



AERASGARD®

KCO2 / KLQ-CO2 / KFTM-LQ-CO2 - Modbus

(D) **Bedienungs- und Montageanleitung**

Multifunktionaler Kanalfühler bzw. Messumformer inkl. Montageflansch, für Feuchte, Temperatur, CO2-Gehalt und Luftgüte (VOC), kalibrierfähig, mit **Modbus**-Anschluss

(GB) (USA) **Operating and Mounting Instructions**

Multifunctional duct sensors and measuring transducers incl. mounting flange, for humidity, temperature, CO2 content and air quality (VOC), calibratable, with **Modbus** connection

(F) **Notice d'instruction**

Sonde (transmetteur) de gaine multifonctionnelle, y compris bride de montage, pour l'humidité, la température, la teneur en CO2 et la qualité de l'air (COV), étalonnable, avec raccordement Modbus

(RU) **Руководство по монтажу и обслуживанию**

Мультифункциональный каналный датчик/измерительный преобразователь, вкл. присоединительный фланец, для измерения влажности, температуры, содержания CO2 и качества воздуха (VOC), калибруемый, с возможностью подключения к шине **Modbus**

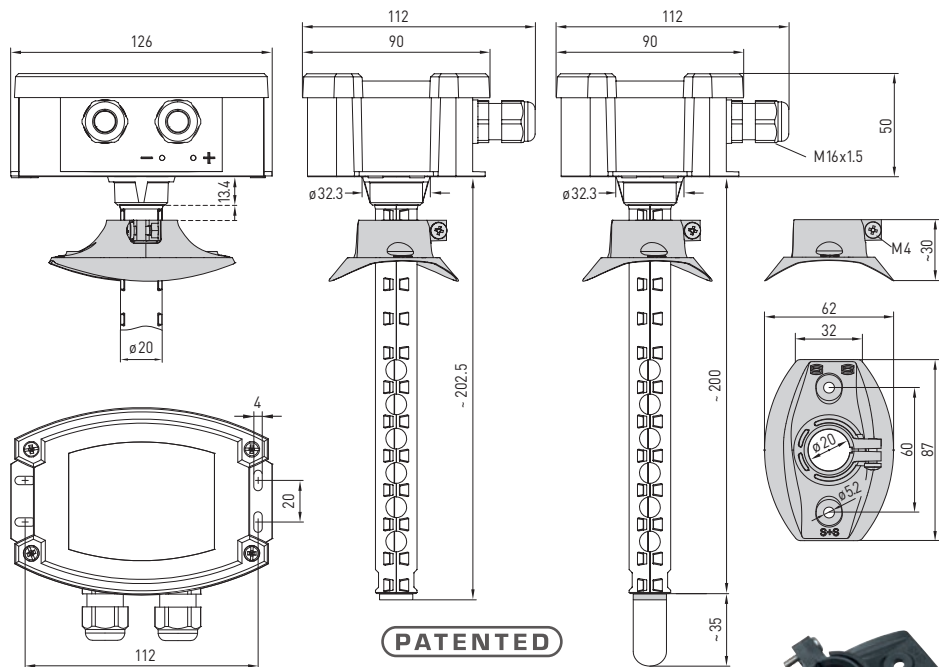


S+S REGELTECHNIK GMBH  
THURN-UND-TAXIS-STR. 22  
90411 NÜRNBERG / GERMANY  
FON +49 (0) 911 / 519 47-0  
mail@SplusS.de  
[www.SplusS.de](http://www.SplusS.de)



CARTONS  
ET EMBALLAGE  
PAPIER À TRIER

Maßzeichnung  
Dimensional drawing  
Plan coté  
Габаритный чертёж  
[mm]



MFT-20-K

Montageflansch aus Kunststoff

Mounting flange, plastic

Bride de montage en matière plastique

Присоединительный фланец из пластика

Gerätevariante mit **M12-Steckverbinder** (optional auf Anfrage)

Device version with **M12 connector** (optional on request)

Variante d'appareil avec **connecteur M12** (en option et sur demande)

Вариант устройства с **разъемом M12** (опционально по запросу)



SF-K

Kunststoff-Sinterfilter (Standard)

Plastic sinter filter (standard)

Fitre fritté en matière synthétique (standard)

Пластиковым спеченным фильтром

(стандартное исполнение)



SF-M

Metall-Sinterfilter (optional)

Metal sinter filter (optional)

Fitre fritté en métal (en option)

Металлокерамический фильтр (опция)

**Patentiertes Qualitätsprodukt (Patent-Nr. DE 10 2014 010 719.1)**

Wartungsfreier Kanalfühler **AERASGARD® KFTM-LQ-CO2-Modbus** (max. Ausbaustufe) bzw. **KCO2/KLQ-CO2/KFTM-CO2-Modbus** mit Modbus-Anschluss, automatischer Kalibrierung, im schlagfesten Kunststoffgehäuse mit Schnellverschlusschrauben, Kunststoff-Sinterfilter (auswechselbar), inkl. Montageflansch, wahlweise mit/ohne Display, zur Ermittlung des CO2-Gehalts der Luft (0...5000 ppm), der Luftqualität bzw. Luftgüte (0...100% VOC), der Temperatur (-35...+80 °C) sowie der relativen Luftfeuchtigkeit (0...100% RH). Internationales Einheitensystem **SI** (default) ist auf **Imperial** umstellbar (über Modbus). Über den Modbus sind folgende Kenngrößen abrufbar: Temperatur, relative Feuchte, Luftqualität (VOC), Kohlendioxid (CO2) und atmosphärischer Luftdruck. Der Fühler findet Einsatz in Büros, Hotels, Tagungsräumen, Wohnungen, Geschäften etc. und dient zur Bewertung des Raumklimas. Dies ermöglicht eine energiesparende, bedarfsgerechte Raumbelüftung und somit eine Senkung der Betriebskosten und Steigerung des Wohlbefindens. Empfohlen wird ein Sensor pro 30 m² Raumfläche.

Ein langzeitstabiler, **digitaler Feuchte- und Temperatursensor** garantiert exakte Messergebnisse. Die CO2-Messung erfolgt mittels optischem **NDIR-Sensor** (nicht-dispersive Infrarot-Technologie). Der Erfassungsbereich wird auf Standardanwendungen wie Wohn- und Tagungsraumüberwachung kalibriert. Die Luftgüte wird mittels **VOC-Sensor** (Mischgassensor für flüchtige organische Substanzen) erfasst. Dieser ermittelt die Belastung der Raumluft durch verunreinigte Gase wie Zigarettenrauch, Körperausedünstungen, Atemluft, Lösungsmitteldämpfe, Emissionen etc. Bezüglich der zu erwartenden Luftkontamination ist eine geringe, mittlere oder hohe VOC-Empfindlichkeit einstellbar.

**Innovativer Modbusfühler** mit galvanisch getrennter RS485-Modbus-Schnittstelle, zuschaltbarem Busabschlusswiderstand, DIP-Schalter zur Einstellung der Busparameter und Busadresse im stromlosen Zustand, interne LEDs zur Telegrammstatusanzeige, zwei getrennte Push-in-Klemmen und großem dreizeiligem Display (beleuchtet, im 7-Segment-Bereich und Dot-Matrix-Bereich individuell programmierbar). Der Fühler ist werkseitig kalibriert, eine umgebungsbedingte Feinjustierung durch den Fachmann ist möglich.

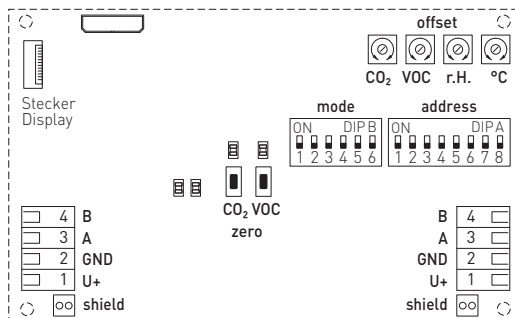
| TECHNISCHE DATEN           |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Spannungsversorgung:       | 24 V AC / DC ( $\pm 10\%$ )                                                                                                                                                                                                                              |
| Leistungsaufnahme:         | < 4,8 W / 24 V DC typisch; < 6,8 VA / 24 V AC typisch; Peakstrom 200 mA                                                                                                                                                                                  |
| Einheitensystem:           | <b>SI</b> (default) oder <b>Imperial</b> (über Modbus umstellbar)                                                                                                                                                                                        |
| Datenpunkte:               | Temperatur [°C] [°F], relative Feuchte [% RH], atmosphärischer Luftdruck [hPa], Luftqualität (VOC) [%], Kohlendioxid (CO2) [ppm]                                                                                                                         |
| FEUCHTE                    |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sensoren:                  | <b>digitaler Feuchtesensor mit integriertem Temperatursensor</b> , kleine Hysterese, hohe Langzeitstabilität                                                                                                                                             |
| Sensorschutz:              | <b>Kunststoff-Sinterfilter</b> , Ø 16 mm, L = 35 mm, austauschbar<br>(optional <b>Metall-Sinterfilter</b> , Ø 16 mm, L = 32 mm)                                                                                                                          |
| Messbereich Feuchte:       | 0...100% RH                                                                                                                                                                                                                                              |
| Arbeitsbereich Feuchte:    | 0...95% RH (ohne Betauung)                                                                                                                                                                                                                               |
| Abweichung Feuchte:        | typisch $\pm 2,0\%$ (20...80% RH) bei +25 °C, sonst $\pm 3,0\%$                                                                                                                                                                                          |
| TEMPERATUR                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Messbereich Temperatur:    | -35...+80 °C                                                                                                                                                                                                                                             |
| Arbeitsbereich Temperatur: | -10...+60 °C                                                                                                                                                                                                                                             |
| Abweichung Temperatur:     | typisch $\pm 0,2$ K bei +25 °C                                                                                                                                                                                                                           |
| LUFTQUALITÄT (VOC)         |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sensor:                    | VOC-Sensor (Metalloxid) <b>mit automatischer Kalibrierung</b><br>(volatile organic compounds = flüchtige organische Substanzen)                                                                                                                          |
| Messbereich:               | 0...100% Luftgüte; bezogen auf Kalibriergas;<br><b>Mehrbereichsumschaltung</b><br>VOC-Sensibilität low, medium, high                                                                                                                                     |
| Messgenauigkeit:           | typisch $\pm 20\%$ EW (bezogen auf das Kalibriergas)                                                                                                                                                                                                     |
| Lebensdauer:               | > 60 Monate (unter Normalbelastung)                                                                                                                                                                                                                      |
| KOHLENDIOXID (CO2)         |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sensor:                    | optischer NDIR-Sensor (nicht-dispersive Infrarot-Technologie)<br>inkl. atmosphärischer Luftdruckkompensation (bis 1100 mbar)<br><b>mit manueller Kalibrierung</b> (über Zero-Taster),<br><b>mit automatischer Kalibrierung</b> (abschaltbar über Modbus) |
| Messbereich:               | 0...5000 ppm                                                                                                                                                                                                                                             |
| Messgenauigkeit:           | typisch $\pm 30$ ppm $\pm 3\%$ des Messwerts                                                                                                                                                                                                             |
| Temperaturabhängigkeit:    | $\pm 5$ ppm pro °C oder $\pm 0,5\%$ des Messwerts pro °C<br>(je nach dem, was größer ist)                                                                                                                                                                |
| Druckabhängigkeit:         | $\pm 0,13\%$ pro mm Hg                                                                                                                                                                                                                                   |
| Langzeitstabilität:        | < 2% in 15 Jahren                                                                                                                                                                                                                                        |
| Gasaustausch:              | Diffusion                                                                                                                                                                                                                                                |

Fortsetzung siehe nächste Seite!

| TECHNISCHE DATEN        |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (Fortsetzung) |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Busprotokoll:           | Modbus (RTU-Mode), Adressbereich 0... <b>247</b> einstellbar                                                                                                                                                                                                                    |               |
| Baudrate:               | 9600, 19200, 38400 Baud                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| Signalfilterung:        | 4 s / 32 s                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| Ansprechzeit:           | < 2 Minuten, minimale Strömungsgeschwindigkeit 0,3 m/s (Luft)                                                                                                                                                                                                                   |               |
| Umgebungstemperatur:    | -10...+60 °C                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
| elektrischer Anschluss: | 0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> , über Push-In-Klemmen                                                                                                                                                                                                                                |               |
| Kabelanschluss:         | <b>Kabelverschraubung</b> aus Kunststoff (M16 x 1,5; mit Zugentlastung, auswechselbar, Innendurchmesser 10,4 mm) <b>oder M12-Steckverbinder</b> nach DIN EN 61076-2-101 (optional auf Anfrage)                                                                                  |               |
| Gehäuse:                | Kunststoff, UV-beständig, Werkstoff Polyamid, 30 % glaskugelverstärkt, mit Schnellverschlusschrauben (Schlitz / Kreuzschlitz-Kombination), Farbe Verkehrsweiß (ähnlich RAL 9016), Deckel für Display ist transparent!                                                           |               |
| Abmessungen Gehäuse:    | 126 x 90 x 50 mm (Tyr 2)                                                                                                                                                                                                                                                        |               |
| Schutzrohr:             | <b>PLEUROFORM™</b> , Werkstoff Polyamid (PA6), verdrehsicher, $v_{max} = 30$ m/s (Luft), Ø 20 mm, NL = 202,5 mm ohne Filter, NL = 235 mm mit Kunststoff-Sinterfilter (optional 100 mm)                                                                                          |               |
| Prozessanschluss:       | mittels Montageflansch aus Kunststoff (im Lieferumfang enthalten)                                                                                                                                                                                                               |               |
| Schutzklasse:           | III (nach EN 60 730)                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
| Schutzart:              | <b>IP65</b> (nach EN 60 529) Gehäuse im eingebauten Zustand (diffusionsoffenes PLEUROFORM: IP30)                                                                                                                                                                                |               |
| Normen:                 | CE-Konformität, elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61 326, EMV-Richtlinie 2014 / 30 / EU                                                                                                                                                                                |               |
| Optional:               | <b>Display mit Beleuchtung</b> , dreizeilig, Ausschnitt ca. 70 x 40 mm (B x H), zur Anzeige der Ist-Feuchte, Ist-Temperatur, Luftqualität und des Ist-CO2 - Gehaltes (zyklisch) oder einer wählbaren Kenngröße (statisch) oder eines individuell programmierbaren Anzeigewertes |               |
| <b>ZUBEHÖR</b>          | siehe Tabelle                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |

|                                                                                                         |                                                                                                                             |                                                                                                     |                              |          |          |                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AERASGARD®                                                                                              |                                                                                                                             |                                                                                                     |                              |          |          |                                                                                                        |
| KCO2-Modbus                                                                                             |                                                                                                                             | Kanalfühler für CO2-Gehalt, <i>Deluxe</i>                                                           |                              |          |          |                                                                                                        |
| KLQ-CO2-Modbus                                                                                          |                                                                                                                             | Kanalfühler für CO2-Gehalt und Luftgüte (VOC), <i>Deluxe</i>                                        |                              |          |          |                                                                                                        |
| KFTM-CO2-Modbus                                                                                         |                                                                                                                             | Multifunktionaler Kanalfühler für Feuchte, Temperatur und CO2-Gehalt, <i>Deluxe</i>                 |                              |          |          |                                                                                                        |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus                                                                                      |                                                                                                                             | Multifunktionaler Kanalfühler für Feuchte, Temperatur, CO2-Gehalt und Luftgüte (VOC), <i>Deluxe</i> |                              |          |          |                                                                                                        |
| Typ / WG02                                                                                              |                                                                                                                             | Messbereiche                                                                                        |                              | Display  |          | Art.-Nr.                                                                                               |
|                                                                                                         |                                                                                                                             | Feuchte                                                                                             | Temperatur*                  | CO2      | VOC      |                                                                                                        |
| KCO2-Modbus                                                                                             |                                                                                                                             |                                                                                                     |                              |          |          |                                                                                                        |
| KCO2-Modbus                                                                                             |                                                                                                                             | –                                                                                                   | –                            | 5000 ppm | –        | 1501-8110-6001-200                                                                                     |
| KCO2-Modbus LCD                                                                                         |                                                                                                                             | –                                                                                                   | –                            | 5000 ppm | –        |  1501-8110-6071-200   |
| KLQ-CO2-Modbus                                                                                          |                                                                                                                             |                                                                                                     |                              |          |          |                                                                                                        |
| KLQ-CO2-Modbus                                                                                          |                                                                                                                             | –                                                                                                   | –                            | 5000 ppm | 0...100% | 1501-8111-6001-500                                                                                     |
| KLQ-CO2-Modbus LCD                                                                                      |                                                                                                                             | –                                                                                                   | –                            | 5000 ppm | 0...100% |  1501-8111-6071-500 |
| KFTM-CO2-Modbus                                                                                         |                                                                                                                             |                                                                                                     |                              |          |          |                                                                                                        |
| KFTM-CO2-Modbus                                                                                         |                                                                                                                             | 0...100% RH                                                                                         | –35...+80 °C / –31...+176 °F | 5000 ppm | –        | 1501-8116-6001-200                                                                                     |
| KFTM-CO2-Modbus LCD                                                                                     |                                                                                                                             | 0...100% RH                                                                                         | –35...+80 °C / –31...+176 °F | 5000 ppm | –        |  1501-8116-6071-200 |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus                                                                                      |                                                                                                                             |                                                                                                     |                              |          |          |                                                                                                        |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus                                                                                      |                                                                                                                             | 0...100% RH                                                                                         | –35...+80 °C / –31...+176 °F | 5000 ppm | 0...100% | 1501-8118-6001-500                                                                                     |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus LCD                                                                                  |                                                                                                                             | 0...100% RH                                                                                         | –35...+80 °C / –31...+176 °F | 5000 ppm | 0...100% |  1501-8118-6071-500 |
| Optional:                                                                                               | Kabelanschluss mit <b>M12-Steckverbinder</b> nach DIN EN 61076-2-101 verkürztes Schutzrohr <b>PLEUROFORM™</b> , NL = 100 mm |                                                                                                     |                              |          |          | auf Anfrage<br>auf Anfrage                                                                             |
| Hinweis:                                                                                                | Dieses Gerät darf <b>nicht</b> als sicherheitsrelevante Einrichtung verwendet werden!                                       |                                                                                                     |                              |          |          |                                                                                                        |
| * Internationales Einheitensystem <b>SI</b> (default) ist auf <b>Imperial</b> umstellbar (über Modbus). |                                                                                                                             |                                                                                                     |                              |          |          |                                                                                                        |
| ZUBEHÖR                                                                                                 |                                                                                                                             |                                                                                                     |                              |          |          |                                                                                                        |
| KA2-Modbus                                                                                              | Kommunikationsadapter (USB/RS485) zur Systemanbindung                                                                       |                                                                                                     |                              |          |          | 1906-1200-0000-100                                                                                     |
| LA-Modbus                                                                                               | Leistungsabschlussgerät (mit Abschlusswiderstand) als aktiver Busabschluss                                                  |                                                                                                     |                              |          |          | 1906-1300-0000-100                                                                                     |
| SF-M                                                                                                    | Metall-Sinterfilter, Ø 16 mm, L = 32 mm, austauschbar, aus Edelstahl <b>V4A</b> (1.4404)                                    |                                                                                                     |                              |          |          | 7000-0050-2200-100                                                                                     |
| MFT-20-K                                                                                                | Montageflansch aus Kunststoff (im Lieferumfang enthalten)                                                                   |                                                                                                     |                              |          |          | 7000-0031-0000-000                                                                                     |

# Schaltbild



DIP A: Busadresse

DIP B: Busparameter  
(Baudrate, Parity ...)

Telegramm-Anzeige.  
Empfang (LED grün)  
Fehler (LED rot)



Offset-Korrektur

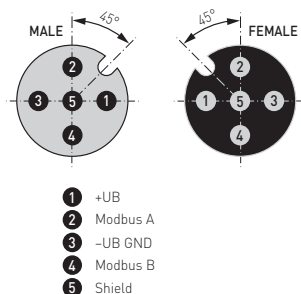


LED (interner Status)



Reset-Taster

## Steckerbelegung (M12)



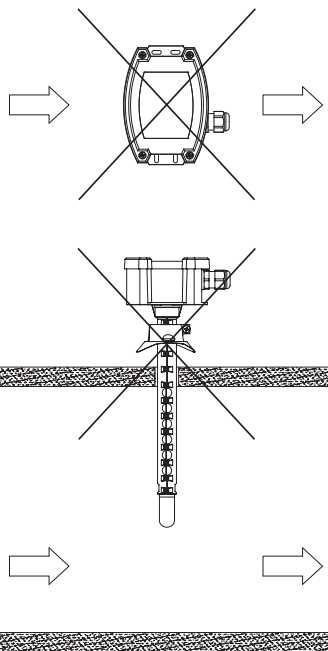
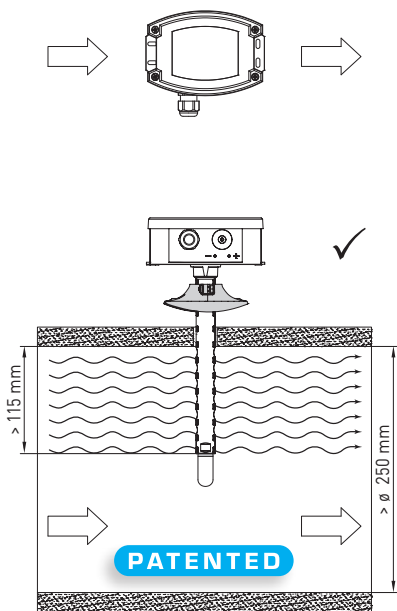
## Manuelles Einstellen des Offsets

Die Fühler sind werkseitig eingestellt und abgeglichen.

Jeder Messkanal enthält zur nachträglichen Justage des Messwertes ein separates **Offset-Potentiometer**.

Der Nachstellbereich liegt bei  $\pm 10\%$  vom Messbereich (Feuchte / VOC / CO<sub>2</sub>) und ca.  $\pm 10\text{ °C}$  (Temperatur).

## Einbauschema [mm]



## **D** Montage und Inbetriebnahme

### **ACHTUNG!**

Die minimale CO<sub>2</sub>-Konzentration von Außenluft beträgt in begrünten, industriearmen Gegenden ca. 350 ppm. Der Gasaustausch im Sensorelement erfolgt durch Diffusion. Je nach Konzentrationsänderung und Strömungsgeschwindigkeit der Luft in Sensorumgebung kann die Reaktion des Gerätes auf die Konzentrationsänderung verzögert auftreten. Die Einbaulage des Gerätes ist zwingend so zu wählen, dass bei den Aufputz-Geräten der Sensor vom Luftstrom umspült wird und bei den Kanal-Geräten der Luftstrom in das Kanalrohr „drückt“. Anderenfalls kann der Gasaustausch wesentlich verlangsamt oder verhindert werden.

### **Inbetriebnahme**

Nach dem Einschalten des Gerätes erfolgen ein Selbsttest und die Temperierung. Dieser Vorgang dauert je nach Umgebungsbedingungen 30-50 Minuten (**optional** kann jetzt eine **manuelle Kalibrierung** durchgeführt werden). Bei Inbetriebnahme mit **automatischer Kalibrierung** gehen Sie wie folgt vor:

1. Alle Fenster öffnen oder Lüftungsanlage auf Außenluft einstellen
2. Das Gerät einschalten und sich vom Gerät entfernen. Wenn möglich, alle Personen den Raum verlassen
3. Nach 50 Minuten ist das Gerät einsatzbereit.

### **Automatische Kalibrierung der CO<sub>2</sub>-Messung**

Für die Selbstkalibrierungstechnik des Sensors, ist lediglich ein regelmäßiger Frischluftaustausch nötig (CO<sub>2</sub>-Konzentrationen: 350-500 ppm). Das Gerät erkennt diesen Zustand selbstständig und führt die Kalibrierung automatisch durch. Es reicht aus in regelmäßigen Abständen die Fenster zu öffnen bzw. die Lüftungsanlage auf Außenluft einzustellen und dabei alle CO<sub>2</sub> erzeugenden Vorgänge, die die Umgebungsluft beeinflussen zu unterbinden. Gehen Sie wie folgt vor:

1x wöchentlich für 15-20 Minuten alle Fenster komplett öffnen bzw. die Lüftungsanlage auf Außenluft einstellen.  
Wenn möglich, sollten alle Personen den Raum für diese Zeit verlassen.

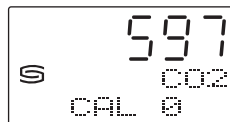
Regelmäßiges Belüften der Räume bzw. Spülen des Kanals mit Frischluft, erhöht die Messgenauigkeit des Sensors.

Standardmäßig ist bei Auslieferungszustand die **automatische Kalibrierung** inaktiv und muss bei Bedarf über den Modbus aktiviert werden.

### **Manuelle Kalibrierung der CO<sub>2</sub>-Messung**

Die manuelle Kalibrierung kann unabhängig von der automatischen Kalibrierung durchgeführt werden. Vor und während des Kalibriervorganges ist für ausreichend Frischluft zu sorgen (CO<sub>2</sub>-Konzentration: 350-500 ppm) und darauf zu achten, dass keine CO<sub>2</sub> erzeugenden Vorgänge die Umgebungsluft beeinflussen. Gehen Sie bei der manuellen Kalibrierung wie folgt vor:

1. Vorbereitung: Gehäusedeckel abnehmen und alle Fenster öffnen bzw. die Lüftungsanlage auf Außenluft einstellen.
2. Den „ZERO CO<sub>2</sub>“ Taster gedrückt halten, bis die blinkende Status-LED nach 5 Sekunden in ein Dauerlicht übergeht. Geräte mit Display zeigen dabei „AUTO 0“ an und wechseln den Countdown von 5 auf 600.  
Der Kalibriervorgang ist gestartet. Fenster weiter geöffnet halten bzw. die Lüftungsanlage auf Außenluft eingestellt lassen.
3. Wenn möglich, sollten jetzt alle Personen den Raum verlassen.
4. Nach 10 Minuten ist die Kalibrierung abgeschlossen (Status-LED erloschen, Countdown abgelaufen) und das Gerät sollte eine CO<sub>2</sub>-Konzentration zwischen 350-500 ppm anzeigen bzw. übermitteln.



### **Automatische Kalibrierung der VOC-Messung (permanent aktiv)**

Für die Selbstkalibrierungstechnik des Sensors, ist lediglich ein regelmäßiger Frischluftaustausch nötig. Das Gerät erkennt diesen Zustand selbstständig und führt die Kalibrierung automatisch durch. Es reicht aus in regelmäßigen Abständen die Fenster zu öffnen bzw. die Lüftungsanlage auf Außenluft einzustellen. Es ist darauf zu achten, dass während dieses Vorgangs keine Schadstoffe die Umgebungsluft beeinflussen. Gehen Sie wie folgt vor:

1 x wöchentlich für 15-20 Minuten alle Fenster komplett öffnen bzw. die Lüftungsanlage auf Außenluft einstellen.  
Für diese Zeit muss das Freisetzen von Gasen von flüchtigen organischen Substanzen so gut wie möglich unterbunden werden.

