

Protokollbeschreibung WRF07 RS485 ModBus

Version 1.2, 25.04.2012

Änderungsindex

Version	Date	Beschreibung
1.0	12.07.2010	1. Release
1.1	25.03.2011	- Änderung Handbetrieb. Gültig ab Firmware-Version 1.01, Konfigurationssoftware ab Version 1.1 - Typ 4DI ergänzt
1.2	25.04.2012	Korrekturen

Änderungsindex.....	1
1 WRF07-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 Energiesperre / Taupunktwächter.....	4
1.1.1 Übersteuerung der Ausgänge.....	4
1.1.2 Minimale Stellgröße.....	4
1.1.3 Bestimmung der Sollwerte:.....	5
1.2 Hardware Installation.....	6
1.3 RS485 Transceiver.....	6
1.4 Protokoll.....	6
1.5 Konfigurationsmöglichkeiten.....	6
2 WRF07-RS485-Modbus Protokoll.....	7
2.1 Unterstützte Steuerbefehle.....	7
2.2 Datenverwaltung.....	7
2.3 Registerdefinition.....	8
2.3.1 Konfigurationsregister (Holding Register R/W).....	8
2.3.2 Ausgaberegister (Input Registers R).....	12
2.3.3 Eingaberegister (Holding Registers R/W).....	14
2.4 Bitzuordnung / Coil - Definition.....	15
2.4.1 Konfigurationsbits (Coils R/W).....	15
2.4.2 Eingabebits (Coils R/W).....	16
3 Datenübertragung.....	17
3.1 Master/Slave Protokoll.....	17
3.2 Datenrahmen.....	17
3.3 Übertragungsmodus RTU.....	17
3.3.1 Telegrammaufbau.....	17
3.3.2 Berechnung der CRC-Prüfsumme.....	18
3.4 Übertragungsmodus ASCII.....	19
3.4.1 Telegrammaufbau.....	19
3.4.2 Berechnung der LRC-Prüfsumme.....	19
4 Beispielergramme.....	20
4.1 Register.....	20
4.1.1 Konfiguration der Parameter.....	20
4.1.2 Auslesen der Ausgaberegister.....	20
4.1.3 Setzen von Eingaberegistern (Holding Register).....	21
4.2 Coil / Bitzuordnung.....	22
4.2.1 Konfigurationsbits schreiben.....	22
4.2.2 Bits Auslesen.....	22
5 Konfigurationssoftware.....	23
6 Software Installation.....	23

7	Konfiguration des WRF07-RS485-Modbus.....	24
7.1	Konfigurationssoftware.....	24
7.2	Parameter-Frame	25
7.3	Register	25
7.4	Parameter laden/speichern	26

1 WRF07-RS485-Modbus

Das vorliegende Dokument beschreibt die serielle Schnittstelle des Raumbediengerätes WRF07-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.

1.1.2 Funktionsweise des PI-Reglers

Der integrierte PI-Regler regelt die Temperatur (Register 0x0102) auf den Sollwert (Register 0x0104). Die resultierende Stellgröße wird direkt auf die Ausgänge ausgegeben. Der PI-Regler kann durch Parameter eingestellt werden. Die Stellgröße des Reglers wird ca. alle 10 Sekunden neu berechnet. Dies bedeutet, dass Änderungen wie z.B. Verstellung des Sollwertes oder Auslösung des Fensterkontaktes erst nach Ablauf der Regelzeit berücksichtigt werden.

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. 0x203) der entsprechende Modus(Wirksinn des Reglers) vorgegeben werden. Der Change-Over Betrieb läuft über den Ausgang1!

