



HOME OF SENSOR TECHNOLOGY

**Beschreibung der  
RS485 MODBUS Schnittstelle**

WRF06 RC RS485 Modbus\*  
WRF06 RC (x) RS485 Modbus\*  
WRF07 RC (x) RS485 Modbus

\*WRF06 RC ohne LCD

## Revision

Revision	Datum	Beschreibung	Autor
A	12.07.2010	Erste Veröffentlichung	
B	25.03.2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Änderung Handbetrieb. Gültig ab Firmware-Version 1.01, Konfigurationssoftware ab Version 1.1</li> <li>▪ Typ 4DI ergänzt</li> </ul>	
C	25.04.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diverse Korrekturen</li> </ul>	
D	23.09.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibung für BELIMO® 6-Wege Ventil hinzugefügt (ab Firmware 1.02 und Konfigurationssoftware 1.5)</li> </ul>	
E	06.09.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ergänzung der Protokollbeschreibung (WRF06 RS485 Modbus ohne Display)</li> <li>▪ neues Thermokon Logo</li> <li>▪ Diverse Korrekturen</li> </ul>	
F	13.12.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Default-Werte für die Ausgänge bei Kommunikationsausfall ergänzt (ab Firmware 1.05)</li> </ul>	
G	10.02.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibung für SAUTER 6-Wege Ventil und BELIMO® 6-Wege Ventil invertiert hinzugefügt (ab Firmware 1.06 und Konfigurationssoftware 1.6)</li> <li>▪ Ausgänge sind direkt, ohne Konfigurationsbit, übersteuerbar</li> <li>▪ Option zur Erweiterung des Adressbereichs</li> </ul>	
H	21.09.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibung Auto-/Handmodus der analogen Ausgänge</li> </ul>	
I	01.11.2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anpassungen für Firmware Version 2.00</li> </ul> <p>Für ältere Versionen der Firmware gelten die Revisionen A-H der Registerbeschreibung.</p>	
J	10.12.2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anpassung für Firmware 2.01</li> </ul> <p>Beschreibung für die Messwerte Absolute Feuchte, Taupunkt und Enthalpie hinzugefügt.</p>	
K	03.02.2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibung für Coil 5 hinzugefügt (verfügbar ab Firmware 2.05).</li> </ul>	
L	07.05.2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ diverse Korrekturen</li> </ul>	
M	30.03.2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ diverse Korrekturen</li> </ul>	JD
N	18.04.2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Register 16 „0 = kein Poti“ hinzugefügt</li> </ul>	JD
O	12.06.2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Umbenennung der Regler in „...RC...“, Erweiterung des Dokuments um WRF06 RC... und WRF06 RC (x)...</li> </ul>	JD

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
1.1 Hardware Installation .....	3
1.2 RS485 Transceiver .....	3
1.3 Protokoll .....	3
1.4 Konfigurationsmöglichkeiten .....	3
1.5 Dipschalter und LED.....	4
1.6 Regelung .....	5
1.6.1 Gerätetypen .....	5
1.6.2 Funktionsweise des PI-Reglers .....	5
1.6.3 Change-Over-Betrieb.....	5
1.6.4 Energiesperre / Taupunktwächter .....	5
1.6.5 Übersteuerung der Ausgänge .....	5
1.6.6 Minimale Stellgröße .....	6
1.6.7 Bestimmung der Sollwerte:.....	6
1.6.8 Funktion 6WV für BELIMO® 6-Wege Ventil.....	7
1.6.9 Funktion 6WV für SAUTER 6-Wege Ventile DN15 und DN20 .....	7
1.7 Kommunikations-Überwachung.....	8
1.8 LED- und Tastenzuordnung .....	9
<b>2 WRF06- &amp; WRF07-RS485-Modbus Protokoll .....</b>	<b>10</b>
2.1 Unterstützte Steuerbefehle.....	10
2.2 Registerdefinition .....	11
2.2.1 Register für die Gerätekonfiguration .....	11
2.2.2 Register für die Rückmeldung von Betriebszuständen .....	16
2.2.3 Register für die Vorgabe von Betriebszuständen.....	18
2.2.4 Erweiterter Adressbereich .....	18
2.3 Coils .....	19
2.3.1 Coils für die Gerätekonfiguration.....	19
2.3.2 Coils für die Vorgabe von Betriebszuständen .....	19

## 1 Grundlagen

Das vorliegende Dokument beschreibt die Modbus-Register der Raumbediengeräte

WRF06 RC RS485 Modbus\*

WRF06 RC (x) RS485 Modbus\*

WRF07 RC (x) RS485 Modbus

\*(ohne LCD Display)

### 1.1 Hardware Installation

Das Raumbediengerät kann mittels eines Twisted-Pair-Kabels (Leitungswiderstand 120 Ohm) verbunden werden. Detaillierte Informationen zur Inbetriebnahme und Montage entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Produktdatenblatt und dem Installationshinweis „wiring\_rs485\_network.pdf“.

### 1.2 RS485 Transceiver

Die max. Anzahl der Busteilnehmer ohne Verwendung eines Repeaters wird durch den RS485-Transceiver vorgegeben. Der hier verwendete Transceiver gestattet max. 32 Geräte pro Bussegment.

### 1.3 Protokoll

Das Bediengerät WRF06- & WRF07-RS485 ist ein Slave-Busteilnehmer, der nur auf Anforderung des Masters auf den Bus senden darf. Das Protokoll entspricht den Vorgaben aus:

- MODBUS Application Protocol Specification V1.1
- MODBUS over Serial Line Specification & Implementation guide V1.0

### 1.4 Konfigurationsmöglichkeiten

#### Geräteadressierung

Neben der Adressierung mittels Dipschalter besteht die Option zur Adressbereichserweiterung (1-247). Dazu kann in das Register 16385 die gewünschte Adresse im Bereich 1-247 eingetragen werden. Zur Aktivierung der erweiterten Adresse, muss am Dipschalter die Adresse 0 gesetzt werden!! Solange eine Adresse > 1 am Dipschalter eingestellt ist, verwendet das Gerät die Dipschalter-Adresse.

