

BEDIENUNGSANLEITUNG

Sensor-Profibus- Modul 9221

© 2005 burster
präzisionsmeßtechnik gmbh & co kg
Alle Rechte vorbehalten
Stand 23.8.2005

Hersteller:
burster präzisionsmeßtechnik gmbh & co kg
Talstraße 1-5 Postfach 1432
76593 Gernsbach 76587 Gernsbach

Anmerkung:

Die im folgenden enthaltenen Informationen können sich ohne vorherige Mitteilung ändern.

burster bietet keine Garantie irgendwelcher Art in Bezug auf dieses Gerät, einschließlich der stillschweigenden Garantie auf handelsübliche Qualität und Eignung für einen bestimmten Zweck. burster ist in keinem Fall für enthaltene Fehler, zufällige Schäden oder Folgeschäden in Zusammenhang mit der Funktion oder Verwendung dieses Gerätes haftbar.

Kapitelübersicht

- 1. Allgemeine Vorbemerkungen**
- 2. Funktionsbeschreibung**
- 3. Technische Daten**
- 4. Bedienungshinweise für die IP-20-Version**
- 5. Bedienungshinweise für die IP-65-Version**
- 6. Inbetriebnahme und Test**
- 7. Profibus-Aufbau**
- 8. Profibus-Kommunikation**
- 9. Maßbilder**
- 10. Anhang**

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeine Vorbemerkungen	7
1.1.	Zu diesem Handbuch	7
1.2.	Wichtiger Hinweis	7
1.3.	Auspacken	7
1.4.	Lieferumfang	7
2.	Funktionsbeschreibung	8
2.1.	Gerätefunktion	8
2.2.	Anwendungsbereich	9
3.	Technische Daten	10
4.	Bedienungshinweise für die IP-20-Version	12
4.1.	Montage / Befestigung	12
4.2.	Schutzart	12
4.3.	Umgebungstemperatur	12
4.4.	Gerätefront / Klemmenbelegung	12
5.	Bedienungshinweise für die IP-65-Version	14
5.1.	Montage / Befestigung	14
5.2.	Schutzart	14
5.3.	Umgebungstemperatur	14
5.4.	Gerätefront / Klemmenbelegung	14
6.	Inbetriebnahme und Test	17
6.1.	Blockschaltbild und interne Signalverarbeitung	17
6.2.	Auspacken des Gerätes	17
6.3.	Vor dem Einschalten	18
6.4.	Anschlussbelegung	18
6.5.	Versorgungsspannung	18
6.6.	Erdung und Blitzschutz	19
6.7.	Nach dem Einschalten	19
6.8.	Adresseneinstellung und Kalibrierung	19
6.8.1.	Adresseneinstellung	19
6.8.2.	Justage mit PC-Software 9221-P001	20
6.9.	Kalibrierung und Justage	20
6.9.1.	Messung mit DMS-Sensoren	21
6.9.1.1.	Anschluss	21
6.9.1.2.	Sensorspeisung, Eingangsbereich und Eingangsbezug	22
6.9.1.3.	Kalibrierung von DMS-Sensoren	24
6.9.1.3.1.	Kalibrierung mit physikalischer Größe durch Teach-In-Verfahren	25
6.9.1.3.2.	Kalibrierung mit Hilfe von Sensor - Prüf – und Kalibrierprotokoll	26
6.9.1.3.3.	Kalibrierung mit Präzisions-Spannungsquelle	28
6.9.1.3.4.	Kalibrieren mit Shuntwiderstand	29
6.9.2.	Messung mit Potentiometer	30
6.9.2.1.	Anschluss	31
6.9.2.2.	Sensorspeisung, Eingangsbereich und Eingangsbezug	32
6.9.2.3.	Kalibrierung von Potentiometer durch Teach-In-Verfahren	33
6.9.3.	Messung mit Normsignal / Transmitter	35
6.9.3.1.	Anschluss	35
6.9.3.2.	Sensorspeisung, Eingangsbereich und Eingangsbezug	36

6.9.3.3.	Kalibrierung Transmitter mit Spannungsausgang.....	37
6.9.3.3.1.	Kalibrieren mit physikalischer Größe durch Teach-In-Verfahren	37
6.9.3.3.2.	Kalibrierung mit Hilfe von Sensor-Prüfprotokoll	38
6.10.	Signalverarbeitung	39
6.10.1.	Messrate / Grenzfrequenz / Filter	39
6.10.2.	Mittelwertbildung	39
6.10.3.	Vergleichsmessung.....	40
6.10.4.	Bewertung / Digitale Ausgänge (Grenzwerte)	41
6.10.5.	Minimal- und Maximalwertspeicher	42
6.10.6.	Digitale Eingänge.....	43
6.11.	Monitorausgang	44
6.12.	LED – Anzeige am Gerät	44
6.13.	Testmessung	44
6.13.1.	Darstellung.....	45
6.13.2.	Optionen	46
6.13.3.	Messdatenspeicherung in Excel-Tabelle.....	47
6.14.	Elektromagnetische Verträglichkeit	47
6.15.	Verhalten im Fehlerfall	47
7.	Profibus-Aufbau	47
7.1.	Schnittstelle RS485.....	47
7.2.	Busstruktur.....	48
7.3.	Busteilnehmerzahl	48
7.4.	Übertragungsgeschwindigkeit	48
7.5.	Buskabel, Busstecker und Busabschlußwiderstand	48
7.6.	Schirmung.....	50
7.7.	Potentialausgleich.....	50
7.8.	Einstellung der Baudrate.....	50
8.	Profibus-Kommunikation	51
8.1.	Busschnittstelle und GSD-Datei	51
8.2.	Busprotokoll und Datenformat.....	51
8.2.1.	Zyklische Kommunikation (DP-V0).....	51
8.2.1.1.	Mode-Übersicht	51
8.2.1.2.	Erklärung der Bitcodierungen.....	53
8.2.1.3.	Byte-Referenzliste.....	58
8.2.2.	Azyklische Kommunikation (DP-V1).....	66
8.2.2.1.	Allgemeines	66
8.2.2.2.	Slot-Index-Verzeichnis	67
8.2.2.3.	Darstellung von float-Werten.....	72
8.2.2.4.	Berechnungshinweis	75
9.	Maßbilder.....	76
9.1.	IP-20-Version.....	76
9.2.	IP-65-Version.....	76
10.	Anhang	78
10.1.	Anwendungsempfehlungen.....	78
10.2.	Darstellung von Messergebnissen	79
10.2.1.	Einleitung	79
10.2.2.	Aussteuerungsabhängigkeit des Quantisierungsfehlers.....	79
10.2.3.	Erhöhung der Auflösung durch Mittelwertbildung und Filterung.....	80

10.2.4.	Optimale Geräteeinstellung.....	80
10.3.	Werkseinstellungen.....	81
10.4.	Wartung, Kundendienst und Garantie	81
10.4.1.	Wartung	81
10.4.2.	Kundendienst.....	81
10.4.3.	Werksgarantie.....	82
10.5.	Zubehörteile und Optionen.....	83
10.6.	Ansprechpartner bei Rückfragen.....	83

1. Allgemeine Vorbemerkungen

1.1. Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Gerätehandbuch enthält alle wichtigen Informationen zur Funktion, Montage und Inbetriebnahme des Sensor-Profibus-Moduls Typ 9221 Version IP20 und Version IP65.

1.2. Wichtiger Hinweis

Es ist darauf zu achten, dass der Einsatz des Sensor-Profibus-Moduls Typ 9221 innerhalb der in diesem Handbuch angeführten Hinweise, technische Daten und Einsatzbedingungen erfolgt. Mögliche Störungen, Fehlmessungen, Einwirkungen auf oder von anderen Geräten und Anlagen sowie mögliche Gefährdungen von Leben und Sachwerten können bei unsachgemäßer Behandlung oder falschem Einsatz nicht ausgeschlossen werden! Hingewiesen wird auf spezielle Vorschriften, die für Anwendungen in explosionsgefährdeter Umgebung (Exi, ...) zu beachten sind.

1.3. Auspacken

Das Gerät ist stoßsicher verpackt. Packen Sie sorgfältig aus und achten Sie auf die Vollständigkeit der Lieferung. Prüfen Sie das Gerät sorgfältig auf Beschädigungen. Sollte der Verdacht auf einen Transportschaden bestehen, benachrichtigen Sie bitte umgehend den Zusteller. Die Verpackung ist zur Überprüfung durch den Vertreter des Herstellers und / oder Zustellers aufzubewahren. Der Transport des Sensor-Profibus-Moduls 9221 darf nur in der Originalverpackung oder in einem gleichwertigen Behältnis erfolgen.

1.4. Lieferumfang

Zum normalen Lieferung gehören:

- 1 Sensor-Profibus-Modul
- 1 CD-ROM mit Konfigurationssoftware
- 1 Handbuch

2. Funktionsbeschreibung

2.1. Gerätefunktion

Das Sensor-Profibus-Modul Typ 9221 dient zur Erfassung und Verarbeitung von Sensorsignalen und digitalen Statusinformationen, als auch die Bereitstellung der digitalen Signale für die Feldebene (Profibus).