1.1.4 Energiesperre / Taupunktwächter

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

1.1.1 Übersteuerung der Ausgänge

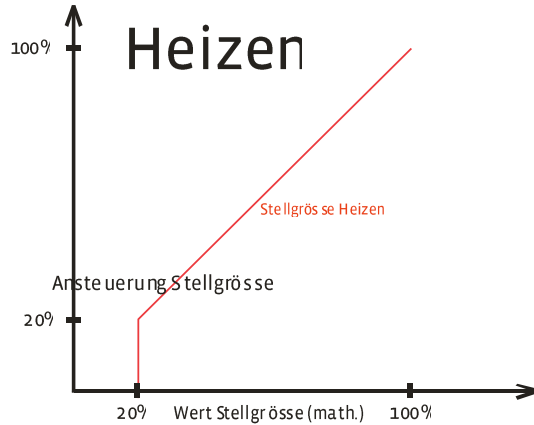
Die Ausgänge können von einer GLT direkt beeinflusst und übersteuert werden. Dazu ist es notwendig die Ausgänge in den Handbetrieb zu setzen (Konfigurationsbits 0x0004 und 0x0005). In den Konfigurationsregistern 0x0021 und 0x0022 werden die gewünschten Startwerte für die Ausgänge parametrieren. Während des Betriebes ist dann ein Übersteuern der Ausgänge über die Eingaberegister 0x0204 und 0x0205 möglich.

1.1.2 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.

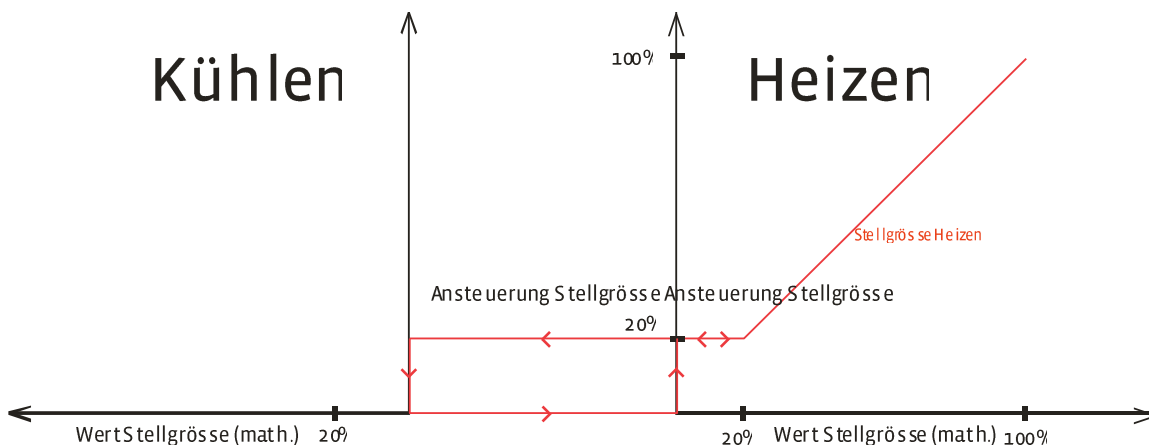
Moduswahl Stellgröße (Coil Register 0x0000)

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



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

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



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

1.1.3 Bestimmung der Sollwerte:

(1) BELEGT

- $Heizsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Offset}(\text{Adr. } 0x0200) + \text{Poti-Offset}^*$
- $Kühlsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Totzone}(\text{Adr. } 0x0014) + \text{Offset}(\text{Adr. } 0x0200) + \text{Poti-Offset}^*$

(2) UNBELEGT

- $Heizsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Offset}(\text{Adr. } 0x0200) + \text{Poti-Offset}^* - \text{Nachtabenkung}$
- $Kühlsollwert = \text{Basissollwert} + \text{Totzone}(\text{Adr. } 0x0014) + \text{Offset}(\text{Adr. } 0x0200) + \text{Poti-Offset}^* + \text{Nachtabenkung}(\text{Adr. } 0x0013)$

*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 WRF07-RS485 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 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

1.5 Konfigurationsmöglichkeiten

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

5pol. Dippschalter ADDRESS:

- die Busadresse des Gerätes (1 - 31) über den 5pol. Dippschalter; Dippschalter: 1-5

5pol. 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
- Die Anzahl der Datenbits ist festeingestellt auf: RTU 8 Daten-Bits und ASCII 7 Daten-Bits

Im „Produktblatt_wrf07_RS485.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 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)

