

Einfach
besser messen



SCHMIDT[®] Feldbusmodul PROFIBUS DP-V0 Gebrauchsanweisung

SCHMIDT[®] Feldbusmodul PROFIBUS DP-V0

Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Informationen.....	3
2	Basissensor	4
3	PROFIBUS – Installation	6
4	PROFIBUS – Konfiguration u. Signalisierung	9
5	PROFIBUS – Inbetriebnahme	10
6	PROFIBUS – Kommunikation	12
7	Abmessungen.....	15

Impressum:

Copyright 2018 **SCHMIDT Technology GmbH**

Alle Rechte vorbehalten

Ausgabe: 543565.01B

Änderungen vorbehalten

1 Wichtige Informationen

Die vorliegende Gebrauchsanweisung enthält alle Informationen für eine schnelle Inbetriebnahme und einen sicheren Betrieb des **SCHMIDT® PROFIBUS-Moduls DP-V0**.

Das Modul kann nur in Verbindung mit einem **SCHMIDT Strömungssensor** der 600er-Familie, der als Basisgerät dient, betrieben werden.

Da die vorliegende Bedienungsanleitung hauptsächlich die feldbuspezifischen Aspekte beschreibt, beachten Sie bitte unbedingt auch die Gebrauchsanweisung des angeschlossenen Basissensors:

- **SS 20.600:** „Gebrauchsanweisung SS 20.600“ (535084.01)
- **SS 20.651:** „Gebrauchsanweisung SS 20.651“ (547608.01)

Alle relevanten Gebrauchsanweisungen sind vor Inbetriebnahme des Gerätes vollständig zu lesen und mit Sorgfalt zu beachten.

- Bei Nichtbeachtung oder Nichteinhaltung kann für daraus entstandene Schäden ein Anspruch auf Haftung des Herstellers nicht geltend gemacht werden.
- Eingriffe am Gerät jeglicher Art – außer den bestimmungsgemäßen und in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Vorgängen – führen zum Gewährleistungsverfall und zum Haftungsausschluss.
- Das Gerät ist ausschließlich für den nachstehend beschriebenen Einsatzzweck bestimmt. Es ist insbesondere nicht zum direkten oder indirekten Schutz von Personen und Maschinen vorgesehen.
- **SCHMIDT Technology** übernimmt keinerlei Gewährleistung hinsichtlich der Eignung für irgendeinen bestimmten Zweck und übernimmt keine Haftung für Fehler, die in dieser Gebrauchsanweisung vorhanden sind oder für zufällige oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Leistungsfähigkeit oder Verwendung dieses Geräts.

Verwendete Symbolik

Nachfolgend ist die Bedeutung der verwendeten Symbole erklärt.



Gefahren und Sicherheitshinweise - Unbedingt lesen!

Eine Nichtbeachtung kann eine Beeinträchtigung von Personen oder der Funktion des Gerätes nach sich ziehen.

2 Basissensor

Elektrischer Anschluss

Die Betriebsspannung sollte nur am Steckverbinder des Basissensors angeschlossen werden¹.



Details zum elektrischen Anschluss sowie umfassende Montagehinweise sind der allgemeinen Gebrauchsanweisung des Basissensors zu entnehmen.

Die Betriebsdaten des Moduls entsprechen denen des Basissensors, der zusätzliche Stromverbrauch beträgt typisch 25 mA, maximal 40 mA.

Die Analogausgänge (für Strömungsgeschwindigkeit und Mediumtemperatur) sowie die Schaltausgänge (für Strömungsgeschwindigkeit oder Volumenausgabe) liegen ebenfalls nur am Sensorstecker auf.

Der Feldbus kann nur am Feldbusstecker des Moduls aufgelegt werden.



Bei der elektrischen Montage ist zu gewährleisten, dass keine Betriebsspannung anliegt und ein versehentliches Einschalten der Betriebsspannung nicht möglich ist.



Die zugrundeliegende Schutzklasse PELV (EN 50178) ist hierbei zu berücksichtigen.



