

ÄNDERUNGEN/SOFTWAREUPDATES

27.10.2020 Erweiterung SP35a (Änderungen bei SP-42a)

15.10.2020: Änderungen bei SP-42a

15.10.2020: NAP505/550 mit 2 Verstärkungsmöglichkeiten

20.12.2020 Schreib-/ Lese-Register fehlerhaft, doppelt vergeben

(Sensor-MB-NAP5X_REV1_0, Sensor-MB-NAP5xx_REV1_0,

Sensor-MB-NE4_REV1_0, Sensor-MB-SP42A_REV1_0)

Stefan Müller

BUS-Protokoll für das RA-GAS-Modbus-System

Verwendete Abkürzungen:

Rreg	(read) Lese-Register (kann nicht beschrieben werden)
RWreg	(read/write) Lese- und Schreibregister (kann auch beschrieben werden, teilweise mit Speicherung)
Fcode	Funktionscode
Adr	Adresse
Reg	Register

Registerbelegung PLATINE (Sensor-MB-NE4_REV1_0)

Tabelle der Lese(Read)-Register

Rreg Nr. (Fcode 0x04)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und teilw. Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 ... 65535		Geräteerkennung Kunden
01	0 ... 65535		Arbeitsweise (Sensor)
02	0 .. 10000	0 .. 10000 ppm	Gaskonzentration im ppm
03	0 ... 2500	0 .. 25.00 mA	Berechneter Ausgangsstrom in mA (mit zwei Kommastellen)
04	-200 ... 600	-20,0 .. 60,0 °C	Interne Leiterplattentemperatur in °C (mit Kommastelle)
05	0 ... 0xffff		Fehlererkennung (Bit's werden gesetzt)
32	0 ... 16384		AD-Wert der Temperaturmessung
33	0 ... 16384		AD-Wert des Potentiometers
34	0 ... 16384		AD-Wert des Sensors
35	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Poti (100 = 1,00)
36	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Temperaturkennlinie (100 = 1,00)
37	0 ... 16384		Korrigierter AD-Wert des Sensors
38	0 .. 10000	0 .. 10000 ppm	berechnete Gaskonzentration im ppm
49	0 .. 31129		Softwaredatum bis 31.12.2029

Hinweis: der angegebene Wertebereich widerspiegelt nicht gleichzeitig den Messbereich. Dieser ist abhängig vom Sensor und der Kalibrierung.

Zusätzliche Erläuterungen zu einigen Rreg-Registern:

- Rreg_00: hier befindet sich der Kundencode welcher vom Kunden in Register RWreg_00 geschrieben und gespeichert wurde. (kann z.B. zur Raumnummerierung verwendet werden.)
- Rreg_01: Arbeitscode (Sensor)
 10 = CO-Sensor (1000)
 12 = CO-Sensor (300)
 20 = NO-Sensor (250)
 30 = NO2 (20)
 40 = NH3 (1000)
 42 = NH3 (100)
 50 = CL2 (10)
 60 = H2S (100)
- Rreg_02: Berechneter ppm-Wert aus Rreg_38 (mit Nullpunktberuhigung)
- Rreg_03: der berechnete Strom für den analogen Stromausgang 4..20mA
- Rreg_05: Fehlerregister:
 Bit_0 = 1: (Sensorspannung[Endwert – Nullwert]) < 2 digit/ppm
 Bit_1 = 1: (Sensorspannung Endwert od. Nullwert) < 50 od. > 16000 digit
 Bit_2 = 1: (ungünstiger Kalibrierwert) Berechnung läuft zu < 50 und > 16000 digit
 Bit_3 = 1: Sensor-AD-Wert < 50 bzw. > 16000 digit
 Bit_4 = 1: Ausgangsstrom < 390 bzw. > 2100
 Liegt ein Fehler vor, wird dieser durch eine blitzende rote LED dargestellt.
- Rreg_37: entspricht Rreg_34 * Rreg_35 * Rreg_36
- Rreg_38: Berechneter ppm-Wert aus dem linearen Zusammenhang RWreg_10.._13

Tabelle der Lese/Schreib(Read/Write)-Register

Rwreg Nr. (Fcode: 0x03, 0x06)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 .. 65535 [0]		Kundencode: zur freien Belegung z.B. Raumcode
02	0 ... 10000 [11111]	0 ... 10000 ppm	Messwertvorgabe für Testzwecke
03	0 ... 2500 [11111]	0 ... 25,00 mA	Ausgangsstrom vorgeben für Testzwecke
04	-200 ... 600 [11111]	-20,0 ... 60,0 °C	Temperatur vorgeben für Testzwecke
10	0 ... 16383		Sensorspannung im Nullpunkt
11	0	0	Sensorwert Nullpunkt = 0
12	0 ... 16383		Sensorspannung im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
13	0 ... 10000	0 ... 10000 ppm	Sensorwert im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
15	0 ... 10000 [0]	0 ... 10000 ppm [0 ppm]	Messwert unten für Ausgangsstrom unten
16	0 ... 2500 [400]	0 ... 25,00 mA [4 mA]	Ausgangsstrom im unteren Punkt
17	0 ... 10000 [1000]	0 ... 10000 ppm [1000ppm]	Messwert oben für Ausgangsstrom oben
18	0 ... 2500 [2000]	0 ... 25,00 mA [20 mA]	Ausgangsstrom im oberen Punkt
33	0 ... 3		Zuschalten vor Hardwareverstärkung 0 (hoch)
34	0 ... 16000 [11111]		Sensor AD-Wert vorgeben für Testzwecke
37	1 ... 100		Faktor für Mittelwertbildung
50	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei -20°C
51	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 0°C
52	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 10°C
53	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 20°C
54	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 30°C
55	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 40°C
56	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 60°C
66	100 ... 12000 [1500]		Vorgegebener Nullpunktwert
67	0 ... 1023		Nullpunktparameter [11111 = Nullpunktsuche]
79	0 ... 65535		Neustart / Grunddaten / entsichern
80	1 ... 247 [1]		Modbus-Geräteadresse *
81	0 ... 3 [1]		Modbus Baudrate *
82	0 ... 4 [0]		Modbus Mode *
83	10 .. 1000 [180]		Kalibrierwert Ausgangsstrom 4mA *
84	10 ... 1000 [900]		Kalibrierwert Ausgangsstrom 20mA *
95	0, 129 ... 256 [0]		Sensornummer für MCS4000 – Mode *
96	0 ... 65535		Einschaltzähler *
97	0 ... 65535		Betriebsstunden *
98	0 ... 65535		Geräteerkennung vom Werk *
99	0 ... 65535		Arbeitsweise vom Werk *

