



FuehlerSysteme eNET International
Die Marke für Sensorik

Systembeschreibung und Konfiguration

Modbus RTU

Inhaltsverzeichnis

1. Systemspezifischer Registeraufbau	3
2. Änderungen / Softwareupdates	3
2.1 Ab Softwarestand 01.09.2018	3
3. Registerbelegung für Sensorsysteme	4
3.1 Lese-Register	4
3.2 Lese/Schreib-Register	5
3.3 Beispiele	7
4. Einstellungen über Displaymenü	9
5. Besonderheiten	9
5.1 Feuchte/Temperatur-beheizt	9
5.2 Differenzdruck / Volumenstrom	9
5.3 Strömungsgeschwindigkeit / Volumenstrom	10
5.4 Helligkeit	10
5.5 Kohlendioxid CO ₂	10
5.6 Mischgas VOC.....	10
5.7 Sauerstoff O ₂	11
5.8 Bewegung.....	11
5.9 Min/Max-Funktion	11
5.10 Relais-Funktion.....	11
6. Registerbelegung bei Gateways I/O	12
6.1 IN: Modbus / OUT: Relais.....	12
6.1.1 Lese-Register	12
6.1.2 Lese/Schreib-Register	12
6.2 IN: Modbus / OUT: Analog	14
6.2.1 Lese-Register	14
6.2.2 Lese/Schreib-Register	15
6.3 IN: Analog / OUT: Modbus	17
6.3.1 Lese-Register	17
6.3.2 Lese/Schreib-Register	18
7. Masterbetrieb / Mastereinstellungen	20
8. Übertragungsaufbau	22
9. Befehlsaufbau für Register	23
9.1 Lesen von Lese/Schreib-Register	23
9.2 Lesen von Lese-Register.....	24
9.3 Beschreiben eines Schreibe-Register	25
9.4 Beschreiben mehrerer Schreibe-Register	26
9.5 BUS-Parametrisierung.....	27
10. Verwendeter Systemcode	Fehler! Textmarke nicht definiert.

1. Systemspezifischer Registeraufbau

Verwendete Abkürzungen:

Rreg	(read) Lese-Register (kann nicht beschrieben werden)
Rreg_mw	Rreg mit spezifischen Messwerten
RWreg	(read/write) Lese- und Schreibregister (kann auch beschrieben werden, teilweise mit Speicherung)
Wreg	(write) Schreibregister (kann nur beschrieben werden, keine Speicherung)
Fcode	Funktionscode
Adr	Adresse
Reg	Register
H_Byte	(high) Byte (die höherwertigen 8 bit; 0xHH00)
L_Byte	(low) Byte (die niederwertigen 8 bit; 0x00LL)
0x0000	Zahl im 16 Bit HEX-Format (2 Byte)
0x00	Zahl im 8 Bit HEX-Format (1 Byte)

2. Änderungen / Softwareupdates

2.1 Ab Softwarestand 01.09.2018

Druckmessung:	RWreg_26 neue Funktion für Nullpunkt setzen RWreg_25 Steigungskorrektur (mit Faktoreingabe) Nullpunkt setzen auch mittels Taste/Display (siehe „Besonderheiten bei Differenzdruck“)
RWreg_59:	Fehler bei Eingabe / Löschen behoben
VOC:	Nullpunkt setzen auch mittels Taste/Display (siehe „Besonderheiten bei VOC-Messung“)
CO2:	Nullpunkt setzen auch mittels Taste/Display (siehe „Besonderheiten bei CO2-Messung“)
RWreg_90 bis _99:	eingefügt zur freien Verwendung als Zwischenspeicher
Zugriff auf Masterregister:	Fehler beseitigt
Erweiterung der Masterbefehlsstruktur:	siehe Beschreibung „Masterbetrieb“

3. Registerbelegung für Sensorsysteme

Der nachfolgende Registeraufbau ist spezifisch für alle FuehlerSysteme Sensorsysteme mit Modbus. Registerinhalte sind Messwerte sowie gerätespezifische Daten zur Kalibrierung bzw. zur Festlegung der Arbeitsweise.

Teilweise sind den Registern nicht nur Messwerte, sondern auch feste Einheiten zugeordnet. Dies gewährleistet eine eindeutige Messwertanzeige, inklusive der dazugehörigen Einheiten, auf einem gerätespezifischen Display bzw. im Gesamtsystem.

Hinweis: der angegebene Wertebereich innerhalb der nachfolgenden Registerbeschreibung widerspiegelt nicht gleichzeitig den Messbereich des Sensorsystems (spezifische Gerätebeschreibung beachten). Ebenfalls ist die Registernutzung abhängig vom Messsystem (siehe auch Systemcode).

3.1 Lese-Register

Rreg Nr. (Fcode 0x04)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und teilw. Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 ... 0xffff		Siehe verwendete Systemcode
01	0 ... 999	0.0 ... 99.9 %r.F.	Relative Feuchte (mit Kommastelle)
02	-999 ... 2999	-99.9 ... 299.9 °C	Temperatur (mit Kommastelle)
03	0 ... 999	0 ... 99.9 g/m ³	Absolute Feuchte (mit Kommastelle)
04	0 ... 999	0 ... 99.9 g/kg	Mischungsverhältnis (mit Kommastelle)
05	-999 ... 999	-99.9 ... 99.9 °C	Taupunkttemperatur (mit Kommastelle)
06	-999 ... 999	-99.9 ... 99.9 °C	Feuchtkugeltemperatur (mit Kommastelle)
10	0 ... 9999	0 ... 9999 ppm	CO2 Konzentration
11	0 ... 999	0 ... 99.9 %	VOC Kontamination (mit Kommastelle)
12	0 ... 9999	0 ... 9999 ppm	CO Konzentration
13	0 ... 9999	0 ... 99.9 V	Spannungswert in Volt (mit Kommastelle)
14	0 ... 9999	0 ... 99.9 mA	Stromwert in mA (mit Kommastelle)
15	0 .. 999	0 .. 99.9 Vol%	Sauerstoff in Vol% (mit Kommastelle)
19	0 ... 0x007f	Bit_2 ... Bit_0 Bit 6 ... Bit 4	bei ,1' CO2 (Bit_0); VOC (Bit_1); O2 (Bit_3) Sensor wird kalibriert bei ,1' CO2 (Bit 4); VOC (Bit 5); O2 (Bit 6) auf Autokalibrierung
20	750 ... 1150	750 ... 1150 mbar	Atmosphärischer Luftdruck
21	750 ... 1500	750 ... 1500 mbar	Barometrischer Luftdruck
22	-9999 ... 9999	-999.9 ... 999.9 Pa	Differenzdruck (mit Kommastelle)
23	-9999 ... 9999	-9999 ... 9999 Pa	Differenzdruck
30	0 ... 999	0 ... 999 Lux	Lichtstärke niedriger Bereich
31	0 ... 999	0 ... 99.9 kLux	Lichtstärke hoher Bereich (mit Kommastelle)
35	0 ... 1	Bewegungssymbol	Keine Bewegung / Bewegung erkannt
36	0 ... 1	Türsymbol	Tür: ZU / AUF
37	0 ... 1	Fenstersymbol	Fenster: ZU / AUF
38	0 ... 1	Schaltersymbol	Schalter: ZU / AUF
40	0 ... 9999	0 ... 9999 m ³ /h	Volumenstrom
41	0 ... 9999	0 ... 9999 m ³ /min	Volumenstrom
42	0 ... 9999	0 ... 9999 m ³ /s	Volumenstrom
43	0 ... 9999	0 ... 9999 l/h	Volumenstrom
44	0 ... 9999	0 ... 9999 l/min	Volumenstrom
45	0 ... 9999	0 ... 9999 l/s	Volumenstrom
47	0 ... 200	0 ... 20.0 m/s	Durchfluss (mit Kommastelle)
50	0 ... 1	0 / 1	Platinenrelais: AUS / EIN

55	Entsprechend dem zugeordneten Rreg	Siehe RWreg_57	1.minimaler Wert
56	„	Siehe RWreg_57	1.maximaler Wert
57	„	Siehe RWreg_58	2.minimaler Wert
58	„	Siehe RWreg_58	2.maximaler Wert
79	0 ... 65535	Softwarestand	z.B. 01018 für 01.01.2018
100	0 ... 0xffff	Sonderregister für Messwerte	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_500)
101	0 ... 0xffff	Sonderregister für Kundencode	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_501)
102 bis 139	0 ... 0xffff	Sonderregister fortlaufend (siehe 100,101)	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_502 bis 539)

Hinweise:

- Rreg_mw sind grau hinterlegt

3.2 Lese/Schreib-Register

Rwreg Nr. (Fcode: 0x03, 0x06)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 ... 0x7aff [0x5300]	H_Byte: Zeichen [R] L_Byte: Nummer [0]	Kundencode: zur freien Belegung z.B. Raumcode R000 *
01	0 ... 999 [11111]	0.0 ... 99.9 %r.F.	Relative Feuchte beschreiben
02	-999 ... 2999 [11111]	-99.9 ... 299.9 °C	Temperatur beschreiben
03	0 ... 999 [11111]	0 ... 99.9 g/m ³	Absolute Feuchte beschreiben
04	0 ... 999 [11111]	0 ... 99.9 g/kg	Mischungsverhältnis beschreiben
05	-999 ... 999 [11111]	-99.9 ... 99.9 °C	Taupunkttemperatur beschreiben
06	-999 ... 999 [11111]	-99.9 ... 99.9 °C	Feuchtkugelttemperatur beschreiben
08	-100 ... 100 [0]	-10.0 ... 10.0 %r.F.	Offset für rel. Feuchte Messung *
09	-100 ... 100 [0]	-10.0 ... 10.0 °C	Offset für Temperaturmessung *
10	0 ... 9999 [11111]	0 ... 9999 ppm	CO2 beschreiben
11	0 ... 999 [11111]	0 ... 99.9 %	VOC beschreiben
12	0 ... 9999 [11111]	0 ... 9999 ppm	CO beschreiben
13	0 ... 9999 [11111]	0 ... 99.9 V	Spannungswert beschreiben
14	0 ... 9999 [11111]	0 ... 99.9 mA	Stromwert beschreiben
15	0 ... 999 [11111]	0 ... 99.9 Vol%	Sauerstoff beschreiben
18	0 ... 2 [1]	0, 1, 2	VOC Verstärkung: ,0' niedrig; ,1' mittel; ,2' hoch *
19	0 ... 0x007f [v]	Bit_6 bis Bit_4 Bit_3 bis Bit_0 entsprechend setzen	Bit_0 = 1: CO ₂ Kalibr. EIN; Bit_1 = 1: VOC Kalibr. EIN Bit_2 = 1: O ₂ Kalibr. EIN (werden nach Abschluss zurückgesetzt) Bit_4 = 0/1: CO₂-AUTOKalibr. AUS/EIN Bit_5 = 0/1: VOC-AUTOKalibr. AUS/EIN Bit_6 = 0/1: O₂-AUTOKalibr. AUS/EIN *
20	750 ... 1150 [11111]	750 ... 1150 mbar	atmosphärischer Luftdruck vorgeben
21	750 ... 1500 [11111]	750 ... 1500 mbar	barometrischer Luftdruck vorgeben
22	-9999 ... 9999 [11111]	-999.9 ... 999.9 Pa	Differenzdruck beschreiben
23	-9999 ... 9999 [11111]	-9999 ... 9999 Pa	Differenzdruck beschreiben
24	0 ... 1999 [75]	0 ... 1999	k-Faktor für Volumenstromberechnung *
25	800 .. 1200 [1000]	800 .. 1200	Steigung für Druckmessung (Faktor 0,800 bis 1,200)
26	0, 1 [0]	-100 .. 100 1	Nullpunktoffset für Druckmessung (0 => Wert löschen) * bei 1 => einmaliges setzen des Nullpunktoffsets
27	1 ... 50 [10]	1 ... 50	Dämpfung für Druckmessung (Anzahl Messwerte für Mittelwertbildung) *
28	-50 ... 50 [0]	-50 ... 50 mbar	Offset für atm. Luftdruckmessung *

