kleine Drehzahl / Lüfter 2: AUS
					Lüfter 1: AUS / Lüfter 2: AUS

Die folgende Tabelle zeigt die Ansteuerung der Lüfterausgänge am Beispiel einer Anlage mit drei Lüftern und vier Lüfterstufen mit der Betriebsart KKGK:



Ausbau: 3 Lüfter  
Schaltart: KKGK  
n=3

$n_{max} =$   
- VS 3010 C im Grundausbau: 3  
- Ausbau mit einem SIOX-Erweiterungsmodul: 7  
- Ausbau mit zwei SIOX-Erweiterungsmodulen: 11

S = Relaisstufen der Vebundsteuerung  
L = Lüfter

Schaltfolge KKGK	Lüfterstufe:				
	L1S1	L2 S2	L3S3	Stern/ $\Delta$ S4	
Hochschalten					Lüfter 1,2 und 3 AUS
	F				Lüfter 1 kleine Drehzahl / Lüfter 2 und 3 AUS
	F	F			Lüfter 1 und 2 kleine Drehzahl / Lüfter 3 AUS

Schaltfolge KKKG	Lüfterstufe:				
	L1S1	L2 S2	L3S3	Stern/Δ S4	
	F	F	F		Lüfter 1, 2 und 3 kleine Drehzahl
	F	F	F	F	Lüfter 1, 2 und 3 große Drehzahl
Rückschalten					Alle Lüfter AUS
	F	F	F		Lüfter 1, 2 und 3 kleine Drehzahl
	F	F			Lüfter 1,2 kleine Drehzahl / Lüfter 3 AUS
	F				Lüfter 1 kleine Drehzahl / Lüfter 2 und 3 AUS
					Alle Lüfter AUS

Die Zeitverzögerung für die Umschaltung vom Dreieck- in den Sternbetrieb kann über den Parameter *Verz. kl. Drehz.* eingestellt werden (Menü 3-2-2-1). In den Betriebsarten *KKGG* und *KKKG* kann im Nachtbetrieb zur Lärmvermeidung das Umschalten auf die große Drehzahl mit dem Parameter *Gr. Drehz. N* (Menü 3-2-2-1) verhindert werden.

Überschreitet die Gaskühleraustrittstemperatur den unter *t<sub>G</sub>-Max* (Menü 3-2-2-1) eingestellten Sollwert, wird die große Drehzahl unabhängig von dem oben beschriebenen Parameter zugeschaltet. Die Lüfter schalten erst wieder in die kleine Drehzahl, wenn durch die sinkende Temperatur Leistungsstufen zurückgeschaltet werden.

## 5.6.5 Regelung der Lüfterdrehzahl bei stetiger Regelung

Zur Regelung der Gaskühleraustrittstemperatur *t<sub>G</sub>* ermittelt die Steuerung eine Lüfterdrehzahl, die über einen Analogausgang oder per Modbus die Lüfterdrehzahl vorgibt. Folgende Parameter stehen im Menü 3-2-2-1 zur Verfügung

Min. Drehzahl = Minimale Drehzahl

Max.Drehzahl T = Maximale Drehzahl Tagbetrieb

Max.Drehzahl N = Maximale Drehzahl Nachtbetrieb

P-Wert = Parametrierbarer Proportionalfaktor

I-Wert = Parametrierbarer Integralfaktor

Intervall I = Zeitintervall für Berechnung des I-Anteils

Offset = Offset für Stellsignal Lüfterdrehzahl

t<sub>G</sub>-Max = tg- Max- Schwellwert

Der Parameter *Min. Drehzahl* gibt die minimale Drehzahl vor, die mit dem Einschalten eines Lüfters nicht unterschritten werden darf. Mit den Parametern *Max.Drehzahl T* und *Max.Drehzahl N* kann für den Tag- und Nachtbetrieb die maximale Lüfterdrehzahl begrenzt werden. Die Umschaltung der Grenzwerte erfolgt über die Sollwertumschaltung (siehe [Sollwertumschaltung](#)). Wird im Nachtbetrieb der tg- Max- Schwellwert überschritten, wird die Lüfterdrehzahl wieder auf den Grenzwert *Max.Drehzahl T* begrenzt. Wird der *TG-Max* Schwellwert auf „---“ eingestellt, erfolgt kein Rückschalten auf *Max.Drehzahl T* im Nachtbetrieb. Die Eingabe erfolgt in Prozent und bezieht sich auf den Drehzahlbereich der Lüfter.

### Netzüberbrückung (nicht bei Lüftersteuerung per Modbus)

Bei Überschreiten des tg-Max-Schwellwertes oder einer Störung des Lüfter- Drehzahlstellers, wird eine Netzüberbrückung aktiviert.

Die Aktivierung der Netzüberbrückung kann deaktiviert werden, indem der Parameter *tG-Max* auf — gestellt wird.

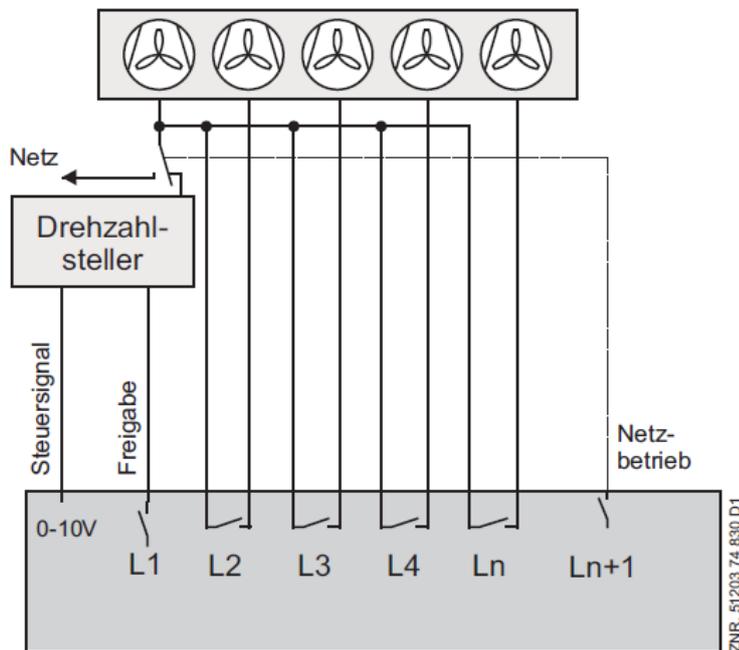
Die Netzüberbrückung erfolgt, indem über einen Ausgang der Steuerung die drehzahlgeregelten Lüfter auf das Festnetz geschaltet werden und die 1. Leistungsstufe (Freigabe Drehzahlsteller) gesperrt wird. Eine Umschaltung in den Regelbetrieb erfolgt, wenn die Gaskühleraustrittstemperatur den Sollwert wieder unterschritten hat. Die Umschaltung in den Netzbetrieb erfolgt bei der Drehzahlregelung mit der 2. Lüfterstufe, bei der Kombiregelung mit der Lüfterstufe (*Anz. Verfl. Stufen + 1*). Der Netzbetrieb ist bei der Kombiregelung Stufen deaktiv, wenn der Motorschutz von L1 anspricht.

**i** Bei einer Verflüssiger-Kombiregelung ist unbedingt darauf zu achten, dass der Ausgang für die Netzüberbrückung verwendet wird.

## 5.6.6 Regelalgorithmus bei Regelungsart Kombiregler parallel

Der Drehzahlsteller steuert die Drehzahl aller parallel geschalteten Lüfter, die einzeln zu- bzw. abgeschaltet werden können. Für die Regelung können je nach Ausbaustufe der VS 3010 C folgende Anzahlen Lüfterstufen maximal gesteuert werden:

- VS 3010 C im Grundausbau: 3 Lüfterstufen
- Ausbau mit einem SIOX-Erweiterungsmodul: 7 Lüfterstufen
- Ausbau mit zwei SIOX-Erweiterungsmodulen: 11 Lüfterstufen

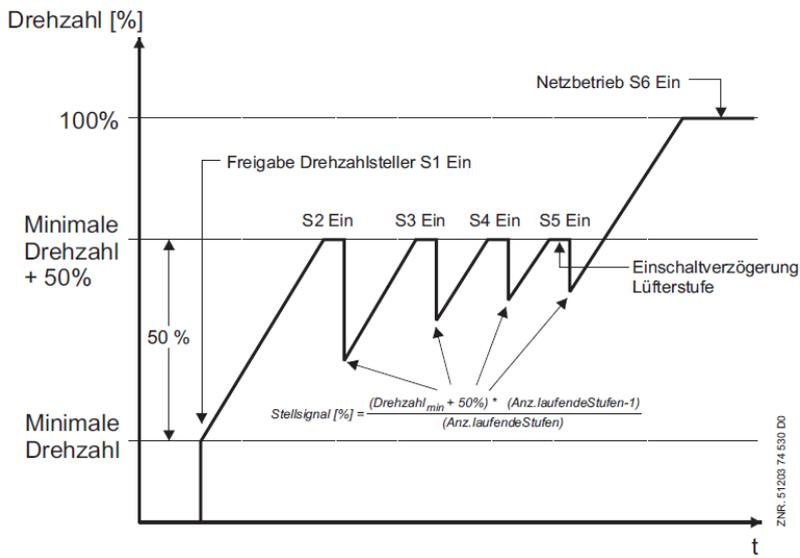


Das Stellsignal für die erste bis vorletzte Lüfterstufe ist auf die vorgegebene minimale Drehzahl plus 50% des maximalen Stellsignals begrenzt. Erreicht eine Stufe diesen Grenzwert, wird nach einer Zeitverzögerung eine weitere Leistungsstufe zugeschaltet. Das Stellsignal für alle jetzt zugeschalteten Lüfter wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Stellsignal [\%]} = \frac{(\text{Drehzahl}_{\min} + 50\%) \cdot (\text{Anzahl laufende Stufen} - 1)}{\text{Anzahl laufende Stufen}}$$

Wird die letzte Lüfterstufe zugeschaltet, kann das Stellsignal seinen maximalen Wert erreichen. Lüfter, die über den Motorschutz abgeschaltet wurden, werden bei der Steuerung nicht berücksichtigt. Das folgende Diagramm

zeigt den Drehzahlverlauf beim Hochfahren am Beispiel einer Anlage mit fünf Lüftern:



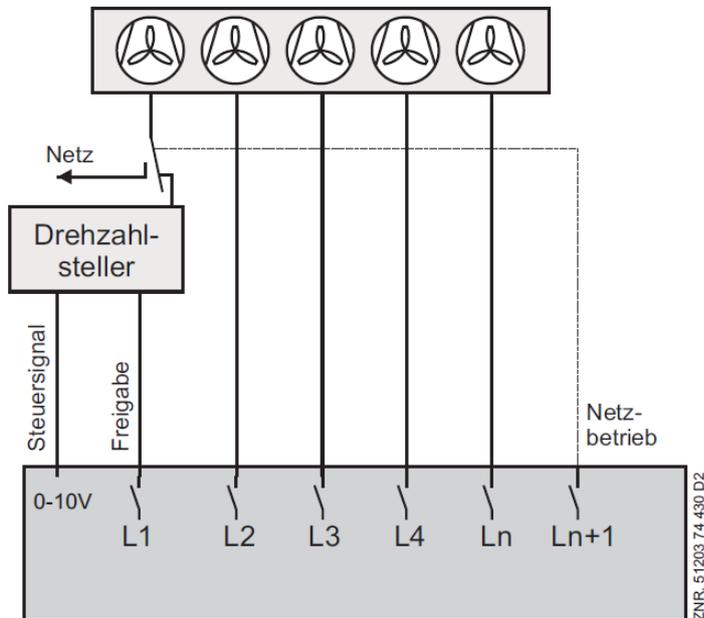
Ist die Gaskühleraustrittstemperatur kleiner als der Sollwert wird die Drehzahl aller zugeschalteten Lüfter bis auf die minimale Drehzahl +20% abgesenkt. Anschließend werden zeitverzögert Lüfterstufen abgeschaltet. Ist nur noch eine Lüfterstufe aktiv, kann die Drehzahl auf die minimale Drehzahl abgesenkt werden. Zuletzt wird der Drehzahlsteller gesperrt. Durch eine Sperre der Lüfterstufe 1 (Parameter *FREI.VERFL.* Maske 3-1-e) kann der Drehzahlsteller gesperrt werden. Die Lüfter-Regelung arbeitet dann als Schrittreger mit den Stufen 2 bis n-1.

## 5.6.7 Regelalgorithmus bei Regelungsart Kombiregler Stufen

Die Lüfter-Regelung erfolgt mit einem Lüfter, der mit einem Drehzahlsteller gesteuert wird. Weitere mit dem Festnetz verbundene Stufen können einzeln zu- bzw. abgeschaltet werden.

Für die Regelung können je nach Ausbaustufe der Steuerung folgende Anzahlen Lüfterstufen gesteuert werden:

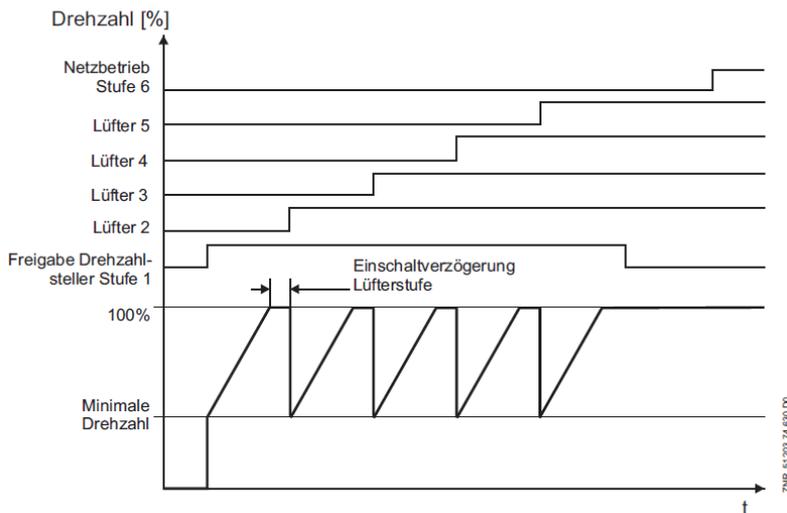
- VS 3010 C im Grundausbau: 3 Lüfterstufen
- Ausbau mit einem SIOX-Erweiterungsmodul: 7 Lüfterstufen
- Ausbau mit zwei SIOX-Erweiterungsmodulen: 11 Lüfterstufen



Erreicht die Drehzahl ihren Maximalwert, wird nach einer Zeitverzögerung eine weitere Leistungsstufe zugeschaltet.

Das Stellsignal für die erste Lüfterstufe wird auf die minimale Drehzahl reduziert. Lüfter, die über den Motorschutz abgeschaltet wurden, werden bei der Steuerung nicht berücksichtigt.

Das folgende Diagramm zeigt den Drehzahlverlauf beim Hochfahren am Beispiel einer Anlage mit fünf Lüftern:



Ist die Gaskühleraustrittstemperatur kleiner als der Sollwert, wird die Drehzahl abgesenkt. Wird die minimale Drehzahl erreicht, wird nach einer Zeitverzögerung eine Lüfterleistungsstufe abgeschaltet und gleichzeitig die Drehzahl auf den maximalen Wert angehoben. Der Drehzahlsteller wird als letztes über den ersten Lüfterausgang S1 der Steuerung gesperrt, wenn die Drehzahl auf 0 abgefallen ist. Durch eine Sperre der Lüfterstufe 1 (Parameter *FREI.VERFL.* Maske 3-1-e) kann der Drehzahlsteller mit den angeschlossenen Lüftern gesperrt werden. Die Lüfter-Regelung arbeitet dann als Schrittreger mit den Stufen 2 bis n-1.

## 5.6.8 Gaskühlerpaket mit integriertem Aussenverdampfer im Bypass-Betrieb

In der Kälteanlage kann das Gaskühlerpaket wie folgt ausgelegt sein:

- Gaskühlerpaket kann durch ein Gaskühlerbypass (3-Wege-Ventil) überbrückt sein
- ein Aussenverdampfer (Wärmepumpe) kann integriert sein

Die Ansteuerung des Gaskühler-Bypasses und des Aussenverdampfers erfolgt z.B. durch eine GLT 3010.

In diesen beiden Fällen kann die Verbundsteuerung die Gaskühlerlüfter speziell ansteuern.

### Gaskühler-Bypass-Betrieb

Ist der Gaskühler durch einen Gaskühlerbypass (3-Wege-Ventil) überbrückt, können die Lüfter in diesem Betrieb ausgeschaltet werden. Dazu muss der Parameter "Lü.bei Byp.AUS" auf JA eingestellt werden. Die Information, ob der Bypass aktiviert ist, wird durch eine GLT 3010 signalisiert.

### Aussenverdampfer

Ist der Aussenverdampfer aktiviert, so kann eine GLT 3010 das Einschalten der Gaskühlerlüfter anfordern. Das Einschalten der Lüfter erfolgt im Sekundentakt (die Einschaltzeiten werden hierbei nicht berücksichtigt).

- i** Das Einschalten der Gaskühlerlüfter beim aktivierten Aussenverdampfer ist höher priorisiert, als das Abschalten im Gaskühler-Bypass-Betrieb.

## 5.6.9 Gaskühlerpaket mit ebmpapst-Lüftern

*ebmpapst* ist ein Hersteller von Lüftermotoren, die über den Modbus von der Verbundsteuerung angesteuert werden.

### Vorraussetzung

- Verbundsteuerung muss eine Seriennummer (SN)  $\geq 14xxxxx$  aufweisen
- DIP-Schalter 5 = ON, siehe [Grundeinstellungen mit S1](#)
- Jumper 1 muss auf "RS485 aktiv" eingestellt sein, siehe [Einstellung der Schnittstelle RS485/TTY über Jumper J1](#)

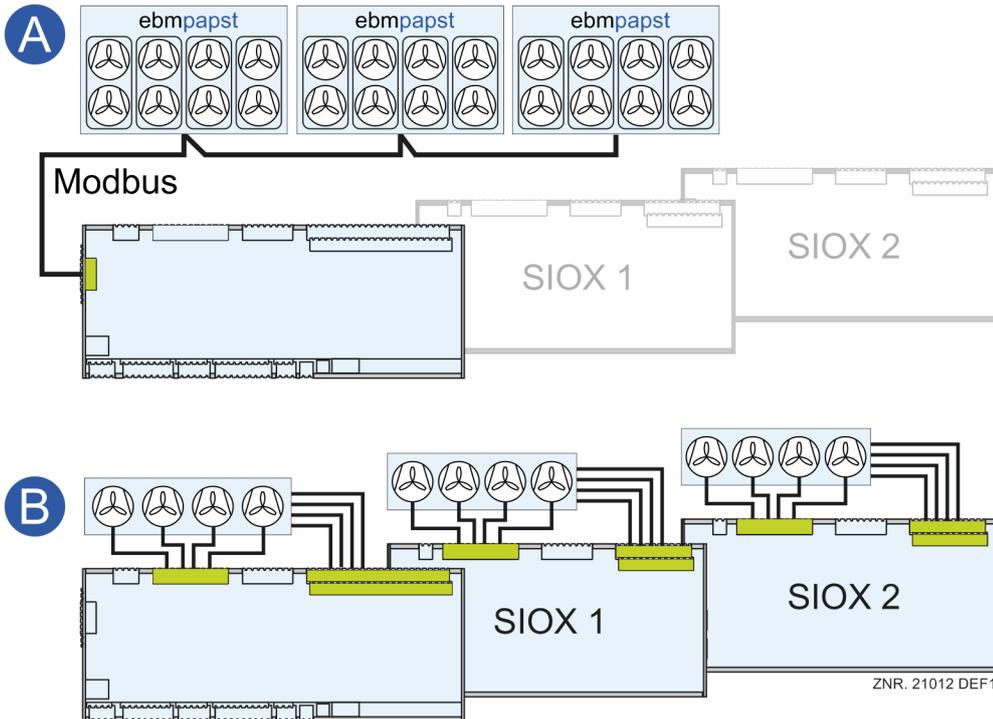
# Eckelmann

- Modbus-Schnittstelle muss richtig verdrahtet sein, siehe [Belegung CAN-Bus, SIOX und Modbus \(ebmpapst-Lüfter\)](#)

## Funtionsweise

Die Ansteuerung und die Diagnose der *ebmpapst*-Lüfter im Gaskühlerpaket erfolgt ausschließlich über den Modbus. Die Regelung und die Regelungsarten zur Ansteuerung der *ebmpapst*-Lüfter über Modbus ist identisch wie die Ansteuerung über die Relais. Die Lüfter-Relais und deren Handschalter auf dem Grundmodul bzw. der SIOX stehen dann für andere Funktionen zur Verfügung.

**Beispiel:** Ansteuerung von 24 *ebmpapst*-Lüftern in zweireihigen Gaskühlerpaketen (A) gegenüber 12 Lüftern, die über Relais angesteuert werden (B) - hier das Grundmodul mit 2 SIOX Erweiterungsmodulen im Vollausbau:



Details zur Anschlussbelegung des Modbus siehe Kapitel [Belegung CAN-Bus, SIOX und Modbus \(ebmpapst-Lüfter\)](#).

## Inbetriebnahme von ebmpapst-Lüftern

### 1. Zur Suche der Lüfter stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- **Teil-Suche** nach Austausch eines z.B defekten Lüfters  
Bedingung: der neue Lüfter muss die Modbus-Adresse 1 aufweisen (Werkseinstellung). Ist das nicht der Fall, muss die Manuelle Suche (empfohlen) oder die Komplett-Suche durchgeführt werden.
- **Komplett-Suche** nach allen Lüftern (empfohlen bei Erst-Inbetriebnahme)  
Hinweis: bei der Komplett-Suche geht die Konfiguration der Schaltreihenfolge verloren und muss überprüft / festgelegt werden.
- **Manuelle Suche** eines Lüfters durch Eingabe seiner Seriennummer

### 2. Konfigurieren der Schaltreihenfolge festlegen

Die Komplett-Suche sortiert im ersten Schritt die Schaltreihenfolge der einzelnen Lüfter im Gaskühlerpaket aufsteigend nach deren Seriennummer. Da die Lüfter im Gaskühlerpaket eine feste (physikalische) Position aufweisen, muss deren Schaltreihenfolge (Zuordnung zu einer Stufe) festgelegt werden.

#### Beispiel mit 4 Lüfterstufen und einem einreihigen Gaskühlerpaket:

- Modbus Adressvergabe erfolgt automatisch (nicht konfigurierbar), der Lüfter mit der kleinsten Seriennummer erhält immer die Adresse 10 usw.
- Schaltreihenfolge erfolgt automatisch, Lüfter mit kleinster Adresse bekommt die Schaltreihenfolge 1 usw.
- Die Schaltreihenfolge passt in diesem Fall und muss nicht verstellt werden

Einreihiges Gaskühlerpaket			
Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
 1 SN: JJWW000101 Modbus-Adresse: 10 Schaltreihenfolge: 1	 2 SN: JJWW000102 Modbus-Adresse: 11 Schaltreihenfolge: 2	 3 SN: JJWW000103 Modbus-Adresse: 12 Schaltreihenfolge: 3	 4 SN: JJWW000104 Modbus-Adresse: 13 Schaltreihenfolge: 4

#### Beispiel mit 4 Lüfterstufen und einem zweireihigen Gaskühlerpaket:

- Modbus Adressvergabe erfolgt automatisch (nicht konfigurierbar), der Lüfter mit der kleinsten Seriennummer erhält immer die Adresse 10 usw.
- Schaltreihenfolge erfolgt automatisch, Lüfter mit kleinster Adresse bekommt die Schaltreihenfolge 1 usw.
- **Hinweis: Bei einem zweireihigen Gaskühlerpaket werden die paarweise angeordneten Lüfter gemeinsam (als "eine Stufe") angesteuert.**  
**Deshalb muss bei den Lüfter-Paaren deren Schaltreihenfolge identisch sein und manuell angepasst werden:**

Zweireihiges Gaskühlerpaket			
Stufe 1 Lüfter-Paar 1	Stufe 2 Lüfter-Paar 2	Stufe 3 Lüfter-Paar 3	Stufe 4 Lüfter-Paar 4
 1 SN: JJWW000101 Modbus-Adresse: 10 Schaltreihenfolge: 1	 3 SN: JJWW000103 Modbus-Adresse: 12 Schaltreihenfolge: 3 wird zu 2 *	 5 SN: JJWW000105 Modbus-Adresse: 14 Schaltreihenfolge: 5 wird zu 3 *	 7 SN: JJWW000107 Modbus-Adresse: 16 Schaltreihenfolge: 7 wird zu 4 *
 2 SN: JJWW000102 Modbus-Adresse: 11 Schaltreihenfolge: 2 wird zu 1 *	 4 SN: JJWW000104 Modbus-Adresse: 13 Schaltreihenfolge: 4 wird zu 2 *	 6 SN: JJWW000106 Modbus-Adresse: 15 Schaltreihenfolge: 6 wird zu 3 *	 8 SN: JJWW000108 Modbus-Adresse: 17 Schaltreihenfolge: 8 wird zu 4 *

\* Wichtig: Die automische Schaltreihenfolge (hier durchgestrichen) muss manuell korrigiert werden!

**Praxis-Tipp:** Es wird empfohlen, die Seriennummern, Modbus-Adressen und Schaltreihenfolgen der ebmpapst-Lüfter im Gaskühlerpaket und zu dokumentieren. Weitere Tipps siehe auch Kapitel [Inbetriebnahme Lüftersteuerung per Modbus](#).

### 3. Abgleich der Anzahl der ebmpapst-Lüfter zu Anzahl der Lüfter im Anlagenausbau (Menü 3-1)

Bei einem zweireihigem Gaskühlerpaket passt die Anzahl der ebmpapst-Lüfter nicht zu der im Anlagenausbau und muss angepaßt werden. Die Anzahl der Lüfter im Anlagenausbau muss halb so groß sein als die Anzahl der ebmpapst-Lüfter.

Es werden bis zu 24 ebmpapst-Lüfter unterstützt.

### 4. Löschen eines ebmpapst-Lüfters

- Diese Funktion wird beim Austausch eines z.B defekten Lüfters benötigt

### 5. Notlauffunktion eines ebmpapst-Lüfters

Jeder ebmpapst-Lüfter hat eine eigene Notlauffunktion (Details sind dem Handbuch der ebmpapst-Lüfter zu entnehmen). Die Notlauffunktion wird von der Verbundsteuerung über den Modbus **immer für jeden** Lüfter automatisch aktiviert und wie folgt konfiguriert:

- Bei Ausfall der Modbus-Kommunikation startet nach 30 Sekunden Verzögerungszeit der Notlaufbetrieb
- Im Notlaufbetrieb dreht der Lüfter mit 80% seiner Drehzahl

**!** Bei einer unterbrochenen Modbus-Kommunikation (z.B. während Service-Arbeiten oder dem Ausschalten der Verbundsteuerung) gehen die Lüfter **immer automatisch** in den Notlaufbetrieb. Soll dies für einen Lüfter (z.B. Reservelüfter) nicht geschehen, so müssen diese Lüfter spannungslos geschaltet werden.

### 6. Alarmierung

Die Verbundsteuerung setzt bei Störungen folgende Meldungen ab:

- Über den Modbus wird von jedem ebmpapst-Lüfter ein Status abgefragt. Falls der Status eines Lüfters einen Wert größer Null aufweist, wird die Meldung "Motorschutz Lx" (x kann Werte 1..12 annehmen) abgesetzt. Die Priorität des Alarms wird im Menü 3-7 eingestellt. Gleichzeitig wird eine zweite Meldung abgesetzt, in der ein Fehlerstatus übermittelt wird. Diese Meldung ist wie folgt aufgebaut:

**Beispiel-Meldung: L yy A:zz xxxxxxxx**

L: Lüfter

yy: Schaltreihenfolge des Lüfters von 1..12

**A:zz:** Adresse 10..33

**xxxxxxx:** Fehlercode in HEX-Darstellung (Details sind dem Handbuch der ebmpapst-Lüfter zu entnehmen).

- "Kom.Fehler mit Lx":  
Ist kein ebmpapst-Lüfter in der Steuerung eingetragen oder bei mindestens einem Lüfter ist die Lüfter-Nr. "-" eingetragen, dann wird diese Meldung abgesetzt.
- "Kom.Fehler mit Lx" (x kann Werte 1..12 annehmen):  
Ist eine Kommunikation mit Lüfter Lx nicht möglich, wird diese Meldung abgesetzt.  
Hinweis: Bei jeder Anfrage wird diese Antwort ausgewertet und bei jedem Fehler wird ein interner Fehlerzähler hochgezählt. Erreicht dieser Wert 5, so wird alarmiert.

## 7. Manueller Betrieb

Im manuellen Betrieb können die Lüfter während des Regelbetriebes zwischen 0..100% angesteuert werden (Menü 3-2-2-1). Wird der manuelle Betrieb aktiviert, so wird die Meldung "Man. Lüfterdrehzahl" abgesetzt. Zur Anlagensicherheit wird nach 60 Minuten der manuelle Betrieb automatisch deaktiviert.

### Parametrierung

Menü	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default	Einheit
3-1	Anz.Verfl.Stuf. xx	Anzahl der Verflüssigerstufen.  Hinweis: Die Anzahl der Lüfter muss entsprechend des Gaskühlerpaketes überprüft / konfiguriert werden! Bitte beachten Sie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei einreihigen ebmpapst-Lüftern gilt: Anzahl der Verflüssigerstufen = Anzahl ebmpapst-Lüfter</li> <li>• bei zweireihigen ebmpapst-Lüftern gilt: Anzahl der Verflüssigerstufen = Anzahl ebmpapst-Lüfter / 2</li> </ul>	0..12	4/8/12	-
<b>Die folgenden Parameter sind nur sichtbar, wenn DIP-Schalter 5 = ON</b>					
3-2-2-1	Schaltreihenfolge →	Zum Untermenü zur Festlegung der Schaltreihenfolge.  Im Untermenü wird die Schaltreihenfolge (der Stufen im Gaskühlerpaket) für den Regler der Verbundsteuerung eingestellt. Die Schaltreihenfolge muss zur physikalischen Position im Gaskühlerpaket zugeordnet werden (siehe obigen Punkt "2. Konfigurieren der Schaltreihenfolge festlegen"):  -- : Schaltreihenfolge wurde nicht zugewiesen und eine Meldung wird abgesetzt. Dieser Zustand ist nicht zulässig, der Lüfter muss spannungslos geschaltet werden, da er sonst im Notlauf mit 80% seiner Leistung betrieben wird.  0* : Lüfter wird aus der Liste der Schaltreihenfolge gelöscht.  * Nur einstellbar, wenn Berechtigung = Master	--, 0, 1..12	--	-
3-2-2-1	EBM Hand EIN →	Zum Untermenü für den manuellen Betrieb.  Im Untermenü kann jeder Lüfter manuell zwischen 0..100% angesteuert werden. -- : Handbetrieb deaktiviert - Ansteuerung der Lüfter erfolgt über die Steuerung (Automatik)	--, 0..100	--	%

Menü	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default	Einheit
3-2-2-1	Lü.scan Tausch	"Teil-Suche": es wird nur nach neu hinzugefügten Lüftern am Modbus gesucht, z.B. bei Austausch eines defekten Lüfters.  Bedingung: der neue Lüfter muss die Modbus-Adresse 1 aufweisen (Werkseinstellung). Ist das nicht der Fall, muss die "Manuelle Suche" (empfohlen) oder die "Komplett-Suche" durchgeführt werden	J/N	N	-
3-2-2-1	Lü.scan NEU	"Komplett-Suche": Es wird nach allen Lüftern am Modbus gesucht und neu konfiguriert (empfohlen bei Erst-Inbetriebnahme). Hinweis: bei der Komplett-Suche geht die Konfiguration der Schaltreihenfolge verloren und muss überprüft / festgelegt werden.  Nur sichtbar, wenn Berechtigung = Master	J/N	N	-
3-2-2-1	Neu SNr.:	"Manuelle Suche": Ein ebmpapst-Lüfter kann durch die Eingabe seiner Seriennummer (z.B. 1703000103) hinzugefügt werden.	10-stellige Zahl	-	-
3-2-2-1	DEBUG EBM	Diese Maske ist zur Modbus-Diagnose von ebmpapst-Lüftern und wird nicht näher beschrieben.  Nur einstellbar, wenn Berechtigung = Master	-	-	-

## 5.6.10 Sollwertermittlung $t_G$

Die Berechnung des  $t_G$  Sollwertes ist von der Betriebsart (Regelbetrieb oder WRG-Betrieb) abhängig.

### 5.6.10.1 Sollwertermittlung im Regelbetrieb

Die Ermittlung des Sollwertes für die Gaskühlertemperatur  $t_G$  erfolgt in Abhängigkeit von der Außentemperatur .

$t_{G\_max}$  = maximaler  $t_G$  Sollwert

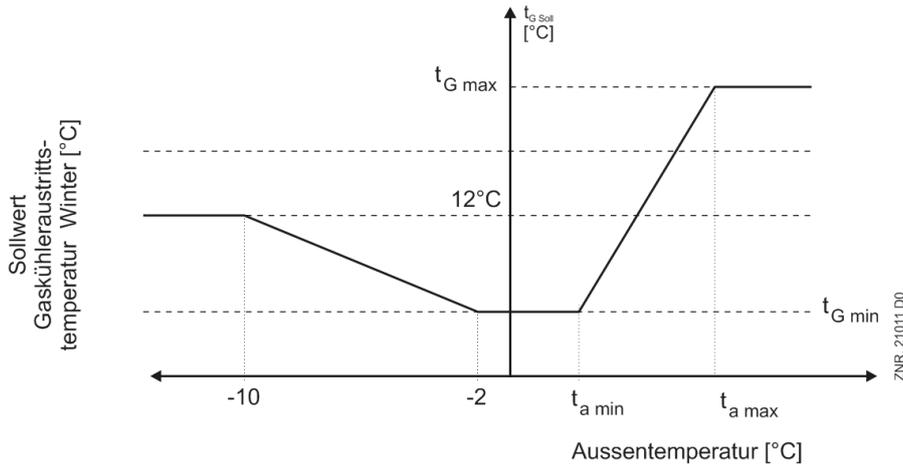
$t_{G\_min}$  = minimaler  $t_G$  Sollwert

$t_{a\_max}$  = max. Außentemperatur für Sollwertverschiebung

$t_{a\_min}$  = min. Außentemperatur für Sollwertverschiebung

$t_{G\_min}$ ,  $t_{a\_min}$ ,  $t_{G\_max}$ ,  $t_{a\_max}$  sind parametrierbar.

Um bei extrem niedrigen Außentemperaturen Anlagenausfälle durch extreme Teillast zu vermeiden, wird der Sollwert "Gaskühleraustrittstemperatur" der nachfolgenden Kennlinie entsprechend im Winter angehoben.



Ist die Außentemperatur kleiner  $-2^{\circ}\text{C}$  wird der  $t_G$  Sollwert auf maximal  $12^{\circ}\text{C}$  angehoben.

### 5.6.10.2 Sollwertermittlung im WRG-Betrieb

Ist der WRG-Betrieb aktiv, wird der  $t_G$ -Sollwert in Abhängigkeit vom Hochdruck berechnet. Es stellt sich ein  $t_G$ -Sollwert ein, der sich aus dem HD-Sollwert minus der gewünschten Unterkühlung (Parameter *UK bei WRG*, Menü 3-2-2-3) ergibt.

Der Sollwert kann die minimal vorgegebene Gaskühleraustrittstemperatur oder die Außentemperatur nicht unterschreiten. Bei hohen Drücken ist der Sollwert auf  $31^{\circ}\text{C}$  minus der programmierten Unterkühlung (Parameter *UK bei WRG*) begrenzt.

### 5.6.11 Schaltzeiten der Lüfter

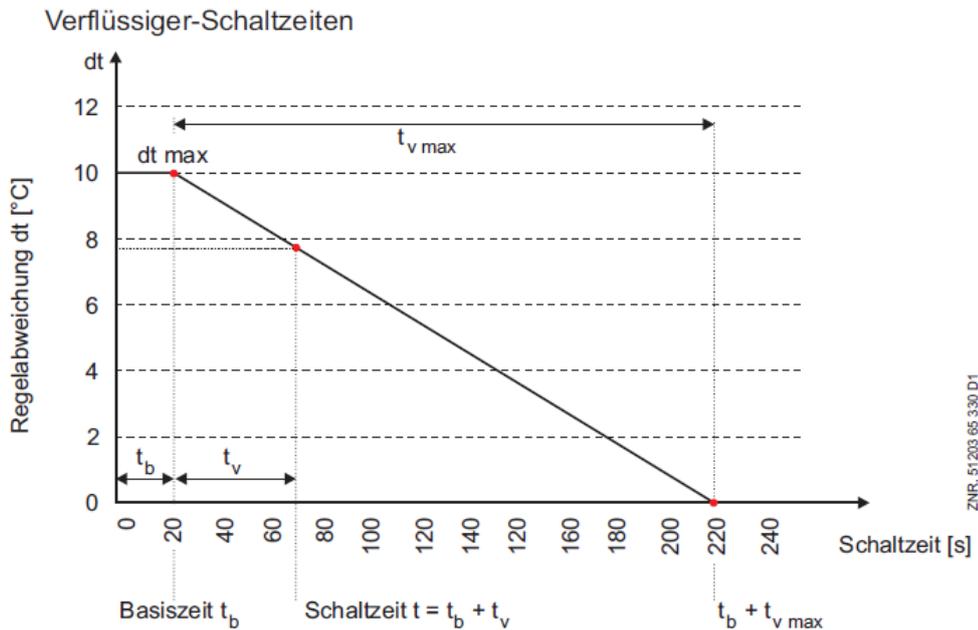
Eine Schaltung der Lüfter erfolgt nur, wenn die Regelabweichung einen vorgegebenen Wert überschritten hat (Neutrale Zone) und eine bestimmte Zeit für den Vor- bzw. Rücklauf vergangen ist.

Bei einer stetigen Regelung mit einem Drehzahlsteller hat die Vorlaufzeit keinen Einfluss auf die Freigabe des Drehzahlstellers. Die Schaltzeit errechnet sich aus der Summe einer Basiszeit  $t_b$  und einer variablen Zeit  $t_v$ .

Die variable Zeit verhält sich umgekehrt wie die Regelabweichung. Je höher die Regelabweichung desto geringer ist die Verzögerung. Bei maximaler Regelabweichung geht die variable Zeit  $t_v$  gegen Null. Bei kleiner werdender Regelabweichung wird die Zeit  $t_v$  bis zu der vorgegebenen Maximalzeit vergrößert.

Ist die Gaskühleraustrittstemperatur größer als der Sollwert plus die 1,5-fache neutrale Zone, beträgt die Einschaltverzögerung, maximal 30 Sekunden. Die Basiszeit und die maximale variable Zeit für das Vor- (Ein-) und Rückschalten (Ausschalten) sind als Parameter für jede Zuschaltung/Abschaltung einer

Gaskühlerleistungsstufe programmierbar. Das folgende Diagramm stellt die Schaltzeitberechnung dar:



## 5.6.12 Sollwertanhebung $t_G$

Bei der VS 3010 C besteht die Möglichkeit, einen Temperaturoffset  $t_G$ -Offset N (Menü 3-2-2-2) einzugeben, der zur Solltemperatur  $t_{G\_Soll}$  hinzu addiert wird, wenn die Sollwertumschaltung aktiv ist.

## 5.6.13 Schutz und Grundlastumschaltung der Lüftermotoren

Um lang andauernde Standzeiten zu verhindern, kann über den Parameter *Umsch.Lüfter* (Menü 3-6) eine Grundlastumschaltung aktiviert werden. Ist die Grundlastumschaltung aktiviert, erscheinen folgende zusätzliche Parameter:

### 1. B.zeit-Ausgl.

Es kann zwischen 2 Betriebsarten gewählt werden:

- **Lüfterschutz**

Ist der Parameter *B.Zeit-Ausgl.* auf *N* gesetzt, werden Lüfter die länger als die Zeit *Zyklusz.Lüfter* (Menü 3-6) ausgeschaltet waren, für die Dauer von 20 Sekunden zugeschaltet.

- **Betriebszeitenausgleich**

Ist der Parameter auf *J* gesetzt, wird die Schaltfolge für die Lüfter geändert. Soll ein Lüfter zugeschaltet werden, wird der Lüfter mit der kürzesten Betriebszeit eingeschaltet. Soll ein Lüfter abgeschaltet werden, wird der Lüfter mit der längsten Betriebszeit ausgeschaltet.

Ist die Gaskühleraustrittstemperatur nach der Zeit *Zyklusz.Lüfter* (Menü 3-6) in der Neutralen Zone, so wird nach Ablauf dieser Zeit - soweit verfügbar - der Lüfter mit der kürzesten Betriebszeit zugeschaltet und der Lüfter mit der höchsten Betriebszeit abgeschaltet.

### 2. Zyklusz.Lüfter

Es kann eine Zeit eingegeben werden, nach der die zuvor beschriebenen Betriebsarten durchgeführt werden.

## 5.7 Regelung Mitteldruck

Die VS 3010 C regelt den Mitteldruck (MD) einer CO<sub>2</sub>-Anlage mit Hilfe eines PI-Reglers. Zur Ausgabe der Stellgröße wird der Analogausgang 2 (Klemmen 55/56, 0..10 Volt) zur Verfügung gestellt.

### 5.7.1 Regelung

Die Berechnung des Stellsignals für das MD-Regelventil erfolgt mit einem PI-Regler. Die Verstärkungsfaktoren *P-Wert*, *I-Wert* und das Zeitintervall für die Bildung des I-Anteils *Intervall I* sind über das Menü 3-2-3 programmierbar. Ist der Eingang „Anlage AUS“ aktiv, wird das Ventil geschlossen. Das MD-Regelventil kann auch im Handbetrieb gefahren werden. Mit Hilfe des Parameters *Handbertr. xxx %* im Menü 3-2-3 MD-Regelung kann der Öffnungsgrad des Ventils im Bereich von 0..100 % vorgegeben werden. Wird “---” eingegeben, wird der Öffnungsgrad über den PI-Regler bestimmt. Der Handbetrieb dient nur zu Test- und Servicezwecken.

Bei einem Ausfall des MD-Transmitters wird am Ausgang für das MD-Regelventil eine Spannung von 0 Volt ausgegeben.

### 5.7.2 Mitteldruckschiebung / Überwachung der minimalen Überhitzung

#### Einleitung

Eine minimale Überhitzung garantiert auf der Saugseite einen sicheren Betrieb der Verdichter. Findet diese minimale Überhitzung nicht mehr statt, so erfolgt eine Alarmierung, die sich nicht auf das Regelverhalten auswirkt. Die Überwachung der minimalen Sauggasüberhitzung erfolgt mit zwei Sauggastemperaturfühlern über die Klemmen 33/34 (ÜH<sub>k</sub>) und 27/28 (ÜH<sub>v</sub>) und deckt einen Temperaturbereich von -50 .. 200 °C ab. Daraus ergeben sich zwei Überhitzungswerte (ÜH<sub>k</sub> und ÜH<sub>v</sub>), die separat überwacht werden.

## Einschränkungen

- Bei Stillstand aller Verdichter sind diese Störmeldungen gesperrt.
- Funktion kann nur bis zu einem Anlagenausbau von maximal 9 Verdichter verwendet werden.

## Überwachung der Mitteldruckschiebung / minimalen Überhitzung

Für die Überwachung der minimalen Überhitzung existieren folgende Sollwerte:

### Parametrierung

Parameter	Menü	Wertebereich	Default	Einheit	Beschreibung
min ÜH-K	3-3	2..15	4	K	minimal zulässige Überhitzung kühlstellenseitig
Verz. min ÜH-K	3-3	1..30	10	Min.	Meldeverzögerung der Meldung ÜH-K zu klein
min ÜH-V	3-3	2..15	4	K	minimal zulässige Überhitzung verdichterseitig
Verz. min ÜH-V	3-3	1...30	10	Min.	Meldeverzögerung der Meldung ÜH-V zu klein

**i** "ÜH" steht für Überhitzung, das "k" steht für Kühlstellen und das "v" für Verbund:

- ÜH<sub>k</sub>: Überhitzung Saugdruck zwischen Flashgasleitung und Kühlstellen
- ÜH<sub>v</sub>: Überhitzung Saugdruck zwischen Flashgasleitung und Verdichter

Bei Stillstand aller Verdichter sind diese Störmeldungen gesperrt. Für die Mitteldruck-Sollwertschiebung existieren folgende Sollwerte:

ÜHV-Anheb./m: Rampengeschwindigkeit in bar/Minute, mit der der Mitteldruck-Sollwert bei einer ÜHv-Störung (ÜHv zu klein) angehoben werden soll.

ÜHV-Absenk./m: Rampengeschwindigkeit in bar/Minute, mit der der Mitteldruck-Sollwert bei einer ÜHv-Störung (ÜHv zu klein) abgesenkt werden soll.

ÜHK-Rampe/m: Rampengeschwindigkeit in bar/Minute, mit der der Mitteldruck-Sollwert bei einer ÜHk-Störung (ÜHk zu klein) abgesenkt bzw. angehoben werden soll.

## Funktionsbeschreibung

### A. Alarmierung

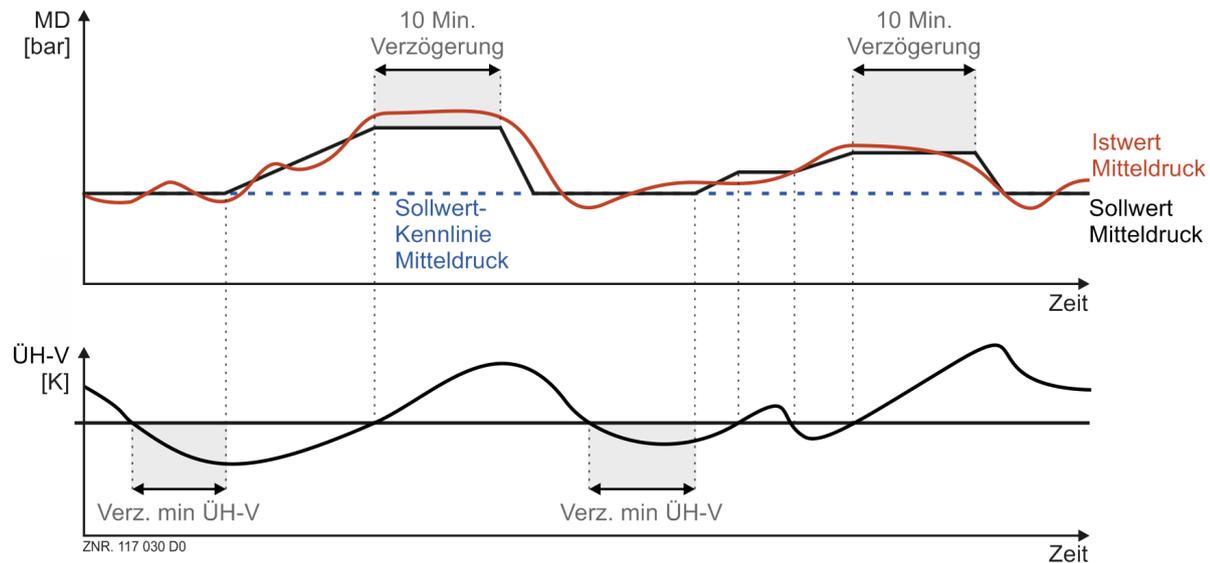
- **Überhitzung kühlstellenseitig:** Fällt die Überhitzung kühlstellenseitig (ÜHk) auf einen Wert kleiner der minimalen Überhitzung (Parameter *min ÜH-K*), so wird die Störmeldung ÜH-K zu klein nach Ablauf einer Zeitverzögerung (Parameter *Verz. min ÜH-K*) ausgegeben. Der Alarm wird zurückgesetzt, wenn die Überhitzung ÜHk den Sollwert "min ÜH-K" wieder überschreitet und der MD-Sollwert wieder auf seinen programmierten Wert zurückgesetzt ist (siehe C). Ist kein Verdichter zugeschaltet, erfolgt keine Meldung.
- **Überhitzung verbundseitig:** Fällt die Überhitzung verbundseitig (ÜHv) auf einen Wert kleiner der minimalen Überhitzung (Parameter *min ÜH-V*), so wird die Störmeldung ÜH-V zu klein nach Ablauf einer Zeitverzögerung (Parameter *Verz. min ÜH-V*) ausgegeben. Bei einem Messkreisfehler "Messk ÜH-V" erfolgt keine Meldung. Der Alarm wird zurückgesetzt, wenn die Überhitzung ÜHv den Sollwert "min ÜH-V" wieder überschreitet und der MD-Sollwert wieder auf seinen programmierten Wert zurückgesetzt ist (siehe B). Ist kein Verdichter zugeschaltet, erfolgt keine Meldung.