Den Sensor nur im angegebenen Spannungsbereich betreiben (Gebrauchsanweisung des Sensors beachten). Bei Unterspannung ist die Funktion nicht gewährleistet, Überspannungen können zu irreversiblen Schäden führen.

Inbetriebnahme

Die gültigen Messbereiche sind auf dem Typenschild angegeben.

Nach Anlegen der Versorgungsspannung signalisiert der Sensor die Initialisierung, indem gleichzeitig alle vier horizontal angeordneten Status-LEDs des Basissensors (siehe Abbildung 3) sequentiell auf die Farben Rot, Orange und Grün schalten.

Liegt ein bestimmungsgemäßer Betrieb vor, geht der Sensor in den Messbetrieb. Alle die Strömungsgeschwindigkeit betreffenden Signalisierungen (analog, schaltend, optisch und Feldbus) gehen kurzzeitig auf den jeweiligen Maximalwert und pendeln sich nach einigen Sekunden auf den korrekten Messwert ein, sofern der Sensorfühler schon auf Mediumtemperatur war. Ansonsten verlängert sich diese Zeit um die Dauer, bis sich der Fühler thermisch akklimatisiert hat.

¹ Die Betriebsspannung kann auch alternativ am Feldbusstecker aufgelegt werden (Pin 2 und 7); dies wird jedoch von der PNO nicht mehr empfohlen.

LED-Anzeige Status Basissensor

Nr.	Zustand	LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
1	Betriebsbereit & Strömung < 5 % ²				
2	Strömung > 5 %				
3	Strömung > 20 %				
4	Strömung > 50 %				
5	Strömung > 80 %				
6	Strömung > 100 % (= Overflow)				
7	Sensorelement defekt				
8	Betriebsspannung zu niedrig				
9	Betriebsspannung zu hoch				
10	Elektroniktemperatur zu hoch				
11	Elektroniktemperatur zu niedrig				
12	Mediumtemperatur zu niedrig				
13	Mediumtemperatur zu hoch				

Legende

- LED leuchtet nicht
- LED leuchtet grün
- LED leuchtet orange
- LED blinkt rot (ca. 2 Hz)

Tabelle 1

Nullströmung Plausibilitätsprüfung (NSP)

Die NSP wurde eingeführt, um eine Veränderung des Wärmeübergangs vom Sensorelement in das Messmedium anhand der Heizleistung bei Nullflow zu erkennen. Dadurch können mögliche Abweichungen der Kennlinie, z. B. aufgrund von Verschmutzung oder einer anderen Veränderung am Sensorelement, durch einen einfachen Test erkannt werden ohne dass der Sensor ausgebaut werden muss (Details siehe Unterkapitel: Behandlung der „NSP“ im *Sensorstatus* durch den Anwender).

²: „%“ vom Messbereich der Strömungsgeschwindigkeit des Basissensors

3 PROFIBUS – Installation

Dieses Zusatzmodul realisiert einen Slave der Variante PROFIBUS DP mit Leistungslevel V0 auf Basis einer galvanisch entkoppelten RS485-Schnittstelle³ für Zweidrahtbetrieb.

Netztopologie

Die Busgeräte werden in einer Linie verbunden, die einzelnen Geräte können, abhängig von der Übertragungsrate, über eine Stichleitung mit der Hauptbusleitung verbunden sein.

Ein Liniensegment kann maximal 32 Teilnehmer (Master, Slaves und / oder Repeater) umfassen. Eine Erweiterung auf bis zu 126 Teilnehmer kann durch Repeater erreicht werden, wobei jedes einzelne Segment am Anfang und Ende seiner Hauptleitung aktiv abgeschlossen werden muss (bus termination).



Es sind keine Abschlusswiderstände auf dem Modul integriert, so dass ggf. eine externe Beschaltung notwendig ist.

Einige kommerzielle, speziell für PROFIBUS spezifizierte Anschlussstecker enthalten zuschaltbare Abschlusswiderstände, die eine problemlose Terminierung erlauben (siehe Unterkapitel *Anschlusskabel*).

Die maximal zulässige Segmentlänge sowie die maximal zulässige Summenlänge aller Stichleitungen ist von der Übertragungsrate abhängig⁴ (siehe Tabelle 2).