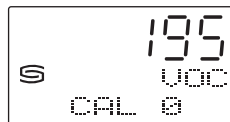
Regelmäßiges Belüften der Räume bzw. Spülen des Kanals mit Frischluft, erhöht die Messgenauigkeit des Sensors.

Der automatische Kalibrierzyklus wird bei jedem Einschalten des Gerätes neu gestartet und ein Korrekturwert über die Betriebsdauer ermittelt. Bei Spannungsunterbrechung kürzer 7 Tage kann der Berechnungsalgorithmus durch eine manuelle Kalibrierung unterstützt werden, um eine schnellere Anpassung des Korrekturwertes zu erreichen.

### **Manuelle Kalibrierung der VOC-Messung**

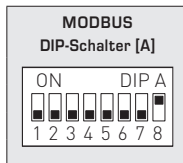
Die manuelle Kalibrierung kann unabhängig von der automatischen Kalibrierung durchgeführt werden. Vor und während des Kalibriervorganges ist für ausreichend Frischluft zu sorgen und darauf zu achten, dass keine Schadstoffe die Umgebungsluft beeinflussen. Gehen Sie bei der manuellen Kalibrierung wie folgt vor:

1. Vorbereitung: Das Freisetzen von Gasen von flüchtigen organischen Substanzen so gut wie möglich unterbinden, Fenster öffnen bzw. Lüftungsanlage auf Außenluft einstellen, Gehäusedeckel abnehmen und 15 Minuten warten.
2. Den „ZERO VOC“ Taster gedrückt halten, bis die blinkende Status-LED nach 5 Sekunden in ein Dauerlicht übergeht. Geräte mit Display zeigen dabei „AUTO 0“ an und wechseln den Countdown von 5 auf 60. Der Kalibriervorgang ist gestartet. Fenster weiter geöffnet halten bzw. die Lüftungsanlage auf Außenluft eingestellt lassen.
3. Nach 60 Sekunden ist die Kalibrierung abgeschlossen (Status-LED erloschen, Countdown abgelaufen) und das Gerät zeigt bzw. übermittelt die aktuelle VOC-Konzentration.



## BUSADRESSE

| Busadresse<br>(binärcodiert, Wertigkeit 1 bis 247 einstellbar) |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DIP 1                                                          | DIP 2 | DIP 3 | DIP 4 | DIP 5 | DIP 6 | DIP 7 | DIP 8 |
| 128                                                            | 64    | 32    | 16    | 8     | 4     | 2     | 1     |
| ON                                                             | ON    | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | ON    |
| Beispiel zeigt 128 + 64 + 1 = 193 als Modbus-Adresse.          |       |       |       |       |       |       |       |



Die **Geräteadresse** im Bereich von **1 bis 247** (Binärformat) wird über den DIP-Schalter [A] eingestellt. Schalterstellung Pos. 1 bis 8 – siehe Tabelle auf Rückseite!

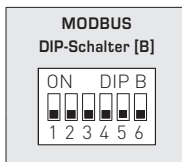
Die Adresse 0 ist für Broadcast-Meldungen reserviert, die Adressen größer 247 dürfen nicht belegt werden und werden vom Gerät ignoriert. Die DIP-Schalter sind binärcodiert mit folgender Wertigkeit:

|                  |             |
|------------------|-------------|
| DIP 1 = 128..... | DIP 1 = ON  |
| DIP 2 = 64.....  | DIP 2 = ON  |
| DIP 3 = 32.....  | DIP 3 = OFF |
| DIP 4 = 16.....  | DIP 4 = OFF |
| DIP 5 = 8.....   | DIP 5 = OFF |
| DIP 6 = 4.....   | DIP 6 = OFF |
| DIP 7 = 2.....   | DIP 7 = OFF |
| DIP 8 = 1.....   | DIP 8 = ON  |

folgt die Modbus-Adresse **128 + 64 + 1 = 193**

## BUSPARAMETER

| Baudrate<br>(einstellbar) | DIP 1 | DIP 2 |
|---------------------------|-------|-------|
| 9600 Baud                 | ON    | OFF   |
| 19200 Baud                | ON    | ON    |
| 38400 Baud                | OFF   | ON    |
| reserviert                | OFF   | OFF   |



| Parity<br>(einstellbar) | DIP 3 | Parity-Sicherung<br>(ein/aus)            | DIP 4 | 8N1-Modus<br>(ein/aus) | DIP 5 | Busabschluss<br>(ein/aus) | DIP 6 |
|-------------------------|-------|------------------------------------------|-------|------------------------|-------|---------------------------|-------|
| EVEN<br>(gerade)        | ON    | aktiv<br>(1 Stoppbit)                    | ON    | aktiv                  | ON    | aktiv                     | ON    |
| ODD<br>(ungerade)       | OFF   | inaktiv (keine Parität)<br>(2 Stoppbits) | OFF   | inaktiv (Default)      | OFF   | inaktiv                   | OFF   |

Die **Baudrate** (Übertragungsgeschwindigkeit) wird über Pos. 1 und 2 des DIP-Schalters [B] eingestellt. Einstellbar sind **9600 Baud**, **19200 Baud** oder **38400 Baud** – siehe Tabelle!

Die **Parity** wird über Pos. 3 des DIP-Schalters [B] eingestellt. Einstellbar sind **EVEN (gerade)** oder **ODD (ungerade)** – siehe Tabelle!

Die **Parity-Sicherung** wird über Pos. 4 des DIP-Schalters [B] aktiviert. Einstellbar ist Parity-Sicherung **aktiv (1 Stoppbit)** oder **inaktiv (2 Stoppbits)**, d.h. keine Parity-Sicherung – siehe Tabelle!

Der 8N1-Modus wird über Pos. 5 des DIP-Schalters [B] aktiviert. Die Funktionalität der Pos. 3 (Parity) und Pos. 4 (Parity-Sicherung) des DIP-Schalters [B] wird somit deaktiviert. Einstellbar ist 8N1 aktiv oder inaktiv (Default) – siehe Tabelle!

Der **Busabschluss** wird über Pos. 6 des DIP-Schalters [B] aktiviert. Einstellbar ist **aktiv** (Busabschlusswiderstand von 120 Ohm) oder **inaktiv** (ohne Busabschluss) – siehe Tabelle!

Bei Änderung der Busparameter und Busadresse werden bei Geräten mit **Displayanzeige** die entsprechenden Einstellungen im Display für ca. 30 Sekunden angezeigt.

## KOMMUNIKATIONSANZEIGE

Die Kommunikation wird über 2 LED-Anzeigen signalisiert. Fehlerfrei empfangene Telegramme werden unabhängig von der Geräteadresse durch Aufleuchten der grünen Anzeige signalisiert. Fehlerhafte Telegramme oder ausgelöste Modbus Exception-Telegramme werden durch das Aufleuchten der roten Anzeige dargestellt.

## DIAGNOSE

Fehlerdiagnosefunktion integriert



## ANZEIGE IM DISPLAY

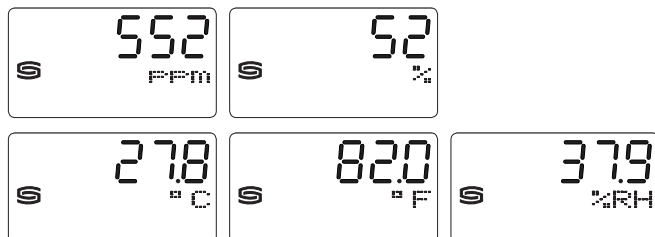
Der Anzeigewert ist abhängig vom eingestellten Einheitensystem (siehe Tabelle „Function 05 Write Single Coil“). Bei Bedarf kann das Geräte von **SI** (Default) auf **Imperiale Einheiten** umgestellt werden.

### Standardanzeige (zyklisch)

Standardmäßig werden im Display folgende Messwerte mit den entsprechenden Einheiten **zyklisch** nacheinander angezeigt:

**CO2-Gehalt** (ppm), **Luftqualität (VOC)** (%),

**Temperatur** (°C) (°F), **relative Feuchte** (% RH)



### Alternative Anzeige (statisch)

Über die Modbusschnittstelle kann anstelle der Standard-Anzeige eine alternative Ausgangsgröße programmiert werden:

**CO2-Gehalt** (ppm), **Luftqualität (VOC)** (%),

**Temperatur** (°C) (°F), **relative Feuchte** (% RH), **atmosphärischer Luftdruck** (hPa)

Hierbei wird in der ersten Zeile der Wert mit Index und in der zweiten Zeile die entsprechende Einheit **statisch** angezeigt. Der Index kennzeichnet den Anzeigetyp, z.B. atm. Luftdruck (siehe Tabelle "Function 06 Write Single Register").



### Frei konfigurierbare Anzeige (Tyr 2)

Über die Modbusschnittstelle kann die Display-Anzeige sowohl im 7-Segment-Bereich als auch im Dot-Matrix-Bereich programmiert werden. Somit können auch beispielsweise Meldungen von der SPS angezeigt werden.

Für die **individuelle Anzeige** muss das Register 4x0001 (physikalischer Anzeigewert) den Wert 10 enthalten.

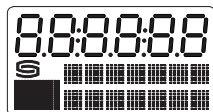
Die Register 4x0002 bis 4x0019 enthalten Informationen über die darzustellenden Zeichen und Segmente.

Der Dot-Matrix-Bereich ist ebenfalls in der Defaulteinstellung (Register 4x0001 enthält den Wert 0) programmierbar. Im 7-Segment-Bereich wird dabei automatisch der aktuelle Messwert angezeigt.

Die beiden linksbündigen Stellen werden über das Register 4x0003 (Bereich -9...99) dargestellt.

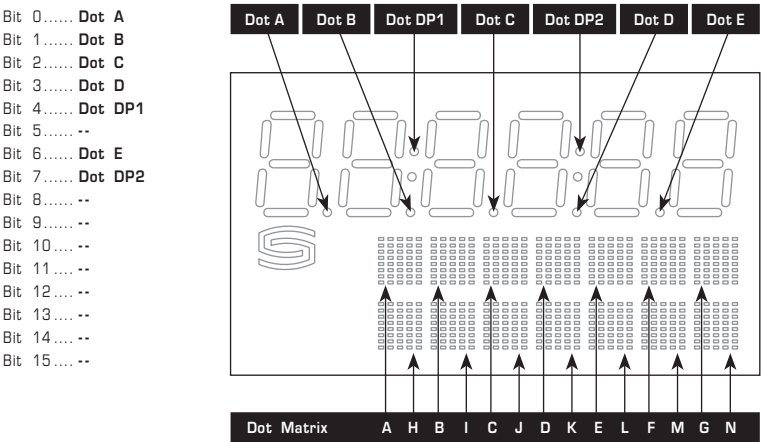
Der Wert 0 schaltet die Anzeige der beiden Stellen ab.

Die Anzeige ist nur aktiv, falls das Register 4x0002 positive Werte enthält.



Fortsetzung siehe nächste Seite!

Aufbau Segment-Muster (Register 4x0005)



ASCII-Code-Tabelle für Dot Matrix Anzeigebereich

| ASCII | Sign |
|-------|------|
| 32    | Leer |
| 33    | !    |
| 34    | "    |
| 35    | #    |
| 36    | \$   |
| 37    | %    |
| 38    | &    |
| 40    | {    |
| 41    | }    |
| 42    | *    |
| 43    | +    |
| 44    | ,    |
| 45    | -    |
| 46    | .    |
| 47    | /    |
| 48    | 0    |
| 49    | 1    |
| 50    | 2    |
| 51    | 3    |
| 52    | 4    |

| ASCII | Sign |
|-------|------|
| 53    | 5    |
| 54    | 6    |
| 55    | 7    |
| 56    | 8    |
| 57    | 9    |
| 58    | :    |
| 59    | ;    |
| 60    | <    |
| 61    | =    |
| 62    | >    |
| 63    | ?    |
| 64    | @    |
| 65    | A    |
| 66    | B    |
| 67    | C    |
| 68    | D    |
| 69    | E    |
| 70    | F    |
| 71    | G    |
| 72    | H    |

| ASCII | Sign |
|-------|------|
| 73    | I    |
| 74    | J    |
| 75    | K    |
| 76    | L    |
| 77    | M    |
| 78    | N    |
| 79    | O    |
| 80    | P    |
| 81    | Q    |
| 82    | R    |
| 83    | S    |
| 84    | T    |
| 85    | U    |
| 86    | V    |
| 87    | W    |
| 88    | X    |
| 89    | Y    |
| 90    | Z    |
| 91    | [    |
| 93    | ]    |

| ASCII | Sign |
|-------|------|
| 94    | ^    |
| 95    | _    |
| 96    | \    |
| 97    | a    |
| 98    | b    |
| 99    | c    |
| 100   | d    |
| 101   | e    |
| 102   | f    |
| 103   | g    |
| 104   | h    |
| 105   | i    |
| 106   | j    |
| 107   | k    |
| 108   | l    |
| 109   | m    |
| 110   | n    |
| 111   | o    |
| 112   | p    |
| 113   | q    |

| ASCII | Sign |
|-------|------|
| 114   | r    |
| 115   | s    |
| 116   | t    |
| 117   | u    |
| 118   | v    |
| 119   | w    |
| 120   | x    |
| 121   | y    |
| 122   | z    |
| 123   | {    |
| 124   |      |
| 125   | }    |
| 129   | ü    |
| 132   | ä    |
| 142   | Ä    |
| 148   | ö    |
| 153   | Ö    |
| 154   | Û    |
| 223   | °    |

Nicht in der Tabelle aufgeführte ASCII-Zeichen bzw. Steuerzeichen werden als Leerzeichen dargestellt.

## TELEGRAMME

### Function 04 Read Input Register

| Register | Parameter        |                | Data Type       | Value                        | Range                                  |
|----------|------------------|----------------|-----------------|------------------------------|----------------------------------------|
| 3x0001   | CO2              | Abtastung 4 s  | Signed 16 Bit   | 350...5000                   | 350...5000 ppm                         |
| 3x0002   | CO2              | Filterung 32 s | Signed 16 Bit   | 350...5000                   | 350...5000 ppm                         |
| 3x0003   | VOC [%]          | Abtastung 4 s  | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100 % VOC                        |
| 3x0004   | VOC [%]          | Filterung 32 s | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100 % VOC                        |
| 3x0005   | Temperatur       | Abtastung 4 s  | Signed 16 Bit   | -350... +800<br>-310...+1760 | -35.0... +80.0 °C<br>-31.0...+176.0 °F |
| 3x0006   | Temperatur       | Filterung 32 s | Signed 16 Bit   | -350... +800<br>-310...+1760 | -35.0... +80.0 °C<br>-31.0...+176.0 °F |
| 3x0007   | relative Feuchte | Abtastung 4 s  | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100.0 % RH                       |
| 3x0008   | relative Feuchte | Filterung 32 s | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100.0 % RH                       |
| 3x0009   | atm. Luftdruck   | Abtastung 4 s  | Signed 16 Bit   | 700...1100                   | 700...1110 hPa                         |
| 3x0010   | atm. Luftdruck   | Filterung 32 s | Signed 16 Bit   | 700...1100                   | 700...1110 hPa                         |
| 3x0011   | –                |                | –               | –                            | –                                      |
| 3x0012   | VOC (ppb)        | Abtastung 4 s  | Unsigned 16 Bit | 0...60000                    | 0...60000 ppb                          |
| 3x0013   | VOC (ppb)        | Filterung 32 s | Unsigned 16 Bit | 0...60000                    | 0...60000 ppb                          |

### Function 05 Write Single Coil

| Register | Parameter                                 |                      | Data Type | Value | Range                   |
|----------|-------------------------------------------|----------------------|-----------|-------|-------------------------|
| 0x0001   | Reset (Autozero) CO2                      |                      | Bit 0     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0002   | Reset (Autozero) VOC                      |                      | Bit 1     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0003   | automatische Kalibrierung (Automatic) CO2 |                      | Bit 2     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0004   | –                                         |                      | –         | –     | –                       |
| 0x0005   | VOC-Sensibilität "low"                    |                      | Bit 4     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0006   | VOC-Sensibilität "medium"                 |                      | Bit 5     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0007   | VOC-Sensibilität "high"                   |                      | Bit 6     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0008   | –                                         |                      | –         | –     | –                       |
| 0x0009   | <b>Einheitensystem</b>                    | <b>SI → Imperial</b> | Bit 8     | 0 / 1 | SI (Default) - Imperial |
|          | Temperatur                                | [°C] → [°F]          |           |       |                         |
| 0x0010   | –                                         |                      | –         | –     | –                       |

**Function 06 Write Single Register &  
Function 16 Write Multiple Register**

| Register | Parameter (Display)                                                                    |                  | Data Type       | Value       | Range                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-------------|-------------------------|
| 4x0001   | physikalischer Anzeigewert*                                                            | Index im Display | Unsigned 16 Bit | 0...10      | 0...10                  |
|          | <b>Standardanzeige (zyklisch):</b><br>CO2<br>VOC [%]<br>Temperatur<br>relative Feuchte | –                |                 | 0           | Default-<br>einstellung |
|          | <b>alternative Anzeige (statisch):</b>                                                 |                  |                 |             |                         |
|          | CO2                                                                                    | 1                |                 | 1           |                         |
|          | VOC [%]                                                                                | 2                |                 | 2           |                         |
|          | Temperatur                                                                             | 3                |                 | 3           |                         |
|          | relative Feuchte                                                                       | 4                |                 | 4           |                         |
|          | atm. Luftdruck                                                                         | 5                |                 | 5           |                         |
|          | frei konfigurierbare Anzeige                                                           | –                |                 | 10          |                         |
| 4x0002   | 7-Segment Wert                                                                         |                  | Signed 16 Bit   | –999...9999 | –999...9999             |
| 4x0003   | 7-Segment Wert                                                                         |                  | Signed 8 Bit    | –9...99     | –9...99                 |
| 4x0004   | –                                                                                      |                  |                 |             |                         |
| 4x0005   | Segment Muster                                                                         |                  | Unsigned 16 Bit |             | siehe Bitmuster         |
| 4x0006   | Dot Matrix Zeichen A                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0007   | Dot Matrix Zeichen B                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0008   | Dot Matrix Zeichen C                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0009   | Dot Matrix Zeichen D                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0010   | Dot Matrix Zeichen E                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0011   | Dot Matrix Zeichen F                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0012   | Dot Matrix Zeichen G                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0013   | Dot Matrix Zeichen H                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0014   | Dot Matrix Zeichen I                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0015   | Dot Matrix Zeichen J                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0016   | Dot Matrix Zeichen K                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0017   | Dot Matrix Zeichen L                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0018   | Dot Matrix Zeichen M                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |
| 4x0019   | Dot Matrix Zeichen N                                                                   |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII-Zeichen           |

\* Der Anzeigewert ist abhängig vom eingestellten Einheitensystem (siehe Tabelle „Function 05 Write Single Coil“).

## Function 08 Diagnostics

Folgende **Sub Function Codes** werden unterstützt

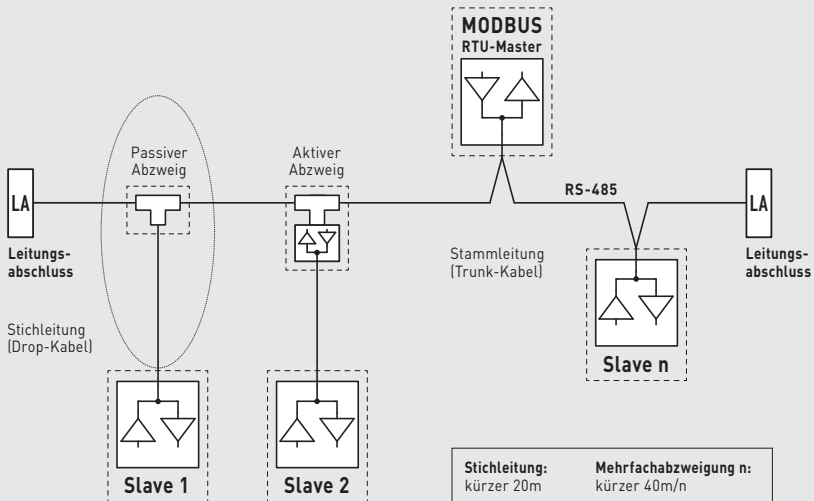
| Sub Function Code | Parameter                                                    | Data Type       | Antwort                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| 00                | Echo der Sendedaten (Loopback)                               |                 | Echodaten                      |
| 01                | Neustart Modbus (Reset Listen Only Mode)                     |                 | Echo Telegramm                 |
| 04                | Aktivierung Listen Only Mode                                 |                 | Keine Antwort                  |
| 10                | Lösche Zähler                                                |                 | Echo Telegramm                 |
| 11                | Zähler Bustelegramme                                         | Unsigned 16 Bit | alle gültigen Bustelegramme    |
| 12                | Zähler Kommunikationsfehler (Parity, CRC, Framefehler, etc.) | Unsigned 16 Bit | fehlerhafte Bustelegramme      |
| 13                | Zähler Exception-Meldungen                                   | Unsigned 16 Bit | Fehlerzähler                   |
| 14                | Zähler Slave-Telegramme                                      | Unsigned 16 Bit | Slave-Telegramme               |
| 15                | Zähler Telegramme ohne Antwort                               | Unsigned 16 Bit | Broadcastmeldungen (Adresse 0) |

## Function 17 Report Slave ID

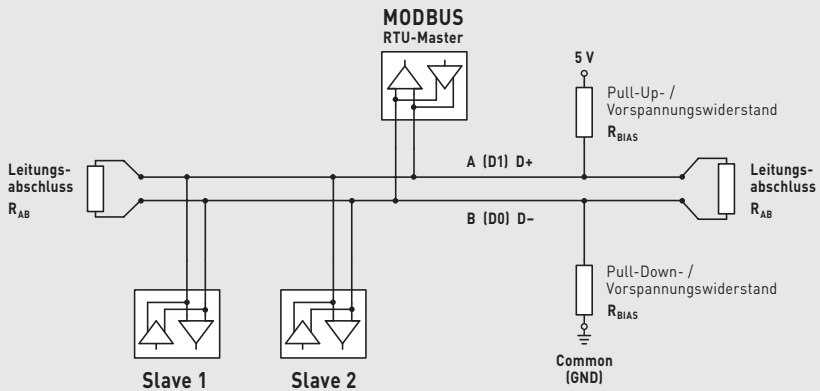
Aufbau Antworttelegramm

| Byte Nr. | Parameter                | Data Type      | Antwort                            |
|----------|--------------------------|----------------|------------------------------------|
| 00       | Byteanzahl               | Unsigned 8 Bit | 6                                  |
| 01       | Slave ID (Device Typ)    | Unsigned 8 Bit | 14 = <b>AERASGARD® MODBUS</b>      |
| 02       | Slave ID (Device Class)  | Unsigned 8 Bit | 60 = <b>AERASGARD® / AERASREG®</b> |
| 03       | Status                   | Unsigned 8 Bit | 255 = RUN, 0 = STOP                |
| 04       | Versionsnummer (Release) | Unsigned 8 Bit | 1...9                              |
| 05       | Versionsnummer (Version) | Unsigned 8 Bit | 1...99                             |
| 06       | Versionsnummer (Index)   | Unsigned 8 Bit | 1                                  |

### Allgemeiner Aufbau Busstruktur



### Bustopologie mit Abschluss- und Vorspannungswiderständen



Abschlusswiderstände dürfen nur an den Enden der Busleitung angebracht werden.

In Netzen ohne Repeater sind nicht mehr als 2 Leitungsabschlüsse erlaubt.

Über DIP 6 kann der Leitungsabschluss am Gerät aktiviert werden. Die Vorspannungswiderstände zur Buspegeldefinition im Ruhezustand werden üblicherweise am Modbus-Master / Repeater aktiviert.

Die maximale Teilnehmerzahl pro Modbussegment beträgt 32 Geräte.

Bei größerer Teilnehmerzahl ist der Bus in mehrere über Repeater getrennte Segmente aufzuteilen.

Die Teilnehmeradresse kann von 1 bis 247 eingestellt werden.

Für die Busleitung ist ein Kabel mit paarverseilter Datenleitung / Spannungsversorgung und Kupferabschirmgeflecht zu verwenden. Der Kapazitätsbelag der Leitung sollte dabei kleiner 100 pF/m betragen (z.B. Profibusleitung).

## **D Wichtige Hinweise**

- Dieses Gerät darf nur in schadstofffreier, nicht kondensierender Luft, ohne Über- oder Unterdruck am Sensorelement eingesetzt werden.
- Bei Aussen- und Kanalfühnern schützt der Sinterfilter des Sensorelementes den Feuchtesensor vor eventuellen Staubbelastungen. Dieser Filter sollte bei Verunreinigung / Verschmutzung regelmäßig gewartet werden.
- Staub- und Verunreinigungen verfälschen das Messergebnis und sind zu vermeiden. Geringe Verunreinigungen und Staubablagerungen können mit Druckluft beseitigt werden.
- Das Berühren des Feuchteelementes ist unbedingt zu vermeiden, da dies zu erheblichen Fehlmessungen führt.
- Bei Verunreinigungen empfehlen wir eine werkseitige Reinigung und Neukalibrierung.
- Chemikalien oder andere Reinigungsmittel dürfen unter keinen Umständen auf den Sensor gelangen.
- Extrem hohe Konzentrationen von VOCs, aggressive Reinigungsmittel oder silikonhaltige Dämpfe können das Sensorelement zerstören oder die Lebensdauer stark reduzieren.
- Die Luftqualitätssignal „gut“ ... „schlecht“ wird als das Ausgangssignal 0-10 V oder 4...20 mA abgebildet.
- Der Arbeitsbereich des Gerätes umfasst 10 ... 95 % relative Feuchte bzw. -35...+80 °C. Außerhalb des Arbeitsbereiches kommt es zu Fehlmessungen bzw. zu höheren Abweichungen.
- Der chemische Sensor ist Verbrauchsmaterial. Die Lebensdauer des Sensors hängt von Art und Konzentration der Schadgasbelastung ab.
- Beim Anschluss mehrerer Fühler an eine gemeinsame Spannungsversorgung mit 24 V AC (Wechselspannung) ist auf die Polung zu achten, da sonst die Wechselspannungsquelle kurz geschlossen werden kann.
- Die Ausgänge sind kurzschlussfest, ein Anlegen einer Überspannung oder der Spannungsversorgung am Ausgang zerstört das Gerät.
- Falls die Automatik (Automatischer Abgleich der CO<sub>2</sub>- / VOC-Messgröße) aktiviert ist, muss eine zyklische Frischluftzufuhr stattfinden, da ansonsten Fehlmessungen auftreten können.
- Für eine korrekte Messung der CO<sub>2</sub>- und VOC-Konzentration, muss das Gerät permanent bestromt werden.
- Beim Betrieb des Gerätes ausserhalb des Spezifikationsbereiches entfallen alle Garantieansprüche.