Um das Register 16385 verändern zu können, muss folgende Sequenz eingehalten werden:

Gültige Adresse am Dipschalter einstellen. Mit dem Befehl „Write Multiple Registers“ (FC16) müssen das Register 16384 mit dem Wert 0x4793 und das Register 16385 mit der gewünschten Adresse beschrieben werden. Anschließend ist die Adresse am Dipschalter auf 0 zu setzen.

**Solange der Dipschalter auf Adresse 0 steht, ist es nicht möglich die Adresse des erweiterten Adressbereichs zu ändern!**

## 1.5 Dipschalter und LED

### LEDs

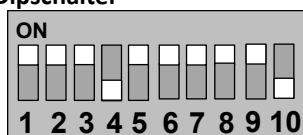
Über die integrierten LEDs werden die aktuellen Betriebszustände der Modbus-Schnittstelle angezeigt.



LED	Bedeutung
STA	Leuchtet während des normalen Betriebs dauerhaft.
RXD	Blinkt auf wenn RS485 Modbus Telegramme empfangen werden.
TXD	Blinkt auf wenn RS485 Modbus Telegramme gesendet werden.
ERR	Leuchtet bei fehlerhafter Buskonfiguration und internen Fehlern auf.

Hinweis: Während des Startvorgangs blinken alle 4 LEDs zeitlich für einige Sekunden auf.

### Dipschalter



Beispiелеinstellung: Adresse 55, 57600 Baud, Parität EVEN

### Adresse

Dipschalter	1	2	3	4	5	6
Wertigkeit	$2^0$ (1)	$2^1$ (2)	$2^2$ (4)	$2^3$ (8)	$2^4$ (16)	$2^5$ (32)

### Baudrate

7	8	Baudrate
off	off	9600
on	off	19200
off	on	38400
on	on	57600

### Parität / Stopbits

9	10	Parität
off	off	Keine (None) - 2-Stopbits
on	off	Gerade (Even) – 1 Stopbit
off	on	Ungerade (Odd) – 1 Stopbit
on	on	Keine (None) - 1-Stopbit

### 1.6 Regelung

#### 1.6.1 Gerätetypen

Die Regelung ist bei folgenden Gerätetypen integriert: AO2V, OVR, OVT, DO2R, DO2T, 6WV.

#### 1.6.2 Funktionsweise des PI-Reglers

Der integrierte PI-Regler regelt die Temperatur (Register 258) auf den Sollwert (Register 260). Die resultierende Stellgröße wird direkt auf die Ausgänge ausgegeben.

Der PI-Regler kann durch Parameter eingestellt werden. Die Stellgröße des Reglers wird jede Sekunde neu berechnet.

#### 1.6.3 Change-Over-Betrieb

Das Gerät kann sowohl für ein 4-Leitungssystem als auch für ein 2-Leitungssystem verwendet werden. Die entsprechende Auswahl erfolgt über das Konfigurationscoil „Change-Over-Betrieb“.

Bei aktiviertem Change-Over-Betrieb muss über das Holding Register „Reglermodus“ (Adr. 515) der entsprechende Modus (Wirksinn des Reglers) vorgegeben werden.

**Wenn der Change-Over Betrieb aktiviert ist, wird sowohl die Heiz- als auch die Kühlstellgröße über Ausgang AO1 ausgegeben.**

#### 1.6.4 Energiesperre / Taupunktwächter

Werden ein Fensterkontakt oder ein Taupunktwächter an die digitalen Eingänge angeschlossen und die digitalen Eingänge als solche parametrisiert, wirken beide direkt auf die Regelung.

#### 1.6.5 Übersteuerung der Ausgänge

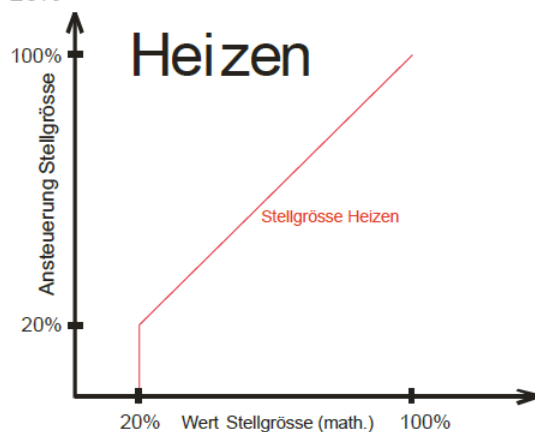
Die Ausgänge können von einer GLT direkt beeinflusst und übersteuert werden. Während des Betriebes ist dann ein Übersteuern der Ausgänge über die Eingaberegister 516 und 517 möglich. Der Automatikmodus eines Ausgangs ist aktiviert, wenn das zugehörige Register auf -1 (=0xFFFF) steht. Im Automatikmodus ist der Ausgang direkt an die Stellgröße des Reglers gekoppelt. Werte zwischen 0 und 1000 stellen den Handwert dar.

### 1.6.6 Minimale Stellgröße

Mit dem Parameter „Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße = 0“ (Konfigurationscoil-Bit 0 = 0) wird die minimale Stellgröße nur verwendet, wenn die Stellgröße > 0 ist. Wenn Coil-Bit 0 = 1 ist, wird die minimale Stellgröße auch verwendet, wenn die Stellgröße 0 ist.