### B. Mitteldruck-Sollwertanhebung bei Alarm "ÜH-V zu klein"

Diese Funktion wird nur dann aktiv, wenn keine Sollwertabsenkung aktiv ist (siehe C). Erfolgt nach programmierter Zeitverzögerung die Meldung "ÜH-V zu klein", wird über eine Rampenfunktion der Mitteldrucksollwert angehoben. Der Sollwert wird mit dem Parameter "ÜHV.Anheb./m" solange angehoben, bis die Überhitzung ÜHv wieder auf einen Wert größer "min ÜH-V" angestiegen ist. Ist dies erfolgt, bleibt der MD-

Sollwert für eine Verzögerungszeit von 10 Minuten auf dem veränderten Sollwert. Ist die Überhitzung ÜHv nach Ablauf der Verzögerungszeit immer noch größer als die minimale Überhitzung "min ÜH-V", wird der Sollwert mit der Rampe "ÜHV.Absenk./m" wieder auf den programmierten MD-Sollwert abgesenkt.

Unterschreitet die Überhitzung ÜHV innerhalb der 10-minütigen Verzögerung den Grenzwert "min ÜH-V", wird die Anhebung ohne Berücksichtigung der Verzögerungszeit "Verz. min ÜHV" fortgesetzt. Das folgende Diagramm stellt den Verlauf grafisch dar:



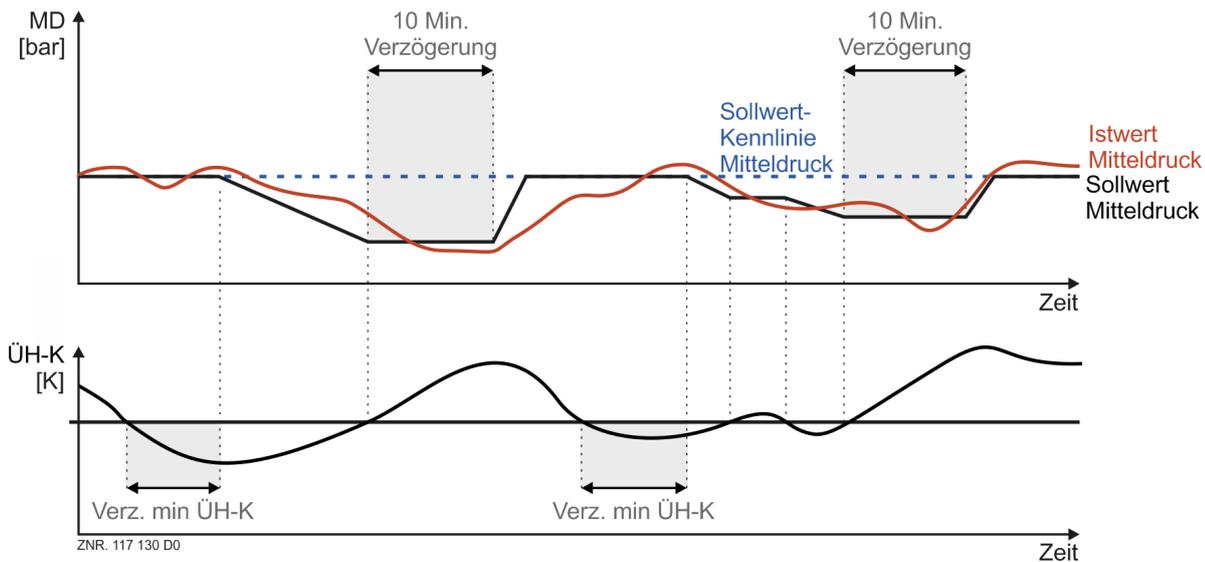
Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Sauggasfühler ÜH-V vorhanden ist.

### C. Mitteldruck-Sollwertabsenkung bei Alarm "ÜH-K zu klein"

Diese Funktion hat Priorität gegenüber der Sollwertanhebung. Ist die Sollwertanhebung aktiv, wird diese durch die Sollwertabsenkung unterbrochen. Erfolgt nach programmierter Zeitverzögerung die Meldung "ÜH-K zu klein", wird über eine Rampenfunktion der Mitteldrucksollwert abgesenkt. Der Sollwert wird mit dem Parameter "ÜHK-Rampe/m" solange abgesenkt, bis die Überhitzung ÜHK wieder auf einen Wert größer "min ÜH-K" angestiegen ist. Ist dies erfolgt, bleibt der MD-Sollwert für eine Verzögerungszeit von 10 Minuten auf dem veränderten Sollwert.

Ist die Überhitzung ÜHK nach Ablauf der Verzögerungszeit immer noch größer als die minimale Überhitzung "min ÜH-K", wird der Sollwert wieder mit der Rampe "ÜHK-Rampe/m" auf den MD-Sollwert angehoben. Der MD-Sollwert wird maximal auf den momentanen berechneten to-Sollwert plus 3 bar abgesenkt. Unterschreitet die Überhitzung ÜHK innerhalb der 10-minütigen Verzögerung den Grenzwert "min ÜH-K", wird die Absenkung ohne Berücksichtigung der Verzögerungszeit "Verz. min ÜH-K" fortgesetzt.

Das folgende Diagramm stellt den Verlauf grafisch dar:



**i** Die Funktion ist nur aktiv wenn der Sauggasfühler ÜH-K vorhanden ist. Solange die MD-Sollwertabsenkung durch "ÜH-K zu klein" aktiv ist, kann keine Sollwertanhebung durch "ÜH-V zu klein" erfolgen.

### 5.7.3 Sollwertabsenkung über Mitteldruck

Die Funktion ist nur aktiv, wenn *MD Halteventil* auf „Nein“ gesetzt ist (Menü 3-1). Diese Funktion wird deaktiviert, wenn der ECO-Betrieb läuft.

Mit dieser Funktion wird eine minimale Differenz zwischen dem Mitteldruck-Istwert und dem Saugdruck-Sollwert eingehalten. Die gewünschte Druckdifferenz ist mit dem Parameter *Min MD/ND Diff* (Menü 3-3) programmierbar. Mit sinkendem Mitteldruck wird der Saugdruck-Sollwert abgesenkt was zum Zuschalten von Verdichtern führt und somit zur Anhebung des Mitteldrucks auf das gewünschte Druckniveau.

### 5.7.4 Mitteldruckhaltung

Die Mitteldruckhaltung kann über ein *Druckhalteventil* oder durch öffnen des *HD-Ventils* erfolgen. Die Betriebsart kann mit dem Parameter *MD Halteventil* (Menü 3-1) eingestellt werden.

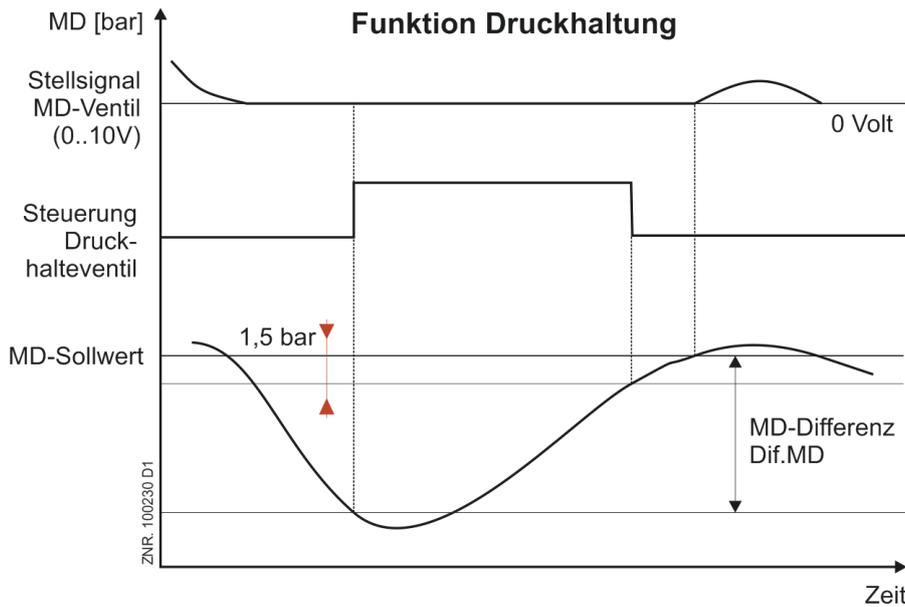
#### 5.7.4.1 Mitteldruckhaltung über Druckhalteventil

Ist das Mitteldruckventil geschlossen (0 Volt Steuersignal) und unterschreitet der Mitteldruck den MD-Sollwert minus einer maximalen Druckdifferenz, wird ein Druckhalteventil eingeschaltet.

Das Druckhalteventil wird wieder abgeschaltet, wenn der Mitteldruck den MD-Sollwert minus 1,5 bar erreicht.

Die maximale Druckdifferenz ist programmierbar.

Das folgende Diagramm stellt die Steuerung des Druckhalteventils grafisch dar:



Bei einem Schnellrücklauf wird das Druckhalteventil abgeschaltet. Die Sollwerte für die MD-Regelung bzw. Ansteuerung des Druckhalteventils *Soll MD* und *Dif. MD* werden über das Menü 3-2-3 parametrierbar.

## 5.7.4.2 Mitteldruckhaltung durch das Öffnen des HD-Ventils

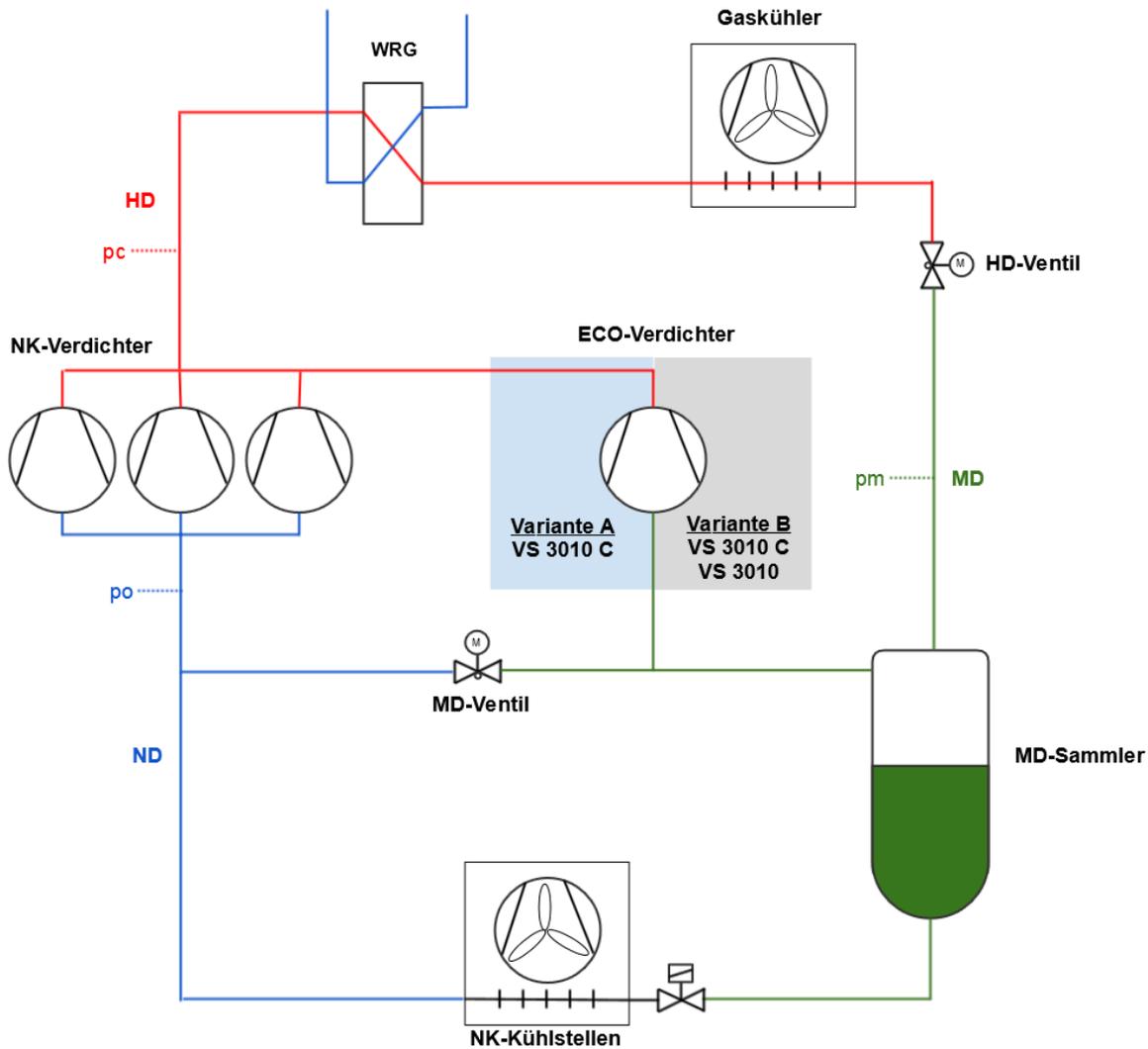
Ist kein Druckhalteventil vorhanden, kann das HD-Ventil bei absinkendem Mitteldruck geöffnet werden. Das HD-Ventil kann mit dem minimalen Öffnungsgrad *Min.Stellsig.* (Menü 3-2-2-2) geöffnet werden, wenn der Hochdruck größer als 40 bar ist und der Mitteldruck 1,0 bar unter den MD-Sollwert abgefallen ist. Fällt der Mitteldruck tiefer als 1,5 bar unter den MD-Sollwert, kann das HD-Ventil bei weiter absinkendem Mitteldruck stetig geöffnet werden. Das HD-Ventil kann über diese Funktion bis zu 30% vom maximalen Öffnungsgrad öffnen. Der Öffnungsgrad kann jedoch durch die HD-Regelung höher ausfallen. Diese Funktion wird deaktiviert, wenn der ECO-Betrieb läuft.

## 5.8 ECO-Betrieb

### Einleitung

Als ECO-Betrieb wird ein Ausbau einer Kälteanlage bezeichnet, der zur Regelung des Mitteldruckes die "ECO-Verdichter" ansteuert. Die Ansteuerung der ECO-Verdichter kann auf zwei Arten erfolgen:

- Variante A: Ansteuerung durch die Verbundsteuerung VS 3010 C
- Variante B: Ansteuerung durch die Verbundsteuerung VS 3010 C **und** eine separate Verbundsteuerung (z.B. VS 3010)



Diese Varianten werden im Folgenden beschrieben.

## 5.8.1 Ansteuerung durch eine VS 3010 C

### Einleitung

Die Ansteuerung der ECO-Verdichter erfolgt über die Verbundsteuerung VS 3010 C.

### Voraussetzungen

- DIP-Schalter S1 - Kodierschalter 5 auf ON, siehe [Grundeinstellungen mit S1](#)
- Parameter "ECO-Betrieb" (Menü 3-2-4) muss auf JA eingestellt sein
- Parameter "ECO-Verdichter" (Menü 3-2-4) muss auf JA eingestellt sein

### Bedingungen zur Freigabe des ECO-Betriebs

Zur Freigabe des ECO-Betriebes werden folgende Werte herangezogen:

- Im Regelbetrieb muss die Außentemperatur über dem Grenzwert "Temp.ECO EIN" liegen.
- Im WRG-Betrieb muss die Gaskühleraustrittstemperatur über dem Grenzwert "T.ECO EIN WRG" liegen.
- Im WRG-Betrieb muss die WRG-Austrittstemperatur über dem Grenzwert "T.ECO EIN WRG" liegen, wenn das Gaskühlerpaket mit dem Gaskühler-Bypass-Ventil überbrückt ist.
- Öffnungsgrad des Mitteldruckventils, der für 3 Minuten über dem Grenzwert "Min.ÖG MD-V" liegen muss.
- Die minimale Standzeit des ECO-Betriebs muss eingehalten werden, siehe Parameter "ECO-Standzeit".

 Sollte eine dieser Bedingungen nicht erfüllt sein, dann wird die Freigabe sofort entzogen!

## Bedingungen zur Sperrung des ECO-Betriebs

Zur Sperrung des ECO-Betriebes werden folgende Werte herangezogen:

- Kein Niederdruck-Verdichter läuft (mindestens ein ND-Verdichter muss laufen).
- Eine Hochdruck-Störung liegt an.
- Der Außentemperaturfühler oder der Mitteldrucktransmitter weisen einen Messkreisfehler auf.

## Parametrierung

Die folgenden Parameter werden für die Ansteuerung des ECO-Verdichters benötigt. Der ECO-Verdichter saugt das Kältemittel vor dem Mitteldruckventil und pumpt das Kältemittel auf der Hochdruckseite vor dem Gaskühler.

### ECO-Betrieb

Menü	ECO POS: XXXX	Beschreibung	Eingabe	Vorgabe	Dim.
3-2-4	ECO-Betrieb X	Aktivierung des ECO-Betriebs (JA)	J/N	N	-
3-2-4	Temp.ECO EIN XX °C	Einschalttemperatur für Magnetventil ECO-Betrieb --: Die Einschalttemperatur für das Magnetventil WRG-ECO-Betrieb wird ignoriert.	--, 20..40	29	°C
3-2-4	T.ECO EIN WRG	Einschalttemperatur für Magnetventil WRG-ECO-Betrieb wenn Gaskühler-Bypass aktiv ist --: Die Einschalttemperatur für das Magnetventil WRG-ECO-Betrieb wird ignoriert.	--, 15..40	29	°C
3-2-4	Hysterese XX K	Differenz zur Einschalttemperatur ECO-Betrieb, mit der die Temperatur zur Abschaltung des ECO-Betrieb festgelegt wird.	2..10	4	K
3-2-4	Min.ÖG MD-V	Minimaler Öffnungsgrad des Mitteldruckventils zur Freigabe der ECO-Verdichter	10..80	60	%
3-2-4	ECO-Standzeit	Minimale Standzeit des ECO-Verdichters	10..360	300	Sek.
3-2-4	ECO-Verdichter *	Aktivierung der ECO-Verdichter JA: ECO-Verdichter werden über die VS 3010 C angesteuert NEIN: ECO-Verdichter werden über eine separate VS 3010 angesteuert	J/N	N	-
<b>Die folgenden Parameter sind nur sichtbar, wenn "ECO-Verdichter" = Ja</b>					
3-2-4	Anz. ECO-Verdichter	Anzahl der ECO-Verdichter	1	1	-
3-2-4	Basisz.LeiStu. EIN →	Anzeige Basiszeiten $t_b$ EIN	→	Maske 3-2-4-a Maske 3-2-4-b Maske 3-2-4-c Maske 3-2-4-d	
3-2-4	Vari.Z.LeiStu. EIN →	Anzeige der variablen Zeiten $t_v$ EIN	→		
3-2-4	Basisz.LeiStu. AUS →	Anzeige Basiszeiten $t_b$ AUS	→		
3-2-4	Vari.Z.LeiStu. AUS →	Anzeige der variablen Zeiten $t_v$ AUS	→		
3-2-4	Regelkonstante XX K	Max. Regelabweichung für variable Schaltzeiten	1..15	3	K
3-2-4	Frei.M.Sch.ECO	Freigabe für die Motorschutz-Überwachung der ECO-Verdichter	J/N	J	-

3-2-4	F.ÖI/HD-St.ECO	Freigabe für die Öl-/HD-Überwachung der ECO-Verdichter	J/N	J	-
3-2-4	P-Wert X.X	P-Faktor der Kombiregelung für die ECO-Verdichter Beispiel: Bei Regelabweichung von 1K mit einem P-Wert von 1 beträgt der P-Anteil 1 V	0,0..3,0	0,7	V/K
3-2-4	I-Wert X.XX	I-Faktor der Kombiregelung für die ECO-Verdichter Beispiel: Bei Regelabweichung von 1K mit einem I-Wert von 0,5 ändert sich der I-Anteil mit 0.05 V pro Zykluszeit(1 Sek.) des Reglers <b>Achtung!</b> Der eingestellte Wert wird um Faktor 10 verkleinert!	0,00..1,00	0,10	V/K.s
3-2-4	MD-Offset X.Xb	Offset auf den Sollwert der Regelung des Mitteldruckventils	0,5..2,5	1.0	bar

\* Der Parameter wird nur angezeigt, wenn der DIP-Schalter S1 - Kodierschalter 5 auf ON ist.

## 5.8.2 Ansteuerung durch eine VS 3010 C und eine separate Verbundsteuerung

### Einleitung

Die Ansteuerung der ECO-Verdichter erfolgt über die Verbundsteuerung VS 3010 C **und** eine separate Verbundsteuerung (z.B. VS 3010), die ein Freigabesignal von der Verbundsteuerung VS 3010 C erhält. Die VS 3010 C gibt das Freigabesignal am Relaisausgang 10 (Klemmen 3/4) aus.

### Voraussetzungen

- Zweite Verbundsteuerung VS 3010
- Parameter "ECO-Betrieb" (Menü 3-2-4) muss auf JA eingestellt sein
- Parameter "ECO-Verdichter" (Menü 3-2-4) muss auf NEIN eingestellt sein

### Bedingungen zur Freigabe des ECO-Betriebs

Zur Freigabe des ECO-Betriebes werden folgende Werte herangezogen:

- Im Regelbetrieb muss die Außentemperatur über dem Grenzwert "Temp.ECO EIN" liegen.
- Im WRG-Betrieb muss die Gaskühleraustrittstemperatur über dem Grenzwert "T.ECO EIN WRG" liegen.
- Im WRG-Betrieb muss die WRG-Austrittstemperatur über dem Grenzwert "T.ECO EIN WRG" liegen, wenn das Gaskühlerpaket mit dem Gaskühler-Bypass-Ventil überbrückt ist.
- Öffnungsgrad des Mitteldruckventils, der für 3 Minuten über dem Grenzwert "Min.ÖG MD-V" liegen muss.
- Die minimale Standzeit des ECO-Betriebs muss eingehalten werden, siehe Parameter "ECO-Standzeit".

 Sollte eine dieser Bedingungen nicht erfüllt sein, dann wird die Freigabe sofort entzogen!

## Bedingungen zur Sperrung des ECO-Betriebs

Zur Sperrung des ECO-Betriebes werden folgende Werte herangezogen:

- Kein Niederdruck-Verdichter läuft (mindestens ein ND-Verdichter muss laufen).
- Eine Hochdruck-Störung liegt an.
- Der Außentemperaturfühler oder der Mitteldrucktransmitter weisen einen Messkreisfehler auf.

## Parametrierung

Die folgenden Parameter werden für die Ansteuerung des ECO-Verdichters benötigt. Der ECO-Verdichter saugt das Kältemittel vor dem Mitteldruckventil und pumpt das Kältemittel auf der Hochdruckseite vor dem Gaskühler.

Menü	ECO POS: XXXXX	Beschreibung	Eingabe	Vorgabe	Dim.
3-2-4	ECO-Betrieb X	Aktivierung des ECO-Betriebs (JA)	J/N	N	-
3-2-4	Temp.ECO EIN XX °C	Einschalttemperatur für Magnetventil ECO-Betrieb --: Die Einschalttemperatur für das Magnetventil WRG-ECO-Betrieb wird ignoriert.	--, 20..40	29	°C
3-2-4	T.ECO EIN WRG XX °C	Einschalttemperatur für das Magnetventil WRG-ECO-Betrieb, wenn Gaskühler-Bypass aktiv ist --: Die Einschalttemperatur für das Magnetventil WRG-ECO-Betrieb wird ignoriert.	--, 15..40	29	°C
3-2-4	Hysterese XX K	Differenz zur Einschalttemperatur ECO-Betrieb, mit der die Temperatur zur Abschaltung des ECO-Betrieb festgelegt wird.	2..10	4	K
3-2-4	Min.ÖG MD-V	Minimaler Öffnungsgrad des Mitteldruckventils zur Freigabe der ECO-Verdichter	10..80	60	%
3-2-4	ECO-Standzeit	Minimale Standzeit des ECO-Verdichters	10..360	300	Sek.
3-2-4	ECO-Verdichter *	Aktivierung der ECO-Verdichter JA: ECO-Verdichter werden über die VS 3010 C angesteuert NEIN: ECO-Verdichter werden über eine separate VS 3010 angesteuert	J/N	N	-

\* Der Parameter wird nur angezeigt, wenn der DIP-Schalter S1 - Kodierschalter 5 auf ON ist.

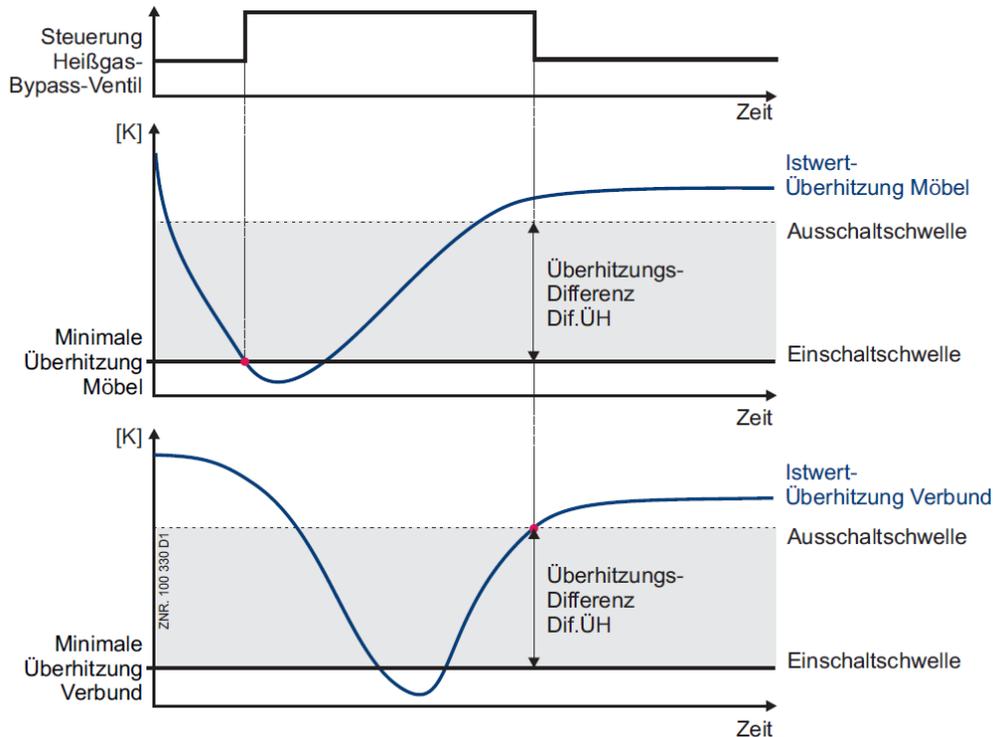
## 5.9 Regelung der minimalen Überhitzung durch ein Heißgas-Bypass-Ventil

Die VS 3010 C kann ein Heißgas-Bypass-Ventil steuern. Die Ansteuerung ist nur möglich, wenn der ECO-Betrieb **nicht** aktiviert wurde und der Parameter "*Heißgas-Bypass*" (Menü 3-3) auf **JA** eingestellt ist.

Das Heißgas-Bypass-Ventil wird geöffnet/eingeschaltet, wenn entweder die vorgegebene minimale Überhitzung Kühlmöbel (Parameter *Min ÜH-K*) oder die minimale Überhitzung Verbund (Parameter *Min ÜH-V*) unterschritten wurde. Das Ventil wird wieder geschlossen, wenn die Überhitzung Kühlmöbel den Überhitzungssollwert „*Min ÜH-K*“ plus der Differenz „*Dif. ÜH*“ und die Überhitzung Verbund den Überhitzungssollwert „*Min ÜH-V*“ plus der Differenz „*Dif. ÜH*“ wieder überschritten hat.

Wird nur einer der beiden Sauggastemperaturfühler (Sauggastemperatur Verbund oder Kühlmöbel) erkannt, so dass sich nur eine der beiden Überhitzungswerte berechnen lässt, bezieht sich die Funktion nur auf den vorhandenen Fühler.

Das folgende Diagramm stellt die Steuerung des Heißgas-Bypass-Ventils grafisch dar:



Bei einem Schnellrücklauf wird das Heißgas-Bypass-Ventil abgeschaltet. Die für die Ansteuerung des Heißgas-Bypass-Ventils verwendeten Parameter Überhitzungsdifferenz *Dif. ÜH*, Minimale Überhitzung Kühlmöbel *Verz.min ÜH-K* und Minimale Überhitzung Verbund *Verz.min ÜH-V* können über das Menü 3-3 erreicht werden.

## 5.10 Regelung der maximalen Überhitzung durch das Sauggaseinspritzventil

### Einleitung

Das Sauggaseinspritzventil (Klemmen 3/4) regelt bzw. beeinflusst folgende zwei Größen:

1. Zylinderkopftemperatur der Verdichter
2. Sauggastemperatur bzw. Sauggasüberhitzung

Die Ansteuerung des Sauggaseinspritzventil erfolgt über eine Zweipunktregelung. Zur Regelung werden die Zylinderkopftemperatur und/oder Sauggasüberhitzung verwendet.

### Vorraussetzung

Diese Funktion steht nur dann zur Verfügung, wenn

- Menü 3-1: "Heissgas-Bypass" auf N
- Menü 3-2-4: "ECO-Betrieb" muss auf N eingestellt sein oder ECO-Betrieb ist aktiviert (Ja) und Parallel-Verdichter sind aktiviert (Ja)

### Parametrierung

Menü	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default	Einheit
3-3	Einsp.Temp	Grenzwert der Zylinderkopftemperatur, bei der im Normalbetrieb eingespritzt bzw. das Ventil betätigt wird.	---, 80..140	140	°C
3-3	Einsp.Temp.WRG	Grenzwert der Zylinderkopftemperatur, bei der im WRG-Betrieb eingespritzt bzw. das Ventil betätigt wird.	---, 90..150	140	°C

Menü	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default	Einheit
3-3	Dif.Einsp.Temp	Hysterese zum Abschalten des Ventils der Sauggaseinspritzung. Damit wird der Grenzwert zum Abschalten der Sauggaseinspritzung berechnet: Grenzwert = "Einsp.Temp" - "Dif.Einsp.Temp" oder Grenzwert = "Einsp.Temp.WRG" - "Dif.Einsp.Temp"	5..20	20	K
3-3	Min. ÜH-K XX	Minimale zulässige Überhitzung - kühlstellenseitig. Unterschreitet die minimale Überhitzung diesen Grenzwert, wird das Ventil zur Sauggaseinspritzung abgeschaltet	5..15	4	K
3-3	Min. ÜH-V XX	Minimale zulässige Überhitzung - verbundseitig. Unterschreitet die minimale Überhitzung diesen Grenzwert, wird das Ventil zur Sauggaseinspritzung abgeschaltet.	2..15	4	K
3-3	Dif. ÜH XK	Hysterese zum Einschalten des Ventils der Sauggaseinspritzung. Grenzwert = "Min. ÜH-K" + "Dif. ÜH" oder Grenzwert = "Min. ÜH-V" + "Dif. ÜH" Hinweis: Dieser Parameter wird für die beiden Funktionen "Heisgas-Bypass" und "Sauggaseinspritzung" verwendet.	1..10	2	K

## 5.11 Überwachung

Neben den Steuerungs- und Regelfunktionen sind folgende Überwachungsfunktionen in der Steuerung integriert:

- Sicherheitskette
  - Hochdruckbegrenzer Verdichter
  - Niederdruckbegrenzer Verdichter
  - Öl-/HD-/Öl-HD-Druckschalter Verdichter
  - Motorschutzschalter Verdichter
- Zylinderkopftemperatur Verdichter
- Niederdruck
- Hochdruck
- Mitteldruck
- Motorschutzschalter Lüfter
- Drehzahlsteller Lüfter
- Drehzahlsteller Verdichter
- Fremdalarm
- Schalthäufigkeit
- Kältemittel
- Schnellrücklauf / Extern Aus
- Berstplatte

### 5.11.1 Sicherheitskette

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

#### Sperrung aller Verdichter

1. HD-Sicherheits-Begrenzer
2. HD-Begrenzer
3. ND-Wächter

## Sperrung der betroffenen Verdichter

1. Hochdruckbegrenzer Verdichter
2. Motorschutzschalter Verdichter

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

### 5.11.1.1 Überwachung Öldifferenzdruckschalter / HD-Begrenzer Verdichter

Der Öldifferenzdruck, der Hochdruck am Druckstutzen jedes Verdichters oder beides kann über digitale Eingänge mit potentialfreiem Kontakt überwacht werden.

Über den Parameter *Text Öl/HD-Stör* (Menü 3-1) kann gewählt werden, welche Art von Druckschaltern über diese Eingänge überwacht werden sollen. Mit diesem Parameter kann der Meldetext gewählt werden, der beim Ansprechen der Meldeingänge für Öldifferenzschalter / HD-Wächter Verdichter 1-12 ausgegeben wird:

1. *Öldif.Druck Vx* oder
2. *HD-Störung Vx* oder
3. *Öl/HD-Störung Vx*

Im Alarmzustand sind die Druckschalter geöffnet. Spricht der Druckschalter an, so wird der Verdichter unmittelbar abgeschaltet und für die folgenden Regelvorgänge gesperrt. Wird er wieder zurückgesetzt, wird der Verdichter freigegeben.

 Falls keine Öldifferenzdruckschalter bzw. HD-Begrenzer eingesetzt werden, kann die Überwachung des Öldifferenzdruckschalters / HD-Begrenzers Verdichter per Parameter aktiviert bzw. deaktiviert werden.

### Meldeverzögerung Öl/HD-Schalter (nur bei Kältemittel CO<sub>2</sub>)

Die Alarmierung für die Eingänge Öl/HD-Schalter kann zeitverzögert erfolgen:

Voraussetzungen hierfür:

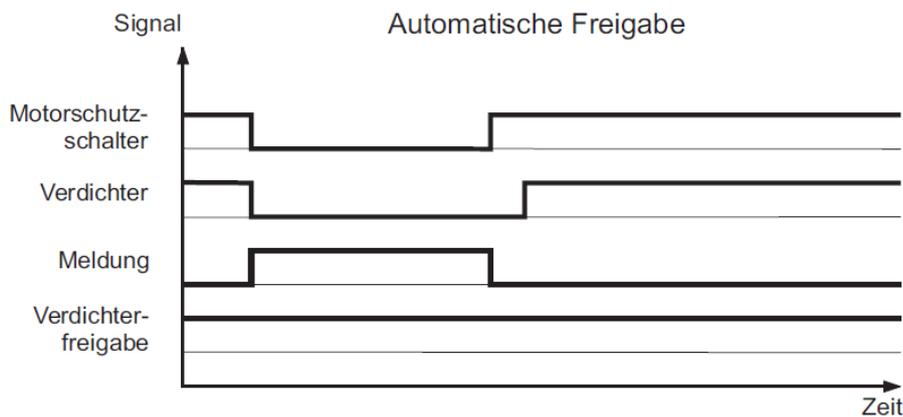
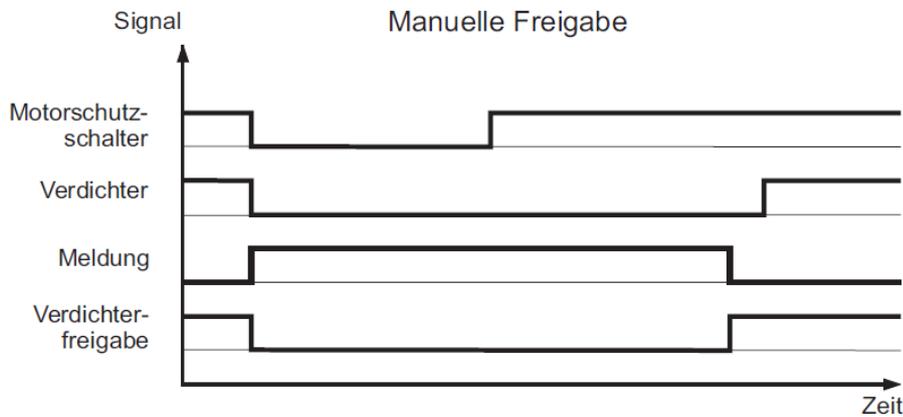
- Der Alarmeingang ist mit dem Parameter *ÖL/HDStörung = JA* freigegeben
- Eine Alarmverzögerung *Verz. Öl/HD-St.* ist größer als Null Minuten vorgegeben
- Die Alarmpriorität ist ungleich „---“

Dann wird bei Anstehen einer Öl/HD-Störung eines Verdichters erst nach Ablauf der Verzögerungszeit ein entsprechender Alarm mit der vorgewählten Meldepriorität weitergeleitet und in den Meldespeicher eingetragen. Damit dennoch in der Meldeliste eine kurzzeitige Öl/HD-Störung Verdichter verzeichnet wird, wird dann mit Erkennen einer HD-Störung eines Verdichters zunächst eine temporäre Meldung (Zeitstempel kommen und gehen gleichzeitig) mit der Prio. „0“ eingetragen.

### 5.11.1.2 Überwachung Motorschutzschalter Verdichter

Der Verdichtermotor wird durch den Motorschutzschalter überwacht. Der Hilfskontakt ist im Alarmzustand geöffnet (kein Signal am Eingang der Steuerung). Spricht der Motorschutzschalter an, so wird der Verdichter unmittelbar abgeschaltet und für die folgenden Regelvorgänge gesperrt. Wird der Motorschutzschalter wieder zurückgesetzt, kann der Verdichter automatisch oder manuell freigegeben werden. Die Art der Verdichterfreigabe nach Ansprechen eines Motorschutzschalters wird mit dem Parameter *Motorsch.sperr* (Menü 3-1) festgelegt. Mit der Eingabe von *Motorsch.sperr J* wird der Verdichter mit dem Ansprechen des Motorschutzschalters ausgeschaltet und dauerhaft gesperrt. Es muss eine manuelle Freigabe erfolgen (Menü 3-1-c *Freig. Leist.Stuf*).

Die durch das Ansprechen des Motorschutzschalters erzeugte Fehlermeldung wird erst nach dem Rücksetzen des Motorschutzes **und** nach der manuellen Freigabe des Verdichters ausgetragen. Mit der Eingabe von *Motorsch.sperr N* wird der Verdichter mit dem Ansprechen des Motorschutzschalters ausgeschaltet. Nach dem Rücksetzen des Motorschutzes wird der Verdichter wieder automatisch bedarfsabhängig zugeschaltet werden. Im folgenden sind die Steuerungsabläufe beim Ansprechen des Motorschutzschalters für die manuelle Freigabe (*Motorsch.sperr J*) und automatische Freigabe (*Motorsch.sperr N*) aufgeführt.



ZNR: 51203 55 730 D0

- ⓘ Die Überwachung des Motorschutzschalters kann mit dem Parameter *Motorsch.Verd* (falls Motorschutzschalter vorhanden, Menü 3-1) aktiviert bzw. deaktiviert werden. Ist der Motorschutzschalter deaktiviert, wird der Parameter *Motorsch.sperr J/N* nicht dargestellt und nicht ausgewertet.

## 5.11.2 Überwachung Zylinderkopftemperatur

Die Zylinderkopftemperatur des Verdichters wird auf einen oberen Maximalwert überwacht. Die maximale Zylinderkopftemperatur, die zum Sperren eines Verdichters führt, sowie der Freigabewert ist über die Parameter *Temp AUS Verd.* und Parameter *Temp EIN Verd.* vorzugeben (Menü 3-4). Wird der obere Maximalwert überschritten, so wird der zugehörige Verdichter nach Ablauf einer parametrierbaren Zeitverzögerung (Menü 3-4 *Verz. Verd. Temp*) abgeschaltet und für die folgenden Regelvorgänge gesperrt. Zusätzlich erfolgt eine Meldung "ZylTemp.zu hoch Vx".

Der Verdichter bleibt gesperrt, bis die Temperatur auf das Freigabenniveau gesunken ist. Wiederholt sich der Vorgang innerhalb eines Tages mehrfach (5 Schaltungen) und ist noch mehr als ein Verdichter im Verbundkältesatz verfügbar, wird der Verdichter dauerhaft gesperrt und muss von Hand wieder freigegeben werden (Menü 3-1-c Freig. Leist.Stuf). Hierbei wird die Meldung *Aut.Sperre Sx* abgesetzt.

Ist die Zeitverzögerung (Menü 3-3 *Verz. Verd. Temp*) aktiv und kommt es während der Zeitverzögerung zu einem Alarm „MeßkreisZylTemp Vx“ soll es keine Meldung „ZylTemp.zu hoch Vx“ und keine Verdichterabschaltung geben. Die Zeitverzögerung (Menü 3-3 *Verz. Verd. Temp*) soll neu gestartet werden,

wenn der Alarm „MeßkreisZylTemp Vx“ gegangen ist und die Zylinderkopftemperatur größer Parameter (*Menü 3-3 Temp AUS Verd.*) ist.

## Verdichterstörung bei Kombiregelung

Eine Verdichterstörung tritt unter folgenden Bedingungen auf:

- Ansprechen eines Motorschutzschalters
- Ansprechen eines Hochdruckschalters
- Überschreiten der maximal zulässigen Zylinderkopftemperatur

Bei einer Störung an einem der Verdichter, die dem Frequenzumrichter zugeordnet werden können (Verdichter 1 und 2), erfolgt eine Verdichterabschaltung und die Erzeugung einer Meldung in Abhängigkeit vom Zustand des Ausgangs Grundlastwechsel (Relaisausgang "Umschaltung FU-Verdichter", siehe [Anschluss und Klemmbelegung VS 3010 C](#)).

## Verdichterstörung bei einstufigen Verdichtern

Bei drehzahlgeregelten Verdichtern wird mit der ersten Verdichterleistungsstufe immer der Frequenzumformer freigegeben. Durch die Grundlastumschaltung kann dem FU Verdichter 1 oder Verdichter 2 zugeordnet werden. Erfolgte kein Grundlastwechsel (Ausgang Grundlastwechsel AUS), bewirkt eine Störung von Verdichter 1 das Abschalten der Leistungsstufe 1 mit der entsprechenden Störmeldung für Verdichter 1. Eine Störung von Verdichter 2 hat das Abschalten der Leistungsstufe 2 mit der entsprechenden Störmeldung für Verdichter 2 zur Folge.

Nach einem Grundlastwechsel (Ausgang Grundlastwechsel EIN) bewirkt eine Störung von Verdichter 1 das Abschalten der Leistungsstufe 2 mit der entsprechenden Störmeldung für Verdichter 1.

Eine Störung von Verdichter 2 hat das Abschalten der Leistungsstufe 1 mit der entsprechenden Störmeldung für Verdichter 2 zur Folge.

Störung an:	Ausgang Grundlastwechsel	Ausgang Leistungsstufe AUS	Meldung
Verdichter 1	EIN	Stufe 2	Meldung V1
	AUS	Stufe 1	
Verdichter 2	EIN	Stufe 1	Meldung V2
	AUS	Stufe 2	

## Verdichterstörung bei leistungsgeregelten Verdichtern

Bei mehrstufigen Verdichtern, die in einer Kombiregelung gefahren werden, wird mit der ersten Verdichter-Relaisstufe immer der Frequenzumformer freigegeben und der Motor des ersten Verdichters angesteuert. Die folgende(n) Relaisstufe(n) dienen der Ansteuerung der Bypassventile des ersten Verdichters.

Bei einer Kombiregelung kann dem Frequenzumformer durch die Grundlastumschaltung wahlweise Verdichter 1 oder Verdichter 2 zugeordnet werden. Dies bedingt aber, dass bei einer Grundlastumschaltung neben der Verdichtergrundlaststufe auch die zugehörige(n) Verdichterleistungsstufen umgeschaltet werden müssen. Erfolgte kein Grundlastwechsel (Ausgang Grundlastwechsel AUS), bewirkt eine Störung von Verdichter 1 das Abschalten der Leistungsstufe 1 (Freigabe FU und Ansteuerung Verdichtermotor V1) als auch der Leistungsstufe 2 (Verdichter mit zwei Leistungsstufen) und - je nach Ausbau - der Leistungsstufe 3 (Verdichter mit zwei Leistungsstufen).

Es wird eine entsprechende Störmeldung für Verdichter 1 abgesetzt. Die Relaiskontakte für die Grundlast- und Leistungsstufe(n) des zweiten Verdichters verschieben sich bei einem Ausbau mit leistungsgeregelten Verdichtern auf Stufe *Anz.LS pro Verd. + 1* und folgende.

Eine Störung von Verdichter 2 hat das Abschalten der Leistungsstufe (*Anz.LS pro Verd. + 1* und folgende) mit der entsprechenden Störmeldung für Verdichter 2 zur Folge. Nach einem Grundlastwechsel (Ausgang Grundlastwechsel EIN) bewirkt eine Störung von Verdichter 1 das Abschalten der Leistungsstufe (*Anz.LS pro Verd. + 1* und folgende) mit der entsprechenden Störmeldung für Verdichter 1.

Eine Störung von Verdichter 2 hat das Abschalten der Leistungsstufe 1 und folgende mit der entsprechenden Störmeldung für Verdichter 2 zur Folge.

**Beispiel:** Verdichter mit dreistufiger Leistungsregelung (*Anz.LS pro Verd. = 3*)

Störung an:	Ausgang Grundlastwechsel	Ausgang Relaisstufen AUS	Meldung
Verdichter 1	EIN	Stufe 4, Stufe 5, Stufe 6	Meldung V1
	AUS	Stufe 1, Stufe 2, Stufe 3	
Verdichter 2	EIN	Stufe 1, Stufe 2, Stufe 3	Meldung V2
	AUS	Stufe 4, Stufe 5, Stufe 6	

## 5.11.3 Überwachung Niederdruck

### Niederdruck zu tief

Sinkt der Niederdruck auf einen parametrierbaren Grenzwert (Menü 3-3 *to AUS Verd*), so werden alle Verdichter abgeschaltet. Steigt der Niederdruck auf den  $t_0$ -Soll + NZ/2 proportionalen Druckwert an, so werden die Verdichter stufenweise zugeschaltet. Eine Alarmierung erfolgt nach Ablauf einer programmierbaren Verzögerungszeit (Menü 3-3 *Verz to AUS*). Zusätzlich wird der ND-Wächter ausgewertet. Bei Unterschreitung des Grenzwertes des ND-Wächters erfolgt eine zwangsweise Abschaltung aller Verdichter.