**Als AGB gelten ausschließlich unsere sowie die gültigen „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“ (ZVEI Bedingungen) zuzüglich der Ergänzungsklausel „Erweiterter Eigentumsvorbehalt“.**

Außerdem sind folgende Punkte zu beachten:

- Vor der Installation und Inbetriebnahme ist diese Anleitung zu lesen und die alle darin gemachten Hinweise sind zu beachten!
- Der Anschluss der Geräte darf nur an Sicherheitskleinspannung und im spannungslosen Zustand erfolgen. Um Schäden und Fehler am Gerät (z.B. durch Spannungsinduktion) zu verhindern, sind abgeschirmte Leitungen zu verwenden, eine Parallelverlegung zu stromführenden Leitungen zu vermeiden und die EMV- Richtlinien zu beachten.
- Dieses Gerät ist nur für den angegebenen Verwendungszweck zu nutzen, dabei sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften des VDE, der Länder, ihrer Überwachungsorgane, des TÜV und der örtlichen EVU zu beachten. Der Käufer hat die Einhaltung der Bau- und Sicherheitsbestimmung zu gewährleisten und Gefährdungen aller Art zu vermeiden.
- Für Mängel und Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung dieses Gerätes entstehen, werden keinerlei Gewährleistungen und Haftungen übernommen.
- Folgeschäden, welche durch Fehler an diesem Gerät entstehen, sind von der Gewährleistung und Haftung ausgeschlossen.
- Montage und Inbetriebnahme der Geräte darf nur durch Fachpersonal erfolgen.
- Es gelten ausschließlich die technischen Daten und Anschlussbedingungen der zum Gerät gelieferten Montage- und Bedienungsanleitung, Abweichungen zur Katalogdarstellung sind nicht zusätzlich aufgeführt und im Sinne des technischen Fortschritts und der stetigen Verbesserung unserer Produkte möglich.
- Bei Veränderungen der Geräte durch den Anwender entfallen alle Gewährleistungsansprüche.
- Dieses Gerät darf nicht in der Nähe von Wärmequellen (z.B. Heizkörpern) oder deren Wärmestrom eingesetzt werden, eine direkte Sonneneinstrahlung oder Wärmeeinstrahlung durch ähnliche Quellen (starke Leuchte, Halogenstrahler) ist unbedingt zu vermeiden.
- Der Betrieb in der Nähe von Geräten, welche nicht den EMV- Richtlinien entsprechen, kann zur Beeinflussung der Funktionsweise führen.
- Dieses Gerät darf nicht für Überwachungszwecke, welche dem Schutz von Personen gegen Gefährdung oder Verletzung dienen und nicht als Not-Aus-Schalter an Anlagen und Maschinen oder vergleichbare sicherheitsrelevante Aufgaben verwendet werden.
- Die Gehäuse- und Gehäusezubehörmaße können geringe Toleranzen zu den Angaben dieser Anleitung aufweisen.
- Veränderungen dieser Unterlagen sind nicht gestattet.
- Reklamationen werden nur vollständig in Originalverpackung angenommen.

### **Hinweise zur Inbetriebnahme:**

Dieses Gerät wurde unter genormten Bedingungen kalibriert, abgeglichen und geprüft. Bei Betrieb unter abweichenden Bedingungen empfehlen wir Vorort eine manuelle Justage erstmals bei Inbetriebnahme sowie anschließend in regelmäßigen Abständen vorzunehmen.

**Eine Inbetriebnahme ist zwingend durchzuführen und darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden!**

**Vor der Montage und Inbetriebnahme ist diese Anleitung zu lesen und die alle darin gemachten Hinweise sind zu beachten!**

### **Hinweise zur Montage:**

Der Einbau hat unter Berücksichtigung der einschlägigen, für den Messort gültigen Vorschriften und Standards (wie z.B. Schweißvorschriften usw.) zu erfolgen. Insbesondere sind zu berücksichtigen:

- VDE / VDI Technische Temperaturmessungen, Richtlinie, Messanordnungen für Temperaturmessungen
- die EMV-Richtlinien, diese sind einzuhalten
- eine Parallelverlegung mit stromführenden Leitungen ist unbedingt zu vermeiden
- es wird empfohlen abgeschirmte Leitungen zu verwenden, dabei ist der Schirm einseitig an der DDC / SPS aufzulegen.

Der Einbau hat unter Beachtung der Übereinstimmung der vorliegenden technischen Parameter des Messgeräts mit den realen Einsatzbedingungen zu erfolgen, insbesondere:

- Messbereich
- zulässiger maximaler Druck, Strömungsgeschwindigkeit, Temperatur und Feuchte
- Schutzart und Schutzklasse
- Einbaulänge, Rohrmaße
- Schwingungen, Vibrationen, Stöße sind zu vermeiden (< 0,5 g)

**Achtung! Berücksichtigen Sie in jedem Fall die mechanischen und thermischen Belastungsgrenzen der Schutzrohre nach DIN 43763 bzw. nach speziellen S+S-Standards!**

**Patented quality product (patent no. DE 10 2014 010 719.1)**

The maintenance-free duct sensor **AERASGARD® KFTM-LQ-CO2-Modbus** (max. expansion level) and **KCO2/KLQ-CO2/KFTM-CO2-Modbus** with Modbus connection, automatic calibration, in an impact-resistant plastic housing with quick-locking screws, plastic sinter filter (replaceable), incl. mounting flange, optionally with/without display, for determining the CO2-content of the air (0...5000 ppm), of the air quality (0...100% VOC), the temperature (−35...+80 °C / −31...+176 °F) and the relative air humidity (0...100% RH). International system of units **SI** (default) can be changed to **imperial** (via Modbus). The following parameters can be accessed via the Modbus: Temperature, relative humidity, air quality (VOC), carbon dioxide (CO2) and atmospheric pressure. The sensor is used in offices, hotels, convention centres, apartments, shops, etc. for the purpose of evaluating the indoor climate. This enables energy-saving room ventilation on an as-needed basis, thereby reducing operating costs and improving well-being. One sensor for every 30 m² of space is recommended.

A long-term stable, **digital humidity and temperature sensor** guarantees exact measurement results. The CO2 measurement is performed using an optical **NDIR sensor** (non-dispersive infra-red technology). The detection range is calibrated for standard applications such as monitoring residential rooms and conference rooms. The air quality is detected by a **VOC sensor** (mixed gas sensor for volatile organic substances). This sensor determines the loading of the room air due to contaminated gases such as cigarette smoke, body perspiration, exhaled breathing air, solvent vapours, emissions etc. With regard to the expected air contamination, low, medium or high VOC sensitivity can be selected.

**Innovative Modbus sensor** with galvanically separated RS485-Modbus-interface, selectable bus termination resistance, DIP switch for setting the bus parameters and bus address in current-free state, internal LEDs for telegram status display, two separate push-in terminals and large three-line display (illuminated; with customised programming in the 7-segment and dot-matrix range). The sensor is factory-calibrated; an environmental precision adjustment by an expert is possible.

| TECHNICAL DATA                |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voltage supply:               | 24 V AC / DC (± 10 %)                                                                                                                                                                                                                       |
| Power consumption:            | < 4.8 W / 24 V DC typically; < 6.8 VA / 24 V AC typically; peak current 200 mA                                                                                                                                                              |
| System of units:              | <b>SI</b> (default) or <b>Imperial</b> (switchable via Modbus)                                                                                                                                                                              |
| Data points:                  | temperature [°C] [°F], relative humidity [%RH], atmospheric pressure [hPa], air quality (VOC) [%], carbon dioxide (CO2) [ppm]                                                                                                               |
| HUMIDITY                      |                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sensors:                      | <b>digital humidity sensor with integrated temperature sensor</b> , low hysteresis, high long-term stability                                                                                                                                |
| Sensor protection:            | <b>plastic</b> sinter filter, Ø 16 mm / 0.63 in, L = 35 mm / 1.38 in, exchangeable (optional <b>metal</b> sinter filter, Ø 16 mm / 0.63 in, L = 32 mm / 1.26 in)                                                                            |
| Measuring range, humidity:    | 0...100 % RH                                                                                                                                                                                                                                |
| Operating range, humidity:    | 0...95 % RH (without dew formation)                                                                                                                                                                                                         |
| Deviation in humidity:        | typically <b>± 2.0 %</b> (20...80 % RH) at +25 °C / +77 °F, otherwise <b>± 3.0 %</b>                                                                                                                                                        |
| TEMPERATURE                   |                                                                                                                                                                                                                                             |
| Measuring range, temperature: | −35...+80 °C / −31...+176 °F                                                                                                                                                                                                                |
| Operating range, temperature: | −10...+60 °C / +14...+140 °F                                                                                                                                                                                                                |
| Deviation in temperature:     | typically <b>± 0.2 K</b> at +25 °C / ± 0.4 °F at +77 °F                                                                                                                                                                                     |
| AIR QUALITY (VOC)             |                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sensor:                       | VOC sensor (metal oxide) <b>with automatic calibration</b> (VOC = volatile organic compounds)                                                                                                                                               |
| Measuring range:              | 0...100 % air quality; referred to calibrating gas; <b>multi-range switching</b> VOC sensitivities (low/medium/high)                                                                                                                        |
| Measuring accuracy:           | typically <b>± 20 %</b> of final value (referred to calibrating gas)                                                                                                                                                                        |
| Service life                  | > 60 months (under normal load conditions)                                                                                                                                                                                                  |
| CARBON DIOXIDE (CO2)          |                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sensor:                       | optical NDIR sensor (non-dispersive infra-red technology) including atmospheric pressure compensation (up to 1100 mbar) <b>with manual calibration</b> (via zero button), <b>with automatic calibration</b> (can be deactivated via Modbus) |
| Measuring range:              | 0...5000 ppm                                                                                                                                                                                                                                |
| Measuring accuracy:           | typically <b>± 30 ppm</b> (± 3 % of measured value)                                                                                                                                                                                         |
| Temperature dependence:       | <b>± 5 ppm</b> pro °C/°F or <b>± 0.5 %</b> of measured value pro °C/°F (whichever is higher)                                                                                                                                                |
| Pressure dependence:          | <b>± 0.13 %</b> per mm Hg                                                                                                                                                                                                                   |
| Long-term stability:          | < 2 % in 15 years                                                                                                                                                                                                                           |
| Gas exchange:                 | by diffusion                                                                                                                                                                                                                                |

Continued on next page!



## TECHNICAL DATA

(continued)

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bus protocol:          | Modbus (RTU mode), address range 0... <b>247</b> selectable                                                                                                                                                                                                                           |
| Baud rate:             | 9600, 19200, 38400 Baud                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Signal filtering:      | 4 s / 32 s                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Response time:         | < 2 minutes, minimal flow velocity 0.3 m/s (air)                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ambient temperature:   | -10...+60 °C / +14...+140 °F                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Electrical connection: | 0.2 - 1.5 mm <sup>2</sup> / 24 - 16 AWG, ia push-in terminal                                                                                                                                                                                                                          |
| Cable connection:      | <b>cable gland</b> , plastic (M 16 x 1.5; with strain relief, exchangeable, inner diameter 10.4 mm / 0.41 in) <b>or</b> <b>M12 connector</b> according to DIN EN 61076-2-101 (optional on request)                                                                                    |
| Housing:               | plastic, UV-resistant, material polyamide, 30% glass-globe reinforced, with quick-locking screws (slotted / Phillips head combination), colour traffic white (similar to RAL 9016), housing cover for display is transparent!                                                         |
| Housing dimensions:    | 126 x 90 x 50 mm / 4.96 x 3.54 x 1.97 in (Tyr2)                                                                                                                                                                                                                                       |
| Protective tube:       | <b>PLEUROFORM™</b> , material polyamide (PA6), with torsion protection, $v_{\max} = 30$ m/s (air), Ø 20 mm / 0.79 in, NL = 202.5 mm / 7.97 in without filter, NL = 235 mm / 9.25 in with plastic filter (optional 100 mm / 3.94 in)                                                   |
| Process connection:    | via mounting flange made of plastic (included in scope of delivery)                                                                                                                                                                                                                   |
| Protection class:      | III (according to EN 60730)                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Protection type:       | <b>IP65</b> (according to EN 60529) housing in the built-in state (permeable PLEUROFORM: IP30)                                                                                                                                                                                        |
| Standards:             | CE conformity, electromagnetic compatibility according to EN 61 326, EMC Directive 2014 / 30 / EU                                                                                                                                                                                     |
| Optional:              | <b>Display with illumination</b> , three-line, cutout approx. 70 x 40 mm / 2.8 x 1.6 in (W x H), for displaying actual humidity, actual temperature, air quality and the actual CO2 content (cyclic) or a selectable parameter (static) or an individually programmable display value |
| <b>ACCESSORIES</b>     | see table                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## AERASGARD®

## KCO2-Modbus

Duct sensor for CO2 content, *Deluxe*

## KLQ-CO2-Modbus

Duct sensor for CO2 content and air quality (VOC), *Deluxe*

## KFTM-CO2-Modbus

Multifunctional duct sensor for humidity, temperature and CO2 content, *Deluxe*

## KFTM-LQ-CO2-Modbus

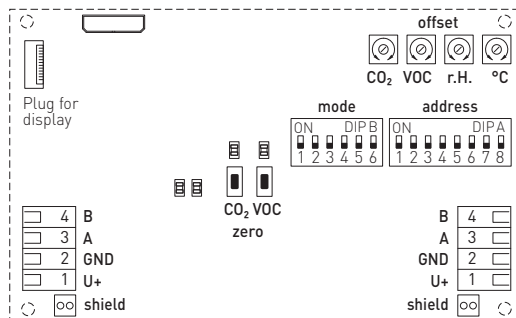
Multifunctional duct sensor for humidity, temperature, air quality (VOC) and CO2 content, *Deluxe*

| Type / WG02                                                                                         | Measuring Range                                                                                                                                 |                              | CO2      | VOC     | Display | Item No.                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|---------|---------|--------------------------|
|                                                                                                     | Humidity                                                                                                                                        | Temperature*                 |          |         |         |                          |
|                                                                                                     |                                                                                                                                                 |                              |          |         |         |                          |
| KCO2-Modbus                                                                                         |                                                                                                                                                 |                              |          |         |         |                          |
| KCO2-Modbus                                                                                         | –                                                                                                                                               | –                            | 5000 ppm | –       |         | 1501-8110-6001-200       |
| KCO2-Modbus LCD                                                                                     | –                                                                                                                                               | –                            | 5000 ppm | –       | ■       | 1501-8110-6071-200       |
| KLQ-CO2-Modbus                                                                                      |                                                                                                                                                 |                              |          |         |         |                          |
| KLQ-CO2-Modbus                                                                                      | –                                                                                                                                               | –                            | 5000 ppm | 0..100% |         | 1501-8111-6001-500       |
| KLQ-CO2-Modbus LCD                                                                                  | –                                                                                                                                               | –                            | 5000 ppm | 0..100% | ■       | 1501-8111-6071-500       |
| KFTM-CO2-Modbus                                                                                     |                                                                                                                                                 |                              |          |         |         |                          |
| KFTM-CO2-Modbus                                                                                     | 0..100% RH                                                                                                                                      | –35...+80 °C / –31...+176 °F | 5000 ppm | –       |         | 1501-8116-6001-200       |
| KFTM-CO2-Modbus LCD                                                                                 | 0..100% RH                                                                                                                                      | –35...+80 °C / –31...+176 °F | 5000 ppm | –       | ■       | 1501-8116-6071-200       |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus                                                                                  |                                                                                                                                                 |                              |          |         |         |                          |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus                                                                                  | 0..100% RH                                                                                                                                      | –35...+80 °C / –31...+176 °F | 5000 ppm | 0..100% |         | 1501-8118-6001-500       |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus LCD                                                                              | 0..100% RH                                                                                                                                      | –35...+80 °C / –31...+176 °F | 5000 ppm | 0..100% | ■       | 1501-8118-6071-500       |
| Optional:                                                                                           | Cable connection with <b>M12 connector</b> according to DIN EN 61076-2-101 shortened protective tube <b>PLEUROFORM™</b> , NL = 100 mm / 3.94 in |                              |          |         |         | on request<br>on request |
| <b>Note:</b>                                                                                        | This unit <b>must not</b> be used as safety-relevant device!                                                                                    |                              |          |         |         |                          |
| * International system of units <b>SI</b> (default) can be changed to <b>imperial</b> (via Modbus). |                                                                                                                                                 |                              |          |         |         |                          |

## ACCESSORIES

|                   |                                                                                                                        |                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>KA2-Modbus</b> | <b>Communication adapter</b> (USB/RS485) for system connection                                                         | 1906-1200-0000-100 |
| <b>LA-Modbus</b>  | <b>Line termination device</b> (with terminating resistor) as an active bus termination                                | 1906-1300-0000-100 |
| <b>SF-M</b>       | <b>Metal sinter filter</b> , Ø 16 mm / 0.63 in, L = 32 mm / 1.26 in, exchangeable, stainless steel <b>V4A</b> (1.4404) | 7000-0050-2200-100 |
| <b>MFT-20-K</b>   | <b>Mounting flange</b> , plastic (included in the scope of delivery)                                                   | 7000-0031-0000-000 |

# Schematic diagram



DIP A: Bus address

DIP B: Bus parameters  
(Baud rate, parity ...)

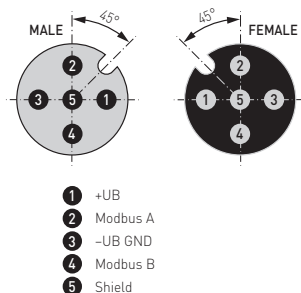
Telegram indicator  
Reception (LED green)  
Error (LED red)

Offset correction

LED (internal status)

Reset button

## Pin assignment (M12)

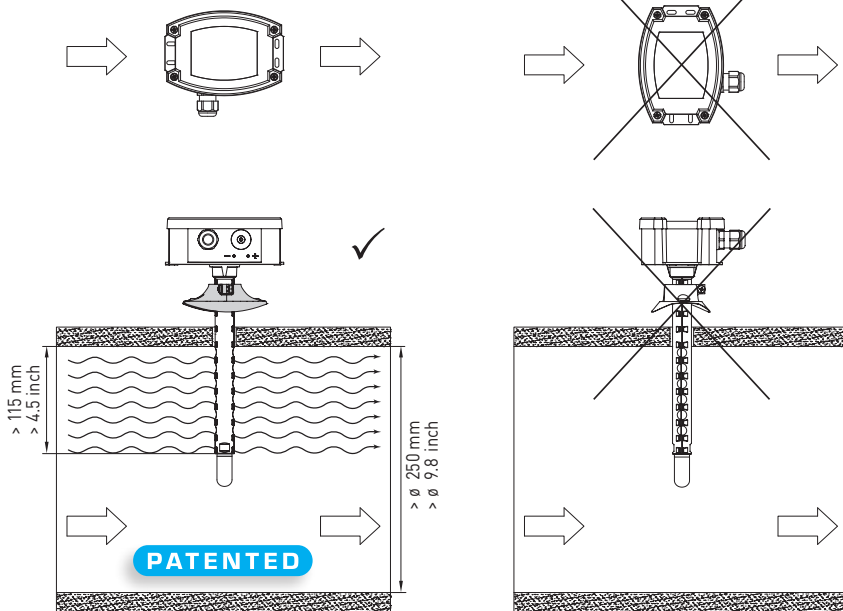


## Manual setting of the offset

The sensors are pre-set and calibrated at the factory. Each measuring channel has a separate **offset potentiometer** for subsequent adjustment of the measurement.

The adjusting range is  $\pm 10\%$  of the measuring range (humidity / VOC / CO2) and approx.  $\pm 10^\circ\text{C}$  /  $\pm 18^\circ\text{F}$  (temperature).

## Mounting diagram [mm] [inch]



## ATTENTION!

The minimum CO<sub>2</sub> concentration of outdoor air amounts to approx. 350 ppm in leafy, hardly industrialised areas. Gas inter-exchange in the sensor element happens by diffusion. Depending on the changes to the concentration and the flow velocity of the air surrounding the sensor, the reaction of the device to the change of concentration may take place with a delay. It is essential to choose an installation location for the duct sensor in which that the air stream "presses" into the duct tube. It is essential to choose an installation location for the on-wall sensor in which the air stream flows around the sensor. Otherwise the gas exchange may be considerably delayed or prevented.

## Commissioning

After the device is switched on, a self-test and temperature equalisation are performed. Depending on the ambient conditions, this process takes 30-50 minutes (**as an option, manual calibration** can now be performed). If commissioning with **automatic calibration**, proceed as follows:

1. Open all windows or set the air conditioning system to use outdoor air
2. Switch on the device and move away from the device. If possible, all persons should leave the room.
3. The device is ready to use after 50 minutes.

## Automatic calibration of the CO<sub>2</sub> measurement

The regular exchange of fresh air is all that is required for the self-calibration technology in the sensor (CO<sub>2</sub> concentrations: 350-500 ppm). The device detects this condition and performs the calibration automatically. It is sufficient to open the windows or set the air conditioning system to use outdoor air at regular intervals and to stop all CO<sub>2</sub>-producing processes that influence the ambient air. Proceed as follows:

Open all windows fully or set the air conditioning system to use outdoor air 1x weekly for 15-20 minutes.  
If possible, all persons should leave the room during this time.

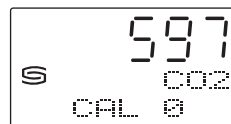
Regular ventilation of the rooms and flushing of the duct with fresh air will increase the measuring accuracy of the sensor.

**Automatic zero point calibration** is deactivated by default in the as-delivered condition and, if required, must be activated using the Modbus.

## Manual calibration of CO<sub>2</sub> measurement

Manual calibration can be carried out independently of automatic calibration. Sufficient fresh air must be provided before and during the calibration procedure (CO<sub>2</sub> concentration: 350-500 ppm). Also make sure that no CO<sub>2</sub>-producing processes influence the ambient air. Proceed as follows to perform manual calibration:

1. Preparation: Remove the housing cover and open all windows or set the air conditioning system to use outdoor air.
2. Press and hold the **"ZERO CO<sub>2</sub>"** button until the flashing LED row changes to a steady light after 5 seconds. Devices with a display indicate **"AUTO 0"** and change the countdown from 5 to 600.  
The calibration process has started. Keep the windows open or the air conditioning system set to use outdoor air.
3. If possible, all persons should now leave the room.
4. After 10 minutes, the calibration is complete (status LED has gone out, the countdown is complete) and the device should indicate or transmit a CO<sub>2</sub> concentration of between 350-500 ppm.



## Automatic calibration of the VOC measurement (permanently active)

The regular exchange of fresh air is all that is required for the self-calibration technology in the sensor. The device detects this condition and performs the calibration automatically. It is sufficient to open the windows or set the air conditioning system to use outdoor air at regular intervals. Make sure that no harmful substances influence the ambient air during this process. Proceed as follows:

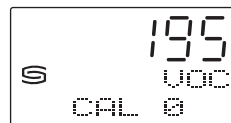
Open all windows fully or set the air conditioning system to use outdoor air 1x weekly for 15-20 minutes.  
During this time, the release of gases from volatile organic substances must be prevented as far as possible.  
Regular ventilation of the rooms and flushing of the duct with fresh air will increase the measuring accuracy of the sensor.

Every time the device is switched on, the automatic calibration cycle restarts and calculates a correction value across the operating period. In case of power disruptions of less than 7 days, the calculation algorithm may be supported with a manual calibration to adjust the correction value more quickly.

## Manual calibration of the VOC measurement

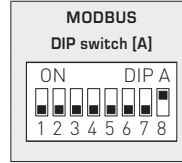
Manual calibration can be carried out independently of automatic calibration. Sufficient fresh air must be provided before and during the calibration procedure. Also make sure that no harmful substances influence the ambient air. Proceed as follows to perform manual calibration:

1. Preparation: Prevent the release of gases from volatile organic substances as far as possible, open windows and set air conditioning system to use outdoor air, remove the housing cover and wait 15 minutes.
2. Press and hold the **"ZERO VOC"** button until the flashing LED row changes to a steady light after 5 seconds. Devices with a display indicate **"AUTO 0"** and change the countdown from 5 to 60.  
The calibration process has started. Keep the windows open or the air conditioning system set to use outdoor air.
3. After 60 seconds, the calibration is complete (status LED has gone out, the countdown is complete) and the device indicates or transmits the current VOC concentration.



## BUS ADDRESS

| Bus address<br>(binary coded, value selectable from 1 to 247) |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DIP 1                                                         | DIP 2 | DIP 3 | DIP 4 | DIP 5 | DIP 6 | DIP 7 | DIP 8 |
| 128                                                           | 64    | 32    | 16    | 8     | 4     | 2     | 1     |
| ON                                                            | ON    | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | ON    |
| Example shows 128 + 64 + 1 = 193 as Modbus address.           |       |       |       |       |       |       |       |



The device address in the range of **1 to 247** is set at DIP switch [A].  
For switch positions 1 to 8 see the table on the back!

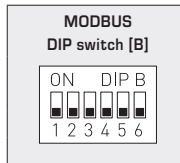
Address 0 is reserved for broadcast messages.  
Addresses greater than 247 must not be assigned and are ignored by the device.  
The DIP switches are binary-coded with the following values:

DIP 1 = **128** ..... DIP 1 = **ON**  
DIP 2 = **64** ..... DIP 2 = **ON**  
DIP 3 = **32** ..... DIP 3 = **OFF**  
DIP 4 = **16** ..... DIP 4 = **OFF**  
DIP 5 = **8** ..... DIP 5 = **OFF**  
DIP 6 = **4** ..... DIP 6 = **OFF**  
DIP 7 = **2** ..... DIP 7 = **OFF**  
DIP 8 = **1** ..... DIP 8 = **ON**

The switch positions shown here result in the Modbus address **128 + 64 + 1 = 193**

## BUS PARAMETERS

| Baud rate<br>(selectable) | DIP 1 | DIP 2 |
|---------------------------|-------|-------|
| 9600 baud                 | ON    | OFF   |
| 19200 baud                | ON    | ON    |
| 38400 baud                | OFF   | ON    |
| Reserved                  | OFF   | OFF   |



| Parity<br>(selectable) | DIP 3 | Parity check<br>(on/off)              | DIP 4 | 8N1 mode<br>(on/off) | DIP 5 | Bus termination<br>(on/off) | DIP 6 |
|------------------------|-------|---------------------------------------|-------|----------------------|-------|-----------------------------|-------|
| EVEN<br>(numbered)     | ON    | Active<br>(1 stop bit)                | ON    | Active               | ON    | Active                      | ON    |
| ODD<br>(numbered)      | OFF   | Inactive (no parity)<br>(2 stop bits) | OFF   | Inactive (default)   | OFF   | Inactive                    | OFF   |

The baud rate (speed of transmission) is set at DIP switches 1 and 2 of DIP switch block [B].  
Selectable are **9600 baud**, **19200 baud**, or **38400 baud** – see table!

**Parity** is set at DIP switch 3 of DIP switch block [B].  
Selectable are **EVEN** or **ODD** – see table!

**Parity check** is activated via DIP switch 4 of DIP switch block [B].  
Selectable are **active (1 stop bit)**, or **inactive (2 stop bits)**, i.e. no parity check – see table!

The **8N1 mode** is activated via DIP switch 5 of DIP switch block [B].  
The functionality of DIP switch 3 (parity) and DIP switch 4 (parity check) of DIP switch block [B] is therefore deactivated.  
Selectable are **8N1 active** or **inactive [default]** – see table!

