

Protokollbeschreibung WRF04 RS485 ModBus

Version 1.6, 18.02.2013

Änderungsindex

Version	Date	Beschreibung
1.0	09.02.2009	Erster Entwurf
1.1	03.04.2009	Typ 2V ergänzt
1.2	09.04.2009	Hinweis auf maximal les-/schreibbare Register und Coils ergänzt
1.3	06.12.2010	Änderung Handbetrieb Gültig ab Firmware-Version 1.08, Konfigurationssoftware ab Version 1.2
1.4	28.11.2011	Ansteuerung 6-Wege Ventil Gültig ab Firmware-Version 1.09, Konfigurationssoftware ab Version 1.3
1.5	14.05.2012	Korrekturen
1.6	18.02.2013	Beschreibung für Register 520 korrigiert

Änderungsindex	1
1 WRF04-RS485-Modbus	4
1.1 Regelung	4
1.1.1 Gerätetypen.....	4
1.1.2 Funktionsweise des PI-Reglers.....	4
1.1.3 Change-Over-Betrieb.....	4
1.1.4 Ansteuerung 6-Wege Ventil	4
1.1.5 Energiesperre / Taupunktwächter	4
1.1.6 Übersteuerung der Ausgänge.....	4
1.1.7 Minimale Stellgröße	5
1.1.8 Bestimmung der Sollwerte:	6
1.2 Hardware Installation.....	7
1.3 RS485 Transceiver.....	7
1.4 Protokoll.....	7
1.5 Konfigurationsmöglichkeiten.....	7
2 WRF04-RS485-Modbus Protokoll.....	8
2.1 Unterstützte Steuerbefehle	8
2.2 Datenverwaltung	8
2.3 EEPROM - nicht flüchtiger Speicher	9
2.4 Registerdefinition.....	10
2.4.1 Konfigurationsregister (Holding Register R/W).....	10
2.4.2 Ausgaberegister (Input Registers R).....	12
2.4.3 Eingaberegister (Holding Registers R/W).....	15
2.5 Bitzuordnung / Coil - Definition.....	17
2.5.1 Konfigurationsbits (Coils R/W).....	17
2.5.2 Eingabebits (Coils R/W).....	19
3 Datenübertragung	20
3.1 Master/Slave Protokoll.....	20
3.2 Datenrahmen	20
3.3 Übertragungsmodus RTU	20
3.3.1 Telegrammaufbau.....	20
3.3.2 Berechnung der CRC-Prüfsumme	21
3.4 Übertragungsmodus ASCII.....	22
3.4.1 Telegrammaufbau.....	22
3.4.2 Berechnung der LRC-Prüfsumme	22
4 Beispieltelegramme.....	23
4.1 Register	23
4.1.1 Konfiguration der Parameter	23
4.1.2 Auslesen der Ausgaberegister.....	23
4.1.3 Setzen von Eingaberegistern.....	24
4.2 Coil / Bitzuordnung.....	25
4.2.1 Konfigurationsbits schreiben.....	25

4.2.2	Bits Auslesen	25
5	Konfigurationssoftware	26
6	Software Installation	26
7	Konfiguration des WRF04-RS485-Modbus	27
7.1	Konfigurationssoftware.....	27
7.2	Parameter-Frame	28
7.3	Register	28
	Abbildung 7-3: Daten	28
7.4	Parameter laden/speichern	29

1 WRF04-RS485-Modbus

Das vorliegende Dokument beschreibt die serielle Schnittstelle des Raumbediengerätes WRF04-RS485-MODBUS. Das von der Fa. Modicon entwickelte MODBUS-Protokoll ist ein offengelegtes Protokoll zur Kommunikation mehrerer intelligenter Geräte auf Master-Slave-Basis.

Weiterführende Informationen und Definitionen zum Thema MODBUS sind unter www.modbus.org erhältlich.

1.1 Regelung

1.1.1 Gerätetypen

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

1.1.2 Funktionsweise des PI-Reglers

Der integrierte PI-Regler regelt die Temperatur (Register 0x0102) auf den Sollwert 1 (Register 0x0104). Die resultierende Stellgröße wird direkt auf die Ausgänge ausgegeben.

Der PI-Regler kann durch Parameter eingestellt werden. Die Stellgröße des Reglers wird alle ca. alle 10 Sekunden neu berechnet. Dies bedeutet, dass Änderungen wie z.B. Verstellung des Sollwertes oder auslösen des Fensterkontaktes erst nach Ablauf der Regelzeit berücksichtigt wird.

1.1.3 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. 0x205) der entsprechende Modus(Wirksinn des Reglers) vorgegeben werden. **Der Change-Over Betrieb läuft über den Ausgang1!**

1.1.4 Ansteuerung 6-Wege Ventil

Mit der Geräteauswahl 6WV kann ein 6-Wege Ventil angesteuert werden. Ausgang 1 wird verwendet für die Stellsignale Heizen und Kühlen:

5..0V = 0..100% Heizen
5..10V = 0..100% Kühlen

1.1.5 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.

1.1.6 Übersteuerung der Ausgänge

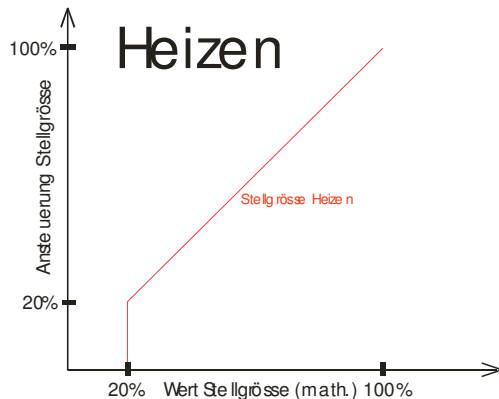
Die Ausgänge können von einer GLT direkt beeinflusst und übersteuert werden. Dazu ist es notwendig die Ausgänge in den Handbetrieb zu setzen (Konfigurationsbits 0x000A und 0x000B). In den Konfigurationsregistern 0x001E und 0x001D werden die gewünschten Startwerte für die Ausgänge parametrisiert. Während des Betriebes ist dann ein Übersteuern der Ausgänge über die Eingaberegister 0x0206 und 0x0207 möglich.