29	0 ... 3000 [0]	0 ... 3000 m	Höhe über Null (Meereshöhe) *
30	0 ... 999 [11111]	0 ... 999 Lux	Lichtstärke beschreiben
31	0 ... 999 [11111]	0 ... 99.9 kLux	Lichtstärke beschreiben
32	0 ... 1500 [60]	0 ... 1500 sek.	Nachlaufzeit bei Bewegungserkennung *
33	0 ... 999 [11111]	0 ... 999	Bewegungserkennung erst unterhalb dieser Lichtstärke (nicht aktiv bei 11111) *
34	30, 31 [30]	30, 31	RWreg_33 bezieht sich auf Rreg_30 od. 31 *
35	0 ... 1 [11111]	11111 ,0' NEIN / ,1' JA	Keine Bewegung vorgegeben Bewegung vorgeben; wird bei Nachlaufzeit zurückgesetzt
36	0 ... 1 [11111]	11111 ,0' ZU / ,1' AUF	Keine Türschaltung vorgegeben Türschalter vorgeben
37	0 ... 1 [11111]	11111 ,0' ZU / ,1' AUF	Keine Fensterschaltung vorgegeben Fensterschalter vorgeben
38	0 ... 1 [11111]	11111 ,0' ZU / ,1' AUF	Kein Schaltkontakt vorgegeben Schaltkontakt vorgeben
40	0 ... 9999 [11111]	0 ... 9999 m³/h	Volumenstrom beschreiben
41	0 ... 9999 [11111]	0 ... 9999 m³/min	Volumenstrom beschreiben
42	0 ... 9999 [11111]	0 ... 9999 m³/s	Volumenstrom beschreiben
43	0 ... 9999 [11111]	0 ... 9999 l/h	Volumenstrom beschreiben
44	0 ... 9999 [11111]	0 ... 9999 l/min	Volumenstrom beschreiben
45	0 ... 9999 [11111]	0 ... 9999 l/s	Volumenstrom beschreiben
47	0 ... 200 [11111]	0 ... 20.0 m/s	Durchfluss beschreiben
48	0 ... 9999 [0]	0 ... 9999 cm²	Querschnittsfläche für Volumenberechnung vorgeben *
50	0 ... 1 [11111]	11111 ,0' AUS / ,1' EIN	Relaissteuerung entsprechend Reg-Progr. (RWreg_51) Platinenrelais: Fest-AUS / EIN
51	0 ... 255 [v]	Rreg: 0 ... 255	Platinenrelais einem Rreg_x zuweisen (Null => keine) nur Messwertregister (Rreg_mw) *
52	-9999 ... 9999 [v]	Wert	AUS-Schaltwert für Platinenrelais *
53	-9999 ... 9999 [v]	Wert	EIN-Schaltwert für Platinenrelais *
54	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Ausschaltverzögerungszeit AUS-Bedingung muss solange erfüllt sein *
55	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Einschaltverzögerungszeit EIN-Bedingung muss solange erfüllt sein *
57	0 ... 255 [0]	Rreg: 0 ... 255	1. Min/Max Analyse für Rreg_x (Null => keine) nur Messwertregister (Rreg_mw) *
58	0 ... 255 [0]	Rreg: 0 ... 255	2. Min/Max Analyse für Rreg_x (Null => keine) nur Messwertregister (Rreg_mw) *
59	1 .. 24 [6]	1, 6, 12, 24 h	Intervallzeit für Min/Max-Analyse bei Werteingabe => Löschen der Intervallwerte [wird zurückgesetzt] *
60	0 ... 3 [2]	0 ... 3	Displayblickrichtung (0,2 waagrecht 1, 3 senkrecht) *
61	0 ... 63 [24]	0 ... 63	Displaykontrast *
62	0 ... 1 [1]	,0' AUS; ,1' EIN	Display Hintergrundbeleuchtung *
63	0 ... 1 [0]	,0' AUS; ,1' EIN	Priorität des Displaywertes (RWreg_75) als Einzelwert
64	1 ... 3 [v]	1 ... 3	Gleichzeitige Anzeigewerte im Display *
65	1.. 60 [0]	1 ... 9, 10 ... 60 sek.	Zuweisung des nachfolgenden Displaywertes (1 ... 9). Ab Wert 10 Rotierzeit der Displaywerte in Sek. (ab 1 bis letzter Aktiver) *
66	0 ... 255 [v]	Rreg: 0 ... 255	1. Displaywert Rreg_x Zuweisung (Null => nicht aktiv) nur Messwertregister (Rreg_mw) *
67	0 ... 255 [v]	Rreg: 0 ... 255	2. Displaywert Rreg_x Zuweisung (siehe RWreg_66) *
68	0 ... 255 [v]	Rreg: 0 ... 255	3. Displaywert Rreg_x Zuweisung (siehe RWreg_66) *
69	0 ... 255 [0]	Rreg: 0 ... 255	4. Displaywert Rreg_x Zuweisung (siehe RWreg_66) *
70	0 ... 255 [0]	Rreg: 0 ... 255	5. Displaywert Rreg_x Zuweisung (siehe RWreg_66) *

71	0 ... 255 [0]	Rreg: 0 ... 255	6. Displaywert Rreg_x Zuweisung (siehe RWreg_66) *
72	0 ... 255 [0]	Rreg: 0 ... 255	7. Displaywert Rreg_x Zuweisung (siehe RWreg_66) *
73	0 ... 255 [0]	Rreg: 0 ... 255	8. Displaywert Rreg_x Zuweisung (siehe RWreg_66) *
74	0 ... 255 [0]	Rreg: 0 ... 255	9. Displaywert Rreg_x Zuweisung (siehe RWreg_66) *
75	0 ... 255 [0]	Rreg: 0 ... 255	Priorität Displaywert Rreg_x Zuweisung (siehe RWreg_66)*
79	0 ... 0xffff [0]	10 20	Neustart Neustart mit Werkseinstellung
80	0 ... 9999 [0911]	0 ... 9999	Servicecode (Passwort) für Einstellungen über Display*
90 bis 99	0 .. 0xffff	Sonderregister	Zur freien Verwendung (als Zwischenspeicher mit Schreib/Lesefunktion)
200 bis 239	0 ... 0xffff	Sonderregister	Siehe Masterfunktion *

Hinweise:

- * **(fett)** eingetragene Werte werden auch gespeichert (**Achtung: nicht kontinuierlich beschreiben!**)
- [x] Wert nach dem Einschalten bzw. bei Voreinstellung (Werkseinstellung)
- [v] Wert bei Voreinstellung (Werkseinstellung)- vom Gerätetyp abhängig
- AUS-Schaltwert RWreg_52 kleiner EIN-Schaltwert RWreg_53
- Kundencode
High_Byte: ASCII-Zeichen A ... Z [0x41 ... 0x5a], a ... z [0x61 ... 0x7a]
LOW_Byte: Zahl [0 ... 255(0xff)]

3.3 Beispiele

Für die Anwendung einiger beschreibbarer RWreg z.B. RWreg_01:

Auf dem RWreg_01 befindet sich als Standardwert der Wert 11111 (0x2b67).

Wird das Rreg_01 ausgelesen, befindet sich hier der berechnete Wert des Messsystems (sofern es sich um ein Feuchtemesssystem handelt, ansonsten der Wert „Null“).

Wird in das RWreg_01 ein Wert über den Modbus-Master eingetragen, so wird dieser den berechneten Wert des Messsystems überschreiben und als festen Wert in das Rreg_01 übernehmen.

Hiermit kann z.B. realisiert werden, dass ein Display eines Messsystems die Werte eines anderen Systems (externe Werte) anzeigen kann und auch eine definierte Einheit zuordnet.

Möglichkeiten für Displaydarstellungen

Ist dem Rreg bei der Displaywert-Zuweisung RWreg_66 bis 75 eine definierte Größe und Einheit hinterlegt (Verwendung von Rreg_mw), so wird diese Einheit auch auf dem Display angezeigt.

Beispiel: RWreg_64 = 2 (zwei Werte werden im Display angezeigt)

RWreg_65 = 1 (Beginn bei 1. Displaywert {keine Rotation der Displaywerte})

RWreg_66 = 1 (das Rreg_1 – relative Feuchte mit der Einheit % - wird angezeigt)

RWreg_67 = 2 (das Rreg_2 – Temperatur mit der Einheit °C – wird angezeigt)

Eine weitere Möglichkeit ist, die Displayzuordnung auf die Rreg_100, 102 etc. zu setzen. Diese Register werden im Masterbetrieb oder über die Wreg_500 etc. beschrieben. In den darauffolgenden Registern (Rreg_101, 103 etc.) sind die Kundencodes (Raumcode) zu beschreiben bzw. werden über den Masterbetrieb automatisch eingetragen. Dieser Code wird dann auch im Display hinter den Extern-Symbol mit dargestellt.