Beim Sensor-Profibus-Modul handelt es sich um ein frei konfigurierbares Einkanal-Modul, wobei die Bedienung des Moduls über eine Schnittstelle RS232 (nur Konfiguration) oder RS485 (Profibus-DPV1) erfolgt. Das universelle Sensor-Profibus-Modul eignet sich hervorragend für das Messen mechanischer Größen wie z.B. Kraft, Drehmoment, Druck, Beschleunigung, Weg und Winkel. Es können problemlos DMS-, Potentiometrische- und Normsignale erfasst und weiterverarbeitet werden.

Die entsprechend den verwendeten Sensoren notwendige Aufbereitung der Signale wie Verstärkung, Offsetkorrektur usw. kann per Software individuell eingestellt werden. Die Verwendung eines externen Verstärkers ist nicht erforderlich. Ein leistungsfähiger A/D-Wandler kombiniert mit speziellen ratiometrischen Messverfahren gewährleistet eine genaue und schnelle Verarbeitung der analogen Sensorsignale.

Funktionen wie arithmetische Mittelwertbildung, Eingangssignalfilterung, Nullabgleich, MIN-/MAX-Speicher und Grenzwerte können mit einer Geschwindigkeit von bis zu 12 Mbaud über den Profibus genutzt werden. Für die externe Ansteuerung (MIN/MAX-Speicher, Tara und Grenzwertstatus löschen) stehen zwei potentialfreie und frei konfigurierbare digitale Eingänge zur Verfügung.

Eine stabile und präzise Sensorversorgungsspannung wird durch das Modul selbst erzeugt. Die Kalibrier- und Konfigurationsdaten sind nullspannungssicher (Stromausfallsicher) in einem EEPROM hinterlegt.

Die digitalen Signalausgänge können zur Absetzung zweier Alarmmeldungen bei Überschreiten der vordefinierten Messbereichsgrenzen verwendet werden.

Ebenso Bestandteil des Gerätes ist die galvanische Trennung.

Die Visualisierung der Betriebszustände wie z.B. Bus-Verbindung, sensorseitige Fehlermeldung oder Modul aktiv, werden durch drei LEDs am Gerät direkt dargestellt. Alle Daten können über die integrierte RS485-Kommunikationsschnittstelle (Profibus-DPV1) zu übergeordneter Steuerung (z.B. SPS) übertragen werden. An die Profibus-Leitung lassen sich bis zu 127 Module anschließen (32 im gleichen Segment ohne Repeater, 127 sind adressierbar). U. a. dienen die Kommunikationsschnittstellen dazu, die Sensor-Profibus-Module über den Bus zentral von einem PC oder SPS aus auf die konkrete Anwendung hin zu programmieren und zu konfigurieren (gleichzeitige Konfiguration ist nicht möglich).

Eine entsprechende Konfigurationssoftware, lauffähig auf handelsüblichen PCs unter Windows 98 / NT / Me / 2000 und XP, ist Bestandteil der Lieferung. Die Pro-

fibus-DPV1 ermöglicht die Parametrierung und Backup-Funktion sowie Ferndiagnose und Messwerterfassung über Profibus.

Die DIN-Tragschienen-Ausführung als IP20-Version ermöglicht eine einfache Montage im Schaltschrank. Für besonders raue Umgebungen ist die IP65-Version erhältlich.

2.2. Anwendungsbereich

Das Sensor-Profibus-Modul Typ 9221 ist gezielt für schnelle Steuerungen und Echtzeitaufgaben entwickelt worden und deckt damit weite Anwendungsbereiche ab. Das Gerät ist prädestiniert für die Einbindung unterschiedlichsten analogen Sensorausgangssignale in komplexe, vernetzte und dezentral aufgebaute Automationsstrukturen.

Auf Grund seines sicheren und zuverlässigen Übertragungsverhaltens, der schnellen Übertragungsgeschwindigkeit und seines einfachen Aufbaus, findet das Modul seine Bestimmung in der industriellen Automatisierungstechnik wie auch in der Prüfstandstechnik. Die zusätzlich zur externen Ansteuerung zur Verfügung stehenden Eingänge und Ausgänge ermöglichen auf Grund seiner kurzen Reaktionszeit beispielsweise eine über Näherungsschalter ausgelöste Nullpunkttriggerung bzw. eine schnelle Alarmierung bei Sollwertüberschreitung.

Industriegerechte Anschluss- und Montagetechniken erleichtern dem Anwender die Adaption und Integration in vorhandene mechanische und elektrische Umgebungsbedingungen. Die hervorragende Messqualität gepaart mit einer hohen Mittelwertbildung erlauben ebenso den Einsatz im Entwicklungs- als auch im Versuchsbereich.

Der Einsatz des Sensor-Profibus-Moduls ist ausschließlich für Messzwecke in der Industrie und nicht für medizinische Anwendungen oder bei Gefährdung von Menschen.

Besondere Anwendung findet das Sensor-Profibus-Modul z.B. in:

Komplexe Getriebe- und Motorenprüfständen

- Gewichtsbestimmung an Hochregallagern
- Kfz-Industrie
- Sondermaschinenbau
- Verpackungsindustrie
- Fertigungstechnik
- Erfassung verschiedener mechanischer und physikalischer Größen im Versuchsaufbau

3. Technische Daten

9221-Variante	IP 20	IP 65
Eingangssignal		
DMS	Brückenwiderstand: Anschlusstechnik:4- oder 6-Leiter Konfigurierbare Kennwerte stufenlos DMS-Vollbrücke: Speisespannung: Speisestrom: Eingangsimpedanz:	120 Ω - 5 kΩ < 1 mV/V ... 40 mV/V 2,5 V / 5 V / 10 V max. 60 mA > ca. 1 GΩ
Potentiometer	Anschlusswiderstand: Speisespannung: Speisestrom:	100 Ω ... 100 kΩ 2,5 V / 5 V / 10 V max. 60 mA
Spannung	Normsignal: Eingangsimpedanz:	0 V ... ± 10 V > ca. 1 GΩ
Allgemeine Daten		
Versorgungsspannung Messfehler Temperaturdrift Leistungsaufnahme Grenzfrequenz Sicherung intern Galvanische Trennung zum Profibus Umgebungstemperatur Lagertemperatur Elektromagnetische Ver- träglichkeit	20...36 VDC /14...26 VAC < 0,03 % v.E. (ab 5 mV-Eingangsbereich) < 50 ppm/K ca. 6 VA ca. 2 kHz (-3 dB) integrierter reversibler Überstrom- und Überspannungsschutz, Verpolschutz 500 V 0 ... + 60 °C -30 ... + 85 °C nach EMV-Richtlinie 89/336/EMG	
Gehäuse		
Material Abmessungen (BxHxT) Gewicht Schutzart Montageart	Aluminium-Strangpreßprofil 60x105x120 mm ca. 1 kg IP20 Schnappbefestigung Tragschiene 35 mm nach DIN EN 50022	Aluminium-Druckguß 160x120x80 mm ca. 1,0 kg IP65 Schraubmontage
Anschlussquerschnitt	max. 1,5 mm ² (AWG 16)	max. 1,5 mm ² (AWG 16)
Anschluß		
Versorgungsspannung Sensoranschluss Ein-/Ausgänge Serielle Schnittstelle Profibus	steckbare Schraubklemmen steckbare Schraubklemmen steckbare Schraubklemmen Sub-Min-D, 9-polig Sub-Min-D, 9-polig	PG 7-Verschraubung PG 7-Verschraubung PG 7-/PG 9-Verschraubung Sub-Min-D, 9-polig M12-Stecker/Buchse, 5-polig
Signalverarbeitung		
A/D-Wandlung Messrate Auflösung	16 Bit > 1 kHz 8000 ... 50000 Digit, je nach Geräteeinstellung	

Profibus	
Baudrate Anzahl der Geräte am Bus Potential Adressierung	automatische Erkennung 9,6 kBaud ... 12 Mbaud bis zu 32 Teilnehmer ohne Repeater bis zu 127 Teilnehmer mit Repeater potentialfrei Hardware- oder Software-Adressierung
Funktionen	
Einstellbar via PC oder Profibus	Mittelwert, Filter, Tara, Min-/Max-Speicher, Grenzwerte, Bewertungsstatus, Sensortest
Filtereinstellungen	
Grenzfrequenz Kein Filter	keine; 5; 10; 25; 50; 100; 200; 400 Hz 1 kHz
Analogausgang	
Funktion Monitorausgang	Prozess-Status, Einrichtbetrieb max. ca. + 8 V
Digitale Ausgänge	
Grenzwerte Logik	2 Grenzwert-Ausgänge 1 Klassierungsausgang (zu groß, zu klein, gut) SPS-Pegel, Open-E.p. schaltend, 24 VDC, potentialfrei, Output belastbar bis $I_{max} = 400 \text{ mA}$
Digitale Eingänge	
Eingänge Logik	2 frei konfigurierbare Eingänge, potentialfrei SPS-Pegel DIN EN 61131-2, p-schaltend
Elektrische Überprüfung der Messkette	
Per Shuntkalibrierung	59, 80, 100 k Ω
Status-Anzeige	
LED grün "an" LED gelb "blinkend" LED rot / rot "blinkend"	Bus-Verbindung in Ordnung Modul aktiv, normaler Programmablauf Fehler / Bewertung eingefroren

4. Bedienungshinweise für die IP-20-Version

4.1. Montage / Befestigung

Das Sensor-Profibus-Modul Typ 9221 verfügt über keine Schnappbefestigung zur Montage auf Normprofilschiene (Hutschiene) 35 mm nach DIN EN 50022. Die Befestigung auf die Hutschiene erfolgt über eine Klemme an der Rückseite des Moduls. Setzen Sie zunächst die Klemme von oben auf die Hutschiene und drücken Sie dann das Modul von oben auf die Hutschiene bis die untere Kante der Klemme auf der Hutschiene einschnappt. Um eine bestmögliche Messqualität zu erhalten, muss die Hutschiene geerdet sein.

