
**Wichtig**

Die Handhabung des Gerätes setzt die Kenntnis und Beachtung dieser Betriebsanleitung voraus. Der Anhang „Sicherheitshinweise für Errichter und Betreiber“ ist unbedingt zu beachten!

**Sensorik**

Der Messfühler GKMF-EC-MOD wird mit einer elektrochemischen Messzelle betrieben.

Es gibt zwei Varianten der Auswertung welche auch parallel genutzt werden können.

Variante 1: als (0)4...20 mA Sensor

Das Sensorsignal wird auf den Messstrombereich von 4-20mA umgesetzt. Das Ausgangssignal ist linear proportional zur Konzentration.

Das Stromsignal kann in einem Auswertegerät über einen Bürdenwiderstand gegen Masse ein auswertbares Spannungssignal erzeugen.

Variante 2: als MOD-BUS RTU Sensor über/mit RS485 Schnittstelle

Über eine optional erhältliche Software kann die Nullpunkt und Endpunktkontrolle des Sensors durchgeführt werden. Um Fehlbedienungen oder Löschung der Arbeitsweise des Sensors zu verhindern kann der mit der Wartungssoftware keine Änderungen an der Arbeitsweise des Sensors vorgenommen werden.

**Montage**

Der Messfühler ist für Wand- oder Deckenmontage geeignet.

Bei Wandmontage ist die Kabeleinführung senkrecht anzubringen.

Bei waagerechter Anbringung ist der Messfühler geringfügig nachzukalibrieren.

**Messfühleranschluss**

Der Gasmessfühler GKMF-P-MOD kann mit einer unregelmäßigen Gleichspannung von 12-28V betrieben werden.

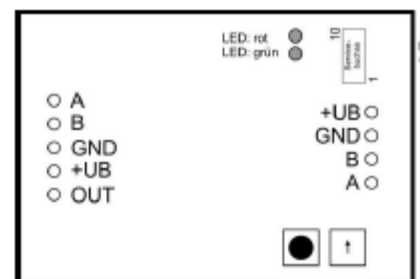
Als Messfühler-Zuleitung kann das abgeschirmte Kabel JY(St) 2x2x0,8mm verwendet werden.

Bei der Nutzung. Der Variante 1 als (0)..4...20mA Sensor gilt folgender Anschluss an der 5 poligen Steckklemme:

Weiß => OUT = (4-20mA),  
 Rot => +UB = (12 - 28V DC )  
 Schwarz => GND = 0 V,  
 Gelb => frei

Bei der Nutzung. Der Variante 2 als MOD-BUS Sensor gilt folgender Anschluss an der 5 poligen Steckklemme:

Weiß => A = (RS485-BUS),  
 Gelb => B = (RS485-BUS),  
 Schwarz => GND = 0 V,  
 Rot => +UB = (12 - 38V DC )



Der Beidraht ist am Auswertegerät anzuschließen (Schutzleiter PE).

Bei der Montage ist darauf zu achten, dass der blanke Beidraht nicht mit der Schaltung in Berührung kommen kann.

## Justageanleitung/ Hilfsmittel

Der zu justierende Messfühler muß vor der Justage einige Tage in Betrieb sein, damit er sich stabilisiert hat.

Nullgas (Synthetische Luft, Frischluft) sowie Kalibriergas je nach einzujustierender Gasart  
 Systemstecker mit RS485-Schnittstellen-Adapter(USB-Converter, Wartungssoftware und Laptop.  
 Gasaufgabearmaturen (Durchflussregler, Durchflussmesser 0-1 Liter/Min) und Gasaufgabestutzen

Nachdem der Messfühler über den RS485-Schnittstellen-Adapter mit dem externen Bediengerät (Notebook, Laptop, Windows Tablet, PC) kommuniziert, kann der Nullpunkt sowie der Endpunkt des Sensors gemäß der separaten Softwarebeschreibung, dem angegebenen Messgas angepasst werden.

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 entschert

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

## Beispiel einer Registerbelegung für toxische Gase bei 0... ppm

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

## 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 Stoppbit

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
<b>Funktionscode</b>	<b>0x03</b>
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
<b>Funktionscode</b>	<b>0x83</b>
<b>Fehlercode</b>	<b>0x02</b>
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

### Rückantwort:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
<b>Funktionscode</b>	<b>0x03</b>
Anzahl der Bytes	Anzahl [n] der
1. Registerwert	Wert HI
1. Registerwert	Wert HO
n. Registerwert	Wert HI
n. Registerwert	Wert LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhafter Registeranzahl (>= 0x000a) [max. 10\*]

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
<b>Funktionscode</b>	<b>0x83</b>
<b>Fehlercode</b>	<b>0x03</b>
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