Um welche Art von Messwerten bzw. Einheit und Kommastelle es sich dabei handelt muss definiert werden über das Low-Byte der RWreg_200, 202 etc. Entsprechend der tabellarischen Zuordnung von Rreg_mw.

Über diese Variante der Displayzuordnung ist es möglich, dass über ein Display z.B. mehrere Temperaturmessgrößen verschiedener angeschlossener Systeme gleichzeitig angezeigt werden.

Priorität Displaywert:

Wird das RWreg_63 mit 1 beschrieben, so wird als Einzelwert auf dem Display die Messwertzuweisung über das RWreg_75 dargestellt. Die sonstigen Einstellung RWreg_64 bis _74 sind solange außer Funktion.

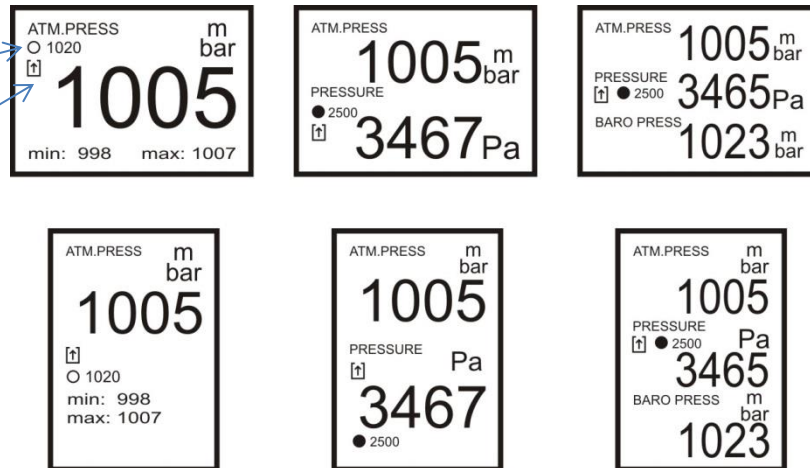
Beispiel: RWreg_75 = 37 (Wert von Rreg_37 Fensterkontakt wird dargestellt, wenn RWreg_63 = 1)

Anzeigeformat:

- Blickrichtung für Displayanzeige über RWreg_60
- Anzahl der gleichzeitig dargestellten Werte über RWreg_64 [1, 2, 3]
- Angezeigte Werte in diesem Beispiel
 - RWreg_66 = 20 (atmosphärischer Luftdruck)
 - RWreg_67 = 23 (Differenzdruck Messbereich bis 5000Pa, ohne Komma)
 - RWreg_68 = 21 (Barometrischer Luftdruck)

Symbol und
Schaltwert für
Platinenrelais

Symbol für
externen Wert
event. mit Kundencode



Schematische Darstellung der Displayfunktionen

Eine Relaisdarstellung erfolgt nur dann, wenn für den angezeigten Messwert gleichzeitig eine Relaisfunktion programmiert ist und das Gerät eine Relaisfunktion unterstützt.

Bei dem oberen Displaybeispiel mit zwei bzw. drei Zeilen ist das

RWreg_51 = 23 (Relais bezieht sich auf den Differenzdruck)

RWreg_53 = 2500 (Einschaltwert für Relaischwelle)

Gefüllter Kreis – Relais geschaltet; leerer Kreis – Relais nicht geschaltet

Eine min/max- Anzeige erfolgt nur im einzeiligen Modus. Hierbei muss im Min/Max Register (RWreg_57 oder RWreg_58) das gleiche Rreg_mw zugewiesen sein wie bei der Displayzuordnung.

Im oberen einzeiligen Displaybeispiel:

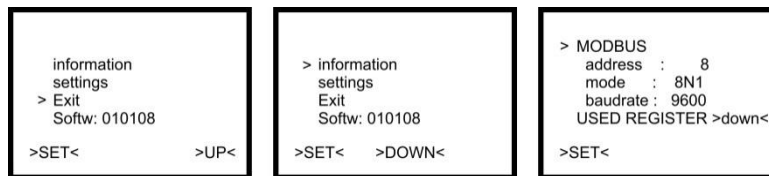
RWreg_57 = 20 (atmosphärischer Luftdruck)

Eine Darstellung für einen externen Wert erfolgt, wenn der angezeigte Messwert eine fest eingetragene Vorgabe ist.

Im Beispiel wurde das RWreg_20 mit 1005 anstelle des Wertes [11111] beschrieben. Dieser Wert wird dann in das Rreg_20 übernommen und angezeigt.

4. Einstellungen über Displaymenü

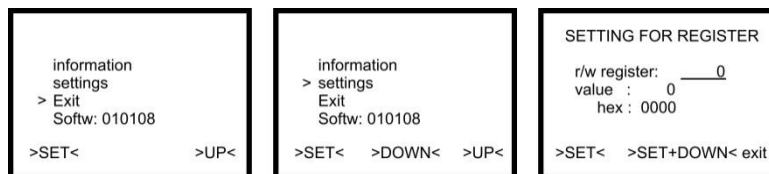
Mit Hilfe der drei Funktionstaster ist es möglich über das Displaymenü Informationen und Einstellungen für das Gerät vorzunehmen (sofern Display vorhanden).



Displayschema im Setup-Menü

Im Menüpunkt „information“ sind die derzeitigen Modbus-Einstellungen sichtbar. Über „USED REGISTER“ erhält man die Informationen über die für dieses Gerät aktiven Werteregister (Rreg_mw).

Innerhalb des „setting“-Menüpunktes ist es möglich einzelne Register auszuwählen und mit einem Wert zu beschreiben. Diese Funktion ist zusätzlich über ein Passwort (Servicecode) geschützt.



Displayschema im Setup-Menü

Neben den Registern des eigenen Systems kann auch auf die Register anderer Geräte im Modbus-System zugegriffen werden.

Die Funktion des jeweiligen Lese/Schreib-Registers „r/w register“ ist der Tabelle „Registerbelegung der Lese/Schreib-Register (Sensoren)“ zu entnehmen.

Die Register (RWreg_200 bis 239) sind spezielle Register für den Masterbetrieb. Die Funktion ist dem Punkt „Mastereinstellungen“ zu entnehmen.

Hinweis: Die Abrufe und Einstellungen für Register sind für das FuehlerSysteme-Modbus-System konzipiert und somit nur bedingt für die Kommunikation mit Fremdsystemen einsetzbar.

5. Besonderheiten

5.1 Feuchte/Temperatur-beheizt

Eine Beheizung des Feuchtesensors dient dem Schützen vor Betauung und damit verbundenen längeren Messausfall wegen Wassertropfenbildung.

Durch die Heizung kommt es jedoch zu einer gering erhöhten Trägheit des Messwertes.

Der PT100 Temperatursensor muss sich mit im Messmedium des Feuchtesensors befinden.

Rreg_01 ist die berechnete rel. Feuchte.

Rreg_02 ist die Temperatur des PT100.

5.2 Differenzdruck / Volumenstrom

Je nach Messendwert (bis 500 Pa oder bis 5000 Pa) wird das Rreg_22 oder Rreg_23 verwendet.

Zur Berechnung der Volumenströme (Rreg_40 bis _45) werden folgende Formeln verwendet

Bei RWreg_24 (1 ... 999) entspricht k-Faktor (k_F) = 1 ... 999

$$\text{Volumenstrom} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right] = \sqrt{\text{Diffdruck} [\text{Pa}] * \frac{2}{1,2} * k_F * 1000}$$

Dichte der Luft angenommen mit 1,2 kg/m³

Bei RWreg_24 (1000 ... 1999) entspricht k-Faktor (k_F) = 1 ... 999

$$\text{Volumenstrom} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right] = \sqrt{\text{Diffdruck} [\text{Pa}] * k_F * 1000}$$

Es ist zu beachten, dass die Wertebereiche der Rreg_40 bis _45 jeweils bis max. 9999 gehen.

Eine Nullpunktkalibrierung des Differenzdrucksensors kann neben dem Setzen des RWreg_26 auch über die Taste >DOWN< und Displaydarstellung (3 sek. gedrückt halten) durchgeführt werden.

5.3 Strömungsgeschwindigkeit / Volumenstrom

Mit dem Strömungsmesser kann ein Luftdurchfluss (V) von 0 ... 5 (20) m/s gemessen werden (siehe Rreg_47).

Zur Berechnung der Volumenströme (Rreg_40 bis _45) wird der Querschnitt (A) (siehe RWreg_48) mit einbezogen. Die Eingabe erfolgt in [cm²] und folgende Formel findet Verwendung.

$$\text{Volumenstrom} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right] = V \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] * 3600 * \frac{A [\text{cm}^2]}{10000}$$

Es ist zu beachten, dass die Wertebereiche der Rreg_40 bis _45 jeweils bis max. 9999 gehen.

5.4 Helligkeit

Bei Helligkeitsmessung werden geräteintern Messbereiche automatisch umgeschaltet, damit eine Messung im Bereich von wenigen Lux bis 100kLux möglich sind.

Die automatische Umschaltung erfolgt über eine Hysterese. Es kann im Umschaltpunkt zu einem kurzen Messwertsprung kommen (< 1sek).

Die Rreg_30 und _31 werden entsprechend der Lichtstärke gleichzeitig aktualisiert.

5.5 Kohlendioxid CO₂

Mit Hilfe eines optischen Sensors wird der CO₂ Gehalt in der Luft in ppm gemessen. Da dieser Sensor über einen längeren Zeitraum einem Alterungsprozess unterliegt wird eine automatische Kalibrierung empfohlen. Hierzu wird das Bit_4 vom RWreg_19 gesetzt. Es erfolgt eine Analyse der CO₂ Konzentration über 7 Tage und eine Nachführung der internen Kalibrierdaten. Die Grundlage bildet hierbei die Aussage, dass die allgemeine CO₂ Konzentration bei 400ppm liegt und dieser Wert innerhalb der 7 Tage mindestens einmal erreicht sein sollte. Liegt der Messwert über 400ppm, so ist eine einmalige Handkalibrierung über Bit_0 vom RWreg_19 oder per Tastendruck über die Taste >UP< und Displaydarstellung (3 sek. gedrückt halten) zu empfehlen (Hierbei muss „Frischluft“ vorhanden sein). Im AUTO-Modus wird ebenfalls bei kleiner 300ppm eine Kalibrierung durchgeführt. (frühestens 10min nach dem Einschalten)

5.6 Mischgas VOC

Mit Hilfe eines Sensors wird die Luftbelastung durch flüchtige organische Verbindungen (VOC) gemessen. Es entsteht ein Ausgangssignal von 0 ... 100%. Dies ist jedoch keine absolute Größe für ein Gas, sondern für ein Gasgemisch und somit Empfindungsabhängig. Es ist somit möglich die Empfindlichkeit (niedrig/mittel/hoch) über das RWreg_18 einzustellen.