**Bus termination** is activated via DIP switch 6 of DIP switch block [B].  
Selectable are **active** (bus termination resistance of 120 Ohm), or **inactive** (no bus termination) – see table!

When bus parameters and bus address are changed at devices with **display**, the respective settings are shown on the display for approx. 30 seconds.

## COMMUNICATION INDICATOR

Communication is indicated via two LEDs. Error-free received telegrams are signaled by the green LED lighting up, regardless of the device address. Faulty telegrams or triggered Modbus exception telegrams are depicted by the red LED lighting up.

## DIAGNOSTICS

An error diagnostic function is integrated

## READOUT IN THE DISPLAY

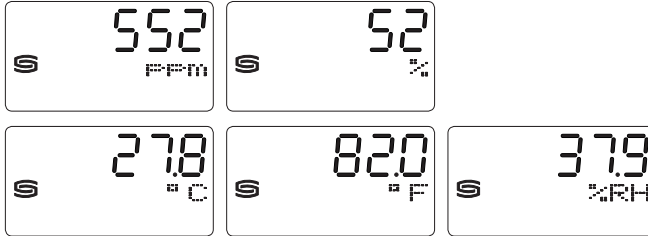
The display value depends on the set unit system (see table "Function 05 Write Single Coil").  
If required, the unit can be switched from **SI** (default) to **imperial units**.

### Standard display (cyclic)

By default, the display indicates the following measurements with the corresponding units **cyclically** and consecutively:

**CO2** content (ppm), **air quality (VOC)** [%],

**temperature** [°C] [°F], **relative humidity** [% RH]



### Alternative display (static)

The Modbus interface can be used to program an **alternative output variable** instead of the standard display:

**CO2** content (ppm), **air quality (VOC)** [%],

**temperature** [°C] [°F], **relative humidity** [% RH], **atmospheric pressure** [hPa]

In this case, the first line indicates the value while the second line indicates the corresponding unit **statically**.

The index in the third line indicates the display type, e.g. atmospheric pressure  
(see the table "Function 06 Write Single Register").



### Freely configurable display (Tyr 2)

The Modbus interface allows the display screen to be individually configured, both in the 7 segment range and in the dot-matrix range. This means that messages such as those from the PLC can be displayed.

For the **individual display**, the register 4x0001 (physical value displayed) must contain the value 10.

The registers 4x0002 to 4x0019 contain information about the characters and segments to be displayed.

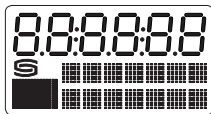
The dot-matrix area is also programmable in the default setting (register 4x0001 contains the value 0).

In this case, the current measured value is automatically displayed in the 7-segment area.

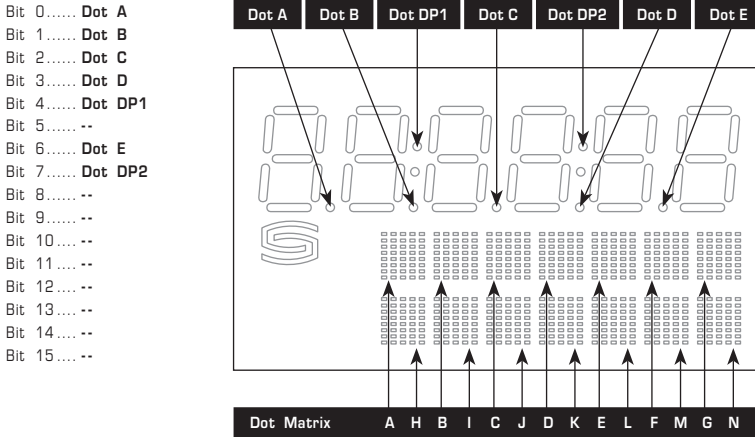
The two left-aligned positions are represented by the register 4x0003 (range -9...99).

The value 0 switches off the display of both positions.

The display is only active if the register 4x0002 has positive values.



*Continued on next page!*

**Composition of Segment Pattern (Register 4x0005)****ASCII Code Table for Dot Matrix Display Area**

| ASCII | Sign  |
|-------|-------|
| 32    | Blank |
| 33    | !     |
| 34    | "     |
| 35    | #     |
| 36    | \$    |
| 37    | %     |
| 38    | &     |
| 40    | {     |
| 41    | }     |
| 42    | *     |
| 43    | +     |
| 44    | ,     |
| 45    | -     |
| 46    | .     |
| 47    | /     |
| 48    | 0     |
| 49    | 1     |
| 50    | 2     |
| 51    | 3     |
| 52    | 4     |

| ASCII | Sign |
|-------|------|
| 53    | 5    |
| 54    | 6    |
| 55    | 7    |
| 56    | 8    |
| 57    | 9    |
| 58    | :    |
| 59    | ;    |
| 60    | <    |
| 61    | =    |
| 62    | >    |
| 63    | ?    |
| 64    | @    |
| 65    | A    |
| 66    | B    |
| 67    | C    |
| 68    | D    |
| 69    | E    |
| 70    | F    |
| 71    | G    |
| 72    | H    |

| ASCII | Sign |
|-------|------|
| 73    | I    |
| 74    | J    |
| 75    | K    |
| 76    | L    |
| 77    | M    |
| 78    | N    |
| 79    | O    |
| 80    | P    |
| 81    | Q    |
| 82    | R    |
| 83    | S    |
| 84    | T    |
| 85    | U    |
| 86    | V    |
| 87    | W    |
| 88    | X    |
| 89    | Y    |
| 90    | Z    |
| 91    | [    |
| 93    | ]    |

| ASCII | Sign |
|-------|------|
| 94    | ^    |
| 95    | _    |
| 96    | \    |
| 97    | a    |
| 98    | b    |
| 99    | c    |
| 100   | d    |
| 101   | e    |
| 102   | f    |
| 103   | g    |
| 104   | h    |
| 105   | i    |
| 106   | j    |
| 107   | k    |
| 108   | l    |
| 109   | m    |
| 110   | n    |
| 111   | o    |
| 112   | p    |
| 113   | q    |

| ASCII | Sign |
|-------|------|
| 114   | r    |
| 115   | s    |
| 116   | t    |
| 117   | u    |
| 118   | v    |
| 119   | w    |
| 120   | x    |
| 121   | y    |
| 122   | z    |
| 123   | {    |
| 124   |      |
| 125   | }    |
| 129   | ü    |
| 132   | ä    |
| 142   | Ä    |
| 148   | ö    |
| 153   | Ö    |
| 154   | Û    |
| 223   | °    |

ASCII characters or control characters are displayed as spaces.

## TELEGRAMS

### Function 04 Read Input Register

| Register | Parameter            |                | Data Type       | Value                        | Range                                  |
|----------|----------------------|----------------|-----------------|------------------------------|----------------------------------------|
| 3x0001   | CO2                  | Sampling 4 s   | Signed 16 Bit   | 350...5000                   | 350...5000 ppm                         |
| 3x0002   | CO2                  | Filtering 32 s | Signed 16 Bit   | 350...5000                   | 350...5000 ppm                         |
| 3x0003   | VOC [%]              | Sampling 4 s   | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100 % VOC                        |
| 3x0004   | VOC [%]              | Filtering 32 s | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100 % VOC                        |
| 3x0005   | Temperature          | Sampling 4 s   | Signed 16 Bit   | -350... +800<br>-310...+1760 | -35.0... +80.0 °C<br>-31.0...+176.0 °F |
| 3x0006   | Temperature          | Filtering 32 s | Signed 16 Bit   | -350... +800<br>-310...+1760 | -35.0... +80.0 °C<br>-31.0...+176.0 °F |
| 3x0007   | Relative humidity    | Sampling 4 s   | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100.0 % RH                       |
| 3x0008   | Relative humidity    | Filtering 32 s | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100.0 % RH                       |
| 3x0009   | Atmospheric pressure | Sampling 4 s   | Signed 16 Bit   | 700...1100                   | 700...1110 hPa                         |
| 3x0010   | Atmospheric pressure | Filtering 32 s | Signed 16 Bit   | 700...1100                   | 700...1110 hPa                         |
| 3x0011   | –                    |                | –               | –                            | –                                      |
| 3x0012   | VOC (ppb)            | Sampling 4 s   | Unsigned 16 Bit | 0...60000                    | 0...60000 ppb                          |
| 3x0013   | VOC (ppb)            | Filtering 32 s | Unsigned 16 Bit | 0...60000                    | 0...60000 ppb                          |

### Function 05 Write Single Coil

| Register | Parameter                             |                      | Data Type | Value | Range                   |
|----------|---------------------------------------|----------------------|-----------|-------|-------------------------|
| 0x0001   | Reset (Auto zero) CO2                 |                      | Bit 0     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0002   | Reset (Auto zero) VOC                 |                      | Bit 1     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0003   | Automatic calibration (Automatic) CO2 |                      | Bit 2     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0004   | –                                     |                      | –         | –     | –                       |
| 0x0005   | VOC sensibility "low"                 |                      | Bit 4     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0006   | VOC sensibility "medium"              |                      | Bit 5     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0007   | VOC sensibility "high"                |                      | Bit 6     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0008   | –                                     |                      | –         | –     | –                       |
| 0x0009   | <b>System of units</b>                | <b>SI → Imperial</b> | Bit 8     | 0 / 1 | SI (Default) - Imperial |
|          | Temperature                           | [°C] → [°F]          |           |       |                         |
| 0x0010   | –                                     |                      | –         | –     | –                       |



# Function 06 Write Single Register & Function 16 Write Multiple Register

| Register | Parameter (display)                                                                     |                  | Data Type       | Value       | Range              |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-------------|--------------------|
| 4x0001   | Physical parameter displayed*                                                           | Index on display | Unsigned 16 Bit | 0...10      | 0...10             |
|          | <b>Standard display (cyclic):</b><br>CO2<br>VOC [%]<br>Temperature<br>Relative humidity | –                |                 | 0           | Default setting    |
|          | <b>Alternative display (static):</b>                                                    |                  |                 |             |                    |
|          | CO2                                                                                     | 1                |                 | 1           |                    |
|          | VOC [%]                                                                                 | 2                |                 | 2           |                    |
|          | Temperature                                                                             | 3                |                 | 3           |                    |
|          | Relative humidity                                                                       | 4                |                 | 4           |                    |
|          | Atmospheric pressure                                                                    | 5                |                 | 5           |                    |
|          | freely configurable display                                                             | –                |                 | 10          |                    |
| 4x0002   | 7-Segment Value                                                                         |                  | Signed 16 Bit   | –999...9999 | –999...9999        |
| 4x0003   | 7-Segment Value                                                                         |                  | Signed 8 Bit    | –9...99     | –9...99            |
| 4x0004   | –                                                                                       |                  |                 |             |                    |
| 4x0005   | Segment pattern                                                                         |                  | Unsigned 16 Bit |             | see Binary pattern |
| 4x0006   | Dot Matrix Character A                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0007   | Dot Matrix Character B                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0008   | Dot Matrix Character C                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0009   | Dot Matrix Character D                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0010   | Dot Matrix Character E                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0011   | Dot Matrix Character F                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0012   | Dot Matrix Character G                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0013   | Dot Matrix Character H                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0014   | Dot Matrix Character I                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0015   | Dot Matrix Character J                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0016   | Dot Matrix Character K                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0017   | Dot Matrix Character L                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0018   | Dot Matrix Character M                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |
| 4x0019   | Dot Matrix Character N                                                                  |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | ASCII character    |

\* The display value depends on the set unit system (see table "Function 05 Write Single Coil").

## Function 08 Diagnostics

The following sub function codes are supported

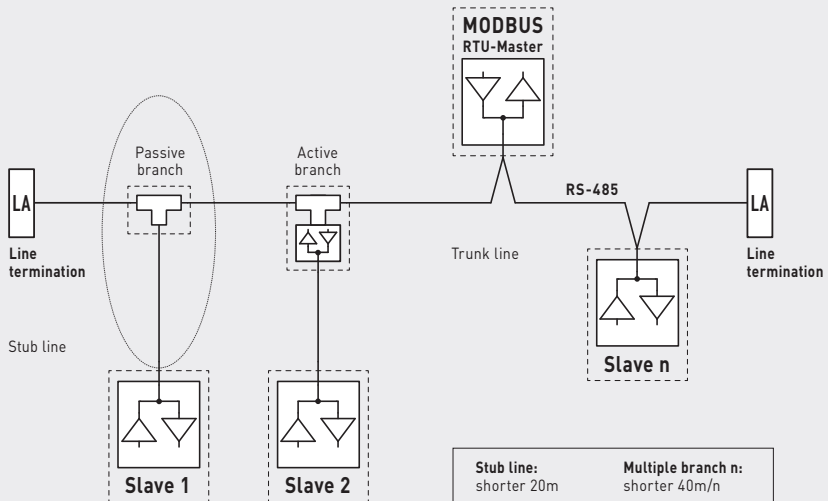
| Sub Function Code | Parameter                                                      | Data Type       | Answer                         |
|-------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| 00                | Echo of transmission data (Loopback)                           |                 | Echo data                      |
| 01                | Restart Modbus (Reset listen-only mode)                        |                 | Echo telegram                  |
| 04                | Activation listen-only mode                                    |                 | No answer                      |
| 10                | Delete counter                                                 |                 | Echo telegram                  |
| 11                | Counter bus telegrams                                          | Unsigned 16 Bit | All valid bus telegrams        |
| 12                | Counter communication errors (Parity, CRC, frame errors, etc.) | Unsigned 16 Bit | Faulty bus telegrams           |
| 13                | Counter exception telegrams                                    | Unsigned 16 Bit | Error counter                  |
| 14                | Counter slave telegrams                                        | Unsigned 16 Bit | Slave telegrams                |
| 15                | Counter telegrams without answer                               | Unsigned 16 Bit | Broadcast messages (address 0) |

## Function 17 Report Slave ID

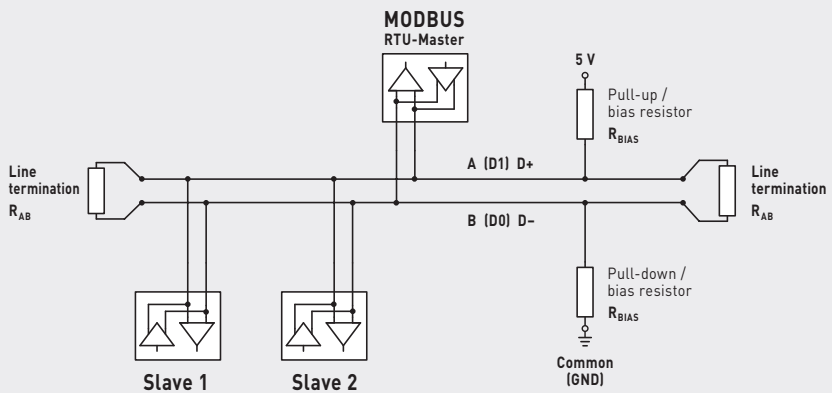
Composition of answer telegram

| Byte Nr. | Parameter                | Data Type      | Answer                      |
|----------|--------------------------|----------------|-----------------------------|
| 00       | Number of bytes          | Unsigned 8 Bit | 6                           |
| 01       | Slave ID (device type)   | Unsigned 8 Bit | 14 = AERASGARD® MODBUS      |
| 02       | Slave ID (device class)  | Unsigned 8 Bit | 60 = AERASGARD® / AERASREG® |
| 03       | Status                   | Unsigned 8 Bit | 255 = RUN, 0 = STOP         |
| 04       | Version number (release) | Unsigned 8 Bit | 1...9                       |
| 05       | Version number (version) | Unsigned 8 Bit | 1...99                      |
| 06       | Version number (index)   | Unsigned 8 Bit | 1                           |

## General layout of bus structure



## Bus topology with terminating and bias resistors



Terminating resistor may only be installed at the ends of the bus line.

In networks with repeaters not more than two line terminations are allowed.

Line termination at the device can be activated via DIP switch 6.

The bias resistors for bus level definition in the resting state are usually activated at the Modbus master / repeater.

The maximum number of subscribers per Modbus segment is 32 devices.

When the number of subscribers is greater, the bus must be subdivided into several segments separated by repeaters.

The subscriber address can be set from 1 to 247.

For the bus line, a twisted-pair cable data line / power supply line and copper mesh wire shield must be used.

Therefore, the line capacitance should be less than 100 pF/m (e.g. Profibus cable).

- This device may only be used in pollutant-free non-precipitating air without above-atmospheric or below-atmospheric pressure at the sensor element.
- On outdoor and duct sensors, the sinter filter of the sensor element protects the humidity sensor against potential dust exposure. In case of pollution / contamination, this filter should be cleaned on a regular basis.
- Dust and pollution falsify measurement results and are to be avoided. Slight pollution and dust sediments can be removed by using compressed air.
- Touching the humidity element is under any circumstances to be avoided, as that would result in considerable mismeasurements.
- In case of pollution, we recommend cleaning and recalibration in the factory.
- In any case, the sensor must not get in contact with chemicals or other cleaning agents.
- Extremely high concentrations of VOCs, aggressive cleaning agents or silicone-containing vapours can destroy the sensor element or reduce its service life drastically.
- The air quality signal "good"... "bad" is represented by the output signal 0-10V or 4...20 mA.
- The device operating range covers 10...95% relative humidity respectively -35...+80 °C. Beyond that range, mismeasurements or increased deviations will occur.
- The chemical sensor is a consumable. The lifetime of the sensor depends on nature and concentration of the pollutant gas burden.
- When several sensors are connected to one voltage supply of 24V AC, correct polarity must be regarded as otherwise the alternating voltage source may be short-circuited.
- The outputs are short-circuit proof. Applying overvoltage or voltage supply to the output will destroy the device.
- If the automatic system (automatic balancing of CO<sub>2</sub> / VOC measurand) is activated, a cyclical fresh air supply must be provided, as otherwise incorrect measurements can occur.
- The device must be permanently energized to measure the CO<sub>2</sub> and VOC concentration correctly.
- If this device is operated beyond the specified range, all warranty claims are forfeited.

**Our "General Terms and Conditions for Business" together with the "General Conditions for the Supply of Products and Services of the Electrical and Electronics Industry" (ZVEI conditions) including supplementary clause "Extended Retention of Title" apply as the exclusive terms and conditions.**

In addition, the following points are to be observed:

- These instructions must be read before installation and putting in operation and all notes provided therein are to be regarded!
- Devices must only be connected to safety extra-low voltage and under dead-voltage condition. To avoid damages and errors the device (e.g. by voltage induction) shielded cables are to be used, laying parallel with current-carrying lines is to be avoided, and EMC directives are to be observed.
- This device shall only be used for its intended purpose. Respective safety regulations issued by the VDE, the states, their control authorities, the TÜV and the local energy supply company must be observed. The purchaser has to adhere to the building and safety regulations and has to prevent perils of any kind.
- No warranties or liabilities will be assumed for defects and damages arising from improper use of this device.
- Consequential damages caused by a fault in this device are excluded from warranty or liability.
- These devices must be installed and commissioned by authorised specialists.
- The technical data and connecting conditions of the mounting and operating instructions delivered together with the device are exclusively valid. Deviations from the catalogue representation are not explicitly mentioned and are possible in terms of technical progress and continuous improvement of our products.
- In case of any modifications made by the user, all warranty claims are forfeited.
- This device must not be installed close to heat sources (e.g. radiators) or be exposed to their heat flow. Direct sun irradiation or heat irradiation by similar sources (powerful lamps, halogen spotlights) must absolutely be avoided.
- Operating this device close to other devices that do not comply with EMC directives may influence functionality.
- This device must not be used for monitoring applications, which serve the purpose of protecting persons against hazards or injury, or as an EMERGENCY STOP switch for systems or machinery, or for any other similar safety-relevant purposes.
- Dimensions of housings or housing accessories may show slight tolerances on the specifications provided in these instructions.
- Modifications of these records are not permitted.
- In case of a complaint, only complete devices returned in original packing will be accepted.

#### **Notes on commissioning:**

This device was calibrated, adjusted and tested under standardised conditions. When operating under deviating conditions, we recommend performing an initial manual adjustment on-site during commissioning and subsequently at regular intervals.

#### **Commissioning is mandatory and may only be performed by qualified personnel!**

**These instructions must be read before installation and commissioning and all notes provided therein are to be regarded!**

#### **Notes regarding mechanical mounting and attachment:**

Mounting shall take place while observing all relevant regulations and standards applicable for the place of measurement (e.g. such as welding instructions, etc.). Particularly the following shall be regarded:

- VDE / VDI directive technical temperature measurements, measurement set-up for temperature measurements.
- The EMC directives must be adhered to.
- It is imperative to avoid parallel laying of current-carrying lines.
- We recommend to use shielded cables with the shielding being attached at one side to the DDC / PLC.

Before mounting, make sure that the measuring device technical parameters comply with the actual conditions at the place of utilization, in particular in respect of:

- Measuring range
- Permissible maximum pressure, flow velocity, temperature and humidity
- Protection type and Protection class
- Installation length, tube dimensions
- Oscillations, vibrations, shocks are to be avoided (<0.5 g)

**Attention! In any case, please observe the mechanical and thermal load limits of the protective tubes according to DIN 43763 or according to specific S+S standards!**

**Produit de qualité breveté (n° brevet DE 10 2014 010 719.1)**

La sonde de mesure pour montage en gaine **AERASGARD® KFTM-LQ-CO2-Modbus** (catégorie d'équipement max.) ou **KCO2 KLQ-CO2/KFTM-CO2-Modbus** sans entretien, avec raccordement Modbus, étalonnage automatique, dans un boîtier en plastique résistant aux chocs avec vis de fermeture rapide, filtre fritté en plastique (remplaçable), bride de montage incl., au choix avec / sans écran, pour déterminer la teneur en CO2 dans l'air (0...5 000 ppm), la qualité de l'air (0...100 % COV), la température (-35...+80 °C) ainsi que l'humidité relative de l'air (0...100 % h.r.). Le système international d'unités **SI** (par défaut) peut être commuté sur **Impérial** (via Modbus). Les paramètres suivants peuvent être consultés via le Modbus : température, humidité relative, qualité de l'air (COV), dioxyde de carbone (CO2), pression atmosphérique. La sonde est utilisée dans les bureaux, hôtels, salles de conférence, appartements, magasins, etc. et sert à évaluer le climat ambiant. Cela permet d'économiser de l'énergie, d'aérer les pièces en fonction des besoins et donc de réduire les coûts d'exploitation et d'améliorer le bien-être. Recommandation : un capteur tous les 30 m² de surface.

Un **capteur numérique d'humidité et de température** stable à long terme garantit des résultats de mesure précis. La mesure du CO2 s'effectue à l'aide d'un **capteur NDIR** (technologie infrarouge non dispersive). La plage de mesure est étalonnée pour des applications standard telles que la surveillance des pièces d'habitation et des salles de conférence. La qualité de l'air est déterminée à l'aide d'un **capteur COV** (capteur de gaz mixtes pour substances organiques volatiles). Ce capteur détermine la pollution de l'air ambiant par des gaz pollués tels que la fumée de cigarette, les odeurs corporelles, l'air respirable, les vapeurs de solvants, les émissions, etc. En ce qui concerne la contamination prévisible de l'air, une sensibilité aux COV faible, moyenne ou élevée peut être réglée.

**Sonde Modbus innovante** avec interface Modbus RS485 à séparation galvanique, résistance de fin de bus commutable, commutateur DIP pour le réglage des paramètres du bus et adresse de bus hors tension, LED internes pour l'affichage du télégramme, deux bornes push-in séparées et un grand écran à trois lignes (éclairé, avec affichage 7 segments et affichage à matrice de points librement programmable). La sonde est étalonnée d'usine et peut être ajustée plus précisément à son environnement par un professionnel.