Hinweise:

- * (**fett**) eingetragene Werte werden auch gespeichert
(Achtung: nicht kontinuierlich beschreiben!)
- [x] Wert nach dem Einschalten bzw. bei Voreinstellung (Werkseinstellung)
- [*] Werte nur nach Entsicherung veränderbar

Zusätzliche Erläuterungen zu einigen RWreg-Registern:

RWreg_00: hier kann ein Kundencode für eine Gerätezuordnung eingetragen werden z.B. zur Raumnummerierung

- RWreg_02, 03, 04, 46:
für Testzwecke Vorgabe verschiedener Werte. Mit 11111 ist dies inaktiv.
- RWreg_10, 11, 12, 13:
Kennlinienpaar für die Umwandlung des Sensor AD_Wertes in die Gaskonzentration (lineare Interpolation mit diesen Werten)
- RWreg_15, 16, 17, 18:
Kennlinienpaar für die Umwandlung der Gaskonzentration in den Ausgangsstrom (lineare Interpolation mit diesen Werten)
- RWreg_33: Hardwareverstärkung in 4 Stufen (0..3)
- RWreg_37: gleitende Mittelwertbildung (1..100 fache Aufsummierung von Messwerten)
- RWreg_50 bis _56:
Korrekturwerte entsprechend Vorgabe des Sensorherstellers bzgl. der Temperatur zwischen den Temperaturwerten wird linear interpoliert
- RWreg_66: Digit-Wert auf welchen die Nullpunktsuche stattfindet +/- 100digit
- RWreg_67: Parameter für die Nullpunkteinstellung [11111 = Suche]
- RWreg_79: bei 10 = Reset
bei 20 = Systemneueinstellung und Reset
bei 9876 = entschert (automatisch mit Systemstecker)
- RWreg_81: bei 0 = 2400 baud
bei 1 = 9600 baud
bei 2 = 19200 baud
bei 3 = 38400 baud
- RWreg_82: bei 0 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; keine parität
bei 1 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; ungerade Parität
bei 2 = 8 Datenbits, 2 Stoppbit; ungerade Parität
bei 3 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; gerade Parität
bei 4 = 8 Datenbits, 2 Stoppbit; gerade Parität
- RWreg_83: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms
Beispiel: in RWreg_3 = 400 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_83 bis 4 mA anliegen
- RWreg_84: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms
Beispiel: in RWreg_3 = 2000 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_84 bis 20 mA anliegen.
- RWreg_94: Eingabe einer Zahl 129 ... 256 erzeugt ein Umschalten der RS485 Schnittstelle vom MODBUS-Mode in den MCS4000-Mode mit der entsprechenden Sensornummer
Achtung: nur über den Systemstecker ist eine Reaktivierung möglich (automatisch MODBUS auf Systemstecker und Zugriff auf die Register)

Registerbelegung PLATINE (Sensor-MB-NAP5X_REV1_0)

Tabelle der Lese(Read)-Register

Rreg Nr. (Fcode 0x04)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und teilw. Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 ... 65535		Geräteerkennung Kunden
01	0 ... 65535		Arbeitsweise (Sensor)
02	0 ... 1000	0 .. 100.0 %UEG	Gaskonzentration im ppm
03	0 ... 2500	0 .. 25.00 mA	Berechneter Ausgangsstrom in mA (mit zwei Kommastellen)
04	-200 ... 600	-20,0 .. 60,0 °C	Interne Leiterplattentemperatur in °C (mit Kommastelle)
05	0 ... 0xffff		Fehlererkennung (Bit's werden gesetzt)
32	0 ... 16384		AD-Wert der Temperaturmessung
33	0 ... 16384		AD-Wert des Potentiometers
34	0 ... 16384		AD-Wert des Sensors
35	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Poti (100 = 1,00)
36	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Temperaturkennlinie (100 = 1,00)
37	0 ... 16384		Korrigierter AD-Wert des Sensors
38	0 .. 1000	0 .. 100.0 %UEG	berechnete Gaskonzentration im ppm
49	0 .. 31129		Softwaredatum bis 31.12.2029

Hinweis: der angegebene Wertebereich widerspiegelt nicht gleichzeitig den Messbereich. Dieser ist abhängig vom Sensor und der Kalibrierung.

Zusätzliche Erläuterungen zu einigen Rreg-Registern:

- Rreg_00: hier befindet sich der Kundencode welcher vom Kunden in Register RWreg_00 geschrieben und gespeichert wurde. (kann z.B. zur Raumnummerierung verwendet werden.)
- Rreg_01: Arbeitscode (Sensor)
150 = NAP-50
155 = NAP-55
166 = NAP-66
- Rreg_02: Berechneter %UEG-Wert aus Rreg_38 (mit Nullpunktberuhigung)
- Rreg_03: der berechnete Strom für den analogen Stromausgang 4..20mA
- Rreg_05: Fehlerregister:
Bit_0 = 1: (Sensorspannung[Endwert – Nullwert]) < 2 digit/ppm
Bit_1 = 1: (Sensorspannung Endwert od. Nullwert) < 50 od. > 16000 digit
Bit_2 = 1: (ungünstiger Kalibrierwert) Berechnung läuft zu < 50 und > 16000 digit
Bit_3 = 1: Sensor-AD-Wert < 50 bzw. > 16000 digit
Bit_4 = 1: Ausgangsstrom < 390 bzw. > 2100
Liegt ein Fehler vor, wird dieser durch eine blitzende rote LED dargestellt.
- Rreg_37: entspricht Rreg_34 * Rreg_35 * Rreg_36
- Rreg_38: Berechneter %UEG-Wert aus dem linearen Zusammenhang RWreg_10.._13