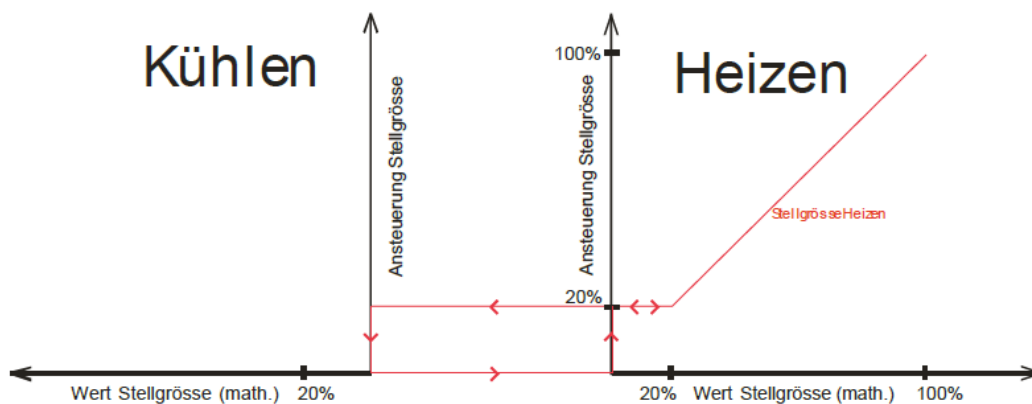
#### Moduswahl Stellgröße (Coil Register 0x0000)

- (1) Moduswahl Stellgröße = 1  
Ymin = 20%



Die Stellgröße wird erst auf den Ausgang gegeben, wenn der errechnete Wert der Stellgröße grösser der minimalen Stellgröße ist

- (2) Moduswahl Stellgröße = 0  
Ymin = 20%



Die minimale Stellgröße am Ausgang bleibt erhalten bis der Regler den Modus wechselt.

### 1.6.7 Bestimmung der Sollwerte:

#### (1) BELEGT

- $Heizsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Offset (Register 512)} + \text{Poti-Offset}^*$
- $Kühlsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Totzone (Register 20)} + \text{Offset (Adr. 512)} + \text{Poti-Offset}^*$

#### (2) UNBELEGT

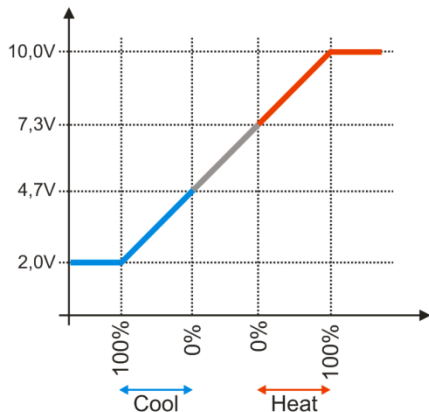
- $Heizsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Offset (Register 512)} + \text{Poti-Offset}^* - \text{Nachtabenkung}$
- $Kühlsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Totzone (Register 20)} + \text{Offset (Register 512)} + \text{Poti-Offset}^* + \text{Nachtabenkung (Register 19)}$

\*wenn verwendet

### 1.6.8 Funktion 6WV für BELIMO® 6-Wege Ventil

Wenn als Gerätetyp „6WV“ (für BELIMO® 6-Wege Ventil) ausgewählt ist, wird sowohl die Heizstellgröße, als auch die Kühlstellgröße über den analogen Ausgang AO1 ausgegeben. Die Stellgrößen des integrierten PI-Reglers werden entsprechend der Kennlinie des Ventils in die unten dargestellten Spannungswerte umgerechnet. Bei Auswahl des Typs \_INV sind die Sequenzen heizen/kühlen vertauscht.

Ausgang AO1 bei aktivierter 6WV-Funktion (ab Firmware 1.02).



**Typ: 6WV:**

100...0% kühlen  $\Rightarrow$  2,0...4,7V

0...100% heizen  $\Rightarrow$  7,3...10,0V

**Typ: 6WV\_INV:**

Beim Gerätetyp 6WV\_INV sind die Sequenzen für heizen und kühlen vertauscht.

### 1.6.9 Funktion 6WV für SAUTER 6-Wege Ventile DN15 und DN20

Wenn als Gerätetyp „6WV\_DN15“, bzw. „6WV\_DN20“ (für SAUTER 6-Wege Ventil) ausgewählt ist, wird sowohl die Heizstellgröße, als auch die Kühlstellgröße über den analogen Ausgang AO1 ausgegeben. Die Kennlinien des Ausgangs sind auf die beiden Nennweiten DN15 und DN20 ausgelegt. Die Ausgangskennlinie wird entsprechend der Kennlinie B2KL015F400 für das Ventil mit Nennweite DN15 bzw. der Kennlinie B2KL020F400 für das Ventil mit Nennweite DN20 berechnet (s. SAUTER Produktdatenblatt 58.001, B2KL: 6-Wege-Kugelhahn mit Außengewinde, PN16).



Schaltung B2KL015F400

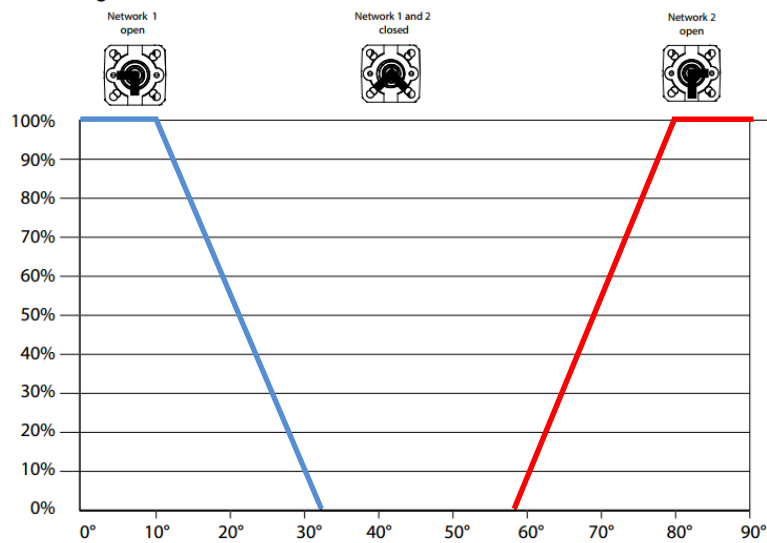


Abbildung 1 Kennlinie für Nennweite DN15 (Auszug aus SAUTER-Produktdatenblatt 58.001)