Zur Entfernung des Moduls drücken Sie bitte ebenfalls von oben auf das Modul und kippen gleichzeitig die untere Kante der Klemme nach vorne um das Modul abzunehmen. Die Installation darf nur von einem Fachmann ausgeführt werden!

4.2. Schutzart

Die Schutzart des Sensor-Profibus-Moduls Typ 9221 ist IP20. Somit ist das Modul nicht gegen das Eindringen von Wasser geschützt, allerdings gegen das Eindringen von festen Fremdkörper $\geq 12,5$ mm Durchmesser geschützt.

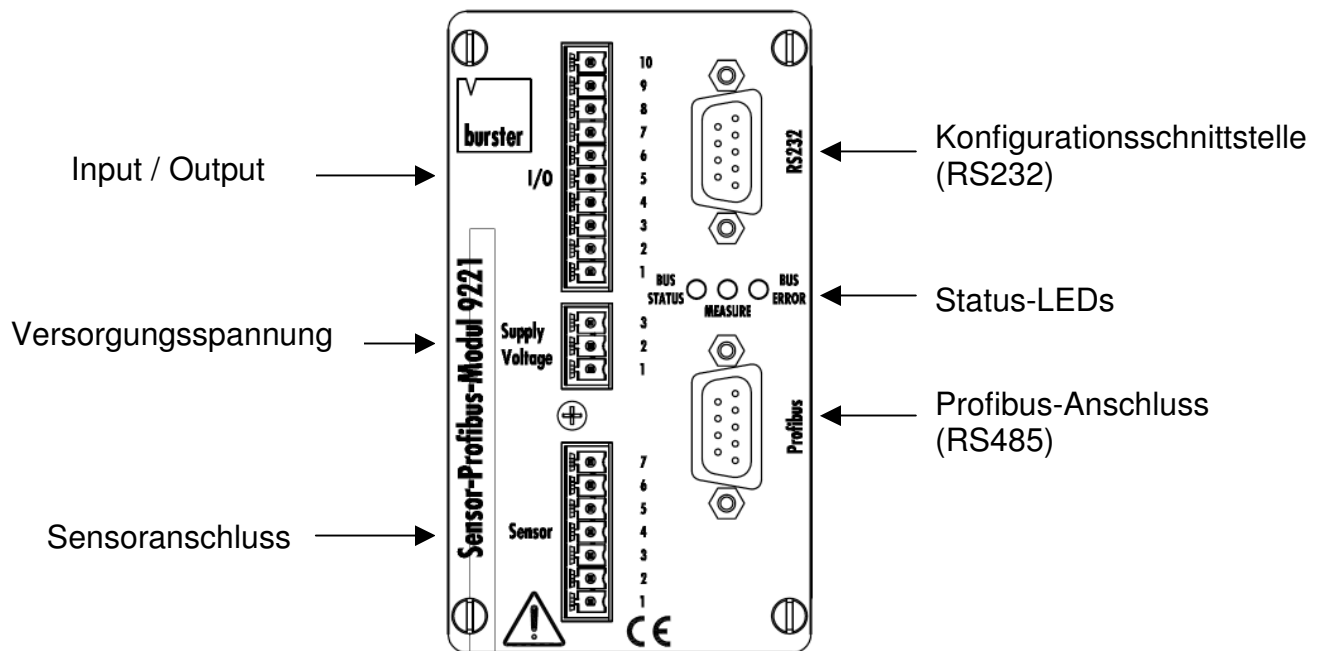
4.3. Umgebungstemperatur

Die zulässige Umgebungstemperatur für das Sensor-Profibus-Modul Typ 9221 während dem Betrieb reicht von 0 °C bis +60 °C. Die zulässige Lagertemperatur liegt zwischen -30 °C bis +85 °C.

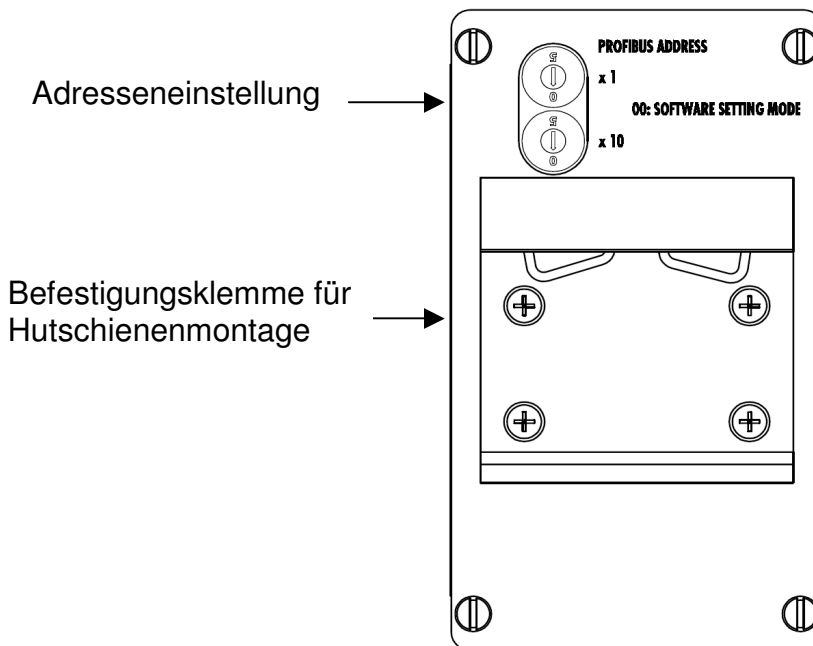
4.4. Gerätefront / Klemmenbelegung

Auf der Front- und Rückseite des Sensor-Profibus-Moduls befinden sich im folgenden Bild die dargestellten Anschluss-, Anzeige-, Einstellungs- und Befestigungselemente. Die Anschlussbelegung des Sensor-Profibus-Moduls ist im Unterpunkt 6.4. dargestellt.

Frontansicht



Rückansicht



Klemmenbelegung

Der Anschluss der Leitungen erfolgt über Schraubklemmen am Modul. Alle Klemmleisten sind steckbar und können vom Modul abgenommen werden damit die Kabeln komfortabel angeschlossen werden können. Es sollten nicht mehr als 2 Adern an einer Klemme angeschlossen werden. Für das von Litzendrähnten empfiehlt sich der Einsatz von Aderendhülsen.

Um Störeinflüsse auf die Sensorsignale und das Modul zu vermeiden, sind für die Spannungsversorgung und die Signalleitungen geschirmte Kabel zu verwenden.

5. Bedienungshinweise für die IP-65-Version

5.1. Montage / Befestigung

Das Sensor-Profibus-Modul Typ 9221 verfügt über vier Montagebohrungen zur Befestigung des Moduls. Die Installation darf nur von einem Fachmann ausgeführt werden!

5.2. Schutzart

Die Schutzart des Sensor-Profibus-Moduls Typ 9221 ist IP65. Somit ist das Modul gegen das Eindringen von Staub und Strahlwasser geschützt.

5.3. Umgebungstemperatur

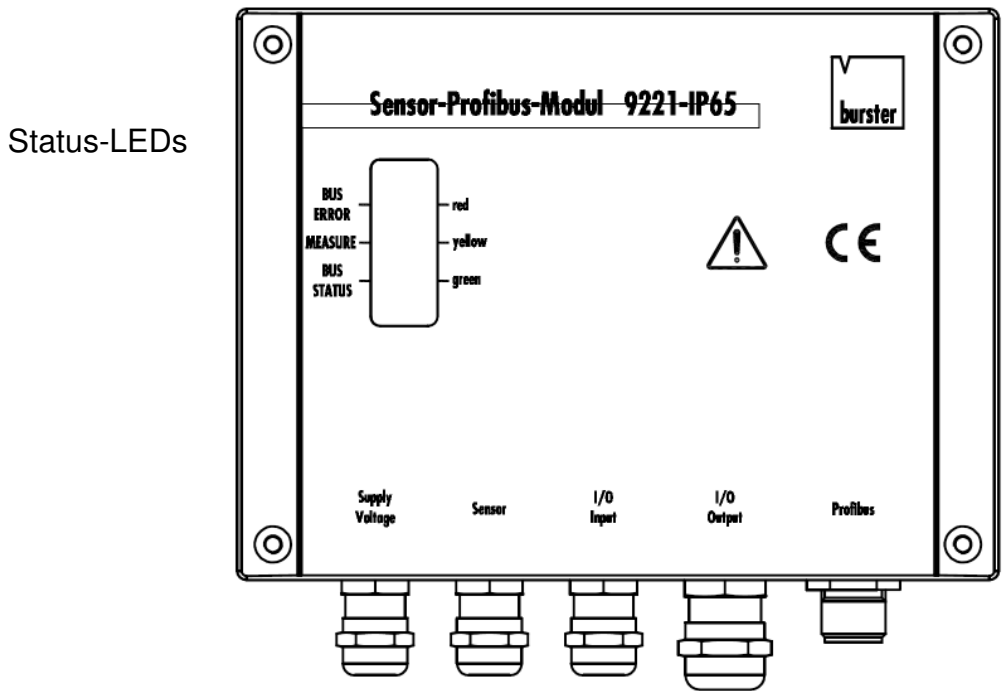
Die zulässige Umgebungstemperatur für das Sensor-Profibus-Modul Typ 9221 während dem Betrieb reicht von 0 °C bis +60 °C. Die zulässige Lagertemperatur liegt zwischen –30 °C bis +85 °C.