### Niederdruck zu hoch

Überschreitet der Niederdruck den parametrierbaren Grenzwert ND Max. (Menü 3-3), so wird der Alarm "*ND zu hoch*" gemeldet. Diese Alarmierung hat keine Auswirkung auf das Regelverhalten der Verbundsteuerung. Bei Unterschreitung des Grenzwertes "ND Max" minus 1 bar wird der Alarm zurückgesetzt.

## 5.11.4 Überwachung Hochdruck

Die Hochdrucküberwachung erfolgt durch den Drucktransmitter in der Druckleitung und mit Hilfe von HD-Begrenzern. Kommen mehrere HD- Begrenzer zum Einsatz, müssen diese in Reihe an der Steuerung aufgeschaltet werden. Bei Überschreiten ihres Ansprechdrucks werden alle Verdichter abgeschaltet.

### Verdichterabschaltung bei HD-NOT-AUS

Überschreitet der erfasste Hochdruck den Grenzwert *HD NOT-AUS* (Menü 3-3), werden alle Verdichterstufen unmittelbar abgeschaltet. Eine Verdichterfreigabe erfolgt, wenn der HD-Wert wieder unter den Grenzwert *HD EIN Verd* (Menü 3-3) abgefallen ist. Sie werden dann wieder stufenweise zugeschaltet. Überschreitet der Hochdruck den Grenzwert *HD NOT-AUS* erfolgt die Fehlermeldung „*HD NOT-AUS*“.

### Verdichterabschaltung bei Hochdruckstörung

Überschreitet der Hochdruck den Grenzwert *HD AUS Verd* (Menü 3-3) wird ein Verdichter abgeschaltet. Mit steigendem Hochdruck werden weitere Verdichter abgeschaltet. Die Abschaltpunkte für die weiteren Abschaltungen sind von der Anzahl Verdichter und von dem Parameter *HD NOT-AUS* (Menü 3-3) abhängig. Die Schaltabstände werden so berechnet, dass mit Erreichen eines Druckes von *HD NOT-AUS* die Abschaltung des letzten Verdichters erfolgt. Solange der Grenzwert *HD AUS Verd* überschritten ist, erfolgt ein Rückschalten von Verdichterstufen durch die Saugdruckregelung nur noch mit der Basisausschaltzeit, um den Hochdruck schneller abzubauen. Wurde der Grenzwert *HD AUS Verd* überschritten, werden Verdichterstufen erst dann wieder zugeschaltet, wenn der Grenzwert *HD EIN Verd* wieder unterschritten wurde. Eine Ausnahme bildet der Wärmerückgewinnungsbetrieb. Im WRG- und WRG- Bypass- Betrieb erfolgt kein Verdichterabwurf und keine Verdichtersperre wohl aber eine Drehzahlabenkung (siehe Drehzahlabenkung bei Hochdruckstörung unten). Im Wärmepumpenbetrieb (Parameter *WRG-Pumpe*, Menü 3-2-2-3) kann auf eine Leistungsstufe zurückgeschaltet werden. Der WRG- Bypass- Betrieb und Wärmepumpenbetrieb ist nur in Verbindung mit einer Coolheat- oder *ECOCool* Steuerung möglich.

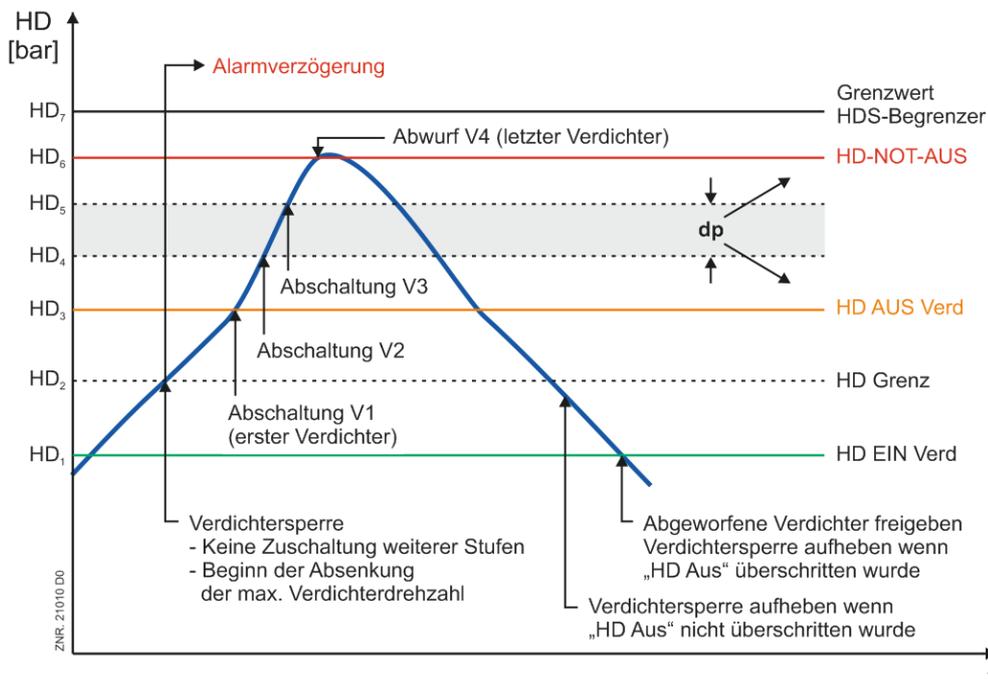
### Drehzahlabenkung bei Hochdruckstörung (nur bei Kombiregelung)

Erfolgt die Verdichtersteuerung per Kombiregler, kann die maximale Verdichterdrehzahl mit steigendem Druck abgesenkt werden. Die Drehzahlabenkung ist von den Parametern *HD AUS Verd*, *HD EIN Verd* und *Wichtung V.AUS* (Menü 3-3) abhängig. Per Voreinstellung beginnt die Drehzahlabenkung wenn der Mittelwert aus *HD AUS Verd* und *HD EIN Verd* überschritten wird. Mit dem Parameter *Wichtung V.AUS* kann der Startwert verschoben werden. Ein hoher Wert verschiebt den Startpunkt Richtung *HD EIN Verd*, ein niedriger Sollwert

Richtung *HD AUS Verd* und damit auf ein höheres Druckniveau. Erreicht der Hochdruck den Grenzwert *HD AUS Verd*, wird die Verdichterdrehzahl auf Min Drehzahl (Parameter in Menü 3-3) begrenzt.

## Alarmierung Hockdruckstörung

Übersteigt der Hochdruck einen Grenzwert, der mit Hilfe der Parametern *HD AUS Verd*, *HD EIN Verd* und *Wichtung V.AUS* (Menü 3-3) berechnet wird, erfolgt nach einer programmierbaren Zeitverzögerung (Parameter *Verz tc/HD AUS*, Menü 3-3) die Störmeldung *tc/HD zu hoch*. Per Voreinstellung errechnet sich der Grenzwert aus dem Mittelwert aus *HD AUS Verd* und *HD EIN Verd*. Mit dem Parameter *Wichtung V.AUS* kann der Grenzwert verschoben werden. Ein hoher Wert verschiebt den Wert Richtung *HD EIN Verd*, ein niedriger Sollwert Richtung *HD AUS Verd* und damit auf ein höheres Druckniveau. Im Wärmerückgewinnungsbetrieb erfolgt keine Meldung. Bei einer anstehenden HD-Störung werden keine weiteren Verdichterleistungsstufen zugeschaltet. Das folgende Diagramm stellt die gesamte HD-Überwachung m Beispiel einer Anlage mit vier Verdichtern grafisch dar:



## 5.11.5 Überwachung Mitteldruck

Die für die Mitteldrucküberwachung erforderlichen Parameter können über das Menü 3-3 programmiert werden. Mit dem Parameter *MD AUS xxx* wird der maximal zulässige Mitteldruck festgelegt. Überschreitet der Druck den vorgegebenen Grenzwert, wird unmittelbar auf eine vorgegebene Verdichteranzahl zurückgeschaltet (Parameter *Anz. Verd. MD-AI*). Es erfolgt eine Weiterleitung der Meldung *MD zu hoch*. Der Parameter *MD EIN xxx b* legt den Druck fest, bei dem die durch *MD AUS* gesperrten Verdichter wieder freigegeben werden.

## 5.11.6 Überwachung Mitteldruck-Ventil

Weicht der Mitteldruck (MD) länger als 10 Minuten mehr als 2 bar vom Sollwert ab, so sendet die Steuerung die Meldung *Stör. MD-Ventil*.

Bei einem Schnellrücklauf und bei Stillstand aller Verdichter wird die Meldung zurückgesetzt.

## 5.11.7 Überwachung Motorschutzschalter Lüfter

Der Lüftermotor wird durch den Motorschutzschalter überwacht. Der Hilfskontakt ist im Alarmzustand geöffnet (kein Signal am Eingang der Steuerung). Spricht der Motorschutzschalter an, wird die Alarmmeldung "*Motorschutz Lxx*" abgesetzt.

Mit den folgenden Parametern kann die Motorschutzüberwachung beeinflusst werden:

## Parametrierung

Parameter	Menü	Wertebereich	Default	Einheit	Beschreibung
Anz. Verfl.Stuf	3-1	0..12	4/8/12	-	Die Anzahl der Lüfter im Anlagenausbau
Lü.bei Stör.AUS X	3-2-2-1	J/N	J	-	<p><b>Einstellung = JA</b></p> <p>Wird bei laufendem Lüfter eine Störung erkannt, wird der Lüfterausgang abgeschaltet, die entsprechende Lüfterstufe im Anlagenausbau deaktiviert und ein Alarm gesendet. Die Lüfterstörung kann erst dann quittiert werden, wenn der Lüfter im Anlagenausbau wieder freigegeben wird. Bei der Drehzahlregelung erfolgt keine Abschaltung der Ausgänge. Bei der Kombiregelung parallel erfolgt keine Abschaltung der Lüfterstufestufe 1 und keine Sperre im Anlagenausbau.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschalten Lüfter bei Ansprechen der Motorschutzschalter</li> <li>• Entzug der Lüfter-Freigabe (Menü 3-1)</li> </ul> <p>Hinweis: Der Alarm des Motorschutzes kann erst quittiert werden, wenn die Freigabe des Lüfters wieder erteilt wurde (Menü 3-1)</p> <p><b>Einstellung = NEIN</b></p> <p>Wird bei laufendem Lüfter eine Störung erkannt, wird ein Alarm gesendet. Der Alarm kann quittiert werden wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Eingang Motorschutz des entsprechenden Lüfters wieder Spannung führt</li> <li>• Nach einem Spannungsausfall</li> <li>• Nach einem Lüfterstillstand von zwei Stunden</li> </ul>
Übw.bei.Lü.AUS	3-2-2-1	J/N	J	-	<p>Mit dem Parameter wird festgelegt, ob die Lüfter in Betrieb und im Stillstand oder nur im Betrieb überwacht werden sollen. Die Funktion ist erforderlich um z.B. EC-Lüfter bei einer Leistungsreduzierung abzuschalten, ohne dass ein Alarm erfolgt.</p> <p><b>Einstellung = JA</b></p> <p>Spricht der Motorschutz eines Lüfters an, erfolgt grundsätzlich eine Fehlermeldung. Bei einigen Anlagentypen (z.B. Lüfter parallel an einem Ausgang) muss der Lüfterausgang auch nach dem Ansprechen des Motorschutzschalters zugeschaltet bleiben. Daher kann das Zurücksetzen des Lüfterausgangs bei einer Störung mit dem Parameter <i>Lü. bei Stör.AUS = NEIN</i> (Menü 3-2-2-1) deaktiviert werden. Ist der Parameter auf JA gesetzt, wird der entsprechende Lüfterausgang zurückgesetzt wenn der entsprechende Motorschutz anspricht. In der Betriebsart Kombiregelung parallel wird bei Ansprechen des Motorschutzschalters von Lüfter 1 der Lüfterausgang 1 nicht zurückgesetzt.</p> <p>Hinweis: Lüfter werden im Stillstand nicht auf deren Motorschutz überwacht, wenn der Parameter auf JA eingestellt ist.</p> <p><b>Einstellung = NEIN</b></p> <p>Das Steuerungsverhalten ist zusätzlich von dem Parameter <i>Lü. bei Stör.AUS</i> abhängig.</p>

## 5.11.8 Überwachung Drehzahlsteller Lüfter

Erfolgt die Lüftersteuerung über einen Drehzahlsteller / Frequenzumformer, kann dieser bei der Kombiregelung über den Eingang Stufe *Anz. Verfl.Stufen + 1* überwacht werden. Im Störfall wird der Lüfterausgang 1 zur Freigabe des Drehzahlstellers zurückgesetzt und stattdessen der Relaisausgang der Lüfterstufe *Anz. Verfl.Stufen + 1* gesetzt, so dass ein Notbetrieb möglich ist.

## 5.11.9 Überwachung Drehzahlsteller Verdichter

Über den digitalen Eingang 15 (Klemmen 78/79) der Steuerung wird der Frequenzumrichter (Drehzahlsteller) überwacht. Wird der Eingang spannungslos,

- wird der FU-Verdichter abgeschaltet und steht zur Leistungsregulierung nicht mehr zur Verfügung
- erfolgt nach einer programmierbaren Zeitverzögerung die Weiterleitung der Meldung nach Prioritätenvorwahl

Der Meldetext kann im Menü 3-5 frei konfiguriert werden. Die Werkseinstellung ist "*Drehzahlsteller*".

 Die Überwachung erfolgt nur, wenn die ND-Regelungsart als "Kombiregler" (Menü 3-2-1-1) parametrier ist.

### Parametrierung

Parameter	Menü	Wertebereich	Default	Einheit	Beschreibung
Verz Zeit	3-5	3..250	5	s	Verzögerungszeit für den Digitaleingang "Drehzahlsteller" bis alarmiert wird.
Alarmtext	3-5	Text	Drehzahlsteller	-	Meldetext zur Überwachung des Frequenzumrichters (Drehzahlstellers) Hinweis: Dieser Text sollte nicht verändert werden!
Fremdalarm	3-7	0..99, --	2	-	Meldepriorität, mit der der Alarm gemeldet wird.

## 5.11.10 Überwachung Fremdalarm

Über den digitalen Eingang 15 (Klemmen 78/79) der Steuerung kann ein Fremdalarm weitergeleitet werden. Wird der Eingang spannungslos, erfolgt nach einer programmierbaren Zeitverzögerung die Weiterleitung der Meldung nach Prioritätenvorwahl. Der Eingang hat keinen Einfluss auf die Regelfunktionen der Steuerung. Der Meldetext kann im Menü 3-5 frei konfiguriert werden. Die Werkseinstellung ist "*Fremdalarm*".

 Die Überwachung des Fremdalarms steht nur dann zur Verfügung, wenn die Regelungsart (Menü 3-2-1-1) für den Niederdruck als "Schrittregler" konfiguriert ist.

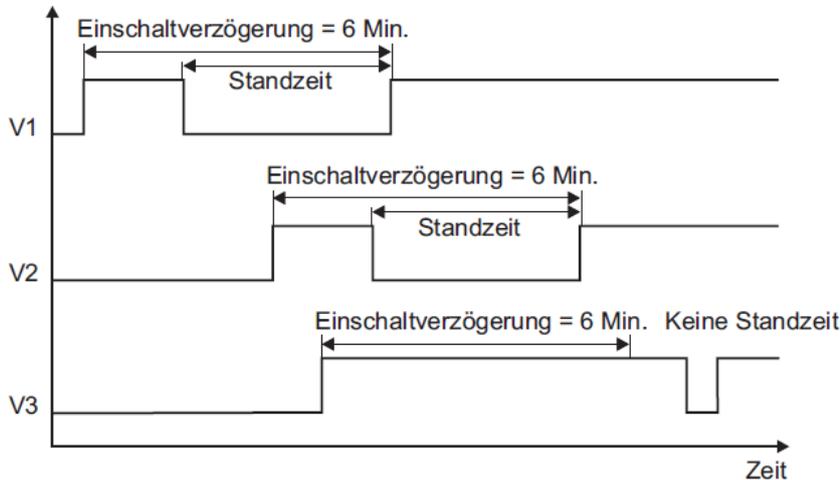
### Parametrierung

Parameter	Menü	Wertebereich	Default	Einheit	Beschreibung
Verz Zeit	3-5	3..250	5	s	Verzögerungszeit für den Digitaleingang "Fremdalarm" bis alarmiert wird.
Alarmtext	3-5	Text	Fremdalarm	-	Frei konfigurierbarer Meldetext für den Fremdalarm
Fremdalarm	3-7	0..99, --	2	-	Meldepriorität, mit der der Alarm gemeldet wird.

## 5.11.11 Überwachung Schalthäufigkeit

Zur Vermeidung einer zu hohen Schalthäufigkeit der Verdichter wird die Anzahl der Verdichterschaltungen pro Stunde begrenzt.

### Überwachung Schalthäufigkeit



ZNR: 51203 65 030 D1

### Begrenzung der Schalthäufigkeit

Mit Hilfe des Parameters *Schaltungen/h* (Menü 3-4) wird ermittelt, in welchen minimalen Zeitabständen ein Verdichter eingeschaltet werden kann. Beträgt die Schalthäufigkeit z. B. 10 Schaltungen pro Stunde, kann ein Verdichter frühestens alle 6 Minuten eingeschaltet werden.

### Überwachung der Schalthäufigkeit

Bei Verdichter-Kombiregelung ist die Schalthäufigkeitsbegrenzung deaktiviert (wird aber weiter überwacht). Bei einer überhöhten Schalthäufigkeit wird die Meldung *Schalzh.zu hoch* ausgegeben, wenn die über den Parameter *Schaltungen/h* vorgegebene Schalthäufigkeit überschritten wird.

- Die bei drehzahlgeregelten Verdichtern deaktivierte Schalthäufigkeitsbegrenzung wird bei einem FU-Fehler wieder aktiviert.

## 5.11.12 Überwachung Kältemittel

Über einen Niveau-Schalter wird der Flüssigkeitsstand der Anlage überprüft. Der Zustand des Niveau-Schalters wird über ein parametrierbares Zeitintervall (Parameter *Intervall*, Menü 3-4) in Sekundentakten abgetastet und erfasst. Dieser Parameter legt die Dauer eines Messzyklus fest. Unterschreitet der Prozentsatz an "Gut-Zuständen" den Parameter *Grenzwert* (Menü 3-4), so erfolgt eine Alarmierung, wenn eine Störung *Stör. MD Ventil* ansteht und der Mitteldruck-Istwert kleiner als der Mitteldruck-Sollwert ist (Druck kann durch den Kältemittelmangel nicht mehr gehalten werden).

- Ein Ansprechen des Niveau-Schalters hat keinen Einfluss auf die Steuerungs- und Regelfunktionen.

Nach einem Spannungsausfall wird das Kältemittelniveau auf 100% gesetzt. Ein Messergebnis liegt erst nach der Intervallzeit vor. Das berechnete *Niveau* kann im Menü 2-4 (Istwerte der Anlage) geprüft werden.

## 5.11.13 Überwachung Schnellrücklauf / Extern Aus

Über den digitalen Eingang 16 "Schnellrücklauf/Extern Aus" (Klemmen 80/81) kann die Verbundsteuerung ausgeschaltet werden. Bei Aktivierung des Einganges passiert folgendes:

- Lüfter und Verdichter werden in schneller Reihenfolge abgeschaltet (2 Sekunden Rückschaltzeit).
- Die Verbraucherfreigabe der zugehörigen Kühlstellenregler UA 300 / UA 400 wird entzogen, es sei denn, der Niederdruck ist zu tief.
- Es wird die Störmeldung *ext. Rücklauf* abgesetzt.
- Verbundsteuerung wird in der Marktübersicht der PC-Software LDSWin grau dargestellt.
- Das Mitteldruckventil (MDV) wird geschlossen, wenn alle Verdichter abgeschaltet sind (Analogausgang 4, Klemmen 63/64 auf 0 Volt).

## 5.11.14 Überwachung Berstplatte

Über den digitalen Eingang 22 (Klemmen 92/93) der Steuerung kann eine Berstplatte überwacht werden. Wird der Eingang spannungslos, erfolgt eine Alarmierung. Eine Weiterleitung der Meldung erfolgt nach Prioritätenvorwahl. Dieser digitale Eingang hat keinen Einfluss auf die Steuerungs- und Regelfunktionen.

## 5.12 Sollwertumschaltung

Bei der Niederdruckregelung besteht die Möglichkeit, einen zweiten (alternativen) Sollwertsatz von Parametern für z.B. den Tag-/Nachtbetrieb einzustellen. Die Sollwertumschaltung kann über die interne Wochenschaltuhr (Parameter "*Sollwertumsch.*", Menü 4) oder über einen digitalen Eingang (Klemmen 88/89) der Steuerung aktiviert werden. Die Polarität des Eingangssignals ist über den Parameter "*Sig. Sollw. umsch.*" einstellbar, siehe Menü 3-1 (ab Werk "High-aktiv").

Bei Aktivierung der Sollwertumschaltung werden folgende Parameter in der Steuerung umgeschaltet:

- Temperatursollwerte
- Neutrale Zone
- Regelkonstante
- Schaltzeiten
- Feuchteschiebung
- Maximale Drehzahl Gaskühlersteuerung

## 5.13 Umgebungsdaten zur Sollwertschiebung

Die zur Sollwertverschiebung (Menü 3-1) verwendeten Größen

- Raumtemperatur (Schiebung von  $t_0$ , Parameter *Raumtemp.*)
- Außentemperatur (Schiebung der Gaskühleraustrittstemperatur  $t_G$ , Parameter *Außentemp.*)
- Feuchte (Schiebung von  $t_0$ , Parameter *Feuchte*)

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

Über die Parameter *Raumtemp.*, *Außentemp.* und *Feuchte* kann eingestellt werden, ob direkt an die Steuerung angeschlossene Sensoren vorhanden sind. Ist einer dieser Parameter auf NEIN eingestellt, erscheint in der Bedienmaske der zusätzliche Parameter *KnNr Umgeb.Dat*. Hier kann dann bei Bedarf die CAN-Bus-Adresse (Knotennummer) der Verbundsteuerung angegeben werden, von der die gewünschten Umgebungsdaten bezogen werden, z.B. "1" für die CAN-Bus-Adresse 101".

 Wenn keine Umgebungsdaten über den CAN-Bus empfangen werden sollen, muss der Parameter *KnNr Umgeb.Dat* auf "-" eingestellt werden.

## 5.14 Verbrauchersperre

Die Verbundsteuerung kann bei einer Störung des Verbundsatzes über CAN-Bus eine Verbrauchersperre an alle zugehörigen Verbraucher senden. Zugehörige Verbraucher sind Kühlstellenregler, bei denen in der Konfiguration des Reglers die Knotenadresse der Verbundsteuerung programmiert wurde. Die

Verbrauchersperre wird an alle zugehörigen Verbraucher gesendet, wenn kein Verdichter verfügbar ist. Mögliche Ausfallursachen sind

- Auslösen des HD-Begrenzers
- Auslösen aller Motorschutzschalter
- Hochdruckbegrenzer aller Verdichter
- Handabschaltung aller Verdichter

Ist einer der Verdichter- Handschalter auf „HAND EIN“ geschaltet erfolgt keine Verbrauchersperre. Bei einer Saugdruckstörung durch zu niedrigen Saugdruck oder Auslösen des ND-Wächters erfolgt keine Verbrauchersperre. Sind alle Verdichter- Handschalter auf „HAND AUS“ erfolgt eine Verbrauchersperre auch bei anstehender Saugdruckstörung.

### Verbrauchersperre nach Wiederanlauf

Damit nach einem längeren Stillstand der Anlage kein flüssiges Kältemittel angesaugt wird, kann nach einem Spannungsausfall ein Absaugen der Saugleitung (Pumpdown) durchgeführt werden:

- Dauerte der Spannungsausfall länger als 10 Minuten, werden die Verbraucher nach einem Wiederanlauf über den CAN-Bus gesperrt.
- Nach dem Start eines Verdichters wird die Verbrauchersperre beendet, wenn der to-Sollwert erreicht oder unterschritten wurde.
- Nach Ablauf einer Sicherheitszeit von 5 Minuten nach dem Zuschalten des ersten Verdichters wird die Verbrauchersperre in jedem Fall beendet.

## 5.15 Steuerung Spray-System

Die VS 3010 C kann ein zweistufiges Spray-System steuern. Im Menü 3-2-5 kann das Spray-System parametrisiert werden.

Mit dem Parameter *Spray-System* kann die Steuerung des Spray-Systems aktiviert bzw. deaktiviert werden. Das Spray-System kann nur dann aktiviert werden, wenn die VS 3010 C mit mindestens einem Erweiterungsmodul SIOX verbunden ist. Das Spray-System belegt dann immer die beiden Relaisausgänge 7 und 8 (Klemmen 33/34 und 43/44) des **letzten** Erweiterungsmoduls SIOX.

 Da diese Relaisausgänge auch für die Verdichter 7 und 8 vorgesehen sind, ist das Spray-System nur dann nutzbar, wenn maximal 6 Verdichter vorhanden sind.

Bei mehr als 6 Verdichtern ist ein weiteres externes SIOX-Erweiterungsmodul erforderlich. Die maximale Verdichteranzahl erhöht sich dann auf 10. Das Spray-System belegt hierbei die Relaisausgänge für Verdichter 11 und 12. Die zweite Stufe des Spray-Systems ist bei einem Betrieb der Anlage mit Verdichter-Kombiregelung nicht verwendbar, da in diesem Fall der Ausgang 8 (bei Betrieb mit einem externen SIOX-Modul) bzw. 12 (2 externe SIOX-Erweiterungsmodule) für die Grundlastumschaltung des FU-Verdichters verwendet wird. Der Parameter *Nachtbetrieb J/N* legt fest, ob das Spray-System auch im Nachtbetrieb aktiviert werden soll. Wenn nein, wird das System im Nachtbetrieb nur dann zugeschaltet, wenn der Grenzwert *HD AUS Verd.* (siehe Verdichterüberwachung, Menü 3-3) überschritten wurde. Mit unterschreiten des Grenzwertes *HD EIN Verd* wird das System wieder deaktiviert.

Der Parameter *Temp. S1 Min. xx°C* definiert die Gaskühleraustrittstemperatur die erreicht werden muss, um die erste Stufe des Spray-Systems frei zu geben. Das Zuschalten der ersten Stufe ist von der Regelungsart der Gaskühleraustrittstemperatur abhängig:

### Zuschalten bei Anlagen mit Schrittreger

S1 Ein wenn:  $(t_G > „Temp. S1 Min“)$  und alle Lüfter EIN

### Zuschalten bei Anlagen mit Drehzahlsteller

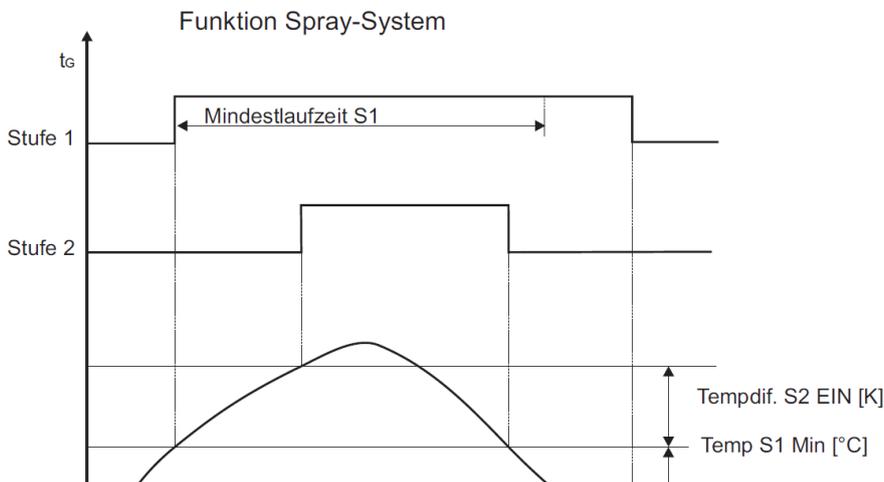
S1 Ein wenn:  $(t_G > „Temp. S1 Min“)$  und alle Lüfter EIN und Drehzahl = 100 %

$t_{G\text{Soll}}$  Gemessene Gaskühleraustrittstemperatur in Abhängigkeit von der Außentemperatur.

Der Parameter *Min. EIN S1 xxm* bestimmt die minimale Einschaltzeit der ersten Stufe. Wurde die erste Stufe zugeschaltet, bleibt diese unabhängig von der Gaskühlertemperatur für die programmierte minimale Laufzeit eingeschaltet.

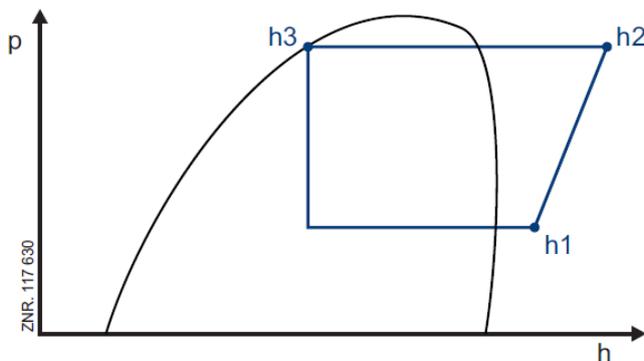
Der Parameter *Tempdif. S2 EIN xx K* definiert die Temperaturdifferenz, bei der die zweite Stufe des Spray-

Systems eingeschaltet wird. Ist die Gaskühleraustrittstemperatur gleich oder größer als die ermittelte Einschalttemperatur S1 plus der Temperaturdifferenz S2, wird die zweite Stufe eingeschaltet. Unterschreitet die Gaskühleraustrittstemperatur den Einschaltwert S1 der ersten Stufe, wird Stufe 2 wieder abgeschaltet. Der Parameter *Hysterese* definiert einen Temperaturbereich, der unterschritten werden muss, um die erste Stufe des Spray-Systems wieder abzuschalten. Unterschreitet die Gaskühleraustrittstemperatur den Einschaltwert S1 minus der vorgegebenen Hysterese, wird die erste Stufe wieder abgeschaltet. Das folgende Diagramm stellt die Funktion des Spray-Systems grafisch dar:



## 5.16 COP-Monitoring

COP - *Coefficient of Performance* - ist eine Größe ohne Einheiten und wird zur Beurteilung der Energieeffizienz einer Kälteanlage herangezogen. Je größer der COP-Wert, desto effizienter arbeitet die Kälteanlage. Im E\*LDS-System wird der COP-Wert in der Verbundsteuerung ermittelt und kann im Programm LDSWin überwacht werden. Zur Ermittlung des COP-Wertes werden in der Verbundsteuerung drei Enthalpien aus dem Log-ph-Diagramm ermittelt. Die Enthalpie-Tabellen sind in der Verbundsteuerung hinterlegt.



Aus den drei Enthalpien h1, h2 und h3 wird der COP-Wert der Verbundsteuerung berechnet. Die Berechnung des Carnot-COP-Wertes wird aus den COP-Werten der letzten 2 Minuten ermittelt.

**i** Die Istwerte des COP-Berechnung werden im Menü 2-6 angezeigt.

### Voraussetzungen

Zur Berechnung des COP müssen an der Kälteanlage folgende Fühler vorhanden sein:

- Die ND- und HD-Drucktransmitter
- Der Sauggastemperaturfühler der Kühlstellen zur Erfassung der Enthalpie h1
- Alle Zylinderkopftemperaturfühler zur Erfassung der Enthalpie h2
- Der Gaskühleraustrittstemperaturfühler zur Erfassung der Enthalpie h3

## Anschließen der Temperaturfühler

- Heißgastemperaturfühler: Klemmen 25/26  
**Achtung Doppelbelegung!** Nicht verwenden, falls Kälteanlage mehr als 8 Verdichter besitzt.
- Gaskühleraustrittstemperatur: Klemmen 31/32
- Sauggastemperaturfühler: Klemmen 33/34
- Zylinderkopftemperaturfühler Anschluss an den entsprechenden Pt1000-Eingängen

## 5.17 COP-Optimierung

Um die Anlage nicht dauerhaft mit einem ungünstigen Wirkungsgrad (FU-Verdichter läuft bei zu hoher Drehzahl) zu fahren, schaltet die Steuerung nach einer Verzögerungszeit von 10 Minuten eines Festnetzverdichter zu und senkt die Drehzahl des FU-Verdichters ab, um in einen energetisch günstigeren Arbeitspunkt zu wechseln.

## 5.18 Betriebsdaten und Archivierung

### 5.18.1 Betriebsstunden von Verdichtern und Lüftern

Die Betriebsstunden aller Verdichter und Lüfter werden im 30-Sekundenraster erfasst und in einem spannungsausfallsicheren Speicher abgelegt. Die Anzeige (Menü 6-1) erfolgt in Stunden. Bei einem Austausch von Verdichtern oder Lüftern oder der Steuerung können die Betriebsstunden eingestellt werden (Menü 6-1-1 bzw. Menü 6-1-2).

### 5.18.2 Tägliche Laufzeiten, Schaltimpulse und Einschaltquoten

Neben den Betriebsstunden werden die Laufzeiten, Schaltimpulse der Verdichter pro Tag und die Einschaltquote (Auslastung) des Verbundes täglich erfasst und mit Datum abspeichert (Menü 6-2). Die Daten werden in der Verbundsteuerung über einen Zeitraum von 32 Tagen archiviert und die Anzeige erfolgt in Stunden und Minuten.

Die Einschaltquote wird nach folgender Formel berechnet und in Prozent angezeigt

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

E-Quote: Einschaltquote Verbund

L: Summe aller Verdichterlaufzeiten

n: Anzahl der vorhandenen Verdichter

T<sub>1</sub> : aktuelle Zeit

T<sub>0</sub> : Tageswechsel

## 5.19 Leistungsgeregelte Verdichter

Mit der VS 3010 C können leistungsgeregelte Verdichter mit bis zu 3 Leistungsstufen (Grundlast plus 2 Leistungsstufen) gesteuert werden. Die Zahl der Leistungsstufen ist parametrierbar. Leistungsgeregelte Verdichter haben auf den Regelalgorithmus der VS 3010 C keinen Einfluss, nur die Schaltfolge ändert sich.

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 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. Sind sowohl Verdichter ohne Leistungsregelung als auch leistungsgeregelte Verdichter parametrierbar, so werden zuerst die leistungsgeregelten Verdichter zugeschaltet. Dies geschieht wiederum in der oben beschriebenen Reihenfolge (zuerst Grundlaststufe, anschließend zugehörige Leistungsstufen).

Wenn alle leistungsgeregelten Verdichter mit 100% laufen, werden bei zusätzlichem Kältebedarf die Verdichter ohne Leistungsregelung zugeschaltet. Bei Zuschaltung eines nicht leistungsgeregelten Verdichters werden die Leistungsstufen eines leistungsgeregelten Verdichters abgeschaltet, so dass nur noch dessen Grundlaststufe in Betrieb ist. Bei weiterem Kältebedarf werden dann diese Leistungsstufen wieder zugeschaltet.

In einem Beispiel für die Zu- und Rückschaltung von Verdichtern ist der Anlagenausbau folgendermaßen konfiguriert:

- Anzahl der Grundlaststufen: 2
- Anzahl der Leistungsstufen pro leistungsgeregeltem Verdichter: 3
- Anzahl leistungsgeregelter Verdichter: 1

## Zuschaltung von Verdichtern

Das Zuschalten der Verdichter wird anhand des Beispiels in folgender Tabelle verdeutlicht:

	VS 3010 C			
Relais Nr.	S1	S2	S3	S4
Bedeutung	Grundlaststufe 1	Leistungsstufe 2	Leistungsstufe 3	Grundlaststufe 4
1	X			
2	X	X		
3	X	X	X	
4	X			X
5	X	X		X
6	X	X	X	X

Beim Rücklauf werden zunächst die Leistungsstufen eines leistungsgeregelten Verdichters abgeschaltet. Anschließend wird ein nicht leistungsgeregelter Verdichter geschaltet. Gleichzeitig werden die Leistungsstufen des leistungsgeregelten Verdichters wieder zugeschaltet.

## Rückschaltung von Verdichtern

Das Rückschalten der Verdichter wird anhand des Beispiels in folgender Tabelle verdeutlicht:

	VS 3010 C			
Relais Nr.	S1	S2	S3	S4
Bedeutung	GS1	LS2	LS3	GS4
1	X	X	X	X
2	X	X		X
3	X			X
4	X	X	X	
5	X	X		
6	X			

Die Anzahl der angesteuerten Leistungsstufen eines Verdichters wird bei der Grundlastumschaltung

berücksichtigt. Ist eine Anlage nur mit einem mehrstufigen Verdichter ausgestattet oder wird ein Verdichter drehzahl geregelt, so wird für diesen Verdichter die Schalthäufigkeitsbegrenzung aufgehoben. Ab der zweiten Leistungsstufe bleibt die Schalthäufigkeitsbegrenzung aktiv.

Sind bei einem Schrittreger mehr als ein leistungsgeregelter oder nur ein einstufiger Verdichter vorhanden, so bleibt die Schalthäufigkeitsbegrenzung für alle Stufen erhalten.

Ist die Schalthäufigkeitsbegrenzung der ersten Stufe aufgehoben, kann über den Parameter *Standz. S1* xxxx (Menü 3-3) eine minimale Standzeit für die erste Stufe eingestellt werden. Die minimale Standzeit wird nur dann angezeigt, wenn die Anlage nur über einen leistungsgeregelten oder drehzahl geregelten Verdichter verfügt.

Die Standzeit wird immer nach dem Abschalten des ersten Verdichters durch den Saugdruckregler oder durch Störungen eingehalten. Bei einem leistungsgeregelten Verdichter wird die erste Stufe nur dann wieder zugeschaltet, wenn die Einschaltverzögerung **und** die minimale Standzeit abgelaufen sind. Ein drehzahl geregelter Verdichter startet nach Ablauf der minimalen Standzeit und läuft für die Dauer der Einschaltverzögerung mit der minimalen Drehzahl.

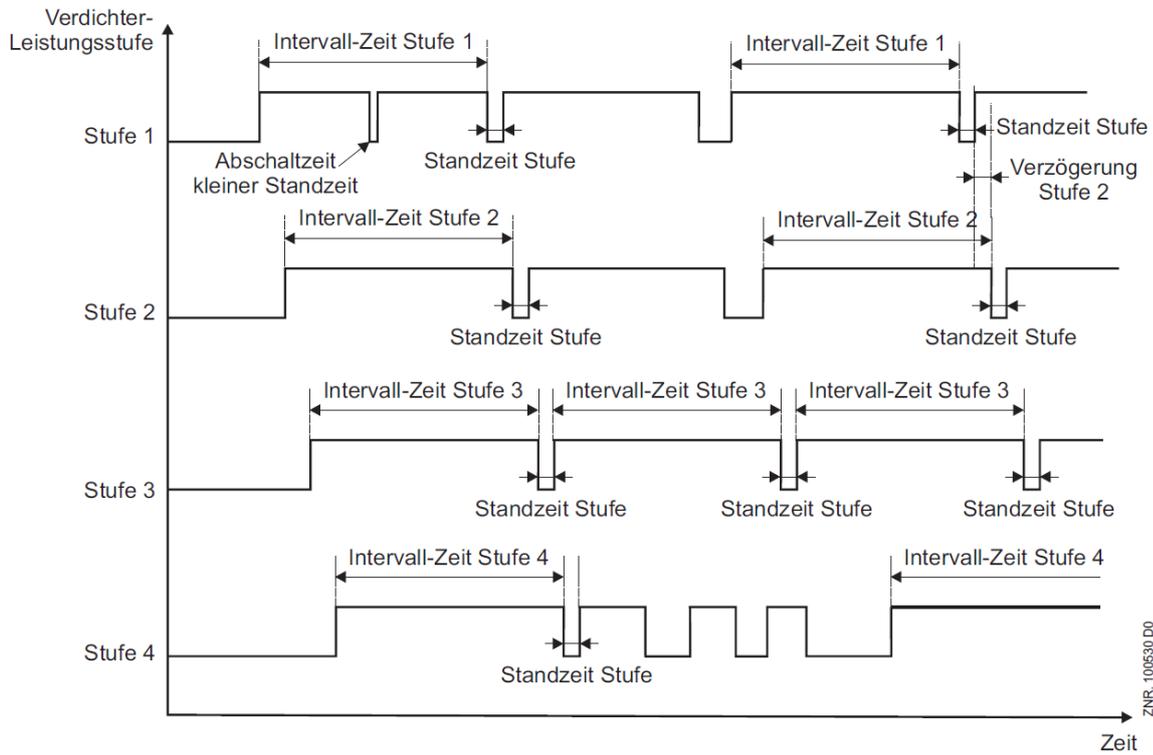
## 5.20 Ölausgleich

### Schrittregelung

Um einen Ölausgleich zwischen den einzelnen Verdichtern herzustellen, wird die Laufzeit aller Verdichter überwacht. Überschreitet die Verdichterlaufzeit eine programmierbare maximale Laufzeit, wird der Verdichter für eine programmierbare Standzeit abgeschaltet. Kommt es innerhalb der Überwachungszeit zu einer Verdichterabschaltung durch die Saugdruckregelung, so startet die Überwachungszeit mit dem Einschalten des Verdichters. Ist die regelungsbedingte Standzeit kleiner als die programmierte Standzeit für den Ölausgleich, wird die Standzeit nicht berücksichtigt. Treffen mehrere Ölausgleichsschaltungen zusammen, werden diese zeitversetzt durchgeführt.

Die Ölausgleichsschaltung der nächsten Stufe startet erst nach dem Stand der vorherigen Stufe plus der programmierten Standzeit. Der Ölausgleich erfolgt nur dann, wenn alle verfügbaren Verdichter in Betrieb sind. Im Teillastbetrieb erfolgt der Ölausgleich über die Grundlastumschaltung.

## Funktion Ölausgleich (am Beispiel einer Anlage mit vier Verdichtern)



ZNR. 100530/DO

### Kombiregelung

Bei Verdichter-Kombiregelung erfolgt der Ölausgleich der drehzahlregelbaren Verdichter (Stufe 1 und 2) unabhängig von dem der Festnetzverdichter (Stufe 3 bis Stufe n). Immer nach Ablauf der Zykluszeit für die Grundlastumschaltung erfolgt hierbei gleichzeitig die Grundlastumschaltung für die drehzahlgeregelten Verdichter und der Ölausgleich eines der beiden drehzahlregelbaren Verdichter.

Sind beide drehzahlregelbaren Verdichter nicht **gleichzeitig** in Betrieb, erfolgt der Ölausgleich über den Grundlastwechsel der drehzahlregelbaren Verdichter. Der Ablauf des Ölausgleichs / der Grundlastumschaltung der Festnetzverdichter erfolgt wie bei der Verdichter-Schrittregelung.

## 6 Installation und Inbetriebnahme VS 3010 C

### ⚠ WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE!

**Vor** der Installation und Inbetriebnahme der Steuerung ist das gesamte Kapitel Sicherheitshinweise sorgfältig zu lesen und alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise sind zu beachten. Eine Wartung durch den Anwender ist nicht vorgesehen, da eventuelle Gefahren durch den nicht fachgerechten Zusammenbau nicht auszuschließen sind. Das Öffnen des Gerätes ist **nicht** zulässig! Eine ggf. erforderliche Wartung / Reparatur **darf** nur vom Hersteller Eckelmann AG vorgenommen werden! Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Sicherheit des Systems bzw. der Anlage, in welches das Gerät integriert wird, in der Verantwortung des Erstellers des Systems bzw. der Anlage liegt. Wird das Gerät in einer von der Eckelmann AG nicht festgelegten Weise benutzt, so kann der vom Gerät unterstützte Schutz beeinträchtigt werden!

Die Systemzentrale dient u.a. zur Alarmierung und Betriebsdatenarchivierung und ist das Bindeglied zwischen der PC-Software LDSWin und der Steuerung.

### ⓘ ACHTUNG

Die Parametrierung der Steuerung bei der Inbetriebnahme oder späteren Änderungen an ihrer Konfiguration kann **nur über die PC-Software LDSWin** erfolgen. Die Steuerung sollte nur mit kompatiblen Versionen von LDSWin benutzt werden, da ansonsten der Funktionsumfang eingeschränkt sein kann.

**Tipp:** Es sollte immer die [aktuellste LDSWin-Version](#) eingesetzt werden! Darüber hinaus können in LDSWin u.a. Sollwerte, Istwerte und archivierte Langzeitdaten visualisiert und ausgewertet werden.

**Vor der Inbetriebnahme der Anlage** müssen an der Steuerung die notwendigen Grundeinstellungen hardware- sowie softwareseitig vorgenommen werden, welche in den folgenden Kapiteln beschrieben sind.

## 6.1 Hutschienenmontage

Die Verbundsteuerung gibt es als Ausführung 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.

### **ⓘ ACHTUNG**

Die Verbundsteuerung darf nur auf einer Hutschiene montiert als eingebautes Regel- und Steuergerät (EN60730) betrieben werden. 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 (Kabeltyp: LiYCY (TP)). 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.

**ⓘ** Schutzart und Abmessungen sind im Kapitel [Technische Daten VS 3010 C](#) nachzulesen.

## 6.2 Voraussetzungen für die Aktivierung des NK-CO<sub>2</sub>-Betriebes (transkritisch)

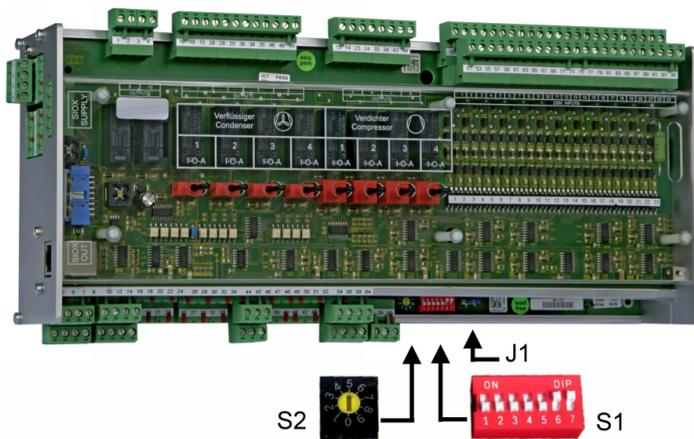
- Typkennung **muss** VS 3010 C sein, d.h. die korrekte Firmware muss aufgespielt sein (siehe Kapitel [Firmware-Update](#))
- Die 4. Stelle der Seriennummer **muss** "1" sein z.B. 11110000031002 (siehe Menü 2-3 in der Systemzentrale oder Menü 7-2 -*Statusanzeige* - des Marktrechners bzw. Bedienterminal)
- Als Kältemittel ist immer R744 (CO<sub>2</sub>) voreingestellt

**ⓘ** Alle oben genannten Bedingungen **müssen** erfüllt sein, da sich die Steuerung sonst wie eine VS 3010 verhält!

## 6.3 Grundeinstellung der Hardware

**⚠ Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Gefahr eines Stromschlages! VOR** dem An- und Abklemmen ist zu überprüfen, dass sich alle Anschlüsse der Steuerung im **spannungslosen** Zustand befinden!  
**Verdrahtung der digitalen Eingänge:** Für den Betrieb müssen alle digitale Eingänge der Verbundsteuerung auf 230 V AC eingestellt sein!  
Wird ein auf 24 V AC konfigurierter Eingang an 230 V AC angeschlossen, so führt dies zur Zerstörung der Baugruppe!

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:

## 1. DIP-Schalter S1

Kodierschalter	Funktion
1	Keine Verwendung
2 und 3	Anzahl SIOX-Erweiterungsmodule mit Handschalter
4	Keine Verwendung
5	Aktivierung der Modbus-Schnittstelle
6 und 7	Firmware-Update-Modus

Details siehe Kapitel [Grundeinstellungen mit S1](#).