Da dieser Sensor über einen längeren Zeitraum einem Alterungsprozess unterliegt wird eine automatische Kalibrierung empfohlen. Hierzu wird das Bit_5 vom RWreg_19 gesetzt. Es erfolgt eine Analyse der VOC Konzentration über 7 Tage und eine Nachführung der internen Kalibrierdaten. Die Grundlage bildet hierbei die Aussage, dass die allgemeine VOC Konzentration bei 10% liegt und dieser Wert innerhalb der 7 Tage mindestens einmal erreicht sein sollte. Liegt der Messwert über 10%, so ist eine einmalige Handkalibrierung über Bit_1 vom RWreg_19 oder per Tastendruck über die Taste >DOWN< und Displaydarstellung (3 sek. gedrückt halten) zu empfehlen (Hierbei muss „Frischluft“ vorhanden sein). Im AUTO-Modus wird ebenfalls bei kleiner 5% eine Kalibrierung durchgeführt. (frühestens 10min nach dem Einschalten)
Hinweis: Der Sensor zur VOC-Messung ist beheizt. Somit entsteht ein geringer Wärmeeinfluss auf die Platine. Bei Kombinationsgeräten z.B. mit Temperaturmessung kann es damit zu ungenauen Temperaturmessungen kommen.

5.7 Sauerstoff O₂

Mit Hilfe eines chemischen Sensors wird der Sauerstoffgehalt in der Luft in Vol% gemessen. Da dieser Sensor über einen längeren Zeitraum einem Alterungsprozess unterliegt wird eine automatische Kalibrierung empfohlen. Hierzu wird das Bit_6 vom RWreg_19 gesetzt. Es erfolgt eine Analyse der O₂ Konzentration über 7 Tage und eine Nachführung der internen Kalibrierdaten. Die Grundlage bildet hierbei die Aussage, dass die allgemeine O₂ Konzentration bei 20,9 Vol% liegt und dieser Wert innerhalb der 7 Tage mindestens einmal erreicht sein sollte. Liegt der Messwert über 20,9 Vol%, so ist eine einmalige Handkalibrierung über Bit_2 vom RWreg_19 zu empfehlen (Hierbei muss „Frischluft“ vorhanden sein)

5.8 Bewegung

Die Erkennung einer Bewegung geschieht durch Änderungserkennung von IR-Strahlung. Diese werden in kurze Impulsstöße von wenigen Millisekunden umgesetzt. Über die Nachlaufzeit RWreg_32 [in Sekunden] wird definiert wie lange eine Bewegungserkennung gültig bleibt. In Kombination mit einer Lichtmessung ist es auch möglich eine Bewegungserkennung erst unterhalb einer definierten Lichtstärke (RWreg_34 und _34) zu realisieren.

5.9 Min/Max-Funktion

In den Systemen befinden sich zwei getrennte MIN/MAX Zuweisungsregister RWreg_57 und_58. Hier werden die Nummern der Rreg_mw eingetragen bei welchen die MIN/MAX Analyse stattfinden soll.

Es erfolgt dann eine gleitende Analyse über den vorgegebenen Zeitraum RWreg_59 (1, 6, 12, 24h).

Die entstandenen min/max-Werte sind in den Registern Rreg_55 bis Rreg_58 abrufbar.

Die Werte können auch auf dem Display angezeigt werden (siehe Displaydarstellung)

5.10 Relais-Funktion

Unabhängig ob sich auf Systemplatine ein Relais befindet, werden die relaisspezifischen Register WRreg_50 bis _55 bearbeitet und entsprechen das Rreg_50 gesetzt.

Somit kann die Relaisfunktion auch eine Schwellwertanalyse für einen Messwert durchführen.

Ist ein Relais vorhanden, schaltet dies nach dem Inhalt des Rreg_50. (0 = AUS; 1 = EIN)

6. Registerbelegung bei Gateways I/O

6.1 IN: Modbus / OUT: Relais

Auf der Relaisplatine befinden sich 8 Relais welche getrennt voneinander verschiedene Zustände besitzen und auch getrennt angesteuert werden können.
Nachfolgende Tabellen zeigen die Registerfunktionen.

6.1.1 Lese-Register

Rreg Nr. (Fcode: 0x04)	Wertebereich	Zugeordnete Größe	Relaiseigenschaft
00	0x5000	0x5000	Systemcode
01	0 / 1	1 = geschalten	Relaiszustand_Rel.1
02	0 / 1	1 = geschalten	Relaiszustand_Rel.2
03	0 / 1	1 = geschalten	Relaiszustand_Rel.3
04	0 / 1	1 = geschalten	Relaiszustand_Rel.4
05	0 / 1	1 = geschalten	Relaiszustand_Rel.5
06	0 / 1	1 = geschalten	Relaiszustand_Rel.6
07	0 / 1	1 = geschalten	Relaiszustand_Rel.7
08	0 / 1	1 = geschalten	Relaiszustand_Rel.8
09	0 ... 255	Bit_7 = 1 => geschalten bis Bit_0 = 1 => geschalten	Relaiszustand_Rel.8 bis Relaiszustand_Rel.1
79	0 ... 65535	Softwarestand	z.B. 01018 für 01.01.2018
100	0 ... 0xffff	Sonderregister für Messwerte	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_500)
101	0 ... 0xffff	Sonderregister für Kundencode	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_501)
102 bis 227	0 ... 0xffff	Sonderregister fortlaufend (siehe100,101)	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_502 bis 627)

Der Relaiszustand kann sowohl einzeln über die Rreg_01 bis _08 als auch Bitweise über Rreg_09 abgerufen werden.

6.1.2 Lese/Schreib-Register

RWreg Nr. (Fcode: 0x03, 0x06)	Wertebereich	Zugeordnete Größe	Relaiseigenschaft
00	0 ... 0x7aff [0x5300]	H_Byte: Zeichen [A] L_Byte: Nummer [0]	Kundencode: zur freien Belegung z.B. Aktorcode A000 *
01	0 / 1 [11111]	1 = EIN schalten	Relaiszustand für Rel.1 fest vorgeben
02	0 / 1 [11111]	1 = EIN schalten	Relaiszustand für Rel.2 fest vorgeben
03	0 / 1 [11111]	1 = EIN schalten	Relaiszustand für Rel.3 fest vorgeben
04	0 / 1 [11111]	1 = EIN schalten	Relaiszustand für Rel.4 fest vorgeben
05	0 / 1 [11111]	1 = EIN schalten	Relaiszustand für Rel.5 fest vorgeben
06	0 / 1 [11111]	1 = EIN schalten	Relaiszustand für Rel.6 fest vorgeben
07	0 / 1 [11111]	1 = EIN schalten	Relaiszustand für Rel.7 fest vorgeben
08	0 / 1 [11111]	1 = EIN schalten	Relaiszustand für Rel.8 fest vorgeben
09	0 ... 255 [11111]	Bit_7 = 1 => EIN schalten bis Bit_0 = 1 => EIN schalten	Relaiszustand für Rel.1 bis Rel.8 fest vorgeben
11	-9999 ... 9999 [11111]	-9999 ... 9999	Messwert für Rel.1 (wenn != 11111 RWreg_19 Bit_0 = 0)
12	-9999 ... 9999 [11111]	-9999 ... 9999	Messwert für Rel.2 (wenn != 11111 RWreg_19 Bit_1 = 0)

13	-9999 ... 9999 [11111]	-9999 ... 9999	Messwert für Rel.3 (wenn != 11111 RWreg_19 Bit_2 = 0)	
14	-9999 ... 9999 [11111]	-9999 ... 9999	Messwert für Rel.4 (wenn != 11111 RWreg_19 Bit_3 = 0)	
15	-9999 ... 9999 [11111]	-9999 ... 9999	Messwert für Rel.5 (wenn != 11111 RWreg_19 Bit_4 = 0)	
16	-9999 ... 9999 [11111]	-9999 ... 9999	Messwert für Rel.6 (wenn != 11111 RWreg_19 Bit_5 = 0)	
17	-9999 ... 9999 [11111]	-9999 ... 9999	Messwert für Rel.7 (wenn != 11111 RWreg_19 Bit_6 = 0)	
18	-9999 ... 9999 [11111]	-9999 ... 9999	Messwert für Rel.8 (wenn != 11111 RWreg_19 Bit_7 = 0)	
19	0 ... 255 [0]	Bit_7 = 1 => EIN setzen bis Bit_0 = 1 => EIN setzen	Relaiszustand für Rel.1 bis Rel.8 vorgeben wird ein Bit gesetzt so geht das jeweilige RWreg_11 bis _18 auf 11111	
21	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Ausschaltsschwelle für Messwert Rel.1	*
22	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Ausschaltsschwelle für Messwert Rel.2	*
23	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Ausschaltsschwelle für Messwert Rel.3	*
24	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Ausschaltsschwelle für Messwert Rel.4	*
25	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Ausschaltsschwelle für Messwert Rel.5	*
26	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Ausschaltsschwelle für Messwert Rel.6	*
27	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Ausschaltsschwelle für Messwert Rel.7	*
28	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Ausschaltsschwelle für Messwert Rel.8	*
31	-9999 ... 9999 [1]	-9999 ... 9999	Einschaltsschwelle für Messwert Rel.1	*
32	-9999 ... 9999 [1]	-9999 ... 9999	Einschaltsschwelle für Messwert Rel.2	*
33	-9999 ... 9999 [1]	-9999 ... 9999	Einschaltsschwelle für Messwert Rel.3	*
34	-9999 ... 9999 [1]	-9999 ... 9999	Einschaltsschwelle für Messwert Rel.4	*
35	-9999 ... 9999 [1]	-9999 ... 9999	Einschaltsschwelle für Messwert Rel.5	*
36	-9999 ... 9999 [1]	-9999 ... 9999	Einschaltsschwelle für Messwert Rel.6	*
37	-9999 ... 9999 [1]	-9999 ... 9999	Einschaltsschwelle für Messwert Rel.7	*
38	-9999 ... 9999 [1]	-9999 ... 9999	Einschaltsschwelle für Messwert Rel.8	*
40	0 ... 255 [0]	Bit_7 = Rel.8 bis Bit_0 = Rel.1	Haltefunktion für Relais setzen Relais bleibt eingeschalten bis zum Rücksetzbefehl auf RWreg_41 bis 49	*
41	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Rel.1 (wird anschließen ,0')	
42	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Rel.2 (wird anschließen ,0')	
43	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Rel.3 (wird anschließen ,0')	
44	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Rel.4 (wird anschließen ,0')	
45	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Rel.5 (wird anschließen ,0')	
46	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Rel.6 (wird anschließen ,0')	
47	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Rel.7 (wird anschließen ,0')	
48	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Rel.8 (wird anschließen ,0')	
49	0 ... 255 [0]	Bit_7 = Rel.8 bis Bit_0 = Rel:1	Rücksetzbefehl für Rel.1 bis Rel.8 Bit wird anschließend wieder ,0'	
51	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Einschaltverzögerung für Rel.1	*
52	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Einschaltverzögerung für Rel.2	*
53	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Einschaltverzögerung für Rel.3	*
54	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Einschaltverzögerung für Rel.4	*
55	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Einschaltverzögerung für Rel.5	*
56	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Einschaltverzögerung für Rel.6	*
57	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Einschaltverzögerung für Rel.7	*
58	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Einschaltverzögerung für Rel.8	*
61	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Nachlaufzeit für Rel.1	*
62	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Nachlaufzeit für Rel.2	*
63	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Nachlaufzeit für Rel.3	*
64	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Nachlaufzeit für Rel.4	*