Tabelle der Lese/Schreib(Read/Write)-Register

Rwreg Nr. (Fcode: 0x03, 0x06)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 .. 65535 [0]		Kundencode: zur freien Belegung z.B. Raumcode
02	0 ... 1000 [11111]	0 ... 100,0 % UEG	Messwertvorgabe für Testzwecke
03	0 ... 2500 [11111]	0 ... 25,00 mA	Ausgangsstrom vorgeben für Testzwecke
04	-200 ... 600 [11111]	-20,0 ... 60,0 °C	Temperatur vorgeben für Testzwecke
10	0 ... 16383		Sensorspannung im Nullpunkt
11	0	0	Sensorwert Nullpunkt = 0
12	0 ... 16383		Sensorspannung im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
13	0 ... 1000	0 ... 100,0 %UEG	Sensorwert im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
15	0 ... 1000 [0]	0 ... 100,0 %UEG [0]	Messwert unten für Ausgangsstrom unten
16	0 ... 2500 [400]	0 ... 25,00 mA [4 mA]	Ausgangsstrom im unteren Punkt
17	0 ... 1000 [1000]	0 ... 100,0 %UEG[1000ppm]	Messwert oben für Ausgangsstrom oben
18	0 ... 2500 [2000]	0 ... 25,00 mA [20 mA]	Ausgangsstrom im oberen Punkt
33	0 ... 1		Zuschalten vor Hardwareverstärkung 0 (hoch)
34	0 ... 16000 [11111]		Sensor AD-Wert vorgeben für Testzwecke
37	1 ... 100 [10]		Faktor für Mittelwertbildung
50	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei -20°C
51	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 0°C
52	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 10°C
53	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 20°C
54	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 30°C
55	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 40°C
56	50 ... 200	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 60°C
66	100 ... 12000 [2000]		Vorgegebener Nullpunktwert
67	0 ... 1023 [500]		Nullpunktparameter [11111 = Nullpunktsuche]
79	0 ... 65535		Neustart / Grunddaten / entsichern
80	1 ... 247 [1]		Modbus-Geräteadresse *
81	0 ... 3 [1]		Modbus Baudrate *
82	0 ... 4 [0]		Modbus Mode *
83	10 .. 1000 [180]		Kalibrierwert Ausgangsstrom 4mA *
84	10 ... 1000 [900]		Kalibrierwert Ausgangsstrom 20mA *
95	0, 129 ... 256 [90]		Sensornummer für MCS4000 - Mode
96	0 ... 65535		Einschaltzähler *
97	0 ... 65535		Betriebsstunden *
98	0 ... 65535		Geräteerkennung vom Werk *
99	0 ... 65535		Arbeitsweise vom Werk *

Hinweise:

- * (**fett**) eingetragene Werte werden auch gespeichert
(Achtung: nicht kontinuierlich beschreiben!)
- [x] Wert nach dem Einschalten bzw. bei Voreinstellung (Werkseinstellung)
- [*] Werte nur nach Entsicherung veränderbar

Zusätzliche Erläuterungen zu einigen RWreg-Registern:

RWreg_00: hier kann ein Kundencode für eine Gerätezuordnung eingetragen werden z.B. zur Raumnummerierung

RWreg_02, 03, 04, 46:

für Testzwecke Vorgabe verschiedener Werte. Mit 11111 ist dies inaktiv.

- RWreg_10, 11, 12, 13:
Kennlinienpaar für die Umwandlung des Sensor AD_Wertes in die Gaskonzentration (lineare Interpolation mit diesen Werten)
- RWreg_15, 16, 17, 18:
Kennlinienpaar für die Umwandlung der Gaskonzentration in den Ausgangsstrom (lineare Interpolation mit diesen Werten)
- RWreg_33: Hardwareverstärkung in 2 Stufen (0..1)
- RWreg_37: gleitende Mittelwertbildung (1..100 fache Aufsummierung von Messwerten)
- RWreg_50 bis _56:
Korrekturwerte entsprechend Vorgabe des Sensorherstellers bzgl. der Temperatur zwischen den Temperaturwerten wird linear interpoliert
- RWreg_66: Digit-Wert auf welchen die Nullpunktsuche stattfindet +/- 100digit
- RWreg_67: Parameter für die Nullpunkteinstellung [11111 = Suche]
- RWreg_79: bei 10 = Reset
bei 20 = Systemneueinstellung und Reset
bei 9876 = entsichert (automatisch mit Systemstecker)
- RWreg_81: bei 0 = 2400 baud
bei 1 = 9600 baud
bei 2 = 19200 baud
bei 3 = 38400 baud
- RWreg_82: bei 0 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; keine parität
bei 1 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; ungerade Parität
bei 2 = 8 Datenbits, 2 Stoppbit; ungerade Parität
bei 3 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; gerade Parität
bei 4 = 8 Datenbits, 2 Stoppbit; gerade Parität
- RWreg_83: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms
Beispiel: in RWreg_3 = 400 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_83 bis 4 mA anliegen
- RWreg_84: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms
Beispiel: in RWreg_3 = 2000 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_84 bis 20 mA anliegen.
- RWreg_94: Eingabe einer Zahl 129 ... 256 erzeugt ein Umschalten der RS485 Schnittstelle vom MODBUS-Mode in den MCS4000-Mode mit der entsprechenden Sensornummer
Achtung: nur über den Systemstecker ist eine Reaktivierung möglich (automatisch MODBUS auf Systemstecker und Zugriff auf die Register)

Registerbelegung PLATINE (Sensor-MB-SP42A_REV1_0)

Tabelle der Lese(Read)-Register

Rreg Nr. (Fcode 0x04)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und teilw. Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 ... 65535		Geräteerkennung Kunden
01	0 ... 65535		Arbeitsweise (Sensor)
02	0 .. 10000	0 .. 10000 ppm	Gaskonzentration im ppm
03	0 ... 2500	0 .. 25.00 mA	Berechneter Ausgangsstrom in mA (mit zwei Kommastellen)
04	-200 ... 600	-20,0 .. 60,0 °C	Interne Leiterplattentemperatur in °C (mit Kommastelle)
05	0 ... 0xffff		Fehlererkennung (Bit's werden gesetzt)
32	0 ... 16384		AD-Wert der Temperaturmessung
33	0 ... 16384		AD-Wert des Potentiometers
34	0 ... 16384		AD-Wert des Sensors
35	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Poti (100 = 1,00)
36	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Temperaturkennlinie (100 = 1,00)
37	0 ... 16384		Korrigierter AD-Wert des Sensors
38	0 .. 10000	0 .. 10000 ppm	berechnete Gaskonzentration im ppm
49	0 .. 31129		Softwaredatum bis 31.12.2029

Hinweis: der angegebene Wertebereich widerspiegelt nicht gleichzeitig den Messbereich. Dieser ist abhängig vom Sensor und der Kalibrierung.

Zusätzliche Erläuterungen zu einigen Rreg-Registern:

Rreg_00: hier befindet sich der Kundencode welcher vom Kunden in Register RWreg_00 geschrieben und gespeichert wurde. (kann z.B. zur Raumnummerierung verwendet werden.