Übertragungsrate [kBit/s]	Max. Segmentlänge [m]	Max. Summe Stichleitungslänge [m]
9,6 / 19,2 / 45,45	1200	500
93,75	1200	100
187,5	1000	33
500	400	20
1500	200	6,7
3000; 6000; 12000	100	0

Tabelle 2 Zulässige Leitungslängen für Kabel Typ A

Bei Übertragungsraten > 1,5 MBit/s sind Stichleitungen zu vermeiden. Die Übertragungsrate wird vom Busmaster automatisch festgelegt.

³ Die busseitigen Anschlüsse (Pin 3, 4, 5, 6, 8) sind galvanisch getrennt.

⁴ Die Angaben gelten für Kabel vom Typ A.

Feldbus-Steckverbinder

Der Steckverbinder am Modul ist als D-Sub9-Buchse (female) mit PROFIBUS-konformer Belegung herausgeführt⁵ (siehe Abbildung 1 und Tabelle 3).

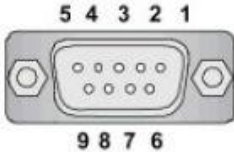


Abbildung 1:

Blick auf Steckverbinder am Sensormodul (female)

Pin	Bezeichnung	Funktion
1	nc	Nicht belegt
2	[M24]	Obsolet (Masse 24 V Betrieb)
3	RxD/TxD-P	DATA-B
4	CNTR-P (RTS)	Repeater Steuersignal
5	M5	Masse (für Busabschluss)
6	P5	5V (für Busabschluss)
7	[P24]	Obsolet (+ 24 V Betrieb)
8	RxD/TxD-N	DATA-A
9	nc	Nicht belegt

Tabelle 3 Steckerbelegung Feldbuschnittstelle

Das Gehäuse, und damit der Schirm eines aufgesteckten Anschlusskabels, sind mit dem Metallgehäuse des Moduls niederohmig verbunden.

Der Modulstecker selbst ist wasserdicht. Falls jedoch kein Buskabel aufgesteckt ist sollte er mit einer Kappe gegen Feuchtigkeit geschützt werden, um die elektrischen Signale zu schützen.

Anschlusskabel

Für den Anschluss ist das speziell für PROFIBUS spezifizierte Datenkabel vom Typ A vorgesehen (Mantelfarbe Lila).



Es wird dringend empfohlen, ein PROFIBUS-Anschlusskabel des Typs A zu verwenden.

Um eine hohe Störfestigkeit und geringe Störemission zu erzielen, muss der Kabelschirm möglichst beidseitig und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutzerde angeschlossen werden (Potential abhängig vom Schirmungskonzept). Zusätzlich wird ein Potentialausgleich aller angeschlossener Feldgeräte empfohlen. Unabhängig davon sollte die Datenleitung von stromführenden Kabeln separat verlegt werden.



Den Kabelschirm möglichst beidseitig und flächig erden. Die zugrundeliegende Schutzklasse PELV (EN 50178) ist hierbei zu berücksichtigen.

⁵ Das Auflegen der Betriebsspannung am Feldbusstecker (Pin 2 und 7) wird von der PNO nicht mehr empfohlen.

Konfektionierung Feldbuskabel

Das Feldbuskabel besteht aus zwei Datenleitungen plus Schirm und muss mit einer PROFIBUS-konformen D-SUB9-Stiftleiste, vorzugsweise mit integrierter, zuschaltbarer Buserminierung, ausgerüstet sein.



Es sind keine Abschlusswiderstände im Sensormodul integriert, so dass eine externe Beschaltung notwendig ist.

Beim Auflegen des Kabels auf den Stecker ist auf Folgendes zu achten:

- 1.) Die Datenleitungen des Kabels dürfen nicht vertauscht werden. Als Orientierungshilfe sind im Steckverbinder die Klemmen mit Buchstaben gekennzeichnet, die Datenleitungen sind farbcodiert.