Schaltung B2KL020F400

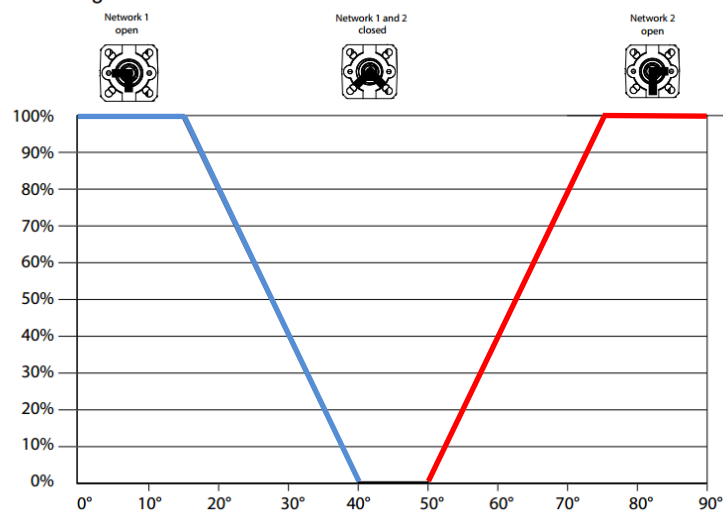


Abbildung 2 Kennlinie für Nennweite DN20 (Auszug aus SAUTER-Produktdatenblatt 58.001)

### 1.7 Kommunikations-Überwachung

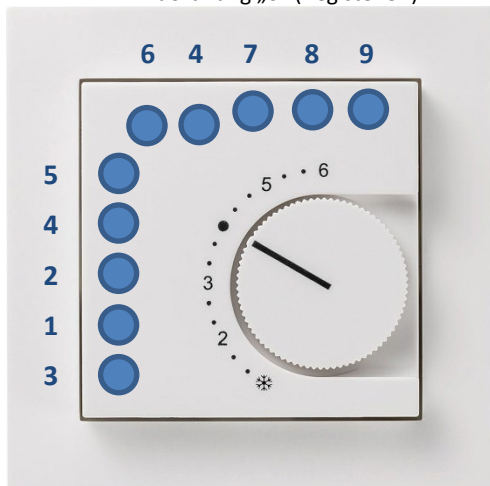
Das Gerät überwacht die Modbus-Kommunikation. Wird für eine Dauer von 90s keine Kommunikation erkannt (kein empfangenes Modbus-Telegramm), werden die Ausgänge auf Standardwerte gesetzt, die in den Registern 45 und 46 konfiguriert werden können.

Wird der Vorgabewert auf -1 (=0xFFFF) gesetzt, behalten die Ausgänge ihren letzten Wert (Handmodus) bzw. werden weiterhin vom Regler angesteuert.

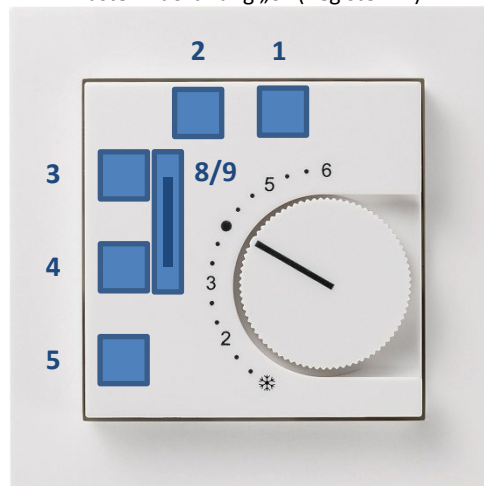
## 1.8 LED- und Tastenzuordnung

Zuordnung	Beschreibung
0	Für neue Projekte empfohlen.
1	Für bestehende Projekte empfohlen, kompatibel zu Vorgängerversionen.
2	Für bestehende Projekte empfohlen, kompatibel zu Vorgängerversionen im BJ-Gehäuse.

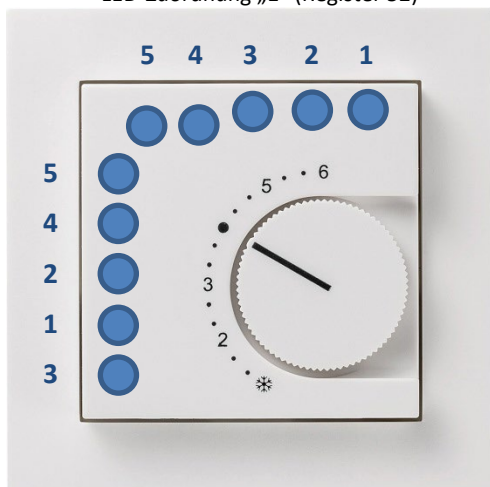
LED-Zuordnung „0“ (Register 52)



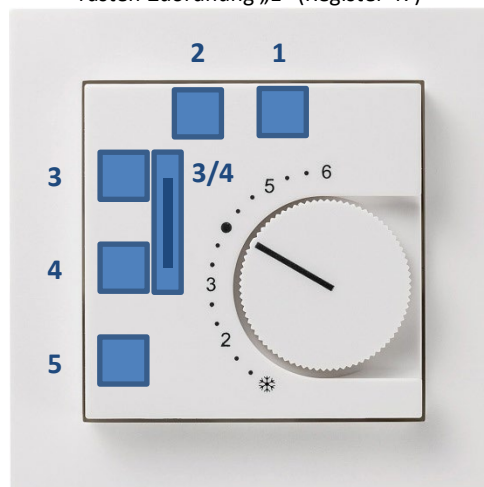
Tasten-Zuordnung „0“ (Register 47)



LED-Zuordnung „1“ (Register 52)



Tasten-Zuordnung „1“ (Register 47)



LED-Zuordnung „2“ (Register 52)



Tasten-Zuordnung „2“ (Register 47)



## 2 WRF06- & WRF07-RS485-Modbus Protokoll

### 2.1 Unterstützte Steuerbefehle

Folgende MODBUS - Steuerbefehle werden unterstützt:

Beschreibung	Funktionscode	
Bitstelle(n) lesen	01 (hex)	1 (dez)
	02 (hex)	2 (dez)
Register lesen	03 (hex)	3 (dez)
	04 (hex)	4 (dez)
einzelnes Bit schreiben	05 (hex)	5 (dez)
einzelnes Register schreiben	06 (hex)	6 (dez)
mehrere Bits schreiben	0F (hex)	15 (dez)
mehrere Register schreiben	10 (hex)	16 (dez)