Rreg_01: Arbeitscode (Sensor SP42A)
 204 = für GAS R404a [2000]
 205 = für GAS R404a [1000]
 210 = für GAS R410a [2000]
 234 = für GAS R134a [2000]
 247 = für GAS R407a [2000]
 249 = für GAS R449a [1000]
 257 = für GAS R507 [2000]
 270 = für GAS R1234ze [1000]
 280 = für GAS R1234yt [1000]
 290 = für GAS NH3 [35000] (Sensor SP53a)
 291 = für GAS NH3 [1000] (Sensor SP53a)

Rreg_02: Berechneter ppm-Wert aus Rreg_38 (mit Nullpunktberuhigung)

Rreg_03: der berechnete Strom für den analogen Stromausgang 4..20mA

Rreg_05: Fehlerregister:

Bit_0 = 1: (Sensorspannung[Endwert – Nullwert]) < 2 digit/ppm

Bit_1 = 1: (Sensorspannung Endwert od. Nullwert) < 50 od. > 16000 digit

Bit_2 = 1: (ungünstiger Kalibrierwert) Berechnung läuft zu < 50 und > 16000 digit

Bit_3 = 1: Sensor-AD-Wert < 50 bzw. > 16000 digit

Bit_4 = 1: Ausgangsstrom < 390 bzw. > 2100

Liegt ein Fehler vor, wird dieser durch eine blitzende rote LED dargestellt.

Rreg_37: entspricht Rreg_34 * Rreg_35 * Rreg_36

Rreg_38: Berechneter ppm-Wert aus dem Zusammenhang RWreg_10.._13 mit zusätzlichen internen nichtlinearen Koeffizienten (logarithmisch)

Tabelle der Lese/Schreib(Read/Write)-Register

Rwreg Nr. (Fcode: 0x03, 0x06)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 .. 65535 [0]		Kundencode: zur freien Belegung z.B. Raumcode
02	0 ... 10000 [11111]	0 ... 1000 ppm	Messwertvorgabe für Testzwecke
03	0 ... 2500 [11111]	0 ... 25,00 mA	Ausgangsstrom vorgeben für Testzwecke
04	-200 ... 600 [11111]	-20,0 ... 60,0 °C	Temperatur vorgeben für Testzwecke
10	0 ... 16383 [1000]		Sensorspannung im Nullpunkt
11	0	0	Sensorwert Nullpunkt = 0
12	0 ... 16383 [8000]		Sensorspannung im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
13	0 ... 10000 [2000]	0 ... 1000 ppm	Sensorwert im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
15	0 ... 10000 [0]	0 ... 1000 [0 ppm]	Messwert unten für Ausgangsstrom unten
16	0 ... 2500 [400]	0 ... 25,00 [4 mA]	Ausgangsstrom im unteren Punkt
17	0 ... 10000 [1000]	0 ... 1000 [1000ppm]	Messwert oben für Ausgangsstrom oben
18	0 ... 2500 [2000]	0 ... 25,00 [20 mA]	Ausgangsstrom im oberen Punkt
33	0 ... 3		Zuschalten vor Hardwareverstärkung 0 (hoch)
34	0 ... 16000 [11111]		Sensor AD-Wert vorgeben für Testzwecke
37	1 ... 100 [10]		Faktor für Mittelwertbildung
50	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei -20°C
51	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 0°C
52	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 10°C
53	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 20°C
54	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 30°C
55	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 40°C
56	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 60°C
79	0 ... 65535		Neustart / Grunddaten / entsichern
80	1 ... 247 [1]		Modbus-Geräteadresse *
81	0 ... 3 [1]		Modbus Baudrate *
82	0 ... 4 [0]		Modbus Mode *
83	10 .. 1000 [180]		Kalibrierwert Ausgangsstrom 4mA *
84	10 ... 1000 [900]		Kalibrierwert Ausgangsstrom 20mA *
95	0, 129 ... 256 [90]		Sensornummer für MCS4000 - Mode
96	0 ... 65535		Einschaltzähler *
97	0 ... 65535		Betriebsstunden *
98	0 ... 65535		Geräteerkennung vom Werk *
99	0 ... 65535		Arbeitsweise vom Werk *

Hinweise:

- * (**fett**) eingetragene Werte werden auch gespeichert
(Achtung: nicht kontinuierlich beschreiben!)
- [x] Wert nach dem Einschalten bzw. bei Voreinstellung (Werkseinstellung)
- [*] Werte nur nach Entsicherung veränderbar

Zusätzliche Erläuterungen zu einigen RWreg-Registern:

RWreg_00: hier kann ein Kundencode für eine Gerätezuordnung eingetragen werden z.B. zur Raumnummerierung

RWreg_02, 03, 04, 46:

für Testzwecke Vorgabe verschiedener Werte. Mit 11111 ist dies inaktiv.

- RWreg_10, 11, 12, 13:
Kennlinienpaar für die Umwandlung des Sensor AD_Wertes in die Gaskonzentration (lineare Interpolation mit diesen Werten)
- RWreg_15, 16, 17, 18:
Kennlinienpaar für die Umwandlung der Gaskonzentration in den Ausgangsstrom (lineare Interpolation mit diesen Werten)
- RWreg_33: Hardwareverstärkung in 4 Stufen (0..3)
- RWreg_37: gleitende Mittelwertbildung (1..100 fache Aufsummierung von Messwerten)
- RWreg_50 bis _56:
Korrekturwerte entsprechend Vorgabe des Sensorherstellers bzgl. der Temperatur zwischen den Temperaturwerten wird linear interpoliert
- RWreg_66: Digit-Wert auf welchen die Nullpunktsuche stattfindet +/- 100digit
- RWreg_67: Parameter für die Nullpunkteinstellung [11111 = Suche]
- RWreg_79: bei 10 = Reset
bei 20 = Systemneueinstellung und Reset
bei 9876 = entsichert (automatisch mit Systemstecker)
- RWreg_81: bei 0 = 2400 baud
bei 1 = 9600 baud
bei 2 = 19200 baud
bei 3 = 38400 baud
- RWreg_82: bei 0 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; keine parität
bei 1 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; ungerade Parität
bei 2 = 8 Datenbits, 2 Stoppbit; ungerade Parität
bei 3 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; gerade Parität
bei 4 = 8 Datenbits, 2 Stoppbit; gerade Parität
- RWreg_83: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms
Beispiel: in RWreg_3 = 400 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_83 bis 4 mA anliegen
- RWreg_84: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms
Beispiel: in RWreg_3 = 2000 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_84 bis 20 mA anliegen.
- RWreg_94: Eingabe einer Zahl 129 ... 256 erzeugt ein Umschalten der RS485 Schnittstelle vom MODBUS-Mode in den MCS4000-Mode mit der entsprechenden Sensornummer
Achtung: nur über den Systemstecker ist eine Reaktivierung möglich (automatisch MODBUS auf Systemstecker und Zugriff auf die Register)