Leitung	Funktion	Farbe
A	RxD/TxD-N (Negativ)	grün
B	RxD/TxD-P (Plus)	rot

Merkinweis: B & rot = „**Brot**“

- 2.) Die Datenkabel von eingehendem und ausgehendem Geräteknoten dürfen nicht vertauscht werden (siehe Abbildung 2). Auf dem Steckverbinder signalisieren Pfeile die ein- („ingoing“) und ausgehende („outgoing“) Verbindungsrichtung.
- 3.) Wenn der Knoten das Ende des Segments darstellt, also nur ein eingehendes Datenkabel vorliegt, muss:
 - Das Kabel auf den eingehenden Kanal („ingoing“) gelegt werden.
 - Der Bus terminiert werden. Der im Stecker integrierte Abschlusswiderstand muss auf „on“ gestellt werden.
- 4.) Wenn beide Datenleitungen aufgelegt sind, darf der Bus nicht terminiert werden. Ein evtl. vorliegender Abschlusswiderstand im Stecker muss abgeschaltet sein („off“).

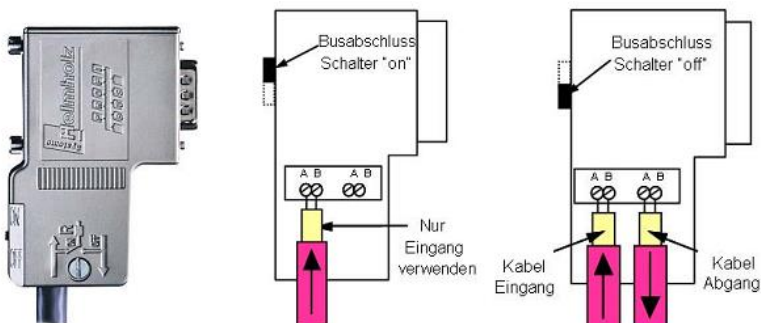


Abbildung 2

4 PROFIBUS – Konfiguration u. Signalisierung

Geräteadresse

Die manuelle Einstellung der Geräteadresse erfolgt durch die beiden Dezimal-Drehwähler im Gehäuseinneren (siehe Abbildung 4). Um die Einstellung vornehmen zu können, müssen die beiden unverlierbaren Deckelschrauben aufgeschraubt werden (siehe Abbildung 3).



Nach dem Einstellen der Adresse ist zu gewährleisten, dass der Deckel ordnungsgemäß verschlossen wird und die Schrauben handfest angezogen sind.

Einstellbarer Adressbereich: 0 ... 99

LED-Signalisierung

Die vier horizontal angeordneten LEDs oberhalb der Beschriftung „Flow“ signalisieren den Sensorstatus (siehe Tabelle 1).

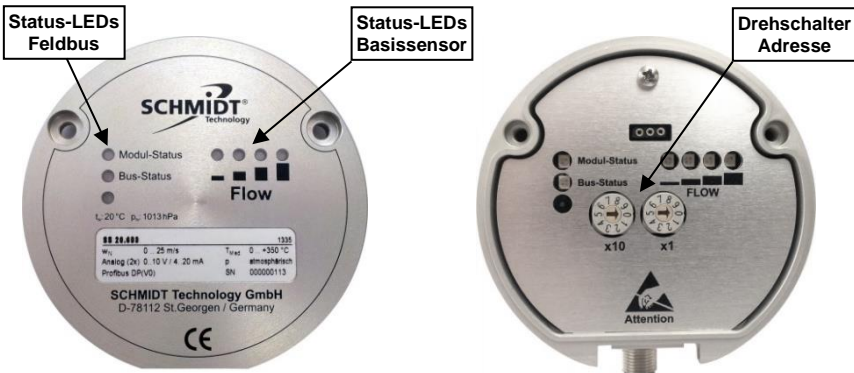


Abbildung 3: Moduldeckel

Abbildung 4: Geöffnetes Modulgehäuse

Die vertikale LED-Reihe auf der linken Seite betrifft den PROFIBUS⁶:

- Die oberste LED signalisiert den Modulstatus (Knoten):
 - Grün = Betriebsbereit
 - Rot = Fehler
- Die mittlere LED signalisiert den Netzwerkstatus (Kommunikation):
 - Grün = Online
 - Grün blinkend = Verbunden, aber kein Datenaustausch
 - Aus = Offline
 - Rot blinkend = Feldbusfehler

⁶ Die dritte, nicht beschriftete LED ist hier nicht funktional.