## 2. Dekadenschalter S2 zur CAN-Bus-Adressierung

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

Details siehe Kapitel [Einstellung der CAN-Bus-Adresse mit S2](#)

## 3. Jumper J1 zur Aktivierung der Schnittstellen

### • Ab Werk auf RS485 konfiguriert

RS485 (Klemmen 13..16) Werkseinstellung, zur Ansteuerung von EBM-Lüftern, zukünftig zur Anbindung an die GLT (Gebäudeleittechnik)



- TTY (Klemmen 9..12) zur Kommunikation im LDS1-System.

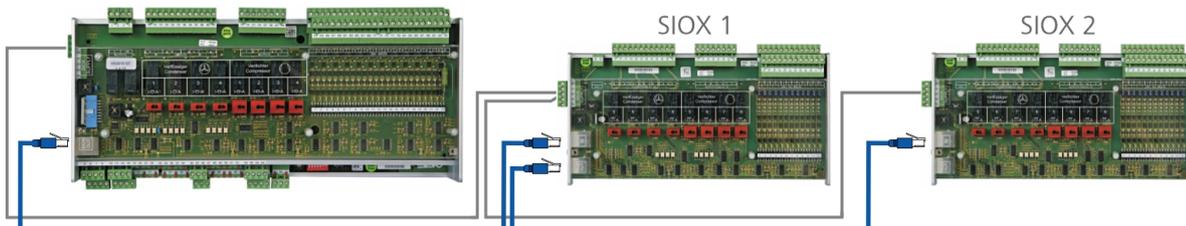
**i** Eine Änderung des Jumpers J1 ist in der Regel nicht notwendig. Nähere Hinweise siehe [Einstellung der Schnittstelle RS485/TTY über Jumper J1](#).

## 6.3.1 Erweiterungsmodul SIOX - zur Hutschienenmontage

### **!** GEFAHR

**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Gefahr eines Stromschlages! VOR dem An- und Abklemmen ist zu überprüfen, dass sich alle Anschlüsse der Steuerung im spannungslosen Zustand befinden!**

An der Verbundsteuerung können bis zu max. 3 Erweiterungsmodul SIOX (**S**erial **I**O-**E**xtension) angeschlossen werden. Mit jedem Erweiterungsmodul SIOX wird die Verbundsteuerung um weitere 8 Relaisausgänge bzw. 12 Digitaleingänge erweitert. Die Anzahl der angeschlossenen SIOX-Module muss parametrierbar werden, siehe Kapitel [Grundeinstellung der Hardware](#). Die Anbindung an das Grundmodul erfolgt über SIOX-Stromversorgungsleitungen (SIOX SUPPLY) bzw. SIOX-Datenleitungen (SIOX IN / OUT):



Details siehe Kapitel [Belegung CAN-Bus, SIOX und Modbus \(ebmpapst-Lüfter\)](#). Die Verbundsteuerung als auch die Erweiterungsmodul SIOX verfügen über Handschalter, so dass im Notbetrieb die Regelung manuell übersteuert werden kann.

### **i** ACHTUNG

Es dürfen **nur Erweiterungsmodul SIOX mit Handschalter** angeschlossen werden. Erweiterungsmodul SIOX **ohne Handschalter sind nicht zulässig!**

### **i** Betriebsanleitung SIOX

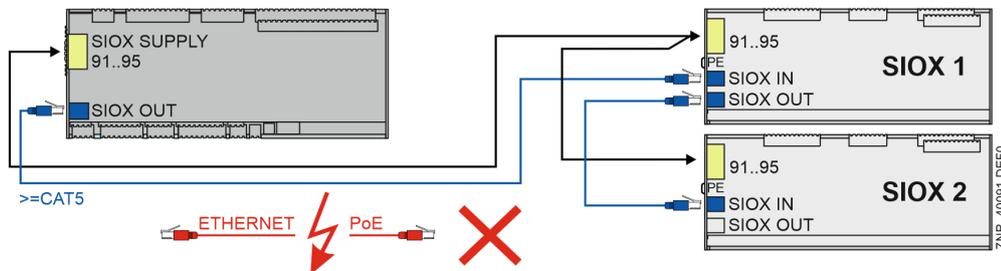
Umfassende Details zu den Erweiterungsmodul SIOX und deren aktuelle Betriebsanleitung finden Sie hier:

[https://edp.eckelmann.de/edp/lds/\\_S88KwDvR7a](https://edp.eckelmann.de/edp/lds/_S88KwDvR7a)

## 6.3.1.1 Anbindung der SIOX-Module an die Verbundsteuerung

Die einzelnen Erweiterungsmodule SIOX werden von der Steuerung über SIOX-SUPPLY (Klemmen 91/92/93/94/95) mit Spannung versorgt bzw. über SIOX-Datenleitungen (SIOX OUT und SIOX IN über RJ45) miteinander verbunden und hintereinander geschaltet:

**Beispielausbau** Grundmodul mit zwei Erweiterungsmodulen SIOX:



Details siehe Kapitel [Belegung CAN-Bus, SIOX und Modbus \(ebmpapst-Lüfter\)](#).

### **ACHTUNG**

**Gefahr der Zerstörung von Komponenten!** Das Verbinden von Erweiterungsmodulen SIOX untereinander oder mit dem Grundmodul darf **nur** im spannungslosen Zustand erfolgen! Bei einer Vertauschung der SIOX-Datenleitung (RJ45) mit einem Ethernet-Netzwerkkabel mit PoE (Power over Ethernet) können beteiligte Netzwerkgeräte Schaden nehmen!

### **Betriebsanleitung SIOX**

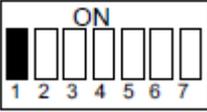
Umfassende Details zu den Erweiterungsmodulen SIOX und deren aktuelle Betriebsanleitung finden Sie hier:

[https://edp.eckelmann.de/edp/lids/\\_S88KwDvR7a](https://edp.eckelmann.de/edp/lids/_S88KwDvR7a)

## 6.3.2 Grundeinstellungen mit S1

### Einstellung Kodierschalter 1

DIP-Schalter S1-Kodierschalter 1 hat keine Verwendung:

DIP-Schalter S1 Kodierschalter 1	Schalterstellung	
	ON	keine Verwendung
	OFF	keine Verwendung

### Einstellung Kodierschalter 2 und 3 - Anzahl der Erweiterungsmodule mit Handschalter (Anzahl der Leistungsstufen)

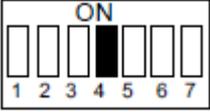
DIP-Schalter S1-Kodierschalter 2 und 3 legen die maximale Anzahl der Verdichter- und Lüfterleistungsstufen fest. Die VS 3010 C kann im Grundausbau 4 Verdichter- und 4 Lüfter ansteuern.

Für bis zu 8 Verdichter- und 8 Lüfterleistungsstufen ist ein zusätzliches Erweiterungsmodul SIOX, für bis zu 11 Verdichter- und 12 Lüfterleistungsstufen ist ein weiteres zweites Erweiterungsmodul SIOX erforderlich.

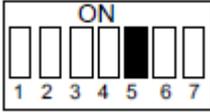
DIP-Schalter S1 Kodierschalter 2 und 3	Schalterstellung Kodierschalter 2	Schalterstellung Kodierschalter 3	
	ON	ON	<b>2 externe Erweiterungsmodule SIOX</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• max. 11 Verdichterstufen</li> <li>• max. 12 Lüfter</li> </ul>
	ON	OFF	<b>1 externes Erweiterungsmodul SIOX</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• max. 8 Verdichterstufen</li> <li>• max. 8 Lüfter</li> </ul>
	OFF	OFF	<b>kein Erweiterungsmodul SIOX</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• max. 4 Verdichterstufen</li> <li>• max. 4 Lüfter</li> </ul>

 Es können mit maximal 11 Verdichter- und 12 Lüfter verwendet werden, siehe Kapitel [Systemaufbau VS 3010 C](#).

## Einstellung Kodierschalter 4

DIP-Schalter S1 Kodierschalter 4	Schalterstellung	
	ON	keine Verwendung
	OFF	keine Verwendung

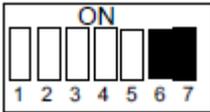
## Einstellung Kodierschalter 5

DIP-Schalter S1 Kodierschalter 5	Schalterstellung	Aktivierung Modbus-Schnittstelle (ebmpapst-Lüfter)
	ON	<p>Modbus-Schnittstelle wird aktiviert.</p> <p>Soll das Gaskühlerpaket von der Verbundsteuerung angesteuert werden, so werden <a href="#">ebmpapst-Lüfter</a> vorausgesetzt.</p> <p>Hinweis: Bei Ansteuerung von ebmpapst-Lüfter sollten keine anderen Modbus-Teilnehmer am Modbus angeschlossen werden!</p>
	OFF	Die Ansteuerung des Gaskühlerpaketes erfolgt über die Relaisausgänge auf dem Grundmodul / SIOX.

- i** Zur Aktivierung der Modbus-Schnittstelle **muss** Jumper J1 auf "RS485 aktiv" eingestellt werden, siehe [Einstellung der Schnittstelle RS485/TTY über Jumper J1](#).

## Einstellung Kodierschalter 6 und 7 - Firmware-Update-Modus

DIP-Schalter S1-Kodierschalter 6 und 7 legen die Betriebsart des Firmware-Update-Modus fest:

DIP-Schalter S1 Kodierschalter 6 und 7	Schalterstellung	Firmware-Update-Modus
	ON	Normaler Betrieb
	OFF	Firmware-Update-Modus, nähere Details siehe Kapitel <a href="#">Firmware-Update</a>

- i** DIP-Schalter S1-Kodierschalter 6 und 7 dürfen **nur** zum Zwecke eines [Firmware-Updates](#) 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 (DIP-Schalter S1, Kodierschalter 2 oder 3) nach der Inbetriebnahme verändert, werden beim nächsten Start (Spannungsausfall) der Steuerung die Grundparameter des eingestellten Anlagenausbaus geladen und ein Erstanlauf durchgeführt. Nach Veränderung der Schalterpositionen von S1 als auch S2 (Adresswahlschalter für CAN-Bus) **muss** die VS 3010 C kurzzeitig spannungslos gemacht werden, damit die gewünschten Einstellungen übernommen werden!

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

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

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

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

## Anschluss an den CAN-Bus

Der Anschluss an den CAN-Bus erfolgt über die auf der linken Seite angebrachten Klemmen 1..4, siehe Kapitel [Belegung CAN-Bus, SIOX und Modbus \(ebmpapst-Lüfter\)](#).



- |                   |
|-------------------|
| 1 SHIELD          |
| 2 GROUND - grün   |
| 3 CAN-LOW - braun |
| 4 CAN-HIGH - weiß |

**⚠** Nach Veränderung der Schalterpositionen von S1 als auch S2 **muss** die Steuerung kurzzeitig spannungslos gemacht werden, damit die neuen Einstellungen übernommen werden!

## 6.3.4 Einstellung der Schnittstelle RS485/TTY über Jumper J1

### Einstellung der Schnittstelle

Der Jumper J1 legt die Funktionsweise der Schnittstelle fest.

Jumper J1	Jumperstellung	Schnittstelle	Funktion
 J1	Links	RS485 aktiv (Klemmen 13/14/15/16)	Werkseinstellung, derzeit ohne Funktion
 J1	Rechts	TTY aktiv (Klemmen 9/10/11/12)	derzeit ohne Funktion

Details siehe Kapitel [Belegung CAN-Bus, SIOX und Modbus \(ebmpapst-Lüfter\)](#).

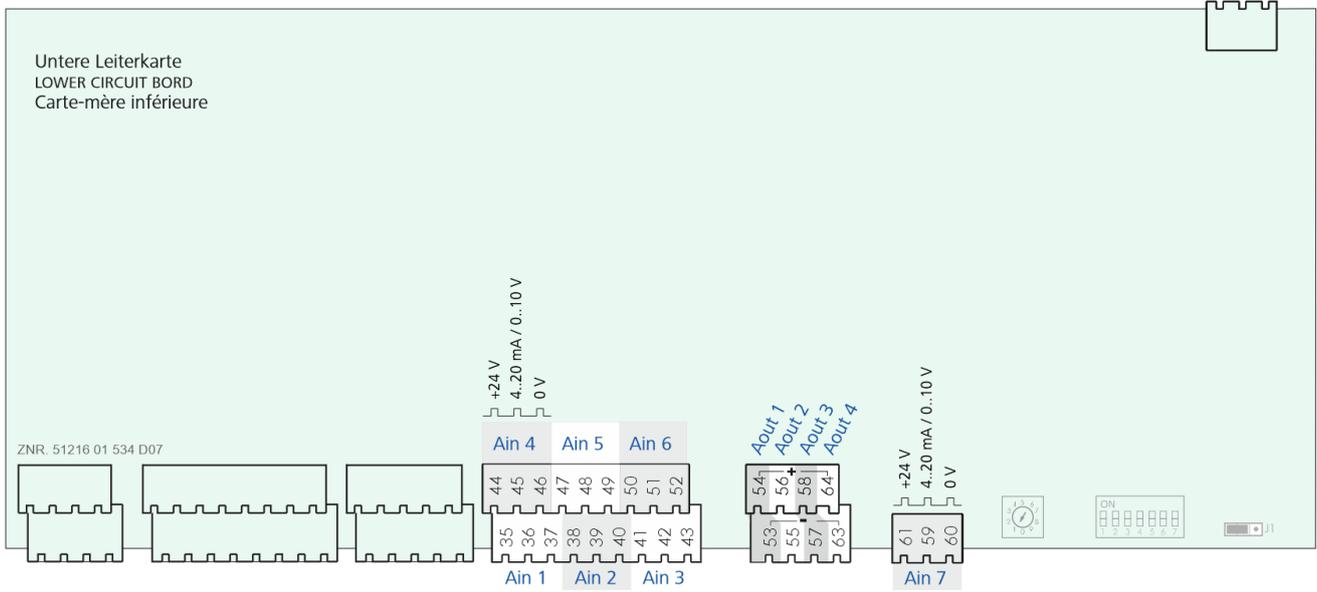
## 6.3.5 Konfiguration der analogen Ein- und Ausgänge ab Werk

### **i** ACHTUNG

**Wichtige Sicherheitshinweise!** Eine Wartung durch den Anwender ist **nicht** vorgesehen, da eventuelle Gefahren durch den nicht fachgerechten Zusammenbau nicht auszuschließen sind. Das Öffnen des Gerätes ist **nicht** zulässig! Eine Umkonfiguration der analogen Ein- und Ausgänge ist **nicht** notwendig. Eine unsachgemäße Handhabung kann zu Schäden und zur Beeinträchtigung der Funktionen der Steuerung führen!

Die analogen Ein- und Ausgänge sind ab Werk wie folgt konfiguriert:

Analogeingänge 1..5 und 7	4..20 mA
Analogeingang 6	0..10 V
Analogausgänge 1..4	0..10 V



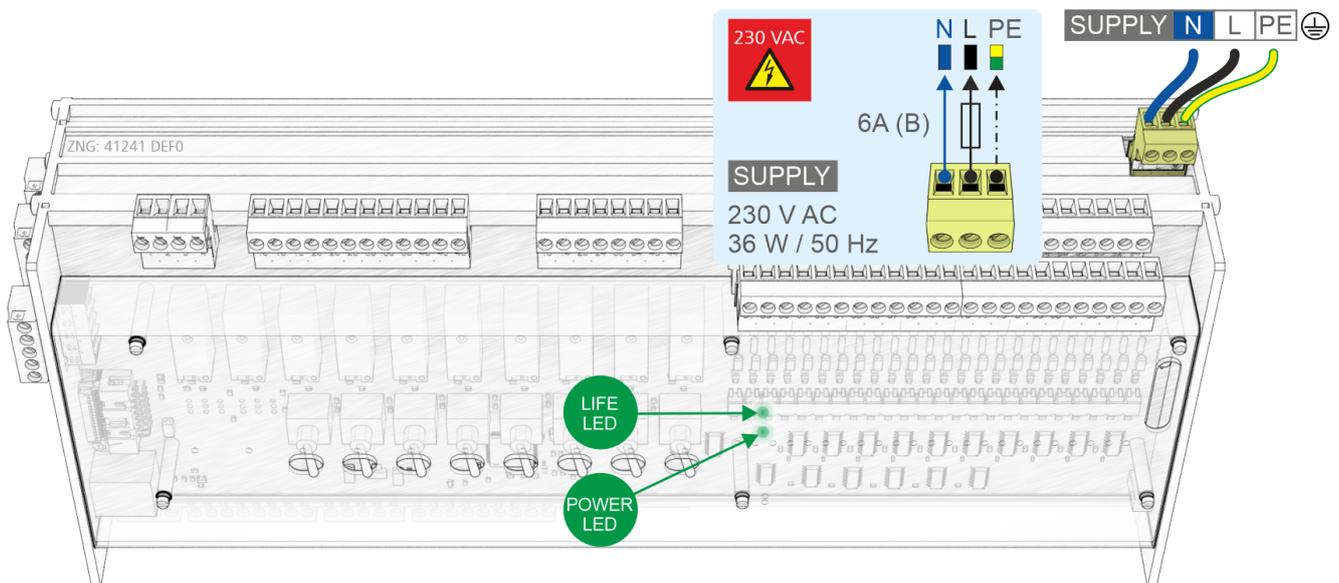
## 6.3.6 Spannungsversorgung

### ⚠ GEFAHR

**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages!** VOR dem An- und Abklemmen **muss** überprüft werden, ob sich die Versorgungsleitung 230 V AC im **spannungslosen** Zustand befindet! Die Steuerung darf nur an die vorgesehene Betriebsspannung 230 V AC angeschlossen werden!

### ACHTUNG

Um die Netzleitung abzusichern **muss** ein Leitungsschutzschalter verwendet werden, der den Schutzleiter (PE) nicht unterbrechen darf.



ⓘ Nach erfolgter mechanischer und elektrischer Installation kann die Steuerung in Betrieb genommen werden. Nach dem Anschließen an die Spannungsversorgung leuchtet kurz nach dem Einschalten die grüne LED (POWER).

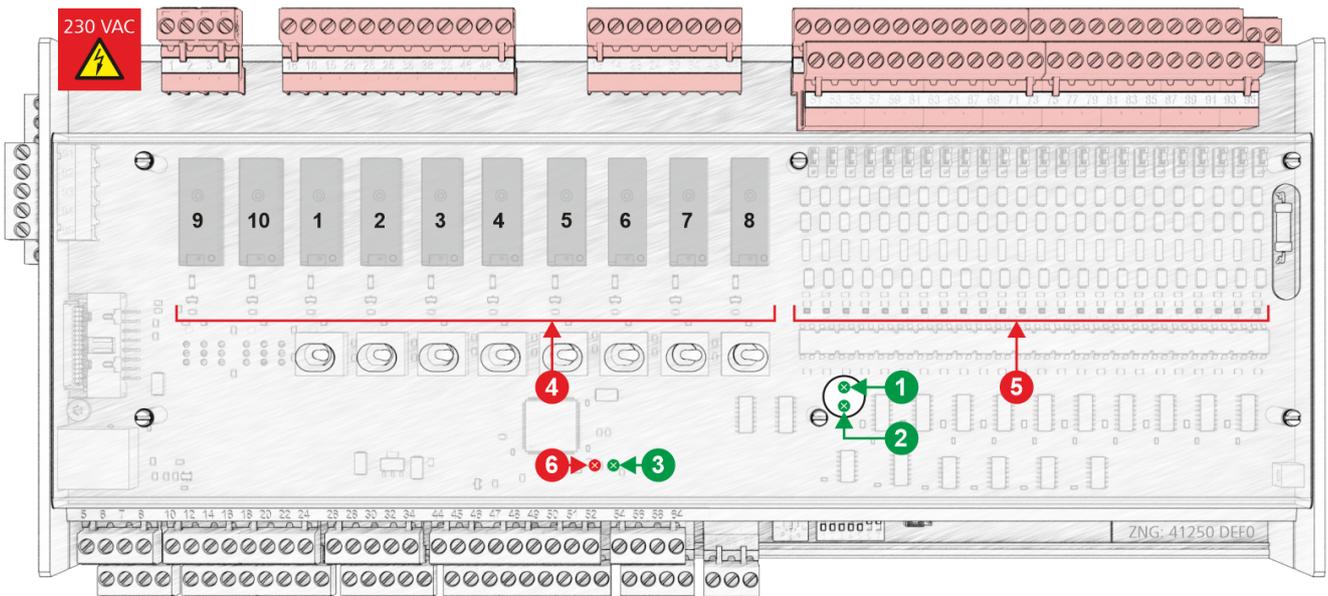
**Hinweis:** Da die Steuerung selbst über keinen Schalter zum Ein- bzw. Ausschalten verfügt **muss** sie für z.B. einen Wiederanlauf für ca. 2 Sekunden von der Spannungsversorgung getrennt werden (Leitungsschutzschalter ein-/ausschalten).

Details siehe Kapitel [Belegung der Spannungsversorgung 230 V AC](#) und Kapitel [Status-LEDs](#).

## 6.3.6.1 Status-LEDs

### ⚠ GEFAHR

**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages!**  
**VOR** dem An- und Abklemmen ist zu überprüfen, dass sich **alle** 230 V AC-Anschlüsse im **spannungslosen** Zustand befinden! Fremdspannung 230 V AC kann an diesen Klemmen anliegen!



	Funktion	Farbe	LED	Beschreibung
<b>Untere Platine</b>				
1	LIFE	grün	LED	BLINKEND: Lebenslicht, Regler ist mit Spannung versorgt, Prozessor läuft AUS: Spannungsversorgung unterbrochen oder Gerät defekt
2	POWER	grün	LED	EIN: Spannungsversorgung OK, Gerät ist mit Spannung versorgt, Prozessor läuft AUS: Spannungsversorgung unterbrochen oder Gerät defekt
<b>Obere Platine (interne SIOX)</b>				
3	LIFE	grün	LED	BLINKEND: Lebenslicht, Platine ist mit Spannung versorgt, Prozessor läuft AUS: Spannungsversorgung unterbrochen oder Gerät defekt
4	Relaisausgänge	grün	LED1 .. LED10	EIN: Relais ist geschaltet <b>ACHTUNG:</b> Fremdspannung kann an diesen Klemmen anliegen!
5	Digitaleingänge	rot	LED1 .. LED23	EIN: Digitaleingang ist aktiviert, Spannung liegt an! <b>ACHTUNG:</b> Fremdspannung kann an diesen Klemmen anliegen!
6	Für zukünftige Funktionen	rot	LED	--

ⓘ Details zur genauen Klemmenbelegung siehe [Anschlussbelegung Grundmodul VS 3010 C / SIOX \(oben\)](#).

## 6.4 Grundeinstellung der Parameter

In den entsprechenden Bedienmasken der Steuerung müssen die nachfolgend angezeigten Parameter eingestellt werden:

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

- *Fühlerabgleich*

Die Verbundsteuerung arbeitet mit stetigen Drucktransmittern mit linearer Kennlinie. Die Druckeingänge können an verschiedene Transmitter mit linearer Kennlinie angepasst werden. Hierbei können sowohl Transmitter mit Stromausgang (4..20 mA) als auch mit Spannungsausgang (0..10 V) verwendet werden.

 Für Transmitter mit Spannungsausgang müssen in der Steuerung entsprechend Jumper umgesetzt werden (siehe Kapitel [Konfiguration der analogen Ein- und Ausgänge](#))! Ab Werk sind die analogen Eingänge als Stromeingänge (4..20 mA) in der Verbundsteuerung vorkonfiguriert!

Zum Abgleich der Steuerung an den Drucktransmitter werden folgende Parameter verwendet

- 1. *ND-, MD- und HD-Transmitter:*  
Hier muss ausgewählt werden, ob die Transmitter einen Stromausgang oder einen Spannungsausgang haben.
- 2. *ND-Min*  
Parameter, bei welchem Druck der ND-Transmitter das Ausgangssignal 4 mA bzw. 0 V ausgibt.
- 3. *ND-Max*  
Parameter, bei welchem Druck der ND-Transmitter das Ausgangssignal 20 mA bzw. 10 V ausgibt.
- 4. *HD-Min*  
Parameter, bei welchem Druck der HD-Transmitter das Ausgangssignal 4 mA bzw. 0 V ausgibt.
- 5. *HD-Max*  
Parameter, bei welchem Druck der HD-Transmitter das Ausgangssignal 20 mA bzw. 10 V ausgibt.
- 6. *MD-Min*  
Parameter, bei welchem Druck der MD-Transmitter das Ausgangssignal 4 mA bzw. 0 V ausgibt.
- 7. *MD-Max*  
Parameter, bei welchem Druck der MD-Transmitter das Ausgangssignal 20 mA bzw. 10 V ausgibt.
- *Anz. Verdichter* (Anzahl der Verdichterstufen)
- *Anz. LS.pro Verd*(Anzahl der Leistungsstufen)
- *Anz. Verfl. Stuf.* (Anzahl der Verflüssiger Leistungsstufen)

### Menü 3-4 *Verd.-Überwach*

- *t<sub>0</sub> AUS Verd* (t<sub>0</sub>-Grenzwert für Verdichtersperre)

 Der t<sub>0</sub>-Grenzwert muss über dem am Druckwächter manuell eingestellten Wert liegen. Eine fehlerhafte Parametrierung kann zu starken Beeinträchtigungen der Funktion führen.

## 6.5 Inbetriebnahme von drehzahleregelten Verflüssigerlüftern / Verdichtern

Für die Ansteuerung von drehzahleregelten Lüftern bzw. Verdichtern wird zusätzlich zur Steuerung 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.

## ACHTUNG

1. Sämtliche Ein- und Ausgänge von Niederspannungssignalen der Steuerung 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 sämtlichen analogen Ein- und Ausgängen 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 Verpolung! Es ist bei der Verbindung der Steuerung 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 Steuerung geklemmt werden. Bei einer fehlerhaften Verbindung zwischen der Steuerung und dem FU/Drehzahlsteller können Baugruppen innerhalb der Steuerung dauerhaft beschädigt werden.

## 6.5.1 Vorgehen bei der Inbetriebnahme einer Anlage

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

### 1. Freigabe FU/Drehzahlsteller

Über den Relaisausgang für Verdichter 1 (Klemmen 13/14) wird bei einer Verdichterkombiregelung der Frequenzumrichter freigegeben. Bei drehzahlgeregelten Verflüssigerlüftern wird die Freigabe für den FU/Drehzahlsteller über den Relaisausgang für Lüfter 1 (Klemmen 15/18) erteilt.

-  Der FU/Drehzahlsteller muss hierbei so parametrieren sein, dass bei geschlossenem Kontakt, die Freigabe erteilt wird.

### 2. Störmeldeeingang Drehzahlsteller/Fremdalarm

#### A. Drehzahlgeregelte Verdichter- oder Verflüssigersteuerung:

Über den Digitaleingang 15 (Klemmen 78/79) der Verbundsteuerung wird bei Verdichter-Kombiregelung oder bei Lüfter-Drehzahlregelung der Störmeldeausgang des FU/Drehzahlstellers überwacht. Der Meldetext für den Eingang *Drehzahlsteller/Fremdalarm* wird bei parametrierter stetiger Regelung automatisch auf *Drehzahlsteller* gesetzt.

-  Diese Störmeldung ist aktiv, wenn keine Spannung am Eingang FU/Drehzahlsteller anliegt, d. h. der FU/Drehzahlsteller muß so parametrieren bzw. angeschlossen werden, daß am Eingang 15 der Verbundsteuerung im Gutzustand 230 V AC anliegen.

Ist sowohl die Verdichtersteuerung als Kombiregelung als auch die Lüftersteuerung als Drehzahlregelung parametrieren, überwacht der Eingang *Drehzahlsteller/Fremdalarm* (Eingang 15) den Störmeldeausgang des Frequenzumrichters für die Verdichtersteuerung und muss entsprechend verdrahtet werden. Der Störmeldeausgang des FU/Drehzahlstellers für die Lüfter kann dann nicht mit der VS 3010 C überwacht werden.

#### B. Lüfter-Kombiregelung

Zur Überwachung des FU/Drehzahlstellers bei Lüfter-Kombiregelung wird immer ein zusätzlicher digitaler Eingang benötigt. Es wird der Eingang "Motorschutz Lüfter" verwendet, der auf den letzten verwendeten Motorschutzeingang folgt. Der Meldetext für diesen Eingang wird bei dieser Regelungsart automatisch auf *Drehzahlsteller HD* gesetzt.

## Beispiel: Anzahl der Lüfter $n = 3$

Anzahl (n) der digitalen Eingänge für Motorschutz Lüfter = 3: M1 ... M3

Digitaler Eingang zur Überwachung des FU/Drehzahlstellers (n+1): 4ter Eingang (M4)

-  Die Störmeldung ist aktiv, wenn keine Spannung am Eingang "Motorschutz Lüfter" (n+1) anliegt, d. h. der FU/Drehzahlsteller muß so parametrieren bzw. angeschlossen werden, daß an diesem Eingang der Verbundsteuerung im Gutzustand 230 V AC anliegen.

## 3. Analoge Stellgröße Verdichterdrehzahl / Lüfterdrehzahl

### A. Verdichter-Schrittregelung

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

### B. Verdichter-Kombiregelung

Über den Analogausgang 4 (Klemmen 63/64) wird ein 0-10 V-Signal für die Drehzahl der Lüfter ausgegeben.

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

-  Beim Anschluss dieser Ausgänge sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zu treffen (siehe Hinweise Kapitel 5.5).  
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/Verdichter direkt proportional zu der von der Verbundsteuerung ausgegebenen Spannung ist.

## 4. Relaisausgang für Netzüberbrückung

-  Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Netzüberbrückung im Schaltschrank auch realisiert wird oder aber die Funktion der Netzüberbrückung durch Setzen des Parameters  $t_G\text{-Max.}$  auf — deaktiviert wird, da ansonsten bei einem zu hohen  $t_G$  ( $t_G > t_G\text{-Max.}$ ) keine Lüfterleistung mehr verfügbar ist!

### A. Bei drehzahlgeregelten Verflüssigerlüftern

Der Relaisausgang für Lüfterstufe 2 (Klemmen 28/25) dient der Überbrückung des FUs/Drehzahlstellers für die drehzahlgeregelten Lüfter. Ist die parametrierbare Temperatur  $t_G\text{-Max.}$  (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).

### B. Bei Lüfter-Kombiregelung

Der n+1te Relaisausgang der Lüfterstufen dient der Überbrückung des FUs/Drehzahlstellers bei Lüfter-Kombiregelung (siehe auch Kapitel 4.13.10). Ist die parametrierbare Temperatur  $t_G\text{-Max.}$  (Menü 3-2-2-1) überschritten, so wird die Freigabe des Drehzahlstellers entzogen (Klemmen 15/18, Lüfterausgang 1 schaltet ab) und stattdessen die Netzüberbrückung gesetzt.

### Beispiel: Anzahl der Lüfter $n = 3$ (Kombiregelung Stufen)

Anzahl (n) der digitalen Ausgänge für Lüfter (L) = 3: Ausgänge für Lüfter 1 ... 3

Digitaler Ausgang zur Netzüberbrückung (n+1 = 4): Ausgang Lüfter 4

## 5. Relaisausgang für die Grundlastumschaltung des drehzahlgeregelten Verdichters bei Verdichter-Kombiregelung

Da der drehzahlgeregelte Verdichter in der Regelungsart Kombiregler die höchste Betriebszeit aufweist, wird neben der Grundlastumschaltung der Festnetzverdichter auch eine Grundlastumschaltung des drehzahlgeregelten Verdichters durchgeführt. Hierzu wird mit der parametrierbaren Zykluszeit für die Grundlastumschaltung wechselseitig Verdichter 1 und Verdichter 2 auf den Frequenzumrichter geschaltet. Über einen Relaisausgang wird die Grundlastumschaltung des drehzahlgeregelten Verdichters veranlaßt. In

# Eckelmann

Abhängigkeit vom Anlagenausbau wird hierfür folgender Relaisausgang verwendet:

VS 3010 C Grundmodul:Relaisausgang 4 (Klemmen 43/44)mit 1. Erweiterungsmodul SIOXRelaisausgang 8 (Klemmen 43/44)mit 1. Erweiterungsmodul SIOXRelaisausgang 12(Klemmen 43/44)

Ist der Kontakt geschlossen, so muß durch eine externe Beschaltung dafür gesorgt werden, dass Verdichter 2 auf den Frequenzumrichter geschaltet ist und Verdichter 1 im Festnetzbetrieb ist, ist der Kontakt offen, so ist Verdichter 1 dem Frequenzumrichter zugeordnet und Verdichter 2 am Festnetz.

## 6. Analogeingang zum Rücklesen des analogen Stellsignals des FU/Drehzahlstellers

Moderne FU/Drehzahlsteller bieten oft die Möglichkeit, die Ist-Drehzahl oder den Motorstrom als Analogwert auszugeben. Hierzu muss dieser Analogausgang dann als Stromausgang (4-20 mA) parametrierbar werden.

4 mA am Analogausgang bedeuten hierbei minimale Drehzahl/Strom, 20 mA bedeuten maximale Drehzahl/Strom. Das analoge Ausgangssignal des FUs/Drehzahlstellers kann dann zur Aufzeichnung an der Verbundsteuerung am Analogeingang 2 (Klemmen 39/40) aufgelegt werden:

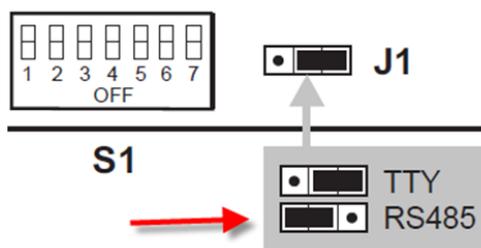
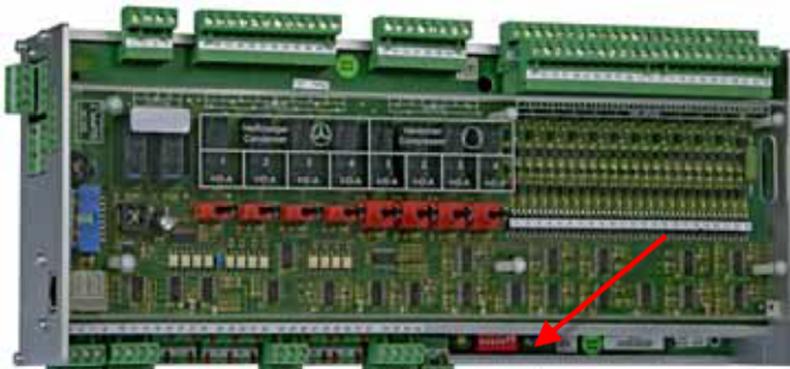
## 6.6 Inbetriebnahme Lüftersteuerung per Modbus

### 1. Voraussetzungen

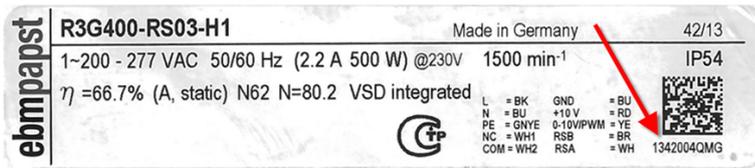
- a. VS 3010 mit der Teilenummer: 4109475  
VS 3010 C mit der Teilenummer: 4109477
- b. Softwareversion V5.53 oder höher.

### 2. Vorbereitung

- a. Jumper J1 der VS überprüfen und gegebenenfalls umstecken auf RS485.



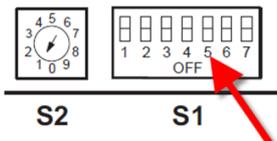
- b. Seriennummer der Lüfter und gewünschte Schaltreihenfolge notieren.



**i** Sollwerte der VS 3010 C mit der PC-Software LDSWin sichern oder notieren da die Verbundsteuerung einen Erstanlauf ausführt!

### 3. Aktivierung Modbus-Lüftersteuerung

a. DIP- Schalter 5 einschalten (Aktivierung Modbus-Lüftersteuerung)



b. Steuerspannung der Steuerung Aus- und Einschalten.

Die VS führt jetzt einen Erstanlauf durch und ermittelt die am Modbus angeschlossenen Lüfter. Der Vorgang dauert etwa 45 Sekunden.

c. Gesicherte Sollwerte mit LDSWin an VS übertragen bzw. notierte Werte programmieren.

d. Überprüfung Lüfterscan:

Ob die Lüfter am Modbus erkannt wurden kann im Terminalbetrieb in der Maske „Schaltreihenfolge“ (Menü 3-2-2-1) überprüft werden. Dort werden die vorhandenen Lüfter mit deren Seriennummer angezeigt.

e. Im Menü „Schaltreihenfolge“ kann die gewünschte Schaltreihenfolge programmiert werden. Für zweireihige Verflüssiger / Gaskühler kann eine Nummer auch doppelt vergeben werden.

### 4. Wiederholung im Fehlerfall

Wurden nicht alle oder keine Lüfter erkannt, sollte wie folgt vorgegangen werden:

a. Verdrahtung Modbus überprüfen.

b. Für die Aufhebung der Sollwert- Eingabesperre  
VSC 5x10, CI 5x00, CI 4x00: Systemzentrale als "Master" einloggen oder  
CI 3x00: unter „Verriegelung“ das Superuser-Passwort eingeben.

c. Über den Terminalbetrieb im Menü 3-2-2-1 den Lüfterscan erneut, manuell ausführen Parameter „Lü. Scan NEU = J“)

Nach Abschluss des Scans wechselt der Parameter automatisch von „J“ nach „N“.

d. Anzahl der ermittelten Lüfter prüfen (wie oben beschrieben).

e. Schaltreihenfolge wie oben beschrieben programmieren.

### 5. Parametrierung Regler für Lüftersteuerung

Alle Regelungsarten, die bei der verdrahteten Lüftersteuerung zur Verfügung stehen, können auch bei der Modbus- Lüftersteuerung verwendet werden.

Bedingt durch LDSWin ist die maximale Lüfteranzahl, wie bei der verdrahteten Lüftersteuerung, von der Anzahl der SIOX- Module abhängig.

## 6. Lüftertausch

Erfolgt der Austausch eines defekten Lüfters, ist wie folgt vorzugehen:

- a. Für die Aufhebung der Sollwert- Eingabesperre unter „Verriegelung“ das Superuser-Passwort eingeben.
- b) Im Terminalbetrieb in der Maske „Schaltreihenfolge“ (Menü 3-2-2-1) die Schaltreihenfolgenummer des zu tauschenden Lüfters notieren und durch Eingabe der Ziffer „0“ den Lüfter aus der Teilnehmertabelle entfernen.
- c) Im Menü (Menü 3-2-2-1) den ausgetauschten Lüfter scannen (Parameter „Lü.scan Tausch = J“). Nach Abschluss des Scans wechselt der Parameter automatisch von „J“ nach „N“.
- d) Der neue Lüfter wird in der Lüfertabelle mit der Schaltreihenfolgenummer „—“ eingetragen.
- e) Für den neuen Lüfter die gewünschte Schaltreihenfolgenummer eintragen (z.B. 1).

## 6.7 Batteriewechsel

Für das Gerät ist **kein** Batteriewechsel durch den Anwender vorgesehen, da die Lebensdauer der Batterie auf größer 10 Jahre ausgelegt ist. Ein **Öffnen** des Gerätes ist **nicht zulässig**. Erscheint die Meldung "Batteriespannung", so muss zur Gewährleistung eines fachgerechten Austauschs der Batterie das Gerät zur Eckelmann AG eingeschickt werden. Der Austausch der Batterie nach Ablauf der Garantie ist kostenpflichtig.

### ACHTUNG



WEEE-Reg.-Nr.  
DE 12052799

Das Gerät enthält eine Lithium-Batterie die fachgerecht getrennt entsorgt werden muss!

Entsorgen Sie dieses Produkt nicht mit dem restlichen Hausmüll. Bitte informieren Sie sich über die örtlichen Bestimmungen zur getrennten Entsorgung von elektrischen und elektronischen Produkten und Batterien. Durch die korrekte Entsorgung Ihrer Altgeräte werden Umwelt und Menschen vor möglichen negativen Folgen geschützt.



## 6.8 Firmware-Update

Die Steuerung wird mit der aktuellen Firmware betriebsbereit ausgeliefert. Zur Aktualisierung der Steuerung können zukünftige Softwarestände (mit z. B. erweitertem Funktionsumfang) über ein Firmware-Update geladen und aktualisiert werden.

### **ACHTUNG**

**Anlagen- und Warenschaden!** Vor dem Firmware-Update muss der betroffene Anlagenteil bzw. die Anlage in einen sicheren Zustand gebracht werden, da das Abschalten der Steuerung während des Firmware-Updates unerwünschte Auswirkungen auf den Anlagenteil bzw. die Anlage haben kann.

**Vorsicht Datenverlust!** Bei einem Wechsel der Firmware-Version gehen alle eingestellten Sollwerte verloren. Sicherheitshalber **sollten** die Einstellungen deshalb durch das **vorherige** Abspeichern in die PC-Software LDSWin gesichert werden. Nach dem Firmware-Update können die gespeicherten Einstellungen von LDSWin wieder zurück in die Steuerung geladen werden.

### 6.8.1 Installation der Update-Software auf dem PC

Zur Installation von *LDS Download-Software* sind folgende Schritte durchzuführen:

-  Zur Installation unter Windows 2000, Windows XP, Vista und Windows 7 / 10 sind Administratorrechte notwendig!

1. Mit dem *Explorer* den Datenträger öffnen (CD-ROM, Diskette, Netzlaufwerk), auf dem sich die Update-Software *LDS Download-Software* befindet.
2. Doppelklicken von *setup.exe* zum Starten der Installation.



3. Weiteren Anweisungen der Installationsroutine folgen.
4. Beenden der Installation.

-  Die Liste und die Versionsstände der installierbaren Komponenten kann in Abhängigkeit der Version der LDS Download Software variieren.

Zum Aktualisieren der Firmware muss nun die Software *LDS Download-Software* über

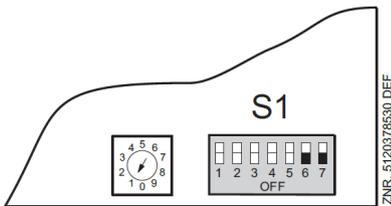
- *Start - Programme - LDS Download - Download aller LDS-Komponenten* oder
- *Start - Ausführen - C:\DL\Start\ldload.exe*

gestartet werden, damit das aktuelle Firmware-Update in die Verbundsteuerung geladen werden kann.

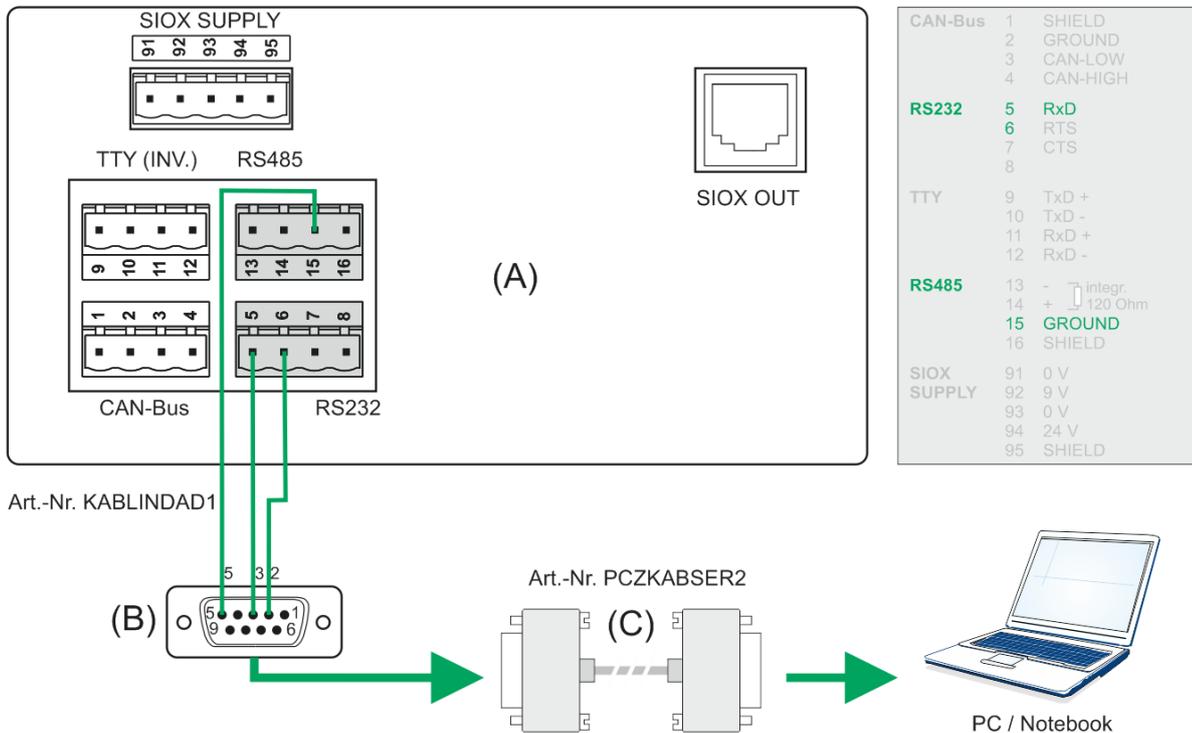
## 6.8.2 Update der aktuellen Firmware

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:

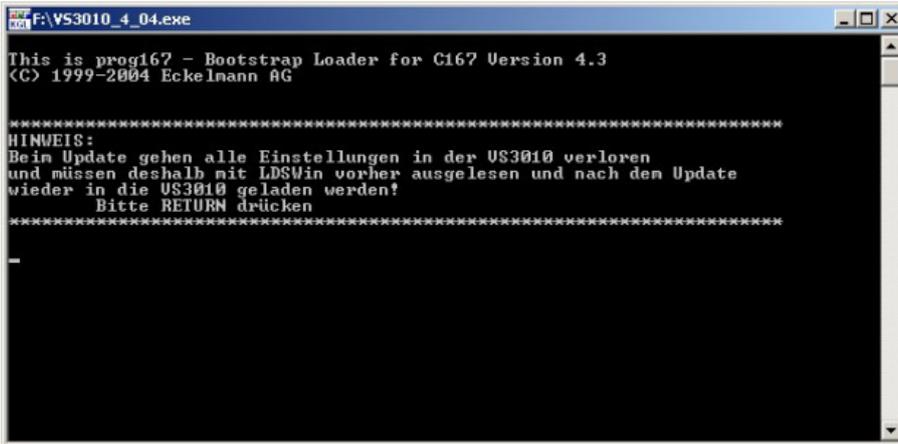
1. Verbundsteuerung unbedingt vom Netz trennen (**muss** spannungsfrei sein)
2. DIP-Schalter S1-Kodierschalter 6 und 7 auf OFF stellen, siehe [Grundeinstellungen mit S1](#):



3. Verbundsteuerung (A) mit Flash-Kabel (B) verbinden (die beiden 4-poligen Steckverbinder an die Klemmen 5/6/7/8 und 13/14//15/16).
4. Flash-Kabel (B) mit Nullmodemkabel (C) verbinden.
5. Nullmodemkabel mit COM-Port des PCs verbinden.