## 2.2 Registerdefinition

### 2.2.1 Register für die Gerätekonfiguration

Register Adresse	Beschreibung		Standardwerte
0 R	Gerätekodierung, nicht veränderbar		0x0003
1 R	Firmwareversion, nicht veränderbar		-
2 R/W	Gerätetyp	0x0000, Type AO2V (AO1: Heizen, AO2: Kühlen) 0x0001, Type DO2R (DO1: Heizen, DO2: Kühlen) 0x0002, Type DO2T (DO1: Heizen, DO2: Kühlen) 0x0003, Type OVR (DO1: Heizen, AO2: Kühlen) 0x0004, Type OVT (DO1: Heizen, AO2: Kühlen) 0x0005, Type 4DI (4 digitale Eingänge) 0x0006, Typ 6WV Für BELIMO® 6-Wegeventil, (AO1: 2...4,7V kühlen, 7,3...10V heizen) 0x0007, Typ 6WV_INV Für BELIMO® 6-Wegeventil, (AO1: 2...4,7V heizen, 7,3...10V kühlen) 0x0008, Typ 6WV_DN15 Für SAUTER 6-Wegeventil DN15 0x0009, Typ 6WV_DN20 Für SAUTER 6-Wegeventil DN20	0
3 R/W	Standortkennung		0
4 R	Ungenutzt		
5 R/W	Funktion Taster 1	0x00 = ohne Sonderfunktion 0x20 = Raum nicht belegt 0x21 = Raum belegt 0x22 = Toggel Raumbelegung 0x23 = Raumbelegung 0x24 = Raumbelegung Bypass (Komfortverlängerung/Partyzeit) 0x25 = Lüfterstufe „auf“ 0x26 = Lüfterstufe „ab“ 0x27 = Lüfterstufe „Schleife“ (0, 1, 2, 3, Auto, 0, 1, ...)	0
6 R/W	Funktion Taster 2		
7 R/W	Funktion Taster 3		
8 R/W	Funktion Taster 4		
9 R/W	Funktion Taster 5		
10 R/W	Ansteuerung LED 1	0x00 = externe Ansteuerung 0x01 = Raum belegt (AN)/unbelegt(AUS) 0x02 = Regelung aktiv(AN)/inaktiv(AUS) 0x03 = Regelung Kühlen aktiv(AN)/inaktiv(AUS) 0x04 = Regelung Heizen aktiv(AN)/inaktiv(AUS) 0x05 = Lüfterstufe „0“ 0x06 = Lüfterstufe „1“ 0x07 = Lüfterstufe „2“ 0x08 = Lüfterstufe „3“ 0x09 = Lüfterstufe „Auto“	1
11 R/W	Ansteuerung LED 2		
12 R/W	Ansteuerung LED 3		
13 R/W	Ansteuerung LED 4		
14 R/W	Ansteuerung LED 5		

Register Adresse	Beschreibung		Standardwerte
15 R/W	Temperatur-Offset zur Kalibrierung des Temperatursensors signed int, z.B. 10 <sub>dez</sub> = +1.0 K, -5 <sub>dez</sub> = -0.5 K		0
16 R/W	Verstellbereich Sollwert-Poti signed int, z.B. 30 <sub>dez</sub> = 3K entspricht Verstellbereich +-3K,	kein Poti vorhanden = 0	30
17 R/W	Sollwert – Basissollwert nach Reset signed int, z.B. 0xDC = 220 <sub>dez</sub> = 22°C		220
18 R/W	Sollwert-Darstellung	0x00 = Basissollwert 0x01 = Umschaltung Heiz-/Kühlsollwert in Abhängigkeit der aktiven Betriebsart	0
19 R/W	Nachtabenkung (nicht belegt) Heizen = Basissollwert – Nachtabenkung Kühlen = Basissollwert + Nachtabenkung signed int, z.B. 0x32 = 50 <sub>dez</sub> = 5.0 K		50
20 R/W	Totzone zwischen Heizen und Kühlen signed int, z.B. 0x14 = 20 <sub>dez</sub> = 2.0		20
21 R/W	Proportionalbereich Xp (K) Heizen Signed int, z.B. 0x28 = 40 <sub>dez</sub> = 4.0 K Xp = 0 deaktiviert den Regler		20
22 R/W	Nachstellzeit Tn (min) Heizen signed int, z.B. 100 <sub>dez</sub> = 100 min		100
23 R/W	Maximale Stellgrößenbeschränkung Heizen signed int, z.B. 100 <sub>dez</sub> = 100 %		100
24 R/W	Minimale Stellgrößenbeschränkung Heizen signed int, z.B. 10 <sub>dez</sub> = 10 %		0
25 R/W	PWM-Zykluszeit Heizen signed int, z.B. 15 <sub>dez</sub> = 15 min		15
26 R/W	Proportionalbereich Xp (K) Kühlen Signed int, z.B. 0x28 = 40 <sub>dez</sub> = 4.0 K Xp = 0 deaktiviert den Regler		20
27 R/W	Nachstellzeit Tn (min) Kühlen signed int, z.B. 100 <sub>dez</sub> = 100 min		100
28 R/W	Maximale Stellgrößenbeschränkung Kühlen signed int, z.B. 100 <sub>dez</sub> = 100 %		100
29 R/W	Minimale Stellgrößenbeschränkung Kühlen signed int, z.B. 10 <sub>dez</sub> = 10 %		0
30 R/W	PWM-Zykluszeit Kühlen signed int, z.B. 15 <sub>dez</sub> = 15 min		15
31 R/W	Frostschutz 0x00 deaktiviert den Frostschutz signed int, z.B. 50 <sub>dez</sub> = 5.0 K		5
32 R/W	Reglermodus nach Reset	0 = Regelung Aus 1 = Regelung Heizen 2 = Regelung Kühlen 3 = Regelung Automatik	3
33 R	Ungenutzt		
34 R	Ungenutzt		