5 PROFIBUS – Inbetriebnahme

Um den Strömungssensor mittels PROFIBUS in die Prozeßsteuerung einzubinden steht auf der Homepage von **SCHMIDT Technology** eine GSD-Datei zum Download bereit:

<https://www.schmidt-sensoren.de/sensoren.html>

Die Datei ist als Ziparchiv ausgeführt und findet sich im Reiter jedes PROFIBUS-fähigen Sensortyps.

Nach der initialen Konfigurations- und Parametrierphase wechselt das Modul in den zyklischen „Data Exchange“-Modus gemäß DP-V0.

Es stehen zwei Basiskonfigurationen zur Auswahl, um die Struktur und den Inhalt des Nutztelegramms zu bestimmen.

Struktur	Kennung	Übertragener Inhalt
12 Byte Input	0x1B	Sensorstatus Mediumtemperatur Volumenstrom Strömungsgeschwindigkeit
8 Byte Input	0x17	Sensorstatus Mediumtemperatur Volumenstrom

Parametrierung

Die nachstehend aufgeführten Parameter sind über den PROFIBUS konfigurierbar (siehe auch Unterkapitel: Diagnosemeldungen).

- **Mittelwertbildung**

Mittelwertbildung (gleitendes, arithmetisches Mittel) von Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom und Mediumtemperatur

- Datentyp: Unsigned8
- Einheit: Sekunden
- Wertebereich: 0 ... 120

- **Rohrinnendurchmesser**

Berechnung des Volumenstroms (Profilfaktor wird berücksichtigt)

- Datentyp: Unsigned16
- Einheit: Millimeter
- Wertebereich: 15 ... 5.000

- **Maßeinheit des Volumenstroms**

- Datentyp: Unsigned8
- Wertebereich:

Wert	Maßeinheit
0	m ³ /h
1	m ³ /min
2	m ³ /s
3	l/h
4	l/min
5	l/s
6	ft ³ /h
7	ft ³ /min
8	ft ³ /s
9	cm ³ /h
10	cm ³ /min
11	cm ³ /s

- **Normbedingungen**

Auf diese genormten Umgebungsbedingungen beziehen sich die Norm-Strömungsgeschwindigkeit bzw. der Norm-Volumenstrom.

- Datentyp: Unsigned8
- Wertebereich:

Wert	Referenz	Temperatur	Druck
0	SCHMIDT	20,0 °C	1013,25 hPa
1	ISO6358	20,0 °C	1000,00 hPa
2	ISO2533	15,0 °C	1013,25 hPa
3	DIN1343	0,0 °C	1013,25 hPa

- **Maßeinheit der Mediumstemperatur**

- Datentyp: Unsigned8
- Wertebereich:

Wert	Maßeinheit
0	°C
1	°F
2	K

- Anmerkung:

Die Messbereichsgrenzen der Mediumstemperatur (siehe Unterkapitel: *Diagnosemeldungen*) hängen vom Typ des Basissensor ab. Sie sind unveränderbar, weder die Werte noch die Maßeinheit ([0,1 °C]) können konfiguriert werden.

6 PROFIBUS – Kommunikation


Zyklischer Datenaustausch

Die Bytes werden PROFIBUS-konform, d. h. zuerst werden das MSB und zuletzt das LSB, übertragen.

Oktett	Bedeutung	Datentyp
0 - 1	Sensorstatus	Unsigned 16
2 - 3	Mediumstemperatur (0,1 x konfigurierte Maßeinheit)	Signed 16
4 - 7	Volumenstrom (konfigurierte Maßeinheit)	IEEE 754 Float (32 bit)
8 - 11	Strömungsgeschwindigkeit (mm/s)	Unsigned 32

Neben den eigentlichen Messdaten werden in dem zusätzlichen Telegrammteil *Sensorstatus* (Integer) unzulässige Betriebsbedingungen oder Sensorfehler gemeldet:

Wert	Bezeichnung
0	Sensor im Normalbetrieb (keiner der u.g. Zustände)
1	Sensorelement defekt
2	Mediumstemperatur zu hoch
3	Mediumstemperatur zu gering
4	Versorgungsspannung zu hoch
5	Versorgungsspannung zu gering
6	Elektroniktemperatur zu hoch
7	Elektroniktemperatur zu niedrig
8	Sonstiger Defekt (z. B. keine Abgleichdaten, CRC-Fehler ...)
9	Innerhalb innerer NSP Grenze
10	Innerhalb äußerer NSP Grenze

- Werte 1 und 8:
Der Sensor hat einen grundlegenden Defekt und muss zur Reparatur an den Hersteller / Händler zurück geschickt werden.
- Werte 2 ... 7:
Es liegen unzulässige Betriebsbedingungen vor.
 Unzulässige Betriebsbedingungen sofort abstellen, ansonsten kann der Sensor irreparablen Schaden erleiden.
- Werte 9 und 10:
NSP (Kontrolle der sensorischen Kennlinie mittels „Nullströmung Plausibilitätsprüfung“), Beschreibung siehe nächstes Unterkapitel.

Behandlung der „NSP“ im *Sensorstatus* durch den Anwender

Da die Heizleistung bei Null-Strömung von verschiedenen Parametern abhängt ist besonderes Augenmerk darauf zu legen, dass für den Zeitpunkt des Tests die nachstehend definierten Umgebungsbedingungen eingehalten werden:

Bezeichnung	Wert / Bereich
Strömungsgeschwindigkeit	0 m/s
Mediumstemperatur (real am Messort)	10 ... 30 °C
Mediumstemperatur (Sensorausgang) ⁷	20 ... 40 °C
Druck des Mediums	atmosphärisch ⁸

Sobald die o. g. Bedingungen vorliegen, kann die NSP zur Überprüfung herangezogen werden. Sie muss für einen funktionierenden Sensor den Wert 9 (optimal) oder den Wert 10 (erweiterter Bereich) annehmen.

Sollte der Status-Wert 9 betragen befindet sich die Heizleistung innerhalb des beim Abgleich definierten Bereichs, das Sensorelement funktioniert optimal.

Bei einem Wert von 10 sind leichte Abweichungen relativ zum Abgleich festgestellt worden. Dies kann verschiedene Ursachen haben:

- Der Wärmeübergang hat sich (z. B. durch Verschmutzung des Sensorelements) verändert – es liegt eine leichte Kennlinienverschiebung vor.
- Eine oder mehrere für die korrekte Feststellung der NSP notwendigen Umgebungsbedingungen wurden nicht eingehalten, d.h. der Test ist ungültig.

Empfehlung für diesen Fall:

Den weiteren Verlauf der NSP dieses Sensor beobachten und dessen Messwerte kritisch hinterfragen, möglicherweise eine Reinigung veranlassen. Den Sensorkopf mit einer Schutzkappe versehen, um Null-Strömung sicherzustellen.

Entspricht der Status-Wert trotz korrekter Prüfbedingungen weder der 9 noch der 10, so ist von einer größeren Abweichung der sensorischen Kennlinie auszugehen. In diesem Fall sollte der Sensor unverzüglich einer Prüfung (z. B. optische Kontrolle) und ggfs. einer Wartung (Reinigung, Kalibrierung) oder gar Reparatur unterzogen werden.

⁷ Bei geringer oder keiner Strömung wird durch das Übersprechen des Heizers auf das Temperaturelement eine etwa 10 K zu hohe Mediumstemperatur gemessen.