5.4. Gerätefront / Klemmenbelegung

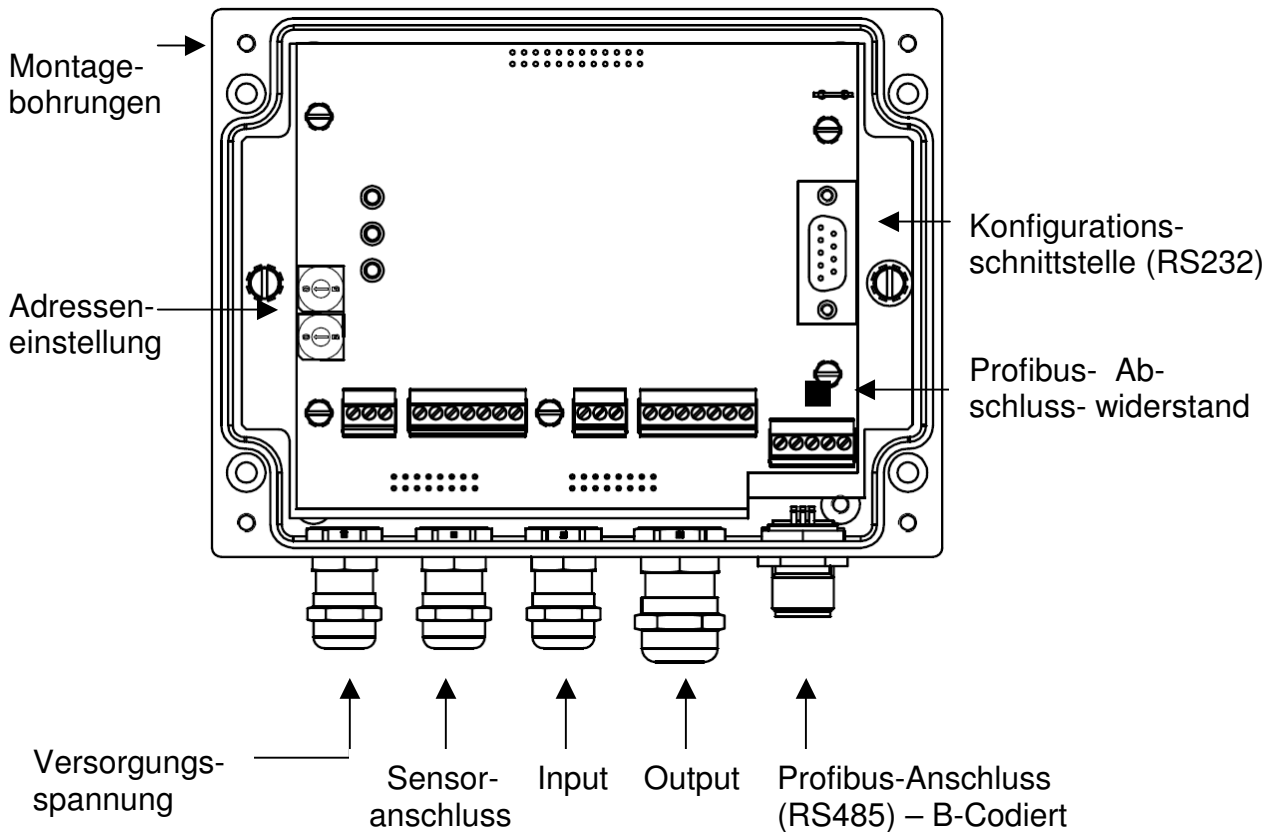
Gerätefront

Auf der Draufsicht des Sensor-Profibus-Moduls befinden sich im folgenden Bild die dargestellten Anschluss-, Anzeige-, Einstellungs- und Befestigungselemente.

Draufsicht



Draufsicht

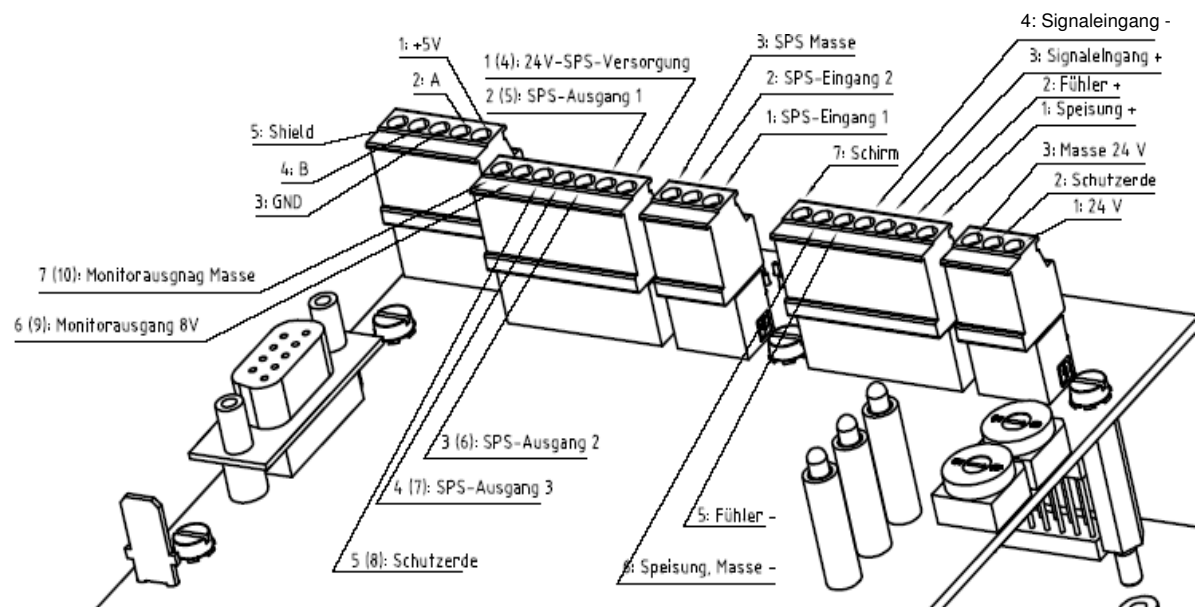


Klemmenbelegung

Der Anschluss der Leitungen erfolgt über PG-Verschraubungen und Schraubklemmen am Modul. Alle Klemmleisten sind steckbar und können vom Modul abgenommen werden damit die Kabeln komfortabel angeschlossen werden können.

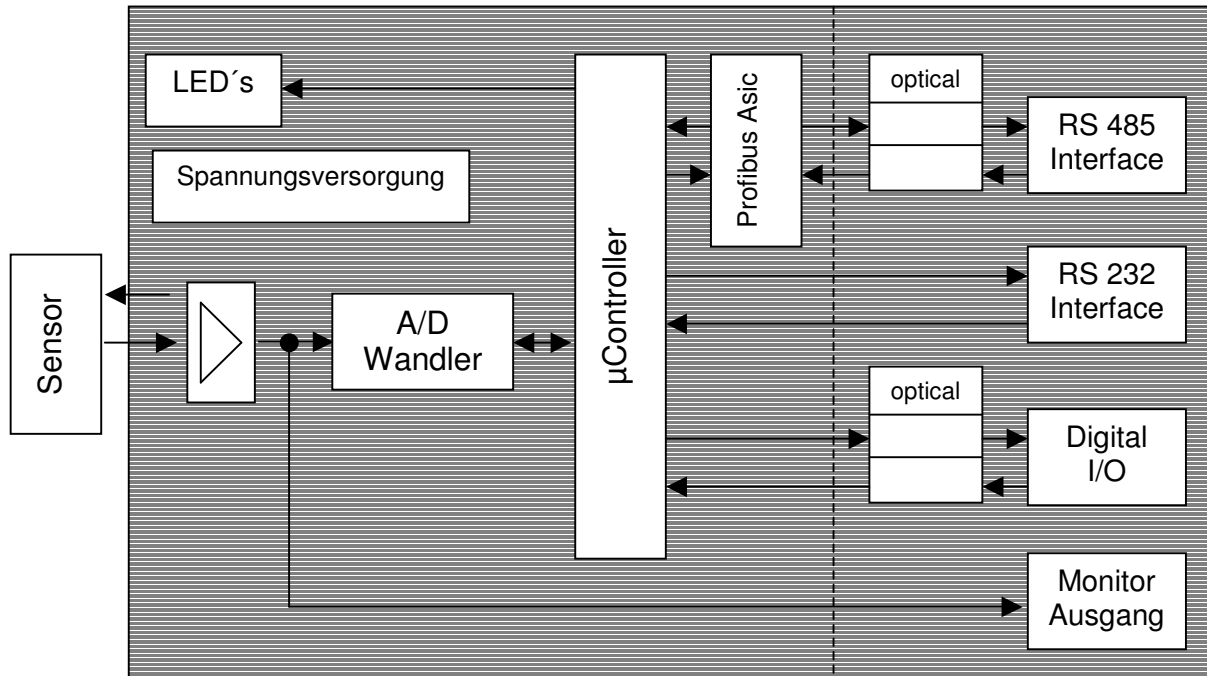
Es sollten nicht mehr als 2 Adern an einer Klemme angeschlossen werden. Für das Anschließen von Litzendrähten empfiehlt sich der Einsatz von Aderendhülsen.