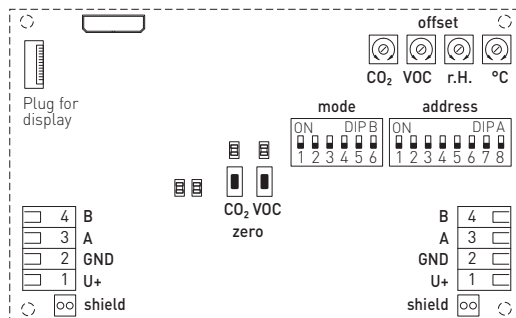
| CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES     |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alimentation en tension :       | 24 V CA / CC (± 10 %)                                                                                                                                                                                                                                     |
| Puissance absorbée :            | < 4,8 W / 24 V CC typique ; < 6,8 VA / 24 V CA typique ;<br>Pointe de courant 200 mA                                                                                                                                                                      |
| Système d'unités :              | <b>SI</b> (default) ou <b>Impérial</b> (commutable via Modbus)                                                                                                                                                                                            |
| Points de données :             | température [°C] [°F], humidité relative [% h.r.],<br>pression atmosphérique [hPa],<br>qualité de l'air (COV) [%], dioxyde de carbone (CO2) [ppm]                                                                                                         |
| <b>HUMIDITÉ</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Capteur :                       | <b>capteur d'humidité numérique avec capteur de température intégré</b> ,<br>petite hystérésis, stabilité à long terme                                                                                                                                    |
| Protection du capteur :         | filtre fritté en matière <b>synthétique</b> , Ø 16 mm, L = 35 mm, remplaçable<br>(en option filtre fritté en <b>métal</b> , Ø 16 mm, L = 32 mm)                                                                                                           |
| Plage de mesure humidité :      | 0...100 % h.r.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Plage de service humidité :     | 0...95 % h.r. (sans condensation)                                                                                                                                                                                                                         |
| Écart humidité :                | typique <b>± 2,0 %</b> (20...80 % h.r.) à +25 °C, sinon ± 3,0 %                                                                                                                                                                                           |
| <b>TEMPÉRATURE</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Plage de mesure température :   | -35...+80 °C                                                                                                                                                                                                                                              |
| Plage de service température :  | -10...+60 °C                                                                                                                                                                                                                                              |
| Écart température :             | typique ± 0,2 K à +25 °C                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>QUALITÉ DE L'AIR (COV)</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Capteur :                       | <b>capteur COV</b> (oxyde métallique) <b>avec étalonnage automatique</b><br>(volatile organic compounds = composés organiques volatils)                                                                                                                   |
| Plage de mesure :               | 0...100 % qualité d'air, se référant au gaz de calibrage ;<br><b>commutation multi-gamme</b><br>sensibilités COV (basse/moyenne/élevée)                                                                                                                   |
| Précision de mesure :           | typique <b>± 20 % Vf</b> (se référant au gaz de calibrage)                                                                                                                                                                                                |
| Durée de vie :                  | > 60 mois (sous contrainte normale)                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>DIOXYDE DE CARBONE (CO2)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Capteur :                       | capteur optique NDIR (technologie infrarouge non-dispersive)<br>avec compensation de la pression atmosphérique (jusqu'à 1100 mbar)<br><b>avec étalonnage manuel</b> (via la touche zéro),<br><b>avec étalonnage automatique</b> (désactivable via Modbus) |
| Plage de mesure :               | 0...5000 ppm                                                                                                                                                                                                                                              |
| Précision de mesure :           | typique <b>± 30 ppm</b> (± 3 % de la Vf)                                                                                                                                                                                                                  |
| Dépendance en température :     | ± 5 ppm par °C ou ± 0,5 % de la Vf par °C<br>(selon la valeur la plus grande)                                                                                                                                                                             |
| Dépendance de la pression :     | ± 0,13 % par mm Hg                                                                                                                                                                                                                                        |
| Stabilité à long terme :        | < 2 % en 15 ans                                                                                                                                                                                                                                           |
| Échange de gaz :                | diffusionn                                                                                                                                                                                                                                                |

Suite voir page suivante !

| CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | (suite) |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Protocole de bus :          | Modbus (mode RTU) ; plage d'adresses réglable 0... <b>247</b>                                                                                                                                                                                                                                              |         |
| Taux de transfert :         | 9600, 19200, 38400 Baud                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| Filtrage des signaux :      | 4 s / 32 s                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
| Temps de réponse :          | < 2 minutes, vitesse d'écoulement minimale 0,3 m/s (air)                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
| Température ambiante :      | -10...+60 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Raccordement électrique :   | 0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> , par borne à ressort (push-in)                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Raccordement de câble :     | <b>Presse-étoupe en plastique</b> (M 16 x 1,5 ; avec décharge de traction, remplaçable, diamètre intérieur 10,4 mm) <b>ou connecteur M12</b> selon DIN EN 61076-2-101 (en option et sur demande)                                                                                                           |         |
| Boîtier :                   | plastique, résistant aux UV, matière polyamide, renforcé à 30 % de billes de verre, avec vis de fermeture rapide (association fente / fente en croix), couleur blanc signalisation (similaire à RAL 9016). Le couvercle de l'écran est transparent !                                                       |         |
| Dimensions boîtier :        | 126 x 90 x 50 mm (Tyr2)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| Tube de protection :        | <b>PLEUROFORM™</b> , polyamide (PA6), avec protection contre la torsion, $v_{\max} = 30$ m/s (air), Ø 20 mm, NL = 202,5 mm sans filtre, NL = 235 mm avec filtre en matière synthétique (en option 100 mm)                                                                                                  |         |
| Raccord process :           | au moyen d'une bride de montage en matière plastique (compris dans la livraison)                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Classe de protection :      | III (selon EN 60730)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| Type de protection :        | <b>IP 65</b> (selon EN 60529) boîtier à l'état monté (PLEUROFORM perméable à la diffusion : IP 30)                                                                                                                                                                                                         |         |
| Normes :                    | conformité CE, compatibilité électromagnétique selon EN 61326, Directive « CEM » 2014 / 30 / EU                                                                                                                                                                                                            |         |
| En option :                 | <b>Écran avec rétro-éclairage</b> , à trois lignes, découpe env. 70 x 40 mm (l x h), pour l'affichage de l'humidité réelle et de la température réelle, la qualité de l'air et la teneur réelle en CO2 (cyclique) ou d'un paramètre au choix (statique) ou d'une valeur d'affichage librement programmable |         |
| <b>ACCESSOIRES</b>          | voir tableau                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |

| AERASGARD®                                                                                       |                                                                                                                              |                                                                                                                                 |          |          |       |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-------|----------------------------|
| KCO2-Modbus                                                                                      |                                                                                                                              | Sonde de gaine pour la teneur en CO2, <i>Deluxe</i>                                                                             |          |          |       |                            |
| KLQ-CO2-Modbus                                                                                   |                                                                                                                              | Sonde de gaine pour la qualité de l'air (COV) et la teneur en CO2, <i>Deluxe</i>                                                |          |          |       |                            |
| KFTM-CO2-Modbus                                                                                  |                                                                                                                              | Sonde de gaine multifonctionnelle pour l'humidité, la température et la teneur en CO2, <i>Deluxe</i>                            |          |          |       |                            |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus                                                                               |                                                                                                                              | Sonde de gaine multifonctionnelle pour l'humidité, la température, la qualité de l'air (COV) et la teneur en CO2, <i>Deluxe</i> |          |          |       |                            |
| Type / WG02                                                                                      | plage de mesure                                                                                                              |                                                                                                                                 |          |          | écran | référence                  |
|                                                                                                  | humidité                                                                                                                     | température*                                                                                                                    | CO2      | COV      |       |                            |
| KCO2-Modbus                                                                                      |                                                                                                                              |                                                                                                                                 |          |          |       |                            |
| KCO2-Modbus                                                                                      | –                                                                                                                            | –                                                                                                                               | 5000 ppm | –        |       | 1501-8110-6001-200         |
| KCO2-Modbus LCD                                                                                  | –                                                                                                                            | –                                                                                                                               | 5000 ppm | –        | ■     | 1501-8110-6071-200         |
| KLQ-CO2-Modbus                                                                                   |                                                                                                                              |                                                                                                                                 |          |          |       |                            |
| KLQ-CO2-Modbus                                                                                   | –                                                                                                                            | –                                                                                                                               | 5000 ppm | 0...100% |       | 1501-8111-6001-500         |
| KLQ-CO2-Modbus LCD                                                                               | –                                                                                                                            | –                                                                                                                               | 5000 ppm | 0...100% | ■     | 1501-8111-6071-500         |
| KFTM-CO2-Modbus                                                                                  |                                                                                                                              |                                                                                                                                 |          |          |       |                            |
| KFTM-CO2-Modbus                                                                                  | 0...100% RH                                                                                                                  | –35...+80 °C                                                                                                                    | 5000 ppm | –        |       | 1501-8116-6001-200         |
| KFTM-CO2-Modbus LCD                                                                              | 0...100% RH                                                                                                                  | –35...+80 °C                                                                                                                    | 5000 ppm | –        | ■     | 1501-8116-6071-200         |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus                                                                               |                                                                                                                              |                                                                                                                                 |          |          |       |                            |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus                                                                               | 0...100% RH                                                                                                                  | –35...+80 °C                                                                                                                    | 5000 ppm | 0...100% |       | 1501-8118-6001-500         |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus LCD                                                                           | 0...100% RH                                                                                                                  | –35...+80 °C                                                                                                                    | 5000 ppm | 0...100% | ■     | 1501-8118-6071-500         |
| En option :                                                                                      | Raccordement de câble avec connecteur M12 selon DIN EN 61076-2-101<br>tube de protection plus court PLEUROFORM™, NL = 100 mm |                                                                                                                                 |          |          |       | sur demande<br>sur demande |
| Remarque :                                                                                       | Cet appareil ne doit pas être utilisé comme un dispositif de sécurité!                                                       |                                                                                                                                 |          |          |       |                            |
| * Le système international d'unités SI (par défaut) peut être commuté sur Impérial (via Modbus). |                                                                                                                              |                                                                                                                                 |          |          |       |                            |
| ACCESSOIRES                                                                                      |                                                                                                                              |                                                                                                                                 |          |          |       |                            |
| KA2-Modbus                                                                                       | Adaptateur de communication (USB/RS485) pour la connexion au système                                                         |                                                                                                                                 |          |          |       | 1906-1200-0000-100         |
| LA-Modbus                                                                                        | Appareil de terminaison de ligne (avec résistance de terminaison)<br>en tant que terminaison de bus active                   |                                                                                                                                 |          |          |       | 1906-1300-0000-100         |
| SF-M                                                                                             | filtre fritté en métal, Ø 16 mm, L = 32 mm, remplaçable, en acier inox V4A (1.4404)                                          |                                                                                                                                 |          |          |       | 7000-0050-2200-100         |
| MFT-20-K                                                                                         | bride de montage en matière plastique (compris dans la livraison)                                                            |                                                                                                                                 |          |          |       | 7000-0031-0000-000         |

# Schéma de raccordement



DIP A: Bus address

DIP B: Bus parameters  
(Baud rate, parity ...)

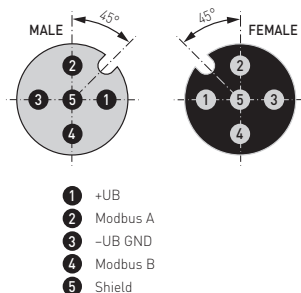
Telegram indicator  
Reception (LED green)  
Error (LED red)

Offset correction

LED (internal status)

Reset button

## Affectation des plots de connexion (M12)

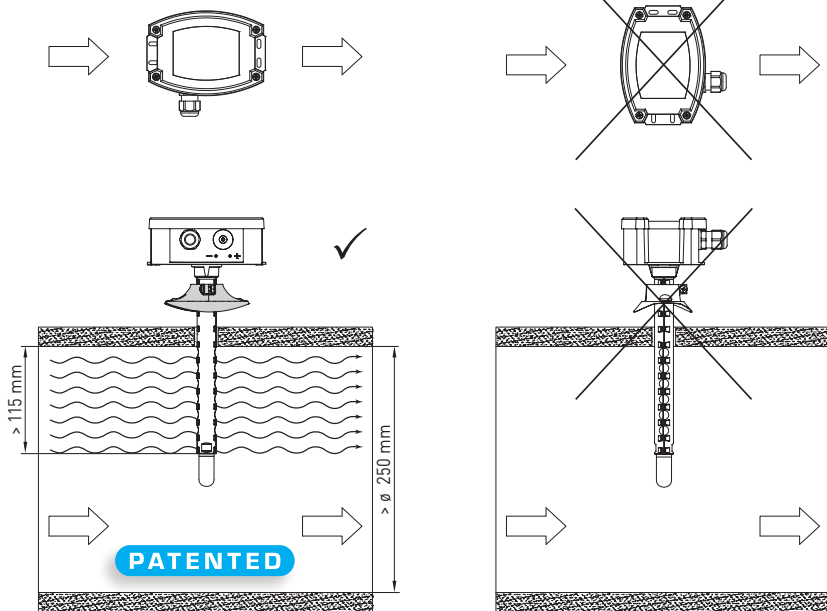


## Réglage manuel de l'offset

Les sondes sont réglées et étalonnées en usine.  
Chaque canal de mesure comprend un **potentiomètre offset** séparé pour le réglage ultérieur de la valeur de mesure.

La plage de réajustement est de  $\pm 10\%$  de la plage de mesure (humidité / COV / CO<sub>2</sub>) et env.  $\pm 10\text{ °C}$  (température).

## Schéma de montage [mm]





## F Montage et mise en service

### ATTENTION !

La teneur minimale en CO<sub>2</sub> de l'air extérieur dans des régions vertes à faible degré d'industrialisation est de l'ordre 350 ppm. L'échange de gaz dans l'élément capteur s'effectue par diffusion. En fonction de la variation de la concentration et de la vitesse d'écoulement de l'air dans l'environnement du capteur, la réaction de l'appareil à la variation de la concentration peut être retardée. Il est capital de choisir la position de montage de sondes pour montage en gaine de façon à ce que le débit d'air « s'enfonce » dans le conduit d'air. Il est capital de choisir la position de montage de sondes pour montage en saillie de façon à ce que le capteur soit immergé dans le débit d'air. Si ce n'est pas le cas, il est possible que l'échange de gaz soit considérablement ralenti ou empêché.

### Mise en service

Après la mise en marche de l'appareil, celui-ci effectue un autocontrôle et l'équilibrage de température. Selon les conditions ambiantes, cette procédure dure 30 à 50 min (un **étalonnage manuel** peut alors être réalisé **en option**). Pour la mise en service avec **étalonnage automatique**, procéder comme suit :

1. Ouvrir toutes les fenêtres ou régler le système de ventilation sur air extérieur
2. Mettre l'appareil en marche et s'en éloigner. Si possible, faire sortir toutes les personnes de la pièce
3. L'appareil est opérationnel après 50 minutes.

### Étalonnage automatique de la mesure de CO<sub>2</sub>

Pour la technique d'étalonnage automatique du capteur, seul un renouvellement régulier en air frais est nécessaire (teneur en CO<sub>2</sub> : 350-500 ppm). L'appareil reconnaît cet état de manière autonome et réalise l'étalonnage automatiquement. Il est suffisant d'ouvrir les fenêtres à intervalles réguliers ou de régler le système de ventilation sur air extérieur, tout en évitant toute opération générant du CO<sub>2</sub> qui pourrait influencer l'air ambiant. Procéder comme suit :

- 1 fois par semaine, ouvrir complètement toutes les fenêtres ou régler le système de ventilation sur air extérieur pendant 15-20 minutes.
- Si possible, faire sortir toutes les personnes de la pièce pendant ce laps de temps.

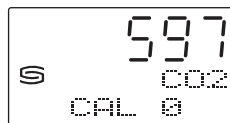
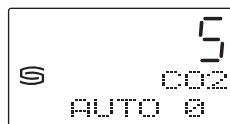
Une aération régulière des pièces ou une purge de la gaine avec de l'air frais augmentent la précision de mesure du capteur.

Le **calibrage du point zéro** est désactivé par défaut lors de la livraison et doit être activé si besoin via le Modbus.

### Étalonnage manuel de la mesure de CO<sub>2</sub>

L'étalonnage manuel peut être effectué indépendamment de l'étalonnage automatique. Assurer une alimentation en air frais suffisante avant et pendant le processus d'étalonnage (teneur en CO<sub>2</sub> : 350-500 ppm) et veiller à ce qu'aucune opération générant du CO<sub>2</sub> n'influence l'air ambiant. Procéder à l'étalonnage manuel comme suit :

1. Préparation : retirer le couvercle du boîtier et ouvrir toutes les fenêtres ou régler le système de ventilation sur air extérieur.
2. Maintenir la touche « **ZERO CO<sub>2</sub>** » enfoncée jusqu'à ce que les LED d'état s'allument en continu (après 5 secondes). Les appareils avec écran affichent alors « **AUTO 0** », et le compte à rebours passe de 5 à 600. Le processus d'étalonnage est lancé. Laisser les fenêtres ouvertes ou le système de ventilation réglé sur air extérieur.
3. Si possible, faire sortir toutes les personnes de la pièce
4. L'étalonnage est terminé après 10 minutes (LED d'état éteintes, compte à rebours écoulé), et l'appareil doit indiquer une concentration en CO<sub>2</sub> comprise entre 350 et 500 ppm.



### Étalonnage automatique de la mesure de COV (actif en permanence)

Pour la technique d'étalonnage automatique du capteur, seul un renouvellement régulier en air frais est nécessaire. L'appareil reconnaît cet état de manière autonome et réalise l'étalonnage automatiquement. Il est suffisant d'ouvrir les fenêtres à intervalles réguliers ou de régler le système de ventilation sur air extérieur. Il convient de veiller à ce qu'aucune substance nocive n'influence l'air ambiant pendant cette procédure. Procéder comme suit :

- 1 fois par semaine, ouvrir complètement toutes les fenêtres ou régler le système de ventilation sur air extérieur pendant 15-20 minutes.
- Pendant ce temps, éviter autant que possible toute libération de gaz et de substances organiques volatiles.

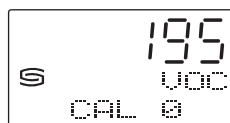
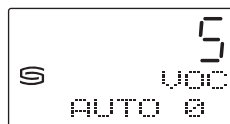
Une aération régulière des pièces ou une purge de la gaine avec de l'air frais augmentent la précision de mesure du capteur.

Le cycle d'étalonnage automatique est redémarré à chaque mise en marche de l'appareil et une valeur de correction est calculée pour la durée de fonctionnement. En cas de coupure de tension inférieure à 7 jours, l'algorithme de calcul peut être accompagné par une l'étalonnage manuel, afin que la valeur de correction soit adaptée plus rapidement.

### Étalonnage manuel de la mesure de COV

L'étalonnage manuel peut être effectué indépendamment de l'étalonnage automatique. Assurer une alimentation en air frais suffisante avant et pendant le processus d'étalonnage et veiller à ce qu'aucune substance nocive n'influence l'air ambiant. Procéder à l'étalonnage manuel comme suit :

1. Préparation : Éviter autant que possible toute libération de gaz et de substances organiques volatiles, ouvrir les fenêtres ou régler le système de ventilation sur air extérieur, retirer le couvercle du boîtier et attendre 15 minutes.
2. Maintenir la touche « **ZERO VOC** » enfoncée jusqu'à ce que les LED d'état s'allument en continu (après 5 secondes). Les appareils avec écran affichent alors « **AUTO 0** », et le compte à rebours passe de 5 à 60. Le processus d'étalonnage est lancé. Laisser les fenêtres ouvertes ou le système de ventilation réglé sur air extérieur.
3. L'étalonnage est terminé après 60 secondes (LED d'état éteintes, compte à rebours écoulé), et l'appareil indique la concentration actuelle en COV.



## ADRESSE DU BUS

| Adresse du bus<br>(code binaire, valance réglable de 1 à 247) |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DIP 1                                                         | DIP 2 | DIP 3 | DIP 4 | DIP 5 | DIP 6 | DIP 7 | DIP 8 |
| 128                                                           | 64    | 32    | 16    | 8     | 4     | 2     | 1     |
| ON                                                            | ON    | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | ON    |
| L'exemple montre 128 + 64 + 1 = 193 comme adresse Modbus      |       |       |       |       |       |       |       |

| MODBUS<br>Interrupteur DIP [A] |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ON                             |                          |                          |                          |                          |                          |                          | DIP A                    |
| <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1                              | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        |

L'adresse de l'appareil dans une plage de **1 à 247** (format binaire) est réglée via l'interrupteur DIP [A].  
Position interrupteur 1 à 8 – voir tableau au verso !

L'adresse 0 est réservée pour des messages de broadcast, les adresses dépassant 247 ne doivent pas être occupées et sont ignorées par l'appareil. Les interrupteurs DIP sont codés en binaire avec les valances suivantes :

DIP 1 = **128**..... DIP 1 = **ON**  
DIP 2 = **64**..... DIP 2 = **ON**  
DIP 3 = **32**..... DIP 3 = **OFF**  
DIP 4 = **16**..... DIP 4 = **OFF**  
DIP 5 = **8**..... DIP 5 = **OFF**  
DIP 6 = **4**..... DIP 6 = **OFF**  
DIP 7 = **2**..... DIP 7 = **OFF**  
DIP 8 = **1**..... DIP 8 = **ON**

suit l'adresse Modbus **128 + 64 + 1 = 193**

## PARAMÈTRES DU BUS

| Taux de transfert<br>(réglable) | DIP 1 | DIP 2 |
|---------------------------------|-------|-------|
| 9600 Baud                       | ON    | OFF   |
| 19200 Baud                      | ON    | ON    |
| 38400 Baud                      | OFF   | ON    |
| réservé                         | OFF   | OFF   |

| MODBUS<br>Interrupteur DIP [B] |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ON                             |                          |                          |                          |                          | DIP B                    |
| <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1                              | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        |

| Parité<br>(réglable) | DIP 3 |
|----------------------|-------|
| EVEN<br>(pair)       | ON    |
| ODD<br>(impair)      | OFF   |

| Protection par parité<br>(on/off)       | DIP 4 |
|-----------------------------------------|-------|
| actif<br>(1 bit stop)                   | ON    |
| inactif (pas de parité)<br>(2 bit stop) | OFF   |

| 8N1-Modus<br>(on/off) | DIP 5 |
|-----------------------|-------|
| actif                 | ON    |
| inactif (default)     | OFF   |

| Terminaison de<br>bus (on/off) | DIP 6 |
|--------------------------------|-------|
| actif                          | ON    |
| inactif                        | OFF   |

Le **taux de Baud** (vitesse de transfert) est réglé via les pos. 1 et 2 de l'interrupteur DIP [B].

On peut régler 9600 Baud, 19200 Baud ou 38400 Baud – voir tableau !

La **parité** est réglée via la pos. 3 de l'interrupteur DIP [B].

On peut régler **EVEN (paire)** ou **ODD (impaire)** – voir tableau !

La **protection par parité** (sécurité par parité) est activée via la pos. 4 de l'interrupteur DIP [B].

On peut régler une correction d'erreur (sécurisation par parité) **active (1 bit d'arrêt)** ou **inactive (2 bits d'arrêt)**,  
c.-à.-d. aucune sécurisation par parité – voir tableau !

Le **mode 8N1** est activé via la pos. 5 de l'interrupteur DIP [B].

Le fonctionnement de la pos. 3 (parité) et de la pos. 4 (protection par parité) de l'interrupteur DIP [B] est ainsi désactivé.  
8N1 est réglable en mode **actif** ou **inactif (par défaut)** – voir tableau !

La **terminaison du bus** est activée par la pos. 6 de l'interrupteur DIP [B].

On peut régler **active** (résistance de terminaison de bus de 120 Ohm) ou **inactive** (pas de terminaison de bus) – voir tableau !

En cas de modification des paramètres du bus et de l'adresse du bus, les appareils avec **affichage sur écran** affichent les paramètres correspondants à l'écran pour env. 30 secondes.

## AFFICHAGE DE COMMUNICATION

La communication est signalée par deux voyants DEL. Les télégrammes dont la réception est bonne sont signalés indépendamment de l'adresse de l'appareil par l'allumage du voyant vert. Les télégrammes erronés ou les télégrammes d'exception Modbus déclenchés sont représentés par l'allumage du voyant rouge.

## DIAGNOSTIC

La fonction de diagnostic de défauts est intégrée

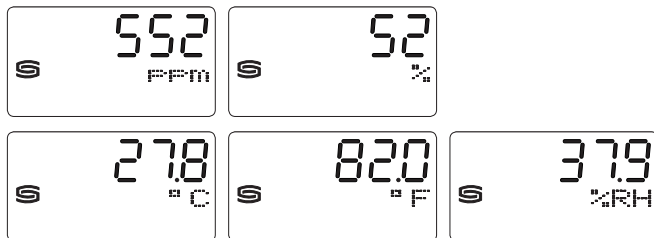
## AFFICHAGE SUR L'ÉCRAN

La valeur d'affichage dépend du système d'unités réglé (voir tableau « Fonction 05 Write Single Coil »).  
Si nécessaire, l'appareil peut être commuté de **SI** (par défaut) sur **Impérial**.

### Affichage standard (cyclique)

Par défaut, les valeurs de mesure suivantes sont affichées de manière **cyclique**, les unes après les autres dans l'écran avec les unités correspondantes :

Teneur en **CO2** (ppm), **qualité de l'air (COV)** (%),  
**température** (°C) (°F), **humidité relative** (% RH)

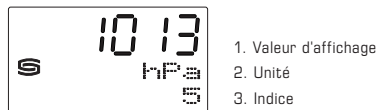


### Affichage alternatif (statique)

Via l'interface Modbus, l'affichage d'une **dimension de sortie alternative** peut être programmée au lieu de l'affichage standard :

Teneur en **CO2** (ppm), **qualité de l'air (COV)** (%),  
**température** (°C) (°F), **humidité relative** (% RH), **pression atmosphérique** (hPa)

La valeur s'affiche dans la première ligne et l'unité correspondante est affichée **de manière statique** dans la seconde ligne.  
L'indice dans la troisième ligne caractérise le type d'affichage, p. ex. pression atmosph.  
(voir le tableau « Fonction 06 Write Single Register »).



### Affichage librement configurable (Tyr 2)

Via l'interface Modbus, l'affichage de l'écran peut aussi bien être programmé dans la zone à 7 segments que dans la zone de matrice de point. Il est ainsi possible, par exemple, d'afficher les messages de l'API.

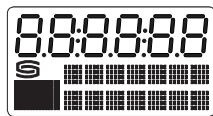
Pour l'affichage **librement** programmable, le registre 4x0001 (valeur d'affichage physique) doit contenir la valeur 10.  
Les registres 4x0002 à 4x0019 contiennent des informations sur les caractères et segments à afficher.

La zone de matrice de points est également programmable dans le réglage par défaut (le registre 4x0001 contient la valeur 0).  
Dans la zone à 7 segments, la valeur de mesure actuelle s'affiche automatiquement.

Les deux positions à gauche sont représentées via le registre 4x0003 (plage -9...99).

La valeur 0 désactive l'affichage des deux positions.

L'affichage est uniquement actif lorsque le registre 4x0002 contient des valeurs positives.



Suite voir page suivante !

Structure du modèle du segment (registre 4x0005)

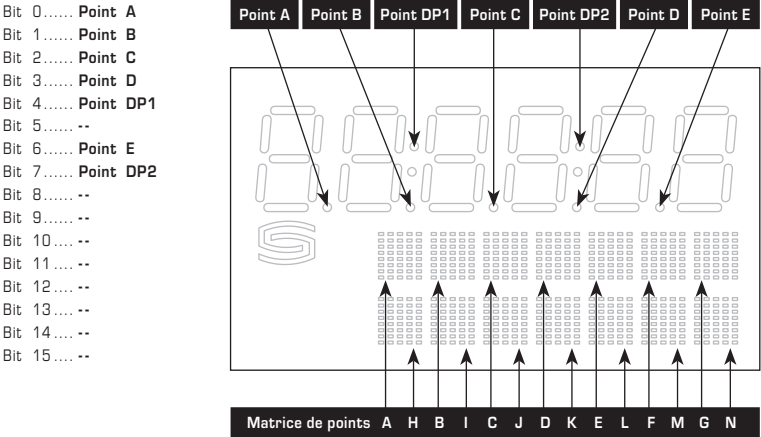


Tableau des codes ASCII pour la zone d'affichage de la matrice de points

| ASCII | Sign   | ASCII | Sign | ASCII | Sign | ASCII | Sign | ASCII | Sign |
|-------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 32    | Espace | 53    | 5    | 73    | I    | 94    | ^    | 114   | r    |
| 33    | !      | 54    | 6    | 74    | J    | 95    | _    | 115   | s    |
| 34    | "      | 55    | 7    | 75    | K    | 96    | \    | 116   | t    |
| 35    | #      | 56    | 8    | 76    | L    | 97    | a    | 117   | u    |
| 36    | \$     | 57    | 9    | 77    | M    | 98    | b    | 118   | v    |
| 37    | %      | 58    | :    | 78    | N    | 99    | c    | 119   | w    |
| 38    | &      | 59    | ;    | 79    | O    | 100   | d    | 120   | x    |
| 40    | {      | 60    | <    | 80    | P    | 101   | e    | 121   | y    |
| 41    | }      | 61    | =    | 81    | Q    | 102   | f    | 122   | z    |
| 42    | *      | 62    | >    | 82    | R    | 103   | g    | 123   | {    |
| 43    | +      | 63    | ?    | 83    | S    | 104   | h    | 124   |      |
| 44    | ,      | 64    | @    | 84    | T    | 105   | i    | 125   | }    |
| 45    | -      | 65    | A    | 85    | U    | 106   | j    | 129   | ü    |
| 46    | .      | 66    | B    | 86    | V    | 107   | k    | 132   | ä    |
| 47    | /      | 67    | C    | 87    | W    | 108   | l    | 142   | Ä    |
| 48    | 0      | 68    | D    | 88    | X    | 109   | m    | 148   | ö    |
| 49    | 1      | 69    | E    | 89    | Y    | 110   | n    | 153   | Ö    |
| 50    | 2      | 70    | F    | 90    | Z    | 111   | o    | 154   | Û    |
| 51    | 3      | 71    | G    | 91    | [    | 112   | p    | 223   | °    |
| 52    | 4      | 72    | H    | 93    | ]    | 113   | q    |       |      |

Les caractères ASCII ou de contrôle qui ne figurent pas dans le tableau sont présentés par des espaces.