1.1.7 Minimale Stellgröße

Mit dem Parameter „Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße = 0“ (Konfigurationscoil-Bit 8 = 0) wird die minimale Stellgröße nur verwendet, wenn die Stellgröße > 0 ist. Wenn Coil-Bit 8 = 1 ist, wird die minimale Stellgröße auch verwendet, wenn die Stellgröße 0 ist.

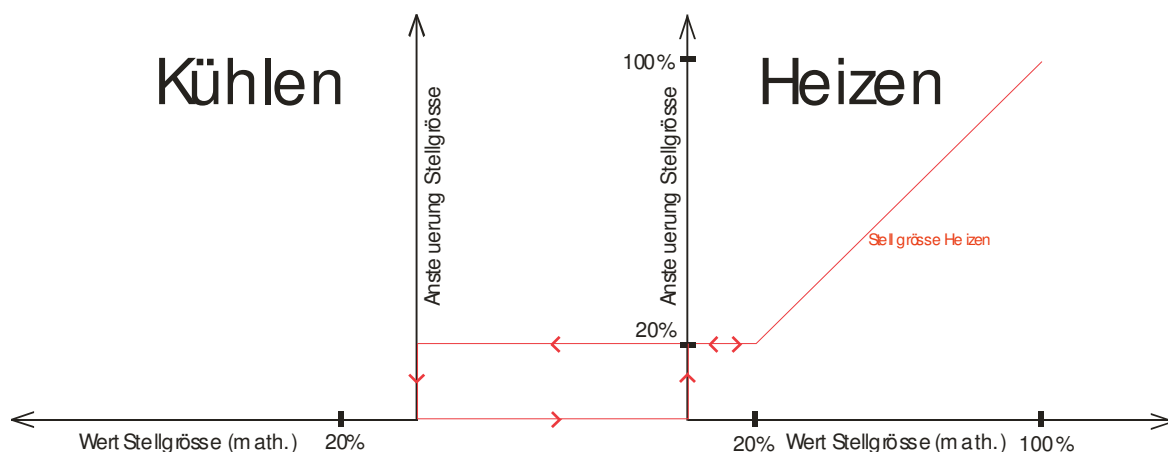
Moduswahl Stellgröße (Register 0x0008)

- (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

1.1.8 Bestimmung der Sollwerte:**(1) BELEGT**

- $Heizsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Offset}(\text{Adr. } 0x0202) + \text{Poti-Offset}^*$
- $Kühlsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Totzone}(\text{Adr. } 0x000E) + \text{Offset}(\text{Adr. } 0x0202) + \text{Poti-Offset}^*$

(2) UNBELEGT

- $Heizsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Offset}(\text{Adr. } 0x0202) + \text{Poti-Offset}^* - \text{Nachtabenkung}$
- $Kühlsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Totzone}(\text{Adr. } 0x000E) + \text{Offset}(\text{Adr. } 0x0202) + \text{Poti-Offset}^* + \text{Nachtabenkung}(\text{Adr. } 0x000D)$

*wenn verwendet

1.2 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 Produktdatenblatt WRF04-RS485-Modbus und dem Installationshinweis „wiring_rs485_network.pdf“.

1.3 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.

1.4 Protokoll

Das Bediengerät WRF04-RS485-Modbus 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

1.5 Konfigurationsmöglichkeiten

Mittels der Dippschalter kann das Gerät an die jeweilige Bustopologie angepasst werden.

6pol. Dippschalter ADDRESS:

- die Busadresse des Gerätes (1 - 64) über den 5pol. Dippschalter; Dippschalter: 1-5

6pol. Dippschalter MODBUS OPTIONS:

- Übertragungsmodus
 - Dipp 1 off: RTU
 - Dipp 1 on: ASCII
- Baudrate
 - Dipp 2 off + Dipp 3 off: 9600
 - Dipp 2 on + Dipp 3 off: 19200
 - Dipp 2 off + Dipp 3 on: 38400
 - Dipp 2 on + Dipp 3 on: 57600
- Parität
 - Dipp 4 off + Dipp 5 off: Keine
 - Dipp 4 on + Dipp 5 off: Gerade
 - Dipp 4 off + Dipp 5 on: Ungerade
- Busabschlusswiderstand 120 Ohm
 - Dipp 6 off
 - Dipp 6 on
- Die Anzahl der Datenbits ist festeingestellt auf: RTU 8 Daten-Bits und ASCII 7 Daten-Bits

Im „Produktblatt_wrf04_lcd_modbus.pdf“ sind weitere detaillierte Beschreibungen zum Einstellen der Dippschalter vorhanden.

Wichtige Hinweise für den Betrieb im Master/Slave-System:

!! Die Busadresse muss für jedes Gerät unterschiedlich eingestellt werden

!! Übertragungsmodus, Baudrate und Parität müssen übereinstimmen

2 WRF04-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)

Tabelle 1

2.2 Datenverwaltung

Allen Daten in einem MODBUS-Slave sind Adressen zugeordnet. Der Zugriff auf die Daten (lesen oder schreiben) erfolgt durch den Entsprechenden Steuerbefehl und die Angabe der entsprechenden Datenadresse.

Aufgrund limitierter Speicherressourcen ist die Anzahl der in einem Telegramm maximal auslesbaren und schreibbaren Register und Coils in Abhängigkeit des Übertragungsmodus beschränkt.

Vorgang	RTU	ASCII
Register lesen	20	10
Register schreiben	20	10
Coils lesen	16	8
Coils schreiben	8	8

2.3 EEprom - nicht flüchtiger Speicher

Konfigurationsparameter dürfen nicht ständig beschrieben werden, da das EEprom nur eine bestimmte Schreibanzahl zulässt. Das EEprom wird bei zu häufigem beschreiben zerstört. (Größenordnung: < 10000).