65	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Nachlaufzeit für Rel.5	*
66	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Nachlaufzeit für Rel.6	*
67	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Nachlaufzeit für Rel.7	*
68	0 ... 1800 [0]	0 ... 1800 sek.	Nachlaufzeit für Rel.8	*
69	0 ... 255 [0]	Bit_7 = Rel.8 bis Bit_0 = Rel.1	Negieren des Relaiszustandes (bei Bit_x = 1)	*
71	0 ... 60 [0]	0 ... 60 sek.	Taktzykluszeit für Rel.1 (,0' kein Takt)	*
72	0 ... 60 [0]	0 ... 60 sek.	Taktzykluszeit für Rel.2 (,0' kein Takt)	*
73	0 ... 60 [0]	0 ... 60 sek.	Taktzykluszeit für Rel.3 (,0' kein Takt)	*
74	0 ... 60 [0]	0 ... 60 sek.	Taktzykluszeit für Rel.4 (,0' kein Takt)	*
75	0 ... 60 [0]	0 ... 60 sek.	Taktzykluszeit für Rel.5 (,0' kein Takt)	*
76	0 ... 60 [0]	0 ... 60 sek.	Taktzykluszeit für Rel.6 (,0' kein Takt)	*
77	0 ... 60 [0]	0 ... 60 sek.	Taktzykluszeit für Rel.7 (,0' kein Takt)	*
78	0 ... 60 [0]	0 ... 60 sek.	Taktzykluszeit für Rel.8 (,0' kein Takt)	*
79	10, 20 [0]	10 20	Neustart Neustart mit Werkseinstellung	
90 bis 99	0 .. 0xffff	Sonderregister	Zur freien Verwendung (als Zwischenspeicher mit Schreib/Lesefunktion)	
0 bis 327	0 ... 0xffff	Sonderregister	Siehe Masterfunktion	*

Hinweise:

- * **(fett)** eingetragene Werte werden auch gespeichert (**Achtung: nicht kontinuierlich beschreiben!**)
- [x] Voreinstellung (Werkseinstellung)
- Ausschaltsschwelle... kleiner Einschaltsschwelle...
- Kundencode
High_Byte: ASCII-Zeichen A ... Z [0x41 ... 0x5a], a ... z [0x61 ... 0x7a]
LOW_Byte: Zahl [0 ... 255(0xff)]

Der Zustand von RWreg_01 bis _09 werden direkt in die Register Rreg_01 bis 09 übernommen und die Relais EIN/AUS Schaltung gesetzt.

Bei der Anwendung ab RWreg_11 arbeiten die Relais unter Einbeziehung von Schaltschwellen programmierter EIN/AUS Zeiten, Negationen und Taktzeiten. Erst anschließend werden die Rreg_01 bis _09 gesetzt und die Relais entsprechend geschalten.

6.2 IN: Modbus / OUT: Analog

Auf der Analogplatine befinden sich 8 Analogausgänge. Herstellerseitig werden diese als 0 ... 10V oder 4 ... 20mA ausgelegt (auch gemischt möglich z.B. 6* 0 ... 10V und 2* 4 ... 20mA).

In die Register übertragene Messwerte können somit in ein analoges Ausgangssignal gewandelt werden. Es ist ebenfalls möglich, dass die Ausgänge mit einer Reglerfunktion aktiviert werden. Hierbei wird der Messwert mit einem Sollwert verglichen und der Analogausgang nachgeregelt. Sollen die Analogausgänge einen schaltenden Charakter haben (0 / 10V oder 4 / 20mA) so sind die Ausgänge_3, _4, _7 und _8 zu bevorzugen. Die Ausgänge_1, _2, _5 und _6 haben eine Einstellzeit / Trägheit von ca. 2 Sekunden im Analogsignal.

6.2.1 Lese-Register

Rreg Nr. (Fcode: 0x04)	Wertebereich	Zugeordnete Größe	Ausgang
00	Systemcode	0x30yy	yy: Bit_7 bis Bit_0 gesetzt bei Stromausgang
01	0 ... 1000 ; 400 bis 2000	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Spannung / Strom am Ausgang_1
02	0 ... 1000 ; 400 bis 2000	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Spannung / Strom am Ausgang_2

03	0 ... 1000 ; 400 bis 2000	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Spannung / Strom am Ausgang_3
04	0 ... 1000 ; 400 bis 2000	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Spannung / Strom am Ausgang_4
05	0 ... 1000 ; 400 bis 2000	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Spannung / Strom am Ausgang_5
06	0 ... 1000 ; 400 bis 2000	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Spannung / Strom am Ausgang_6
07	0 ... 1000 ; 400 bis 2000	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Spannung / Strom am Ausgang_7
08	0 ... 1000 ; 400 bis 2000	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Spannung / Strom am Ausgang_8
79	0 ... 65535	Softwarestand	z.B. 01018 für 01.01.2018
100	0 ... 0xffff	Sonderregister für Messwerte	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_500)
101	0 ... 0xffff	Sonderregister für Kundencode	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_501)
102 bis 227	0 ... 0xffff	Sonderregister fortlaufend (siehe 100,101)	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_502 bis 627)

Der Wert im Rreg_01 bis _08 widerspiegelt den analogen Ausgangswert.

6.2.2 Lese/Schreib-Register

RWreg Nr. (Fcode: 0x03, 0x06)	Wertebereich	Zugeordnete Größe	Ausgang
00	0 ... 0x7aff [0x5300]	H_Byte: Zeichen [A] L_Byte: Nummer [0]	Kundencode: zur freien Belegung z.B. Aktorcode A000
01	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Strom am Ausgang_1 vorgeben
02	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Strom am Ausgang_2 vorgeben
03	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Strom am Ausgang_3 vorgeben
04	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Strom am Ausgang_4 vorgeben
05	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Strom am Ausgang_5 vorgeben
06	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Strom am Ausgang_6 vorgeben
07	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Strom am Ausgang_7 vorgeben
08	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Strom am Ausgang_8 vorgeben
10	0 ... 0x00ff [0]	Bit_7 bis Bit_0	Bei gesetztem Bit_x =1: Kanal x arbeitet als Analogregler (RWreg_40 bis _68 beachten) *
11	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Messwert für Ausgang_1
12	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Messwert für Ausgang_2
13	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Messwert für Ausgang_3
14	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Messwert für Ausgang_4
15	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Messwert für Ausgang_5
16	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Messwert für Ausgang_6
17	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Messwert für Ausgang_7
18	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Messwert für Ausgang_8
21	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt (Nullwert) für Ausgang_1 *
22	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt (Nullwert) für Ausgang_2 *
23	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt (Nullwert) für Ausgang_3 *
24	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt (Nullwert) für Ausgang_4 *
25	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt (Nullwert) für Ausgang_5 *
26	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt (Nullwert) für Ausgang_6 *
27	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt (Nullwert) für Ausgang_7 *
28	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt (Nullwert) für Ausgang_8 *
31	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt (Endwert) für Ausgang_1 *
32	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt (Endwert) für Ausgang_2 *

33	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt (Endwert) für Ausgang_3	*
34	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt (Endwert) für Ausgang_4	*
35	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt (Endwert) für Ausgang_5	*
36	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt (Endwert) für Ausgang_6	*
37	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt (Endwert) für Ausgang_7	*
38	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt (Endwert) für Ausgang_8	*
40	0 ... 0x00ff [0]	Bit_7 bis Bit_0	Bei gesetztem Bit_x =1: Reglerfunktion ist negiert	*
41	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Sollwert für Ausgang_1	*
42	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Sollwert für Ausgang_2	*
43	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Sollwert für Ausgang_3	*
44	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Sollwert für Ausgang_4	*
45	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Sollwert für Ausgang_5	*
46	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Sollwert für Ausgang_6	*
47	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Sollwert für Ausgang_7	*
48	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Sollwert für Ausgang_8	*
51	1 ... 9999 [10]	1 ... 999.9	P-Parameter für Regler Ausgang_1	*
52	1 ... 9999 [10]	1 ... 999.9	P-Parameter für Regler Ausgang_2	*
53	1 ... 9999 [10]	1 ... 999.9	P-Parameter für Regler Ausgang_3	*
54	1 ... 9999 [10]	1 ... 999.9	P-Parameter für Regler Ausgang_4	*
55	1 ... 9999 [10]	1 ... 999.9	P-Parameter für Regler Ausgang_5	*
56	1 ... 9999 [10]	1 ... 999.9	P-Parameter für Regler Ausgang_6	*
57	1 ... 9999 [10]	1 ... 999.9	P-Parameter für Regler Ausgang_7	*
58	1 ... 9999 [10]	1 ... 999.9	P-Parameter für Regler Ausgang_8	*
61	0 ... 9999 [600]	0 ... 9999	I-Parameter für Regler Ausgang_1	*
62	0 ... 9999 [600]	0 ... 9999	I-Parameter für Regler Ausgang_2	*
63	0 ... 9999 [600]	0 ... 9999	I-Parameter für Regler Ausgang_3	*
64	0 ... 9999 [600]	0 ... 9999	I-Parameter für Regler Ausgang_4	*
65	0 ... 9999 [600]	0 ... 9999	I-Parameter für Regler Ausgang_5	*
66	0 ... 9999 [600]	0 ... 9999	I-Parameter für Regler Ausgang_6	*
67	0 ... 9999 [600]	0 ... 9999	I-Parameter für Regler Ausgang_7	*
68	0 ... 9999 [600]	0 ... 9999	I-Parameter für Regler Ausgang_8	*
79	10, 20 [0]	10 20	Neustart Neustart mit Werkseinstellung	
90 bis 99	0 .. 0xffff	Sonderregister	Zur freien Verwendung (als Zwischenspeicher mit Schreib/Lesefunktion)	
200 bis 327	0 ... 0xffff	Sonderregister	Siehe Masterfunktion	*