## TÉLÉGRAMMES

### Function 04 Read Input Register

| Registre | Paramètre         |               | Data Type       | Value                        | Range                                  |
|----------|-------------------|---------------|-----------------|------------------------------|----------------------------------------|
| 3x0001   | CO2               | Balayage 4 s  | Signed 16 Bit   | 350...5000                   | 350...5000 ppm                         |
| 3x0002   | CO2               | Filtrage 32 s | Signed 16 Bit   | 350...5000                   | 350...5000 ppm                         |
| 3x0003   | COV (%)           | Balayage 4 s  | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100 % COV                        |
| 3x0004   | COV (%)           | Filtrage 32 s | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100 % COV                        |
| 3x0005   | Température       | Balayage 4 s  | Signed 16 Bit   | -350... +800<br>-310...+1760 | -35.0... +80.0 °C<br>-31.0...+176.0 °F |
| 3x0006   | Température       | Filtrage 32 s | Signed 16 Bit   | -350... +800<br>-310...+1760 | -35.0... +80.0 °C<br>-31.0...+176.0 °F |
| 3x0007   | Humidité relative | Balayage 4 s  | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100.0 % h.r.                     |
| 3x0008   | Humidité relative | Filtrage 32 s | Signed 16 Bit   | 0...1000                     | 0.0...100.0 % h.r.                     |
| 3x0009   | Pression atmosph. | Balayage 4 s  | Signed 16 Bit   | 700...1100                   | 700...1110 hPa                         |
| 3x0010   | Pression atmosph. | Filtrage 32 s | Signed 16 Bit   | 700...1100                   | 700...1110 hPa                         |
| 3x0011   | —                 | —             | —               | —                            | —                                      |
| 3x0012   | COV (ppb)         | Balayage 4 s  | Unsigned 16 Bit | 0...60000                    | 0...60000 ppb                          |
| 3x0013   | COV (ppb)         | Filtrage 32 s | Unsigned 16 Bit | 0...60000                    | 0...60000 ppb                          |

### Function 05 Write Single Coil

| Registre | Paramètre                             |                      | Data Type | Value | Range                   |
|----------|---------------------------------------|----------------------|-----------|-------|-------------------------|
| 0x0001   | Réinitialisation (Autozero) CO2       |                      | Bit 0     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0002   | Réinitialisation (Autozero) COV       |                      | Bit 1     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0003   | Calibrage automatique (Automatic) CO2 |                      | Bit 2     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0004   | —                                     |                      | —         | —     | —                       |
| 0x0005   | Sensibilité COV "low"                 |                      | Bit 4     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0006   | Sensibilité COV "medium"              |                      | Bit 5     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0007   | Sensibilité COV "high"                |                      | Bit 6     | 0 / 1 | OFF - ON                |
| 0x0008   | —                                     |                      | —         | —     | —                       |
| 0x0009   | <b>Système d'unités</b>               | <b>SI → Impérial</b> | Bit 8     | 0 / 1 | SI (Default) - Impérial |
|          | Température                           | [°C] → [°F]          |           |       |                         |
| 0x0010   | —                                     |                      | —         | —     | —                       |

**Function 06 Write Single Register &  
Function 16 Write Multiple Register**

| Registre | Paramètre (écran)                                                                            |                  | Data Type       | Value       | Range                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|
| 4x0001   | Valeur d'affichage physique*                                                                 | Indice à l'écran | Unsigned 16 Bit | 0...10      | 0...10                 |
|          | <b>Affichage standard (cyclique) :</b><br>CO2<br>COV [%]<br>Température<br>Humidité relative | –                |                 | 0           | Réglage par défaut     |
|          | <b>Affichage alternatif (statique COV) :</b>                                                 |                  |                 |             |                        |
|          | CO2                                                                                          | 1                |                 | 1           |                        |
|          | COV [%]                                                                                      | 2                |                 | 2           |                        |
|          | Température                                                                                  | 3                |                 | 3           |                        |
|          | Humidité relative                                                                            | 4                |                 | 4           |                        |
|          | Pression atmosph.                                                                            | 5                |                 | 5           |                        |
|          | Affichage librement configurable                                                             | –                |                 | 10          |                        |
| 4x0002   | Valeur 7 segments                                                                            |                  | Signed 16 Bit   | –999...9999 | –999...9999            |
| 4x0003   | Valeur 7 segments                                                                            |                  | Signed 8 Bit    | –9...99     | –9...99                |
| 4x0004   | –                                                                                            |                  |                 |             |                        |
| 4x0005   | Modèle du segment                                                                            |                  | Unsigned 16 Bit |             | voir le modèle binaire |
| 4x0006   | Matrice de points caractère A                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0007   | Matrice de points caractère B                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0008   | Matrice de points caractère C                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0009   | Matrice de points caractère D                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0010   | Matrice de points caractère E                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0011   | Matrice de points caractère F                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0012   | Matrice de points caractère G                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0013   | Matrice de points caractère H                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0014   | Matrice de points caractère I                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0015   | Matrice de points caractère J                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0016   | Matrice de points caractère K                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0017   | Matrice de points caractère L                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0018   | Matrice de points caractère M                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |
| 4x0019   | Matrice de points caractère N                                                                |                  | Unsigned 8 Bit  | 0...255     | Caractères ASCII       |

\* La valeur d'affichage dépend du système d'unités réglé (voir tableau « Fonction 05 Write Single Coil »).

### Function 08 Diagnostics

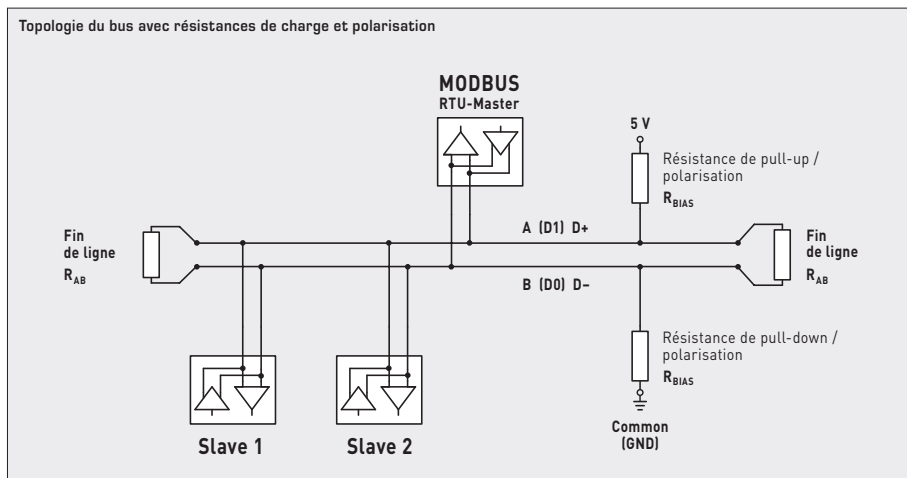
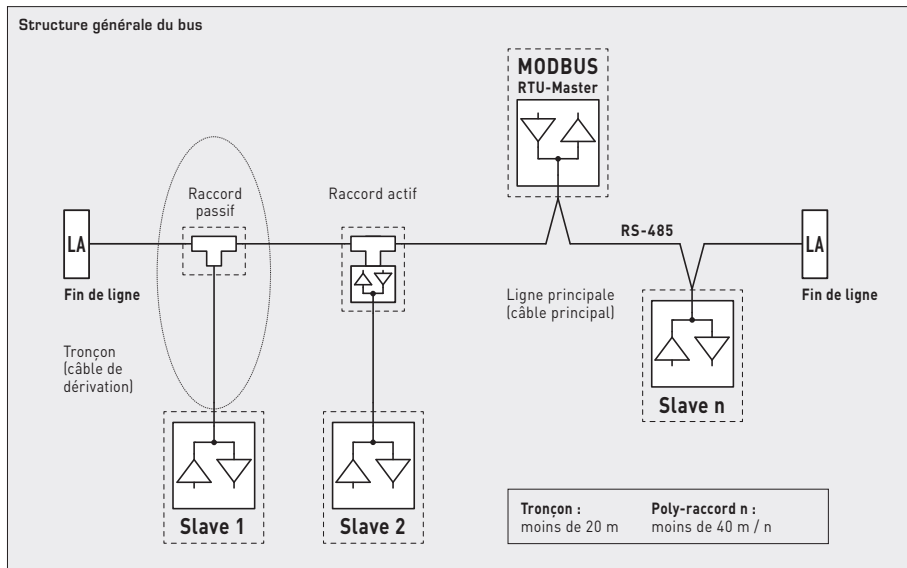
Les **codes sous-fonction suivants** sont pris en charge

| Code sous-fonction | Paramètre                                                              | Data Type       | Réponse                             |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 00                 | Écho des données d'émission (loopback-rebouclage)                      |                 | Données d'écho                      |
| 01                 | Redémarrage Modbus (Reset Listen Only Mode – Réinit Mode Écoute Seule) |                 | Télégramme d'écho                   |
| 04                 | Activation Listen Only Mode (mode Écoute seule)                        |                 | Pas de réponse                      |
| 10                 | Efface compteur                                                        |                 | Télégramme d'écho                   |
| 11                 | Compteur Télégrammes de bus                                            | Unsigned 16 Bit | Tous les télégrammes de bus valides |
| 12                 | Compteur Erreur de communication (Parité, CRC, erreur Frame, etc.)     | Unsigned 16 Bit | Télégrammes de bus erronés          |
| 13                 | Compteur Messages d'exception                                          | Unsigned 16 Bit | Compteur d'erreurs                  |
| 14                 | Compteur Télégrammes esclaves                                          | Unsigned 16 Bit | Télégrammes esclaves                |
| 15                 | Compteur Télégrammes sans réponse                                      | Unsigned 16 Bit | Message de Broadcast (adresse 0)    |

### Function 17 Report Slave ID

Structure du télégramme de réponse

| n° de byte | Paramètre                   | Data Type      | Réponse                            |
|------------|-----------------------------|----------------|------------------------------------|
| 00         | Nombre de bytes             | Unsigned 8 Bit | 6                                  |
| 01         | ID esclave (Device Type)    | Unsigned 8 Bit | 14 = <b>AERASGARD® MODBUS</b>      |
| 02         | ID esclave (Device Class)   | Unsigned 8 Bit | 60 = <b>AERASGARD® / AERASREG®</b> |
| 03         | Statut                      | Unsigned 8 Bit | 255 = RUN, 0 = STOP                |
| 04         | Numéro de version (release) | Unsigned 8 Bit | 1...9                              |
| 05         | Numéro de version (version) | Unsigned 8 Bit | 1...99                             |
| 06         | Numéro de version (index)   | Unsigned 8 Bit | 1                                  |



Les résistances de charges ne doivent être placées qu'aux extrémités de la ligne de bus.

Dans les réseaux sans repeater, un maximum de 2 terminaisons de ligne est autorisé.

La terminaison de ligne peut être activée sur l'appareil via le DIP 6. Les résistances de polarisation pour la définition du niveau du bus au repos sont généralement activées au maître Modbus / repeater.

Le nombre maximum de correspondants par segment Modbus est de 32 appareils.

Pour des grands nombres de correspondants, le bus doit être réparti en plusieurs segments par l'intermédiaire de repeaters. L'adresse des correspondants peut être fixée de 1 à 247.

Pour la ligne de bus, on peut utiliser un câble avec ligne de données / alimentation tension câblées par paire et treillis de blindage en cuivre. La capacité linéique de la ligne doit rester inférieure à 100 pF/m (p.ex. ligne Profibus).



## **F** Généralités

- Cet appareil ne doit être utilisé que dans un air non pollué, sans risque de condensation, sans risque de surpression ou dépression sur l'élément sensible.
- Dans le cas des sondes extérieures et des sondes pour montage en gaine, le filtre fritté de l'élément sensible protège la sonde d'humidité contre la pénétration des particules de poussières. Il est conseillé de nettoyer le filtre régulièrement des impuretés.
- Il faut éviter la présence de poussières et d'impuretés, puisqu'elles altèrent le résultat de mesure. De faibles quantités d'impuretés et de poussières déposées peuvent être éliminées par soufflage à l'air comprimé.
- Il faut impérativement éviter de toucher le capteur d'humidité, car ceci provoquerait de graves erreurs de mesure.
- En cas de salissures, il est conseillé de procéder à un nettoyage à l'usine et de l'étalonner à nouveau.
- En aucun cas, le capteur ne doit entrer en contact avec des produits chimiques ou d'autres détergents.
- Des concentrations extrêmement élevées de COV, de produits de nettoyage agressifs ou de vapeurs contenant du silicone peuvent détruire l'élément capteur ou réduire considérablement sa durée de vie.
- Le signal de qualité d'air « bon » ... « mauvais » est représenté par le signal de sortie 0-10 V ou 4 ... 20 mA.
- La plage de service de l'appareil va de 10 à 95 % d'humidité relative et / ou de -35 à +80 °C.
- Le non-respect de cette plage de service entraînera des mesures erronées et des incertitudes de mesure plus élevées.
- Le capteur chimique est d'un matériel d'usage. La durée de vie du capteur dépend du type et de la concentration des gaz nocifs.
- Si plusieurs sondes sont connectées à une seule source d'alimentation en courant alternatif 24 V, il faut respecter la polarisation, car sinon la source de tension alternative peut être mise en court-circuit.
- Les sorties sont protégées contre les courts-circuits. L'application d'une surtension ou l'application de la tension d'alimentation à la sortie causera la destruction de l'appareil.
- Si le mode Automatique (ajustage automatique des valeurs de mesure de CO<sub>2</sub>/COV) est activé, une alimentation cyclique en air frais doit être assurée afin d'éviter des mesures erronées.
- Pour une mesure correcte de la concentration en CO<sub>2</sub> et en COV, l'appareil doit être continuellement alimenté en courant.
- Nous déclinons toute garantie dans le cas où l'appareil serait utilisé en dehors de la plage des spécifications.

**Seules les CGV de la société S+S, les « Conditions générales de livraison du ZVEI pour produits et prestations de l'industrie électronique » ainsi que la clause complémentaire « Réserve de propriété étendue » s'appliquent à toutes les relations commerciales entre la société S+S et ses clients.**

Il convient en outre de respecter les points suivants :

- Avant de procéder à toute installation et à la mise en service, veuillez lire attentivement la présente notice et toutes les consignes qui y sont précisées !
- Les raccordements électriques doivent être exécutés HORS TENSION. Ne branchez l'appareil que sur un réseau de très basse tension de sécurité. Pour éviter des endommagements / erreurs sur l'appareil (par ex. dus à une induction de tension parasite), il est conseillé d'utiliser des câbles blindés, ne pas poser les câbles de sondes en parallèle avec des câbles de puissance, les directives CEM sont à respecter.
- Cet appareil ne doit être utilisé que pour l'usage qui est indiqué en respectant les règles de sécurité correspondantes de la VDE, des Länders, de leurs organes de surveillance, du TÜV et des entreprises d'approvisionnement en énergie locales.
- L'acheteur doit respecter les dispositions relatives à la construction et à la sécurité et doit éviter toutes sortes de risques.
- Nous déclinons toute responsabilité ou garantie pour les défauts et dommages résultant d'une utilisation inappropriée de cet appareil.
- Nous déclinons toute responsabilité ou garantie au titre de tout dommage consécutif provoqué par des erreurs commises sur cet appareil.
- L'installation et la mise en service des appareils doit être effectuée uniquement par du personnel qualifié.
- Seules les données techniques et les conditions de raccordement indiquées sur la notice d'instruction accompagnant l'appareil sont applicables, des différences par rapport à la présentation dans le catalogue ne sont pas mentionnées explicitement et sont possibles suite au progrès technique et à l'amélioration continue de nos produits.
- En cas de modifications des appareils par l'utilisateur, tous droits de garantie ne seront pas reconnus.
- Cet appareil ne doit pas être utilisé à proximité des sources de chaleur (par ex. radiateurs) ou de leurs flux de chaleur, il faut impérativement éviter un ensolement direct ou un rayonnement thermique provenant de sources similaires (lampes très puissantes, projecteurs à halogène).
- L'utilisation de l'appareil à proximité d'appareils qui ne sont pas conformes aux directives « CEM » pourra nuire à son mode de fonctionnement.
- Cet appareil ne devra pas être utilisé à des fins de surveillance qui visent à la protection des personnes contre les dangers ou les blessures ni comme interrupteur d'arrêt d'urgence sur des installations ou des machines ni pour des fonctions relatives à la sécurité comparables.
- Il est possible que les dimensions du boîtier et des accessoires du boîtier divergent légèrement des indications données dans cette notice.
- Il est interdit de modifier la présente documentation.
- En cas de réclamation, les appareils ne sont repris que dans leur emballage d'origine et si tous les éléments de l'appareil sont complets.

### **Consignes de mise en service :**

Cet appareil a été étalonné, ajusté et testé dans des conditions normalisées. En cas de fonctionnement dans des conditions différentes, nous recommandons un premier réglage manuel sur site lors de la mise en service et à intervalles réguliers par la suite.

**La mise en service ne doit être effectuée que par du personnel qualifié ! Avant de procéder à l'installation et à la mise en service, veuillez lire attentivement la présente notice et toutes les consignes qui y sont précisées !**

### **Consignes pour l'installation mécanique :**

L'installation doit être effectuée en conformité avec les réglementations et les normes en vigueur pour le lieu de mesure (par ex. règles de soudage, etc.). Sont notamment à considérer :

- Mesure technique de températures selon VDE / VDI, directives, ordonnances sur les instruments de mesure pour la mesure de températures
- Les directives « CEM », celles-ci sont à respecter
- L'installation en parallèle avec des câbles sous tension doit être évitée à tout prix.
- Il est conseillé d'utiliser des câbles blindés ; le blindage doit être connecté d'un côté au DDC / AP.

Les appareils de mesure doivent être installés conformément aux paramètres techniques disponibles et aux conditions réelles d'utilisation, en particulier :

- Plage de mesure
- Pression maximale admissible, vitesse d'écoulement, température et humidité
- Type de protection et classe de protection
- Longueur totale, dimensions des tuyaux
- Éviter les oscillations, vibrations, chocs (< 0,5 g)

**Attention ! Il faut impérativement tenir compte des limites de charge mécanique et thermique des tubes de protection suivant DIN 43763, resp. suivant les standards spécifiques de S+S !**

## Запатентованный высококачественный прибор (патент № DE 10 2014 010 719.1)

Не нуждающийся в техническом обслуживании канальный датчик **AERASGARD® KFTM-LQ-CO2-Modbus** (макс. комплектация) или **KCO2/KLQ-CO2 / KFTM-CO2-Modbus** с возможностью подключения к шине Modbus, автоматической калибровкой, в ударопрочном пластиковом корпусе с быстрозаворачиваемыми винтами, со сменным пластиковым спеченным фильтром, включ. присоединительный фланец, на выбор с дисплеем или без дисплея, для измерения содержания CO2 в воздухе (0...5000 млн<sup>-1</sup>), качества и чистоты воздуха (0...100 %VOC), температуры (-35...+80 °C) и относительной влажности воздуха (0...100 % отн. вл.). Индикацию в единицах международной системы единиц **СИ** (default) можно переключить на **английскую систему мер** (посредством шины Modbus). С помощью шины Modbus можно считать следующие параметры: температура, относительная влажность, качество воздуха (VOC), углекислый газ (CO2) и атмосферное давление воздуха. Датчик используется в офисах, отелях, конференц-залах, жилых и торговых помещениях и т. д., служит для оценки параметров микроклимата и позволяет снизить эксплуатационные расходы и улучшить самочувствие благодаря энергосберегающей, управляемой вентиляции. Рекомендуется использовать один датчик на каждые 30 м² площади помещения.

**Цифровой чувствительный элемент** с высокой долговременной стабильностью гарантирует точные результаты измерения влажности и температуры. Содержание углекислого газа в воздухе определяется с помощью оптического **недисперсионного инфракрасного анализатора** (NDIR). Диапазон чувствительности откалиброван в расчете на стандартный случай применения — для жилых помещений, конференц-залов и т. д. Чистота воздуха измеряется с помощью **анализатора качества воздуха** (анализатор для летучих органических веществ). Он определяет степень насыщенности воздуха в помещении загрязненными газами, такими как сигаретный дым, выделения человеческого организма, выдыхаемый воздух, пары растворителей, эмиссия и т. д. Для измерения степени загрязненности воздуха можно настроить низкую, среднюю или высокую чувствительность VOC.

**Инновационный датчик Modbus** оснащен интерфейсом RS485 Modbus с гальванической развязкой, подключаемым концевым сопротивлением шины, DIP-переключателями для настройки параметров и адреса шины в обесточенном состоянии, внутренними светодиодами для индикации состояния телеграмм, двумя отдельными вставными клеммами и большим трехстрочным дисплеем (с подсветкой, позволяет выполнять индикацию как в 7-сегментном поле, так и в поле с точечной матрицей). Датчик откалиброван на заводе. При наличии определенных условий окружающей среды специалист может выполнить точную настройку.

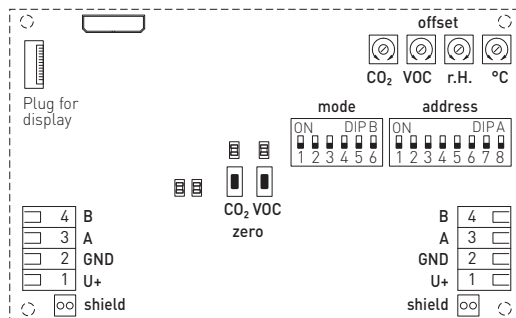
| ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ           |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Напряжение питания:          | 24 В перем. / пост. тока (± 10%)                                                                                                                                                                                                                                  |
| Потребляемая мощность:       | < 4,8Вт / 24В пост. тока обычно; < 6,8В-А / 24В перем. тока обычно; пиковый ток 200 мА                                                                                                                                                                            |
| Система единиц:              | <b>СИ</b> (default) или <b>английская система мер</b> (можно переключать посредством шины Modbus)                                                                                                                                                                 |
| Параметры:                   | температура [°C] [°F], относительная влажность [% отн. вл.], атмосферное давление воздуха [rPa], качество воздуха (VOC) [%], углекислый газ (CO2) [млн <sup>-1</sup> ]                                                                                            |
| ВЛАЖНОСТЬ                    |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Чувств. эл.:                 | <b>цифровой датчик влажности со встроенным датчиком температуры</b> , малый гистерезис, высокая долговременная стабильность                                                                                                                                       |
| Защита чувств. эл.:          | <b>пластиковый</b> спеченный фильтр, Ø 16 мм, L = 35 мм, сменный (опционально — <b>металлокерамический</b> фильтр, Ø 16 мм, L = 32 мм)                                                                                                                            |
| Диапазон изм. влажности:     | 0...100% отн. вл.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Рабочий диапазон влажности:  | 0...95% отн. вл. (без конденсата)                                                                                                                                                                                                                                 |
| Погреш. (влажность):         | обычно <b>± 2,0%</b> (20...80% отн. вл.) при +25 °C, иначе ± 3,0%                                                                                                                                                                                                 |
| ТЕМПЕРАТУРА                  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Диапазон изм. температуры:   | -35...+80 °C                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Рабочий диапазон температур: | -10...+60 °C                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Погреш. (температура):       | обычно ± 0,2K при +25 °C                                                                                                                                                                                                                                          |
| КАЧЕСТВО ВОЗДУХА (VOC)       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Чувств. эл.:                 | чувств. элемент VOC (металлооксидный) <b>с автоматической калибровкой</b> (volatile organic compounds = летучие органические вещества)                                                                                                                            |
| Диапазон изм.:               | 0...100% чистоты воздуха; относительно калибровочного газа; <b>переключение диапазонов измерения</b> чувствительность (low/medium/high)                                                                                                                           |
| Погрешность изм.:            | обычно ± 20% верхнего предельного значения (относительно калибровочного газа)                                                                                                                                                                                     |
| Срок службы:                 | > 60 месяцев (при нормальной нагрузке)                                                                                                                                                                                                                            |
| УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ (CO2)         |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Датчик:                      | оптический <b>недисперсионный инфракрасный анализатор</b> (NDIR) вкл. компенсацию атмосферного давления воздуха (до 1100 мбар) <b>с ручной калибровкой</b> (с помощью кнопки Zero), <b>с автоматической калибровкой</b> (можно выключить посредством шины Modbus) |
| Диапазон изм.:               | 0...5000 млн <sup>-1</sup>                                                                                                                                                                                                                                        |
| Погрешность изм.:            | обычно ± 30 млн <sup>-1</sup> (± 3% измеренного значения)                                                                                                                                                                                                         |
| Температурная зависимость:   | ± 5 млн <sup>-1</sup> на °C или ± 0,5% измеренного значения на °C (зависит от того, что больше)                                                                                                                                                                   |
| Зависимость от давления:     | ± 0,13% на мм рт. ст.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Долговр. стабильность:       | < 2% за 15 лет                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Газообмен:                   | диффузия                                                                                                                                                                                                                                                          |

Продолжение на следующей странице!

| ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ        |                                                                                                                                                                                                                                                                        | (продолжение) |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Протокол шины:            | Modbus (RTU), диапазон адресов 0... <b>247</b> , с возможностью настройки                                                                                                                                                                                              |               |
| Скорость передачи:        | 9600, 19200, 38400 бод                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| Фильтрация сигналов:      | 4 с / 32 с                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| Время срабатывания:       | < 2 минут, минимальная скорость потока воздуха 0,3 м/с (воздух)                                                                                                                                                                                                        |               |
| Температура окруж. среды: | -10...+60 °C                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| Эл. подключение:          | 0,2 – 1,5 мм², при помощи вставной клеммы                                                                                                                                                                                                                              |               |
| Подсоединение кабеля:     | <b>резьбовой кабельный ввод</b> из пластика (M16 x 1,5; с разгрузкой от натяжения, сменный, внутренний диаметр 10,4 мм) <b>или разъем M12</b> согласно DIN EN 61076-2-101 (опционально по запросу)                                                                     |               |
| Корпус:                   | пластик, устойчивый к ультрафиолетовому излучению, полиамид, 30 % усиление стеклянными шариками, с быстрозаворачиваемыми винтами (комбинация шлиц / крестовой шлиц), цвет — транспортный белый (аналогичен RAL 9016), крышка дисплея прозрачная!                       |               |
| Размеры корпуса:          | 126 x 90 x 50 мм (Тур 2)                                                                                                                                                                                                                                               |               |
| Защитная трубка:          | <b>PLEUROFORM™</b> , полиамид (PA6), блокировка от прокручивания, $v_{\max} = 30$ м/с (воздух), Ø 20 мм, NL = 202,5 мм без фильтра, NL = 235 мм с пластиковым фильтром (опционально 100 мм)                                                                            |               |
| Монтаж / подключение:     | при помощи присоединительный фланец из пластика (входит в объем поставки)                                                                                                                                                                                              |               |
| Класс защиты:             | III (согласно EN 60730)                                                                                                                                                                                                                                                |               |
| Степень защиты:           | <b>IP 65</b> (согласно EN 60529), Корпус в смонтированном состоянии (открытая для диффузии трубка PLEUROFORM: IP30)                                                                                                                                                    |               |
| Нормы:                    | соответствие СЕ-нормам, электромагнитная совместимость согласно EN 61326, директива 2014 / 30 / EU «Электромагнитная совместимость»                                                                                                                                    |               |
| Опционально:              | <b>дисплей с подсветкой</b> , трехстрочный, вырез ок. 70 x 40 мм (Ш x В), для индикации измеренной влажности, температуры, измеренного качества воздуха и концентрации CO2 (циклично) или выбираемого параметра (статично) или индивидуально программируемого значения |               |
| <b>ПРИНАДЛЕЖНОСТИ</b>     | см. таблицу                                                                                                                                                                                                                                                            |               |

|                        |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     |                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| AERASGARD®             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     |                          |
| KCO2-Modbus            |                                                                                                                                                          | Канальный датчик для содержания CO2, <i>Deluxe</i>                                                                                |                        |          |                                                                                     |                          |
| KLQ-CO2-Modbus         |                                                                                                                                                          | Канальный датчик для качества воздуха (VOC) и содержания CO2, <i>Deluxe</i>                                                       |                        |          |                                                                                     |                          |
| KFTM-CO2-Modbus        |                                                                                                                                                          | Мультифункциональный канальный датчик для измерения влажности, температуры и содержания CO2, <i>Deluxe</i>                        |                        |          |                                                                                     |                          |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus     |                                                                                                                                                          | Мультифункциональный канальный датчик для измерения влажности, температуры, качества воздуха (VOC) и содержания CO2 <i>Deluxe</i> |                        |          |                                                                                     |                          |
| Тип / WG02             | Диапазон изм.                                                                                                                                            |                                                                                                                                   |                        |          | Дисплей                                                                             | Арт. №.                  |
|                        | влажность                                                                                                                                                | температура*                                                                                                                      | CO2                    | VOC      |                                                                                     |                          |
| KCO2-Modbus            |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     |                          |
| KCO2-Modbus            | –                                                                                                                                                        | –                                                                                                                                 | 5000 млн <sup>-1</sup> | –        |                                                                                     | 1501-8110-6001-200       |
| KCO2-Modbus LCD        | –                                                                                                                                                        | –                                                                                                                                 | 5000 млн <sup>-1</sup> | –        |    | 1501-8110-6071-200       |
| KLQ-CO2-Modbus         |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     |                          |
| KLQ-CO2-Modbus         | –                                                                                                                                                        | –                                                                                                                                 | 5000 млн <sup>-1</sup> | 0...100% |                                                                                     | 1501-8111-6001-500       |
| KLQ-CO2-Modbus LCD     | –                                                                                                                                                        | –                                                                                                                                 | 5000 млн <sup>-1</sup> | 0...100% |  | 1501-8111-6071-500       |
| KFTM-CO2-Modbus        |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     |                          |
| KFTM-CO2-Modbus        | 0...100% отн. вл.                                                                                                                                        | –35...+80 °C                                                                                                                      | 5000 млн <sup>-1</sup> | –        |                                                                                     | 1501-8116-6001-200       |
| KFTM-CO2-Modbus LCD    | 0...100% отн. вл.                                                                                                                                        | –35...+80 °C                                                                                                                      | 5000 млн <sup>-1</sup> | –        |  | 1501-8116-6071-200       |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     |                          |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus     | 0...100% отн. вл.                                                                                                                                        | –35...+80 °C                                                                                                                      | 5000 млн <sup>-1</sup> | 0...100% |                                                                                     | 1501-8118-6001-500       |
| KFTM-LQ-CO2-Modbus LCD | 0...100% отн. вл.                                                                                                                                        | –35...+80 °C                                                                                                                      | 5000 млн <sup>-1</sup> | 0...100% |  | 1501-8118-6071-500       |
| Опционально:           | Присоединение кабеля с <b>разъемом M12</b> согласно DIN EN 61076-2-101<br>укороченная защитная трубка <b>PLEUROFORM™</b> , NL = 100 мм                   |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     | по запросу<br>по запросу |
| Примечание:            | <b>Недопустимо</b> использование данного устройства в качестве элемента системы безопасности!                                                            |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     |                          |
|                        | * Индикацию в единицах международной системы единиц <b>СИ</b> (default)<br>можно переключить на <b>английскую систему мер</b> (посредством шины Modbus). |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     |                          |
| ПРИНАДЛЕЖНОСТИ         |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     |                          |
| KA2-Modbus             | Коммуникационный адаптер (USB/RS485) для подключения к системе                                                                                           |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     | 1906-1200-0000-100       |
| LA-Modbus              | Оконечное устройство (с согласующим резистором) как активная оконечная нагрузка шины                                                                     |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     | 1906-1300-0000-100       |
| SF-M                   | Металлокерамический фильтр, Ø 16 мм, L = 32 мм, сменный,<br>из высококачественной стали <b>V4A</b> (1.4404)                                              |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     | 7000-0050-2200-100       |
| MFT-20-K               | Присоединительный фланец из пластика (входит в объем поставки)                                                                                           |                                                                                                                                   |                        |          |                                                                                     | 7000-0031-0000-000       |

# Схема подключения



DIP A: Bus address

DIP B: Bus parameters  
(Baud rate, parity ...)

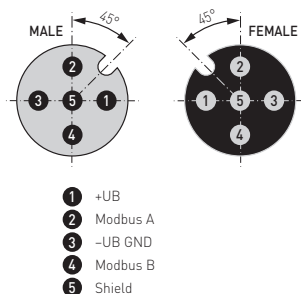
Telegram indicator  
Reception (LED green)  
Error (LED red)

Offset correction

LED (internal status)

Reset button

## Разводка контактов (M12)

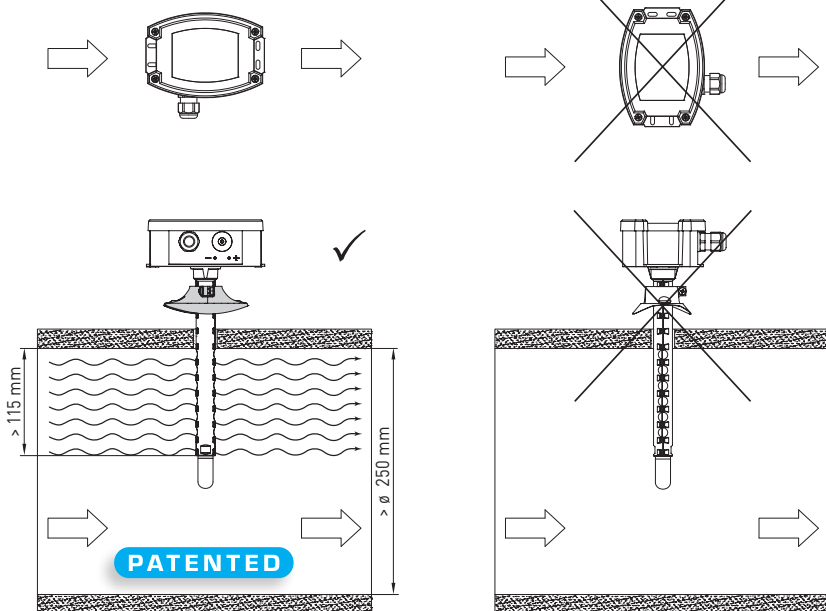


## Ручная установка смещения

Датчики настроены и отъюстированы на заводе. Каждый измерительный канал содержит отдельный **потенциометр смещения** для дополнительной юстировки измеренного значения.

Диапазон настройки составляет прим.  $\pm 10\%$  диапазона измерения (влажность / VOC / CO2) и ок.  $\pm 10^\circ\text{C}$  (температура).

# Схема монтажа [мм]



## ВНИМАНИЕ!

Минимальная концентрация CO<sub>2</sub> в наружном воздухе в озелененных районах с малым количеством промышленных объектов составляет прибл. 350 млн<sup>-1</sup>. Газообмен в чувствительном элементе осуществляется благодаря диффузии. В зависимости от изменения концентрации и скорости потока воздуха вблизи чувствительного элемента реакция прибора на изменение концентрации может происходить с задержкой. При монтаже каналные датчики его расположение необходимо выбирать таким образом, чтобы поток воздуха оказывал давление внутрь канальной трубки. При монтаже датчики для открытой его расположение необходимо выбирать таким образом, чтобы поток воздуха обтекал чувствительный элемент. В противном случае это может привести к существенному замедлению газообмена вплоть до его остановки.

## Ввод в эксплуатацию

После включения устройства начинаются самотестирование и терморегулирование. Этот процесс длится от 30 до 50 минут в зависимости от условий окружающей среды (**дополнительно** в это время можно выполнить **ручную калибровку**). При вводе в эксплуатацию с помощью **автоматической калибровки** выполнить следующие действия:

1. Открыть все окна либо переключить систему вентиляции на забор воздуха снаружи.
2. Включить устройство и отойти от него. По возможности все люди должны покинуть помещение.
3. Через 50 минут устройство готово к использованию.

## Автоматическая калибровка для измерения содержания CO<sub>2</sub>

Для самокалибровки датчика нужен регулярный приток свежего воздуха (концентрация углекислого газа: от 350 до 500 млн<sup>-1</sup>). Устройство распознает это состояние самостоятельно и выполняет калибровку автоматически. Достаточно регулярно открывать окна или переключить систему вентиляции на забор воздуха снаружи и позаботиться, чтобы в это время не было источников углекислого газа, влияющих на окружающий воздух. Выполнить следующие действия:

Один раз в неделю полностью открыть все окна на 15–20 минут или переключить систему вентиляции на забор воздуха снаружи. По возможности все люди должны покинуть помещение на это время.

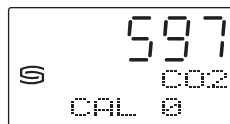
Регулярная вентиляция помещений или продувка каналов свежим воздухом повышает точность измерения датчика

Стандартно при поставке **автоматическая калибровка** нуля (логика автоматической фоновой калибровки неактивна и при необходимости должна быть активирована с помощью шины Modbus).

## Ручная калибровка для измерения содержания CO<sub>2</sub>

Ручная калибровка может осуществляться независимо от автоматической калибровки. Перед калибровкой и во время ее выполнения обеспечить достаточный приток свежего воздуха (концентрация углекислого газа: от 350 до 500 млн<sup>-1</sup>) и позаботиться, чтобы не было источников углекислого газа, влияющих на окружающий воздух. При ручной калибровке выполнить следующие действия:

1. Подготовка: снять крышку корпуса и открыть все окна или переключить систему вентиляции на забор воздуха снаружи.
2. Нажать и удерживать кнопку **ZERO CO<sub>2</sub>**, пока через 5 секунд мигающий светодиод состояния не начнет гореть постоянно. На устройствах с дисплеем при этом отображается **AUTO 0** и время обратного отсчета меняется с 5 на 600. Запускается калибровка. Окна должны оставаться открытыми или система вентиляции должна забирать воздух снаружи.
3. По возможности все люди должны покинуть помещение.
4. Через 10 минут калибровка окончена (светодиод состояния погас, обратный отсчет завершен), и устройство должно показать или передать концентрацию углекислого газа в диапазоне от 350 до 500 млн<sup>-1</sup>.



## Автоматическая калибровка для измерения концентрации VOC (непрерывно)

Для самокалибровки датчика нужен регулярный приток свежего воздуха. Устройство распознает это состояние самостоятельно и выполняет калибровку автоматически. Достаточно регулярно открывать окна или переключать систему вентиляции на забор воздуха снаружи. Следить за тем, чтобы во время калибровки никакие загрязняющие вещества не влияли на качество окружающего воздуха. Выполнить следующие действия:

Один раз в неделю полностью открыть все окна на 15–20 минут или переключить систему вентиляции на забор воздуха снаружи. В это время сделать все возможное, чтобы не допустить выделения газов, летучих органических соединений.

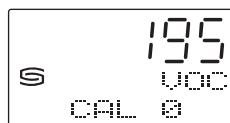
Регулярная вентиляция помещений или продувка каналов свежим воздухом повышает точность измерения датчика.

После каждого включения устройства цикла автоматической калибровки запускается заново и определяется величина коррекции относительно времени работы. Если электропитание отсутствовало меньше 7 дней, можно выполнить ручной калибровки, чтобы быстрее рассчитать величину коррекции.

## Ручная калибровка для измерения концентрации VOC

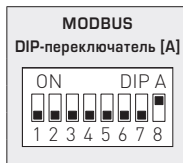
Ручная калибровка может осуществляться независимо от автоматической калибровки. Перед калибровкой и во время ее выполнения обеспечить достаточный приток свежего воздуха и следить за тем, чтобы никакие загрязняющие вещества не влияли на качество окружающего воздуха. При ручной калибровке выполнить следующие действия:

1. Подготовка: сделать все возможное, чтобы не допустить выделения газов, летучих органических соединений, открыть окна или переключить систему вентиляции на забор воздуха снаружи, снять крышку корпуса и подождать 15 минут.
2. Нажать и удерживать кнопку **ZERO VOC**, пока через 5 секунд мигающий светодиод состояния не начнет гореть постоянно. При этом на устройствах с дисплеем отображается **AUTO 0** и время обратного отсчета меняется с 5 на 60. Запускается калибровка. Окна должны оставаться открытыми или система вентиляции должна забирать воздух снаружи.
3. Через 60 секунд калибровка окончена (светодиод состояния погас, обратный отсчет завершен), и устройство должно показать или передать текущую концентрацию VOC.



## АДРЕС ШИНЫ

| Адрес шины<br>(двоичный, настраиваемая значимость от 1 до 247)              |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DIP 1                                                                       | DIP 2 | DIP 3 | DIP 4 | DIP 5 | DIP 6 | DIP 7 | DIP 8 |
| 128                                                                         | 64    | 32    | 16    | 8     | 4     | 2     | 1     |
| ON                                                                          | ON    | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | ON    |
| Данный пример показывает, что $128 + 64 + 1 = 193$ — это адрес шины Modbus. |       |       |       |       |       |       |       |



**Адрес прибора** в диапазоне от **1 до 247** (двоичный формат) настраивается с помощью DIP-переключателя [A]. Положение переключателей, поз. от 1 до 8 — см. таблицы на обратной стороне!

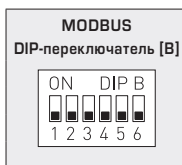
Адрес 0 зарезервирован для сообщений сети; запрещается определять адреса больше 247; прибор будет игнорировать их. DIP-переключатели имеют двоичное кодирование со следующей значимостью:

DIP 1 = 128 ..... DIP 1 = ON  
DIP 2 = 64 ..... DIP 2 = ON  
DIP 3 = 32 ..... DIP 3 = OFF  
DIP 4 = 16 ..... DIP 4 = OFF  
DIP 5 = 8 ..... DIP 5 = OFF  
DIP 6 = 4 ..... DIP 6 = OFF  
DIP 7 = 2 ..... DIP 7 = OFF  
DIP 8 = 1 ..... DIP 8 = ON

следует за адресом Modbus  $128 + 64 + 1 = 193$

## ПАРАМЕТРЫ ШИНЫ

| Скорость передачи<br>(настраиваемая) | DIP 1 | DIP 2 |
|--------------------------------------|-------|-------|
| 9600 бод                             | ON    | OFF   |
| 19200 бод                            | ON    | ON    |
| 38400 бод                            | OFF   | ON    |
| зарезервировано                      | OFF   | OFF   |



| Чётность<br>(настраиваемая) | DIP 3 |
|-----------------------------|-------|
| EVEN<br>(чётные)            | ON    |
| ODD<br>(нечётные)           | OFF   |

| Контроль чётности<br>(вкл./выкл.)              | DIP 4 |
|------------------------------------------------|-------|
| активный<br>(1 стоповый бит)                   | ON    |
| неактивный (без чётности)<br>(2 стоповых бита) | OFF   |

| 8N1-Modus<br>(вкл./выкл.) | DIP 5 |
|---------------------------|-------|
| активный                  | ON    |
| неактивный<br>(default)   | OFF   |

| Оконечная нагрузка<br>шины (вкл./выкл.) | DIP 6 |
|-----------------------------------------|-------|
| активный                                | ON    |
| неактивный                              | OFF   |

**Скорость передачи данных** (в бодах) настраивается с помощью поз. 1 и 2 DIP-переключателя [B]. Можно настроить **9600 бод**, **19 200 бод** или **38 400 бод** — см. таблицу!

**Чётность** настраивается с помощью поз. 3 DIP-переключателя [B]. Можно настроить **EVEN (чётные)** или **ODD (нечётные)** — см. таблицу!

**Контроль чётности** включается с помощью поз. 4 DIP-переключателя [B]. При этом функции поз. 3 (чётность) и поз. 4 (контроль чётности) DIP-переключателя [B] становятся неактивными. Можно настроить: **активная** (нагрузочный резистор шины 120 Ом) или **неактивный (2 стоповых бита)**, т. е. контроль чётности отсутствует — см. таблицу!

**Режим 8N1** включается с помощью поз. 5 DIP-переключателя [B]. При этом функции поз. 3 (чётность) и поз. 4 (контроль чётности) DIP-переключателя [B] становятся неактивными. Можно настроить: режим 8N1 **активный** или **неактивный (по умолчанию)** — см. таблицу!

**Оконечная нагрузка шины** включается с помощью поз. 6 DIP-переключателя [B]. Можно настроить: **активная** (нагрузочный резистор шины 120 Ом) или **неактивная** (без оконечной нагрузки шины) — см. таблицу!

В случае приборов с **дисплеем** при изменении параметров шины и ее адреса соответствующие настройки отображаются на дисплее на протяжении прим. 30 секунд.

## ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ СВЯЗИ

Индикация состояния связи осуществляется с помощью 2 светодиодных индикаторов. Индикация успешного получения телеграммы производится путем загорания зеленого индикатора независимо от адреса прибора. Индикация телеграмм с ошибками или вызванных исключительных телеграмм Modbus производится путем загорания красного индикатора.

## ДИАГНОСТИКА

Функция диагностики неисправностей встроена

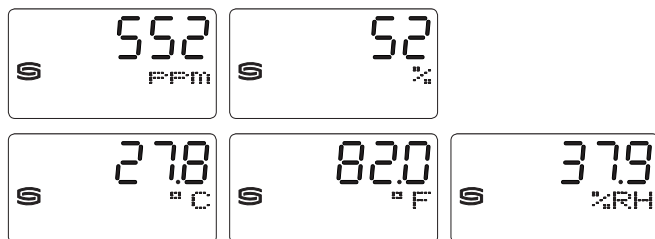
## ИНДИКАЦИЯ НА ДИСПЛЕЕ

Отображаемое значение зависит от настроенной системы единиц (см. таблицу «Функция 05 — Запись значения одного флага (Write Single Coil)»). При необходимости можно переключить устройство с **СИ** (по умолчанию) на **английскую систему мер**.

### Стандартная индикация (циклическая)

В стандартном исполнении на дисплее поочередно и **циклично** отображаются следующие измеренные значения с соответствующими единицами измерения:

**содержание углекислого газа** [млн<sup>-1</sup>], **качество воздуха (VOC)** [%],  
**температура** [°C] [°F], **относительная влажность** [% отн.вл.]

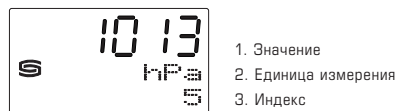


### Альтернативная индикация (статическая)

Используя шинный интерфейс, вместо стандартной индикации можно запрограммировать отображение альтернативной выходной величины:

**содержание углекислого газа** [млн<sup>-1</sup>], **качество воздуха (VOC)** [%],  
**температура** [°C] [°F], **относительная влажность** [% отн.вл.], **атмосферное давление воздуха** [гПа]

При этом в первой строке **статично** отображается значение, а во второй — соответствующая единица измерения. Индекс в третьей строке обозначает тип индикации, например, атмосферное давление воздуха (см. таблицу «Функция 06 — Запись значения в один регистр хранения (Write Single Register)»).



1. Значение
2. Единица измерения
3. Индекс

### Свободно настраиваемый дисплей (Typ 2)

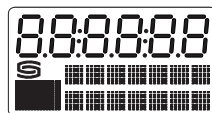
Посредством шинного интерфейса дисплей можно программировать как в 7-сегментном поле, так и в поле с точечной матрицей. Так, например, можно отображать сообщения, получаемые от ПЛК.

Для **индивидуальной индикации** регистр 4x0001 (физическое значение) должен содержать значение 10. Регистры от 4x0002 до 4x0019 содержат сведения об отображаемых символах и сегментах.

При настройке по умолчанию (регистр 4x0001 содержит значение 0) можно также запрограммировать поле с точечной матрицей. При этом в 7-сегментном поле будут отображаться текущие измеренные значения.

Обе выровненные по левому краю позиции отображаются с помощью регистра 4x0003 (диапазон -9...99). Значение 0 выключает индикацию обеих позиций.

Индикация активна, только если регистр 4x0002 содержит положительные значения.



*Продолжение на следующей странице!*



Пример структуры сегментного поля (регистр 4x0005)

Бит 0 ..... Точка А  
Бит 1 ..... Точка В  
Бит 2 ..... Точка С  
Бит 3 ..... Точка D  
Бит 4 ..... Точка DP1  
Бит 5 ..... --  
Бит 6 ..... Точка Е  
Бит 7 ..... Точка DP2  
Бит 8 ..... --  
Бит 9 ..... --  
Бит 10 ..... --  
Бит 11 .... --  
Бит 12 .... --  
Бит 13 .... --  
Бит 14 .... --  
Бит 15 .... --

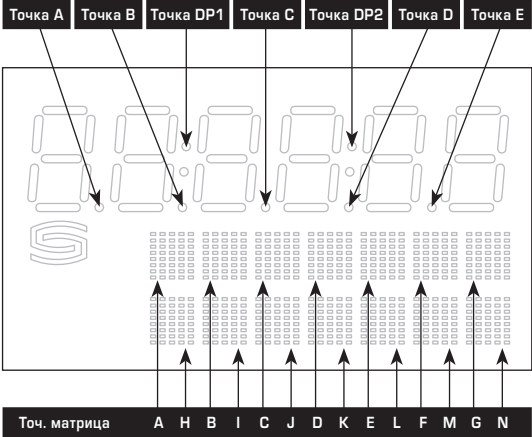


Таблица кодов ASCII для полей с точечной матрицей

| ASCII | Символ |
|-------|--------|
| 32    | Пробел |
| 33    | !      |
| 34    | "      |
| 35    | #      |
| 36    | \$     |
| 37    | %      |
| 38    | &      |
| 40    | {      |
| 41    | }      |
| 42    | *      |
| 43    | +      |
| 44    | ,      |
| 45    | -      |
| 46    | .      |
| 47    | /      |
| 48    | 0      |
| 49    | 1      |
| 50    | 2      |
| 51    | 3      |
| 52    | 4      |

| ASCII | Символ |
|-------|--------|
| 53    | 5      |
| 54    | 6      |
| 55    | 7      |
| 56    | 8      |
| 57    | 9      |
| 58    | :      |
| 59    | ;      |
| 60    | <      |
| 61    | =      |
| 62    | >      |
| 63    | ?      |
| 64    | @      |
| 65    | A      |
| 66    | B      |
| 67    | C      |
| 68    | D      |
| 69    | E      |
| 70    | F      |
| 71    | G      |
| 72    | H      |

| ASCII | Символ |
|-------|--------|
| 73    | I      |
| 74    | J      |
| 75    | K      |
| 76    | L      |
| 77    | M      |
| 78    | N      |
| 79    | O      |
| 80    | P      |
| 81    | Q      |
| 82    | R      |
| 83    | S      |
| 84    | T      |
| 85    | U      |
| 86    | V      |
| 87    | W      |
| 88    | X      |
| 89    | Y      |
| 90    | Z      |
| 91    | [      |
| 93    | ]      |

| ASCII | Символ |
|-------|--------|
| 94    | ^      |
| 95    | _      |
| 96    | \      |
| 97    | a      |
| 98    | b      |
| 99    | c      |
| 100   | d      |
| 101   | e      |
| 102   | f      |
| 103   | g      |
| 104   | h      |
| 105   | i      |
| 106   | j      |
| 107   | k      |
| 108   | l      |
| 109   | m      |
| 110   | n      |
| 111   | o      |
| 112   | p      |
| 113   | q      |

| ASCII | Символ |
|-------|--------|
| 114   | r      |
| 115   | s      |
| 116   | t      |
| 117   | u      |
| 118   | v      |
| 119   | w      |
| 120   | x      |
| 121   | y      |
| 122   | z      |
| 123   | {      |
| 124   |        |
| 125   | }      |
| 129   | ü      |
| 132   | ä      |
| 142   | Å      |
| 148   | ö      |
| 153   | Õ      |
| 154   | Û      |
| 223   | °      |

Неуказанные в таблице символы ASCII или управляющие символы отображаются в виде пробела.