Register Adresse	Beschreibung		Standardwerte
35 R/W	Funktion Digit. Eingang 1	0x00 = Öffner-Kontakt 0x01 = Öffner Taupunktwächter 0x02 = Öffner Fensterkontakt 0x03 = Öffner Raumbelegung 0x04 = Öffner Regelung (0-Auto/1-Off) 0x05 = Öffner Regelung (0-Heizen/1-Kühlen) 0x10 = Schliesser-Kontakt	0x10
36 R/W	Funktion Digit. Eingang 2	0x11 = Schliesser Taupunktwächter 0x12 = Schliesser Fensterkontakt 0x13 = Schliesser Raumbelegung 0x14 = Schliesser Regelung (0-Auto/1-Off) 0x15 = Schliesser Regelung (0-Heizen/1-Kühlen)	
37 R/W	Modus Zähler Digit. Eingang 1	0x00 = Flankenzähler	0
38 R/W	Modus Zähler Digit. Eingang 2	0x01 = Impulszähler	
39 R/W	Bypasszeit Raumbelegung z.B. 0x0078 = 120 <sub>dez</sub> = 120 min		120
40 R/W	Funktion Digitaler Eingang 3 (Nur bei der Gerätevariante 4DI von Bedeutung)	0x00 = Öffner-Kontakt 0x01 = Öffner Taupunktwächter 0x02 = Öffner Fensterkontakt 0x03 = Öffner Raumbelegung 0x04 = Öffner Regelung (0-Auto/1-Off) 0x05 = Öffner Regelung (0-Heizen/1-Kühlen) 0x10 = Schliesser-Kontakt	0x10
41 R/W	Funktion Digitaler Eingang 4 (Nur bei der Gerätevariante 4DI von Bedeutung)	0x11 = Schliesser Taupunktwächter 0x12 = Schliesser Fensterkontakt 0x13 = Schliesser Raumbelegung 0x14 = Schliesser Regelung (0-Auto/1-Off) 0x15 = Schliesser Regelung (0-Heizen/1-Kühlen)	
42 R/W	Modus Zähler Digitaler Eingang 3 (Nur bei der Gerätevariante 4DI von Bedeutung)	0x00 = Flankenzähler 0x01 = Impulszähler	0x00
43 R/W	Modus Zähler Digitaler Eingang 4 (Nur bei der Gerätevariante 4DI von Bedeutung)		
44 R/W	Typ: AO2V, OVR, OVT, 6WV Analoger Ausgangswert nach Kommunikationsausfall <b>Ausgang 1 Heizen</b>	Signed int, z.B. 1000 <sub>dec</sub> = 100% 0xFFFF = -1 = Letzten Wert behalten	-1
	Typ: DO2R, DO2T Digitaler Ausgangswert nach Kommunikationsausfall <b>Ausgang 1 Heizen</b>	0 = Offen >=1 = Geschlossen 0xFFFF = -1 = Letzten Wert behalten	-1
45 R/W	Typ: AO2V, OVR, OVT, 6WV Analoger Ausgangswert nach Kommunikationsausfall <b>Ausgang 2 Kühlen</b>	Signed int, z.B. 1000 <sub>dec</sub> = 100% 0xFFFF = -1 = Letzten Wert behalten	-1
	Typ: DO2R, DO2T Digitaler Ausgangswert nach Kommunikationsausfall <b>Ausgang 2 Kühlen</b>	0 = Offen >=1 = Geschlossen 0xFFFF = -1 = Letzten Wert behalten	-1
46 R	Ungenutzt		
47 R/W	<u>Tasten-Zuordnung</u> 0: Tasten 1-9 1: Tasten 1-5 (Std.) 2: Tasten 1-5 (BJ)	Auswahl der Tastenzuordnung, bzw. Anzahl der Tasten. Siehe Kapitel 1.8 für weitere Informationen.	1

Register Adresse	Beschreibung		Standardwerte
Register Adresse	Beschreibung		Standardwerte
48 R/W	Funktion Taster 6	0x00 = ohne Sonderfunktion 0x20 = Raum nicht belegt 0x21 = Raum belegt 0x22 = Toggel Raumbelegung 0x23 = Schliesser Raumbelegung 0x24 = Bypass (Komfortverlängerung/Partyzeit) 0x25 = Lüfterstufe „auf“ 0x26 = Lüfterstufe „ab“ 0x27 = Lüfterstufe „Schleife“ (0, 1, 2, 3, Auto, 0, 1, ...)  Die Tasten 6...9 sind nur verwendbar, wenn Tasten-Zuordnung „0“ gewählt wurde (Register 47) – siehe Kapitel 1.8 für weitere Informationen.	0
49 R/W	Funktion Taster 7		
50 R/W	Funktion Taster 8		
51 R/W	Funktion Taster 9		
52 R/W	<u>LED-Zuordnung</u> 0: LED 1-9 1: LED 1-5 (Std.) 2: LED 1-5 (BJ)	Auswahl der LED-Zuordnung, bzw. Anzahl der LEDs. Siehe Kapitel 1.8 für weitere Informationen.	1
53 R/W	Ansteuerung LED 6	0x00 = externe Ansteuerung 0x01 = Raum belegt (AN)/unbelegt(AUS) 0x02 = Regelung aktiv(AN)/inaktiv(AUS) 0x03 = Regelung Kühlen aktiv(AN)/inaktiv(AUS) 0x04 = Regelung Heizen aktiv(AN)/inaktiv(AUS) 0x05 = Lüfterstufe „0“ 0x06 = Lüfterstufe „1“ 0x07 = Lüfterstufe „2“ 0x08 = Lüfterstufe „3“ 0x09 = Lüfterstufe „Auto“  Die LEDs 6...9 sind nur ansteuerbar, wenn LED-Zuordnung „0“ gewählt wurde (Register 52) – siehe Kapitel 1.8 für weitere Informationen.	1
54 R/W	Ansteuerung LED 7		
55 R/W	Ansteuerung LED 8		
56 R/W	Ansteuerung LED 9		
57 R/W	Offset relative Feuchte (nur bei Geräten mit integrierten Feuchtesensor)	-100...+100 = -10,0%rF...+10,0%rF	0
58 R/W	Anzahl der Lüfterstufen	0 = Kein Lüfter 1 = 1 Stufe 2 = 2 Stufen 3 = 3 Stufen 4 = Kein Lüfter 5 = 1 Stufe mit Automatikfunktion 6 = 2 Stufen mit Automatikfunktion 7 = 3 Stufen mit Automatikfunktion	7
59 R/W	Lüfterstufe nach Reset	0 = Aus 1 = Stufe 1 2 = Stufe 2 3 = Stufe 3 4 = Auto	4
60 R/W	Minimale Lüfterstufe	0...3	0
61 R/W	Schwellwert Lüfterstufe 1 Stellgröße Heizen	0...100%  In Abhängigkeit der jeweiligen Stellgrößen des PI-Reglers für heizen/kühlen, werden die Lüfterstufen entsprechend der Schwellwerte aktiviert.	1
62 R/W	Schwellwert Lüfterstufe 2 Stellgröße Heizen		33
63 R/W	Schwellwert Lüfterstufe 3 Stellgröße Heizen		66
64 R/W	Schwellwert Lüfterstufe 1 Stellgröße Kühlen		1
65 R/W	Schwellwert Lüfterstufe 2		33