Hinweise:

- * (**fett**) eingetragene Werte werden auch gespeichert (**Achtung: nicht kontinuierlich beschreiben!**)
- [x] Voreinstellung (Werkseinstellung)
- Nullpunktwerte... kleiner Endpunktwerte...
- Kundencode
High_Byte: ASCII-Zeichen A ... Z [0x41 ... 0x5a], a ... z [0x61 ... 0x7a]
LOW_Byte: Zahl [0 ... 255(0xff)]

Beispiel Standardanalogausgabe für Ausgang_2:

Systemcode 0x3002: Ausgang_2 ist ein Stromausgang, Rest Spannungsausgänge

RWreg_22 = 0; RWreg_32 = 1000
 Bei RWreg_12 = 0 folgt Rreg_12 = 400 und Analogausgang_2 = 4mA
 Bei RWreg_12 = 1000 folgt Rreg_12 = 2000 und Analogausgang_2 = 20mA
 Bei RWreg_12 = 500 folgt Rreg_12 = 1200 und Analogausgang_2 = 12mA

Beispiel Analogregler für Ausgang_8:

Systemcode 0x3002: Ausgang_2 ist ein Stromausgang, Rest Spannungsausgänge (somit auch Ausgang_8)
 RWreg_10 = 0x0080 (Ausgang_8 – Reglermodus)

Entsprechend der Funktion eines PI-Reglers wird die Spannung am Ausgang_8 nachgeregelt bis der Messwert (RWreg_18 mit dem Sollwert RWreg_48) übereinstimmt.

Für die Regelabweichung (e) gilt: $e = \text{Sollwert} - \text{Messwert}$ (z.B. bei Temperaturmessung im Heizmodus)

Wird die Reglerfunktion negiert mit RWreg_40 = 0x0080 (Ausgang_8 – Reglermodus/negiert)

folgt für die Regelabweichung (e): $e = \text{Messwert} - \text{Sollwert}$ (z.B. bei Temperaturmessung im Kühlmodus)

PI-Regler:
$$y(t) = P_{param.} * \left[e(t) + \frac{1}{I_{param.}} \int_0^t e(\tau) d\tau \right]$$

Die Abtastzeit beträgt 1sec.

Hinweis: Ist der I-Parameter = 0 so wird kein Integralanteil verwendet

=> nur P-Regler:
$$y(t) = P_{param.} * e(t)$$

6.3 IN: Analog / OUT: Modbus

Auf der Analogplatine befinden sich 8 Analogeingänge. Herstellerseitig werden diese als 0 ... 10V oder 4 ... 20mA ausgelegt (auch gemischt möglich z.B. 3* 0 ... 10V und 7 * 4 ... 20mA => bei Bestellung beachten).

Sollen die Analogeingänge als Digitaleingänge verwendet werden, so sollte eine Konfiguration über die RWreg_41 bis _50 erfolgen. Mit dem DIP-Schalter kann ein Spannungspotential (high) zugeschaltet werden. Eine Überbrückung des Einganges auf GND (z.B. durch einen potentialfreien Schalter) wird somit als (LOW-Pegel) erkannt.

Ohne den DIP-Schalter wird der Eingang bei < 1 V als (LOW) und bei >2,5 V als (HIGH) erkannt.

Ein solches Digitalverhalten kann nur bei Spannungseingängen realisiert werden.

6.3.1 Lese-Register

Rreg Nr. (Fcode: 0x04)	Wertebereich	Zugeordnete Größe	Eingang
00	Systemcode	0x40yy	yy: Bit_7 bis Bit_0 gesetzt für Stromeingang
01	0 ... 1000; 400 ... 2000; 0/1	0 ... 10V / 4 ... 20mA / dig.	Spannung / Strom od. LOW/HIGH am Eingang_1
02	0 ... 1000; 400 ... 2000; 0/1	0 ... 10V / 4 ... 20mA / dig.	Spannung / Strom od. LOW/HIGH am Eingang_2
03	0 ... 1000; 400 ... 2000; 0/1	0 ... 10V / 4 ... 20mA / dig.	Spannung / Strom od. LOW/HIGH am Eingang_3
04	0 ... 1000; 400 ... 2000; 0/1	0 ... 10V / 4 ... 20mA / dig.	Spannung / Strom od. LOW/HIGH am Eingang_4
05	0 ... 1000; 400 ... 2000; 0/1	0 ... 10V / 4 ... 20mA / dig.	Spannung / Strom od. LOW/HIGH am Eingang_5
06	0 ... 1000; 400 ... 2000; 0/1	0 ... 10V / 4 ... 20mA / dig.	Spannung / Strom od. LOW/HIGH am Eingang_6
07	0 ... 1000; 400 ... 2000; 0/1	0 ... 10V / 4 ... 20mA / dig.	Spannung / Strom od. LOW/HIGH am Eingang_7
08	0 ... 1000; 400 ... 2000; 0/1	0 ... 10V / 4 ... 20mA / dig.	Spannung / Strom od. LOW/HIGH am Eingang_8
11	-9999 ... 9999	-9999 ... 9999	Berechneter Messwert vom Eingang_1
12	-9999 ... 9999	-9999 ... 9999	Berechneter Messwert vom Eingang_2
13	-9999 ... 9999	-9999 ... 9999	Berechneter Messwert vom Eingang_3
14	-9999 ... 9999	-9999 ... 9999	Berechneter Messwert vom Eingang_4
15	-9999 ... 9999	-9999 ... 9999	Berechneter Messwert vom Eingang_5
16	-9999 ... 9999	-9999 ... 9999	Berechneter Messwert vom Eingang_6
17	-9999 ... 9999	-9999 ... 9999	Berechneter Messwert vom Eingang_7

18	-9999 ... 9999	-9999 ... 9999	Berechneter Messwert vom Eingang_8
79	0 ... 65535	Softwarestand	z.B. 01018 für 01.01.2018
100	0 ... 0xffff	Sonderregister für Messwerte	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_500)
101	0 ... 0xffff	Sonderregister für Kundencode	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_501)
102 bis 227	0 ... 0xffff	Sonderregister fortlaufend (siehe100,101)	Siehe Masterfunktion (auch beschreibbar mit Wreg_502 bis 627)

Die Werte im Rreg_01 bis _08 widerspiegeln den analogen Eingangswert.
Die Werte im Rreg_11 bis _18 widerspiegeln den berechneten analogen Messwert (aufgrund der vorgegebenen Messwertspannen RWreg_21 bis _38.

6.3.2 Lese/Schreib-Register

RWreg Nr. (Fcode: 0x03, 0x06)	Wertebereich	Zugeordnete Größe	Eigenschaft für Eingang
00	0 ... 0x7aff [0x5300]	H_Byte: Zeichen [A] L_Byte: Nummer [0]	Kundencode: zur freien Belegung z.B. Aktorcode A000 *
01	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Stromwert anstelle Eingang_1 vorgeben
02	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Stromwert anstelle Eingang_2 vorgeben
03	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Stromwert anstelle Eingang_3 vorgeben
04	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Stromwert anstelle Eingang_4 vorgeben
05	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Stromwert anstelle Eingang_5 vorgeben
06	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Stromwert anstelle Eingang_6 vorgeben
07	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Stromwert anstelle Eingang_7 vorgeben
08	0 ... 2000 [11111]	0 ... 10V / 4 ... 20mA	Sp. / Stromwert anstelle Eingang_8 vorgeben
11	0 ... 60 [10]	0 ... 60	Dämpfung/Mittelwertbildung Eingang_1 *
12	0 ... 60 [10]	0 ... 60	Dämpfung/Mittelwertbildung Eingang_2 *
13	0 ... 60 [10]	0 ... 60	Dämpfung/Mittelwertbildung Eingang_3 *
14	0 ... 60 [10]	0 ... 60	Dämpfung/Mittelwertbildung Eingang_4 *
15	0 ... 60 [10]	0 ... 60	Dämpfung/Mittelwertbildung Eingang_5 *
16	0 ... 60 [10]	0 ... 60	Dämpfung/Mittelwertbildung Eingang_6 *
17	0 ... 60 [10]	0 ... 60	Dämpfung/Mittelwertbildung Eingang_7 *
18	0 ... 60 [10]	0 ... 60	Dämpfung/Mittelwertbildung Eingang_8 *
21	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt(Nullwert) für Eingang_1 *
22	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt(Nullwert) für Eingang_2 *
23	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt(Nullwert) für Eingang_3 *
24	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt(Nullwert) für Eingang_4 *
25	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt(Nullwert) für Eingang_5 *
26	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt(Nullwert) für Eingang_6 *
27	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt(Nullwert) für Eingang_7 *
28	-9999 ... 9999 [0]	-9999 ... 9999	Nullpunkt(Nullwert) für Eingang_8 *
31	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt(Endwert) für Eingang_1 *
32	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt(Endwert) für Eingang_2 *
33	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt(Endwert) für Eingang_3 *
34	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt(Endwert) für Eingang_4 *
35	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt(Endwert) für Eingang_5 *
36	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt(Endwert) für Eingang_6 *
37	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt(Endwert) für Eingang_7 *