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

Anfrage:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
<b>Funktionscode</b>	<b>0x04</b>
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
<b>Funktionscode</b>	<b>0x04</b>
Anzahl der Bytes	Anzahl [n] der Registerwerte
1. Registerwert	Wert HI
1. Registerwert	Wert HO
n. Registerwert	Wert HI
n. Registerwert	Wert LO
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhaftem Register (siehe Registerbelegung)

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
<b>Funktionscode</b>	<b>0x84</b>
<b>Fehlercode</b>	<b>0x02</b>
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhafter Registeranzahl (&gt;= 0x000a) [max. 10\*]

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
<b>Funktionscode</b>	<b>0x84</b>
<b>Fehlercode</b>	<b>0x03</b>
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

**Funktionscode 06 schreiben einfach Register (16 Bit)**

Anfrage:

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
<b>Funktionscode</b>	<b>0x06</b>
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
<b>Funktionscode</b>	<b>0x06</b>
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
<b>Funktionscode</b>	<b>0x86</b>
<b>Fehlercode</b>	<b>0x02</b>
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

Bei fehlerhaftem Wertebereich

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
<b>Funktionscode</b>	<b>0x84</b>
<b>Fehlercode</b>	<b>0x03</b>
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
<b>Funktionscode</b>	<b>0x10</b>
Start Register	Register HI
Start Register	Register LO
Registeranzahl	Registeranzahl HI
Registeranzahl	Registeranzahl LO
Anzahl der Bytes	Anzahl der Register
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
<b>Funktionscode</b>	<b>0x10</b>
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
<b>Funktionscode</b>	<b>0x90</b>
<b>Fehlercode</b>	<b>0x02</b>
Checksumme	Check LO
Checksumme	Check HI

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

Slave Adresse	0x00 ... 0xff
<b>Funktionscode</b>	<b>0x90</b>
<b>Fehlercode</b>	<b>0x03</b>
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).

**Inbetriebnahme**
**Die Einstellung des Messfühlers ist bei der Inbetriebnahme durch eine Prüfgasaufgabe zu kontrollieren.**
**Wartung**
**Zur Aufrechterhaltung der Funktionssicherheit ist eine Wartung in bestimmten Intervallen erforderlich. Das Wartungsintervall ist dem Prüfaufkleber am Auswertegerät zu entnehmen. Es beträgt längstens 1 Jahr.**
**Außerbetriebnahme**
**Ist der Messfühler länger als 4 Wochen außer Betrieb, muß er nach einer Woche Betriebszeit mit Prüfgas überprüft und ggf. neu kalibriert werden.**

Stand Januar 2021

Technische Änderungen vorbehalten

**Technische Daten**

Gasart	Kohlenmonoxid	Stickstoffdioxid	Stickstoffmonoxid	Ammoniak	Chlor	Schwefelwasserstoff
Messbereich in ppm	0...300   0...1000	0...50..100..250	0..2..5.10..20	0...100   0...1000	0...2...5	0...20...50...100
MOD-BUS Arbeitscode	12 und 10	20	30	40 und 42	50	60
Lagerzeit	12 Monate	6 Monate	6 Monate	6 Monate	3 Monate	6 Monate
Erwartete Lebensdauer in Betrieb	48 Monate	48 Monate	36 Monate	24 Monate	24 Monate	24 Monate
Sensorelement	elektrochemisch					
Genauigkeit	± 1 % der Anzeige					
Langzeitdrift Nullpunkt	< ± 4 % Messbereich /Jahr					
Langzeitdrift Sensibilität	< ± 1,0 % Messbereich / Monat					
Messwerteinstellzeit	t50 ≤ 8 s; t90 ≤ 15 s /Propan					
Temperaturbereich	- 20 °C bis + 50 °C					
Temperaturdrift	≤ 1%					
Feuchtebereich	5 - 95 % r. F. nicht kondensierend					
Druckbereich	Atmosphäre ± 20 %					
Lagertemperaturbereich	5 °C bis 30 °C					
Montagehöhe	In Abhängig von der Gasart und Verwendung					
Versorgungsspannung	12 - 28 VDC					
Leistungsaufnahme (ohne Optionen)	120 mA bis 220mA max.					
Analog-Ausgangssignal	(0) 4 - 20 mA, Bürde ≤ 160 Ω, proportional, überlast- und kurzschlussicher					
Digitales Signal	MOD-BUS RTU / RS485					
Gehäuse Kunststoffausführung	ABS					
Brennverhalten	UL 94 V2					
Gehäusefarbe	Graphitgrau ähnl. RAL 7024					
Abmessung	(B x H x T) 80 x 80 x 50 mm					
Gewicht	ca. 0,125 kg					
Schutzart	IP 54					
Montage	Wand-/ Deckenmontage					
Kabeleinführung	Standard 1 x M 20					
Anschlussart	Schraubklemmen min. 0,25 max. 1,5 mm <sup>2</sup>					
Richtlinien	EMV- Richtlinien 2004 / 108 / EWG / CE					