Registerbelegung PLATINE (Sensor-MB-NAP5xx_REV1_0)

Tabelle der Lese(Read)-Register

Rreg Nr. (Fcode 0x04)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und teilw. Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 ... 65535		Geräteerkennung Kunden
01	0 ... 65535		Arbeitsweise (Sensor)
02	0 .. 10000	0 .. 10000 ppm	Gaskonzentration im ppm (für CO)
03	0 ... 2500	0 .. 25.00 mA	Berechneter Ausgangsstrom in mA (mit zwei Kommastellen)
04	-200 ... 600	-20,0 .. 60,0 °C	Interne Leiterplattentemperatur in °C (mit Kommastelle)
05	0 ... 0xffff		Fehlererkennung CO-Sensor (Bit's werden gesetzt)
06	0 .. 10000	0 .. 10000 ppm	Gaskonzentration im ppm (für NO2)
07	0 ... 2500	0 .. 25.00 mA	Berechneter Ausgangsstrom in mA (mit zwei Kommastellen)
08	0 ... 0xffff		Fehlererkennung NO2-Sensor (Bit's werden gesetzt)
32	0 ... 16384		AD-Wert der Temperaturmessung
33	0 ... 16384		AD-Wert des Potentiometers 1
34	0 ... 16384		AD-Wert des Sensors (CO)
35	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Poti (100 = 1,00)
36	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Temperaturkennl. 1 (100 = 1,00)
37	0 ... 16384		Korrigierter AD-Wert des Sensors CO
38	0 .. 10000	0 .. 10000 ppm	berechnete Gaskonzentration im ppm (für CO)
41	0 ... 16384		AD-Wert des Potentiometers_2
42	0 ... 16384		AD-Wert des Sensors (NO2)
43	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Poti (100 = 1,00)
44	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Temperaturkennl. 2 (100 = 1,00)
45	0 ... 16384		Korrigierter AD-Wert des Sensors NO2
46	0 .. 10000	0 .. 10000 ppm	berechnete Gaskonzentration im ppm (für NO2)
49	0 .. 31129		Softwaredatum bis 31.12.2029

Hinweis: der angegebene Wertebereich widerspiegelt nicht gleichzeitig den Messbereich. Dieser ist abhängig vom Sensor und der Kalibrierung.

Zusätzliche Erläuterungen zu einigen Rreg-Registern:

Rreg_00: hier befindet sich der Kundencode welcher vom Kunden in Register RWreg_00 geschrieben und gespeichert wurde. (kann z.B. zur Raumnummerierung verwendet werden.

Rreg_01: Arbeitscode (Sensor)
430 = NAP505 und NAP550

Rreg_02/06: Berechneter ppm-Wert aus Rreg_38/46 (mit Nullpunktberuhigung)

Rreg_03/07: der berechnete Strom für den analogen Stromausgang_1/2 4..20mA

Rreg_05/08: Fehlerregister:

Bit_0 = 1: (Sensorspannung[Endwert – Nullwert]) < 2 digit/ppm

Bit_1 = 1: (Sensorspannung Endwert od. Nullwert) < 50 od. > 16000 digit

Bit_2 = 1: (ungünstiger Kalibrierwert) Berechnung läuft zu < 50 und > 16000 digit

Bit_3 = 1: Sensor-AD-Wert < 50 bzw. > 16000 digit

Bit_4 = 1: Ausgangsstrom < 390 bzw. > 2100

Liegt ein Fehler vor, wird dieser durch eine blitzende rote LED dargestellt.

Rreg_37/45: entspricht $Rreg_34/42 * Rreg_35/43 * Rreg_36/44$

Rreg_38/46: Berechneter ppm-Wert aus dem linearen Zusammenhang
RWreg_10.._13/20.._23

Tabelle der Lese/Schreib(Read/Write)-Register

Rwreg Nr. (Fcode: 0x03, 0x06)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 .. 65535 [0]		Kundencode: zur freien Belegung z.B. Raumcode
02	0 ... 10000 [11111]	0 ... 1000 ppm	Messwertvorgabe für Testzwecke
03	0 ... 2500 [11111]	0 ... 25,00 mA	Ausgangsstrom vorgeben für Testzwecke
04	-200 ... 600 [11111]	-20,0 ... 60,0 °C	Temperatur vorgeben für Testzwecke
10	0 ... 16383 [1000]		Sensorspannung im Nullpunkt*
11	0	0	Sensorwert Nullpunkt = 0
12	0 ... 16383 [8000]		Sensorspannung im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
13	0 ... 10000 [1000]	0 ... 1000 ppm	Sensorwert im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
15	0 ... 10000 [0]	0 ... 1000 [0 ppm]	Messwert unten für Ausgangsstrom unten
16	0 ... 2500 [400]	0 ... 25,00 [4 mA]	Ausgangsstrom im unteren Punkt
17	0 ... 10000 [1000]	0 ... 1000 [1000ppm]	Messwert oben für Ausgangsstrom oben
18	0 ... 2500 [2000]	0 ... 25,00 [20 mA]	Ausgangsstrom im oberen Punkt
20	0 ... 16383 [1000]		Sensorspannung im Nullpunkt
21	0	0	Sensorwert Nullpunkt = 0
22	0 ... 16383 [8000]		Sensorspannung im Kalibrierpunkt (bei Endwert)*
23	0 ... 10000 [2000]	0 ... 1000 ppm	Sensorwert im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
25	0 ... 10000 [0]	0 ... 1000 [0 ppm]	Messwert unten für Ausgangsstrom unten
26	0 ... 2500 [400]	0 ... 25,00 [4 mA]	Ausgangsstrom im unteren Punkt
27	0 ... 10000 [1000]	0 ... 1000 [1000ppm]	Messwert oben für Ausgangsstrom oben
28	0 ... 2500 [2000]	0 ... 25,00 [20 mA]	Ausgangsstrom im oberen Punkt
33	0 /1 [0]		Verstärkung CO 0 = hoch, 1 = ca. halb
34	0 ... 16000 [11111]		Sensor AD-Wert vorgeben für Testzwecke
37	1 ... 100 [10]		Faktor für Mittelwertbildung (CO)
41	0 /1 [0]		Verstärkung NO2 0 =hoch, 1 = ca. halb
42	0 ... 16000 [11111]		Sensor AD-Wert vorgeben für Testzwecke
45	1 ... 100 [10]		Faktor für Mittelwertbildung (NO2)
50	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei -20°C
51	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 0°C
52	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 10°C
53	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 20°C
54	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 30°C
55	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 40°C
56	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 60°C
58	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei -20°C
59	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 0°C
60	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 10°C
61	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 20°C
62	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 30°C
63	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 40°C
64	50 ... 200 [100]	0,50 ... 2,00	Kennlinie vom Sensorhersteller bei 60°C
79	0 ... 65535		Neustart / Grunddaten / entsichern
80	1 ... 247 [1]		Modbus-Geräteadresse *
81	0 ... 3 [1]		Modbus Baudrate *
82	0 ... 4 [0]		Modbus Mode *