Um Störeinflüsse auf die Sensorsignale und das Modul zu vermeiden, sind für die Spannungsversorgung und die Signalleitungen geschirmte Kabel zu verwenden.



6. Inbetriebnahme und Test

6.1. Blockschaltbild und interne Signalverarbeitung



Die Signale werden je nach Art und Type des angeschlossenen Sensors vom A/D-Wandler verstärkt und umgesetzt. Der A/D-Wandler digitalisiert alle ankommenden Signale mit einer Auflösung von 16 Bit. Der Analog-Multiplexer und A/D-Wandler werden vom µProzessor gesteuert. Der A/D-Wandler besitzt einen Verstärker mit verschiedenen Verstärkerstufen. Die Verstärkung und die damit verbundene Genauigkeit and Auflösung des ermittelten Messwertes ergibt sich aus der Wahl des Messbereiches. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, eine arithmetische Mittelung des Messsignals durch den Prozessor durchführen zu lassen.

Dies kann vom Anwender durch entsprechende Konfiguration des Sensormoduls vorgegeben werden. Anschließend wird das Signal vom Prozessor linearisiert, skaliert und in programmierbaren Einheiten für die Übertragung über Bus bereitgehalten. Zusätzlich überwacht der Prozessor den Messwert auf frei wählbare Grenzwerte. Die Konfigurationsdaten, Linearisierungs- und Skalierungsdaten, etc., die der µProzessor benötigt, sind nullspannungssicher in einem EEPROM hinterlegt.

6.2. Auspacken des Gerätes

Prüfen Sie das Gerät auf Beschädigungen. Sollte der Verdacht auf einen Transportschaden bestehen, benachrichtigen Sie den Zusteller innerhalb von 72 Stunden. Die Verpackung ist zur Überprüfung durch den Vertreter des Herstellers und/oder Zustellers aufzubewahren.

Der Transport des Sensor-Profibus-Moduls darf nur in der Originalverpackung oder in einer gleichwertigen Verpackung erfolgen.

6.3. Vor dem Einschalten

Bevor Sie die Versorgungsspannung an das Sensormodul anlegen, kontrollieren Sie nochmals die Anlage auf die richtige Installation sowie auf die korrekte Spannungseinstellung. Achten Sie unbedingt darauf, dass die Erdung vorschriftsmäßig durchgeführt wurde und die Versorgungsspannung für alle Sensormodule die angegebenen + 36 VDC nicht übersteigt.

6.4. Anschlussbelegung

Klemme 1	Funktion	Bedeutung
1	Eingang	SPS-Pegel 1
2	Eingang	SPS-Pegel 2
3	Eingang	SPS-Masse
4	Eingang	24 V – SPS-Versorgung
5	Ausgang	SPS-Pegel A1 >
6	Ausgang	SPS-Pegel A2 <
7	Ausgang	SPS-Pegel A3 =
8	Ausgang	Schutzerde
9	Ausgang	Monitorausgang ± 8 VDC
10	Ausgang	Monitor - Masse
Klemme 2		
1	Eingang	+ / ~ Versorgungsspannung
2	Eingang	Schutzerde
3	Eingang	+ / ~ Versorgungsspannung / Masse
Klemme 3		
1	Sensor	+ DMS-Sensorspeisung / + Poti- Sensorspeisung
2	Sensor	+ DMS-Fühlerleitung
3	Sensor	+ DMS-Signaleingang / + Poti- und Signaleingang
4	Sensor	- DMS-Signaleingang
5	Sensor	- DMS-Fühlerleitung
6	Sensor	- DMS-Sensorspeisung / - Poti- und Sensorspeisung
7	Sensor	Sensorschirm

6.5. Versorgungsspannung

Das Sensor-Profibus-Modul kann mit 20 – 36 VDC (Gleichspannung) oder mit 14 – 26 VAC, 50 Hz (Wechselspannung) versorgt werden. Durch die interne Gerätsicherung ist der Versorgungseingang gegen Überspannung, Überstrom und Verpolung geschützt.

Um die Versorgungsspannung der Module nicht unnötig mit Störungen zu beaufschlagen, wird für Sensoren mit großem Strombedarf eine eigene Spannungsversorgung empfohlen.

Die maximale Leistungsaufnahme des Sensor-Profibus-Moduls ist 6 VA. Die Versorgungsspannung ist mit einer Sicherung (max. 1 A -träge) abzusichern.

6.6. Erdung und Blitzschutz

Das Gehäuse des Sensor-Profibus-Moduls muss mit Erde verbunden werden. Das Erdungskabel kann über die Schraubklemme an Pin 2 der Versorgungsspannung oder direkt über die Hutschiene der Gehäuserückseite angeschlossen werden.

Grundsätzlich sind geeignete Schutzelemente gegen Blitzschäden (Überspannungen) vorzusehen.

6.7. Nach dem Einschalten

Nach Zuschalten der Versorgungsspannung zeigt das Sensor-Profibus-Modul über die LED's an der Gerätefront den aktuellen Betriebszustand des Gerätes an. Die Bedeutung der LED's ist im Unterverzeichnis: [LED – Anzeige am Gerät](#) zu finden.

6.8. Adresseneinstellung und Kalibrierung

6.8.1. Adresseneinstellung

Bevor eine Steuerung oder ein Rechner mit einem Sensor-Profibus-Modul Daten über Bus austauschen kann, muss die Adresse festgelegt werden. Dabei muss folgendes beachtet werden:

- Keine Adresse darf im Bussystem mehrfach auftreten.

Eine Adressenvergabe ist über die PC-Konfigurationssoftware, Profibus oder Hardware (Drehschalter) möglich.

Hardware-Adressierung

Es können Adressen von 01 bis 99 für die Busteilnehmer vergeben werden. Die Adresse 00 kann für die Sensor-Profibus-Module hardwaremäßig nicht vergeben werden. Damit eine Adressierung von der PC-Software oder Profibus übernommen werden kann, muss hierzu hardwaremäßig die Adresse 00 eingestellt werden.

Software-Adressierung

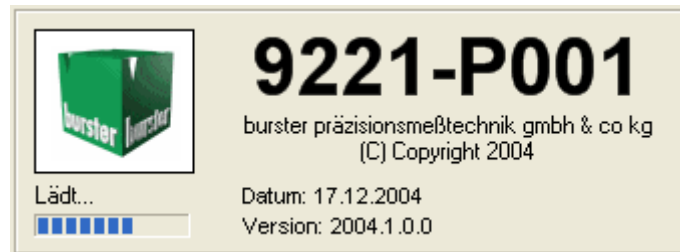
Es können Adressen von 00 bis 99 für die Busteilnehmer vergeben werden.

Hinweis

Die hardwaremäßig eingestellte Adresse kann softwaremäßig überschrieben werden. Nach einem Geräteneustart gilt wieder die hardwaremäßig eingestellte Adresse.

6.8.2. Justage mit PC-Software 9221-P001

Mittels PC-Konfigurations-Programm „9221-P001“ und einem Notebook kann das Gerät über die RS232-Buchse komfortable konfiguriert werden. Das Konfigurations-Programm ist auf der im Lieferumfang enthaltene CD-ROM zu finden.



Mit dieser Software können Sie:

- Geräte-Konfigurationen offline und online erstellen
- Backups von Geräte-Konfigurationen erstellen und zurückladen
- Ausdruck von Geräte-Konfigurationen
- Einlernen (Teach-In) von Sensorsignalen
- Durchführen von grafischen Testmessungen incl. Datenspeicherung in Excel-Dateien

Die Konfigurationssoftware ist lauffähig auf folgenden Betriebssystemen:

- Windows 98/98SE
- Windows ME
- Windows NT 4.0 SP6a
- Windows 2000
- Windows XP

Die technischen Voraussetzungen entnehmen Sie bitte der Datei ‚LiesMich.txt‘.