Register Adresse	Beschreibung		Standardwerte
	Stellgröße Kühlen		



Register Adresse	Beschreibung		Standardwerte
66 R/W	Schwellwert Lüfterstufe 3 Stellgröße Kühlen		66
67 R/W	Ausgangsspannung Lüfterstufe 1	0...1000 = 0...10,00V	300
68 R/W	Ausgangsspannung Lüfterstufe 2		600
69 R/W	Ausgangsspannung Lüfterstufe 3		1000

Die Inhalte der o. g. Konfigurationsregister bleiben auch nach einem Geräteneustart erhalten.  
Diese Register dürfen nicht zyklisch beschrieben werden.

## 2.2.2 Register für die Rückmeldung von Betriebszuständen

Register Adresse	Beschreibung	
256 R	Bit0 Taster 1 1=gedrückt, 0=nicht gedrückt Bit1 Taster 2 1=gedrückt, 0=nicht gedrückt ... Bit7 Taster 8 1=gedrückt, 0=nicht gedrückt Bit8 Taster 9 1=gedrückt, 0=nicht gedrückt  Die Tasten 6...9 sind nur verwendbar, wenn Tasten-Zuordnung „0“ gewählt wurde (Register 47) – siehe Kapitel 1.8 für weitere Informationen.	
257 R	Es wird zwischengespeichert ob eine Taste betätigt wurde, seitdem das Register das letzte Mal ausgelesen wurde. Nach dem Auslesen werden alle Bits auf den aktuellen Zustand gesetzt.  Bit0 Taster 1 1= wurde gedrückt Bit1 Taster 2 1= wurde gedrückt ... Bit7 Taster 8 1= wurde gedrückt Bit8 Taster 9 1= wurde gedrückt  Die Tasten 6...9 sind nur verwendbar, wenn Tasten-Zuordnung „0“ gewählt wurde (Register 47) – siehe Kapitel 1.8 für weitere Informationen.	
258 R	Temperatur	signed int, z.B. 184 <sub>dez</sub> = 18.4 °C
259 R	Sollwert-Offset	signed int, Temperatur: z.B. -25 <sub>dez</sub> = -2.5K Feuchte: z.B. 510 <sub>dez</sub> = 51%
260 R	Sollwert effektiv	signed int, z.B. 220 <sub>dez</sub> = 22.0 °C
261 R	Raumbelegung	0 = Raum nicht belegt 1 = Raum belegt
262 R	Stellgröße Regler Heizen	signed int, z.B. 1023 <sub>dez</sub> =100.0% Wertebereich 0-1023 entspr. 0-100%
263 R	Stellgröße Regler Kühlen	signed int, z.B. 1023 <sub>dez</sub> =100.0% Wertebereich 0-1023 entspr. 0-100%
264 R	Reglermodus	0 = Reglersperre 1 = Heizen 2 = Kühlen 3 = Regelung Automatik Heizen 4 = Regelung Automatik Kühlen