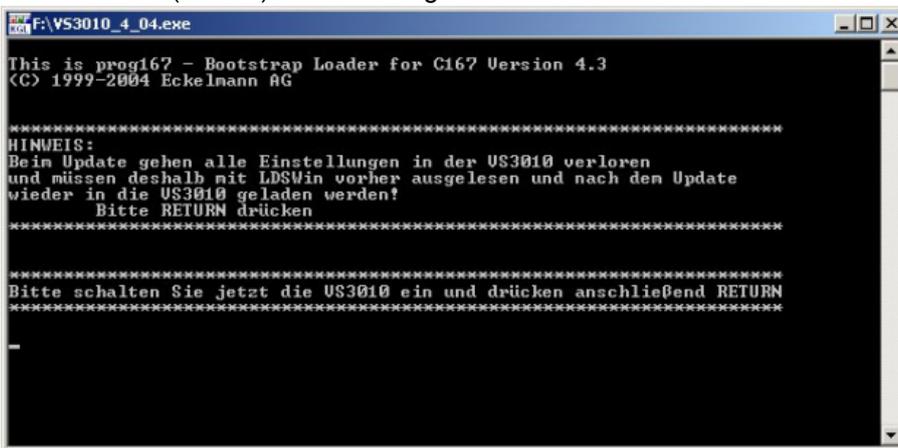
6. ZIP-Datei *VS3010CTVx.xxVx\_EAG.zip* entpacken. Im Windows-Explorer die entpackte Datei *VS3010CTVx.xx.exe* durch Doppelklicken starten und in der Maske den COM-Port auswählen. Folgende Maske öffnet sich:



```
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
*****
-
```

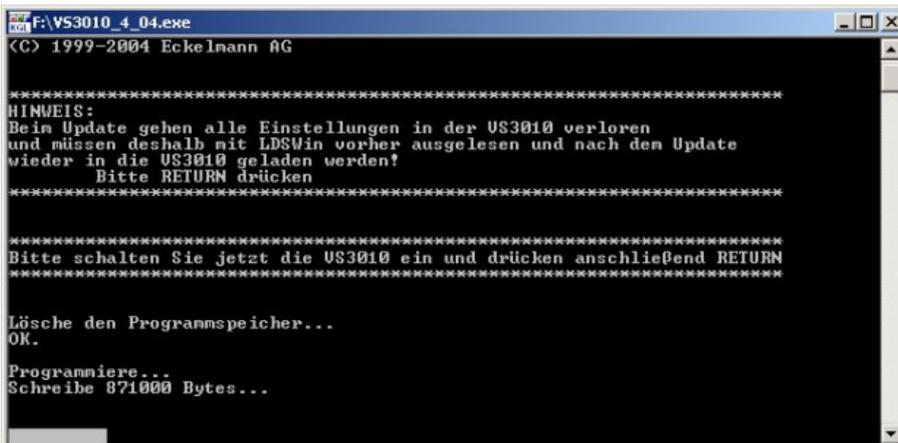
7. Enter-Taste (Return) drücken. Folgende Maske öffnet sich:



```
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:



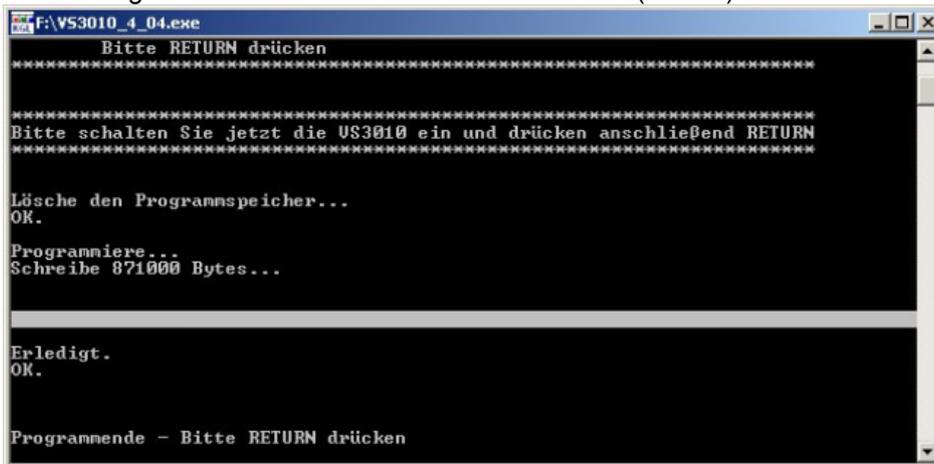
```
F:\VS3010_4_04.exe
(C) 1999-2004 Eckelmann AG