83	10 .. 1000 [180]		Kalibrierwert Ausgangsstrom 4mA	*
84	10 ... 1000 [900]		Kalibrierwert Ausgangsstrom 20mA	*
95	0, 129 ... 256 [90]		Sensornummer für MCS4000 - Mode	
96	0 ... 65535		Einschaltzähler	*
97	0 ... 65535		Betriebsstunden	*
98	0 ... 65535		Geräteerkennung vom Werk	*
99	0 ... 65535		Arbeitsweise vom Werk	*

Hinweise:

- * (**fett**) eingetragene Werte werden auch gespeichert
(Achtung: nicht kontinuierlich beschreiben!)
- [x] Wert nach dem Einschalten bzw. bei Voreinstellung (Werkseinstellung)
- [*] Werte nur nach Entsicherung veränderbar

Zusätzliche Erläuterungen zu einigen RWreg-Registern:

RWreg_00: hier kann ein Kundencode für eine Gerätezuordnung eingetragen werden z.B. zur Raumnummerierung

RWreg_02, 03, 04, 34, 42:
für Testzwecke Vorgabe verschiedener Werte. Mit 11111 ist dies inaktiv.

RWreg_10, 11, 12, 13; 20, 21, 22, 23:
Kennlinienpaar für die Umwandlung des Sensor AD_Wertes in die Gaskonzentration (lineare Interpolation mit diesen Werten)

RWreg_15, 16, 17, 18; 25, 26, 27, 28:
Kennlinienpaar für die Umwandlung der Gaskonzentration in den Ausgangsstrom (lineare Interpolation mit diesen Werten)

RWreg_33/41: Verstärkungsparameter für die Hardwareverstärkung

RWreg_37/45: gleitende Mittelwertbildung (1..100 fache Aufsummierung von Messwerten)

RWreg_50 bis _56 / _58 bis _64:
Korrekturwerte entsprechend Vorgabe des Sensorherstellers bzgl. der Temperatur zwischen den Temperaturwerten wird linear interpoliert

RWreg_79: bei 10 = Reset
bei 20 = Systemneueinstellung und Reset
bei 9876 = entsichert (automatisch mit Systemstecker)

RWreg_81: bei 0 = 2400 baud
bei 1 = 9600 baud
bei 2 = 19200 baud
bei 3 = 38400 baud

RWreg_82: bei 0 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; keine parität
bei 1 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; ungerade Parität
bei 2 = 8 Datenbits, 2 Stoppbit; ungerade Parität
bei 3 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; gerade Parität
bei 4 = 8 Datenbits, 2 Stoppbit; gerade Parität

RWreg_83: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms_1
Beispiel: in RWreg_3 = 400 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_83 bis 4 mA anliegen

RWreg_84: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms_1
Beispiel: in RWreg_3 = 2000 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_84 bis 20 mA anliegen.

RWreg_85: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms_2
Beispiel: in RWreg_7 = 400 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_85 bis 4 mA anliegen

RWreg_86: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms_2
Beispiel: in RWreg_7 = 2000 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_86 bis 20 mA anliegen.

RWreg_94: Eingabe einer Zahl 129 ... 256 erzeugt ein Umschalten der RS485 Schnittstelle vom MODBUS-Mode in den MCS4000-Mode mit der entsprechenden Sensornummer
Achtung: nur über den Systemstecker ist eine Reaktivierung möglich (automatisch MODBUS auf Systemstecker und Zugriff auf die Register)
HINWEIS:
Es ist nur eine ungerade Sensornummer einstellbar. Das System reagiert auf diese, als auch auf die darauffolgende gerade Nummer. Damit können beide Sensoren in das MCS4000 System eingebunden werden.
Beispiel: RWreg_94 = 129 (Adresse 129 = CO, Adresse 130 = NO2)

Registerbelegung PLATINE (Sensor-MB-CO2_O2_REV1_0)

Tabelle der Lese(Read)-Register

Rreg Nr. (Fcode 0x04)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und teilw. Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 ... 65535		Geräteerkennung Kunden
01	0 ... 65535		Arbeitsweise (Sensor)
02	0 ... 1000	0 .. 100.0 vol%	Sauerstoffkonzentration im vol%
03	0 ... 2500	0 .. 25.00 mA	Berechneter Ausgangsstrom in mA (mit zwei Kommastellen)
04	-200 ... 600	-20,0 .. 60,0 °C	Interne Leiterplattentemperatur in °C (mit Kommastelle)
05	0 ... 0xffff		Fehlererkennung CO2 -Sensor (Bit's werden gesetzt)
06	0 ... 5000	0 .. 50000 ppm	CO2 Gaskonzentration im ppm (Registerwert * 10)
07	0 ... 2500	0 .. 25.00 mA	Berechneter Ausgangsstrom in mA (mit zwei Kommastellen)
32	0 ... 16384		AD-Wert der Temperaturmessung
33	0 ... 16384		AD-Wert des Potentiometers
34	0 ... 16384		AD-Wert des Sensors (O2)
35	50 ... 200	0,50 .. 2,00	Verstärkungsfaktor durch Poti (100 = 1,00)
37	0 ... 16384		Korrigierter AD-Wert des Sensors O2
38	0 ... 5000		max O2 Wert innerhalb des Kalibrierintervall (7 Tage)
39	0 ... 5000		CO2 Wert unkorrigiert (Registerwert * 10)
49	0 ... 31129		Softwaredatum bis 31.12.2029

Hinweis: der angegebene Wertebereich widerspiegelt nicht gleichzeitig den Messbereich. Dieser ist abhängig vom Sensor und der Kalibrierung.