Register Adresse	Beschreibung	
265 R	Typ: AO2V Analoger Ausgabewert 0-10V <b>Ausgang1 Heizen</b>	signed int, z.B. 500 <sub>dez</sub> = 5V
	Typ: DO2R, DO2T, OVR, OVT Digitaler Ausgangszustand <b>Ausgang1 Heizen</b>	0 = Offen 1 = Geschlossen
266 R	Typ:AO2V, OVR, OVT Analoger Ausgabewert 0-10V <b>Ausgang2 Kühlen</b>	signed int, z.B. 500 <sub>dez</sub> = 5V
	Typ: DO2R, DO2T Digitaler Ausgangszustand <b>Ausgang2 Kühlen</b>	0 = Offen 1 = Geschlossen
267 R	Digitaler Eingang1	0 = Offen 1 = Geschlossen
268 R	Digitaler Eingang2	0 = Offen 1 = Geschlossen
269 R	Zählerwert Digitaler Eingang 1 (Nur bei der Gerätevariante 4DI von Bedeutung)	0...65535 Nach dem Auslesen des Registers wird der Wert automatisch auf 0 gesetzt.
270 R	Zählerwert Digitaler Eingang 2 (Nur bei der Gerätevariante 4DI von Bedeutung)	0...65535 Nach dem Auslesen des Registers wird der Wert automatisch auf 0 gesetzt.
271 R	Digitaler Eingang 3 (Nur bei der Gerätevariante 4DI von Bedeutung)	0 = Offen 1 = Geschlossen
272 R	Digitaler Eingang 4 (Nur bei der Gerätevariante 4DI von Bedeutung)	0 = Offen 1 = Geschlossen
273 R	Zählerwert Digitaler Eingang 3 (Nur bei der Gerätevariante 4DI von Bedeutung)	0...65535 Nach dem Auslesen des Registers wird der Wert automatisch auf 0 gesetzt.
274 R	Zählerwert Digitaler Eingang 4 (Nur bei der Gerätevariante 4DI von Bedeutung)	0...65535 Nach dem Auslesen des Registers wird der Wert automatisch auf 0 gesetzt.
275 R	Sensorwert relative Feuchte (nur bei Geräten mit integrierten Feuchtesensor verfügbar)	0...1000 = 0...100,0%rF
276 R	Aktuelle Lüfterstufe	Über dieses Register kann die aktuelle Lüfterstufe ausgelesen werden. 0x00 = Lüfterstufe „0“ 0x01 = Lüfterstufe „1“ 0x02 = Lüfterstufe „2“ 0x03 = Lüfterstufe „3“ 0x04 = Lüfterstufe „Auto 0“ 0x05 = Lüfterstufe „Auto 1“ 0x06 = Lüfterstufe „Auto 2“ 0x07 = Lüfterstufe „Auto 3“
277 R	Sensorwert absolute Feuchte (nur bei Geräten mit integrierten Feuchtesensor verfügbar)	Bsp.: 64 = 6,4g/m <sup>3</sup> (SI-Einheitensystem) 28 = 2,8grain/ft <sup>3</sup> (Imperial-Einheitensystem)
278 R	Sensorwert Taupunkt (nur bei Geräten mit integrierten Feuchtesensor verfügbar)	Bsp.: 49 = 4,9°C (SI-Einheitensystem) 408 = 40,8°F (Imperial-Einheitensystem)
279 R	Sensorwert Enthalpie (nur bei Geräten mit integrierten Feuchtesensor verfügbar)	Bsp.: 349 = 34,9kJ/kg (SI-Einheitensystem) 150 = 15,0 BTU/lb <sup>3</sup> (Imperial-Einheitensystem)

### 2.2.3 Register für die Vorgabe von Betriebszuständen

Register Adresse	Beschreibung	
512 R/W	Sollwert-Offset	signed int, z.B. -25 <sub>dez</sub> = -2.5K
513 R/W	Basissollwert	signed int, z.B. 220 <sub>dez</sub> = 22 °C
514 R/W	Raumbelegung	0 = Raum nicht belegt 1 = Raum belegt 2 = Bypass
515 R/W	Reglermodus	0 = Regelung Aus 1 = Heizen (Kühlen deaktiviert) 2 = Kühlen (Heizen deaktiviert) 3 = Automatik
516 R/W	Typ: AO2V Analoger Handwert 0-10V <b>Ausgang1 Heizen</b>	z.B. 1000 <sub>dez</sub> = 100% 0-1000 = Manueller Modus 0xFFFF = -1 = Automatik Modus
	Typ: DO2R, DO2T, OVR, OVT Digitaler Handwert <b>Ausgang1 Heizen</b>	0 = Offen ≥1 = Geschlossen
517 R/W	Typ: AO2V Analoger Handwert 0-10V <b>Ausgang1 Kühlen</b>	z.B. 1000 <sub>dez</sub> = 100% 0-1000 = Manueller Modus 0xFFFF = -1 = Automatik Modus
	Typ: DO2R, DO2T, OVR, OVT Digitaler Handwert <b>Ausgang1 Kühlen</b>	0 = Offen ≥1 = Geschlossen
518 R/W	Aktuelle Lüfterstufe	Über dieses Register kann die aktuelle Lüfterstufe überschrieben werden.  0x00 = Lüfterstufe „0“ 0x01 = Lüfterstufe „1“ 0x02 = Lüfterstufe „2“ 0x03 = Lüfterstufe „3“ 0x04 = Lüfterstufe „Auto“

### 2.2.4 Erweiterter Adressbereich

Register Adresse	Beschreibung
16384 R/W	Zugriffsschutz
16385 R/W	Erweiterte Adresse

Zur Veränderung von Register 16386 ist die in Kapitel 2.12.1 beschriebene Sequenz einzuhalten!

## 2.3 Coils

### 2.3.1 Coils für die Gerätekonfiguration

Coil Adresse	Beschreibung		Standardwerte
0 R/W	Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße > 0: = 1 Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße = 0: = 0		0
1 R/W	Change-Over Betrieb	0 = Vierleiter-System 1 = Zweileiter-System	0
2 R/W	Einheitensystem	0 = Imperial 1 = SI	1
3 R/W	Belegung nach Reset	0 = unbelegt 1 = belegt	1
4 R	Feuchtesensor vorhanden ja/nein	0 = Sensor nicht vorhanden 1 = Sensor vorhanden	-
5 R/W	Status LEDs (STA, RXD, TXD, ERR) deaktivieren	0 = Status LEDs nicht deaktiviert 1 = Status LEDs deaktivieren	0

Die Inhalte der o. g. Konfigurationscoils bleiben auch nach einem Gerätereustart erhalten.  
Diese Coils dürfen nicht zyklisch beschrieben werden.

### 2.3.2 Coils für die Vorgabe von Betriebszuständen

Coil Adresse	Beschreibung	
256 R/W	Meldung Taupunkt	0 = Taupunkt inaktiv 1 = Taupunkt aktiv
257 R/W	Meldung Energiesperre	0 = Energiesperre inaktiv 1 = Energiesperre aktiv
258 R/W	Freigabe lokaler Präsenztaster	0 = Sperre 1 = Freigabe
259 R/W	Freigabe Regler	0 = Sperre 1 = Freigabe
260 R/W	Ansteuerung LED 1	0 = AUS 1 = AN  Die LEDs 6...9 sind nur ansteuerbar, wenn LED-Mapping „0“ gewählt wurde (Register 52).
261 R/W	Ansteuerung LED 2	
262 R/W	Ansteuerung LED 3	
263 R/W	Ansteuerung LED 4	
264 R/W	Ansteuerung LED 5	
265 R/W	Ansteuerung LED 6	
266 R/W	Ansteuerung LED 7	
267 R/W	Ansteuerung LED 8	
268 R/W	Ansteuerung LED 9	