2.4 Registerdefinition

2.4.1 Konfigurationsregister (Holding Register R/W)

Register	Daten-Adresse	Werte-bereich	Beschreibung	
1 R	0x0000	0x0003	Gerätekodierung, nicht veränderbar	
2 R	0x0001	0x0012	Firmwareversion, nicht veränderbar	
2 – 60	0x0002 – 0x0025	Konfiguration des Bediengerätes, EEPROM- Daten – !! Werte dürfen nicht ständig beschrieben werden !!		
3 R/W	0x0002	0x0000-0x0004	Gerätetyp	0x0000, Type AO2V (AO1: Heizen, AO2: Kühlen) (default)
				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, Typ 6WV (AO1: 5..0V = 0..100% Heizen, 5..10V = 0..100% Kühlen)
				0x0010, Typ 2V (AO1:Temperatur, AO2 Poti)
4 R/W	0x0003	0x0000-0xFFFF	Geräte-Standortkennung (default = 0x0000)	
5 R/W	0x0004	0x0000-0x00FF	Funktion Taster	0x00, ohne Sonderfunktion (default) 0x20, Raum nicht belegt 0x21, Raum belegt 0x22, Toggel Raumbelegung 0x23, Bypass 0x30, Regelung Toggel Auto/Aus
6 R/W	0x0005	0x0000-0xFFFF	Aktualisierungsintervall der Anzeige in Sekunden (default = 0x0A)	
7 R/W	0x0006	0x0000-0x0C80	Min-Response-Delay-Time	signed int, (max 3100 ms) (default = 0x0A = 10 ms)
8 R/W	0x0007	0x0000-0x00FF	Temperatur-Offset zur Kalibrierung des Temperatursensors signed int, z.B. 10 _{dez} = +1.0 K, -5 _{dez} = -0.5 K (default = 0x00)	
9 R/W	0x0008	0x0000-0xFFFF	Feuchte-Offset zur Kalibrierung des Feuchtesensors signed int, z.B. 50 _{dez} = +5.0%, -30 _{dez} = -3.0%	
10 R/W	0x0009	0x0000-0xFFFF	Obere Grenze Sollwert-Poti (default: 0x00)	Temperatur signed int, z.B. 30 _{dez} = + 3.0 K
				Feuchte signed int, z.B. 800 _{dez} = 80% rH
11 R/W	0x000A	0x0000-0xFFFF	Untere Grenze Sollwert-Poti (default: 0x00)	Temperatur signed int, z.B. -30 _{dez} = - 3.0 K (Es muss Zahl<0 eingetragen werden!)
				Feuchte signed int, z.B. 200 _{dez} = 20% rH
12 R/W	0x000B	0x0000-0xFFFF	Sollwert – Basissollwert nach Reset	signed int, z.B. 220 _{dez} = 22.0 °C (default = 0xDC = 22,0° C)

Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung	
13 R/W	0x000C	0x0000-0xFFFF	Sollwert-Anzeige Display	0x00 – Basissollwert 0x01 – Umschaltung Anzeige Heiz-/Kühlsollwert in Abhängigkeit der aktiven Betriebsart (default = 0x00)
14 R/W	0x000D	0x0000-0xFFFF	Nachtabsenkung (nicht belegt) Heizen = Basissollwert – Nachtabsenkung Kühlen = Basissollwert + Nachtabsenkung K	(default = 0x32) z.B. 50 _{dez} = 5.0
15 R/W	0x000E	0x0000-0x0064	Totzone zwischen Heizen und Kühlen 0x14) 2.0	(default = 0x14) z.B. 20 _{dez} =
16 R/W	0x000F	0x0000-0x0001	Lüfterstufe mit/ohne Automatik	0x0000 mit Automatik (default) 0x0001 ohne Automatik
17 R/W	0x0010	0x0000-0x0064	Proportionalbereich Xp (K) Heizen Xp = 0 deaktiviert den Regler	(default = 0x14 = 2.0K) z.B. 40 _{dez} = 4.0 K
18 R/W	0x0011	0x0000-0x00FF	Nachstellzeit Tn (min) Heizen	(default = 0x64) z.B. 100 _{dez} = 100 min
19 R/W	0x0012	0x0000-0x0064	Maximale Stellgrößenbeschränkung Heizen	(default = 0x64) z.B. 100 _{dez} = 100 %
20 R/W	0x0013	0x0000-0x0064	Minimale Stellgrößenbeschränkung Heizen	(default = 0x00) z.B. 10 _{dez} = 10 %
21 R/W	0x0014	0x0000-0x00FF	PWM-Zykluszeit Heizen	(default = 0x0F) z.B. 15 _{dez} = 15 min
22 R/W	0x0015	0x0000	reserviert	
23 R/W	0x0016	0x0000-0x0064	Proportionalbereich Xp (K) Kühlen Xp = 0 deaktiviert den Regler	(default = 0x14 = 2.0K) z.B. 40 _{dez} = 4.0 K
24 R/W	0x0017	0x0000-0x00FF	Nachstellzeit Tn (min) Kühlen	(default = 0x64) z.B. 100 _{dez} = 100 min
25 R/W	0x0018	0x0000-0x0064	Maximale Stellgrößenbeschränkung Kühlen	(default = 0x64) z.B. 100 _{dez} = 100 %
26 R/W	0x0019	0x0000-0x0064	Minimale Stellgrößenbeschränkung Kühlen	(default = 0x00) z.B. 10 _{dez} = 10 %
27 R/W	0x001A	0x0000-0x00FF	PWM-Zykluszeit Kühlen	(default = 0x0F) z.B. 15 _{dez} = 15 min
28 R/W	0x001B	0x0000	reserviert	
29 R/W	0x001C	0x0000-0x0064	Frostschutz 0x00 deaktiviert den Frostschutz	(default = 0x32) z.B. 50 _{dez} = 5.0 K
30 R/W	0x001D	0x0000-0x03E8	Typ: AO2V Analoger Handwert nach Reset 0-10V Ausgang1 Heizen*	z.B. 1000 _{dez} = 100%

Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung	
			Typ: DO2R, DO2T, OVR, OVT Digitaler Handwert nach Reset Ausgang1 Heizen*	0 - Offen ≥1 - Geschlossen
31 R/W	0x001E	0x0000-0x03E8	Typ: AO2V, OVR, OVT Analoger Handwert nach Reset 0-10V Ausgang2 Kühlen	z.B. 1000 _{dez} = 100%
			Typ: DO2R, DO2T Digitaler Handwert nach Reset Ausgang2 Kühlen*	0 - Offen ≥1 - Geschlossen
32 R/W	0x001F	0x0000-0x0003 0x0010-0x0013	Funktion Digit. Eingang 1	0x00, Öffner-Kontakt 0x01, Öffner Taupunktwärter 0x02, Öffner Fensterkontakt 0x03, Öffner Raumbelegung 0x04, Öffner Regelung Auto/Off
33 R/W	0x0020	0x0000-0x0003 0x0010-0x0013	Funktion Digit. Eingang 2	0x05, Öffner Regelung Heizen/Kühlen 0x10, Schließer-Kontakt (default) 0x11, Schließer Taupunktwärter 0x12, Schließer Fensterkontakt 0x13, Schließer Raumbelegung 0x14, Schließer Regelung Auto/Off 0x15, Schließer Regelung Heizen/Kühlen
34 R/W	0x0021	0x0000-0x0002	Modus Zähler Digit. Eingang1	0x00, Flanken-zähler 0x01, Impuls-zähler 0x02, Zeit
35 R/W	0x0022	0x0000-0x0002	Modus Zähler Digit. Eingang2	
36 R/W	0x0023	0x0000-0x0078	Bypasszeit Raumbelegung (min) (default) = 120 min	0x00 – aus z.B. 0x0078 = 120 _{dez}
37 R/W	0x0024	0x0000-0x0001	Ansteuerung LED	0x00, externe Ansteuerung 0x01, Raum belegt (AN)/unbelegt(AUS) (default) 0x02, Regelung aktiv(AN)/inaktiv(AUS) 0x03, Regelung Kühlen aktiv(AN)/inaktiv(AUS) 0x04, Regelung Heizen aktiv(AN)/inaktiv(AUS)
38 R/W	0x0025	0x0000-0x0003	Reglermodus nach Reset und Off	0 – Regelung Aus 1 – Regelung Heizen 2 – Regelung Kühlen 3 – Regelung Automatik

2.4.2 Ausgaberegister (Input Registers R)

Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung
257 – 273 R	0x0100 – 0x0111		Messwerte (Datenausgabe)

257 R	0x0100	0x0000-0x000F	bit0 Taster	1=gedrückt, 0=nicht gedrückt
258 R	0x0101	0x0000-0x000F	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= wurde gedrückt	
259 R	0x0102	0x0000-0xFFFF	Temperatur	signed int, z.B. 184 _{dez} = 18.4 °C
260 R	0x0103	0x0000-0xFFFF	Sollwert-Offset*	signed int, Temperatur: z.B. -25 _{dez} = -2.5K Feuchte: z.B. 510 _{dez} = 51%
261 R	0x0104	0x0000-0xFFFF	Sollwert effektiv	signed int, z.B. 220 _{dez} = 22.0 °C
262 R	0x0105	0x0000-0x03E8	Feuchte	unsigned int, z.B. 500 _{dez} = 50.0%
263 R	0x0106	0x0000-0x0003 0xFF00-0xFF03	Lüfterstufe	0x0000 – Aus 0x0001 – Stufe 1 0x0002 – Stufe 2 0x0003 – Stufe 3 0xFF00 – Automatik
264 R	0x0107	0x0000-0x0001	Raumbelegung	0 – Raum nicht belegt 1 – Raum belegt
265 R	0x0108	0x0000-0x03FF	Stellgrösse Regler Heizen	unsigned int, z.B. 1023 _{dez} =100.0% Wertebereich 0-1023 entspr. 0-100%
266 R	0x0109	0x0000-0x03FF	Stellgrösse Regler Kühlen	unsigned int, z.B. 1023 _{dez} =100.0% Wertebereich 0-1023 entspr. 0-100%
267 R	0x010A	0x0000-0x0001	Lokale Reglersperre	0 – keine Sperre aktiv 1 – Sperre aktiv
268 R	0x010B	0x0000-0x03E8	Typ: AO2V Analoger Ausgabewert 0-10V Ausgang1 Heizen*	Unsigned int, z.B. 500 _{dez} = 5V
			Typ: DO2R, DO2T, OVR, OVT Digitaler Ausgangszustand Ausgang1 Heizen*	0 – Offen 1- Geschlossen
269 R	0x010C	0x0000-0x03E8	Typ:AO2V, OVR, OVT Analoger Ausgabewert 0-10V Ausgang2 Kühlen	Unsigned int, z.B. 500 _{dez} = 5V
			Typ: DO2R, DO2TDigitaler Ausgangszustand Ausgang2 Kühlen	0 – Offen 1- Geschlossen
270 R	0x010D	0x0000-0x0001	Digitaler Eingang1	0- Offen 1-Geschlossen
271 R	0x010E	0x0000-0x0001	Digitaler Eingang2	0- Offen 1- Geschlossen
272 R	0x010F	0x0000-0xFFFF	Zählerwert Digit. Eingang 1**	0-65535
273 R	0x0110	0x0000-0xFFFF	Zählerwert Digit. Eingang2**	0-65535
274 R/W	0x0111	0x0000-0x0003	Reglermodus	0 = Reglersperre 1 = Heizen 2 = Kühlen 3 – Regelung Automatik Heizen 4 – Regelung Automatik Kühlen

* Ausgabe des Wertes des lokalen Sollwertstellers (Poti). Abhängig von der Potizuordnung!