⁸ Atmosphärisch: p = 700 ... 1.300 mbar

Diagnosemeldungen

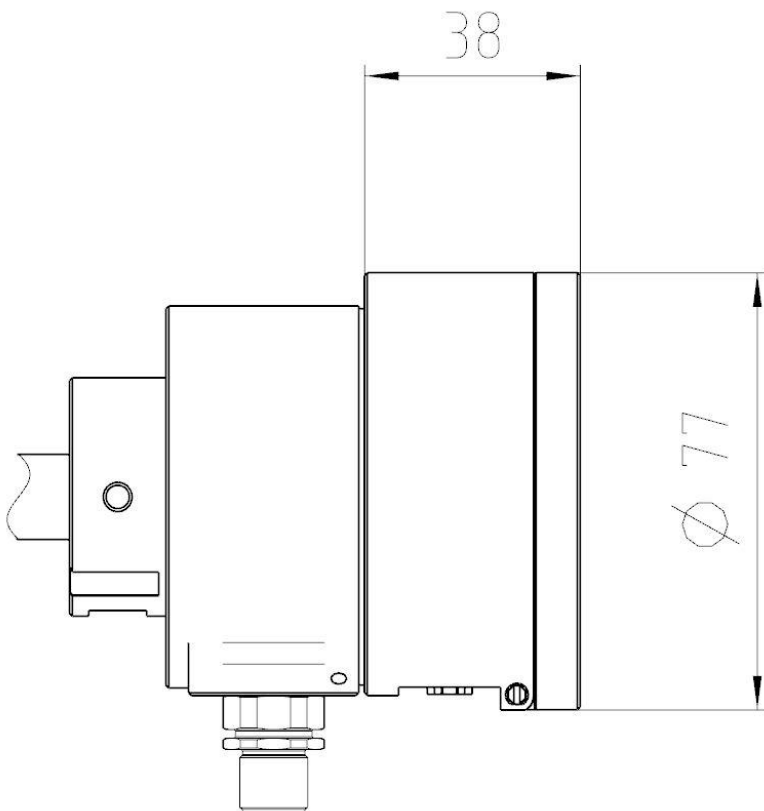
Das Diagnosetelegramm enthält zusätzliche, gerätebezogene Informationen und ist in zwei Blöcke aufgeteilt:

- Der erste Block enthält eine busspezifische Fehlerdiagnose.
Ein Eintrag in diesem Block führt zu einem Fehler oder dem Betriebszustand STOP an der Prozesssteuerung. Hier werden auch Fehler in der Parametrierung angezeigt.
- Der zweite Block enthält sensorspezifische Informationen und beeinflusst die Kommunikation über den PROFIBUS nicht.

Oktett	Parameter	Beschreibung
1. Block: Fehlerdiagnose		
7	Extended Diagnostic Header	Länge des Diagnoseblocks
8	Reserve	
9	Fehler	Bit 0: Parametrierfehler Bit 1 – 7: Reserve
2. Block: Infodiagnose		
10	Extended Diagnostic Header	Länge des Diagnoseblocks
11,12	Sensorstatus	Betriebszustand Sensor
13	Mittelwertbildung	siehe Parametrierung
14,15	Rohrdurchmesser	siehe Parametrierung
16	Maßeinheit Volumenstrom	siehe Parametrierung
17	Normbedingungen	siehe Parametrierung
18	Maßeinheit Mediumtemperatur	siehe Parametrierung
19, 20	Software Version	vom Feldbus-Modul
21 - 24	Seriennummer	vom Sensor
25 - 28	Materialnummer	vom Sensor
29 - 32	Konfigurationsnummer	vom Sensor
33	Überdruck	Vordefinierter Betriebsüberdruck (bar)
34 - 37	Messbereich Strömungsgeschwindigkeit	in mm/s (unveränderliche Maßeinheit)
38 - 39	Messbereich Mediumtemperatur, untere Grenze	in 0,1 °C
40 - 41	Messbereich Mediumtemperatur, obere Grenze	in 0,1 °C
42 - 45	Messbereich Volumenstrom	In der parametrierten Maßeinheit
46	Aktuelle Elektroniktemperatur	in °C (unveränderliche Maßeinheit)
47	Maximale Elektroniktemperatur	in °C (unveränderliche Maßeinheit)

Tabelle 4 Diagnoseparameter

7 Abmessungen



Abmessungen in mm

SCHMIDT Technology GmbH

Feldbergstraße 1
78112 St. Georgen
Deutschland

Phone +49 (0)7724 / 899-0
Fax +49 (0)7724 / 899-101
Email sensors@schmidttechnology.de
URL www.schmidt-sensoren.de