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 Registerdefinition

2.3.1 Konfigurationsregister (Holding Register R/W)

Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung		Default-Werte
1 R	0x0000	0x0003	Gerätekodierung, nicht veränderbar		
2 R	0x0001	0x0012	Firmwareversion, nicht veränderbar		
2 – 40	0x0002 – 0x0025	Konfiguration des Bediengerätes, EEPROM- Daten			
3 R/W	0x0002	0x0000-0x0005	Gerätetyp	0x0000, Type AO2V (AO1: Heizen, AO2: Kühlen)	0x0000, AO2V
				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)	
4 R/W	0x0003	0x0000-0xFFFF	Standortkennung		0
5 R/W	0x0004	0x0000-0x0C80	Min-Response-Delay-Time	signed int, (max 3100 ms), z.B. 0x0A = 10ms	10 ms
6 R/W	0x0005	0x0000-0x00FF	Funktion Taster1	0x00, ohne Sonderfunktion 0x20, Raum nicht belegt 0x21, Raum belegt 0x22, Toggel Raumbelegung 0x23, Schliesser Raumbelegung 0x24, Bypass	0x00, ohne Sonderfunktion
7 R/W	0x0006	0x0000-0x00FF	Funktion Taster2		
8 R/W	0x0007	0x0000-0x00FF	Funktion Taster3		
9 R/W	0x0008	0x0000-0x00FF	Funktion Taster4		
10 R/W	0x0009	0x0000-0x00FF	Funktion Taster5		
11 R/W	0x000A	0x0000-0x0004	Ansteuerung LED1	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	0x01, Raum belegt/unbelegt
12 R/W	0x000B	0x0000-0x0004	Ansteuerung LED2		
13 R/W	0x000C	0x0000-0x0004	Ansteuerung LED3		

Register	Daten-Adresse	Werte-bereich	Beschreibung		Default-Werte
14 R/W	0x000D	0x0000-0x0004	Ansteuerung LED4	aktiv(AN)/inaktiv(AUS)	
15 R/W	0x000E	0x0000-0x0004	Ansteuerung LED5		
16 R/W	0x000F	0x0000-0x00FF	Temperatur-Offset zur Kalibrierung des Temperatursensors signed int, z.B. 10 _{dez} = +1.0 K, -5 _{dez} = -0.5 K		0 K
17 R/W	0x0010	0x0000-0xFFFF	Verstellbereich Sollwert-Poti signed int, z.B. 30 _{dez} = 3K entspricht Verstellbereich +-3K		+/-3 K
18 R/W	0x0011	0x0000-0xFFFF	Sollwert – Basissollwert nach Reset signed int, z.B. 0xDC = 220 _{dez} = 22°C		22 °C
19 R/W	0x0012	0x0000-0x0001	Sollwert-Darstellung	0x00 – Basissollwert 0x01 – Umschaltung Heiz-/Kühlsollwert in Abhängigkeit der aktiven Betriebsart	0x00, Basis sollwert
20 R/W	0x0013	0x0000-0xFFFF	Nachtabenkung (nicht belegt) Heizen = Basissollwert – Nachtabenkung Kühlen = Basissollwert + Nachtabenkung signed int, z.B. 0x32 = 50 _{dez} = 5.0 K		5 K
21 R/W	0x0014	0x0000-0x0064	Totzone zwischen Heizen und Kühlen signed int, z.B. 0x14 = 20 _{dez} = 2.0		2 K
22 R/W	0x0015	0x0000-0x0064	Proportionalbereich Xp (K) Heizen Signed int, z.B. 0x28 = 40 _{dez} = 4.0 K Xp = 0 deaktiviert den Regler		2 K
23 R/W	0x0016	0x0000-0x00FF	Nachstellzeit Tn (min) Heizen signed int, z.B. 100 _{dez} = 100 min		100 min
24 R/W	0x0017	0x0000-0x0064	Maximale Stellgrößenbeschränkung Heizen signed int, z.B. 100 _{dez} = 100 %		100 %
25 R/W	0x0018	0x0000-0x0064	Minimale Stellgrößenbeschränkung Heizen signed int, z.B. 10 _{dez} = 10 %		0 %
26 R/W	0x0019	0x0000-0x00FF	PWM-Zykluszeit Heizen signed int, z.B. 15 _{dez} = 15 min		15 min
27 R/W	0x001A	0x0000-0x0064	Proportionalbereich Xp (K) Kühlen Signed int, z.B. 0x28 = 40 _{dez} = 4.0 K Xp = 0 deaktiviert den Regler		2 K
28 R/W	0x001B	0x0000-0x00FF	Nachstellzeit Tn (min) Kühlen signed int, z.B. 100 _{dez} = 100 min		100 min
29 R/W	0x001C	0x0000-0x0064	Maximale Stellgrößenbeschränkung Kühlen signed int, z.B. 100 _{dez} = 100 %		100 %
30 R/W	0x001D	0x0000-0x0064	Minimale Stellgrößenbeschränkung Kühlen signed int, z.B. 10 _{dez} = 10 %		0 %
31 R/W	0x001E	0x0000-0x00FF	PWM-Zykluszeit Kühlen signed int, z.B. 15 _{dez} = 15 min		15 min
32 R/W	0x001F	0x0000-0x0064	Frostschutz 0x00 deaktiviert den Frostschutz signed int, z.B. 50 _{dez} = 5.0 K		5 K

Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung		Default-Werte
33 R/W	0x0020	0x0000-0x0003	Reglermodus nach Reset und Off	0 – Regelung Aus 1 – Regelung Heizen 2 – Regelung Kühlen 3 – Regelung Automatik	3 - Automatik
34 R/W	0x0021	0x0000-0x03E8	Typ: AO2V Analoger Handwert nach Reset 0-10V <i>Ausgang1 Heizen*</i>	signed int, z.B. 1000 _{dez} = 100%	0
			Typ: DO2R, DO2T, OVR, OVT Digitaler Handwert nach Reset <i>Ausgang1 Heizen*</i>	0 - Offen ≥1 - Geschlossen	0
35 R/W	0x0022	0x0000-0x03E8	Typ: AO2V, OVR, OVT Analoger Handwert nach Reset 0-10V <i>Ausgang2 Kühlen</i>	signed int, z.B. 1000 _{dez} = 100%	0
			Typ: DO2R, DO2T Digitaler Handwert nach Reset <i>Ausgang2 Kühlen*</i>	0 - Offen ≥1 - Geschlossen	0
36 R/W	0x0023	0x0000-0x0003 0x0010-0x0013	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
37R/W	0x0024	0x0000-0x0003 0x0010-0x0013	Funktion Digit. Eingang 2	0x10, Schliesser-Kontakt 0x11, Schliesser Taupunktwächter 0x12, Schliesser Fensterkontakt 0x13, Schliesser Raumbelegung 0x14, Schliesser Regelung 0-Auto/1-Off 0x15, Schliesser Regelung 0-Heizen/1-Kühlen	
38 R/W	0x0025	0x0000-0x0002	Modus Zähler Digit. Eingang1	0x00, Flankenzähler 0x01, Impulszähler 0x02, Zeit	0x00, Flanken zähler
39 R/W	0x0026	0x0000-0x0002	Modus Zähler Digit. Eingang2		
40R/W	0x0027	0x0000-0x0078	Bypasszeit Raumbelegung z.B. 0x0078 = 120 _{dez} = 120 min		120 min
41 R/W **	0x0028	0x0000-0x0003 0x0010-0x0013	Funktion Digit. Eingang 3	0x00, Öffner-Kontakt 0x01, Öffner Taupunktwächter 0x02, Öffner Fensterkontakt 0x03, Öffner Raumbelegung	0x10, Schliesser Kontakt

Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung		Default-Werte
42R/W **	0x0029	0x0000- 0x0003 0x0010- 0x0013	Funktion Digit. Eingang 4	0x04, Öffner Regelung 0-Auto/1-Off 0x05, Öffner Regelung 0-Heizen/1-Kühlen 0x10, Schliesser-Kontakt 0x11, Schliesser Taupunktwächter 0x12, Schliesser Fensterkontakt 0x13, Schliesser Raumbelugung 0x14, Schliesser Regelung 0-Auto/1-Off 0x15, Schliesser Regelung 0-Heizen/1-Kühlen	
43 R/W **	0x002A	0x0000- 0x0002	Modus Zähler Digit. Eingang1	0x00, Flanken­zähler	0x00, Flanken zähler
44 R/W **	0x0026	0x0000- 0x0002	Modus Zähler Digit. Eingang2	0x01, Impuls­zähler 0x02, Zeit	

WICHTIG:

Konfigurationsregister werden im EEPROM gespeichert, d.h. es handelt sich um nicht-flüchtige Daten. Die Register dürfen nur während der Inbetriebnahme zur Parametrierung des Geräts beschrieben werden, da zu häufiges Beschreiben des EEPROMs zu dessen Zerstörung führt.