*****
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...
```

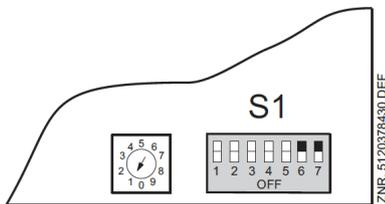
 Der Balken unten zeigt den Fortschritt des Downloads an.

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 [Grundeinstellungen mit S1](#):



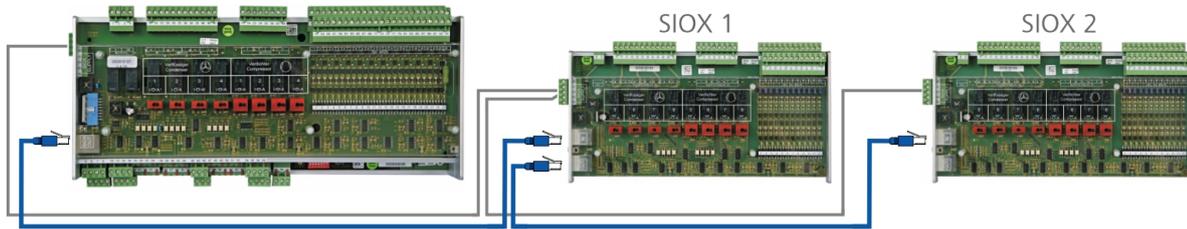
12. Nach dem Firmware-Update muss die Steuerung kurzzeitig vom Netz getrennt werden.

- ⓘ 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 Steuerung kurzzeitig spannungslos gemacht werden, damit die neuen Einstellungen übernommen werden!



## 7 Anschluss und Klemmbelegung VS 3010 C

Die folgenden Abbildungen und Tabellen zeigen die Klemmenbelegungen des Grundmoduls und der Erweiterungsmodule SIOX.



Grundmodul im Vollausbau mit max. 2 Erweiterungsmodulen SIOX.

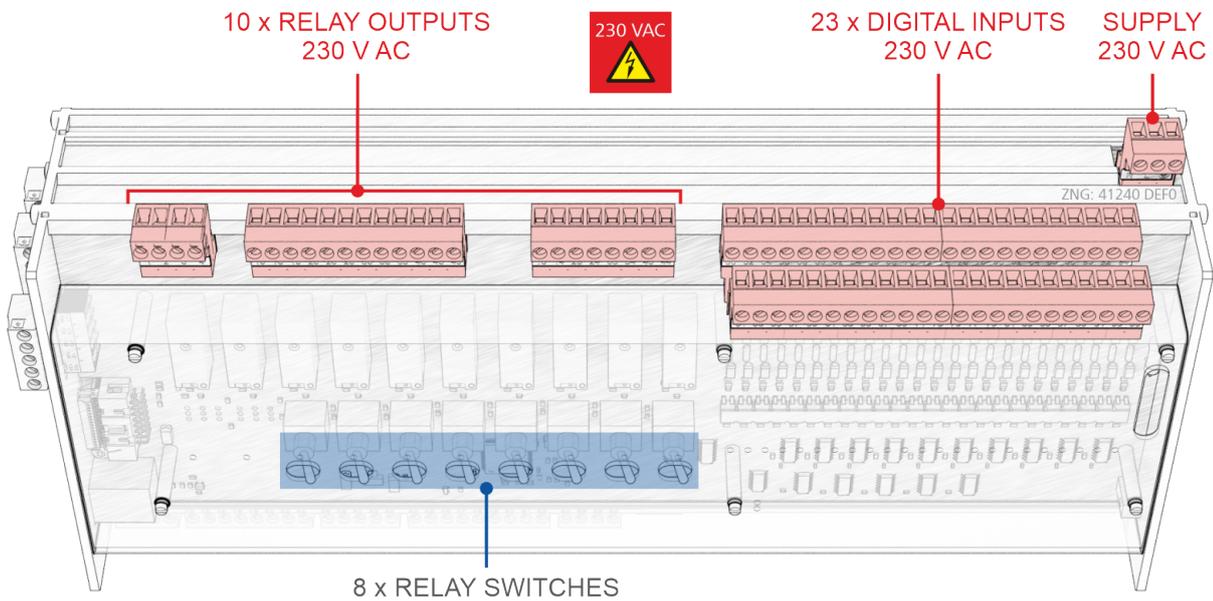
### ⚠ GEFAHR

**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages oder Fehlfunktion!** Nachfolgende Punkte müssen bei der Verkabelung **unbedingt** beachtet werden:

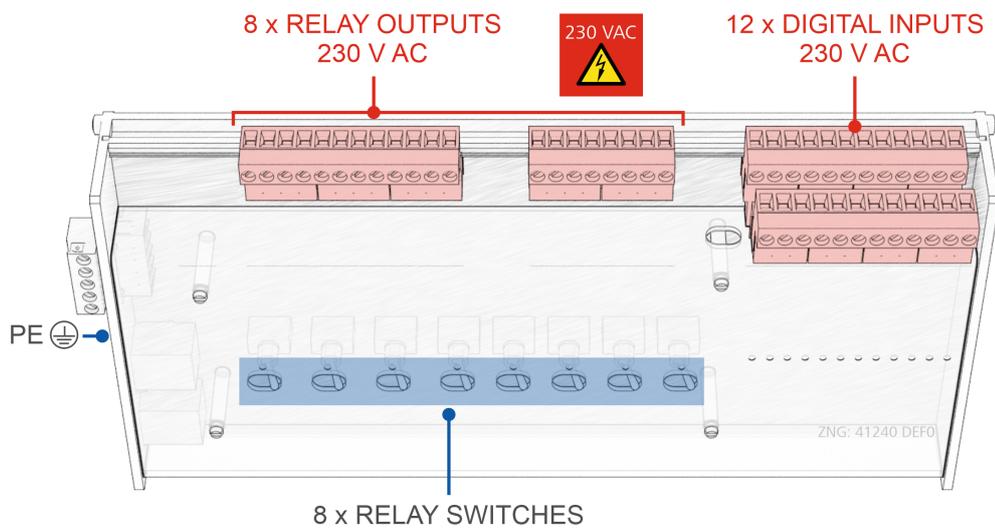
- **Vor** Lösen oder Stecken von Steckkontakten an der Steuerung ist die Anlage **spannungslos** zu schalten!
- Bei **analogen Ein- und Ausgängen** mit Strom- bzw. Spannungsschnittstelle (4..20 mA / 0..10 V) ist unbedingt auf **richtige Polarität** zu achten. Bei Kurzschluss oder Fehlspeisung können Beeinträchtigungen der Funktion oder sogar Zerstörung von Baugruppen der Steuerung auftreten.
- **Alle Verbindungskabel** von und zur Steuerung sind - mit Ausnahme der Relaisausgänge und der Digitaleingänge - in **geschirmter** Ausfertigung vorzusehen. Anderenfalls sind Fehlfunktionen, z. B. fehlerhafte Messwerte, nicht auszuschließen.

## 7.1 Anschlussbelegung Grundmodul VS 3010 C / SIOX (oben)

### Grundmodul



### Erweiterungsmodul SIOX



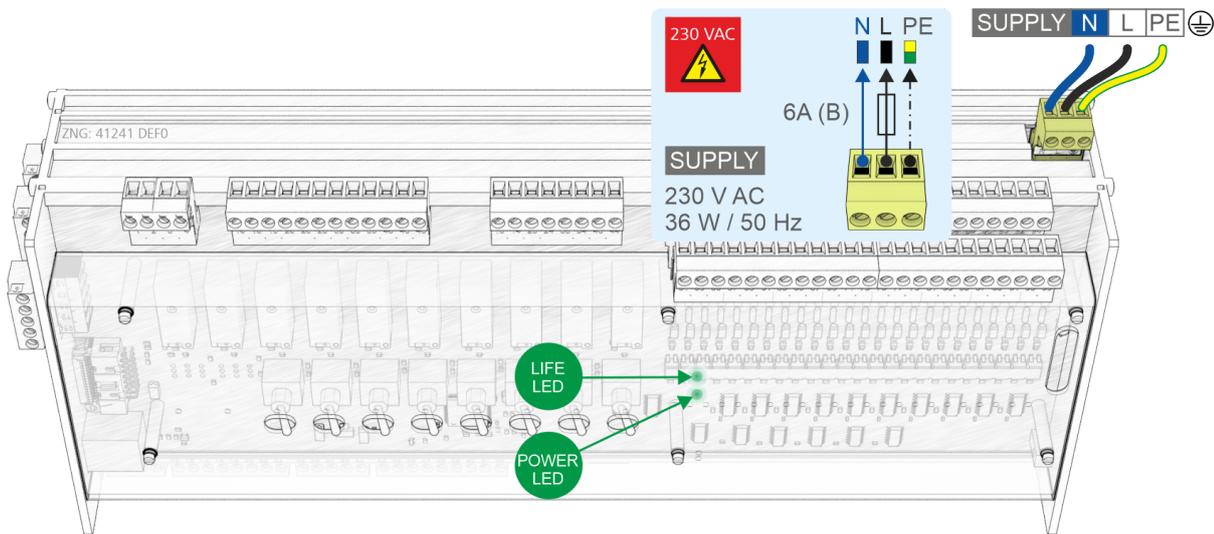
## 7.2 Klemmenpläne Grundmodul und SIOX

### 7.2.1 Belegung der Spannungsversorgung 230 V AC

#### ⚠ GEFAHR

**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages!**  
**VOR** dem An- und Abklemmen ist zu überprüfen, dass sich die 230 V AC-Versorgungsleitung im **spannungslosen** Zustand befindet! Die Steuerung darf nur an die vorgesehene Netzspannungsversorgung angeschlossen werden!

**Anschluss:** Nur am Grundmodul - Klemmenblock, oben rechts hinten



SUPPLY			
Bezeichnung	Klemmen-Nr.	Anschluss	Funktion
230 V AC	N L PE	Neutralleiter Phase 230 V AC Schutzleiter	Spannungsversorgung

#### Anschluss an die Stromversorgung

ⓘ Um die Netzleitung abzusichern **muss** ein Leitungsschutzschalter mit den folgenden Kenngrößen verwendet werden:

- Nennstrom bei AC 230 V: 6 A
- Auslösecharakteristik (Typ): B

Nach dem Anlegen der 230 V AC Spannungsversorgung blinkt die grüne POWER-LED, Details siehe Kapitel Status-LEDs.

#### Anforderungen an die Anschlussleitung

Da die Steuerung nicht über eine integrierte Trennvorrichtung in Form eines Netzschalters verfügt, muss

- a) ein Schalter oder Leistungsschalter in der Anlage oder Gebäudeinstallation vorhanden sein,
- b) dieser geeignet angeordnet und für den Benutzer leicht erreichbar sein sowie
- c) dieser als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet werden.

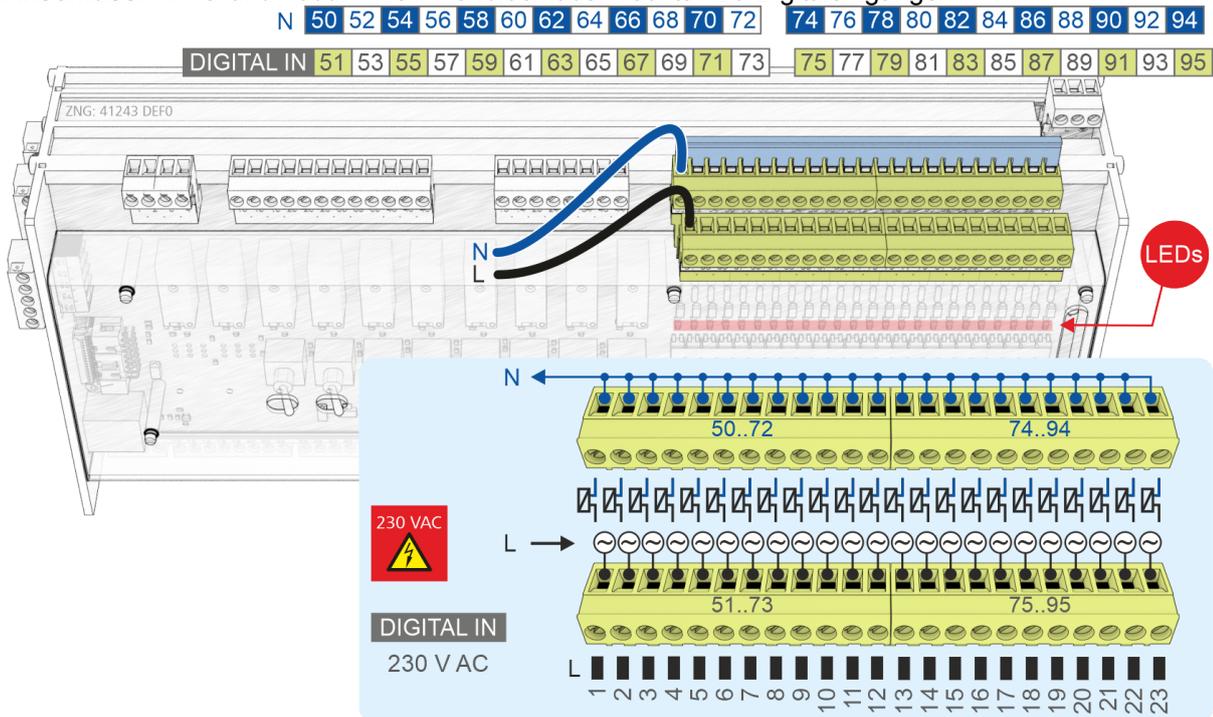


## 7.2.2 Belegung der Digitaleingänge - 230 V AC

### ⚠ GEFAHR

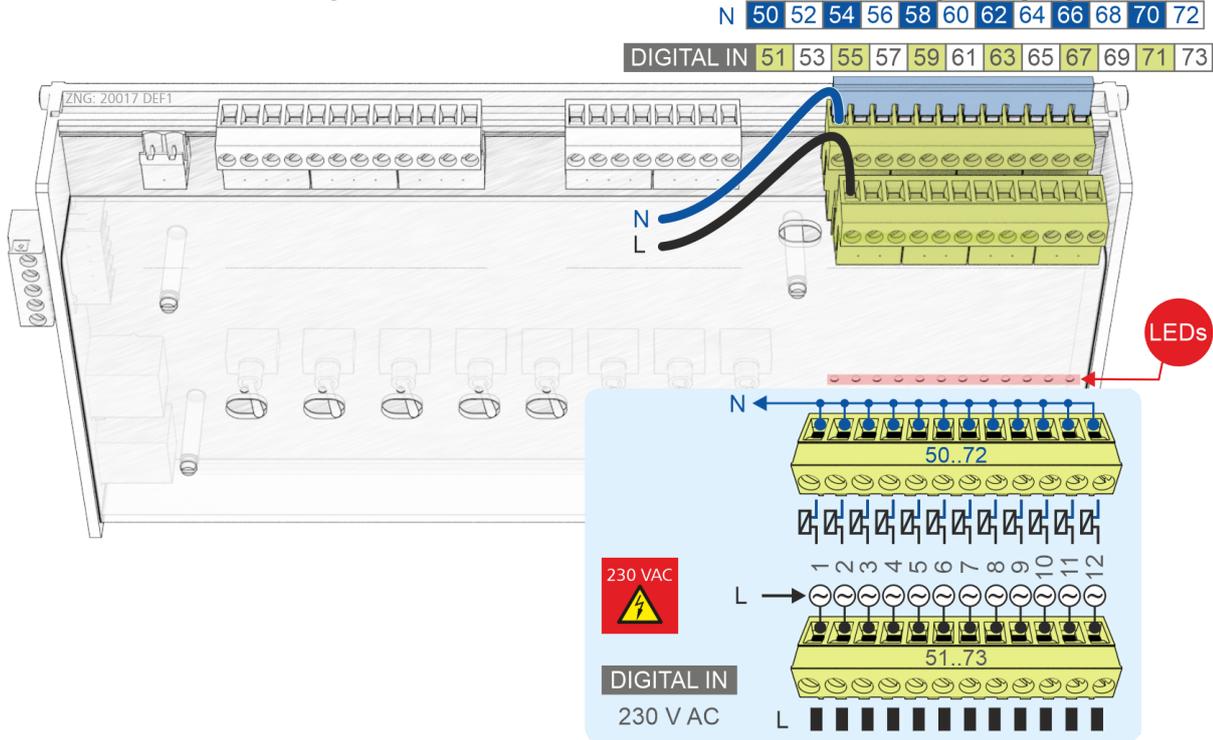
**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages!**  
**VOR** dem An- und Abklemmen ist zu überprüfen, dass sich alle Anschlüsse der Steuerung im **spannungslosen** Zustand befinden!

**Anschluss:** Am Grundmodul - Klemmenblock oben rechts - 23 Digitaleingänge



# Eckelmann

**Anschluss:** Am Erweiterungsmodul SIOX - Klemmenblock oben rechts - 12 Digitaleingänge



Klemmen-Nr.			Funktion
Grundmodul	SIOX 1	SIOX 2	
50, 51	-	-	Hochdruck-Begrenzer
52, 53	-	-	Niederdruck-Wächter
54, 55 58, 59 62, 63 66, 67	-	-	Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 1 * Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 2 * Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 3 * Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 4 *
-	50, 51 54, 55 58, 59 62, 63	-	Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 5 * Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 6 * Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 7 * Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 8 *
-	-	50, 51 54, 55 58, 59 62, 63	Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 9 * Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 10 * Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter 11 * Reserve

\* Digitaleingänge konfigurierbar als:

- Öldifferenz - Druckschalter Verdichter oder
- HD-Begrenzer Verdichter oder
- Öldifferenzdruck-/HD-Schalter Verdichter

Klemmen-Nr.			Funktion
Grundmodul	SIOX 1	SIOX 2	
56, 57 60, 61 64, 65 68, 69	-	-	Motorschutzschalter Verdichter 1 Motorschutzschalter Verdichter 2 Motorschutzschalter Verdichter 3 Motorschutzschalter Verdichter 4
-	52, 53 56, 57 60, 61 64, 65	-	Motorschutzschalter Verdichter 5 Motorschutzschalter Verdichter 6 Motorschutzschalter Verdichter 7 Motorschutzschalter Verdichter 8
-	-	52, 53 56, 57 60, 61 64, 65	Motorschutzschalter Verdichter 9 Motorschutzschalter Verdichter 10 Motorschutzschalter Verdichter 11 Reserve
70, 71	-	-	Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 1 * oder FU- Störung ECO-Verdichter
72, 73	-	-	Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 2 * oder ND- Begrenzer ECO-Verdichter
74, 75	-	-	Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 3 * oder Öl/HD- Störung ECO-Verdichter 1
76, 77	-	-	Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 4 * oder Motorschutz ECO-Verdichter 1
-	66, 67 68, 69 70, 71 72, 73	-	Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 5 * Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 6 * Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 7 * Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 8 *
-	-	66, 67 68, 69 70, 71 72, 73	Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 9 * Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 10 * Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 11 * Motorschutzschalter Verflüssigerlüfter 12 *
78, 79	-	-	Fremdalarm oder Fehler Drehzahlsteller bei aktivierter Verdichter-Kombiregelung
80, 81	-	-	Schnellrücklauf-Extern AUS
82, 83 84, 85	-	-	Lastabwurf Stufe 1 Lastabwurf Stufe 2
86, 87	-	-	Lastabwurf Stufe 3 oder Notbetrieb
88, 89	-	-	Sollwertumschaltung (Tag-/Nachtbetrieb)
90, 91	-	-	Wärmerückgewinnung
92, 93	-	-	Berstplatte
94, 95	-	-	Niveauekontrolle (Kältemittelmangel)

**ⓘ \* Besonderheiten für die Digitaleingänge zur Steuerung der Lüfter:**

1. Bei aktiver HD-Kombiregelung können die Digitaleingänge der Motorschutzschalter für die Lüfter zur Überwachung des HD-Drehzahlstellers verwendet werden.

2. Bei Kombi-Regelung "Parallel" oder "Stufen" wird der digitale Eingang des Motorschutzes n ( $n = \text{Anzahl der Lüfter} + 1$ ) für die Überwachung des FU-Drehzahlstellers verwendet. Dies gilt nur, wenn ebmpapst-Lüfter deaktiviert sind.
3. Ist [DIP-Schalter S1 Kodierschalter 5](#) auf ON, so werden zur Regelung die am Modbus angeschlossenen [ebmpapst-Lüfter](#) angesteuert. Die Digitaleingänge auf dem Grundmodul bzw. der SIOX stehen dann für andere Funktionen zur Verfügung.

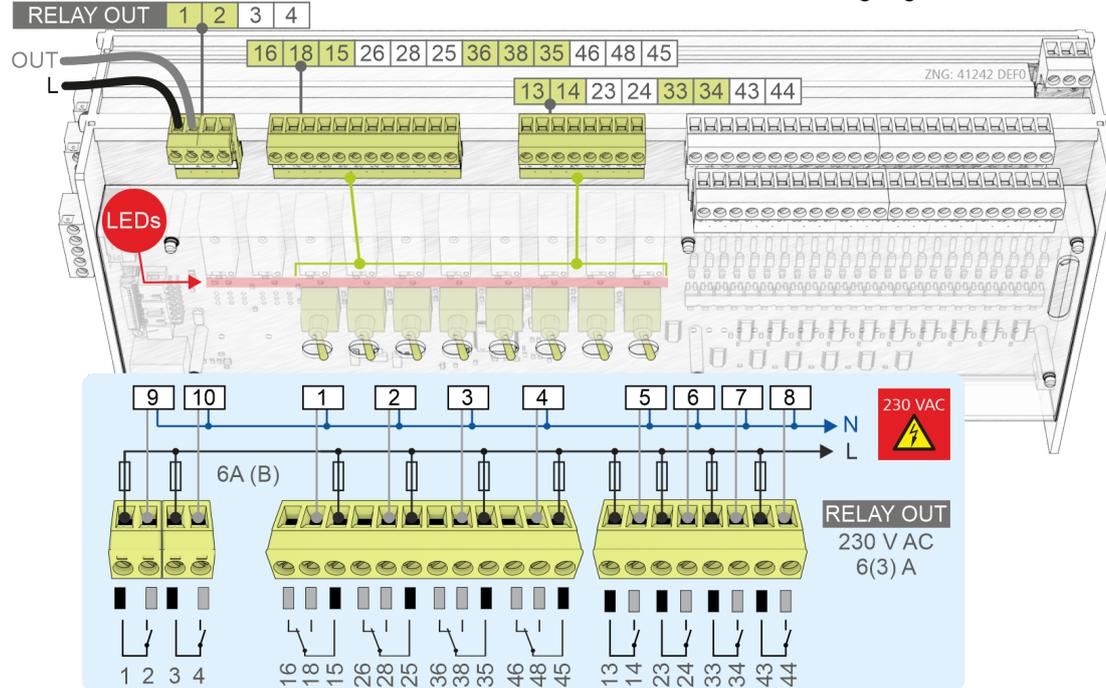
Wenn der Digitaleingang *Schnellrücklauf-Extern AUS* (Klemmen 80/81) für eine sicherheitskritische Anwendung verwendet wird, sind zusätzliche Maßnahmen zur Überwachung zu treffen.

## 7.2.3 Belegung der Relaisausgänge - 230 V AC

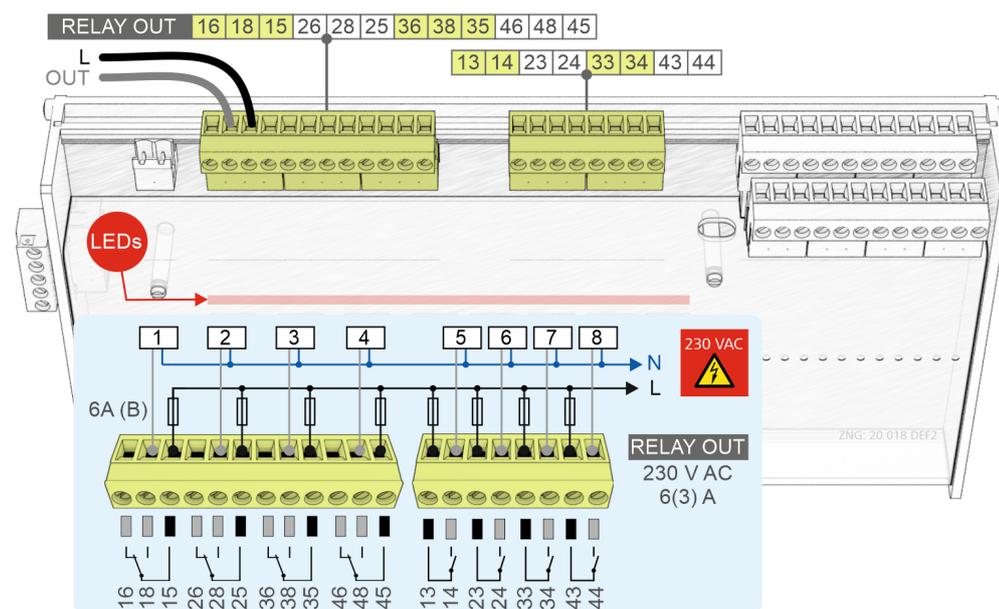
### ⚠ GEFAHR

**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages!**  
**VOR** dem An- und Abklemmen ist zu überprüfen, dass sich die 230 V AC-Relaisausgänge im **spannungslosen** Zustand befinden! Niederspannung **und** Schutzkleinspannung dürfen an den Relaisausgängen **nicht** gemeinsam aufgeschaltet werden!

**Anschluss:** Am Grundmodul - Klemmenblock oben links - 10 Relaisausgänge



**Anschluss:** Am Erweiterungsmodul SIOX - Klemmenblock oben links - 8 Relaisausgänge



Klemmen-Nr.			Funktion
Grundmodul	SIOX 1	SIOX 2	
1, 2		-	Mitteldruckhalteventil
3, 4		-	ECO-Betrieb oder Heißgas-Bypass oder Sauggaseinspritzung
13, 14 23, 24 33, 34	-	-	Steuerung Verdichter 1 Steuerung Verdichter 2 Steuerung Verdichter 3
43, 44	-	-	Steuerung Verdichter 4 oder Umschaltung FU-Verdichter bei Verdichter-Kombiregelung (ohne Erweiterungsmodul SIOX)
-	13, 14 23, 24	-	Steuerung Verdichter 5 Steuerung Verdichter 6
-	33, 34	-	Steuerung Verdichter 7 oder Spray-System S1 (Funktion nur mit einer SIOX)
-	43, 44	-	Steuerung Verdichter 8 oder Spray-System S2 (Funktion nur mit einer SIOX) oder Umschaltung FU-Verdichter bei Verdichter-Kombiregelung (Funktion nur mit einer SIOX)

Klemmen-Nr.			Funktion
Grundmodul	SIOX 1	SIOX 2	
-		13, 14 23, 24	Steuerung Verdichter 9 Steuerung Verdichter 10
-	-	33, 34	Steuerung Verdichter 11 oder Spray-System S1 (Funktion nur mit zweiter SIOX)
-	-	43, 44	Spray-System S2 (Funktion nur mit zweiter SIOX) oder Umschaltung FU-Verdichter bei Verdichter-Kombiregelung (Funktion nur mit zweiter SIOX)
15,16, 18	-	-	Steuerung Lüfter 1 * oder ECO-Verdichter 1 (Freigabe des Frequenzumrichters für den ECO-Verdichter) *
25, 26, 28 35, 36, 38 45, 46, 48	-	-	Steuerung Lüfter 2 * Steuerung Lüfter 3 * Steuerung Lüfter 4 *
-	15,16, 18 25, 26, 28 35, 36, 38 45, 46, 48	-	Steuerung Lüfter 5 * Steuerung Lüfter 6 * Steuerung Lüfter 7 * Steuerung Lüfter 8 *
-	-	15,16, 18 25, 26, 28 25, 26, 28 45, 46, 48	Steuerung Lüfter 9 * Steuerung Lüfter 10 * Steuerung Lüfter 11 * Steuerung Lüfter 12 *

**ⓘ \* Besonderheiten für die Relaisausgänge zur Steuerung der Lüfter:**

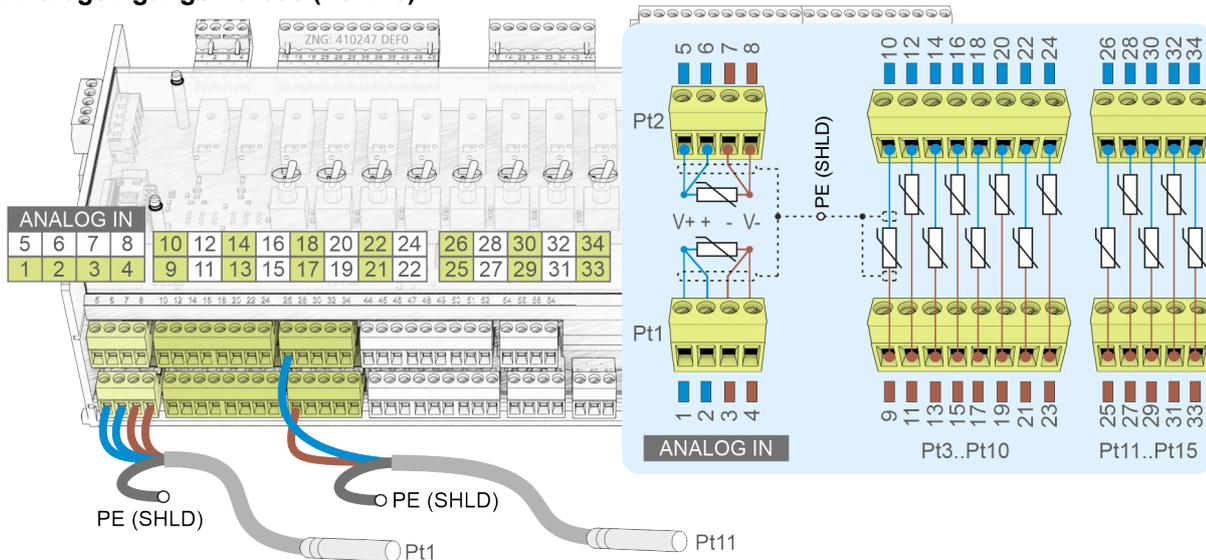
1. Bei aktiver HD-Kombiregelung können die Relaisausgänge der Motorschutzschalter für die Lüfter zur Überwachung des HD-Drehzahlstellers verwendet werden.
2. Ist **DIP-Schalter S1 Kodierschalter 5** auf ON, so werden zur Regelung die am Modbus angeschlossenen **ebmpapst-Lüfter** angesteuert. Die Lüfter-Relais auf dem Grundmodul bzw. der SIOX stehen dann für andere Funktionen zur Verfügung.

## 7.2.4 Belegung der Analogeingänge

### ⚠ GEFAHR

**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages!**  
 Falls Netzspannung an den Analogeingängen angeschlossen wird, besteht die Gefahr von Personenschäden, da die Analogeingänge keine galvanische Trennung zu anderen Systemteilen (z.B. Drucktransmitter) haben. Weiterhin führt dies zur Zerstörung der Steuerung!

### Analogeingänge Pt1000 (Pt1..15)



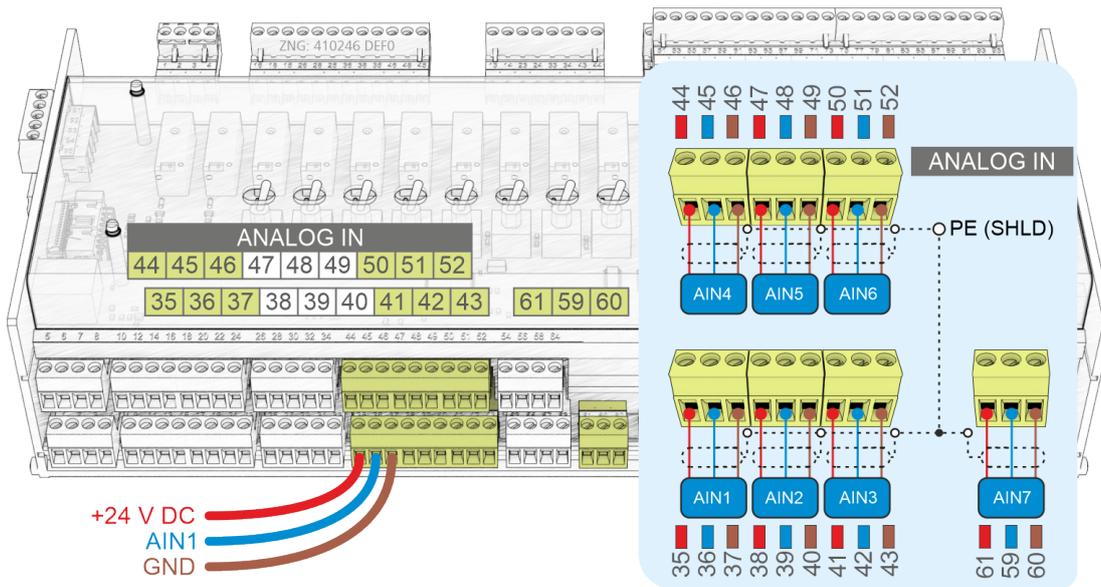
### ⓘ ACHTUNG

**Funktionsstörung durch Störeinflüsse!** Alle Zuleitungen von und zur Steuerung (mit Ausnahme der 230 V Versorgungs- und Signalleitungen) sind in geschirmter Ausfertigung (Kabeltyp: LiYCY) vorzusehen! Dies gilt insbesondere für die analogen Ein- und Ausgänge (z.B. Fühlerzuleitungen). Generell muss beachtet werden, dass Signalleitungen und Leitungen mit Netzspannung in getrennten Kabelkanälen verlegt werden. Ferner muss bei der Installation der Analogeingänge folgendes beachtet werden:

- Fachgerechte Fühlerpositionierung
- Fachgerechte Befestigung der Fühler durch Verwendung von Metallschellen und Wärmeleitpaste
- Isolation der Fühler (z. B. Fühler vor direkter Sonneneinwirkung schützen)

Klemmen-Nr.	Funktion
<b>Grundmodul</b>	
	<b>2 x Pt1000 4-Draht-Temperaturfühler</b>
1, 2, 3, 4	Außentemperatur V+ / + / - / V-
5, 6, 7, 8	Raumtemperatur V+ / + / - / V--
	<b>13 x Pt1000 2-Draht-Temperaturfühler</b>
9, 10 11, 12 13, 14 15, 16 17, 18 19, 20 21, 22	Zylinderkopftemperatur V1 Zylinderkopftemperatur V2 Zylinderkopftemperatur V3 Zylinderkopftemperatur V4 Zylinderkopftemperatur V5 Zylinderkopftemperatur V6 Zylinderkopftemperatur V7
23, 24	Zylinderkopftemperatur V8 oder Sauggastemperatur für ECO-Verdichter (nur möglich bei Anlagen mit ≤ 7 Verdichter)
25, 26	Zylinderkopftemperatur V9 oder Heißgastemperatur COP-Monitoring (nur möglich bei Anlagen mit ≤ 8 Verdichter)
27, 28	Zylinderkopftemperatur V10 oder Sauggastemperatur-V (V = verbundseitig)
29, 30	Zylinderkopftemperatur V11 oder WRG-Austrittstemperatur
31, 32	Gaskühler-Austrittstemperatur
33, 34	Sauggastemperatur-K (K = kühlstellenseitig)

## Analogeingänge (AIN1..7)



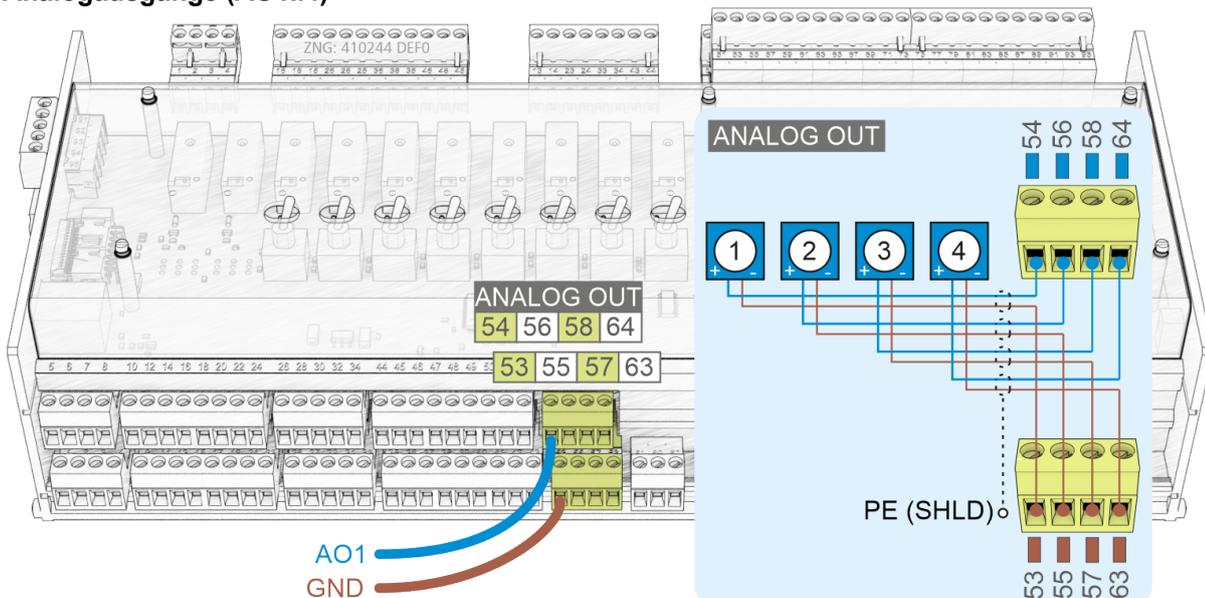
7 x Sensoren / Andere	
35 36 37	Niederdrucktransmitter + 24 V DC 4..20 mA GND (Ground)
38 39 40	Rücklesen des FU-Ausgangs für Verdichtersteuerung zur Ausgabe des Stroms bzw. der Frequenz + 24 V DC 4..20 mA GND (Ground)
41 42 43	Niederdrucktransmitter Z2 + 24 V DC 4..20 mA GND (Ground)
44 45 46	Hochdrucktransmitter + 24 V DC 4..20 mA GND (Ground)
47 48 49	Mitteldrucktransmitter + 24 V DC 4..20 mA GND (Ground)
50 51 52	WRG-Anforderung oder Externe t0-Schiebung + 24 V DC 0..10 V GND (Ground)
61 59 60	Feuchtesensor +24 V DC 4..20 mA GND (Ground)

## 7.2.5 Belegung der Analogausgänge

### ⚠ GEFAHR

**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages!**  
 Falls Netzspannung an den Analogausgängen angeschlossen wird, besteht die Gefahr von Personenschäden, da die Analogausgänge keine galvanische Trennung zu anderen Systemteilen (z.B. Drucktransmitter) haben. Weiterhin führt dies zur Zerstörung der Steuerung!

### Analogausgänge (AO1..4)



### ⓘ ACHTUNG

**Funktionsstörung durch Störeinflüsse!** Alle Zuleitungen von und zur Steuerung (mit Ausnahme der 230 V Versorgungs- und Signalleitungen) sind in geschirmter Ausfertigung (Kabeltyp: LiYCY) vorzusehen! Dies gilt insbesondere für die analogen Ein- und Ausgänge (z.B. Fühlerzuleitungen). Generell muss beachtet werden, dass Signalleitungen und Leitungen mit Netzspannung in getrennten Kabelkanälen verlegt werden.

Klemmen-Nr.	Funktion (0..10 V)
<b>Grundmodul</b>	
53 54	Drehzahlgeregelte Lüftersteuerung (bei Verdichter-Schrittregelung) oder Drehzahlgeregelte Verdichtersteuerung (bei Verdichter-Kombiregelung) GND (Ground) +0..10 V
55 56	Ansteuerung Mitteldruckventil (MDV) GND (Ground) +0..10 V
57 58	Ansteuerung Hochdruckventil (HDV) GND (Ground) +0..10 V
63 64	Drehzahlgeregelte Lüftersteuerung (bei Verdichter-Kombiregelung) oder für die Drehzahl des FU gesteuerten ECO-Verdichters* GND (Ground) +0..10 V

**i \* Besonderheiten für die Analogeingänge:**

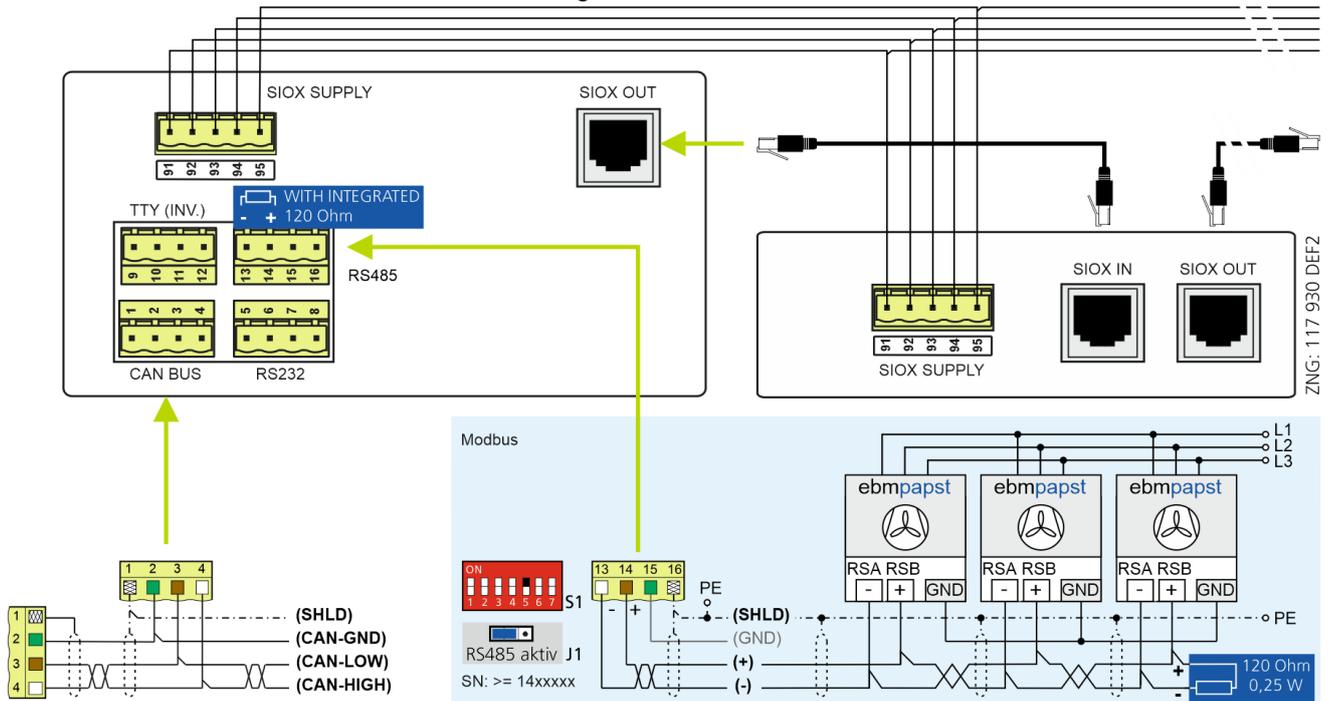
1. Ist **DIP-Schalter S1 Kodierschalter 5** auf ON, so werden zur Regelung die am Modbus angeschlossenen **ebmpapst-Lüfter** angesteuert. Der Analogeingang 4 auf dem Grundmodul steht für andere Funktionen zur Verfügung.

## 7.2.6 Belegung CAN-Bus, SIOX und Modbus (ebmpapst-Lüfter)

### ⚠ GEFAHR

**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages!**  
**VOR** dem An- und Abklemmen ist zu überprüfen, dass sich alle Anschlüsse der Steuerung im **spannungslosen** Zustand befinden!

**Anschluss:** Am Grundmodul und am Erweiterungsmodul SIOX - Anschlüsse auf der linken Seite



### ⓘ ACHTUNG

**Gefahr der Zerstörung von Komponenten! Das Verbinden von Erweiterungsmodulen SIOX untereinander oder mit der Steuerung darf nur im spannungslosen Zustand erfolgen!** Bei einer Vertauschung der SIOX-Datenleitung (RJ45) mit einem Ethernet-Netzwerkabel mit PoE (Power over Ethernet) können beteiligte Netzwerkgeräte Schaden nehmen! Generell muss beachtet werden, dass Signalleitungen und Leitungen mit Netzspannung in getrennten Kabelkanälen verlegt werden.

**CAN-Bus:** Zuleitungen sind in geschirmter Ausfertigung (Kabeltyp: LiYCY) vorzusehen!

**Modbus:** Zuleitungen sind in geschirmter Ausfertigung (Kabeltyp: J-Y(ST)Y) vorzusehen!

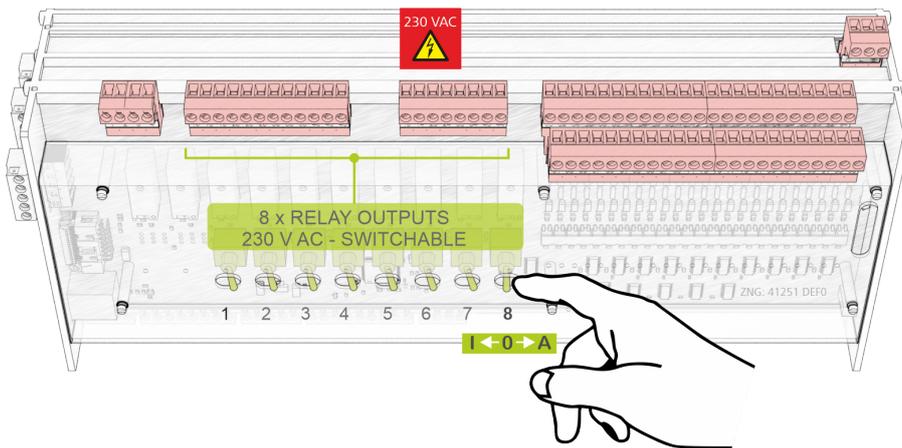
Klemmen-Nr.		Funktion
Grundmodul	SIOX	
1 2 3 4	-	CAN-Bus SHIELD GND (Ground) CAN-L CAN-H
5, 6, 7, 8	-	RS232
9, 10, 11, 12	-	TTY
13 14 15 16	-	Modbus RS485* (-) (+) GND (Ground) SHIELD (Abschirmung)  Klemmen 13 /14 mit integriertem Abschlusswiderstand 120 Ohm Hinweis: am Ende des Modbus muss ein 120 Ohm Abschlusswiderstand angeschlossen werden!  * Details zur Einstellung siehe Kapitel <a href="#">Einstellung der Schnittstelle RS485/TTY über Jumper J1</a>
-	SIOX IN	SIOX-Datenleitung - Eingang
SIOX OUT	SIOX OUT	SIOX-Datenleitung - Ausgang
91 92 93 94 95	91 92 93 94 95	SIOX SUPPLY - Stromversorgungsleitung GROUND von 9 V +9 V DC GROUND von 24 V +24 V DC SHIELD (Abschirmung)



## 8 Betriebsarten VS 3010 C

### 8.1 Notbetrieb Hand-/Automatik-Umschaltung

Nach einem Steuerungsausfall ist der Notbetrieb des Verbundsatzes über die Hand-/Automatik-Umschaltung möglich. Die Hand-/Automatik-Umschaltung ist in einer Relaisebene realisiert, die der elektronischen Steuerung unterlagert ist. Die Hand-/Automatikumschaltung jedes Verdichters, Gaskühlers und Lüfters erfolgt über die auf der Leiterplatte angebrachten Schalter:



#### **i** ACHTUNG

Es dürfen **nur Erweiterungsmodule SIOX mit Handschalter** angeschlossen werden. Erweiterungsmodule SIOX **ohne Handschalter sind nicht zulässig!** Die Stellungen Hand AUS und Hand EIN übersteuern den von der Software gewünschten Zustand! Die Hand-/Automatik-Umschaltung ist beim Grundmodul als auch beim Erweiterungsmodul SIOX in gleicher Weise vorhanden.

Folgende Schalterstellungen sind möglich:

- **A: Automatik EIN (Standard-Schalterstellung)**  
Befindet sich ein Schalter in der Stellung A, so registriert die Steuerung den logischen Zustand AUTOMATIK-BETRIEB:  
Das angeschlossene Betriebsmittel wird so angesteuert, **wie die Software es vorsieht**.
- **O: Hand AUS**  
Befindet sich ein Schalter in der Stellung 0, so registriert die Steuerung den logischen Zustand HAND-BETRIEB AUS:  
Das angeschlossene Betriebsmittel **wird nicht angesteuert** - auch wenn die Software dies vorsieht, z.B. Lüfter bleibt dauerhaft aus!
- **I: Hand EIN**  
Befindet sich ein Schalter in der Stellung I, so registriert die Steuerung den logischen Zustand HAND-BETRIEB EIN:  
Das angeschlossene Betriebsmittel **wird immer angesteuert** - auch wenn die Software dies nicht vorsieht, z.B. Lüfter bleibt dauerhaft an!

## 8.2 Service-Mode

Nach Anwahl des *Service-Mode* (Menü 8) der Verbundsteuerung werden alle Verdichter- und Lüfterausgänge 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.

- i** Im *Service-Mode* werden die Schaltbefehle zu den Relais oder die Vorgaben zu den Analogausgängen (Spannung 0..10 V bzw. Strom 4..20 mA) unmittelbar (sofort) ausgeführt!  
Die digitalen und analogen Eingänge (Motorschutzschalter, Öldruckdifferenzschalter, Drucktransmitter, etc) werden nicht berücksichtigt.

## 8.3 Anzeige der Betriebszustände

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

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

$t_{0\_Ist}$	X	-20 °C	
$ND\_Ist$	X	2.34 b	
	⇓		
	↑		Es werden Verdichterleistungsstufen zugeschaltet.
	↔		Es erfolgt keine Schaltung von Verdichterleistungsstufen. $ND\_Ist$ in
Neutraler Zone.			
	↓		Es werden Verdichterleistungsstufen abgeschaltet.
			Anmerkung: NZ/2 nur bei Stufenregelung

- Anzeige der Gaskühleraustrittstemperatur-Tendenz:  
Zeigt an, ob Lüfterleistungsstufen nach Ablauf der Verzögerungszeiten zugeschaltet, abgeschaltet oder nicht geschaltet werden sollen.

$t_{G\_Ist}$	X	30 °C	
	⇓		
	↑		Es werden Lüfterleistungsstufen zugeschaltet.
	$t_{G\_Ist} > t_{G\_Soll} + \frac{NZ}{2}$		
	↔		Es erfolgt keine Schaltung von Lüfterleistungsstufen. $t_{G\_Ist}$ in Neutraler
Zone.			
	↓		Es werden Lüfterleistungsstufen abgeschaltet.
	$t_{G\_Ist} < t_{G\_Soll} - \frac{NZ}{2}$		

- Anzeige der Sollwertkennlinie:

$t_{0\_Soll}$	X	-20 °C
$ND\_Soll$	X	2.34 b
$t_{G\_Soll}$	X	30 °C

# Eckelmann

HD\_Soll

X

15.45 b

↓

T

Die Steuerung arbeitet mit den Parametern für den Tagbetrieb.

N

Die Steuerung arbeitet mit den Parametern für den Nachtbetrieb.

WRG

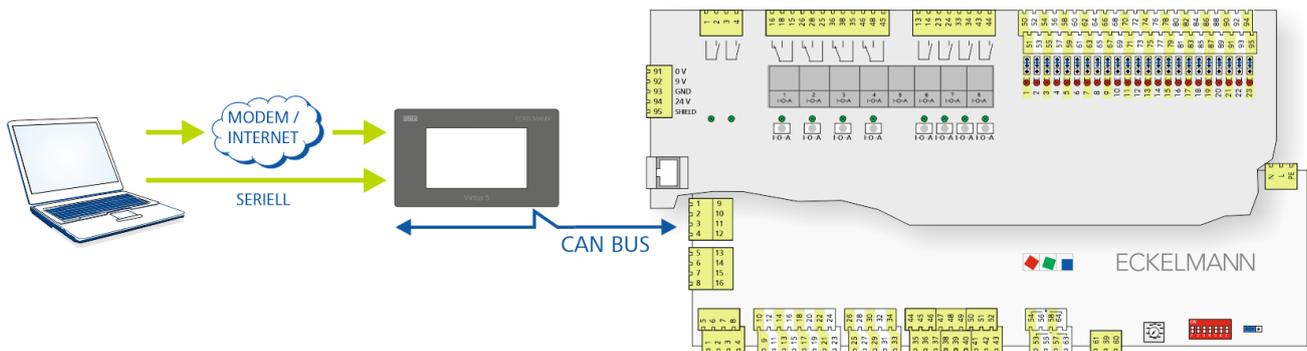
Die Steuerung arbeitet mit den Parametern für den WRG-Betrieb.



## 9 Bedienung VS 3010 C

Eine Bedienung der Verbundsteuerung ist über die CAN-Bus Schnittstelle über die Systemzentrale, einen Marktrechner oder ein Bedienterminal möglich, worüber diese dann parametrieren werden kann. An der Verbundsteuerung selbst ist keine Bedienung möglich, abgesehen von der Hand-Automatik-Umschaltung (siehe [Betriebsarten VS 3010 C](#)).

Die Anbindung von LDSWin an die Systemzentrale (die als Gateway zur Steuerung fungiert) kann entweder aus der Ferne (über Modem oder über das Netzwerk) oder direkt vor Ort (über eine serielle Anbindung) erfolgen:



**i** Details zur Anbindung von LDSWin an das E\*LDS-System sind der [Betriebsanleitung von LDSWin](#) zu entnehmen.

### 9.1 Möglichkeiten der Bedienung

Der Regler bietet Menüs und Masken zur Anzeige und Einstellung von Werten. Am Regler selbst ist jedoch keine Bedienung dazu vorgesehen. Die eigentliche Bedienung dieser Menüs erfolgt von außen über folgende Möglichkeiten:

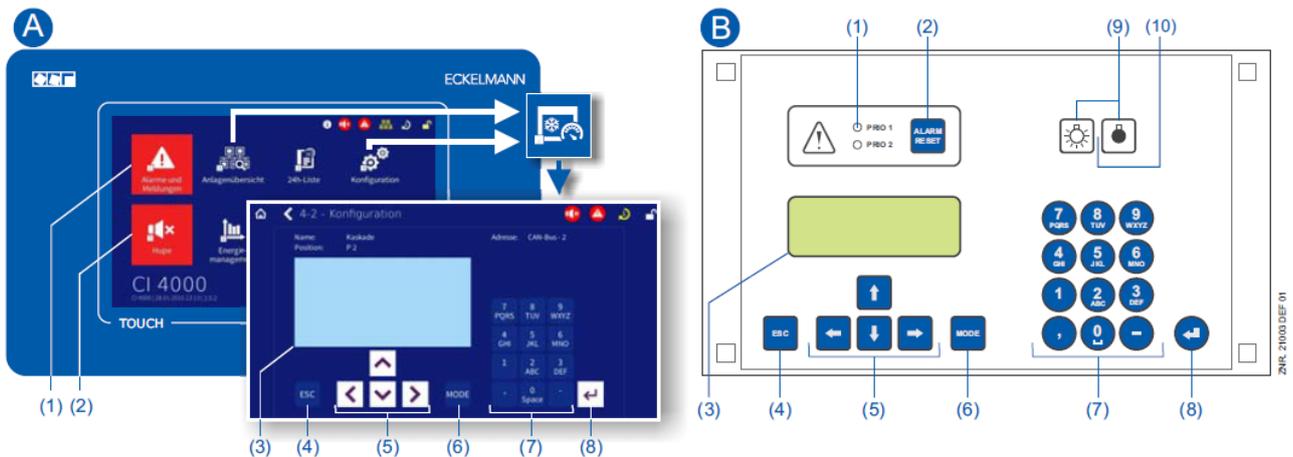
- **Fernbedienung über das Terminal:** Der Regler kann aus der Ferne (z. B. aus dem Maschinenraum) mit Hilfe der Systemzentrale, eines Marktrechners oder eines Bedienterminals bedient werden. Die Kommunikation mit dem Regler erfolgt über den CAN-Bus, Details zur Bedienung siehe [Fernbedienung über ein Terminal](#)
- **Fernbedienung mit PC-Software LDSWin:** Ein PC mit installiertem LDSWin ist mit der Systemzentrale oder dem Marktrechner verbunden. Hierbei kann die Anbindung z. B. über die serielle / bzw- USB-Schnittstelle, ein Modem, ein Netzwerk oder dem PC-CAN-Bus-Adapter erfolgen. Darüber kann der Regler sehr komfortabel mit der PC-Software und ihren leistungsstarken Funktionen wie z. B. Regleranalyse, Auswertungen, Parametersätze speichern, Listen erzeugen, etc. bedient werden. Nähere Details zum Funktionsumfang siehe Bedienungsanleitung LDSWin.

### 9.2 Fernbedienung über ein Terminal

**i** Nähere Details zur Bedienung einer Systemzentrale, Marktrechner oder Bedienterminals sind deren Betriebsanleitungen zu entnehmen.

Für die Fernbedienung eines Reglers ist es unerheblich, ob diese mit einer Systemzentrale **(A)**, einem Marktrechner oder mit einem Bedienterminal **(B)** erfolgt, da die Bedienoberflächen auf den Terminals nahezu identisch ist und die gleichen Funktionen verfügbar sind. Details zur Fernbedienung siehe [Reglermenü über die Fernbedienung aufrufen](#).

Die Systemzentrale bildet lediglich die „Hardware-Front“ ihres Vorgängers „Marktrechner“ bzw. des Bedienterminals per Software auf ihrem Touchdisplay nach, was der folgende Vergleich zwischen den Terminal des CI 4x00 und CI 3x00 / AL 300 veranschaulicht:



(1) CI 4x00:Button „Alarme und Meldungen“ im Hauptmenü zur Anzeige, ob Alarme anstehen. Die Quittierung von Alarmen erfolgt in der „Alarmliste“.

CI 3x00 / AL 300:Rote LED-Signalleuchten zur Anzeige, ob Alarme anstehen.

(2) CI 4x00:Button „Hupe“ im Hauptmenü zur Stummschaltung des Summers und zum Rücksetzen des AUX-Relais.

CI 3x00 / AL 300: Taster zur Stummschaltung des Summers, zum Rücksetzen des AUX-Relais\* und zur Quittierung von Alarmen.

(3) Display (4 Zeilen à 20 Zeichen) zur Anzeige des Menüs des Reglers.

(4) Taste **ESC**

(5) Cursor-Tasten

(6) Taste **MODE** für z. B. Umschaltung Groß-/Kleinbuchstaben bei Texteingabe.

(7) Alphanumerische Tastatur

(8) Taste **ENTER** (↵)

**Nur CI 3x00 / AL 300:**

(9) Schalter Ein/Aus für z. B. Beleuchtung

(10) Grüne LED-Signalleuchte zur Statusanzeige, ob der Schalter ein- (dann grün) oder ausgeschaltet ist.

## 9.2.1 Menü und Bedienmasken

**i** Bleiben die Systemzentrale, der Marktrechner oder das Bedienterminal verriegelt, so können Einstellungen am Regler nur angesehen werden (Read only!). Änderungen und Eingaben sind so nicht möglich! Ist jedoch eine Parametrierung erforderlich,so muss zuerst die Verriegelung für die Eingabe aufgehoben werden, siehe [Verriegelung der Eingabe aufheben](#).

### Nummerierung von Menüs und Masken

Jedes Menü im Menübaum ist über eine bestimmte Zahl und jede Bedienmaske in einem Menü durch eine bestimmte Anwahl im Menü erreichbar. Dies wird in der Betriebsanleitung durch eine eindeutige Kennung aus Zahlen (und ggf. Buchstaben) im Menübaum gekennzeichnet (z. B. Menü 3-1-2-a). 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.

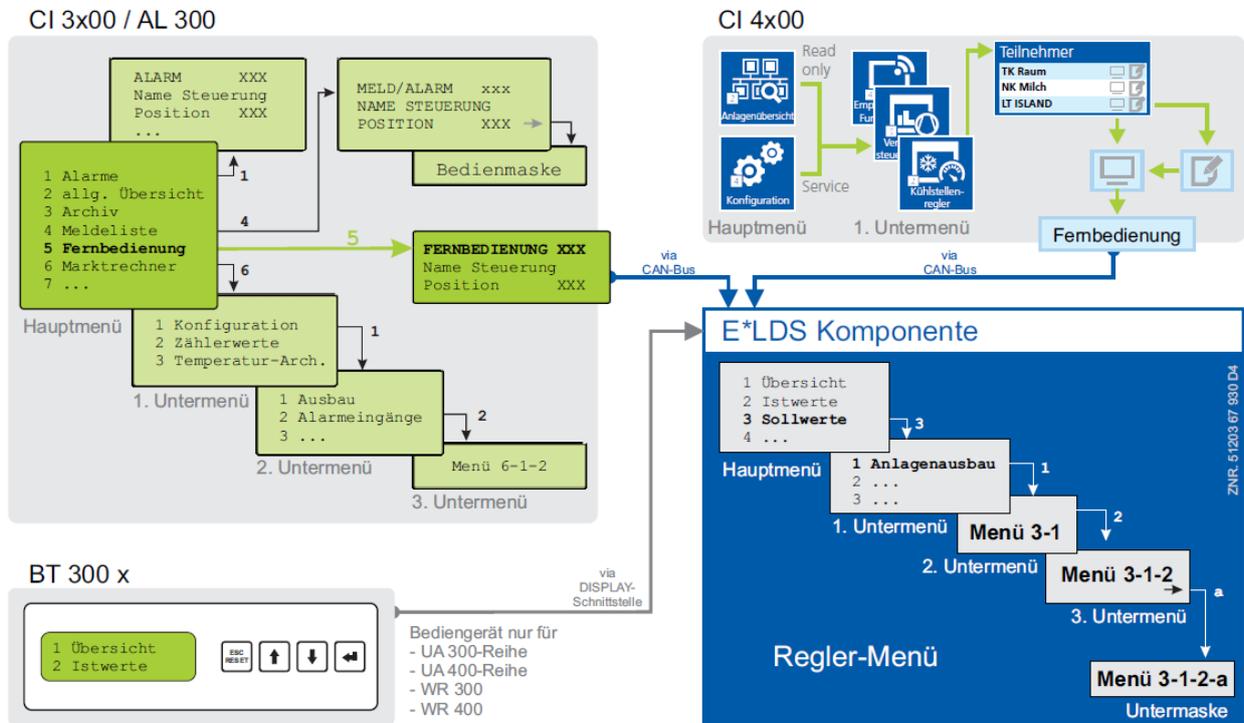
### Beispiel für die Nummerierung eines Menüs / Maske

Ein in der Betriebsanleitung verwendeter Verweis auf beispielsweise **Menü 3-1-2** bedeutet, dass durch die Zifferneingabe bzw. Auswahl von „3 - 1 - 2“ über die Fernbedienung in der Systemzentrale, Marktrechner, Bedienterminal bzw. Bediengerät das gewünschte Menü der E\*LDS-Komponente aufgerufen wird. Der Menüpunkt „Fernbedienung“ ist die Schnittstelle zum E\*LDS-Regler, Details siehe [Reglermenü über die](#)

## Fernbedienung aufrufen.

Steht ein Buchstabe dahinter (z. B. **Menü 3-1-2-a**) bedeutet das, dass in diesem Menü eine weiteres Untermenü (Bedienmaske oder Auswahlliste) über die Cursor-Taste nach rechts (→) erreichbar ist. Die Buchstaben geben dabei deren Reihenfolge in der Maske an.

Besteht ein Menü oder eine Bedienmaske aus mehr Zeilen als in der Anzeige möglich, kann mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) gescrollt werden.



Im Unterschied zur Systemzentrale, dem Marktrechner oder Bedienterminal wird am Bediengerät das Menü des Reglers direkt angezeigt.

## Menüs

Ein Menü kann bis zu bis zu zehn Menüelemente (0 .. 9; 0 für Menüpunkt 10) enthalten. Nach der Auswahl eines Elements mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) und durch Drücken der **ENTER**-Taste (↵) oder durch Drücken der Tasten 0..9 werden weitere Untermenüs oder Bedienmasken angeboten.

### Auswahl der Menüelemente

Jede Zeile dieser Auswahlliste im Display enthält eine Ziffer zwischen 1..9 sowie der 0 für Menüpunkt 10 mit dem dazugehörigen Namen des entsprechenden Menüelements. Die verschiedenen Menüelemente können durch Betätigen der Zifferntasten 0 .. 9 direkt ausgewählt werden.

Falls ein Menü mehr als 3 Untermenüs anbietet, kann im Menü mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) geblättert werden, um die restlichen Menüelemente anzuzeigen.

Um ein Menüelement mit einer Zifferntaste auszuwählen, 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 durch Scrollen diese Werte angezeigt werden. Enthält eine Bedienmaske mehrere Seiten, können diese durchgeblättert werden.

 Wenn es in einem Menü oder einer Bedienmaske möglich ist, zu scrollen oder zu blättern, wird dieses durch Richtungspfeile rechts im Display angezeigt.

## Scrollen

Mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) 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 (z. B. die Alarmliste) mehrere Seiten, können diese mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) durchgeblättert werden. In Menüs, die mehr als 3 Untermenüs anbieten, kann mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) geblättert werden, um die restlichen Menüelemente anzuzeigen.

Innerhalb der Bedienmasken kann mit der Tastenkombinationen

**MODE + 9** drei Zeilen nach oben bzw.

**MODE + 3** drei Zeilen nach unten geblättert werden.

## Eingabe von Werten und Text

Mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) wählt man die gewünschte Zeile aus und betätigt dann die **ENTER**-Taste (↵). Der Cursor springt zum Eingabefeld. Mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) oder Ziffern-Tasten können nun Werte eingegeben bzw. verändert werden.

Werden die Cursor-Tasten(↑) und (↓) gedrückt gehalten, schaltet die Verstellung in den Schnelllauf-Modus.

## Eingabetext löschen

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

## Abbrechen einer Eingabe

Die Eingabe eines Wertes kann durch Betätigen der **ESC**-Taste abgebrochen werden. Der Wert wird nicht übernommen.

## Texteingabe

Bei Feldern, welche eine Eingabe von Texten ermöglichen, ist die Texteingabe auch über die alphanumerische Tastatur möglich. Buchstaben werden durch mehrfaches Betätigen der Ziffern-Tasten erzeugt. Um den eingegebenen Wert/Text zu übernehmen ist die **ENTER**-Taste (↵) zu betätigen.

Eingabetaste	Buchstaben / Zeichen
0	äöüß0, Leerzeichen (Space)
1	1
2	2ABC
3	3DEF
4	4GHI
5	5JKL
6	6MNO
7	7PQRS
8	8TUV
9	9WXYZ
-	. _ -
,	Leerzeichen (Space) einfügen

# Eckelmann



 Durch Betätigen der **MODE** Taste kann zwischen Groß und Kleinbuchstaben umgeschaltet werden.

## 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 (nur Marktrechner / Bedienterminal).

## 9.2.2 Reglermenü über die Fernbedienung aufrufen

- i** Bleibt die Systemzentrale, der Marktrechner oder das Bedienterminal verriegelt, so können die Einstellungen des Reglers nur angesehen werden (Read only!). Änderungen und Eingaben sind so nicht möglich!  
Ist jedoch eine Parametrierung erwünscht, so muss die Verriegelung der Eingabe aufgehoben werden, siehe [Verriegelung der Eingabe aufheben](#).  
**Tipp:** Erläuterungen zur Grundkonfiguration des Reglers, Benennung des Reglers und dessen Positionsbezeichnung oder zu den Einstellungen wichtiger Parameter etc. sind im Kapitel [Grundeinstellung der Parameter](#) näher erläutert.

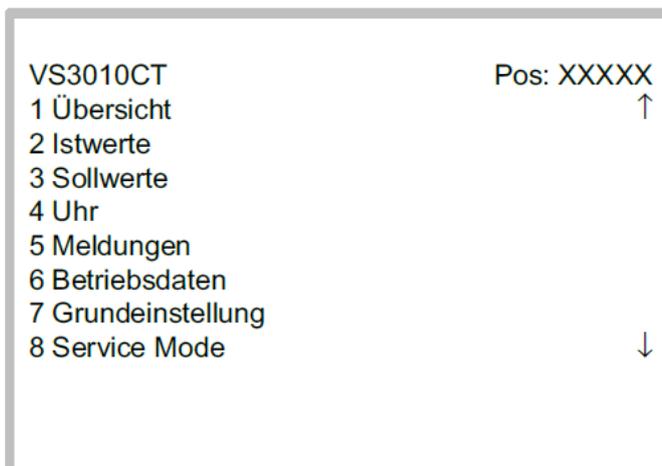
### 9.2.2.1 Systemzentrale CI 4x00 - Fernbedienung

In der Systemzentrale wird das Terminal zur Fernbedienung des Reglers (Menü 2-2 oder Menü 4-2) wie folgt aufgerufen:

**Schritt 1:** Im Hauptmenü „**2 - Anlagenübersicht**“ oder „**4 - Konfiguration**“ drücken. Bei Wahl von "2" können im Folgenden Werte nur angezeigt werden (Read only!), für "4" muss man vorher durch Anmeldung entriegeln (siehe [Verriegelung der Eingabe aufheben](#)), so dass die folgenden Einstellungen vorgenommen werden können.

**Schritt 2:** Die „**2 - Kühlstellenregler**“ drücken und in der sich dann öffnenden Liste den gewünschten Regler mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) auswählen. In der sich öffnenden Maske kann bei Bedarf der Name, die Positionsbezeichnung sowie die Alarmpriorität des Reglers eingegeben werden.

**Schritt 3:** Durch Drücken des Buttons „Fernbedienung“ wird dann das Hauptmenü des Reglers angezeigt:



### 9.2.2.2 Marktrechner CI 3x00 / Bedienterminal AL 300 - Fernbedienung

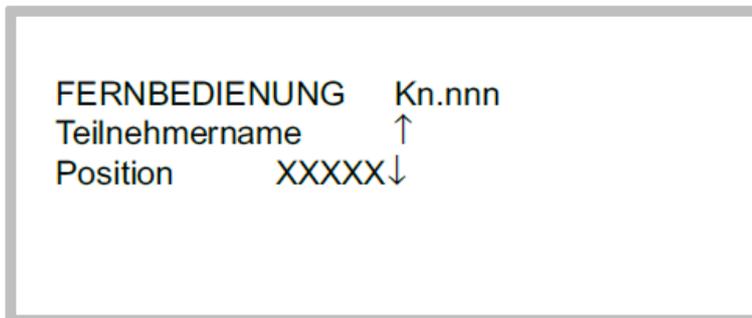
Im Marktrechner bzw. im Bedienterminal wird das Hauptmenü des Reglers über die Fernbedienung wie folgt aufgerufen:

# Eckelmann

**Schritt 1:** Im Hauptmenü (siehe Grafik) das Untermenü 5 Fernbedienung aufrufen.



**Schritt 2:** Den gewünschten Regler mit den Cursor-Tasten (↑) und (↓) oder durch Eingabe der CAN-Bus-Adresse (Knoten-Nummer *nnn*) über die Zifferntasten auswählen. Dabei erscheint folgende Maske:



**Schritt 3:** Durch Betätigen der **ENTER**-Taste wird dann das Hauptmenü des Reglers im Terminal angezeigt (ggf. muss vor der Eingabe von Werten die Verriegelung aufgehoben werden, siehe [Verriegelung der Eingabe aufheben](#)).



## 9.2.3 Verriegelung der Eingabe aufheben

Die Bedienung über Systemzentrale, Marktrechner oder Bedienterminal ist nur bei Reglern mit CAN-Bus-Anbindung möglich, die Aufhebung der Verriegelung gilt dann für alle Komponenten im CAN-Bus System. Die Verriegelung wird automatisch 15 Minuten nach dem letzten Tastendruck wieder aktiviert.

 Die Aufhebung der Verriegelung ist ausschließlich dem Service-Personal vorbehalten!

Vor der Eingabe von Werten muss die Eingabesperre entriegelt werden.

## 9.2.3.1 Systemzentrale CI 4x00 - An- und Abmeldung

An- und Abmeldung (Ent- und Verriegelung) der Systemzentrale:



## 9.2.3.2 Marktrechner CI 3x00 / Bedienterminal AL 300 - Entriegelung

Vor der Eingabe von Werten muss die Eingabesperre am Marktrechner oder Bedienterminal wie folgt entriegelt werden:

**Schritt 1:** Im Hauptmenü den Punkt 9 „Parametrierung“ auswählen.

**Schritt 2:** In diesem Menü Punkt 3 „Verriegelung“ auswählen.

**Schritt 3: A. Marktrechner entriegeln (Standard)** Mit **ENTER**-Taste (↵) den Marker (✓) setzen. Jetzt ist die Verriegelung aufgehoben und Einstellungen sind möglich. **oder B. Marktrechner entriegeln und Superuser-Modus (Superuser-Rechte) freischalten** Aktuelles Datum rückwärts eingeben (es erfolgt keine Anzeige im Display). **Beispiel:** Das aktuelle Datum ist der 17. April 2016, also 17.04.16, die erforderliche Eingabe zum Freischalten der Superuserrechte ist dann 614071.

Mit der **ENTER**-Taste (↵) die Eingabe bestätigen, es erscheint ein „S“ in der Anzeige.

**Schritt 4:** Durch zweimaliges Betätigen der ESC-Taste die Bedienmaske verlassen um so zurück in das Hauptmenü zu wechseln.

**Tip:** Wenn man bereits in der Bedienoberfläche eines CAN-Bus-Teilnehmers ist, aber vergessen hat, die Eingabesperre zu entriegeln, kann man mit der Tastenkombination **MODE** und **↵**, die Eingabesperre für diesen Regler entriegeln. Sobald man die Bedienoberfläche des Reglers verlässt, ist die Eingabeverriegelung wieder aktiv.

## 9.2.4 Service-Mode / Service-Modus aktivieren

Mit Hilfe des Service-Mode bzw. Service-Modus kann das Service-Personal bei Reparatur-/ Wartungsarbeiten die Fernalarmierungsfunktion der Systemzentrale und des Marktrechners zeitlich begrenzt unterdrücken:

**Tip:** Der Service-Mode ist ausschließlich dem Service-Personal vorbehalten! Stehen nach Ablauf der Zeit für den Service-Mode noch Alarme (mit der Priorität 1..99) an, werden die akustischen Melder und die Alarmrelais aktiviert und die Alarme über den automatischen Störmeldeversand weiter gemeldet.

### 9.2.4.1 Systemzentrale CI 4x00 Service-Mode (Copy)

#### Service-Mode aktivieren / deaktivieren



**i** Der Service-Mode ist nur aktivierbar, wenn zuvor die Systemzentrale entriegelt wurde, siehe [Verriegelung der Eingabe aufheben](#).

## 9.2.4.2 Marktrechner CI 3x00 - Service-Mode (Copy)

### Service-Mode aktivieren / deaktivieren

**Schritt 1:** Im Hauptmenü Punkt 9 Parametrierung auswählen.

**Schritt 2:** In diesem Menü Punkt 3 Verriegelung auswählen.

**Schritt 3:** Durch gleichzeitige Betätigung der Tasten **MODE** und **ENTER** () die Maske zur Unterdrückung der Fern-Alarmierung öffnen und die Service-Dauer (1..255 Min.) eingeben. Der Service-Mode ist nun für die eingegebene Dauer aktiviert.

**Schritt 4:** Der Service-Mode kann durch Eingabe von 0 Min. wieder zurückgesetzt / aufgehoben werden.

## 10 Menüstruktur VS 3010 C

Die Verbundsteuerung muss über ein angeschlossenes Bedienterminal parametrierbar werden. Die Parametrierung erfolgt über die CAN-Bus Schnittstelle, über die mit der Verbundsteuerung kommuniziert wird. Für die Bedienung der Verbundsteuerung ist es dabei unerheblich, ob es sich hierbei um eine Systemzentrale, einen Marktrechner, oder ein Bedienterminal handelt, siehe Kapitel [Systemaufbau VS 3010 C](#)

### 10.1 Menübaum

Hauptmenü	Untermenü	Untermenü 2	Menü - Nr.	Maskenname
Hauptmenü			-	VS3010 C
<b>1 Übersicht</b>	<b>Anzeige von Ist-Werten</b>		<b>1</b>	
<b>2 Istwerte</b>			<b>2</b>	<b>ISTWERTE</b>
	Analogwerte		2-1	ANALOGW.
		Zyl.Temp	2-1-a	ANALOGW.
	Verdichter		2-2	VERD. IO
	Lüfter		2-3	LÜFTER
	Anlage		2-4	ANLAGE
			2-5	
	COP		2-6	COP
	Verfl.Überwach.		2-7	VERF.ÜB
<b>3 Sollwerte</b>			<b>3</b>	<b>SOLLWERTE</b>
	Anlagenausbau		3-1	AUSBAU
		Kältemittel	3-1-a	KÄLTEMIT.
		Fühlerabgleich	3-1-b	TRANSM.
		Text Öl/HD-Stör	3-1-c	T. ÖL/HD-S
		Freig.Leist.Stuf	3-1-d	FREI.VERD.
		Freig.Verfl.Stuf.	3-1-e	FREI.VERFL.
	Regelung		3-2	SOLLWERTE
		ND-Regelung	3-2-1	ND-Regelung
		HD-Regelung	3-2-2	HD-REG
		MD-Regelung	3-2-3	MD-Reg.
		Eco-Betrieb	3-2-4	ECO
		Spray-System	3-2-5	SPRAY
	Verd.-Überwach		3-3	VERD. ÜB
	K.mittelüberwach.		3-4	K.MITTEL Ü
	Fremdalarm		3-5	FREMDALARM
	Grundlast		3-6	GRUNDLAST
	Meldungen		3-7	Meldungen
			3-8	

	Verfl.Überwach.		3-9	VERF.ÜB
<b>4 Uhr</b>			<b>4</b>	<b>UHR</b>
	Sollwertumsch.		4	UHR
	aktuelle Zeit		4-a	UHR
	Umschaltzeiten		4-b	UHR
<b>5 Meldungen</b>			<b>5</b>	<b>MELDUNGEN</b>
	Anzeigen		5-1	MELDUNG
	Löschen		5-2	MELDUNG
<b>6 Betriebsdaten</b>			<b>6</b>	<b>BETR.DATEN</b>
	Betriebsstunden		6-1	BETR.DATEN
		Verdichter	6-1-1	BETR.DATEN
		Lüfter	6-1-2	BETR.DATEN
	tägl. Laufzeiten		6-2	ARCHIV
		Laufzeiten	6-2-1	ARCHIV
		Schaltimpulse	6-2-2	ARCHIV
		Einschaltquote	6-2-3	ARCHIV
<b>7 Grundeinstellung</b>			<b>7</b>	<b>VS3010 C</b>
<b>8 Service Mode</b>			<b>8</b>	<b>SERVICE</b>
	Analogwerte		8-1	SERVICE
	Verdichter		8-2	SERVICE
	Lüfter		8-3	SERVICE
	Anlage		8-4	SERVICE
			8-5	

 Die Funktion der Verflüssigerüberwachung im Menü 2-7 und Menü 3-9-... muss deaktiviert sein (Menü 3-9a auf "AUS")!

## 10.1.1 Hauptmenü

VS3010C POS: XXX	
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

## 10.1.2 Menü 1 Übersicht

Ist to +/-= XXX °C	Istwert Verdampfungstemperatur ND
Soll to N/T XXX °C	Berechneter t <sub>0</sub> -Sollwert Verdampfungstemperatur ND
Ist HD XXX b	Istwert Hochdruck (HD)
Soll HD XXX b	Berechneter HD-Sollwert (HD)

N = Nachtbetrieb  
 T = Tagbetrieb  
 WRG = Wärmerückgewinnungsbetrieb

## 10.1.3 Menü 2 Istwerte

ISTWERTEPOS: xxxxx	
1 Analogwerte	Weiter zu Menü 2-1
2 Verdichter	Weiter zu Menü 2-2
3 Lüfter	Weiter zu Menü 2-3
4 Anlage	Weiter zu Menü 2-4
5	-
6 COP	Weiter zu Menü 2-6
7 Verfl.Überwach.	Weiter zu Menü 2-7

- Menü 2-1 Analogwerte

ANALOGW. POS: XXXXX	Anzeige der im Marktrechner archivierten Kühlstellendaten
Ist ND +/-= X.XX b	Momentaner Verdampfungsdruck
Soll ND T/N X.XX b	Sollwert Verdampfungsdruck zum Vergleich
Ist to +/-= XX °C	Momentane Verdampfungstemperatur
Soll to T/N XX °C	Sollwert Verdampfungstemperatur zum Vergleich
Sauggastem.K XX °C	Momentane Sauggastemperatur - Kühlstellenseitig
Ist_ÜH-K XX K	Momentane Sauggasüberhitzung - Kühlstellenseitig
Sauggastem.V XX °C	Momentane Sauggastemperatur - Verbundseitig
Ist_ÜH-V XX K	Momentane Sauggasüberhitzung - Verbundseitig
Raumtemp. XX °C	Momentane Raumtemperatur
Ext.to-Schieb XXX %	Aktuelle Vorgabe für to-Schiebung durch externes 0..10 V-Signal
Ist HD X.XX b	Momentaner Hochdruck
Soll HD WRG X.XX b	Sollwert Hochdruck zum Vergleich
Ist tc XX °C	Momentane Kondensationstemperatur (zeigt im transkritischen Bereich — an)
Aussentemp. XX °C	Momentane Außentemperatur (Option)
WRG-Austr. XX °C	Momentane WRG-Austrittstemperatur

ANALOGW. POS: XXXXX	Anzeige der im Marktrechner archivierten Kühlstellendaten
HD-Reg.Ventil XX %	Momentaner Öffnungsgrad des Hochdruck-Regelung-Ventils
Ist MD XXX b	Momentaner Mitteldruck
Soll MD XX b	Soll Mitteldruck zum Vergleich
Ist tG XX °C	Momentane Gaskühler Temperatur
Ist Reg. +,=,- XX °C	Momentan für die Lüfterregelung verwendeter Istwert (Gaskühleraustrittstemperatur tG oder Kondensationstemperatur tc) (mit Trendanzeige)
Soll tG WRG XX °C	Sollwert Gaskühler Temperatur zum Vergleich (mit Anzeige Regel- oder WRG-Sollwert)
MD-Regelung XX %	Momentaner Öffnungsgrad des Mitteldruck-Regelung-Ventils
Feuchte XXX%	Momentane Luftfeuchte
Zyl. Temp. →	Analogwerte Zylinderkopftemperaturen, Weiter zu Maske 2-1-a
Ist ND Z2 XXXb	Momentaner Niederdruck Z2
Ist t0 Z2 XXX°C	Momentane Niederdrucktemperatur Z2
WRG-Sollwert x %	Analoger Eingang für Sollwertschiebung WRG