## ТЕЛЕГРАММЫ

### Функция 04 — Чтение регистров ввода (Read Input Register)

| Регистр | Параметр                |                 | Тип данных       | Значение                     | Диапазон                               |
|---------|-------------------------|-----------------|------------------|------------------------------|----------------------------------------|
| 3х0001  | CO2                     | Считывание 4 с  | Со знаком 16 бит | 350...5000                   | 350...5000 млн <sup>-1</sup>           |
| 3х0002  | CO2                     | Фильтрация 32 с | Со знаком 16 бит | 350...5000                   | 350...5000 млн <sup>-1</sup>           |
| 3х0003  | VOC [%]                 | Считывание 4 с  | Со знаком 16 бит | 0...1000                     | 0.0...100 % VOC                        |
| 3х0004  | VOC [%]                 | Фильтрация 32 с | Со знаком 16 бит | 0...1000                     | 0.0...100 % VOC                        |
| 3х0005  | Температура             | Считывание 4 с  | Со знаком 16 бит | -350... +800<br>-310...+1760 | -35.0... +80.0 °C<br>-31.0...+176.0 °F |
| 3х0006  | Температура             | Фильтрация 32 с | Со знаком 16 бит | -350... +800<br>-310...+1760 | -35.0... +80.0 °C<br>-31.0...+176.0 °F |
| 3х0007  | Относительная влажность | Считывание 4 с  | Со знаком 16 бит | 0...1000                     | 0.0...100.0 %<br>отн. вл.              |
| 3х0008  | Относительная влажность | Фильтрация 32 с | Со знаком 16 бит | 0...1000                     | 0.0...100.0 %<br>отн. вл.              |
| 3х0009  | Атм. давл. воздуха      | Считывание 4 с  | Со знаком 16 бит | 700...1100                   | 700...1110 гПа                         |
| 3х0010  | Атм. давл. воздуха      | Фильтрация 32 с | Со знаком 16 бит | 700...1100                   | 700...1110 гПа                         |
| 3х0011  | —                       |                 |                  | —                            | —                                      |
| 3х0012  | VOC [ppb]               | Считывание 4 с  | Без знака 16 бит | 0...60000                    | 0...60000 млрд <sup>-1</sup>           |
| 3х0013  | VOC [ppb]               | Фильтрация 32 с | Без знака 16 бит | 0...60000                    | 0...60000 млрд <sup>-1</sup>           |

### Функция 05 — Запись значения одного флага (Write Single Coil)

| Регистр | Параметр                                  |                 | Тип данных | Значение | Диапазон                     |
|---------|-------------------------------------------|-----------------|------------|----------|------------------------------|
| 0х0001  | Сброс (Autozero) CO2                      |                 | Бит 0      | 0 / 1    | OFF - ON                     |
| 0х0002  | Сброс (Autozero) VOC                      |                 | Бит 1      | 0 / 1    | OFF - ON                     |
| 0х0003  | Автоматическая калибровка (Automatic) CO2 |                 | Бит 2      | 0 / 1    | OFF - ON                     |
| 0х0004  | —                                         |                 | —          | —        | —                            |
| 0х0005  | Чувствительность VOC «low»                |                 | Бит 4      | 0 / 1    | OFF - ON                     |
| 0х0006  | Чувствительность VOC «medium»             |                 | Бит 5      | 0 / 1    | OFF - ON                     |
| 0х0007  | Чувствительность VOC «high»               |                 | Бит 6      | 0 / 1    | OFF - ON                     |
| 0х0008  | —                                         |                 | —          | —        | —                            |
| 0х0009  | Система единиц                            | СИ → Импер. ед. | Бит 8      | 0 / 1    | СИ (Default) -<br>Импер. ед. |
|         | Температура                               | [°C] → [°F]     |            |          |                              |
| 0х0010  | —                                         |                 | —          | —        | —                            |

**Функция 06 — Запись значения в один регистр хранения (Write Single Register) и  
Функция 16 — Запись значений в несколько регистров хранения (Write Multiple Register)**

| Регистр | Параметр (дисплей)                                                                                      |                   | Тип данных       | Значение    | Диапазон               |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------|------------------------|
| 4x0001  | Физическое значение*                                                                                    | Индекс на дисплее | Без знака 16 бит | 0...10      | 0...10                 |
|         | <b>Стандартная индикация (циклическая):</b><br>CO2<br>VOC [%]<br>Температура<br>Относительная влажность | —                 |                  | 0           | Настройка по умолчанию |
|         | <b>Альтернативная индикация (статическая):</b>                                                          |                   |                  |             |                        |
|         | CO2                                                                                                     | 1                 |                  | 1           |                        |
|         | VOC [%]                                                                                                 | 2                 |                  | 2           |                        |
|         | Температура                                                                                             | 3                 |                  | 3           |                        |
|         | Относительная влажность                                                                                 | 4                 |                  | 4           |                        |
|         | Атм. давл. воздуха                                                                                      | 5                 |                  | 5           |                        |
|         | свободно настраиваемый дисплей                                                                          | —                 |                  | 10          |                        |
| 4x0002  | 7-сегментное значение                                                                                   |                   | Со знаком 16 бит | –999...9999 | –999...9999            |
| 4x0003  | 7-сегментное значение                                                                                   |                   | Со знаком 8 бит  | –9...99     | –9...99                |
| 4x0004  | —                                                                                                       |                   |                  |             |                        |
| 4x0005  | Пример сегментного поля                                                                                 |                   | Без знака 16 бит |             | см. битовую комбинацию |
| 4x0006  | Точечная матрица, символ A                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0007  | Точечная матрица, символ B                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0008  | Точечная матрица, символ C                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0009  | Точечная матрица, символ D                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0010  | Точечная матрица, символ E                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0011  | Точечная матрица, символ F                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0012  | Точечная матрица, символ G                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0013  | Точечная матрица, символ H                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0014  | Точечная матрица, символ I                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0015  | Точечная матрица, символ J                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0016  | Точечная матрица, символ K                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0017  | Точечная матрица, символ L                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0018  | Точечная матрица, символ M                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |
| 4x0019  | Точечная матрица, символ N                                                                              |                   | Без знака 8 бит  | 0...255     | Символ ASCII           |

\* Отображаемое значение зависит от настроенной системы единиц  
(см. таблицу «Функция 05 — Запись значения одного флага (Write Single Coil)»).

## Функция 08 — Диагностика (Diagnostics)

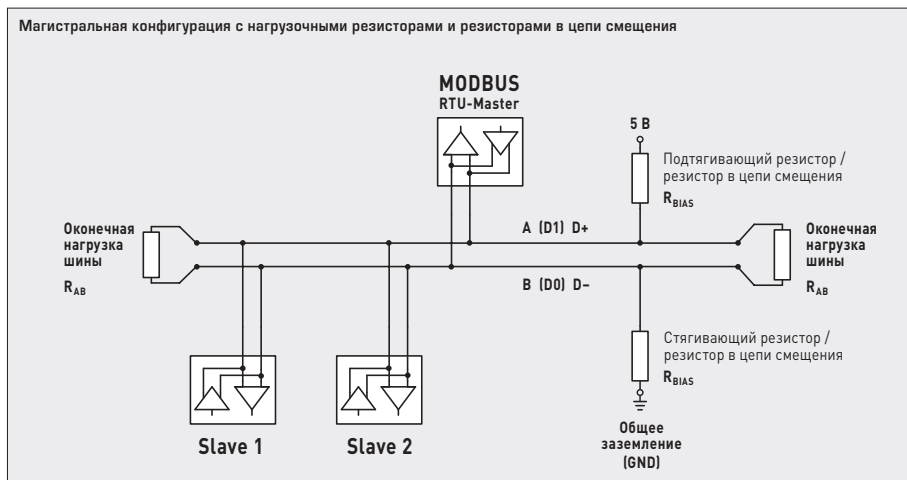
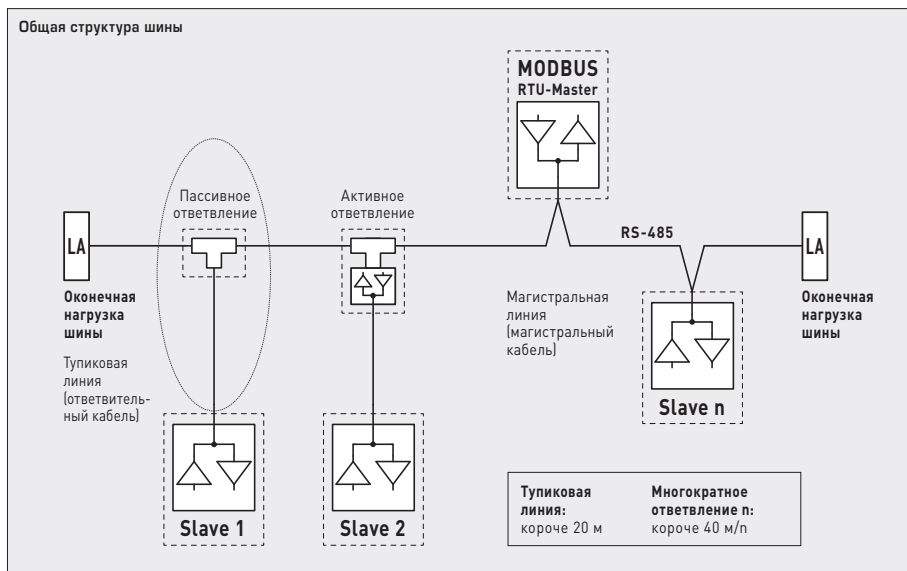
Поддерживаются следующие коды подфункции

| Код подфункции | Параметр                                                                                                    | Тип данных       | Ответ                              |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| 00             | Эхо отправленных данных (Loopback)                                                                          |                  | Данные эхо                         |
| 01             | Перезапуск Modbus (Reset Listen Only Mode)                                                                  |                  | Телеграмма эхо                     |
| 04             | Активация Listen Only Mode                                                                                  |                  | Без ответа                         |
| 10             | Сброс счетчиков                                                                                             |                  | Телеграмма эхо                     |
| 11             | Счетчик телеграмм шины                                                                                      | Без знака 16 бит | Все действительные телеграммы шины |
| 12             | Счетчик ошибок связи (четность, циклическая проверка четности с избыточностью (CRC), ошибка фрейма и т. д.) | Без знака 16 бит | Телеграммы шины с ошибками         |
| 13             | Счетчик исключительных сообщений                                                                            | Без знака 16 бит | Счетчик ошибок                     |
| 14             | Счетчик телеграмм ведомого устройства                                                                       | Без знака 16 бит | Телеграммы ведомого устройства     |
| 15             | Счетчик телеграмм без ответа                                                                                | Без знака 16 бит | Сообщения сети (адрес 0)           |

## Функция 17 — Чтение информации об устройстве (Report Slave ID)

Структура телеграммы ответа

| Бит № | Параметр                                             | Тип данных      | Ответ                              |
|-------|------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| 00    | Количество байт                                      | Без знака 8 бит | 6                                  |
| 01    | Идентификатор ведомого устройства (тип устройства)   | Без знака 8 бит | 14 = <b>AERASGARD® MODBUS</b>      |
| 02    | Идентификатор ведомого устройства (класс устройства) | Без знака 8 бит | 60 = <b>AERASGARD® / AERASREG®</b> |
| 03    | Состояние                                            | Без знака 8 бит | 255 = RUN, 0 = STOP                |
| 04    | Номер версии (выпуск)                                | Без знака 8 бит | 1...9                              |
| 05    | Номер версии (версия)                                | Без знака 8 бит | 1...99                             |
| 06    | Номер версии (индекс)                                | Без знака 8 бит | 1                                  |



Нагрузочные резисторы должны устанавливаться только на концах шины.

В сетях без повторителей разрешается использовать не больше двух оконечных нагрузок шины.

С помощью DIP-переключателя 6 можно активировать оконечную нагрузку шины на приборе. Резисторы в цепи смещения для определения уровня шины в состоянии покоя обычно активируются на главном устройстве Modbus/повторителе.

Максимальное количество абонентов на один сегмент Modbus составляет 32 прибора.

В случае большего количества абонентов следует разделить шину с помощью повторителей на несколько сегментов.

Адреса абонентов можно настраивать от 1 до 247.

Для линии шины следует использовать кабель с парной скруткой/электропитанием и медным экраном.

Емкость линии на единицу длины должна составлять при этом меньше 100 пФ/м (напр., линия Profibus).

- Данный прибор допускается применять только в воздухе без конденсата и вредных веществ, при отсутствии пониженного или повышенного давления вблизи чувствительного элемента.
- В случае датчиков для наружной и канальной установки защита чувствительного элемента датчика влажности от возможного скопления пыли обеспечивается металлокерамическим фильтром. В случае загрязнения или забивания пылью данный фильтр нуждается в регулярном техническом обслуживании.
- Пыль и загрязнение могут искажать результаты измерения, поэтому их следует избегать.
- Незначительные загрязнения и отложения пыли могут быть устранены потоком сжатого воздуха.
- Необходимо всегда избегать прикосновения к чувствительному элементу, поскольку это ведет к значительным погрешностям измерения.
- В случае загрязнения мы рекомендуем очистку и перекалибровку в заводских условиях.
- Категорически недопустим контакт чувствительного элемента с химическими реактивами и чистящими/моющими средствами.
- Очень высокая концентрация VOC, агрессивные чистящие средства или содержащие силиконы пыли могут разрушить чувствительный элемент или значительно сократить его срок службы.
- Сигналы качества воздуха «хор.» ... «плох.» соответствуют выходному сигналу 0–10 В или 4...20 mA.
- Рабочий диапазон прибора составляет 10...95% относительной влажности либо –35...+80 °C.
- Вне пределов рабочего диапазона возникают ошибки измерения или значительные отклонения.
- Химический чувствительный элемент является расходным материалом.
- Долговечность чувствительного элемента зависит от типа и концентрации вредных газов.
- При подключении нескольких датчиков к общему источнику напряжения 24 В переменного тока следует учитывать полярность;
- в противном случае возможно короткое замыкание источника переменного напряжения.
- Выходы защищены от короткого замыкания, приложение чрезмерно высокого напряжения (или питающего напряжения к выходу) выводит прибор из строя.
- Если автоматика (автоматическая настройка измеряемой величины CO<sub>2</sub>/VOC) активирована, должен обеспечиваться циклический приток свежего воздуха, так как в противном случае возможны ошибочные измерения.
- Для правильного измерения концентрации CO<sub>2</sub> и VOC на устройство должен постоянно подаваться ток.
- При эксплуатации прибора вне рабочего диапазона, указанного в спецификации, гарантийные претензии теряют силу.

**В качестве Общих Коммерческих Условий имеют силу исключительно наши Условия, а также действительные «Общие условия поставки продукции и услуг для электрической промышленности» (ZVEI) включая дополнительную статью «Расширенное сохранение прав собственности».**

Помимо этого, следует учитывать следующие положения:

- Перед установкой и вводом в эксплуатацию следует прочитать данное руководство; должны быть учтены все приведенные в нем указания!
- Подключение прибора должно осуществляться исключительно к безопасному малому напряжению и в обесточенном состоянии.
- Во избежание повреждений и отказов (например, вследствие наводок) следует использовать экранированную проводку, избегать параллельной прокладки токоведущих линий и учитывать предписания по электромагнитной совместимости.
- Данный прибор следует применять только по прямому назначению, учитывая при этом соответствующие предписания VDE (союза немецких электротехников), требования, действующие в Вашей стране, инструкции органов технического надзора и местных органов энергоснабжения.
- Надлежит придерживаться требований строительных норм и правил, а также техники безопасности и избегать угроз безопасности любого рода.
- Мы не несем ответственности за ущерб и повреждения, возникающие вследствие неправильного применения наших устройств.
- Ущерб, возникший вследствие неправильной работы прибора, не подлежит устранению по гарантии.
- Монтаж и ввод в эксплуатацию должны осуществляться только специалистами.
- Действительны исключительно технические данные и условия подключения, приведенные в поставляемых с приборами руководствах по монтажу и эксплуатации. Отклонения от представленных в каталогах характеристик дополнительно не указываются, несмотря на их возможность в силу технического прогресса и постоянного совершенствования нашей продукции.
- В случае модификации приборов потребителем гарантийные обязательства теряют силу.
- Не разрешается использование прибора в непосредственной близости от источников тепла (например, радиаторов отопления) или создаваемых ими тепловых потоков; следует в обязательном порядке избегать попадания прямых солнечных лучей или теплового излучения от аналогичных источников (мощные осветительные приборы, галогенные излучатели).
- Эксплуатация вблизи оборудования, не соответствующего нормам электромагнитной совместимости (EMV), может влиять на работу приборов.
- Недопустимо использование данного прибора в качестве устройства контроля/наблюдения, служащего для защиты людей от травм и угрозы для здоровья/жизни, а также в качестве аварийного выключателя устройств и машин или для аналогичных задач обеспечения безопасности.
- Размеры корпусов и корпусных принадлежностей могут в определенных пределах отличаться от указанных в данном руководстве.
- Изменение документации не допускается.
- В случае рекламаций принимаются исключительно целые приборы в оригинальной упаковке.

#### **Указания по вводу в эксплуатацию:**

Этот прибор был откалиброван, отъюстирован и проверен в стандартных условиях. Во время эксплуатации в других условиях рекомендуется провести ручную юстировку на месте в первый раз при вводе в эксплуатацию и затем на регулярной основе.

**Ввод в эксплуатацию обязателен и выполняется только специалистами! Перед монтажом и вводом в эксплуатацию прочитать данное руководство; должны быть учтены все приведенные в нем указания!**

#### **Указания к механическому монтажу:**

Монтаж должен осуществляться с учетом соответствующих, действительных для места измерения предписаний и стандартов (например, инструкции для сварочных работ). В особенности следует принимать во внимание:

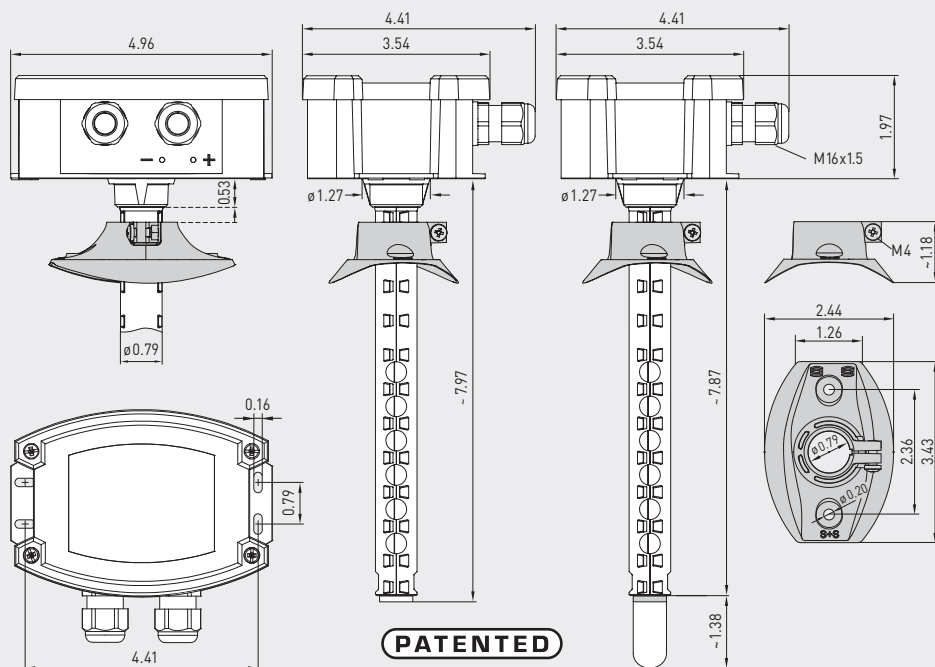
- указания VDE / VDI (союз немецких электротехников / союз немецких инженеров) к техническим измерениям температуры, директивы по устройствам измерения температуры
- директивы по электромагнитной совместимости (их следует придерживаться)
- непременно избегать параллельной прокладки токоведущих линий;
- рекомендуется применять экранированную проводку; при этом монтировать экран с одной стороны к ПЦУ / ПЛК.

Монтаж следует осуществлять с учетом соответствия прилагаемых технических параметров измерительного прибора реальным условиям эксплуатации, в особенности:

- диапазона измерения
- максимально допустимого давления и скорости потока, температура и влажность
- Степень защиты и класс защиты
- установочной длины, размера трубки
- допустимых колебаний, вибраций, ударов (д.б. < 0,5 g)

**Внимание! В обязательном порядке учитывать предельные допустимые механические и термические нагрузки для защитных трубок согласно DIN 43763 либо специальным стандартам S+S!**

Maßzeichnung  
Dimensional drawing  
Plan coté  
Габаритный чертеж  
[inch]



© Copyright by S+S Regeltechnik GmbH

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der S+S Regeltechnik GmbH.

Reprint in full or in parts requires permission from S+S Regeltechnik GmbH.

La reproduction des textes même partielle est uniquement autorisée après accord de la société S+S Regeltechnik GmbH.

Перепечатка, в том числе в сокращенном виде, разрешается лишь с согласия S+S Regeltechnik GmbH.

Inhalt und technische Änderungen vorbehalten. Alle Angaben entsprechen unserem Kenntnisstand bei Veröffentlichung. Sie dienen nur zur Information über unsere Produkte und deren Anwendungsmöglichkeiten, bieten jedoch keine Gewähr für bestimmte Produkteigenschaften. Da die Geräte unter verschiedensten Bedingungen und Belastungen eingesetzt werden, die sich unserer Kontrolle entziehen, muss ihre spezifische Eignung vom jeweiligen Käufer bzw. Anwender selbst geprüft werden. Bestehende Schutzrechte sind zu berücksichtigen. Einwandfreie Qualität gewährleisten wir im Rahmen unserer Allgemeinen Lieferbedingungen.

Subject to errors and technical changes. All statements and data herein represent our best knowledge at date of publication. They are only meant to inform about our products and their application potential, but do not imply any warranty as to certain product characteristics. Since the devices are used under a wide range of different conditions and loads beyond our control, their particular suitability must be verified by each customer and/or end user themselves. Existing property rights must be observed. We warrant the faultless quality of our products as stated in our General Terms and Conditions.

Sous réserve d'erreurs et de modifications techniques. Toutes les informations correspondent à l'état de nos connaissances au moment de la publication. Elles servent uniquement à informer sur nos produits et leurs possibilités d'application, mais n'offrent aucune garantie pour certaines caractéristiques du produit. Étant donné que les appareils sont soumis à des conditions et des sollicitations diverses qui sont hors de notre contrôle, leur adéquation spécifique doit être vérifiée par l'acheteur ou l'utilisateur respectif. Tenir compte des droits de propriété existants. Nous garantissons une qualité parfaite dans le cadre de nos conditions générales de livraison.

Возможны ошибки и технические изменения. Все данные соответствуют нашему уровню знаний на момент издания. Они представляют собой информацию о наших изделиях и их возможностях применения, однако они не гарантируют наличие определенных характеристик. Поскольку устройства используются при самых различных условиях и нагрузках, которые мы не можем контролировать, покупатель или пользователь должен сам проверить их пригодность. Соблюдать действующие права на промышленную собственность. Мы гарантируем безупречное качество в рамках наших «Общих условий поставки».

Busadresse, binärcodiert  
Bus address, binary coded  
Adresse du bus, code binaire  
Адрес шины, двоичный



S+S REGELTECHNIK

|    |          |     |          |     |          |     |          |     |          |
|----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 1  | 00000000 | 51  | 00000000 | 101 | 00000000 | 151 | 00000000 | 201 | 00000000 |
| 2  | 00000001 | 52  | 00000001 | 102 | 00000001 | 152 | 00000001 | 202 | 00000001 |
| 3  | 00000010 | 53  | 00000010 | 103 | 00000010 | 153 | 00000010 | 203 | 00000010 |
| 4  | 00000011 | 54  | 00000011 | 104 | 00000011 | 154 | 00000011 | 204 | 00000011 |
| 5  | 00000100 | 55  | 00000100 | 105 | 00000100 | 155 | 00000100 | 205 | 00000100 |
| 6  | 00000101 | 56  | 00000101 | 106 | 00000101 | 156 | 00000101 | 206 | 00000101 |
| 7  | 00000110 | 57  | 00000110 | 107 | 00000110 | 157 | 00000110 | 207 | 00000110 |
| 8  | 00000111 | 58  | 00000111 | 108 | 00000111 | 158 | 00000111 | 208 | 00000111 |
| 9  | 00001000 | 59  | 00001000 | 109 | 00001000 | 159 | 00001000 | 209 | 00001000 |
| 10 | 00001001 | 60  | 00001001 | 110 | 00001001 | 160 | 00001001 | 210 | 00001001 |
| 11 | 00001010 | 61  | 00001010 | 111 | 00001010 | 161 | 00001010 | 211 | 00001010 |
| 12 | 00001011 | 62  | 00001011 | 112 | 00001011 | 162 | 00001011 | 212 | 00001011 |
| 13 | 00001100 | 63  | 00001100 | 113 | 00001100 | 163 | 00001100 | 213 | 00001100 |
| 14 | 00001101 | 64  | 00001101 | 114 | 00001101 | 164 | 00001101 | 214 | 00001101 |
| 15 | 00001110 | 65  | 00001110 | 115 | 00001110 | 165 | 00001110 | 215 | 00001110 |
| 16 | 00001111 | 66  | 00001111 | 116 | 00001111 | 166 | 00001111 | 216 | 00001111 |
| 17 | 00010000 | 67  | 00010000 | 117 | 00010000 | 167 | 00010000 | 217 | 00010000 |
| 18 | 00010001 | 68  | 00010001 | 118 | 00010001 | 168 | 00010001 | 218 | 00010001 |
| 19 | 00010010 | 69  | 00010010 | 119 | 00010010 | 169 | 00010010 | 219 | 00010010 |
| 20 | 00010011 | 70  | 00010011 | 120 | 00010011 | 170 | 00010011 | 220 | 00010011 |
| 21 | 00010100 | 71  | 00010100 | 121 | 00010100 | 171 | 00010100 | 221 | 00010100 |
| 22 | 00010101 | 72  | 00010101 | 122 | 00010101 | 172 | 00010101 | 222 | 00010101 |
| 23 | 00010110 | 73  | 00010110 | 123 | 00010110 | 173 | 00010110 | 223 | 00010110 |
| 24 | 00010111 | 74  | 00010111 | 124 | 00010111 | 174 | 00010111 | 224 | 00010111 |
| 25 | 00011000 | 75  | 00011000 | 125 | 00011000 | 175 | 00011000 | 225 | 00011000 |
| 26 | 00011001 | 76  | 00011001 | 126 | 00011001 | 176 | 00011001 | 226 | 00011001 |
| 27 | 00011010 | 77  | 00011010 | 127 | 00011010 | 177 | 00011010 | 227 | 00011010 |
| 28 | 00011011 | 78  | 00011011 | 128 | 00011011 | 178 | 00011011 | 228 | 00011011 |
| 29 | 00011100 | 79  | 00011100 | 129 | 00011100 | 179 | 00011100 | 229 | 00011100 |
| 30 | 00011101 | 80  | 00011101 | 130 | 00011101 | 180 | 00011101 | 230 | 00011101 |
| 31 | 00011110 | 81  | 00011110 | 131 | 00011110 | 181 | 00011110 | 231 | 00011110 |
| 32 | 00011111 | 82  | 00011111 | 132 | 00011111 | 182 | 00011111 | 232 | 00011111 |
| 33 | 00100000 | 83  | 00100000 | 133 | 00100000 | 183 | 00100000 | 233 | 00100000 |
| 34 | 00100001 | 84  | 00100001 | 134 | 00100001 | 184 | 00100001 | 234 | 00100001 |
| 35 | 00100010 | 85  | 00100010 | 135 | 00100010 | 185 | 00100010 | 235 | 00100010 |
| 36 | 00100011 | 86  | 00100011 | 136 | 00100011 | 186 | 00100011 | 236 | 00100011 |
| 37 | 00100100 | 87  | 00100100 | 137 | 00100100 | 187 | 00100100 | 237 | 00100100 |
| 38 | 00100101 | 88  | 00100101 | 138 | 00100101 | 188 | 00100101 | 238 | 00100101 |
| 39 | 00100110 | 89  | 00100110 | 139 | 00100110 | 189 | 00100110 | 239 | 00100110 |
| 40 | 00100111 | 90  | 00100111 | 140 | 00100111 | 190 | 00100111 | 240 | 00100111 |
| 41 | 00101000 | 91  | 00101000 | 141 | 00101000 | 191 | 00101000 | 241 | 00101000 |
| 42 | 00101001 | 92  | 00101001 | 142 | 00101001 | 192 | 00101001 | 242 | 00101001 |
| 43 | 00101010 | 93  | 00101010 | 143 | 00101010 | 193 | 00101010 | 243 | 00101010 |
| 44 | 00101011 | 94  | 00101011 | 144 | 00101011 | 194 | 00101011 | 244 | 00101011 |
| 45 | 00101100 | 95  | 00101100 | 145 | 00101100 | 195 | 00101100 | 245 | 00101100 |
| 46 | 00101101 | 96  | 00101101 | 146 | 00101101 | 196 | 00101101 | 246 | 00101101 |
| 47 | 00101110 | 97  | 00101110 | 147 | 00101110 | 197 | 00101110 | 247 | 00101110 |
| 48 | 00101111 | 98  | 00101111 | 148 | 00101111 | 198 | 00101111 |     |          |
| 49 | 00110000 | 99  | 00110000 | 149 | 00110000 | 199 | 00110000 |     |          |
| 50 | 00110001 | 100 | 00110001 | 150 | 00110001 | 200 | 00110001 |     |          |