** Bei jedem Auslesen des Zählerwerts wird der Wert genullt! Die Zählweise ist abhängig von der Einstellung des zugehörigen Konfigurationsparameters.

2.4.3 Eingaberegister (Holding Registers R/W)

Register	Daten-Adresse	Werte-bereich	Beschreibung	
513 - 540	0x0200 – 0x0205	Ansteuerung (ext. Datenvorgabe)		
513 R/W	0x0200	0x0000-0xFFFF	externe Temperaturvorgabe	signed int, z.B. 170 _{dez} = 17.0°C
514 R/W	0x0201	0x0000-0x03E8	externe Feuchtevorgabe	unsigned int, z.B. 1000 _{dez} = 100.0%
515 R/W	0x0202	0x0000-0xFFFF	Sollwert-Offset	signed int, z.B. -25 _{dez} = -2.5K einblenden mit Coilregister 0x0005
516 R/W	0x0203	0x0000-0xFFFF	Basissollwert	signed int, z.B. 220 _{dez} = 22 °C
517 R/W	0x0204	0x0000-0x0001	Raumbelegung	0 – Raum nicht belegt (default) 1 – Raum belegt 2 – Bypass
518 R/W	0x0205	0x0000-0x0003	Reglermodus*	0 = Regelung Aus 1 = Heizen (Kühlen deaktiviert) 2 = Kühlen (Heizen deaktiviert) 3 = Automatik (default)
519 R/W	0x0206	0x0000-0x03E8	Typ: AO2V Analoger Handwert 0-10V Ausgang1 Heizen*	z.B. 1000 _{dez} = 100%
			Typ: DO2R, DO2T, OVR, OVT Digitaler Handwert Ausgang1 Heizen*	0 - Offen >=1 - Geschlossen
520 R/W	0x0207	0x0000-0x03E8	Typ: AO2V Analoger Handwert 0-10V Ausgang2 Heizen*	z.B. 1000 _{dez} = 100%
			Typ: DO2R, DO2T, OVR, OVT Digitaler Handwert Ausgang2 Heizen*	0 - Offen >=1 - Geschlossen

*Modus-Umschaltung bei Verwendung eines 2-Leitungssystems, d.h. Warmwasser und Kühlwasser teilen sich Zu- und Abflussleitung (Change-Over-Betrieb, s.auch Konfigurationsbit Change-Over-Betrieb mit der Datenadresse 0x20A). Aktiver Frostschutz aktiviert automatisch den Heizregler

Daten-Adresse	Beschreibung
0xFF00 – 0xFFFF	Herstellerspezifischer Bereich, darf nicht verändert werden

2.5 Bitzuordnung / Coil - Definition

2.5.1 Konfigurationsbits (Coils R/W)

Bit	Daten-Adresse	Beschreibung
0x0000 – 0x0014	Konfiguration des Bediengerätes Bit-Register, EEPROM- Daten Konfiguration der Anzeige – !! Werte dürfen nicht ständig beschrieben werden !!	
1 R/W	0x0000	Raumtemperatur (default) 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
2 R/W	0x0001	Feuchtwert (default) 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
3 R/W	0x0002	Sollwert Feuchte (default) 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
4 R/W	0x0003	Sollwert Temperatur (default) 1 = anzeigen 0 = nicht anzeigen
5 R/W	0x0004	Sollwert Temperatur (default) 1 = Absolut 0 = Offset
6 R/W	0x0005	Solltemperaturänderung (default) 1 = Absolut 0 = Offset
7 R/W	0x0006	Maßeinheit (default) 1 = °C 0 = °F
8 R/W	0x0007	Feuchteanzeige (default) 1 = mit RH 0 = ohne RH
9 R/W	0x0008	Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße > 0: = 1 Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße = 0: = 0 (default)
10 R/W	0x0009	Belegung nach Reset (default) 1 = belegt 0 = unbelegt
11 R/W	0x000A	Hand-/Autobetrieb Ausgang 1 0 – Auto (default) 1- Hand
12 R/W	0x000B	Hand-/Autobetrieb Ausgang 2 0 – Auto (default) 1- Hand
13 R/W	0x000C	Change-Over Betrieb 0 - Vierleiter-System (default) 1 - Zweileiter-System*
14 R/W	0x000D	Poti-Zuordnung 0 – Temperatur (default) 1 – Feuchte

* Bei aktiviertem Change-Over-Betrieb muss über das Holding Register „Reglermodus“ mit der Datenadresse 0x205 oder mit einem der beide Digitalen Eingänge der entsprechende Modus(Wirksinn des Reglers) vorgegeben werden. **Der Change-Over Betrieb läuft über den Ausgang1**

2.5.2 Eingabebits (Coils R/W)

Bit	Daten-Adresse	Beschreibung	
0x0100 – 0x0104	Ansteuerung Bit-Register		
257 R/W	0x0100	Meldung Taupunkt	0 – Taupunkt inaktiv (default) 1 – Taupunkt aktiv
258 R/W	0x0101	Meldung Energiesperre	0 – Energiesperre inaktiv (default) 1 – Energiesperre aktiv
259 R/W	0x0102	Freigabe lokaler Präsenztaster ¹	0 – Sperre 1 – Freigabe (default)
260 R/W	0x0103	Freigabe Regler ²	0 – Sperre 1 – Freigabe (default)
261 R/W	0x0104	Ansteuerung LED ³	0 – AUS (default) 1 – AN

¹ *Freigabe* – Änderungen des Präsenzzustands über lokale Präsenztaster ist möglich

Sperre – Lokale Präsenztaster sind gesperrt

² *Regler Sperre* – Beide Regler sind inaktiv, aktiver Frostschutz aktiviert automatisch den Heizregler

Regler freigegeben – Beide Regler sind freigegeben, die Regler arbeiten in dem Regler-Modus, der unter dem entsprechenden Konfigurationsparameter „Reglermodus“ eingestellt ist.