Zusätzliche Erläuterungen zu einigen Rreg-Registern:

Rreg_00: hier befindet sich der Kundencode welcher vom Kunden in Register RWreg_00 geschrieben und gespeichert wurde. (kann z.B. zur Raumnummerierung verwendet werden.)

Rreg_01: Arbeitscode (Sensor)
510 = nur O2-Sensor
520 = nur CO2-Sensor
530 = beide Sensoren (kein Stromausgang)

Rreg_02: Berechneter O2-Wert aus dem linearen Zusammenhang RWreg_10.._13

Rreg_03: der berechnete Strom für den analogen Stromausgang 4..20mA
nur bei Einzelsensoren aktiv

Rreg_05: Fehlerregister:
Bit_2 = 1: CO2- Sensorfehler bei Auslesen
Bit_4 = 1: Ausgangsstrom < 390 bzw. > 2100

Rreg_06: Liegt ein Fehler vor, wird dieser durch eine blitzende rote LED dargestellt.
ermittelter CO2-Wert

Rreg_07: der berechnete Strom bei Doppelsensor für CO2 jedoch nicht auf Analogausgang gelegt

Rreg_35: Verstärkung durch Poti (keine Funktion bei Doppelsensor)

- Rreg_37: entspricht $Rreg_34 * Rreg_35 * RWreg_35$ und Mittelung (RWreg_37)
- Rreg_38: Berechneter max O2-Wert aus dem linearen Zusammenhang RWreg_10.._13

Tabelle der Lese/Schreib(Read/Write)-Register

Rwreg Nr. (Fcode: 0x03, 0x06)	Wertebereich	Zugeordnete Größe und Einheit	Messwerteigenschaft
00	0 .. 65535 [0]		Kundencode: zur freien Belegung z.B. Raumcode
02	0 ... 1000 [11111]	0 ... 100.0 vol%	Messwertvorgabe für Testzwecke
03	0 ... 2500 [11111]	0 ... 25,00 mA	Ausgangsstrom vorgeben für Testzwecke
04	-200 ... 600 [11111]	-20,0 ... 60,0 °C	Temperatur vorgeben für Testzwecke
06	0 ... 5000 [11111]	0 ... 5000 ppm	Messwertvorgabe für Testzwecke
10	0 ... 16383 [0]		Sensorspannung im Nullpunkt
11	0	0	Sensorwert Nullpunkt = 0
12	0 ... 16383 [3300]		Sensorspannung im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
13	0 ... 1000 [209]	20.9 vol%	Sensorwert im Kalibrierpunkt (bei Endwert)
15	0 ... 10000 [0]	0 ... 1000 [0 ppm]	Messwert unten für Ausgangsstrom unten
16	0 ... 2500 [400]	0 ... 25,00 [4 mA]	Ausgangsstrom im unteren Punkt
17	0 ... 10000 [x]	0 ... 10000 [x]	Messwert oben für Ausgangsstrom oben
18	0 ... 2500 [2000]	0 ... 25,00 [20 mA]	Ausgangsstrom im oberen Punkt
25	0 ... 10000 [0]	0 ... 1000 [0 ppm]	Messwert unten für Ausgangsstrom unten
26	0 ... 2500 [400]	0 ... 25,00 [4 mA]	Ausgangsstrom im unteren Punkt
27	0 ... 10000 [5000]	0 ... 100000 [50000ppm]	Messwert oben für Ausgangsstrom oben
28	0 ... 2500 [2000]	0 ... 25,00 [20 mA]	Ausgangsstrom im oberen Punkt
34	0 ... 16000 [11111]		Sensor AD-Wert vorgeben für Testzwecke
35	1 ... 200 [100]		O2 Verst
36	1 ... 200 [100]		O2 Verst.neu
37	1 ... 100 [10]		Faktor für Mittelwertbildung (O2)
68	0 ... 3 [3]		Automode: Bit_0 für O2 Bit_1 für CO2C
69	0 / 1		derzeitiger Mode bei CO2 Sonde (1 = Auto) (nicht besch.)
70	0 / 1		Kalibrierung bei CO2 ist eingeschalten (nicht beschreiben)
71	0 ... 20		Einschaltzeit (ersten 20min) (nicht beschreiben)
73	0 ... 3 [0]		Kalibr. Starten Bit_0 O2 ; Bit_1 CO2
75	0 ... 10080		O2 Intervallzaehler 7 Tage (nicht beschreiben)
76	0 ... 65535		Anzahl der Kalibrierungen O2-Sonde
79	0 ... 65535		Neustart / Grunddaten / entsichern
80	1 ... 247 [1]		Modbus-Geräteadresse *
81	0 ... 3 [1]		Modbus Baudrate *
82	0 ... 4 [0]		Modbus Mode *
83	10 .. 1000 [180]		Kalibrierwert Ausgangsstrom 4mA *
84	10 ... 1000 [900]		Kalibrierwert Ausgangsstrom 20mA *
90	0 ... 65535		Anzahl der Kalibrierungen CO2-Sonde *
91	0 ... 65535		Anzahl der Kalibrierungen O2-Sonde *
95	0, 129 ... 256 [90]		Sensornummer für MCS4000 - Mode
96	0 ... 65535		Einschaltzähler *
97	0 ... 65535		Betriebsstunden *
98	0 ... 65535		Geräteerkennung vom Werk *
99	0 ... 65535		Arbeitsweise vom Werk *

Hinweise:

- * (**fett**) eingetragene Werte werden auch gespeichert
(Achtung: nicht kontinuierlich beschreiben!)

- [x] Wert nach dem Einschalten bzw. bei Voreinstellung (Werkseinstellung)
- [*] Werte nur nach Entsicherung veränderbar
- Kursive Werte nur bei entsprechendem Sensor gültig

Zusätzliche Erläuterungen zu einigen RWreg-Registern:

RWreg_00: hier kann ein Kundencode für eine Gerätezuordnung eingetragen werden z.B. zur Raumnummerierung

RWreg_02, 03, 04, 34: für Testzwecke Vorgabe verschiedener Werte. Mit 11111 ist dies inaktiv.