** Die Register 41-44 sind nur bei der Version 4DI verwendbar!!!!

Hinweis:

Bei Verwendung der Version 4DI sind die Register 34 und 35 nicht von Bedeutung!!!

2.3.2 Ausgaberegister (Input Registers R)

Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung
257 – 271 R	0x0100 – 0x010E	Messwerte (Datenausgabe)	
257 R	0x0100	0x0000-0x000F	bit0 Taster 1=gedrückt, 0=nicht gedrückt bit1 Taster 1=gedrückt, 0=nicht gedrückt bit2 Taster 1=gedrückt, 0=nicht gedrückt bit3 Taster 1=gedrückt, 0=nicht gedrückt bit4 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 bit1 Taster 1= wurde gedrückt bit2 Taster 1= wurde gedrückt bit3 Taster 1= wurde gedrückt bit4 Taster 1= wurde gedrückt
259 R	0x0102	0x0000-0x01F4	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	0x0000-0x0001	Raumbelegung 0 – Raum nicht belegt 1 – Raum belegt
263 R	0x0106	0x0000-0x03FF	Stellgrösse Regler Heizen signed int, z.B. 1023 _{dez} =100.0% Wertebereich 0-1023 entspr. 0-100%
264 R	0x0107	0x0000-0x03FF	Stellgrösse Regler Kühlen signed int, z.B. 1023 _{dez} =100.0% Wertebereich 0-1023 entspr. 0-100%
265 R/W	0x0108	0x0000-0x0003	Reglermodus 0 = Reglersperre 1 = Heizen 2 = Kühlen 3 – Regelung Automatik Heizen 4 – Regelung Automatik Kühlen
266 R	0x0109	0x0000-0x03E8	Typ: AO2V Analoger Ausgabewert 0-10V Ausgang1 Heizen* signed int, z.B. 500 _{dez} = 5V
			Typ: DO2R, DO2T, OVR, OVT Digitaler Ausgangszustand Ausgang1 Heizen* 0 – Offen 1- Geschlossen
267 R	0x010A	0x0000-0x03E8	Typ: AO2V, OVR, OVT Analoger Ausgabewert 0-10V Ausgang2 Kühlen signed int, z.B. 500 _{dez} = 5V
			Typ: DO2R, DO2TDigitaler Ausgangszustand Ausgang2 Kühlen 0 – Offen 1- Geschlossen

268 R	0x010B	0x0000-0x0001	Digitaler Eingang1	0- Offen 1-Geschlossen
269 R	0x010C	0x0000-0x0001	Digitaler Eingang2	0- Offen 1- Geschlossen
270 R	0x010D	0x0000-0xFFFF	Zählerwert Digit. Eingang 1**	0-65535
271 R	0x010E	0x0000-0xFFFF	Zählerwert Digit. Eingang2**	0-65535
272 R ***	0x010F	0x0000-0x0001	Digitaler Eingang3	0- Offen 1-Geschlossen
273 R ***	0x0110	0x0000-0x0001	Digitaler Eingang4	0- Offen 1- Geschlossen
274 R ***	0x0111	0x0000-0xFFFF	Zählerwert Digit. Eingang 3**	0-65535
275 R ***	0x0112	0x0000-0xFFFF	Zählerwert Digit. Eingang4**	0-65535

* Ausgabe des Wertes des lokalen Sollwertstellers (Poti).

** Bei jedem Auslesen des Zählerwerts wird der Wert genullt! Die Zählweise ist abhängig von der Einstellung des zugehörigen Konfigurationsparameters. Die Zeitbasis des Zählers ist 100ms!

** Die Register 272-275 sind nur bei der Version 4DI verwendbar!!!!

Hinweis:

Bei Verwendung der Version 4DI sind die Register 266 und 267 nicht von Bedeutung!!!