38	-9999 ... 9999 [1000]	-9999 ... 9999	Endpunkt(Endwert) für Eingang_8	*
41	0, 1, 2 [0]	0-analog. 1-dig. , 2-dig.negiert.	Funktion des Eingang_1 (bei Stromeingang automatisch ,0')	*
42	0, 1, 2 [0]	wie RWreg_41	Funktion des Eingang_2 (bei Strom = ,0')	*
43	0, 1, 2 [0]	wie RWreg_41	Funktion des Eingang_3 (bei Strom = ,0')	*
44	0, 1, 2 [0]	wie RWreg_41	Funktion des Eingang_4 (bei Strom = ,0')	*
45	0, 1, 2 [0]	wie RWreg_41	Funktion des Eingang_5 (bei Strom = ,0')	*
46	0, 1, 2 [0]	wie RWreg_41	Funktion des Eingang_6 (bei Strom = ,0')	*
47	0, 1, 2 [0]	wie RWreg_41	Funktion des Eingang_7 (bei Strom = ,0')	*
48	0, 1, 2 [0]	wie RWreg_41	Funktion des Eingang_8 (bei Strom = ,0')	*
49	0 ... 255 [0]	Bit_7 = Eing_8 bis Bit_0 = Eing_1	Haltefunktion für progr. dig.Eingänge Eing. bleibt eingeschalten bis das zugehörige Rreg_01 bis 08 oder Rreg_11 bis 18 einmalig abgerufen wurde	*
50	0 ... 255 [0]	Bit_7 = Eing_8 bis Bit_0 = Eing_1	Haltefunktion für progr. dig.Eingänge Eing. bleibt eingeschalten bis zum Rücksetzbefehl auf RWreg_51 bis 59	*
51	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Eing_1 (wird anschließen ,0')	
52	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Eing_2 (wird anschließen ,0')	
53	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Eing_3 (wird anschließen ,0')	
54	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Eing_4 (wird anschließen ,0')	
55	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Eing_5 (wird anschließen ,0')	
56	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Eing_6 (wird anschließen ,0')	
57	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Eing_7 (wird anschließen ,0')	
58	0, 1 [0]	1 = rücksetzen	Rücksetzbefehl für Eing_8 (wird anschließen ,0')	
59	0 ... 255 [0]	Bit_7 = Eing.8 bis Bit_0 = Eing.1	Rücksetzbefehl für Eing_1 bis 8 Bit wird anschließend wieder ,0'	
79	10, 20 [0]	10 20	Neustart Neustart mit Werkseinstellung	
200 bis 327	0 ... 0xffff	Sonderregister	Siehe Masterfunktion	*

Hinweise:

- * **(fett)** eingetragene Werte werden auch gespeichert (**Achtung: nicht kontinuierlich beschreiben!**)
- [x] Voreinstellung (Werkseinstellung)
- Nullpunktwerte... kleiner Endpunktwerte...
- Kundencode
High_Byte: ASCII-Zeichen A ... Z [0x41 ... 0x5a], a ... z [0x61 ... 0x7a]
LOW_Byte: Zahl [0 ... 255(0xff)]

Beispiel für eine Messwertberechnung am Eingang_8:

Systemcode 0x4080: Eingang_8 ist ein Stromeingang, Rest Spannungseingänge
RWreg_28 = 0; RWreg_38 = 5000

Bei Eingang_8 = 4mA folgt Rreg_18 = 0
Bei Eingang_8 = 20mA folgt Rreg_18 = 5000
Bei Eingang_8 = 12mA folgt Rreg_18 = 2500

7. Masterbetrieb / Mastereinstellungen

Die Systeme innerhalb der FuehlerSysteme-Modbus-Reihe bieten die Möglichkeit als eigenständiger „Master“ zu arbeiten.

Im Allgemeinen arbeiten alle Systeme (Sensoren als auch Aktoren) im „Slave“-Modus. Ein angeschlossener Master ruft somit über die Adresse einen Slave und verarbeitet dessen Daten.

Für kleine Modbus-Netzwerke mit der FuehlerSysteme-Modbus-Reihe kann ein „Sensor“ oder „Aktor“ als Master deklariert werden. Nach dem Schalten der DIP-Schalter des (Switch A) auf die Adresse 255 wird der Master-Modus eingeschaltet.

Das Gerät arbeitet jetzt Befehle (sofern diese existieren) eigenständig ab, welche codiert auf den RWreg_200 bis _239 (Aktor: bis _327) stehen.

Achtung: es darf nur ein Gerät die Adresse 255 besitzen.

Codierung der Masterregister:

Hinweis: Für die Codierung der Masterregister muss sich das Geräte im Slave-Modus befinden!

RWreg_200: 0xyyzz

yy steht für eine Adresse (0 ... 254 bzw. 255) [254 bzw. 255 ist das eigene Gerät],

zz steht für das Register (RWreg_x bzw. Rreg_x)

von welchem ein Wert gelesen wird (Wert und Kundencode) wird

zwischengespeichert in Rreg_100 und Rreg_101

RWreg_201: 0xyyzz

yy steht für eine Adresse (0 ... 255) [255 ist das eigene Gerät],

zz steht für das Register (RWreg_x)

auf welches der zwischengespeicherte Wert (von Rreg_100) geschrieben wird

bezieht ist zz >=100 wird wieder auf ein Rreg >= 100 geschrieben und auch der

Kundencode weitergegeben und in das darauffolgende Register eingetragen

RWreg_202, _204, _206 ... _238 (Aktor: ..._326) (siehe RWreg_200)

RWreg_203, _205, _207 ... _239 (Aktor: ..._327) (siehe RWreg_201)

Rreg_100, _102, _104 ... _128 (Aktor: ..._226) (siehe Rreg_100) - zwischengespeicherte Messwerte des Gerätes

Rreg_101, _103, _105 ... _129 (Aktor: ..._227) (siehe Rreg_101) - zwischengespeicherter Kundencode des Gerätes

Hinweis: Verwendete Adr. 00 sowie Reg. 00 haben hierbei keine Funktionen.

Beispiel: **Feuchte-/Temperaturmesssystem besitzt Adresse 01**

sowie

Aktor-Analogausgänge besitzt Adresse 255 (als Master konfiguriert)

Im Aktor werden folgende Masterregister gesetzt

RWreg_200: 0x0101 (lesen von Adr_01, Reg_01 - Feuchtwert)

RWreg_201: 0xff0b (schreiben auf eigenes Gerät in RWreg_11 den Feuchtwert)

RWreg_202: 0x0102 (lesen von Adr_01, Reg_02 - Temperaturwert)

RWreg_201: 0xff0c (schreiben auf eigenes Gerät in RWreg_12 den Temperaturwert)

Entsprechend der eingestellten Parameter im Aktor (RWreg_21, _31, _22, _32) wird jetzt der Analogausgang automatisch aktualisiert.

Hinweis: Erkennt das Gerät mit der Adr. 255 (Master) ein einzelnes Zeichen 0xfe (254) auf dem Bus (während einer Abarbeitungspause), so wird der Masterbetrieb für 2min ausgesetzt. Ein 0xfd (253) startet den Masterbetrieb wieder (oder nach 2min automatisch).

SONDERFALL

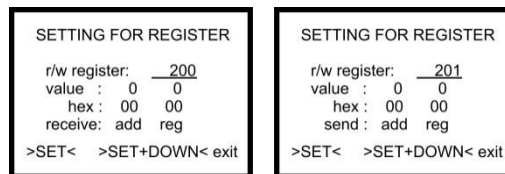
nur Gerätebezogener Datentransfer

Befinden sich in den gepaarten Registern (RWreg_200/201; _202/203; ...) jeweils die Adresse 254 / 255 (als Code für das eigene Gerät), so wird der Befehl Lesen/Schreiben auf die entsprechende Register immer durchgeführt. Hierzu bedarf es nicht der DIP-Schalter Adressierung auf 255. Dadurch ist es möglich Registerinhalte ständig im eigenen Gerät zu verschieben.

Beispiel: ein Gerät stellt stetig drei Messwerte im Display dar (z.B. CO₂, VOC, TEMP)

- Die Relaisfunktion hat den Verweis auf den CO₂-Wert (RWreg_51 = 10) und eingestellte Schaltschwellen (RWreg_52, _53)
 - Display-Priorität auf CO₂ (RWreg_75 = 10)
 - Masterregister (RWreg_200 = 0xff32 => Add.255; Reg.50) - lesen
 - Masterregister – schreiben (RWreg_201 = 0xff3f => Add.255; Reg.63) - schreiben
- Beim Überschreiten des CO₂-Schwellwertes wird das Relaisregister Rreg_50 gesetzt. Über die Masterregistereinstellung wird dieser Wert (0/1) auf das Prioritätsregister RWreg_63 für die Displaydarstellung übertragen. Als „Alarmwert“ wird jetzt der CO₂-Wert (PRIO) einzeln im Display dargestellt.

Bei einem Displaygerät incl. Tasten kann die Befehlsfolge auch in die Masterregister RWreg_200 bis _239/_327 eingegeben werden.



Displayschema im Setup-Menü

Hinweis: Die RWreg_90 bis _99 können kundenspezifisch als Zwischenspeicher verwendet werden um so z.B. eine Kette von Messwerten mit entsprechender Reihenfolge automatisch zu erstellen, um diese als MODBUS-Block von eventuell bis zu 10 Werten gleichzeitig zu lesen.

Beispiel für das Setzen der Masterregister:

Messsystem für HUM / TEMP / CO₂ / VOC

- RWreg_200: 0xff01 (lesen von Rreg_01 - Feuchtwert)
- RWreg_201: 0xff5a (schreiben auf RWreg_90 den Feuchtwert)
- RWreg_202: 0xff02 (lesen von Rreg_02 - Temperaturwert)
- RWreg_203: 0xff5b (schreiben auf RWreg_91 den Temperaturwert)
- RWreg_204: 0xfe08 (lesen von RWreg_08 – Feuchte-Offsetwert)
- RWreg_205: 0xff5c (schreiben auf RWreg_92 den Feuchte-Offsetwert)
- RWreg_206: 0xfe09 (lesen von RWreg_09 – Temperatur-Offsetwert)
- RWreg_207: 0xff5d (schreiben auf RWreg_93 den Temperatur-Offsetwert)
- RWreg_208: 0xff0a (lesen von Rreg_10 – CO₂-Wert)
- RWreg_209: 0xff5e (schreiben auf RWreg_94 den CO₂-Wert)
- RWreg_210: 0xff0b (lesen von Rreg_11 – VOC-Wert)
- RWreg_211: 0xff5f (schreiben auf RWreg_95 den VOC-Wert)
- RWreg_212: 0xff13 (lesen von Rreg_19 – Kalibriermodus)
- RWreg_213: 0xff60 (schreiben auf RWreg_96 den Kalibriermodus)

Jetzt können mit einem MODBUS-Befehl die RWreg_90 bis _96 gleichzeitig gelesen werden.

ACHTUNG bei der Verwendung der Masterregister:

Die Eingaben der Adressen und Register werden vom System nicht auf Plausibilität und logische Verknüpfungen überprüft. Bei undefinierten Zuweisungen kann es somit zu Fehlfunktionen kommen welche das Messsystem oder auch die komplette BUS-Kette und deren Systeme beeinflussen!