RWreg_10, 11, 12, 13: Kennlinienpaar für die Umwandlung des Sensor AD_Wertes (O2) in die Gaskonzentration (lineare Interpolation mit diesen Werten)

RWreg_15, 16, 17, 18; 25, 26, 27, 28: Kennlinienpaar für die Umwandlung der Gaskonzentration in den Ausgangsstrom (lineare Interpolation mit diesen Werten)

RWreg_37: gleitende Mittelwertbildung (1..100 fache Aufsummierung von Messwerten)

RWreg_68 bis _76: Werte für Kontroll- und Kalibrierungszwecke

RWreg_79: bei 10 = Reset
bei 20 = Systemneueinstellung und Reset
bei 9876 = entsichert (automatisch mit Systemstecker)

RWreg_81: bei 0 = 2400 baud
bei 1 = 9600 baud
bei 2 = 19200 baud
bei 3 = 38400 baud

RWreg_82: bei 0 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; keine parität
bei 1 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; ungerade Parität
bei 2 = 8 Datenbits, 2 Stoppbit; ungerade Parität
bei 3 = 8 Datenbits, 1 Stoppbit; gerade Parität
bei 4 = 8 Datenbits, 2 Stoppbit; gerade Parität

RWreg_83: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms_1
Beispiel: in RWreg_3 = 400 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_83 bis 4 mA anliegen

RWreg_84: zur Kalibrierung des Ausgangsstroms_1
Beispiel: in RWreg_3 = 2000 eintragen; Veränderung des analogen Ausgangstrom (gemessen mit Multimeter) über Werteänderung von RWreg_84 bis 20 mA anliegen.

RWreg_90: Anzahl durchgeführter Kalibrierung des CO2 Sensors

RWreg_91: Anzahl durchgeführter Kalibrierung des O2 Sensors

RWreg_94: Eingabe einer Zahl 129 ... 256 erzeugt ein Umschalten der RS485 Schnittstelle vom MODBUS-Mode in den MCS4000-Mode mit der entsprechenden Sensornummer

Achtung: nur über den Systemstecker ist eine Reaktivierung möglich (automatisch MODBUS auf Systemstecker und Zugriff auf die Register)

HINWEIS: bei Kombisensor

Es ist nur eine ungerade Sensornummer einstellbar. Das System reagiert auf diese, als auch auf die darauffolgende gerade Nummer. Damit können beide Sensoren in das MCS4000 System eingebunden werden.

Beispiel: RWreg_94 = 129 (Adresse 129 = O2, Adresse 130 = CO2)

Automatische Kalibrierung (frühestens nach 10min Einschaltzeit):

Bei CO2: Kalibrierung erfolgt bei unter 300ppm CO2 bzw. im Wochenintervall (kleinster Wert entspricht 400ppm)

Bei O2: Kalibrierung erfolgt bei über 21,0vol% bzw im Wochenintervall (größter Wert entspricht 20,9vol%)

Handkalibrierung per Tastendruck (3sec):

wird der CO2 Sensor auf 400ppm und der O2 Sensor auf 20,9vol% gesetzt.

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

Slave Adresse (8 Bit = 1 Byte):

Die Slave-Adresse (spezifische Geräteadresse) ist im RWreg_50 abgelegt

Diese darf nur einmal im Modbusstrang verwendet werden.

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

Funktionscode (8 Bit = 1 Byte):

Folgende Funktionscodes aus dem allgemeinen Modbus-Protokoll sind implementiert.

Code 03: Registerinhalt (16 Bit) lesen (eines Lese- und Schreib-Registers)

Code 04: Registerinhalt (16 Bit) lesen (eines nur Lese-Registers)

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

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

Register (16 Bit = 2 Byte):

Beschreibung siehe Kapitel Registeraufbau

Registeranzahl (16 Bit = 2 Byte):

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

Checksumme (16 Bit = 2 Byte):

Die Ermittlung der Checksumme erfolgt nach den Richtlinien eines Modbus-Protokolls.

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

Funktionscode 03 lesen von Lese/Schreib(Read/Write)-Registern (16 Bit)

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 LO
n. Registerwert	Wert HI
n. Registerwert	Wert LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhaftem 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

Funktionscode 04 lesen von nur Lese(Read)-Registern (16 Bit)

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 LO
n. Registerwert	Wert HI
n. Registerwert	Wert LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhaftem 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

Funktionscode 06 schreiben einfach Register (16 Bit)

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

Funktionscode 16 schreiben mehrfach Register (16 Bit)

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

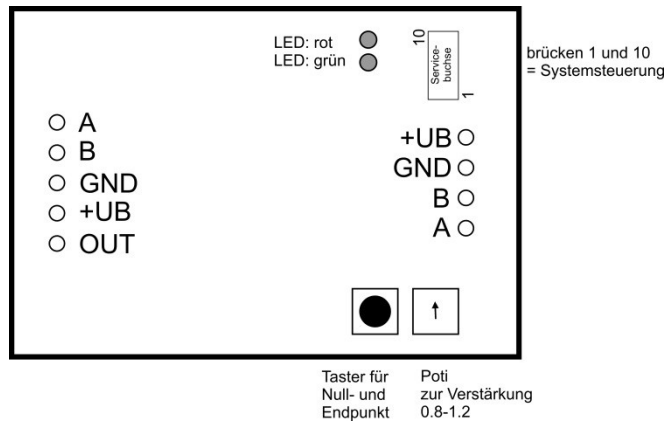
Slave Adresse	0x00 ... 0xff
Funktionscode	0x90
Fehlercode	0x03
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Werden Werte übertragen, die 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 liegt unter 250 ms (meist kleiner 50 ms).

Anschlussinformation / Bedienelemente

Das Bild zeigt die wichtigsten Elemente zum Anschluss der Platine.



Versorgungsspannung: +UB = 10 – 36V DC

A & B: sind Leitungen einer RS485

OUT: Stromausgang 4 – 20mA

Achtung: max. Lastwiderstand abhängig von +UB

$$R_{last-max} = (+UB - 10V) / 0,02A$$

Wird beim Systemstecker PIN_1 (GND) mit Pin_10 verbunden so schaltet das System in einen vorgegebenen Modus.

- Feste Adresse = 247
- Baudrate = 9600
- MODBUS
- Abschalten des A/B Stranges vom System
- Automatisch entsichert
- Zugriff auf RWreg_99

Taster:

- zur Nullpunktkalibrierung: drücken => rote LED blinkt, nach ca. 3sec loslassen
- zur Endpunktkalibrierung: drücken => rote LED blinkt, nach ca. 6sec (beim zweiten Dauerlicht) loslassen

LED grün: blinkt (blitzt) wenn Datenaustausch ok ist

LED rot: blitzt bei Fehler im Datenaustausch z.B. Register falsch beschrieben oder bei auftretenden Sensorfehlern siehe Beschreibungen