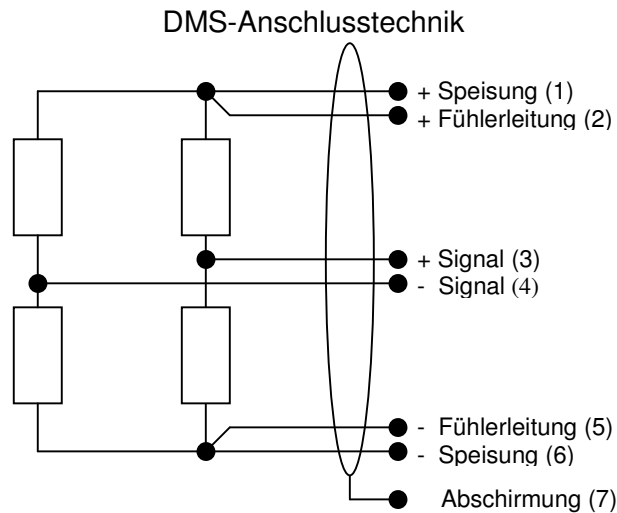
6.9. Kalibrierung und Justage

Das Sensor-Profibus-Modul kann grundsätzlich nach verschiedenen Methoden kalibriert werden. Die Einstellungen des Gerätes sollten nach dem Justieren überprüft werden.

- Kalibrierung mit physikalischer Größe
- Kalibrierung mit Hilfe von Sensor-Prüfprotokoll-Dateneingabe
- Kalibrierung mit Präzisionsspannungsquelle
- Kalibrierung mit Shuntwiderstand

6.9.1. Messung mit DMS-Sensoren

6.9.1.1. Anschluss



Hinweis:

Eine Messkette besteht aus einer Reihe von Komponenten, die alle zur Messgenauigkeit der Gesamtanordnung beitragen. Man kann dieser Problematik ausweichen, indem man die typische Problemlösung der 6-Leiterschaltung anwendet oder die 4-Leiterschaltung als gesamte Messkette als Einheit kalibriert.

4-Leiter-Anschlußtechnik

In den meisten Anwendungsfällen reicht allerdings die 4-Leiter-Anschlußtechnik vollkommen aus. In diesem Fall werden die Fühlerleitungen (Pin 2 und Pin 5) nicht angeschlossen.

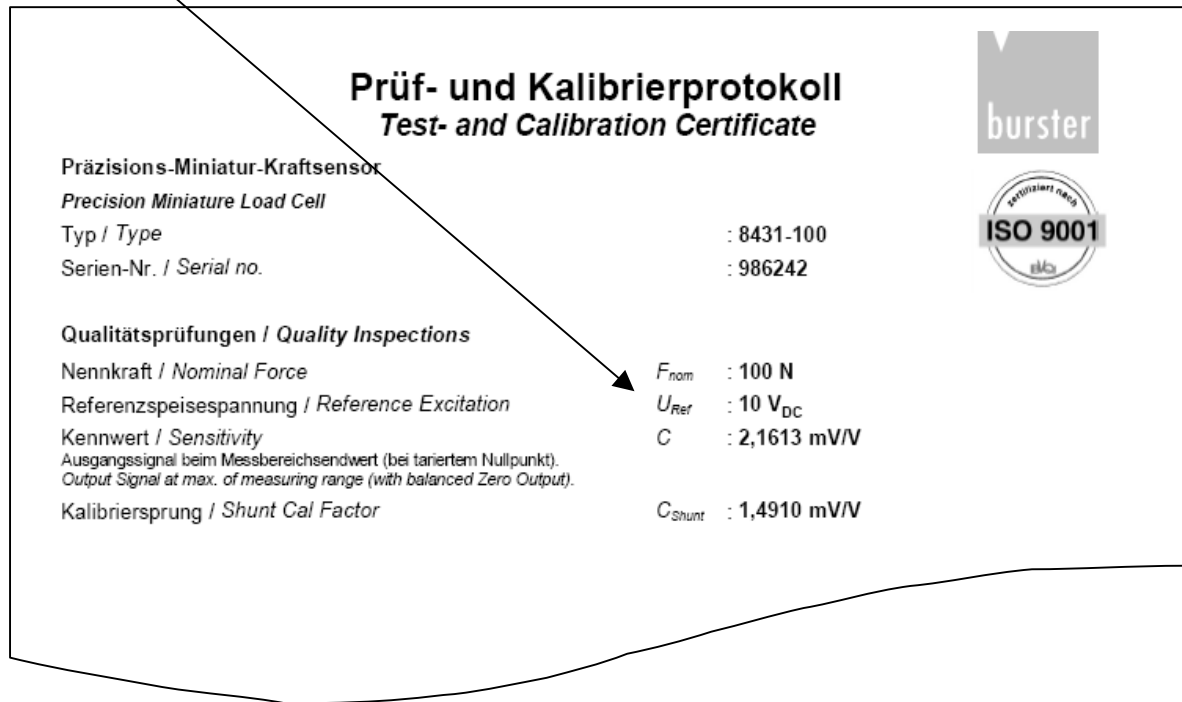
6-Leiter-Anschlußtechnik

Um bei DMS-Sensoren die bestmögliche Messgenauigkeit zu erhalten, sollten diese Anschlusstechnik verwendet werden, damit der Einfluss der Widerstände wie z.B. interne Speiseleitungen und Verbindungselemente des Sensor-Profibus-Moduls auf komplexe Weise nicht zum Verhalten der Messkette zum tragen kommen. Hier enthält das Messkabel zusätzliche „Fühlerleitungen“, welche die Speisespannung am Aufnehmereingang erfassen und ins Messgerät zurückführen.

6.9.1.2. Sensorspeisung, Eingangsbereich und Eingangsbezug

Sensorspeisespannung

Es ist die Sensorspeisespannung einzustellen, die Sie aus dem Prüf- und Kalibrierprotokoll des Sensors entnehmen können.



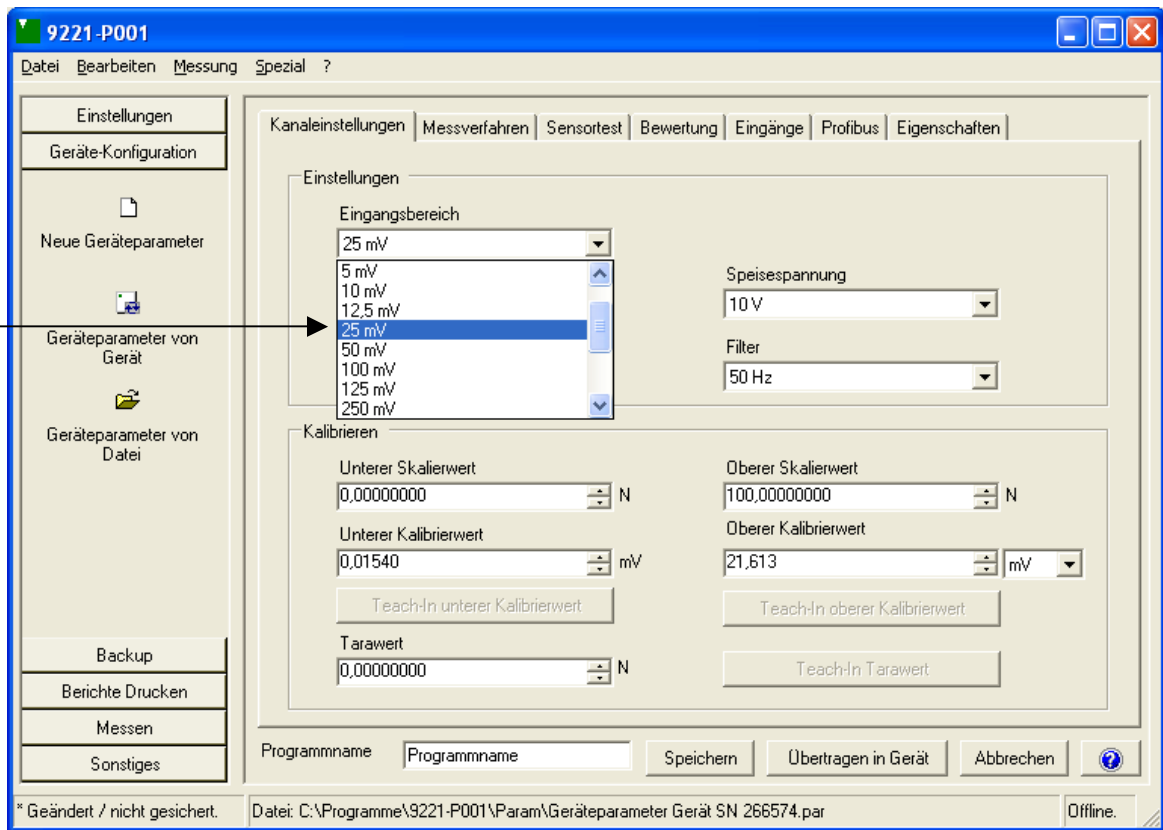
Eingangsbereich

Der Eingangsbereich wird wie folgt berechnet und ausgewählt:
Beispielberechnung für einen Druckkraftsensor Typ 8431-100:

Eingangsmessbereich = Sensorspeisespannung x Kennwert in Vorzugsmessung

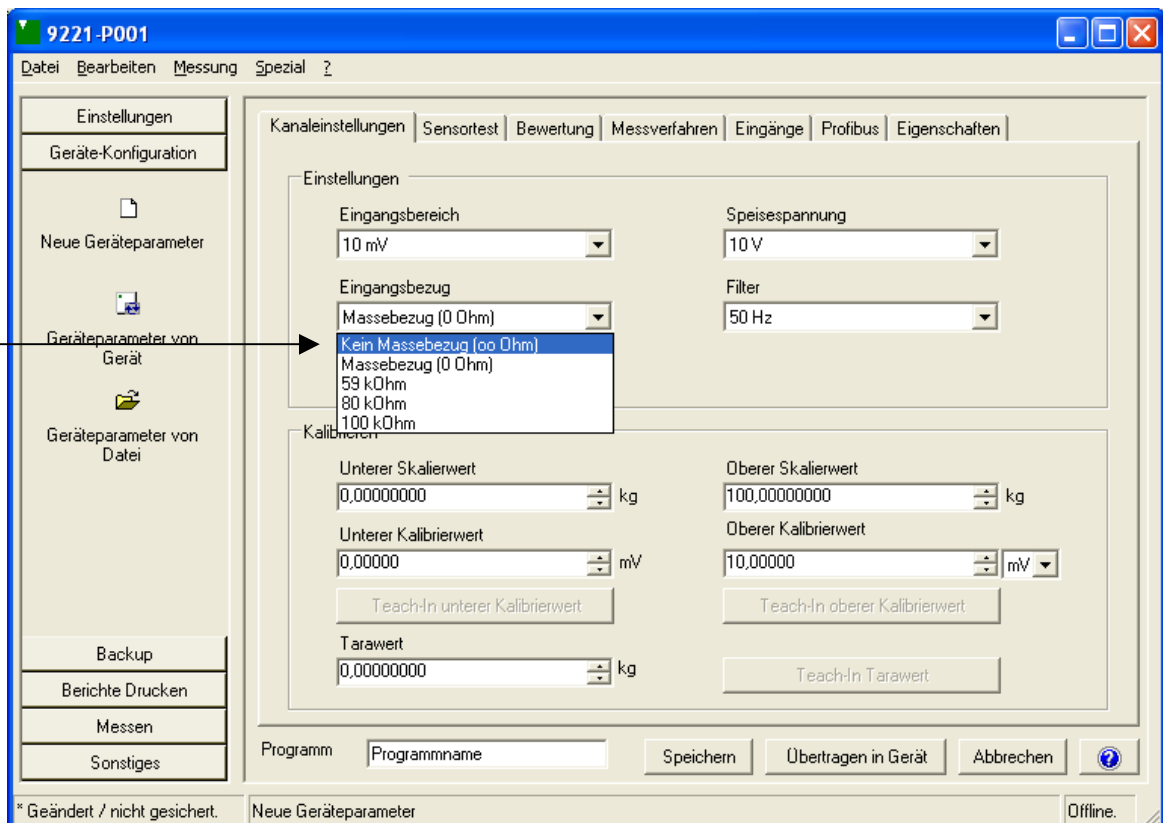
$$10 \text{ V} \quad \times 2,1613 \text{ mV/V} = \underline{21,613 \text{ mV}}$$

Auszuwählen ist der nächsthöhere Wert: hier → **25 mV** ⑦





Eingangsbezug

Als Messsignaleingangsbezug wird beim Messen mit DMS-Sensoren mit Wheatstone-Brücken-Schaltung „kein Massebezug“ gewählt. ⑥



6.9.1.3. Kalibrierung von DMS-Sensoren

Eine Kalibrierung ist notwendig, um die Zuordnung zwischen den elektrischen Messsignalen der angeschlossenen Sensoren und den darzustellenden Messgrößen festzulegen. Dabei handelt es sich hier um eine Zweipunktkalibrierung. Normalerweise besitzen die Sensoren ein Prüf- und Kalibrierprotokoll, woraus die elektrischen Signale entnommen werden können. Ein Beispiel eines Protokolls kann wie folgt aussehen, dabei sind die wichtigsten Werte gekennzeichnet.

Prüf- und Kalibrierprotokoll

Test- and calibration certificate

Kraft- Aufnehmer Typ <i>load cell type</i>	: 8416- <u>5100</u>
Serien Nr. <i>serial no</i>	: <u>268 965</u>
Nennkraft / Meßfehler <i>nominal force / measuring error</i>	: <u>100</u> N $\pm 0,7\%$
Referenzspeisepannung <i>reference excitation</i>	: <u>5</u> V _{DC} $\pm 0,05\%$
Nullsignal ohne Einbauteile <i>zero signal without assembly parts</i>	: <u>0,0107</u> mV/V
Kennwert in Vorzugsmeßrichtung <i>rated output in preferential measuring direction</i>	: <u>1,0538</u> mV/V
Kalibrierung * <i>calibration step</i>	: <u>0,8955</u> mV/V
Kalibrierwiderstand <i>calibration resistor</i>	: <u>100</u> k Ω $\pm 0,1\%$

*Ein Widerstand R, zwischen -Eingang (braun) und -Ausgang (grün) bei unbelastetem Aufnehmer und abgeglichenem Nullpunkt.
A Resistor R, connected across -input (brown) and -output (green) of the balanced (zero) transducer without any load.

Die Rückführbarkeit der verwendeten Sekundärnormale auf nationale Normale, entsprechend der Normenreihe DIN ISO 9000ff, ist über Kalibrier- oder Eichschein gewährt.
The traceability of the used secondary standards to the national standards according to DIN ISO 9000 ff is guaranteed by calibration certificate.

Anschlußbelegung / electrical connection

Stecker / connector (7 polig Typ 9970)	(*Option) (12 polig Typ 9941)	Kabelfarbe / colour of cable	Signal / signal
Pin 1/2	Pin C/D	weiß / white	+ Speisung / excitation
Pin 5/6	Pin A/B	braun / brown	- Speisung / excitation
Pin 3	Pin G	gelb / yellow	+ Meßsignal Ausgang / output
Pin 4	Pin F	grün / green	- Meßsignal Ausgang / output
Pin 7	Pin J	(blank) not isolated	Schirm / guard

Datum
date: 08.11.2006 Prüfer
inspector: [Signature]

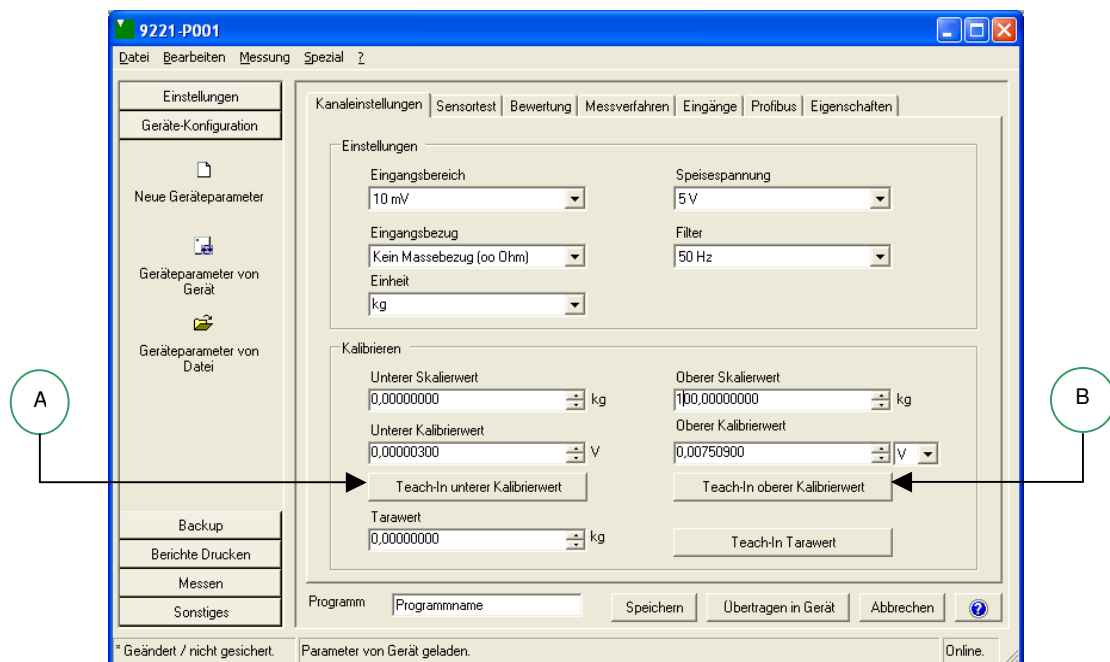
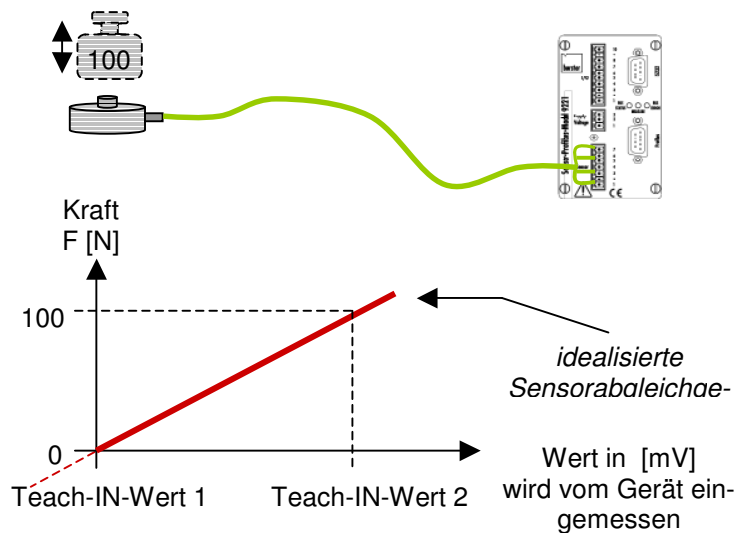
8416_P01 Prüf- und Kalibrierprotokoll vom 03.11.1994/JF

burster präzisions-technik gmbh & co kg Tel. 1-5 0-76593 Gernsbach (Franken 1432) D-76587 Gernsbach) Tel. 07224/645-0 Fax 645-88
 www.burster.de www.burster.com info@burster.de
 Sitz der Gesellschaft: Gernsbach 148 173-G Gernsbach (Franken) burster-technik gmbh & co kg Sitz der Gesellschaft: Gernsbach 148 139-G Gernsbach
 Geschäftsführer: Hubert Grottel, Malvin Bentes Produkt-Edgar Högl USt-IdNr.: DE 144 033 078 Steuer-Nr.: 29454/10053
 Dresdner Bank AG Rastatt No. 06 207 073 00 812 642 630 53 Volksbank Baden-Baden/Rastatt eG No. 702 952 00 812 642 908 00