³ *Die LED* kann nur angesteuert werden, wenn das Konfigurationsregister zur LED-Ansteuerung entsprechend parametrisiert ist!

3 Datenübertragung

3.1 Master/Slave Protokoll

Ein Master und ein oder mehrere Slaves werden an den seriellen Bus angeschlossen. Die Kommunikation zwischen Master und Slave wird ausschließlich durch den Master geregelt. Die Slaves dürfen nur dann senden, wenn sie vorher vom Master angesprochen wurden. Slaves senden nur zurück zum Master, niemals an einen anderen Slave.

3.2 Datenrahmen

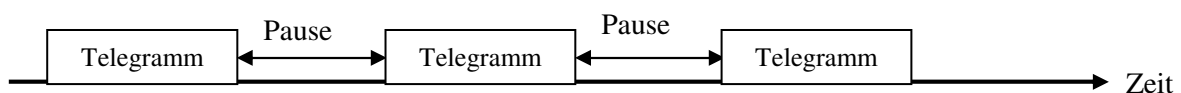
Die Daten werden nach streng definierten Vorgaben auf den Bus gesendet:

Adresse	Steuerbefehl	Daten	Prüfsumme
---------	--------------	-------	-----------

Allgemein startet ein MODBUS-Telegramm mit der Adresse des Slaves, gefolgt von einem Steuerbefehl (z.B. Register auslesen) und den Daten. Mit Hilfe der Prüfsumme am Telegrammende können die Busteilnehmern Übertragungsfehler erkennen.

3.3 Übertragungsmodus RTU

Im Übertragungsmodus RTU werden Telegramme durch Übertragungspausen voneinander getrennt:



Die Dauer der Übertragungspausen zur Trennung von Telegrammen ist abhängig von der eingestellten Baudrate und beträgt $3,5 \cdot \text{Wort-Übertragungszeit (11 Bit)}$. Bei 9600 Baud müssen damit mindestens 4 ms und bei 57600 mindestens 1 ms. zwischen zwei Telegrammen vergehen.

3.3.1 Telegrammaufbau

Adresse 1 Byte	Steuerbefehl 1 Byte	Daten 0 - 100 byte	Prüfsumme	
			CRC Low	CRC High

3.3.2 Berechnung der CRC-Prüfsumme

Die CRC - Prüfsumme (Cyclic Redundancy Check) wird vom Sender aus allen übertragenen Bytes berechnet und der Botschaft angehängt.

Der Empfänger berechnet dann die CRC-Prüfsumme erneut und vergleicht sie mit der Empfangenen Prüfsumme. Stimmen die Werte nicht überein, dann ist von einem Übertragungsfehler auszugehen und die empfangenen Daten werden verworfen.

Das niederwertige Byte der 16 Bit großen Prüfsumme wird im Telegramm an vorletzter und das höherwertige Byte an letzter Stelle gesendet.

Berechnung der Prüfsumme (Programmbeispiel in C):

```
crc = 0xFFFF; // CRC-Check, Initialisierung
for(i = 0; i < Telegrammlänge-2; i++)
    crc = crc_calc(crc, Telegrammdaten[i]);

crc_low = crc & 0x00FF; // Low-Byte
crc_high = (crc & 0xFF00) >> 8; // High-Byte

// Funktionsdefinition CRC Berechnen
unsigned int crc_calc(unsigned int crc_temp, unsigned int data)
{
    unsigned int Index_CC=0; // Schleifenzähler
    unsigned int LSB=0; // Hilfsvariable

    // Exclusive-Oder des 8Bit-Char mit den unteren 8Bit von CRC
    crc_temp = ( ( crc_temp ^ data) | 0xFF00) & (crc_temp | 0x00FF) ;

    for(Index_CC = 0; Index_CC<8; Index_CC++)
    {
        LSB = (crc_temp & 0x0001);
        crc_temp >>= 1;
        if(LSB)
            crc_temp = crc_temp ^ 0xA001; // calculation polynomial für CRC16
    }

    return(crc_temp);
}
```

3.4 Übertragungsmodus ASCII

Der ASCII-Übertragungsmodus stellt nicht so hohe Anforderungen an die Rechnergeschwindigkeit der Busteilnehmer. Die Telegramme werden hier nicht durch Pause-Zeiten voneinander getrennt, sondern durch ASCII-Steuerzeichen.

3.4.1 Telegrammaufbau

Das ASCII-Steuerzeichen „:“ bezeichnet immer den Anfang eines Telegramms und die ASCII-Steuerzeichen „CR“ und „LF“ dessen Ende. Die Telegrammdaten werden hexadezimal im ASCII-Format ausgegeben:

z.B.: 197dez (1Byte) = C5hex (1 Byte) = C (1 Byte) 5 (1 Byte) ASCII

Da ein Datenbyte durch 2 ASCII-Zeichen dargestellt wird, verdoppelt sich die Anzahl der zu übertragenden Datenbytes gegenüber dem RTU-Modus.

Start 1 char	Adresse 2 char	Steuerbefehl 2 char	Daten 0 - 2 x 100 char	Prüfsumme LRC 2 char	Ende 2 char
:					CR LF

3.4.2 Berechnung der LRC-Prüfsumme

Die LRC - Prüfsumme (Longitudinal Redundancy Check) wird vom Sender aus allen übertragenen Bytes berechnet (ohne „:“, „CR“, „LF“) und dann in der Botschaft vor „CR“, und „LF“ eingefügt.

Der Empfänger berechnet die LRC-Prüfsumme erneut und vergleicht sie mit der Empfangenen Prüfsumme. Stimmen die Werte nicht überein, dann ist von einem Übertragungsfehler auszugehen und die empfangenen Daten werden verworfen.

Das höherwertige ASCII-Zeichen der 8 Bit großen Prüfsumme wird im Telegramm vor dem niederwertigen ASCII-Zeichen gesendet.