2.3.3 Eingaberegister (Holding Registers R/W)

Register	Daten-Adresse	Wertebereich	Beschreibung		Default-Wert
513 - 540	0x0200 – 0x0205	Ansteuerung (ext. Datenvorgabe)			
513R/W	0x0200	0x0000-0xFFFF	Sollwert-Offset	signed int, z.B. -25 _{dez} = -2.5K	0 K
514R/W	0x0201	0x0000-0xFFFF	Basissollwert	signed int, z.B. 220 _{dez} = 22 °C	0 °C
515 R/W	0x0202	0x0000-0x0001	Raumbelegung	0 – Raum nicht belegt 1 – Raum belegt 2 – Bypass	0x00, Raum nicht belegt
516R/W	0x0203	0x0000-0x0003	Reglermodus*	0 = Regelung Aus 1 = Heizen (Kühlen deaktiviert) 2 = Kühlen (Heizen deaktiviert) 3 = Automatik	0x03, Auto-matik
517R/W	0x0204	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	
518 R/W	0x0205	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	

*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 0x0001). Aktiver Frostschutz aktiviert automatisch den Heizregler

** Abhängig von der Einstellung der zugehörigen Konfigurationsregister 34 und 35, Handwerte nach Reset

Hinweis:

Bei Verwendung der Version 4DI sind die Register 517 und 518 nicht von Bedeutung!!!

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

2.4 Bitzuordnung / Coil - Definition

2.4.1 Konfigurationsbits (Coils R/W)

Bit	Daten-Adresse	Beschreibung		Default-Wert
0x0000 – 0x0005		Konfiguration des Bediengerätes Bit-Register, EEPROM- Daten		
1 R/W	0x0000	Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße > 0: = 1 Minimale Stellgröße verwenden bei Stellgröße = 0: = 0		0
2 R/W	0x0001	Change-Over Betrieb	0 - Vierleiter-System 1 - Zweileiter-System*	0x00, Vierleiter System
3 R/W	0x0002	Maßeinheit Temperatur	1 = °C 0 = °F	°C
4 R/W	0x0003	Belegung nach Reset	1 = belegt 0 = unbelegt	0x01, belegt
5 R/W	0x0004	Hand-/Autobetrieb Ausgang 1	0 - Auto 1- Hand	0x00, Auto
6R/W	0x0005	Hand-/Autobetrieb Ausgang 2	0 - Auto 1- Hand	0x00, Auto

* Bei aktiviertem Change-Over-Betrieb muss über das Holding Register „Reglermodus“ mit der Datenadresse 0x203 oder mit einem der beide Digitalen Eingänge der entsprechende Modus(Wirksinn des Reglers) vorgegeben werden.
Der Change-Over Betrieb läuft über den Ausgang1

WICHTIG:

Konfigurationsbits werden im EEPROM gespeichert, d.h. es handelt sich um nicht-flüchtige Daten . Die Register dürfen nur während der Inbetriebnahme zur Parametrierung des Geräts beschrieben werden, da zu häufiges Beschreiben des EEPROMs zu dessen Zerstörung führt.

2.4.2 Eingabebits (Coils R/W)

Bit	Daten-Adresse	Beschreibung		Default-Wert
0x0100 – 0x0108		Konfiguration des Bediengerätes Bit-Register		
257 R/W	0x0100	Meldung Taupunkt	0 – Taupunkt inaktiv 1 – Taupunkt aktiv	0, Taupunkt inaktiv
258 R/W	0x0101	Meldung Energiesperre	0 – Energiesperre inaktiv 1 – Energiesperre aktiv	0, Energiesperre inaktiv
259 R/W	0x0102	Freigabe lokaler Präsenztaster ¹	0 – Sperre 1 – Freigabe	1, Freigabe
260 R/W	0x0103	Freigabe Regler ²	0 – Sperre 1 – Freigabe	1, Freigabe
261 R/W	0x0104	Ansteuerung LED1 ³	0 – AUS 1 – AN	0, AUS
262 R/W	0x0105	Ansteuerung LED2 ³	0 – AUS 1 – AN	0, AUS
263 R/W	0x0106	Ansteuerung LED3 ³	0 – AUS 1 – AN	0, AUS
264 R/W	0x0107	Ansteuerung LED4 ³	0 – AUS 1 – AN	0, AUS
265 R/W	0x0108	Ansteuerung LED5 ³	0 – AUS 1 – AN	0, AUS