8. Übertragungsaufbau

Start	Slave Adresse	Funktion	Daten	Checksumme	Ende
3.5* Zeichenzeit	8 Bit	8 Bit	N* 8 Bit	16 Bit	3.5* Zeichenzeit

Start / Ende:

Befinden sich auf dem Modbus keine Daten bzw. gibt es eine Datenpause von 3,5 * der Zeichenzeit, so wird die Datenerfassung zurückgesetzt.

Ein jetzt neues Zeichen auf dem Bus wird damit als erstes Zeichen (Adresse) erkannt und ausgewertet.

Beispiel: 9600baud, keine Parität, ein Stoppbit
0,93ms/Zeichen => ca.3,3ms für die Starterkennung

Slave Adresse (8bit = 1Byte):

Die Slave-Adresse des Gerätes ist über DIP-Schalter im Hex-Code mittels 8 Schalter einstellbar. Das niedrigste Bit ist links (DIP 1). Das höchste Bit ist rechts (DIP 8).

Einstellbar sind folgende Adressen (siehe auch Tabelle Adresseinstellungen):

Adresse 0: keine Funktion

Adresse 1 bis 247: spezifische Geräteadresse (darf nur einmal im System verwendet werden)

Wird die Slave Adresse ‚0‘ gesendet nehmen alle Geräte, welche auf 1 bis 247 geschaltet sind, den Befehl an (Broadcast; es gibt jedoch keine Rückantwort!)

Adresse 248 bis 254: keine Funktion

Adresse 255: Spezialadresse (Gerät arbeitet als Master und arbeitet Befehle nach einer vorprogrammierten Struktur ab. Diese darf nur einmal im System verwendet werden.) [siehe Punkt: Mastereinstellung]

Funktionscode (8bit = 1Byte):

Folgende Funktionscode aus dem allgemeinen Modbus-Protokoll sind implementiert.

Code 03: Registerinhalt (16bit) lesen (eines lese und schreib Registers)

Code 04: Registerinhalt (16bit) lesen (eines nur lese Registers)

Code 06: Register beschreiben (16bit) – ein Register

Code 16: Register beschreiben (16bit) – mehrere nacheinander folgende Register (max.10)

Register (16bit = 2Byte):

Beschreibung siehe Kapitel Registeraufbau

Registeranzahl (16bit = 2Byte):

Für eine Begrenzung der Übertragungszeit / Zeichenketten ist die Registeranzahl auf maximal 10 begrenzt [0x0001 bis 0x000a]

Checksumme (16Bit = 2Byte):

Der Ermittlung der Checksumme erfolgt nach den Richtlinien eines Modbus- Protokoll.

Dabei entsteht ein 16Bit Wert welcher mit dem LO- und HI- Byte der Zeichenkette angehängen wird.

9. Befehlsaufbau für Register

9.1 Lesen von Lese/Schreib-Register

03 (0x03) lesen Register [lese/schreib Register] (16bit)

Anfrage:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x03
Start Register	Register HI
Start Register	Register LO
Registeranzahl	Registeranzahl HI
Registeranzahl	Registeranzahl LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Rückantwort:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x03
Anzahl der Bytes	Anzahl [n] der Registerwerte (Bytes = n * 2)
1. Registerwert	Wert HI
1. Registerwert	Wert HO
n. Registerwert	Wert HI
n. Registerwert	Wert LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhafter Register (siehe Registerbelegung)

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x83
Fehlercode	0x02
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhafter Registeranzahl ($\geq 0x000a$) [max. 10*]

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x83
Fehlercode	0x03
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

9.2 Lesen von Lese-Register

04 (0x04) lesen Register [nur lese Register] (16bit)

Anfrage:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x04
Start Register	Register HI
Start Register	Register LO
Registeranzahl	Registeranzahl HI
Registeranzahl	Registeranzahl LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Rückantwort:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x04
Anzahl der Bytes	Anzahl [n] der Registerwerte (Bytes = n * 2)
1. Registerwert	Wert HI
1. Registerwert	Wert HO
n. Registerwert	Wert HI
n. Registerwert	Wert LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhafter Register (siehe Registerbelegung)

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x84
Fehlercode	0x02
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhafter Registeranzahl ($\geq 0x000a$) [max. 10*]

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x84
Fehlercode	0x03
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

9.3 Beschreiben eines Schreibe-Register

06 (0x06) schreiben einfach Register (16bit)

Anfrage:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x06
Register	Register HI
Register	Register LO
Register Wert	Wert HI
Register Wert	Wert LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Rückantwort:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x06
Register	Register HI
Register	Register LO
Register Wert	Wert HI
Register Wert	Wert LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhaftem Register (siehe Registerbelegung)

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x86
Fehlercode	0x02
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhaftem Wertebereich

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x84
Fehlercode	0x03
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Werden Werte übertragen, welche außerhalb des Messbereiches liegen, werden diese auf den Messbereich begrenzt und verwendet. Es wird dennoch die Fehlermeldung (Fehlercode 0x03) gesendet.

9.4 Beschreiben mehrerer Schreibe-Register

16 (0x10) schreiben mehrfach Register (16bit)

Anfrage:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x10
Start Register	Register HI
Start Register	Register LO
Registeranzahl	Registeranzahl HI
Registeranzahl	Registeranzahl LO
Anzahl der Bytes	Anzahl der Register (n) mal 2
1. Registerwert	Wert HI
1. Registerwert	Wert LO
n. Registerwert	Wert HI
n. Registerwert	Wert LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Rückantwort:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x10
Start Register	Register HI
Start Register	Register LO
Registeranzahl	Registeranzahl HI
Registeranzahl	Registeranzahl LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhaftem Register (siehe Registerbelegung)

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x90
Fehlercode	0x02
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhafter Registeranzahl ($\geq 0x000a$) [max. 10*] oder fehlerhaften Wertebereich

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x90
Fehlercode	0x03
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

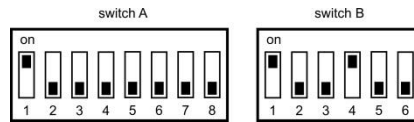
Werden Werte übertragen, welche außerhalb des Messbereiches liegen, werden diese auf den Messbereich begrenzt und verwendet. Es wird dennoch die Fehlermeldung (Fehlercode 0x03) gesendet

Hinweis: Die Rückantwortzeit nach erfolgter richtiger Anfrage ist abhängig vom Messsystem.

Im Allgemeinen liegt diese unter 250ms (meist kleiner 50ms). Ist es dem System nicht möglich innerhalb von 250ms zu antworten, so wird auch keine Antwort mehr stattfinden. Es wird empfohlen im Master eine maximale Antwortzeit auf 300ms zu setzen.

9.5 BUS-Parametrisierung

Zur Einstellung von Schnittstellenparameter werden zwei DIP-Schalter verwendet.



Der Schalter (switch A) dient zum Vorgeben einer gerätespezifischen Adresse. Es ist zwingend darauf zu achten, dass in einem BUS-System jeweils nur eine Adresse verwendet wird. Die Adresseinstellungen sind in einer nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Mit dem Schalter (Switch B) wird die Datenübertragung eingestellt.

DIP 1: ON => dann DIP 2 und 3 keine Funktion
=> 8N1 Mode (8 Datenbit, 1 Stoppbit, keine Parität)

DIP 1: OFF

DIP 1: OFF => 8E1 (8 Datenbit, 1 Stoppbit, gerade Parität)

DIP 1: ON => 8O1 (8 Datenbit, 1 Stoppbit, ungerade Parität)

DIP 2: ON => es werden zwei Stoppbits verwendet

DIP 4: OFF und DIP 5: OFF => Baudrate: 2400

DIP 4: ON und DIP 5: OFF => Baudrate: 9600

DIP 4: OFF und DIP 5: ON => Baudrate: 19200

DIP 4: ON und DIP 5: ON => Baudrate: 38400

Hinweis: bei Größen BUS-Systemen bzw. auch bei Verwendung langer Kabel können bei hohen Baudraten Störungen auftreten. In einem solchen Fall wird die Verwendung einer geringeren Baudrate empfohlen.

DIP 6: ON => Zuschalten eines Abschlusswiderstandes (220 Ohm)

Dieser wird am Ende einer BUS-Kette verwendet.

Das Zuschalten mehrerer Abschlusswiderstände in einem BUS-System kann zur Stromüberlastung auf dem Datenbus führen und es somit zu Übertragungsfehlern kommen.

Tabelle zur Adresseneinstellung über (switch A)

0		52		104		156		208	
1		53		105		157		209	
2		54		106		158		210	
3		55		107		159		211	
4		56		108		160		212	
5		57		109		161		213	
6		58		110		162		214	
7		59		111		163		215	
8		60		112		164		216	
9		61		113		165		217	
10		62		114		166		218	
11		63		115		167		219	
12		64		116		168		220	
13		65		117		169		221	
14		66		118		170		222	
15		67		119		171		223	
16		68		120		172		224	
17		69		121		173		225	
18		70		122		174		226	
19		71		123		175		227	
20		72		124		176		228	
21		73		125		177		229	
22		74		126		178		230	
23		75		127		179		231	
24		76		128		180		232	
25		77		129		181		233	
26		78		130		182		234	
27		79		131		183		235	
28		80		132		184		236	
29		81		133		185		237	
30		82		134		186		238	
31		83		135		187		239	
32		84		136		188		240	
33		85		137		189		241	
34		86		138		190		242	
35		87		139		191		243	
36		88		140		192		244	
37		89		141		193		245	
38		90		142		194		246	
39		91		143		195		247	
40		92		144		196		248	
41		93		145		197		249	
42		94		146		198		250	
43		95		147		199		251	
44		96		148		200		252	
45		97		149		201		253	
46		98		150		202		254	
47		99		151		203		255	
48		100		152		204		255 - Sonderadresse siehe Mastermodus	
49		101		153		205			
50		102		154		206			
51		103		155		207			

247 bis 254
nicht belegt

Address

FuehlerSysteme eNET International GmbH
Roethensteig 11
D-90408 Nürnberg

Phone

+49 911 37322-0

Fax

+49 911 37322-111

E-Mail & Web

info@fuehlersysteme.de
www.fuehlersysteme.de

Technical Support**+49 1805 858511***

** 14 ct/min. from german network -
max. 42 ct/min. from german mobile phone*

- Änderungen vorbehalten -