Berechnung der Prüfsumme (Programmbeispiel in C):

```
lrc = 0;
for(i = 1; i < Telegrammlänge -4; i++)
    lrc = lrc + Telegrammdaten [i];
```

```
lrc = 0xFF - lrc;
lrc = lrc + 1;
```

4 Beispieltelegramme

4.1 Register

Das Bedienteil hat verschiedene Register zur Konfiguration, zur Anzeige von Werten und für Eingabewerte.

4.1.1 Konfiguration der Parameter

Der Wohnraumfühler kann mit den Konfigurationsregistern und den Steuerbefehlen „Register Schreiben“ (10hex oder 06hex) parametrisiert werden.

Beispiel: Digitaler Eingang 1 als Öffner Taupunktwächter und Digitaler Eingang 2 als Schliesser Fensterkontakt.

Master - Telegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Anzahl Register		Anzahl Bytes	Daten Register 06		Daten Register 07		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	10	00	1F	00	02	04	00	01	00	12	CRC	

Slave - Antworttelegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Anzahl Register		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	10	00	06	00	02	CRC	

4.1.2 Auslesen der Ausgaberegister

Der Tasterzustand, Zustände der Digitalen Eingänge und sonstige Werte werden in den Ausgaberegistern gespeichert. Nach einem Reset werden für die jeweiligen Sollwerte die Basissollwerte aus den Konfigurationsregistern übernommen.

Master - Telegramm im Modus RTU		Slave - Antworttelegramm im Modus RTU	
Beschreibung	Wert (Hex)	Beschreibung	Wert (Hex)
Slave Adresse	02	Slave Adresse	02
Befehl	03	Befehl	03
Startadresse High	01	Anzahl Bytes	14
Startadresse Low	00	Register Wert High (0100)	00
Anzahl Register High	00	Register Wert Low (0100) Taster Zustand	01
Anzahl Register Low	04	Register Wert High (0101)	00
Prüfsumme Low	CRC	Register Wert Low (0101) Taster Speicher	01
Prüfsumme High		Register Wert High (0102) Temperatur	00
		Register Wert Low (0102) Temperatur	DC
		Register Wert High (0103) Sollwert Offset	FF
		Register Wert Low (0103) Sollwert Offset	E7
		Prüfsumme Low	CRC
		Prüfsumme High	

4.1.3 Setzen von Eingaberegistern

Mit den Eingaberegistern können verschiedene Werte im Bedienteil überschrieben werden.

Beispiel: Bypassmodus der Raumbelegung aktivieren

Master - Telegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Daten Register 513		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	06	02	04	00	02	CRC	

Slave - Antworttelegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Anzahl Register		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	10	02	04	00	02	CRC	

4.2 Coil / Bitzuordnung

Das Bedienteil hat verschiedene Konfigurationsbits zum Einstellen der Anzeigewerte des Displays. Mit den Eingabebits können verschiedene die LED, Regler, etc. angesteuert werden.

4.2.1 Konfigurationsbits schreiben

Mit dem Steuerbefehl „Bit(s) Schreiben“ (0Fhex oder 05hex) kann ein Konfigurationsbit (oder mehrere) mit dem Wert „1“ oder „0“ beschrieben werden.

Beispiel: Sollwert Temperatur anzeigen

Master - Telegramm im Übertragungsmodus RTU:

Slave Adresse	Befehl	Startadresse		Anzahl Bits		Anzahl Bytes	Daten	Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte		H Byte	L CRC	H CRC
02	0F	00	04	00	01	01	01	CRC	

Slave - Antworttelegramm im Übertragungsmodus RTU:

Slave Adresse	Befehl	Startadresse		Anzahl Bits		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02	0F	00	04	00	01	CRC	

4.2.2 Bits Auslesen

Mit dem Steuerbefehl „Bits lesen“ (01hex oder 02hex) können ein Bit oder mehrere ausgelesen werden.

Beispiel: Betriebsart der Ausgänge abfragen (Daten Adresse = 0000Ahex 0000Bhex) -> Hier: Beide Ausgänge im Handbetrieb

Master - Telegramm im Modus RTU		Slave - Antworttelegramm im Modus RTU	
Beschreibung	Wert (Hex)	Beschreibung	Wert (Hex)
Gerät	02	Gerät	02
Befehl	01	Befehl	01
Startadresse High	00	Anzahl Bytes	01
Startadresse Low	0A	Bitwerte 0,0,0,0,0,0,Bit1,Bit0	02
Anzahl Bits High	00	Prüfsumme Low	CRC
Anzahl Bits Low	02	Prüfsumme High	
Prüfsumme Low	CRC		
Prüfsumme High			

5 Konfigurationssoftware

Mittels einer RS485-Schnittstelle (z.B. RS232-RS485-Pegelwandler z.B. ADAM-4520) kann mit der Konfigurationssoftware auf den Modbus zugegriffen werden. Die Konfigurationssoftware ist zur Inbetriebnahme des WRF04-RS485-Modbus nicht zwingend erforderlich. Sie können jedes beliebige Programm verwenden, welches Modbus-Telegramme erzeugt und mit denen Register eingestellt werden können.

6 Software Installation

Zum Installieren der Konfigurationssoftware muss die Setup-Datei „WRF04_Modbus_Config_Setup.exe“ gestartet werden. Bitte beachten Sie, dass Sie zur Installation Administratorrechte besitzen müssen. Während der Installation folgen Sie den Bildschirmanweisungen.

Nach erfolgreicher Installation können Sie die Konfigurationssoftware über das Startmenü\Programme\Thermokon starten.

Unterstützte Betriebssysteme: Windows9x; WindowsNT; WindowsMe; Windows2000; WindowsXP; WindowsServer

7 Konfiguration des WRF04-RS485-Modbus

7.1 Konfigurationssoftware

Mit der Konfigurationssoftware können die Konfigurationsregister übersichtlich eingestellt werden. Ausgaberegister des WRF04 können ausgelesen und Eingaberegister können gesetzt werden. Die Belegung der einzelnen Register ist im Kapitel 2.4 beschrieben.