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

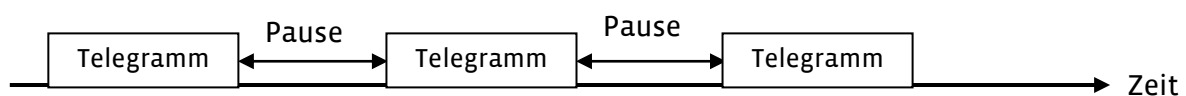
Die Daten werden nach streng definierten Vorgaben auf den Bus gesendet:

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 Busteilnehmer 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 Pausenzeiten 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 Telegramm Daten 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 + Telegramm Daten [i];
```

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

4 Beispieltelegamme

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 Taupunktwärter 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
02h	10h	00h	23h	00h	02h	04h	00	01h	00	12h	CRC	

Slave - Antworttelegramm im Übertragungsmodus RTU:

Gerät	Befehl	Startadresse		Anzahl Register		Prüfsumme	
		H Byte	L Byte	H Byte	L Byte	L CRC	H CRC
02h	10h	00h	23h	00h	02h	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 (Holding Register)
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 h	06h	02h	02h	00	02h	CRC	

Slave - Antworttelegramm im Übertragungsmodus RTU:

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

4.2 Coil / Bitzuordnung

Das Bedienteil hat verschiedene Konfigurationsbits. Mit den Eingabebits können z.B. die LED's, 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: Maßeinheit Temperatur auf °F verstellen

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
02h	0Fh	00h	02h	00h	01h	01h	00h	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
02h	0Fh	00h	02h	00h	01h	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 = 0x0004hex & 0x0005hex) -> 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	04	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 WRF07-RS485 nicht zwingend erforderlich. Sie können jedes beliebige Programm verwenden, welches Modbus-Telegramme erzeugt, um auf die Register des Gerätes schreibend oder lesend zugreifen zu können.