Analogausg.FU XXX%	Über einen programmierbaren Ausgang des FU kann die Frequenz oder die Stromaufnahme des FU ausgegeben werden. Dieser Ausgang kann mit dem analogen Strom-/Spannungseingang 2 (Klemmen 38-40) zurückgelesen und hier angezeigt werden (nur sichtbar, wenn in Maske 3-2-1-a ND-Regelungsart als Kombiregler konfiguriert ist).
Drehz. Verd. XXX %	Aktuell ausgegebene Stellgröße für Verdichterdrehzahl in Prozent (nur sichtbar, wenn keine Min- und Max-FU-Frequenzen eingegeben sind. 100% entspricht 10V am Analogausgang)
Drehz. Verd. OH	Aktuell ausgegebene Stellgröße für Verdichterdrehzahl skaliert in Hz (nur sichtbar, wenn die Min- und Max-FU-Frequenzen eingegeben sind)
Drehz. Lüfter XXX %	Aktuell ausgegebene Stellgröße für Lüfterdrehzahl in Prozent (100% entspricht 10V am Analogausgang)
Drehz. ECO XXX %	Aktuell ausgegebene Stellgröße für ECO-Verdichterdrehzahl in Prozent. 100% entspricht 10V am Analogausgang( nur sichtbar, wenn Parameter ECO-Verdichter(Menü 3-2-4) aktiviert ist.)
Sauggast. ECO XX °C	Momentane Sauggasttemperatur - ECO-Verbundseitig(nur sichtbar, wenn Parameter ECO-Verdichter(Menü 3-2-4) aktiviert ist.)

- Maske 2-1-a Analogwerte Zylinderkopftemperaturen

ANALOGW.POS: XXXXX	
Zyl. Temp. V1XX °C	Anzeige Zylinderkopftemperatur 1. Verdichter
...	Angezeigt wird nur die tatsächliche Anzahl der Verdichter
Zyl. Temp. V9XX °C	Anzeige Zylinderkopftemperatur 9. Verdichter

Verdichter:

VS 3010 C Grundmodul:  
mit 1. Erweiterungsmodul SIOX  
mit 2. Erweiterungsmodul SIOX

Verdichter 1 - max. 4  
Verdichter 1 - max. 8  
Verdichter 1 - max. 12

- Menü 2-2 Verdichter

VERD. IO POS: XXXXX	
Mot. Schutz 1 XXX	Digitaler Eingang Motorschutzschalter Verdichter 1 (wird nur angezeigt, wenn Parametrierung im Anlagenausbau erfolgt ist - Menü 3-1)
HD-Begrenzer 1 XXX	Digitaler Eingang Hochdruckbegrenzer Verdichter 1 (wird nur angezeigt, wenn Parametrierung im Anlagenausbau erfolgt ist - Menü 3-1)
Hand LeiStu. 1 XXX	Handscharter Verdichter EIN-AUS-AUTOMATIK
Leist. Stufe 1 XXX	Digitaler Ausgang Leistungsstufe 1
...	Angezeigt wird nur die tatsächliche Anzahl der Verdichter
Mot. Schutz 12 XXX	Digitaler Eingang Motorschutzschalter Verdichter 9 (wird nur angezeigt, wenn Parametrierung im Anlagenausbau erfolgt ist - Menü 3-1)
HD-Begrenzer 12 XXX	Digitaler Eingang Hochdruckbegrenzer Verdichter 9(wird nur angezeigt, wenn Parametrierung im Anlagenausbau erfolgt ist - Menü 3-1)
Hand LeiStu. 12 XXX	Handscharter Verdichter EIN-AUS-AUTOMATIK
Leist. Stufe 12 XXX	Digitaler Ausgang Leistungsstufe 12
Öl/HD-St.ECO 1 XXX	Digitaler Eingang Öl/HD-Störung ECO-Verdichter 1 (wird nur angezeigt, wenn Parametrierung im Menü 3-2-4 erfolgt ist)
Mot.Sch.ECO 1 XXX	Digitaler Eingang Motorschutzschalter ECO-Verdichter 1 (wird nur angezeigt, wenn Parametrierung im Menü 3-2-4 erfolgt ist)
ECO Verd. 1 XXX	Digitaler Ausgang ECO-Verdichter 1 (wird nur angezeigt, wenn Parameter ECO-Verdichter aktiviert ist - Menü 3-2-4)
...	
Öl/HD-St.ECO 2 XXX	Digitaler Eingang Öl/HD-Störung ECO-Verdichter 2 (wird nur angezeigt, wenn Parametrierung im Menü 3-2-4 erfolgt ist)
Mot.Sch.ECO 2 XXX	Digitaler Eingang Motorschutzschalter ECO-Verdichter 2 (wird nur angezeigt, wenn Parametrierung im Menü 3-2-4 erfolgt ist)
ECO Verd. 2 XXX	Digitaler Ausgang ECO-Verdichter 2 (wird nur angezeigt, wenn Parametrierung im Menü 3-2-4 erfolgt ist)

## Verdichter:

VS 3010 C Grundmodul:  
mit 1. Erweiterungsmodul SIOX  
mit 2. Erweiterungsmodul SIOX

## Verdichter-Leistungsstufen:

VS 3010 C Grundmodul:  
mit 1. Erweiterungsmodul SIOX  
mit 2. Erweiterungsmodul SIOX

Verdichter 1 - max. 4  
Verdichter 1 - max. 8  
Verdichter 1 - max. 9

Leistungsstufe 1 - max. 4  
Leistungsstufe 1 - max. 8  
Leistungsstufe 1 - max. 12

- Menü 2-3 Lüfter

LÜFTER POS: XXXXX	
Mot.Schutz 1 XXX	Digitaler Eingang Motorschutzschalter Lüfter 1
Lüfter 1 XXX	Digitaler Ausgang Lüfter 1
Stat.aa xxxxxxxx *	Status des ebm-Lüfters mit der Schaltreihenfolge 1. aa = Modbus-Adresse xxxxxx = Statusregister. Hat das Register den Wert "000000", dann ist alles OK. Details sind dem Handbuch der ebmpapst-Lüfter zu entnehmen.

LÜFTER POS: XXXXX	
Gr. Drehz. 1 XXX	Umschaltung von Sternbetrieb (K= kleine Drehzahl) - auf Dreieckbetrieb (G= große Drehzahl) für Lüftermotor 1 (wird nur bei aktivierter Stern-Dreieck-Umschaltung angezeigt 3-2-2-1-b Schaltart KKGG oder KKKG gewählt)
...	Angezeigt wird nur die tatsächliche Anzahl der Lüfter
Mot.Schutz 12 XXX	Digitaler Eingang Motorschutzschalter Lüfter 12
Lüfter 12 XXX	Digitaler Ausgang Lüfter 12
Stat.aa xxxxxxxx *	Status des ebm-Lüfters mit der Schaltreihenfolge 12. aa = Modbus-Adresse xxxxxx = Statusregister. Hat das Register den Wert "000000", dann ist alles OK. Details sind dem Handbuch der ebmpapst-Lüfter zu entnehmen.
Gr. Drehz. 6/11 * XXX	Umschaltung von Sternbetrieb (K= kleine Drehzahl) - auf Dreieckbetrieb (G= große Drehzahl) für Lüftermotor 12 (wird nur bei aktivierter Stern-Dreieck-Umschaltung angezeigt 3-2-2-1-b Schaltart KKGG oder KKKG gewählt)

\*: Diese Istwerte sind nur sichtbar, wenn DIP-Schalter 5 = ON

VS 3010 C Grundmodul: Lüfter 1 - max. 4  
mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Lüfter 1 - max. 8  
mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Lüfter 1 - max. 12

- Die große Drehzahl ist in der Betriebsart KKGG nur bis Stufe 6 und in der Betriebsart KKKG bis Stufe 11 möglich.
- Menü 2-4 Anlagen-Istwerte

ANLAGEPOS: XXXXX	
HD-Begrenzer XXX	Digitaler Eingang HD-Begrenzer
ND-Wächter XXX	Digitaler Eingang ND-Wächter
ND-Begrenz-ECO XXX	Digitaler Eingang ND-Begrenzer-ECO (wird nur angezeigt, wenn Parameter ECO-Verdichter aktiviert ist - Menü 3-2-4)
Berstplatte XXX	Digitaler Eingang Berstplatte
Niveau XXX %	Kältemittelniveau-Überwachung
Fremdalarm XXX	Digitaler Eingang Fremdalarm
FU ECO-Verd. XXX	Digitaler Eingang FU-Störung für ECO-Verdichter(wird nur angezeigt, wenn Parameter ECO-Verdichter aktiviert ist - Menü 3-2-4)
Sollwertumsch XXX	Digitaler Eingang Sollwertumschaltung
Wärmerückgew XXX	Digitaler Eingang Wärmerückgewinnung
Ext. Rücklauf XXX	Digitaler Eingang Ext. Rücklauf
Lastabwurf 1 XXX	Digitaler Eingang Lastabwurf 1
Lastabwurf 2 XXX	Digitaler Eingang Lastabwurf 2
Lastabwurf 3 XXX	Digitaler Eingang Lastabwurf 3
Frei.Verb.CAN XXX	Verbraucherfreigabe über CAN-Bus
Verd.umsch. XXX	Status digitaler Ausgang für Grundlastumschaltung FU-Verdichter bei Verdichter-Kombiregelung (nur sichtbar bei aktivierter Verdichter-Kombiregelung: Parameter Regelungsart auf Kombiregler Menü 3-2-1-1-a)
Druckhaltevent. XXX	Status digitaler Ausgang für Druckhalteventil
Bypass-Ventil XXX	Status digitaler Ausgang für Bypassventil

- Menü 2-5 - Menüpunkt ist ausgeblendet
- Menü 2-6 COP

COPPOS: XXXXX	
COP Kühlb. X.XX	COP im Kühlbetrieb - Aktualisierung nur im Kühlbetrieb
COP WRG X.XX	COP im WRG-Betrieb - immer der aktuelle Wert
COP Gütegrad X.XX	COP Gütegrad

- Menü 2-7 Verfl.Überwach.

 Die Funktion der Verflüssigerüberwachung muss deaktiviert sein (Menü 3-9a auf "Aus")!

- Menü 2-7a Verfl.Überwachung

 Die Funktion der Verflüssigerüberwachung muss deaktiviert sein (Menü 3-9a auf "Aus")!

## 10.1.4 Menü 3 Sollwerte

SOLLWERTE POS: XXXXX	
1 Anlagenausbau	Weiter zu Menü 3-1
2 Regelung	Weiter zu Menü 3-2
3 Verd.-Überwach.	Weiter zu Menü 3-3
4 K.mittel Überwach	Weiter zu Menü 3-4
5 Fremdalarm	Weiter zu Menü 3-5
6 Grundlast	Weiter zu Menü 3-6
7 Meldungen	Weiter zu Menü 3-7
8	-
9 Verfl.Überwach.	Weiter zu Menü 3-9

- Menü 3-1 Anlagenausbau

AUSBAU POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Kältemittel R744	Kältemittel R744 (CO <sub>2</sub> )	-	R744	-
Fühlerabgleich →	Abgleich der Drucktransmitter	→	Maske 3-1-b	
Ölausgleichsltg X	Sperre/Freigabe Ölausgleich JA/NEIN	J/N	N	-
MD Halteventil	Mitteldruck-Halteventil vorhanden JA/NEIN	J/N	N	-
Heißgas-Bypass	Heißgas-Bypass vorhanden JA/NEIN	J/N	J	-
Anz.Verdichter XX	Eingabe Anzahl der Verdichter	1..4/8/12	4/8/12	-
Ungl.Verd. X	Ungleiche Verdichter (sichtbar nur bei Schrittregelung)	J/N	N	-
Anz.Verd.m.LS XX	Eingabe Anzahl der Verdichter mit Leistungsstufen	0..6	0	-
Anz.LS pro Verd. XX	Eingabe Anzahl der Leistungsstufen/Verdichter	1..3	1	-

AUSBAU POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Ausg.LR invert. X	Ausgänge der Leistungsregulierung invertiert (wenn Ja, werden die Relaisausgänge für die Leistungsstufen der Verdichter invertiert angesteuert. Es kann ggf. auf Koppelrelais für die Bypassventile verzichtet werden)	J/N	N	-
Motorsch. Verd. X	Freigabe Motorschutzschalter JA/NEIN	J/N	N	-
MotorschSperr X	Freigabe Motorschutzsperre JA/NEIN (nur sichtbar, wenn Motorsch. Verd. JA)	J/N	J	-
Öl/HD-Störung X	Öldruckdifferenzschalter/HD-Schalter Verdichter JA/NEIN	J/N	N	-
Text Öl/HD-Stör →	Auswahl des Meldetextes, der bei Öldruck- bzw. Hochdruckstörung Verdichter ausgegeben wird	→	Maske 3-1-c	
Verz.Öl/HD-St. xx m	Verzögerungszeit für die Meldungen aus Menü 3-1-c	0..10	0	Min.
Freig.Leist.Stufen →	Anzeige der Leistungsstufen	→	Maske 3-1-d	
Notbetrieb X	Notbetrieb JA/NEIN	J/N	N	-
Anz.Stuf.Notb. X	Anzahl Leistungsstufen bei Notbetrieb (nur sichtbar, wenn Notbetrieb JA)	1..3/7/11	3/7/11	-
Verd.m.Labw.AUS X	Bei Lastabwurf und Anlagenausbau mit leistungsgeregelten Verdichtern wird pro Lastabwurfstufe ein ganzer Verdichter (mit Leistungsstufen) abgeschaltet (nur sichtbar bei Ausbau mit leistungsgeregelten Verdichtern: Anz.LS pro Verd. > 1)	J/N	N	-
Anz.Verfl.Stuf. X	Anzahl der Verflüssigerstufen	1..4/8/12	4/8/12	-
Freig.Verfl.Stufen →	Anzeige der Verflüssigerstufen	→	Maske 3-1-e	
Fremdlüfter X	Freigabe Fremdlüfter JA/NEIN (nur erforderlich bei Nutzung eines gemeinsamen Verflüssigers für 2 Verbundsätze)	J/N	N	-
Lüftermaster X	Freigabe Lüftermaster JA/NEIN (nur sichtbar, wenn Fremdlüfter JA)	J/N	N	-
Lüfter CAN-Adr. --	Eingabe CAN-Bus Adresse: VS, die Fremdlüfter zur Verfügung stellt (nur sichtbar, wenn Fremdlüfter JA)	1..9, --	--	-
Aussentemp. XXX	Freigabe Außentemperaturfühler EIN/AUS	EIN/AUS	EIN	-
Raumtemp. XXX	Freigabe Raumtemperaturfühler EIN/AUS	EIN/AUS	EIN	-
Feuchte X	Freigabe Feuchtesensor EIN/AUS	EIN/AUS	AUS	-
Kn.Nr Umgeb.dat XX	CAN-Bus-Adresse (Knotennummer) der Verbundsteuerung, von der die Umgebungsdaten verwendet werden sollen.	1..9, --	--	-
Drucktransm.Z2 X	Drucktransmitter für Z2 vorhanden?	J/N	N	-
Sig. Sollw. umsch. X	Signal Sollwertumschaltung 0 = Low-aktiv 1 = High-aktiv	0/1	1	-
COP Fühler h1 →	Auswahl des Fühlers zur Ermittlung der h1-Enthalpie	→	Maske 3-1-f	
COP Fühler h2 →	Auswahl des Fühlers zur Ermittlung der h2-Enthalpie	→	Maske 3-1-g	

AUSBAU POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
COP Fühler h3 →	Auswahl des Fühlers zur Ermittlung der h3-Enthalpie	→	Maske 3-1-h	
COP_HG_Offset 0K	Offset für den Messwert des h2-Enthalpie-Heißgasfühlers in Kelvin	0..50	0	K
COP VerdLauZeit XXs	Minimale Laufzeit eines Verdichters nach der seine Zylinderkopftemperatur für die COP-Berechnung verwendet werden kann => in Sekunden (0-300)	0 - 300	30	s

- Maske 3-1-a - Maske nicht vorhanden!
- Maske 3-1-b Transmitter/Fühlerabgleich

TRANSM. POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
ND-Transmitter →	Auswahl Signalschnittstelle Drucktransmitter ND (4..20 mA oder 0..10 V)	→	Maske 3-1-b-a	
ND-Min XXX b	Druck bei 4 mA bzw. 0 V am Ausgang des ND-Drucksensors	0..2,0	1,0	bar
ND-Max XXX b	Druck bei 20 mA bzw. 10 V am Ausgang des ND-Drucksensors	25,0..80,0	60,0	bar
HD-Transmitter →	Auswahl Signalschnittstelle Drucktransmitter HD (4..20 mA oder 0..10 V)	→	Maske 3-1-b-b	
HD-Min XXX b	Druck bei 4 mA bzw. 0 V am Ausgang des HD-Drucksensors	0..2,0	1,0	bar
HD-Max XXX b	Druck bei 20 mA bzw. 10 V am Ausgang des HD-Drucksensors	100,0..200,0	140,0	bar
MD-Transmitter →	Auswahl Signalschnittstelle Drucktransmitter MD (4..20 mA oder 0..10 V)	→	Maske 3-1-b-c	
MD-Min XXX b	Druck bei 4 mA bzw. 0 V am Ausgang des MD-Drucksensors	0..2,0	1,0	bar
MD-Max XXX b	Druck bei 20 mA bzw. 10 V am Ausgang des MD-Drucksensors	23,0..80,0	60,0	bar
tG Offset X K	tG Offset	-6..1K	0	K
p min.Messk.	Grenzwert für die Überwachung der ND-, MD-, HD-Drucktransmitter. Sinkt der jeweilige Druck eines Drucktransmitters unter diesen Grenzwert, so erfolgt die dazugehörige Messkreisfehler Meldung.	---, 0,0..5,0	2,0	bar

**Praxis-Tipp am Beispiel "Anschluss eines Drucktransmitters -1 .. 7 bar":** Die Angabe auf dem Drucktransmitter ist hier offensichtlich (> -1 bar) relativ zum Umgebungsdruck. Der Abgleich der Drucktransmitter im Regler erfolgt mit absoluten Druckwerten (der Absolutdruck kann nicht negativ werden). Um obigen Drucktransmitter mit der Relativdruckangabe -1 bar (bei 4 mA bzw. 0 V) und 7 bar (bei 20 mA bzw. 10 V) zu parametrieren, muß der Umgebungsdruck (1 bar) hinzuaddiert werden. Die Eingabe erfolgt also in diesem Beispiel folgendermassen: 0..8 bar.

- Maske 3-1-b-a ND-Transmitter

TRANSM.ND POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
4-20 mA √	4..20 mA am Ausgang des ND-Drucksensors	√	√	-

TRANSM.ND POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
0-10 V	0..10 V am Ausgang des ND-Drucksensors		-	-

- Maske 3-1-b-b HD-Transmitter

TRANSM.HD POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
4-20 mA √	4..20 mA am Ausgang des HD-Drucksensors	√	√	-
0-10 V	0..10 V am Ausgang des HD-Drucksensors		-	-

- Maske 3-1-b-c MD-Transmitter

TRANSM.MD POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
4-20 mA √	4..20 mA am Ausgang des MD-Drucksensors	√	√ - -	-
0-10 V	0..10 V am Ausgang des MD-Drucksensors		- - -	-

- Maske 3-1-c Auswahl Text bei Öl/HD-Störung

T. Öl/HD-S POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Öldif.Druck Vx	Bei einer über die digitalen Eingänge Öl/HD-Störung	√		-
HD-Störung Vx √	Verdichter x detektierten Störung wird der gewählte		√	-
Öl/HD-Störung Vx	Meldetext ausgegeben		-	-

- Maske 3-1-d Freigabe der Leistungsstufen

FREI.VERD. POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Leist.Stufe 1XXX	Leistungsstufe 1	EIN/AUS	EIN	-
...	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen (je nach Ausbau) angezeigt.			
Leist.Stufe 11XXX	Leistungsstufe 11	EIN/AUS		-

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 11

- Maske 3-1-e Freigabe der Verflüssigerstufen

FREI.VERFL.. POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Verf.Stufe 1 XXX	Verflüssigerstufe 1	EIN/AUS	EIN	-
...	Es werden nur die vorhandenen Verflüssigerstufen (je nach Ausbau) angezeigt.			
Verf.Stufe 12 XXX	Verflüssigerstufe 12	EIN/AUS	EIN	-

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Maske 3-1-f COP Fühler h1

FÜHLER h1 POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
to	Niederdrucktransmitter	√		-
Sauggastemp. √	Sauggastemperaturfühler		√	

- Maske 3-1-g COP Fühler h2

FÜHLER H2 POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
tc	Hochdrucktransmitter	√		-
Zylinderkopftemp.	Zylinderkopftemperaturfühler			
Heißgastemp. √	Heißgastemperaturfühler		√	

- Maske 3-1-h COP Fühler h3

FÜHLER h3 POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
tc	Hochdrucktransmitter	√		-
t <sub>uk</sub> √	Unterkühler-/ Flüssigkeitstemperaturfühler		√	

- Menü 3-2 Regelung

SOLLWERTE POS: XXXXX	
1 ND-Regelung	W e i t e r z u M e n ü 3- 2- 1
2 HD-Regelung	W e i t e r z u M e n ü 3- 2- 2

SOLLWERTE POS: XXXXX	
3 MD-Regelung	W e i t e r z u M e n ü 3- 2- 3
4 Eco-Betrieb	W e i t e r z u M e n ü 3- 2- 4
5 Spray-System	W e i t e r z u M e n ü 3- 2- 5

- Menü 3-2-1 ND-Regelung

ND-Regelung POS: XXXXX	
1 Verdichter Steu.	W e i t e r z u M e n ü 3- 2- 1- 1

ND-Regelung POS: XXXXX	
2 to-Schiebung	W e i t e r z u M e n ü 3- 2- 1- 2
3 ND-Regelung Tag	W e i t e r z u M e n ü 3- 2- 1- 3
4 ND-Regelung Nacht	W e i t e r z u M e n ü 3- 2- 1- 4

- Menü 3-2-1-1 Verdichtersteuerung

VERD.STEU. POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Regelungsart →	Auswahlliste der Regelungsart ND	→	Maske 3-2-1-1-a	
Min.Drehzahl XXX%	Minimale Drehzahl des FU-Verdichters bei Kombiregelung (nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a)	↑, ↓, 0..15	0	%
NetzVerdLgereg X	Festnetzverdichter leistungsgeregelt schalten: Nein: Leistungsgeregelte Festnetzverdichter immer zu 100% zu- und abschalten (Grundstufe und Leistungsstufen gemeinsam) Ja: Grundlast- und Leistungsstufen der leistungsgeregelten Festnetzverdichter einzeln zu- und abschalten.(Nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a)	J/N	N	-

VERD.STEU. POS: XXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Diff.Leistung XX %	Leistungsüberschneidung beim Zu- oder Rückschalten einer Verdichterleistungsstufe. Die Leistungsüberschneidung bestimmt, welcher Drehzahlsollwert für den FU-Verdichter nach dem Zu-/Rückschalten einer Verdichterleistungsstufe ausgegeben wird. (Nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a und der Parameter NetzVerdLgereg auf Ja steht)	0..40	5	%
MaxFreq.FU[Hz] ---	Skalierung des Analogausgangs für die Verdichterdrehzahl: Hier wird die vom FU ausgegebene Frequenz bei 10V-Stellgröße eingestellt. Dieser Einstellwert muss dem am FU eingestellten Wert entsprechen. (Nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a)	---,55..90	---	Hz
MinFreq.FU[Hz] ---	Skalierung des Analogausgangs für die Verdichterdrehzahl: Hier wird die vom FU ausgegebene Frequenz bei 0V-Stellgröße eingestellt. Dieser Einstellwert muss dem am FU eingestellten Wert entsprechen. (Nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a)	---,15..55	---	Hz
O.BetrFreq[Hz]	Obere Betriebsfrequenz des FU-Verdichters bei Verdichter-Kombiregelung. (Nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a, der Parameter NetzVerdLgereg auf Ja steht und die Parameter MaxFreq.FU und MinFreq.FU ungleich – eingegeben sind)	55..90	87	Hz
U.BetrFreq[Hz]	Untere Betriebsfrequenz des FU-Verdichters bei Verdichter-Kombiregelung. (Nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a und die Parameter MaxFreq.FU und MinFreq.FU ungleich – eingegeben sind)	15..45	30	Hz
Min.DrehzahlX. XX	Minimale Stellgröße in % für die Verdichterdrehzahl (Nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a und keine Werte für MaxFreq.FU und MinFreq.FU eingegeben sind)	0..15	0	%
Laufz.kl.Drehz XXm	Maximale Laufzeit [in Minuten] des FU-Verdichters bei kleiner Drehzahl	10 - 60	15	m
Freq.Anh[Hz] ---	Frequenz in Hz auf die angehoben wird, wenn FU-Verdichter vorgegebene Zeit bei kleiner Drehzahl betrieben wird	20 - 60	--	Hz
t Freq.Anh XXs	Dauer der Frequenzanhebung in Min	5 - 60	15	s
P-Wert X.X	P-Faktor für PI-Regler für Verdichter-Drehzahlregelung (nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a)	0,0..3,0	0,7	-
I-Wert X.XX	I-Faktor für PI-Regler für Verdichter-Drehzahlregelung (nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a)	0,00..1,00	0,05	-

VERD.STEU. POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Intervall I X	Zeitintervall für die Berechnung des I-Anteils für PI-Regler für Verdichter-Drehzahlregelung(nur sichtbar, wenn Regelungsart Kombiregler angewählt wurde - Maske 3-2-1-1-a)	1..30	1	-
Verz.FU-Verd.	Verzögerungszeit bis zum Anheben der FU-Drehzahl (nach der Zuschaltung eines Festnetzverdichters)	1..250	1	Sek.
Handbetr.	Manuelle Einstellung der Drehzahl eines FU-Verdichters („---“, = Automatik)	0..100	--	%

- Maske 3-2-1-1-a Regelungsart

VERD.STEU. POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Schrittregler ✓	Auswahlliste ND-Regelungsart	✓	✓	-
Kombiregler		✓		

- Menü 3-2-1-2 t<sub>0</sub>-Schiebung

to-Schieb POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
to-Schiebung →	Auswahlliste t <sub>0</sub> -Schiebung	→	Maske 3-2-1-2-a	
Max.Lastgrad XXX%	Minimale Drehzahl des FU-Verdichters bei Kombiregelung, (nur sichtbar wenn t <sub>0</sub> -Schiebung über Verbraucher)	70..100	85	%
Min.Lastgrad XX%	Verstellgeschwindigkeit Drehzahlregler (I-Faktor), (nur sichtbar wenn to-Schiebung über Verbraucher)	10..80	60	%
Schrittweite XX.XK	Schrittweite t <sub>0</sub> -Schiebung beim Anheben und Absenken (nur sichtbar wenn t <sub>0</sub> -Schiebung über Verbraucher)	0,0..10,0	1,0	K
Schrittw.Abs. XXXK	Schrittweite t <sub>0</sub> -Schiebung beim Absenken (nur sichtbar wenn t <sub>0</sub> -Schiebung über Verbraucher) ---: Deaktiviert, die Einstellung der Schrittweite der t <sub>0</sub> -Schiebung ist nur über "Schrittw.Abs." einstellbar.	---		K
Intervall XXm	Intervall t <sub>0</sub> -Schiebung(nur sichtbar wenn to-Schiebung = Verbraucher)	1..20	5	Min.
Off.ext.Sig. XX%	Offset für externes Signal zur to-Schiebung(nur sichtbar wenn to-Schiebung = Ext.Signal)	0..25	0	%

- Maske 3-2-1-2-a t<sub>0</sub>-Schiebung

to-Schieb POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Raumtemp.	t <sub>0</sub> -Schiebung über Raumtemperatur	✓		-
Verbraucher ✓	t <sub>0</sub> -Schiebung über Verbraucher		✓	
CAN-BUS	t <sub>0</sub> -Schiebung über CAN-Bus			
Ext.Signal	t <sub>0</sub> -Schiebung über externes Signal			

- Menü 3-2-1-3 ND-Regelung Tag

ND-REG T. POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
to-Max. XXX °C	max. t <sub>0</sub> -Sollwert für Sollwertschiebung	-50..10	-8	°C
tr-Min. XXX °C	min. Raumtemperatur für Sollwertschiebung (nur sichtbar, wenn t <sub>0</sub> -Schiebung über Raumtemperatur - Maske 3-2-2-a)	-25..20	15	°C
to-Min. XXX °C	min. t <sub>0</sub> -Sollwert für Sollwertschiebung	-50..10	-12	°C
tr-Max. XXX °C	max. Raumtemperatur für Sollwertschiebung (nur sichtbar, wenn t <sub>0</sub> -Schiebung über Raumtemperatur - Maske 3-2-2-a)	-18..35	25	°C
Feuchteschieb. X	Feuchteschiebung aktiviert JA/NEIN	J/N	N	-
Basisz.LeiStu. EIN →	Anzeige Basiszeiten t <sub>b</sub> EIN	→	Maske 3-2-1-3-a	
Vari.Z.LeiStu. EIN →	Anzeige der variablen Zeiten t <sub>v</sub> EIN	→	Maske 3-2-1-3-b	
Basisz.LeiStu. AUS →	Anzeige Basiszeiten t <sub>b</sub> AUS	→	Maske 3-2-1-3-c	
Vari.Z.LeiStu. AUS →	Anzeige der variablen Zeiten t <sub>v</sub> AUS	→	Maske 3-2-1-3-d	
Neutrale Zone XX K	Schalthyserese bei Schrittregelung	1..10	4	K
NZ Drehz.reg. 0K	Neutrale Zone für Zu- und Abschalten von Festnetzverdichtern bei Kombiregelung	0..6	0	K
Regelkonstante XX K	max. Regelabweichung für variable Schaltzeiten	1..15	10	K
Reg.m.Verd.AUS X	Hochdruck-Regler mit Abschalten des letzten Verdichters deaktivieren J/N	J/N	N	-

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

Basisz.EIN POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Basisz.EIN S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	0..250	30	Sek.
Basisz.EIN S2 XXX s	3..250	60	Sek.	
Basisz.EIN S3 XXX s	3..250	90	Sek.	
Basisz.EIN S4 XXX s	3..250	120	Sek.	
Basisz.EIN S5 XXX s	3..250	150	Sek.	
Basisz.EIN S6 XXX s	3..250	180	Sek.	
...				
Basisz.EIN S12 XXX s	3..250	180	Sek.	

VS 3010 C Grundmodul:  
mit 1. Erweiterungsmodul SIOX  
mit 2. Erweiterungsmodul SIOX

Leistungsstufe 1 - max. 4  
Leistungsstufe 1 - max. 8  
Leistungsstufe 1 - max. 12

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

Vari.Z.EINPOS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Vari.Z.EIN S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	0..250	250	Sek.
Vari.Z.EIN S2 XXX s		3..250	250	Sek.
...				
Vari.Z.EIN S12 XXX s		3..250	250	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

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

Basisz.AUSPOS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Basisz.AUS S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	3..250	5	Sek.
Basisz.AUS S2 XXX s		3..250	10	Sek.
Basisz.AUS S3 XXX s		3..250	20	Sek.
Basisz.AUS S4 XXX s		3..250	30	Sek.
...				
Basisz.AUS S12 XXX s		3..250	30	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

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

Vari.Z.AUS POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Vari.Z.AUS S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	3..250	20	Sek.
Vari.Z.AUS S2 XXX s		3..250	40	Sek.
Vari.Z.AUS S3 XXX s		3..250	60	Sek.
Vari.Z.AUS S4 XXX s		3..250	80	Sek.
Vari.Z.AUS S5 XXX s		3..250	100	Sek.
Vari.Z.AUS S6 XXX s		3..250	120	Sek.
...				
Vari.Z.AUS S12 XXX s	3..250	120	Sek.	

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Menü 3-2-1-4 ND-Regelung Nacht

ND-REG N. POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
to-Max. XXX °C	max. $t_0$ -Sollwert für Sollwertschiebung	-50..10	-6	°C
tr-Min. XXX °C	min. Raumtemperatur für Sollwertschiebung (nur sichtbar, wenn $t_0$ -Schiebung über Raumtemperatur - Maske 3-2-1-2-a)	-25..20	15	°C
to-Min. XXX °C	min. $t_0$ -Sollwert für Sollwertschiebung	-50..10	-10	°C
tr-Max. XXX °C	max. Raumtemperatur für Sollwertschiebung (nur sichtbar, wenn $t_0$ -Schiebung über Raumtemperatur - Maske 3-2-1-2-a)	-18..35	25	°C
Feuchteschieb. X	Feuchteschiebung aktiviert JA/NEIN	J/N	N	-
Basisz.LeiStu. EIN →	Anzeige Basiszeiten $t_b$ EIN	→	Maske 3-2-1-4-a	
Vari.Z.LeiStu. EIN →	Anzeige der variablen Zeiten $t_v$ EIN	→	Maske 3-2-1-4-b	
Basisz.LeiStu. AUS →	Anzeige Basiszeiten $t_b$ AUS	→	Maske 3-2-1-4-c	
Vari.Z.LeiStu. AUS →	Anzeige der variablen Zeiten $t_v$ AUS	→	Maske 3-2-1-4-d	
Neutrale Zone XX K	Schalthysterese bei Schrittregelung	1..10	4	K
NZ Drehz.reg. 0K	Neutrale Zone für Zu- und Abschalten von Festnetzverdichtern bei Kombiregelung	0..6	0	K
Regelkonstante XX K	max. Regelabweichung für variable Schaltzeiten	1..15	10	K
Reg.m.Verd.AUS	Hochdruck-Regler mit Abschalten des letzten Verdichters deaktivieren J/N	J/N	N	-

- Maske 3-2-1-4-a Basiszeit Leistungsstufe EIN

Basisz.EIN POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Basisz.EIN S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	0..250	60	Sek.
Basisz.EIN S2 XXX s		3..250	140	Sek.
Basisz.EIN S3 XXX s		3..250	200	Sek.
Basisz.EIN S4 XXX s		3..250	250	Sek.
...				
Basisz.EIN S12 XXX s		3..250	250	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Maske 3-2-1-4-b Variable Zeit Leistungsstufe EIN

Vari.Z.EIN POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Vari.Z.EIN S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	0..250	250	Sek.
Vari.Z.EIN S2 XXX s		3..250	250	Sek.
...				
Vari.Z.EIN S12 XXX s		3..250	250	Sek.

# Eckelmann

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Maske 3-2-1-4-c Basiszeit Leistungsstufe AUS

Basisz.AUSPOS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Basisz.AUS S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	3..250	5	Sek.
Basisz.AUS S2 XXX s		3..250	10	Sek.
Basisz.AUS S3 XXX s		3..250	15	Sek.
Basisz.AUS S4 XXX s		3..250	20	Sek.
...				
Basisz.AUS S12 XXX s		3..250	20	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Maske 3-2-1-4-d Variable Zeit Leistungsstufe AUS

Vari.Z.AUS POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Vari.Z.AUS S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	3..250	20	Sek.
Vari.Z.AUS S2 XXX s		3..250	40	Sek.
Vari.Z.AUS S3 XXX s		3..250	60	Sek.
Vari.Z.AUS S4 XXX s		3..250	80	Sek.
Vari.Z.AUS S5 XXX s		3..250	100	Sek.
Vari.Z.AUS S6 XXX s		3..250	120	Sek.
...				
Vari.Z.AUS S12 XXX s		3..250	120	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Menü 3-2-2 HD-Regelung

HD-REG POS: XXXXX	
1 Regelung	Weiter zu Menü 3-2-2-1
2 Sollwerte	Weiter zu Menü 3-2-2-2

- Menü 3-2-2-1 Regelung

HD-REG POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Regelungsart →	Auswahlliste der HD-Regelungsart	→	Maske 3-2-2-1-a	
Schaltreihenfolge →	Zum Untermenü zur Festlegung der Schaltreihenfolge.	→	Maske 3-2-2-1-b	
EBM Hand EIN →	Zum Untermenü für den manuellen Betrieb.	→	Maske 3-2-2-1-c	

HD-REG POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Min. Drehzahl XXX%	Min. Drehzahl Lüfter (nur sichtbar, wenn Regelungsart Drehzahlregler ausgewählt wurde - Maske 3-2-2-1-a)	0..50	0	%
Max.Drehzahl T	Maximale Drehzahl die bei Tag vom Regler ausgegeben wird	50..100	100	%
Max.Drehzahl N	Maximale Drehzahl die bei Nacht vom Regler ausgegeben wird	30..100	100	%
P-Wert X.X	P-Faktor (Verstärkungsfaktor) für Stellsignal Lüfterdrehzahl (nur sichtbar, wenn Regelungsart Drehzahl- oder Kombiregler ausgewählt wurde - Maske 3-2-2-1-a)	0,1..5,0	1,0	-
P-Wert p X.X	P-Faktor druckabhängig (Verstärkungsfaktor) für Stellsignal Lüfterdrehzahl (nur sichtbar, wenn Regelungsart Drehzahl- oder Kombiregler ausgewählt wurde - Maske 3-2-2-1-a)	0,1..2,0	0,0 -	-
I-Wert X.XX	I-Faktor (Integraler Faktor) für Stellsignal Lüfterdrehzahl (nur sichtbar, wenn Regelungsart Drehzahl- oder Kombiregler ausgewählt wurde - Maske 3-2-2-1-a)	0,00..1,00	0,03	-
Intervall I XX s	Zeitintervall für Berechnung I-Anteil für Stellsignal Lüfterdrehzahl (nur sichtbar, wenn Regelungsart Drehzahl- oder Kombiregler ausgewählt wurde - Maske 3-2-2-1-a)	1..60	10	s
Offset XX%	Offset für Stellgröße Lüfterdrehzahl (nur sichtbar, wenn Regelungsart Drehzahl- oder Kombiregler ausgewählt wurde - Maske 3-2-2-1-a)	1..50	10	%
Schaltart →	Schaltart Lüftersteuerung / Stern-Dreieck-Betrieb (nur sichtbar, wenn Regelungsart Schrittreger ausgewählt wurde - Maske 3-2-2-1-a)	→	Maske 3-2-2-1-d	
Gr. Drehz. N X	Große Drehzahl (Dreiecksbetrieb) auch bei Nacht-Sollwert zulässig J/N (nur sichtbar, wenn Regelungsart Schrittreger (Maske 3-2-2-1-a) ausgewählt wurde und Parameter <i>Schaltart</i> KKG oder KKKG ausgewählt wurde (Maske 3-2-2-1-b)	J/N	J	-
Verz.kl.Drehz. XX s	Verzögerung der Zuschaltung einer Lüfterstufe im Sternbetrieb, nachdem sie aus dem Dreiecksbetrieb abgeschaltet wurde (nur sichtbar, wenn Regelungsart <i>Schrittreger</i> (Maske 3-2-2-1-a) ausgewählt wurde und <i>Schaltart</i> KKG oder KKKG ausgewählt wurde (Maske 3-2-2-1-b)	0..30	5	s
tG-Max XX°C	Max. Gaskühleraustrittstemperatur für Umschaltung in die Netzüberbrückung	---, 25..56	28 -	-
Lü.mit Verd.AUS X	Lüfter mit Verdichtern ausschalten JA/NEIN	J/N	N	-
Lü.bei Stör.AUS X	Abschalten Lüfter bei Ansprechen Motorschutzschalter JA/NEIN	J/N	J	-
Übw.bei.Lü.AUS	Lüfter werden im Stillstand nicht auf deren Motorschutz überwacht.	J/N	J	-
Lü.bei Byp.AUS	Eine GLT-Steuerung aktiviert den Gaskühlerbypass. Per CAN-Bus wird dies der Verbundsteuerung signalisiert. Steht der Parameter auf J, so werden in diesem Betriebszustand alle Lüfter ausgeschaltet.	J/N	N	-

HD-REG POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Lü.scan Tausch	"Teil-Suche": es wird nur nach neu hinzugefügten Lüftern am Modbus gesucht, z.B. bei Austausch eines defekten Lüfters.  Bedingung: der neue Lüfter muss die Modbus-Adresse 1 aufweisen (Werkseinstellung). Ist das nicht der Fall, muss die "Manuelle Suche" (empfohlen) oder die "Komplett-Suche" durchgeführt werden	J/N	N	-
Lü.scan NEU	"Komplett-Suche": Es wird nach allen Lüftern am Modbus gesucht und neu konfiguriert (empfohlen bei Erst-Inbetriebnahme). Hinweis: bei der Komplett-Suche geht die Konfiguration der Schaltreihenfolge verloren und muss überprüft / festgelegt werden.  Nur sichtbar, wenn Berechtigung = Master	J/N	N	-
Neu SNr.:	"Manuelle Suche": Ein ebmpapst-Lüfter kann durch die Eingabe seiner Seriennummer (z.B. 1703000103) hinzugefügt werden.	10-stellige Zahl	-	-
DEBUG EBM	Diese Maske ist zur Modbus-ebmpapst-Diagnose und wird nicht näher beschrieben.  Nur einstellbar, wenn Berechtigung = Master			

- Maske 3-2-2-1-a Regelungsart HD

REG.-ART POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Schrittregler ✓	Auswahlliste der HD-Regelungsart	✓	✓	-
Drehzahlregler				-
Kombireg.parallel				-
Kombireg.stufen				-

- Maske 3-2-2-1-b Schaltreihenfolge

LÜ.SCHRF POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
xxxxxxxxx A:aa x	Hier wird die Schaltreihenfolge (der Stufen im Gaskühlerpaket) für den Regler der Verbundsteuerung eingestellt. Die Schaltreihenfolge muss zur physikalischen Position im Gaskühlerpaket zugeordnet werden.  -- : Schaltreihenfolge wurde nicht zugewiesen und eine Meldung wird abgesetzt. Dieser Zustand ist nicht zulässig, der Lüfter muss spannungslos geschaltet werden, da er sonst im Notlauf mit 80% seiner Leistung betrieben wird. 0* : Lüfter wird aus der Liste der Schaltreihenfolge gelöscht -  * Nur einstellbar, wenn Berechtigung = Master	1..24	-	-
xxxxxxxxx A:aa x	Schaltreihenfolge des zweiten Lüfters			

- Maske 3-2-2-1-c EBM Hand EIN

EBM-Lüft. POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
xxxxxxxxx A:aa x ...	Manueller Betrieb von ebmpapst-Lüfter. Jeder Lüfter kann manuell zwischen 0..100% angesteuert werden. -- : Handbetrieb deaktiviert - Ansteuerung der Lüfter erfolgt über die Steuerung (Automatik)	--, 0..100	--	%

- Maske 3-2-2-1-d Schaltart HD - Stern-/Dreieck-Betrieb

Schaltart POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
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 HD-Regelung

HD-REG POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
t <sub>G</sub> -Min XX°C	min. t <sub>G</sub> -Sollwert für Sollwertschiebung	-10..35	8	°C
ta-Min XX°C	min. Außentemperatur für Sollwertschiebung	0..15	2	°C
t <sub>G</sub> -Max XX°C	max. Gaskühleraustrittstemperatur für Sollwertschiebung über Außentemp.	-10..45	22	°C
ta-Max XX°C	max. Außentemperatur für Sollwertschiebung	16..45	18	°C
Glättung t <sub>G</sub> XX°C	Glättungsfaktor für die Erfassung der Gaskühler Temperatur	1..20	12	-
t <sub>G</sub> Offset N XX K	t <sub>G</sub> Offset im Nachtbetrieb	0..15	0	K
HD-Max XXX b	Maximaler HD-Sollwert für Sollwertschiebung über Gaskühleraustritt	80..105	95	b
HD-Min XX b	Minimaler HD-Sollwert für Sollwertschiebung über Gaskühleraustritt	30..60	45	b
Neutr.Zone HD 1.0b	Neutrale Zone für Regelung Hochdruckventil	0.0...3.0	1.0	b
VA Rampe/s X.XX	Rampengeschwindigkeit des HD-Ventil-Reglers (Begrenzung des I-Anteils)	---,0.04..1.00	0.08	V
Offset HDV XX%	Offset für Stellgröße HD-Ventil	0..50	5	%
HD-Rampe/s XXX b	Einstellung der Rampengeschwindigkeit für den HD-Ventil Sollwert	---, 0,1..6,0	4.0	b
Unterkühlung X K	Unterkühlung für Sollwertschiebung über Gaskühleraustritt	0..9	3	K
UK bei WRG X K	Unterkühlung für Sollwertschiebung über Gaskühleraustritt im WRG-Betrieb	0..20	6	K

HD-REG POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
P-Wert XXX	Verstärkungsfaktor $V_p$ PI-Regler für HD-Regelventil [V/bar]	0,00...5,00	0,40	-
I-Wert XXX	Verstärkungsfaktor $V_i$ PI-Regler für HD-Regelventil [V/s*bar]	0,00..0,99	0,05	-
Intervall X	Intervall für Berechnung des I-Anteils für die Ansteuerung des HD-Ventils	1..30	5	-
Handbetr. XX %	Manuelle Einstellung HD-Regelventil („---“ = Automatik)	---, 0..100	—	%
HDV m.Verd.AUS X	HD-Ventil mit Abschalten des letzten laufenden Verdichters schließen Ja/Nein	J/N	N	-
Min.Stellsig. XX	Minimales Stellsignal für HD-Regelventil	0..60	0	-
P-Wert Max.ÖG XX %	Maximaler Öffnungsgrad	0..50	20	%
Basisz. Verfl. EIN →	Einstellung der Basiszeiten $t_b$ EIN	→	Maske 3-2-2-2-a Maske 3-2-2-2-b Maske 3-2-2-2-c Maske 3-2-2-2-d	
Vari.Z. Verfl. EIN →	Einstellung der variablen Zeiten $t_v$ EIN	→		
Basisz. Verfl. AUS →	Einstellung der Basiszeiten $t_b$ AUS	→		
Vari.Z. Verfl. AUS →	Einstellung der variablen Zeiten $t_v$ AUS	→		
Neutr.ZoneLXXX	Schalthyserese Lüftersteuerung bei Schrittregelung	1..20	4	
NZ_Drehz.reg.XK	Neutrale Zone bei Lüfter-Drehzahl- / Kombiregelung	0..8	2	
RegelkonstanteXX K	max. Regelabweichung für variable Schaltzeiten	1..15	10	

- Maske 3-2-2-2-a Basiszeit Verflüssigerleistungsstufen EIN

BASISZ.EIN POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Basisz.EIN L1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Verflüssigerleistungsstufen angezeigt.	3..250	5	Sek.
Basisz.EIN L2 XXX s		3..250	30	Sek.
Basisz.EIN L3 XXX s		3..250	60	Sek.
Basisz.EIN L4 XXX s		3..250	90	Sek.
...				
Basisz.EIN L12 XXX s		3..250	60	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

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

Vari.Z.EIN POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Vari.Z.EIN L1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Verflüssigerleistungsstufen angezeigt.	3..250	20	Sek.
Vari.Z.EIN L2 XXX s		3..250	120	Sek.
Vari.Z.EIN L3 XXX s		3..250	180	Sek.
Vari.Z.EIN L4 XXX s		3..250	250	Sek.
...				
Vari.Z.EIN L12XXX s		3..250	250	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Maske 3-2-2-c Basiszeit Verflüssigerleistungsstufen AUS

BASISZ.AUSPOS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Basisz.AUS L1XXX s	Es werden nur die vorhandenen Verflüssigerleistungsstufen angezeigt.	3..250	5	Sek.
Basisz.AUS L2XXX s		3..250	20	Sek.
Basisz.AUS L3XXX s		3..250	30	Sek.
Basisz.AUS L4XXX s		3..250	40	Sek.
...				
Basisz.AUS L12XXX s		3..250	40	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

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

Vari.Z.AUS POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Vari.Z.AUS L1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Verflüssigerleistungsstufen angezeigt.	3..250	30	Sek.
Vari.Z.AUS L2 XXX s		3..250	40	Sek.
Vari.Z.AUS L3 XXX s		3..250	60	Sek.
Vari.Z.AUS L4 XXX s		3..250	90	Sek.
...				
Vari.Z.AUS L12 XXX s		3..250	90	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Menü 3-2-2-3 WRG

WRG POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
WRG-Betrieb X	WRG-Betrieb aktivieren/deaktivieren	J/N	N	-

Die folgenden Parameter sind nur sichtbar, wenn WRG-Betrieb aktiviert ist (J)				
Laufzeit WRG XX h	Maximale Laufzeit des WRG-Betriebs	1..10, –	–	h
Standz. WRG XX m	Standzeit nach Sperre durch max. Laufzeit-Überwachung	1..180	60	Min.
Sollw.Schieb. X	Sollwert-Schiebung	J/N	N	-
Off.ext.Sig X%	Offset für WRG-Sollwertschiebung	0..25	0	%
Abtauendtemp X	Sollwert Abtauendtemperatur im WP-Betrieb	5..20	8	°C
HD-Soll ü CAN X	Schiebung des HD-Sollwerts über CAN-Bus	J/N	N	-
P-Korr.WRG XXB	Korrekturfaktor für Hochdruck-Sollwertberechnung im WRG-Betrieb	0..10	0	b
HD-Max.WRG XXb	Maximaler Hochdruck im WRG-Betrieb	75..95	82	b
HD-Min.WRG XXb	Minimaler Hochdruck im WRG-Betrieb	50..80	75	b

- Maske 3-2-3 MD-Regelung

MD-Reg. POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Soll MD XX b	Sollwert für Mitteldruckregelung	32..37	34,5	b
Dif. MD XX b	Differenz zum MD-Sollwert für Ansteuerung Druckhaltung	1,5..6,0	1,5	b
ÜHV-Anheb./m X.XXb	Rampengeschwindigkeit für MD-Sollwertanhebung, wenn verbundseitige Überhitzung zu klein ist	0,00..0,50	0,00	b
ÜHV-Absenk./m X.XXb	Rampengeschwindigkeit für MD-Sollwertabsenkung, wenn verbundseitige Überhitzung wieder groß genug ist	0,03..0,50	0,10	b
ÜHK-Rampe/m X.XXb	Rampengeschwindigkeit für MD-Sollwertschiebung, wenn kühlstellenseitige Überhitzung zu klein ist.	0,01..0,50	0,02	b
P-Wert XX b	Verstärkungsfaktor Vp PI-Regler für MD-Regelventil	0,0..5,0	0,7	-
I-Wert XXX b	Verstärkungsfaktor Vi PI-Regler für MD-Regelventil	0,00..0,99	0,8	-
Handbetr. XXX b	Manuelle Einstellung MD-Regelventil („---“ = Automatik)	---, 0..100	—	%

- Maske 3-2-4 ECO-Betrieb

ECO POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
ECO-Betrieb X	Aktivierung des ECO-Betriebs (JA)	J/N	N	-
Temp.ECO EIN XX °C	Einschalttemperatur für Magnetventil ECO-Betrieb ---: Die Einschalttemperatur für das Magnetventil WRG-ECO-Betrieb wird ignoriert.	--, 20..40	29	°C

T.ECO EIN WRG	Einschalttemperatur für Magnetventil WRG-ECO-Betrieb wenn Gaskühler-Bypass aktiv ist --: Die Einschalttemperatur für das Magnetventil WRG-ECO-Betrieb wird ignoriert.	--, 15..40	29	°C