Über den Menüpunkt „Datei“ und „Parameter speichern“ bzw. „Parameter laden“ können die Konfigurationsregister in eine Textdatei gespeichert und wieder in das WRF04-RS485-Modbus geladen werden.

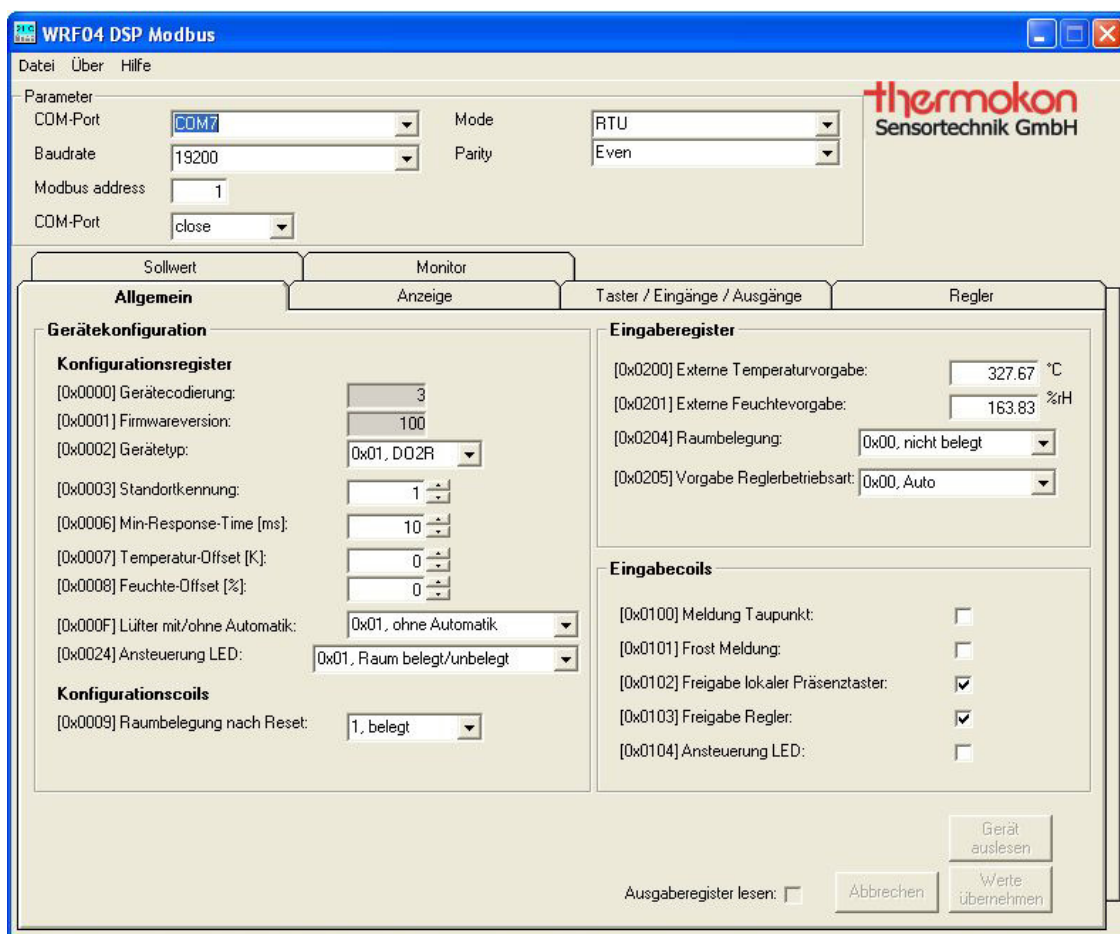


Abbildung 7-1: Konfigurationssoftware

7.2 Parameter-Frame

Mit der Konfigurationssoftware kann mittels eines COM-Ports auf den Modbus zugegriffen werden. Im „Parameter“-Frame können Hardware-Einstellungen getätigt werden. Diese müssen mit dem Modbus-Empfänger übereinstimmen, um eine Verbindung herzustellen.

Folgende Auswahlmöglichkeiten gibt es:

- COM-Port
- Baudrate 9600 , 19200, 38400, 57600
- Parität gerade, ungerade
- Modus zur Einstellung der Übertragung ASCII oder RTU
- Modbusadresse (1-63)

Im Feld „Modbus Adresse“ geben Sie die Adresse des WRF04-RS485-Modbus ein welcher konfiguriert werden soll (Wert zwischen 1 und 63).

Über das Auswahlm Menü hinter „COM-Port“ kann der Port geöffnet „open“ und geschlossen „close“ werden. Ist der COM-Port bereits in Verwendung erscheint eine Fehlermeldung.

Nach dem Öffnen des COM-Ports können über den Button „Gerät auslesen“ die aktuellen Registerwerte des Gerätes ausgelesen werden. Kann keine Verbindung mit dem Gerät hergestellt werden, wird dies durch eine Fehlermeldung angezeigt.



Abbildung 7-2: Kommunikationsprobleme

7.3 Register

In den verschiedenen Reitern können die Konfigurationsregister eingestellt werden. Des weiteren können die Konfigurationsregister und die Ausgaberegister gelesen und die Eingaberegister gesetzt werden.

Änderungen werden nach Drücken der „Werte übernehmen“ – Taste an das WRF04-RS485-Modbus gesendet. Durch Drücken auf die Taste „Abbrechen“ werden die Register des WRF04-RS485-Modbus erneut ausgelesen.

Durch Aktivierung des Hakens „Ausgaberegister lesen“ werden alle Ausgaberegister zyklisch ausgelesen.



Abbildung 7-3: Daten

7.4 Parameter laden/speichern

Unter dem Punkt „Datei“ in der Menüleiste findet man die Optionen Parameter speichern und Parameter laden. Hier besteht die Möglichkeit die Konfigurationsparameter zu jedem Gerät in einer Datei abzuspeichern bzw. von der Datei zu laden.