6 Software Installation

Zum Installieren der Konfigurationssoftware muss die Setup-Datei „WRF07_RS485_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, Windows 7

7 Konfiguration des WRF07-RS485-Modbus

7.1 Konfigurationssoftware

Mit der Konfigurationssoftware können die Konfigurationsregister übersichtlich eingestellt werden. Ausgaberegister des WRF07 können ausgelesen und Eingaberegister können gesetzt werden. Die Belegung der einzelnen Register ist im Kapitel 2.3 beschrieben.

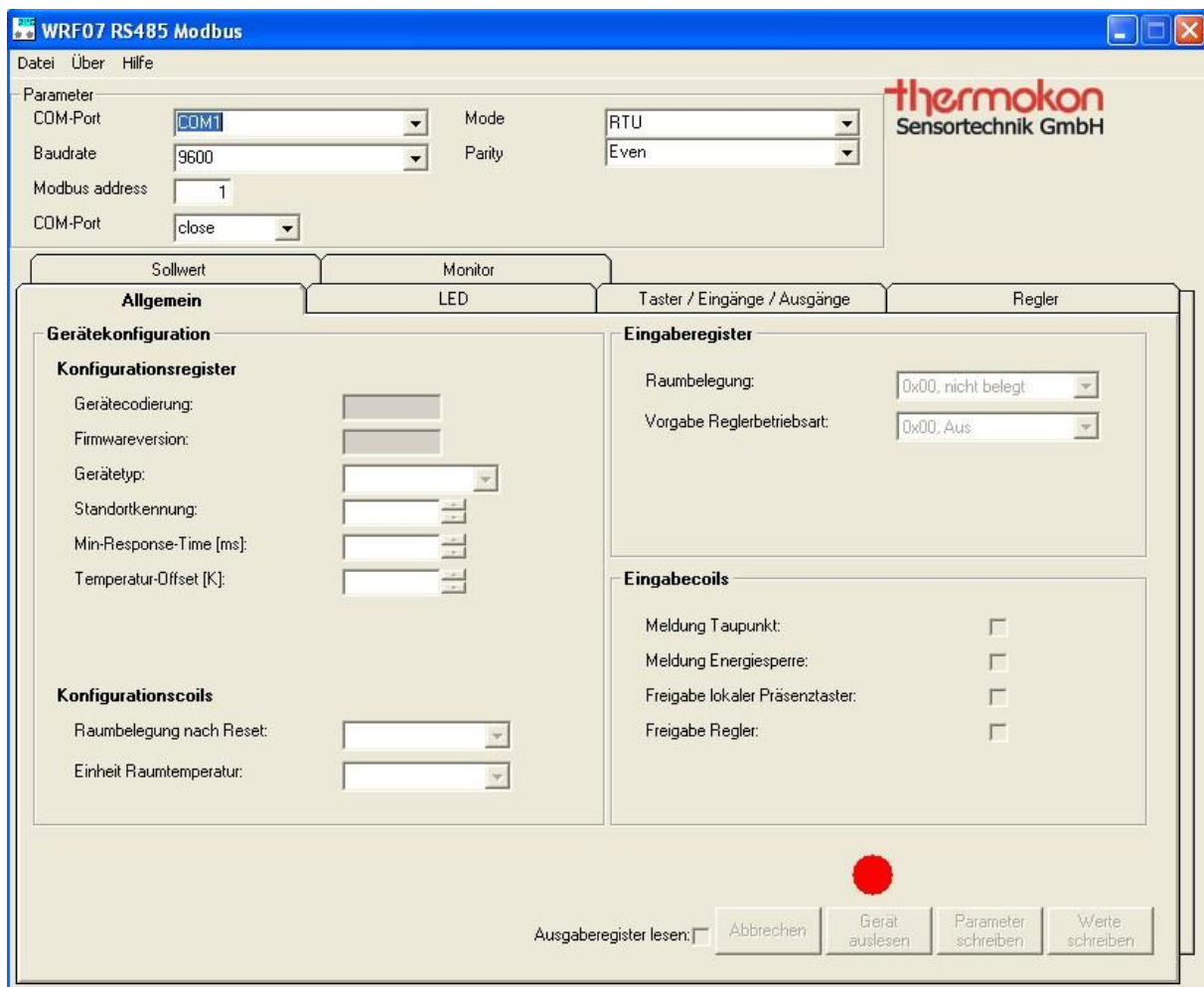


Abbildung 7-1: Konfigurationssoftware

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, keine
- Modus zur Einstellung der Übertragung ASCII oder RTU
- Modbusadresse (1-31)

Im Feld „Modbus Adresse“ geben Sie die Adresse des WRF07-RS485 ein, welches konfiguriert werden soll (Wert zwischen 1 und 31).

Über das Auswahlménü 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.

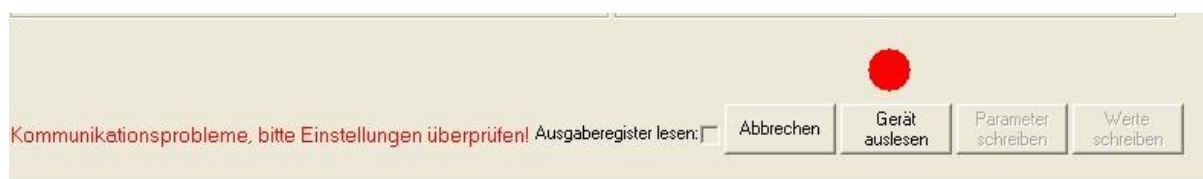


Abbildung 7-2: Kommunikationsprobleme

7.3 Register

In den verschiedenen Reitern können die Konfigurationsregister/-coils und Eingaberegister/-coils modifiziert werden. Bei Änderung der Konfigurationsregister und -coils wird die Schaltfläche „Parameter schreiben“ aktiv, bei einer Änderung eines Eingaberegisters/-coils die Schaltfläche „Werte schreiben“.

Änderungen werden nach Drücken der „Parameter schreiben“/„Werte übernehmen“ – Schaltfläche an das WRF07-RS485 gesendet. Durch Drücken auf die Schaltfläche „Abbrechen“ werden noch nicht an das Gerät gesendete Änderungen (zu erkennen an der roten Schriftfarbe) durch Auslesen des Gerätes auf den aktuellen Gerätezustand zurückgesetzt.

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



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.