Hysterese XX K	Differenz zur Einschalttemperatur ECO-Betrieb, mit der die Temperatur zur Abschaltung des ECO-Betrieb festgelegt wird.	2..10	4	K
Min.ÖG MD-V	Minimaler Öffnungsgrad des Mitteldruckventils zur Freigabe der ECO-Verdichter	10..80	60	%
ECO-Standzeit	Minimale Standzeit des ECO-Verdichters	10..360	300	Sek.
ECO-Verdichter *	Aktivierung der ECO-Verdichter JA: ECO-Verdichter werden über die VS 3010 C angesteuert NEIN: ECO-Verdichter werden über eine separate VS 3010 angesteuert	J/N	N	-
<b>Die folgenden Parameter sind nur sichtbar, wenn "ECO-Verdichter" = Ja</b>				
Anz. ECO-Verdichter	Anzahl der ECO-Verdichter	1	1	-
Basisz.LeiStu. EIN →	Anzeige Basiszeiten $t_b$ EIN	→	Maske 3-2-4-a Maske 3-2-4-b Maske 3-2-4-c Maske 3-2-4-d	
Vari.Z.LeiStu. EIN →	Anzeige der variablen Zeiten $t_v$ EIN	→		
Basisz.LeiStu. AUS →	Anzeige Basiszeiten $t_b$ AUS	→		
Vari.Z.LeiStu. AUS →	Anzeige der variablen Zeiten $t_v$ AUS	→		
Regelkonstante XX K	Max. Regelabweichung für variable Schaltzeiten	1..15	3	K
Frei.M.Sch.ECO	Freigabe für die Motorschutz-Überwachung der ECO-Verdichter	J/N	J	-
F.Öl/HD-St.ECO	Freigabe für die Öl-/HD-Überwachung der ECO-Verdichter	J/N	J	-
P-Wert X.X	P-Faktor der Kombiregelung für die ECO-Verdichter Beispiel: Bei Regelabweichung von 1K mit einem P-Wert von 1 beträgt der P-Anteil 1 V	0,0..3.0	0,7	V/K
I-Wert X.XX	I-Faktor der Kombiregelung für die ECO-Verdichter Beispiel: Bei Regelabweichung von 1K mit einem I-Wert von 0,5 ändert sich der I-Anteil mit 0.05 V pro Zykluszeit(1 Sek.) des Reglers <b>Achtung!</b> Der eingestellte Wert wird um Faktor 10 verkleinert!	0,00..1,00	0,10	V/K.s
MD-Offset X.Xb	Offset auf den Sollwert der Regelung des Mitteldruckventils	0,5..2,5	1.0	bar

\* Der Parameter wird nur angezeigt, wenn der DIP-Schalter S1 - Kodierschalter 5 auf ON ist.

- Maske 3-2-4-a Basiszeit Leistungsstufe EIN

Basisz.EIN POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Basisz.EIN S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	0..250	30	Sek.
Basisz.EIN S2 XXX s	3..250	60	Sek.	
Basisz.EIN S3 XXX s	3..250	90	Sek.	
Basisz.EIN S4 XXX s	3..250	120	Sek.	
Basisz.EIN S5 XXX s	3..250	150	Sek.	
Basisz.EIN S6 XXX s	3..250	180	Sek.	
...				
Basisz.EIN S12 XXX s	3..250	180	Sek.	

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Maske 3-2-4-b Variable Zeit Leistungsstufe EIN

Vari.Z.EINPOS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Vari.Z.EIN S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	0..250	250	Sek.
Vari.Z.EIN S2 XXX s		3..250	250	Sek.
...				
Vari.Z.EIN S12 XXX s		3..250	250	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Maske 3-2-4-c Basiszeit Leistungsstufe AUS

Basisz.AUSPOS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Basisz.AUS S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	3..250	5	Sek.
Basisz.AUS S2 XXX s		3..250	10	Sek.
Basisz.AUS S3 XXX s		3..250	20	Sek.
Basisz.AUS S4 XXX s		3..250	30	Sek.
...				
Basisz.AUS S12 XXX s		3..250	30	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Maske 3-2-4-d Variable Zeit Leistungsstufe AUS

Vari.Z.AUS POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Vari.Z.AUS S1 XXX s	Es werden nur die vorhandenen Leistungsstufen angezeigt.	3..250	20	Sek.
Vari.Z.AUS S2 XXX s		3..250	40	Sek.
Vari.Z.AUS S3 XXX s		3..250	60	Sek.
Vari.Z.AUS S4 XXX s		3..250	80	Sek.
Vari.Z.AUS S5 XXX s		3..250	100	Sek.
Vari.Z.AUS S6 XXX s		3..250	120	Sek.
...				
Vari.Z.AUS S12 XXX s		3..250	120	Sek.

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

• Maske 3-2-5 Spray-System

SPRAY POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Spray-System X	Aktivierung Spray-System J/N	J/N	N	-
Nachtbetrieb X	Spray-System im Nachtbetrieb aktiv J/N	J/N	N	-
Temp. S1 Min. XX °C	Gaskühleraustrittstemperatur, bei der Stufe 1 des Spray-Systems zugeschaltet wird	20..40	32	°C
Min. EIN S1 XX m	Minimale Einschaltdauer der Stufe 1 des Spray-Systems	30..180	60	Min.
Tempdif.S2 EIN X K	Temperaturdifferenz oberhalb Einschalttemperatur Stufe 1, bei der Stufe 2 zugeschaltet wird	2..10	2	K
Hysterese XX K	Temperaturdifferenz unterhalb der Einschalttemperatur Stufe 1, bei der Stufe 1 wieder abgeschaltet wird	7..10	7	K

• Menü 3-3 Verdichter-Überwachung

VERD. ÜB POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Temp AUS Verd XXX °C	Sperren eines Verdichters, wenn Temperatur zu hoch	80..180	145	°C
Temp EIN Verd XXX °C	Freigabe Verdichter nach Temperatur zu hoch	50..120	110	°C
Verz.Verd.Temp XX m	ZylTemp. zu hoch Vx	0..5	3	Min.
Einsp.Temp	Sauggaseinspritzung: Grenzwert der Zylinderkopftemperatur, bei der im Normalbetrieb eingespritzt bzw. das Ventil betätigt wird. Parameter nur sichtbar, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menü 3-1: "Heissgas-Bypass" auf N</li> <li>• Menü 3-2-4: "ECO-Betrieb" muss auf N eingestellt sein oder ECO-Betrieb ist aktiviert (Ja) und Parallel-Verdichter sind aktiviert (Ja)</li> </ul>	---, 80..140	140	°C

VERD. ÜB POS: XXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Einsp.Temp.WRG	Sauggaseinspritzung: Grenzwert der Zylinderkopftemperatur, bei der im WRG-Betrieb eingespritzt bzw. das Ventil betätigt wird. Parameter nur sichtbar, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menü 3-1: "Heissgas-Bypass" auf N</li> <li>• Menü 3-2-4: "ECO-Betrieb" muss auf N eingestellt sein oder ECO-Betrieb ist aktiviert (Ja) und Parallel-Verdichter sind aktiviert (Ja)</li> </ul>	---, 90..150	140	°C
Dif.Einsp.Temp	Sauggaseinspritzung: Hysterese zum Abschalten der Sauggaseinspritzung. Damit wird der Grenzwert zum Abschalten der Sauggaseinspritzung berechnet: Grenzwert = "Einsp.Temp" - "Dif.Einsp.Temp" oder Grenzwert = "Einsp.Temp.WRG" - "Dif.Einsp.Temp" Parameter nur sichtbar, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menü 3-1: "Heissgas-Bypass" auf N</li> <li>• Menü 3-2-4: "ECO-Betrieb" muss auf N eingestellt sein oder ECO-Betrieb ist aktiviert (Ja) und Parallel-Verdichter sind aktiviert (Ja)</li> </ul>	5..20	20	K
HD AUS Verd XXXb	tc-Grenzwert für Verdichterabschaltung	80..103	98	b
HD EIN Verd XXXb	tc-Grenzwert für Verdichterfreigabe	70..100	88	b
Wichtung V.AUS XX%	Wichtung bei der HD-Überwachung	5..98	90	%
HD NOT-AUS XXXb	Hochdruckgrenze, oberhalb der alle Verdichter unmittelbar abgeworfen werden	30..106	101	bar
MD AUS Verd XXXb	MD-Grenzwert für Verdichterabschaltung	37,5..41,0	39	bar
MD EIN Verd XXXb	MD-Grenzwert für Verdichterfreigabe	36..37,5	36	bar
Min MD/ND Diff X.Xb	Minimale Differenz zwischen Mittel- und Niederdruck	2..8	5,0	bar
Anz.Verd.MD-AI XXX b	Anzahl laufender Verdichter, die bei Mitteldruck-Alarm (Parameter "MD AUS Verd XXXb" wurde überschritten) noch laufen dürfen	1..12	2	-
to max. Abw.	Maximal zulässige to-Regelabweichung. Wenn diese für 10 Minuten überschritten, so werden Signale für den Lastabwurf ignoriert.	---, 3..8	---	K
to AUS Verd XXX °C	t <sub>0</sub> -Grenzwert für Verdichtersperre	-50..2	-25	°C
Verz to AUS XXX m	Zeitverzögerung für Meldung <i>ND zu tief</i>	0..60	10	Min.
ND Max.	Grenzwert, bei dem bei Überschreitung der Alarm " <i>ND zu hoch</i> " gemeldet wird.	20..60	44,5	bar
Verz tc/HD AUS XXX m	Zeitverzögerung für Meldung <i>tc/HD zu hoch</i>	0..60	1	Min.
Min.tG/to Diff XX K	Minimal zulässige Differenz zwischen tG-Istwert und to-Sollwert. Bei Unterschreitung wird der to-Sollwert abgesenkt.	---,5..15	8	K
Schaltungen/h XXX	Anzahl Verdichterschaltungen pro Stunde	4..16	6	-
Standzeit S1 XXXs	Min. Standzeit S1 (bei leistungs- oder drehzahlgeregeltem Verdichter)	10..250	140	s

# Eckelmann

VERD. ÜB POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Min. ÜH-K XX	Minimale zulässige Überhitzung - kühlstellenseitig. Unterschreitet die minimale Überhitzung diesen Grenzwert, wird das Ventil zur Saugaseinspritzung abgeschaltet	5..15	4	K
Min. ÜH-V XX	Minimale zulässige Überhitzung - verbundseitig. Unterschreitet die minimale Überhitzung diesen Grenzwert, wird das Ventil zur Saugaseinspritzung abgeschaltet.	2..15	4	K
Verz.min ÜH-K XXX s	Alarmverzögerung für minimale Überhitzung der Kühlstellen (Störmeldung "ÜH zu klein")	1..30	10	s
Verz.min_ÜH-V XXX s	Alarmverzögerung für minimale Überhitzung des Verbundes (Störmeldung "ÜH zu klein")	1..30	10	s
Dif. ÜH XK	Differenz Überhitzung Heißgas-Bypass-Ventil (wenn die Heißgas-Bypass-Funktion aktiviert ist) oder Hysterese zum Einschalten des Ventils der Sauggaseinspritzung (wenn die Funktion der Sauggaseinspritzung aktiviert ist): Grenzwert = "Min. ÜH-K" + "Dif. ÜH" oder Grenzwert = "Min. ÜH-V" + "Dif. ÜH"	1..10	2	K
Ölausgl.zeit Xm	Standzeit für Ölausgleich	2..9	2	Min.

- Menü 3-4 Kältemittel-Überwachung

K.MITTEL Ü POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe.	Dim.
Intervall XXX m	Intervall für Kältemittelüberwachung	2..60	30	Min.
Grenzwert XXX %	Grenzwert für Alarm	20..99	50	%

- Menü 3-5 Fremdalarme

FREMDALARM POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Verz Zeit XXX s	Zeitverzögerung der Meldung <i>Fremdalarm</i> in Sekunden	3..250	5	Sek.
Alarmtext:				
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Text, der bei Auftreten von Fremdalarmen angezeigt wird: Vorgabetext: <i>Fremdalarm</i> bzw. <i>Drehzahlsteller</i>	Text		

- Menü 3-6 Grundlast

GRUNDLAST POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Zyklus. Verd. XXX m	Zykluszeit für die Grundlastumschaltung Verdichter	5..720	45	Min.
Umsch.Lüfter J/N	Grundlastumschaltung für Lüfter aktivieren (nur sichtbar, wenn HD-Regelungsart " <i>Schrittreger</i> " angewählt ist - Maske 3-2-2-1-a)	J/N	N	-
B.Zeit-Ausgl. J/N	Abfrage für Betriebszeitenausgleich (nur sichtbar, wenn " <i>Umsch.Lüfter</i> " auf J)	J/N	N	-
Zyklus. Lüft. XXX m	Zykluszeit für die Grundlastumschaltung Lüfter (nur sichtbar, wenn " <i>Umsch.Lüfter</i> " auf J)	5..720	720	Min.

- Menü 3-7 Meldungen

Meldungen POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe
Motortemp Verd X	Motorschutzschalter Verdichter angesprochen	-, 0..99	2
Motorschutz LX	Motorschutz Lüfter (auch Alarme von ebmpapst-Lüftern) angesprochen	-, 0..99	2
Öl/HD-Störung X	Öldifferenzdruckschalter / HD-Wächter Verdichter angesprochen	-, 0..99	2
Zyl. Temp. zu hoch X	Grenzwert Zylinderkopftemperatur überschritten	-, 0..99	2
HD-Begrenzer X	Hochdruckbegrenzer angesprochen	-, 0..99	1
ND-Begrenzer X	Niederdruckbegrenzer angesprochen	-, 0..99	2
to zu tief X	Unterer Grenzwert $t_0$ unterschritten	-, 0..99	2
tc/HD zu hoch X	Oberer Grenzwert $t_c$ überschritten	-, 0..99	2
Messkreis Zyl. X	Fehler Messkreis Zylinderkopftemperatur	-, 0..99	2
Messkreis HD X	Fehler Messkreis Hochdruck	-, 0..99	2
Messkreis ND X	Fehler Messkreis Niederdruck	-, 0..99	2

Meldungen POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe
Messkreis Außen X	Fehler Messkreis Außentemperatur	-, 0..99	2
Meßkr.Raum/Vdam. X	Fehler Messkreis Raumtemperatur / Verdampfer	-, 0..99	2
Messkr. Feuchte X	Fehler Messkreis Feuchtesensor	-, 0..99	0
Spannungsausfall X	Anlauf nach Spannungsausfall	-, 0..99	0
Erstanlauf X	Inbetriebnahme der Steuerung	-, 0..99	2
Berstplatte X	Eingang Berstplatte angesprochen	-, 0..99	-
Fremdalarm X	Eingang Fremdalarm angesprochen	-, 0..99	2
I/O Modul Fehler X	I/O-Modul SIOX ausgefallen	-, 0..99	2
Service Modus X	Service Modus wurde aktiviert	-, 0..99	0
Ext. Rücklauf X	Ext. Rücklauf aktiviert	-, 0..99	0
Lastabwurf X	Verdichter durch Lastabwurf gesperrt	-, 0..99	0
Kältemit.Mangel X	Niveauschalter Kältemittel angesprochen	-, 0..99	2
RAM-Fehler X	Der interne Datenspeicher ist fehlerhaft	-, 0..99	2
EEPROM-Fehler X	EEPROM (Parameterspeicher) ist fehlerhaft	-, 0..99	2
RTC-Fehler X	Fehler in der Echtzeituhr	-, 0..99	2
Sollwertänderung X	Sollwertverstellung	-, 0..99	0
Max. Drehzahl L X	Schwellwert für Drehzahlst. überschritten	-, 0..99	0
Batteriespannung X	Fehler der internen Batterie	-, 0..99	2
Hand AUS X	Handschalter Verdichter aus	-, 0..99	0
Hand EIN X	Handschalter Verdichter ein	-, 0..99	0
Fremdlüfter X	Fremdlüfter	-, 0..99	2
Notbetrieb X	Notbetrieb	-, 0..99	0
Änderg.Transmit. X	Änderung Fühlerabgleich	-, 0..99	0
Aut. Sperre Verd X	Automatische Verdichtersperre	-, 0..99	2
Messkreis MD X	Fehler Messkreis Mitteldruck	-, 0..99	1
Messk.Gask.aust. X	Fehler Messkreis Gaskühleraustrittstemperatur	-, 0..99	1
Schalh.zu hoch X	Schalhäufigkeit zu hoch (ND-Kombiregler)	-, 0..99	0
Kein Lastgrad X	Kein Lastgrad empfangen (t <sub>0</sub> -Schiebung)	-, 0..99	0
Stör HD-Ventil X	Störung Hochdruckventil	-, 0..99	0
MD zu hoch X	Mitteldruck zu hoch	-, 0..99	2
Drehz.steller HD X	Störung HD-Drehzahlsteller bei HD-Kombiregler	-, 0..99	2
Messk.WRG-Aust. X	Fehler Messkreis Wärmerückgewinnungstemperatur	-, 0..99	-
Messk_ÜH-K X	Meßkreisfehler Sauggastemperaturfühler für Ermittlung der kühlstellenseitigen Überhitzung	-, 0..99	0
ÜH-K zu klein X	Sauggasüberhitzung kühlmöbelseitig zu klein	-, 0..99	0
Stör MD-Ventil X	Störung Mitteldruckventil	-, 0..99	0

Meldungen POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe
NK-Steuerung X	NK-Steuerung nicht erreichbar oder in Störung	-, 0..99	2
Messkreis ND Z2 X	Meßkreisfehler Niederdruck Z2	-, 0..99	2
Auslastg.Verfl. X	Auslastung Verflüssiger zu hoch - Verflüssiger verschmutzt	-, 0..99	0
ÜH-V zu klein X	Sauggasüberhitzung verbundseitig zu klein	-, 0..99	0
Messk_ÜH-V X	Meßkreisfehler Sauggastemperaturfühler für Ermittlung der verbundseitigen Überhitzung	-, 0..99	0
Ext.to-Schieb X	Messkreisfehler externe to-Sollwertschiebung	-, 0..99	2
Messk.ext.HD-Sch X	Messkreisfehler bei externer HD-Sollwertschiebung im WRG-Betrieb	-, 0..99	2
HD Not-AUS	Der Not-AUS-Grenzwert für den Hochdruck wurde überschritten und alle Verdichterstufen wurden unmittelbar abgeschaltet.	-, 0..99	2
ND zu hoch	Meldung bei Niederdruck zu hoch, der Grenzwert wurde überschritten	-, 0..99	2
to Abw. zu hoch	Die to-Abweichung ist zu hoch	-, 0..99	2

- Menü 3-8 Menüpunkt ist ausgeblendet

- Maske 3-9 Verfl.Überwach.

 Die Funktion der Verflüssigerüberwachung muss deaktiviert sein (Menü 3-9-a auf "Aus").

VERF.ÜB POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe/Dimension	
Überw.-Modus →	Betriebszustand der Verflüssigerüberwachung	→	Maske 3-9-a	
Signal Rollo →	Signal zur Erkennung des Betriebszustandes des Marktes (geöffnet oder geschlossen)	→	Maske 3-9-b	
VerflToler. X	Toleranz zum angelernten Referenzwert	0..100	15	%
Startzeit X	Startzeit der Überwachung	0..23	10	Uhr
Endzeit X	Endzeit der Überwachung	0..23	22	Uhr
QuoteMittel →	Mittelwert der Quoten, der aus QuoteHäufig und Quote Summe berechnet wird (Anlernwerte)	→	Maske 3-9-c	
QuoteHäufig →	Aufsummierte Quoten bei unterschiedlichen Delta Ta (Anlernwerte)	→	Maske 3-9-d	
Quote Summe →	Häufigkeiten zu aufsummierten Quoten (Anlernwerte)	→	Maske 3-9-e	

- Maske 3-9-a Überw.-Modus

WACH-MOD POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Aus √	Verflüssigerüberwachung deaktiviert	√	√	-
Anlernen	Verflüssigerüberwachung in der Anlernphase		-	-
überwachen	Verflüssigerüberwachung aktiv		-	-

- Maske 3-9-b Signal Rollo

SIG.ROLLO POS: XXXXX	Eingabe	Vorgabe	Dim.
CI3000 √	√	√	-
DDC1		-	-
DDC2		-	-
DDC3		-	-
DDC4		-	-
DI SollUmsch.		-	-
DI Berstpl.		-	-

- Maske 3-9-c QuoteMittel

VERF.ÜB POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
MW.b.dT- 0 X.XX	Mittelwert bei delta T bei 0 Kelvin	-	-	-
...	-		-	-
MW.b.dT- 30 X.XX	Mittelwert bei delta T bei 30 Kelvin		-	-

# Eckelmann

- Maske 3-9-d QuoteHäufig

VERF.ÜB POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
H. b.dT- 0 X	Häufigkeit bei delta T = 0 Kelvin	0..100	-	-
...		0..100	-	-
H. b.dT- 30 X	Häufigkeit bei delta T = 30 Kelvin	0..100	-	-

- Maske 3-9-e Quote Summe

VERF.ÜB POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
QS.b.dT- 0 X.XX	Quote Summe bei delta T = 0 Kelvin	0..100	-	-
...		0..100	-	-
QS.dT- 30 X.XX	Quote Summe bei delta T = 30 Kelvin	0..100	-	-

## 10.1.5 Menü 4 Uhr

UHR POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe/Dimension
Sollwertumsch. XXX	Sollwertumschaltung extern oder über interne Uhr	INT/EXT	EXT -
aktuelle Zeit →	Anzeige aktuelles Datum/aktuelle Zeit	→	Maske 4-a
Umschaltzeiten →	Eingabe Umschaltzeiten (nur sichtbar, wenn Sollwertumschaltung <i>INT</i> angewählt ist)	→	Maske 4-b

- Maske 4-a Aktuelle Zeit

UHR POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Datum: xxdd.mm.yy	aktueller Wochentag, Datum	Zahl	Datum	-
Uhrzeit: hh.mm	aktuelle Uhrzeit	Zahl	Zeit	-
So-Wi automat. X	Automatische Umschaltung Sommer-/ Winterzeit (JA/NEIN)	J/N	J	-

- Maske 4-b Umschaltzeiten

UMSCHALTNG POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe/Dimension
dd hh:mm dd hh:mm	Eingabe von jeweils bis zu 7 Umschaltzeitpunkten für 2. Sollwert EIN (nur sichtbar, wenn Sollwertumschaltung <i>INT</i> angewählt ist - Menü 4)	↑, ↓ Mo-So Mo-Fr Mo-Sa Sa-So ----- Mo, Di, Mi, Do, Fr, Sa, So, Zahl	Mo 00:00 Mo 00:00 -
...			
dd hh:mm dd hh:mm		wie vor	-

## 10.1.6 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	
Meldetext dd.mm.yy hh:mm EIN/AUS	Meldetext mit Datum und Uhrzeit
...	Weitere Meldungen

- Menü 5-2 Meldungen löschen

Meldungen POS: XXXXX	
Löschen? Sind Sie sicher? NEIN: ESC JA: ↵	Sicherheitsabfrage zum Löschen von Meldungen

## 10.1.7 Menü 6 Betriebsdaten

BETR.DATEN POS: XXXXX	
1 Betriebsstunden	Weiter zu Menü 6-1
2 tägl. Laufzeiten	Weiter zu Menü 6-2

- Menü 6-1 Anzeige der Betriebsstunden

BETR.DATEN POS: XXXXX	
1 Verdichter	Weiter zu Menü 6-1-1
2 Lüfter	Weiter zu Menü 6-1-2

- Menü 6-1-1 Betriebszeiten Verdichterstufen

BETR.DATEN POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Betr.LeiSt 1 XXXX h	Anzeige und Eingabe der Verdichterlaufzeiten. Es werden nur die vorhandenen Verdichterstufen angezeigt.	↑, ↓ 0..9999	0h	Std.
...				
Betr.LeiSt 12 XXXX h		wie vor	0h	Std.

VS 3010 C Grundmodul:            Leistungsstufe 1 - max. 4  
mit 1. Erweiterungsmodul SIOX    Leistungsstufe 1 - max. 8  
mit 2. Erweiterungsmodul SIOX    Leistungsstufe 1 - max. 12

- Menü 6-1-2 Betriebszeiten Lüfterstufen

# Eckelmann

BETR.DATEN POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Betr.LüSt 1 XXXX h	Anzeige und Eingabe der Lüfterlaufzeiten. Es werden nur die vorhandenen Lüfter angezeigt.	↑, ↓ 0..9999	0h	Std.
...				
Betr.LüSt 12 XXXX h		wie vor	0h	Std.

VS 3010 C Grundmodul: Lüfterlaufzeiten 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Lüfterlaufzeiten 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Lüfterlaufzeiten 1 - max. 12

- Menü 6-2 Tägliche Laufzeiten - Archiv

ARCHIV POS: XXXXX	
1 Laufzeiten	Weiter zu Menü 6-2-1
2 Schaltimpulse	Weiter zu Menü 6-2-2
3 Einschaltquoten	Weiter zu Menü 6-2-3

- Menü 6-2-1 Laufzeiten

ARCHIV POS: XXXXX		Eingabe
Datum: dd.mm.yy	Datum	
Laufzeiten → ↓	Durch Drücken des Pfeils werden die Laufzeiten des Datums von Zeile 1 angezeigt - Auswahl max. 31 Tage in die Vergangenheit über ↑, ↓	Maske 6-2-1-a

- Maske 6-2-1-a Laufzeiten Verdichter

Laufzeit POS: XXXXX		/Dimension	
		Vorgabe	Dim.
Leist.Stufe 1 hh:mm	tägliche Laufzeit Verdichter (-stufe). Es wird nur die tatsächliche Anzahl der Verdichterstufen angezeigt.	00:00	-
...			
Leist.Stufe 12 hh:mm		00:00	-

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Menü 6-2-2 Schaltimpulse

ARCHIV POS: XXXXX	
Datum: dd.mm.yy	Datum
Schaltimpulse → ↓	Durch Drücken des Pfeils werden die Laufzeiten des Datums von Zeile 1 angezeigt - Auswahl max. 31 Tage in die Vergangenheit über ↑, ↓

- Maske 6-2-2-a Schaltimpulse Verdichter

SchaltImp POS: XXXXX		Vorgabe	Dim.
Leist.Stufe 1 X	tägliche Schaltimpulse Verdichter (-stufe). Es wird nur die tatsächliche Anzahl der Verdichterstufen angezeigt.	0	-
...			
Leist.Stufe 12 X		0	-

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Menü 6-2-3 Einschaltquoten

ARCHIV POS: XXXXX	
Datum: dd.mm.yy	Datum
Sch.Quote XXX % ↓	Einschaltquote in % (Auslastung Verbund) Durch Drücken des Pfeils werden die Laufzeiten des Datums von Zeile 1 angezeigt - Auswahl max. 31 Tage in die Vergangenheit über ↑, ↓

## 10.1.8 Menü 7 Grundeinstellungen

Alle Parameter der Verbundsteuerung werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Folgende Maske erscheint:

VS3010 C POS: XXXXX	
Grundeinst. laden? Sind Sie sicher? NEIN: ESC JA: ↵	Sicherheitsabfrage für das Laden der Grundparameter

**⚠ Warnung vor Anlagenschaden!** Die Grundeinstellungen sollten nicht geladen werden, da die Steuerung auf Werte zurückgesetzt wird, die in der Regel nichts mit dem realen Anlagenbau zu tun hat!  
 Nach dem Laden der Grundeinstellung **muss** die Parametrierung der Verbundsteuerung anlagenspezifisch durchgeführt werden!

## 10.1.9 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 Anlage	Weiter zu Menü 8-4
5	

- Menü 8-1 Vorgabe Analogwerte

SERVICE POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
AnalogOut1 X.X V	Spannung an Analogausgang 1(Klemmen 53, 54)	0,0..10,0	0,0	V

SERVICE POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
AnalogOut2 X.X V	Spannung an Analogausgang 2(Klemmen 55, 56)	0,0..10,0	0,0	V
AnalogOut3 X.XX V	Spannung an Analogausgang 3 (Klemmen 57, 58)	0,0..10,0	0,0	V
AnalogOut4 X.XX V	Spannung an Analogausgang 4(Klemmen 63, 64)	0,0..10,0	0,0	V

- Menü 8-2 Vorgabe Verdichter EIN/AUS

SERVICE POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Leist.Stufe 1 XXX	Schaltzustand der jeweiligen Verdichter (-stufe) EIN oder AUS. Es wird nur die tatsächliche Anzahl der Verdichter angezeigt.	EIN/AUS	AUS	-
...				
Leist.Stufe 12 XXX		EIN/AUS	AUS	-

VS 3010 C Grundmodul: Leistungsstufe 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Leistungsstufe 1 - max. 12

- Menü 8-3 Vorgabe Lüfter EIN/AUS

SERVICE POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Lüfter 1 XXX	Schaltzustand des jeweiligen Lüfters EIN oder AUS. Es wird nur die tatsächliche Anzahl der Lüfter angezeigt. Werden zur Gaskühlerregelung ebmpapst-Lüfter eingesetzt haben die Schaltzustände folgende Bedeutung: EIN: ebmpapst-Lüfter wird mit 100% angesteuert AUS: ebmpapst-Lüfter wird mit 0% angesteuert (ist aus)	EIN/AUS	AUS	-
...				
Lüfter 12 XXX		EIN/AUS	AUS	-

VS 3010 C Grundmodul: Lüfter 1 - max. 4  
 mit 1. Erweiterungsmodul SIOX Lüfter 1 - max. 8  
 mit 2. Erweiterungsmodul SIOX Lüfter 1 - max. 12

- Menü 8-4 Vorgabe Anlage

SERVICE POS: XXXXX		Eingabe	Vorgabe	Dim.
Frei.Verb.Rel. XXX	Digitaler Ausgang <i>Freigabe Verbraucher</i> EIN oder AUS	EIN/AUS	AUS	-
Verd.umsch.. XXX	Digitaler Ausgang <i>Umschaltung FU-Verdichter</i> EIN oder AUS	EIN/AUS	AUS	-

- Menü 8-5 - Menüpunkt ist ausgeblendet

## 11 Außerbetriebnahme und Entsorgung

### 11.1 Außerbetriebnahme / Demontage

Die Demontage des Geräts darf nur von dazu befugtem und ausgebildetem Personal durchgeführt werden.

#### **GEFAHR**

##### **Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages!**

Bei der Demontage sind dieselben Sicherheits- und Gefahrenhinweise wie bei der Installation, Inbetriebnahme und Wartung zu beachten, siehe hierzu Kapitel Sicherheitshinweise.

#### **ACHTUNG**

Bei der Demontage ist die umgekehrte Vorgehensweise wie bei der Montage zu beachten, siehe Kapitel Installation und Inbetriebnahme.

### 11.2 Entsorgung

#### **HINWEIS**



WEEE-Reg.-Nr.  
DE 12052799

##### **Negative Folgen für Lebewesen und Umwelt durch nicht umweltverträgliche Entsorgung sind möglich!**

Das Symbol für die getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten stellt eine durchgestrichene Abfalltonne auf Rädern dar und besagt, dass ein mit diesem Symbol gekennzeichnetes Elektro- bzw. Elektronikgerät am Ende seiner Lebensdauer nicht im Hausmüll entsorgt werden darf, sondern vom Endnutzer einer getrennten Sammlung zugeführt werden muss.

- Gemäß der vertraglichen Vereinbarung ist der Kunde verpflichtet, die Entsorgung von Elektro- und Elektronikschrott entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen auf Basis der „Richtlinie 2012/19/EU des europäischen Parlaments über Elektro- und Elektronik-Altgeräte“ durchzuführen.
- Dieses Gerät enthält eine Lithium-Batterie (Details siehe Kapitel Elektrische Daten), die getrennt entsorgt werden muss!
  - **Geräte mit Batteriehalterung:** Die Batterie **muss** durch den Endnutzer dem Gerät entnommen und **muss** getrennt entsorgt werden, Details siehe Kapitel Batteriewechsel.
  - **Geräte ohne Batteriehalterung:** Die im Gerät enthaltene Batterie kann **nicht** durch den Endnutzer entnommen werden, da diese fest im Gerät verbaut und ein Batteriewechsel **nicht** vorgesehen ist.
- Entsorgen Sie die Verpackung, das Produkt sowie seine Komponenten nach ihrer Lebensdauer umweltgerecht. Befolgen Sie hierbei die für Sie geltenden nationalen Richtlinien und Gesetze.

Nutzer haben die Möglichkeit, ein durch uns in Verkehr gebrachtes B2B-Gerät am Ende seiner Lebensdauer an uns zurückzugeben. Bitte wenden Sie sich an Ihren Kundenbetreuer von der Eckelmann AG, um eine Rücknahme des Gerätes zu veranlassen und es einer ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen. Bitte informieren Sie sich über die örtlichen Bestimmungen zur getrennten Entsorgung von elektrischen und elektronischen Produkten und Batterien. Weitere Informationen zum Elektroggesetz finden Sie unter [www.elektroggesetz.de](http://www.elektroggesetz.de).

## 12 Alarme und Meldungen VS 3010 C

### 12.1 Meldesystem

Eine Anzahl von Meldungen werden vom System erkannt und mit Datum, Uhrzeit und der Priorität im internen Meldespeicher des Systems abgelegt. Es werden *Kommen/Gehen-Meldungen* im Meldespeicher hinterlegt. Die zeitliche Auflösung beträgt eine Minute. 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).

- i** Der Meldespeicher ist bei Spannungsausfall gepuffert, so dass die Meldungen nicht verloren gehen. 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 die Systemzentrale einen zentralen Störmeldespeicher für die gesamte Kälteanlage aufbauen kann.

### 12.2 Aufbau der Meldungen

Meldungen bestehen aus Datum, Uhrzeit, der Priorität sowie einem meldungsspezifischen Klartext. Sie werden auf dem Display des Bedienterminals in 3 Zeilen zu je 20 Zeichen dargestellt. Eine Zeile dient zur Darstellung der aktiven Steuerung.

Zeile	Beispiel	Daten
1	Meldungen Pos: xxxxx	aktiveSteuerung
2	Motorschutzschalter V1	Meldetext
3	20.5.98 10:20 EIN	Datum und Uhrzeit der Meldung
4	20.5.98 10:25 AUS	Behebung der Störung

Es sind bis zu 100 Alarmprioritäten vorgesehen. Die möglichen Prioritäten für Alarme und Meldungen wurden von bisher --, 0, 1 und 2 auf 99 erhöht. Dieser Prioritätsbereich ist aufgeteilt in 10 Alarmgruppen (Dekaden).

- Die 1er- und 2er-Prioritäten (1,11,21,...91 bzw. 2,12,22,...92) sind für hochpriore Alarme reserviert, die auf die Alarmrelais "PRIO1" und "PRIO2" als auch auf die LEDs "PRIO1 bzw. PRIO2" auf der Front des Marktrechners zu wirken.
- Die höchste Priorität jeder Gruppe (9,19,29,...99) ist für niederpriore Alarme reserviert, die nur lokal alarmiert werden sollen (z.B. offene Kühlraumtür).
- Alle anderen Prioritäten sind für niederpriore Alarme vorgesehen.
- Die niedrigste Priorität jeder Gruppe (0,10,20,..90) ist für Meldungen reserviert, die nur in die Meldeliste eingetragen werden.
- Ist die Priorität auf – eingestellt, wird keine Meldung erzeugt.

Diese Unterteilung in Alarmgruppen (Dekaden) ermöglicht ein gewerkeorientiertes Alarmmanagement.

- i** Die Alarmprioritäten --, 0..2 entsprechen dem Konzept der Fernalarmierung älterer Marktrechnerversionen mit der Firmware <5.0. Werden Prioritäten von 3..99 in der Steuerung konfiguriert, muss der Marktrechner über ein Firmware-Update auf die Version 5.0 oder höher aktualisiert werden. Nähere Informationen sind in der Betriebsanleitung des Marktrechners erläutert.

Ab der Version 2.0 wird bei Änderung einer Meldepriorität eine automatisch generierte Meldung mit der festgelegten Priorität 0 (Archivierung nur in der Meldeliste) abgesetzt mit dem Text:

Prio M xxx:  $p1 > p2$

wobei gilt      xxx = Meldungsnummer  
                  p1: alte Meldepriorität  
                  p2: neue Meldepriorität

## 12.2.1 Automatische Priorisierung

Bei einer Verdichterstörung wird ein Alarm automatisch zur Priorität 1, wenn 50% der Verdichter ausgefallen sind und die Anzahl der Verdichter größer als zwei ist (Parameter *Anz. Verdichter* in Menü 3-1).

Falls eine Alarmpriorität für ein anderes Gewerk als die der Kältetechnik (Prio 0..9) gewählt wurde (in der Dekade 2x mit z.B. Alarmpriorität 20), dann führt die automatische Priorisierung dazu, dass die Priorität automatisch auf 21 hochgesetzt wird, was erst dann zu einer Alarmierung führt. Hierbei verbleibt die Meldepriorität in der vorgewählten Dekade (Gewerk). Nähere Informationen sind in der Betriebsanleitung des Marktrechners erläutert.

## 12.3 Übersicht aller Alarmer und Meldungen

EPROM- und RAM-Fehler sind fatale Fehler und bewirken, dass die Steuerung in den HALT-Zustand geht, da ein korrekter Programmablauf nicht mehr zu erwarten ist. Ausgangssignale werden zurückgesetzt.

Bei einem *Messkreisfehler Hochdruck* werden bei stehenden Verdichtern Verflüssigerstufen abgeschaltet, bei laufenden Verdichtern zugeschaltet. Wurden Verdichter 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 Verdichterleistungsstufen zugeschaltet bzw. abgeschaltet, bis etwa 50% aller verfügbaren Verdichterleistungsstufen in Betrieb sind. Ein Schaltvorgang erfolgt nach Ablauf der Basiszeit. Die variablen Zeiten werden nicht berücksichtigt. Beim Auftreten aller anderen *Messkreisfehler* wird für die Dauer des Fehlers mit dem letzten gültigen Wert weitergerechnet.

Nr.	Meldungstext	Meldung
<b>Hardwarefehler</b>		
2	RAM defekt	Der interne Datenspeicher ist fehlerhaft
4	EEPROM defekt	Der interne EEPROM (Parameterspeicher) ist fehlerhaft
8	RTC defekt	Fehler in der Echtzeituhr der Steuerung
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall int SIOX</li> <li>• Ausfall ext. SIOX x</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internes Erweiterungsmodul SIOX ist ausgefallen</li> <li>• Externes Erweiterungsmodul SIOX Nr. x ist ausgefallen</li> </ul>
10	Batteriespannung	Fehler der internen Batterie
16	Watchdog	Interner Watchdog der Verbundsteuerung deaktiviert (DIP-Schalter S1-Kodierschalter 6 = OFF, siehe Kapitel <a href="#">Grundeinstellungen mit S1</a> )
<b>Meldungen</b>		
50	Erstanlauf	Erstanlauf der Steuerung mit Laden von Default-Parametern
51	Spannungsausfall	Wiederanlauf der Steuerung nach einem Spannungsausfall
139	ÜH-V zu klein	Minimale Überhitzung unterschritten, minimale Überhitzung zu klein - verbundseitig
140	Mess ÜH-V	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Saugastemperatur - verbundseitig
142	ÜH-K zu klein	Minimale Überhitzung unterschritten, minimale Überhitzung zu klein - kühlstellenseitig (Verbraucher)
150	Motortemp. Vx	Motorschutzschalter Verdichter Vx angesprochen
153	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorschutz Vent x</li> <li>• Kom.Fehler mit Lx</li> <li>• Kom.Fehler mit L1..12</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorschutzschalter Verflüssigerventilator x angesprochen</li> <li>• EBM-Papst-Lüfter <ul style="list-style-type: none"> <li>- keine EBM-Lüfter vorhanden oder</li> <li>- mindestens eine Schaltreihenfolge eines EBM-Papst-Lüfters ist auf "-" konfiguriert</li> </ul> </li> <li>• Störung der Modbus-Kommunikation mit einem EBM-Papst-Lüfter (1..12)</li> </ul>

Nr.	Meldungstext	Meldung
154	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öldif.Druck Vx</li> <li>• HD-Störung Vx</li> <li>• Öl/HD-Störung Vx</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öldifferenzdruckschalter Verdichter Vx oder</li> <li>• HD-Wächter Verdichter Vx oder</li> <li>• Kombination HD/Öl-Überwachung Verdichter Vx</li> </ul> <p>angesproche. Der Meldetext erscheint nach Textvorwahl über Parameter im Menü 3-1: Öldif.Druck Vx, HD-Störung Vx oder Öl/HD-Störung Vx</p>
157	ZylTemp. zu hoch Vx	Oberer Grenzwert Zylinderkopftemperatur bei Verdichter Vx überschritten
160	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HD Begrenzer</li> <li>• HD NOT-AUS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochdruckbegrenzer angesprochen</li> <li>• Hochdruck hat den Grenzwert des Parameters "HD NOT-AUS" überschritten</li> </ul>
161	ND-Begrenzer	Niederdruckbegrenzer angesprochen
164	ND zu tief	Unterer Grenzwert t0 unterschritten
167	tc/HD zu hoch	Oberer Grenzwert tc überschritten
168	Messkreis ZylTemp Vx	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Zylinderkopftemperatur Verdichter x
171	Messkreis HD	Fehler im Messkreis zur Erfassung des Hochdrucks
172	Messkreis ND	Fehler im Messkreis zur Erfassung des Niederdrucks
173	Messkreis ND Z2	Messkreis Niederdruck Z2
175	Messkreis Außentemp	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Außentemperatur
176	Messkreis Raumtemp	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Raumtemperatur
177	Messkreis Feuchte	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Luftfeuchtigkeit
178	Berstplatte undicht	Digitaler Eingang Berstplatte angesprochen
179	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdalarm</li> <li>• Drehzahlsteller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Eingang <b>Fremdalarm</b> in Störung</li> <li>• Digitaler Eingang <b>Drehzahlsteller Verdichter</b> in Störung</li> </ul>
180	Service Modus	Service Modus wurde aktiviert
181	ext. Rücklauf	Externer Rücklauf
182	Lastabwurf x	Verdichter durch Lastabwurf gesperrt - Lastabwurfeingang x ist aktiv
185	Kältemit. Mangel	Niveauschalter Kältemittel angesprochen
186	Max. Drehzahl	Oberer Schwellwert für Drehzahlsteller überschritten
187	Hand AUS Sx	Umschaltung auf Hand AUS - Verdichterstufe Sx
188	Hand EIN Sx	Umschaltung auf Hand EIN - Verdichterstufe Sx
192	Fremdlüfter	Aktuell nicht verwendet
193	Notbetrieb	Digitaler Eingang Notbetrieb/Lastabwurf 2 ist aktiv und Notbetrieb ist frei geschaltet
203	Änderg. Fühlertyp	Ein Parameter zum Abgleich der Drucktransmitter wurde geändert
204	Aut. Sperre Sx	Verdichterstufe x wurde automatisch gesperrt (5x Zylinderkopftemp. zu hoch pro Tag)
219	Messkreis MD	Fehler im Messkreis zur Erfassung des Mitteldrucks
220	Messk. Gask.aust.	Messkreisfehler Gaskühleraustrittstemperatur
221	Schalh. zu hoch	Schalhäufigkeit zu hoch bei Verdichter-Kombiregelung
222	Kein Lastgrad	Keine Lastgradinformation erhalten bei t0-Schiebung über Verbraucher
225	MesskSauggastemp	Fehler im Messkreis zur Erfassung der Sauggastemperatur

Nr.	Meldungstext	Meldung
231	Ext.to-Schiebung	Das Signal zur externen t0-Schiebung (via CAN-Bus oder Analogeingang 6, Klemmen 51/52) ist gestört. Die t0-Schiebung wird nicht korrekt durchgeführt.
232	Messk.ext.HD-Sch.	Das Signal zur externen HD-Sollwert-Schiebung im WRG-Betrieb (via Analogeingang 6, Klemmen 51/52) ist gestört. Die HD-Sollwert-Schiebung wird nicht korrekt durchgeführt.
233	MD zu hoch	Mitteldruck zu hoch
235	Messk. WRG-Aust	Messkreisfehler WRG- Austrittstemperatur
236	MesskSauggastemp	Messkreisfehler Sauggastemperatur
237	Stör. HD-Ventil	Störung am Hochdruckventil
238	Stör. MD-Ventil	Störung am Mitteldruckventil
240	Sollwertverstellung	Ein Sollwert wurde verändert
247	Drehzahlsteller HD	Störung Drehzahlsteller bei Hochdruck-Kombiregelung
250	Defaultw.geladen	Alle Parameter der Verbundsteuerung wurden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, siehe <a href="#">Menü 7 Grundeinstellungen</a> .

## 13 Technische Daten VS 3010 C

### 13.1 Elektrische Daten VS 3010 C

#### GEFAHR

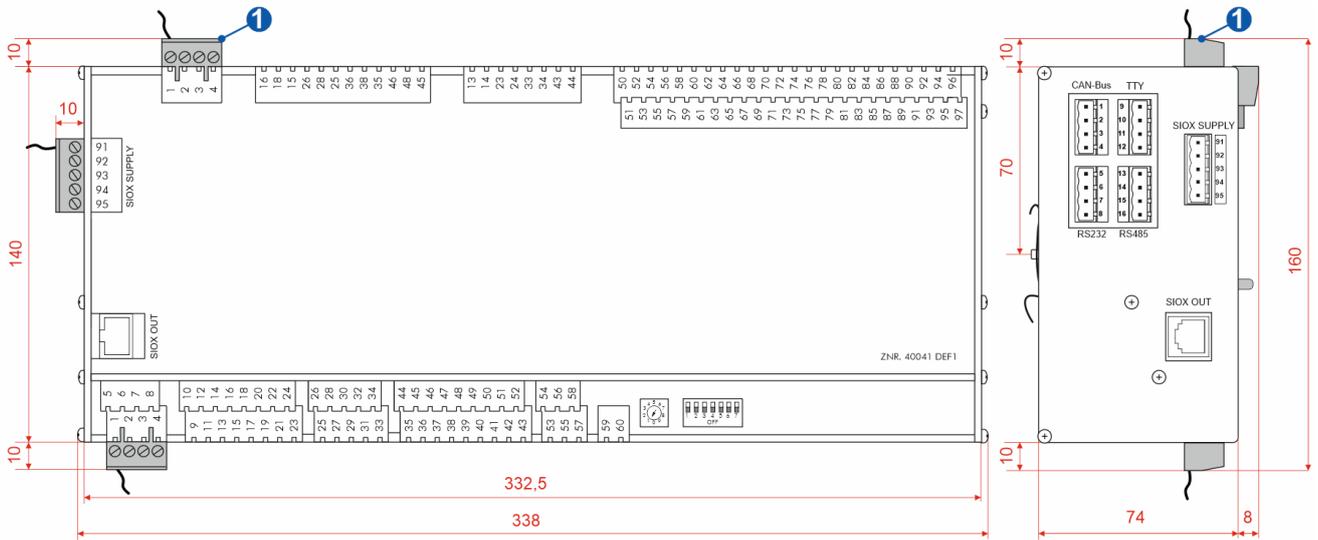
**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr - Gefahr eines Stromschlages!**  
**Überspannungskategorie III (Prüfspannung 4,0 kV) / Verschmutzungsgrad 2:** Alle für den Betrieb mit 230 V AC Netzspannung vorgesehenen Anschlüsse des Gerätes **müssen** mit dem gleichen Außenleiter beschaltet werden. 400 V AC zwischen benachbarten Anschlussklemmen sind **nicht** zulässig!  
**Überspannungskategorie II (Prüfspannung 2,5 kV) / Verschmutzungsgrad 2** oder **Überspannungskategorie II (Prüfspannung 2,5 kV) / Verschmutzungsgrad 1:** Verschiedene Außenleiter dürfen verwendet werden. 400 V AC zwischen benachbarten Anschlussklemmen sind zulässig!

	Grundmodul
<b>Betriebsspannung</b>	230 V AC, 200 ... 265 V AC, 50/60 Hz
<b>Nennleistung</b>	24 VA
<b>Ableitstrom über PE</b>	max. 1 mA
<b>Bemessungs- stoßspannung</b>	2,5 kV bei Überspannungskategorie II 4,0 kV bei Überspannungskategorie III
<b>Digitaleingänge</b>	23 x wahlweise 230 V AC oder 24 V AC/DC, potentialfrei
<b>Relaisausgänge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 x Schließer, 250 V AC, potentialfrei, min 10 mA Lastart: ohmsch: max. 6 A, induktiv: max. 3 A, cos phi = 0,4</li> <li>4 x Wechsler, 250 V AC, potentialfrei, min 10 mA Lastart: ohmsch: max. 6 A, induktiv: max. 3 A, cos phi = 0,4</li> </ul>
<b>Handschalter</b>	Die Steuerung als auch die Erweiterungsmodule verfügen über Handschalter, so dass im Notbetrieb die Regelung manuell übersteuert werden kann.
<b>Analogeingänge<sup>1)</sup></b>	13 x Pt1000 Temperaturfühler in 2-Leitertechnik 2 x Pt1000 Temperaturfühler in 4-Leitertechnik
	7 x 4..20 mA (Widerstand 400 Ohm) / 0..10 V
<b>Analogausgänge<sup>1)</sup></b>	4 x 0..10 V (Last min. 1 kOhm) / 4..20 mA (Widerstand max. 800 Ohm)

<sup>1)</sup> Zuleitungen an analogen Ein-/Ausgängen müssen geschirmt ausgeführt sein. Die Anzahl der analogen Ein-/Ausgänge ist abhängig von der Werkseinstellung, siehe Kapitel Konfiguration der analogen Ein- und Ausgänge ab Werk.

Grundmodul	
<b>Feldbus-Schnittstelle</b>	CAN-Bus, potentialfrei
<b>Datenschnittstellen</b>	SIOX OUT: Datenschnittstelle für SIOX 2 x seriell RS232/RS485 1 x TTY (passiv)
<b>Weitere Schnittstellen</b>	SUPPLY: Spannungsversorgung für SIOX
<b>Echtzeituhr</b>	Mit Gangreserve und Lithiumzelle (Details siehe "Transport und Lagerung") Ganggenauigkeit: typ. 12 Min./Jahr bei 25 °C
<b>Archivspeicher</b>	Verdichterlaufzeiten, Schaltimpulse, Quoten, Meldungen
<b>Überwachungsfunktionen</b>	Watchdog
Umweltbedingungen	
<b>Transport und Lagerung</b>	Die Steuerung enthält eine 3 V Lithiumzelle (Bauform Typ CRC 2450 N, Lagerfähigkeit 10 Jahre) mit einer Kapazität von 540 mAh und einem Lithium Anteil von 0,16 g. Die Batterie entspricht den Anforderungen der UN3090 für Lithium-Metall-Zellen. Bis zu einer Lithiummenge von 2,5 kg pro Packstück (Gesamtmenge für Paletten oder Container) sind keine besonderen Kennzeichnungen oder Maßnahmen bei Transport und Lagerung erforderlich.
<b>Gewicht</b>	ca. 1600 g
<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
Normen und Richtlinien	
<b>Schutzart</b>	IP20 (EN 60529)
<b>CE-Konformität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU; Amtsblatt der EU L96, 29/03/2014, S. 357-374</li> <li>EMV Richtlinie 2014/30/EU; Amtsblatt der EU L96, 29/03/2014, S. 79-106</li> <li>RoHS Richtlinie 2011/65/EU; Amtsblatt der EU L174, 01/07/2011, S. 88-110</li> </ul>

## 13.2 Mechanische Daten VS 3010 C



Grundmodul, alle Angaben in mm.

(1) = Gegenstecker mit Kabel