6.9.1.3.1. Kalibrierung mit physikalischer Größe durch Teach-In-Verfahren



Bei diesem Verfahren handelt es sich um ein zweistufiges Online-Einlernen der Sensordaten in das Sensor-Profibus-Modul, wobei zwei Zustände nacheinander eingelesen werden. Der erste Zustand ist der untere Skalierwert und der zweite Zustand der obere Skalierwert.

Beispiel: Ein Kraftsensor wird entlastet und der Nullpunkt wird justiert $F = 0$ N. Jetzt muss die Taste „Teach-In unteren Kalibrierwert“ betätigt werden (siehe A). Dann belastet man die Waage mit einem bekannten Referenzgewicht, z. B. $F = 100$ N und der Endwert wird eingestellt. Nun muss die Taste „Teach-In oberer Kalibrierwert“ betätigt werden (siehe B). Diese Kalibrierdaten müssen nun in das Gerät übertragen werden und ggf. gespeichert werden. Dabei kann ein Programmname definiert und eingegeben werden.



6.9.1.3.2. Kalibrierung mit Hilfe von Sensor-, Prüf- und Kalibrierprotokoll

Bei diesem Verfahren handelt es sich um eine direkte Eingabe der Sensordaten in das Sensor-Profibus-Modul aus dem Prüf- und Kalibrierprotokoll. Alle erforderlichen Kalibrierdaten können aus dem Protokoll entnommen werden.

Prüf- und Kalibrierprotokoll

Test- and calibration certificate

Kraft- Aufnehmer Typ <i>load cell type</i>	: 8416- <u>5100</u>
Serien Nr. <i>serial no</i>	: <u>268 965</u>
Nennkraft / Meßfehler <i>nominal force / measuring error</i>	: <u>100</u> N $\leq \pm 0,7\%$
Referenzspeisespannung <i>reference excitation</i>	: <u>5</u> V _{DC} $\pm 0,05\%$
Nullsignal ohne Einbauteile <i>zero signal without assembly parts</i>	: <u>0,0107</u> mV/V
Kennwert in Vorzugsrichtung <i>rated output in preferential measuring direction</i>	: <u>1,0538</u> mV/V
Kalibrierung * <i>calibration step</i>	: <u>0,8955</u> mV/V
Kalibrierwiderstand <i>calibration resistor</i>	: <u>100</u> k Ω $\pm 0,1\%$

*Ein Widerstand R, zwischen -Eingang (braun) und -Ausgang (grün) bei unbelastetem Aufnehmer und abgeglichenem Nullpunkt.
A Resistor R, connected across -input (brown) and -output (green) of the balanced (zero) transducer without any load.

Die Rückführbarkeit der verwendeten Sekundärnormale auf nationale Normale, entsprechend der Normreihe DIN ISO 9000ff, ist über Kalibrier- oder Eichschein gewährt.
The traceability of the used secondary standards to the national standards according to DIN ISO 9000 ff is guaranteed by calibration certificate.

Anschlußbelegung / electrical connection

Stecker / connector (7 polig Typ 9970)	(*Option) (12 polig Typ 9941)	Kabellfarbe / colour of cable	Signal / signal
Pin 1/2	Pin C/D	weiß / white	+ Speisung / excitation
Pin 5/6	Pin A/B	braun / brown	- Speisung / excitation
Pin 3	Pin G	gelb / yellow	+ Meßsignal Ausgang / output
Pin 4	Pin F	grün / green	- Meßsignal Ausgang / output
Pin 7	Pin J	(blank) not isolated	Schirm / guard

1

2

3

4

5

6

Datum *date*: 08.11.2008 Prüfer *inspector*: Maute

8416_P01 Prüf- und Kalibrierprotokoll vom 03.11.1994.ZF

burster präzisionsmeßtechnik gmbh & co kg Tel.: +49 376599 Geraebach (Postfach 1432) D-76587 Geraebach | Tel.: 07224/645-0 Fax: 645-88
www.burster.de www.burster.com info@burster.de

Sitz der Gesellschaft: Geraebach 148A 175-G-Rastat Komplexstr.1 burster präzisionsmeßtechnik Verwaltung GmbH Sitz der Gesellschaft: Geraebach 148B 130-G-Rastat
Geschäftsführer: Hubert Grottel, Mathias Burster Prokurist: Edgar Muggler UST-Id.Nr.: DE 144 033 058 Stempel: 370434/0250
Dresdner Bank AG Rastat No. 06 207 075 00 062 662 690 52 Volksbank Baden-Baden/Rastat eG No. 702 002 00 062 662 908 80

Zu den Werten:

① ... ③ Diese Werte werden aus dem Prüf- und Kalibrierprotokoll direkt übernommen.

④ Dieser Wert muss wie folgt ausgerechnet werden:

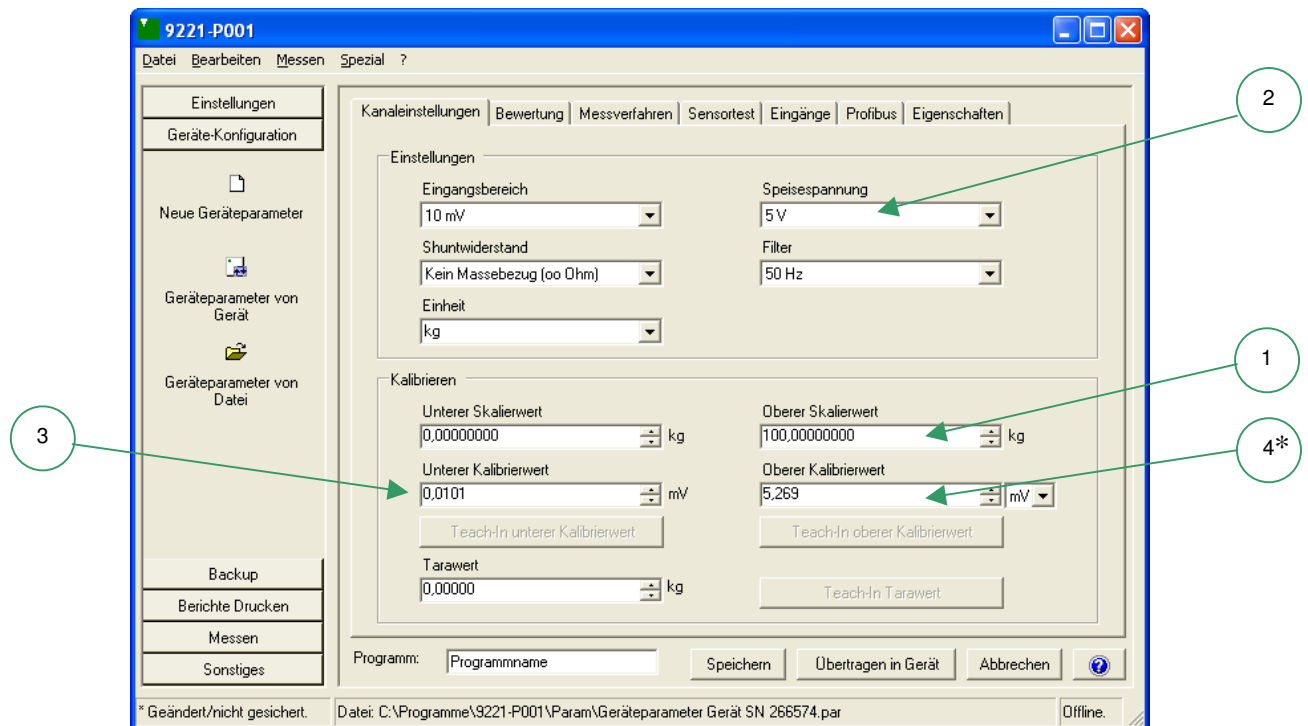
Gegeben: Kennwert in Vorzugsrichtung = 1,0538 mV/V

Referenzspeisespannung = 5 V

Gesucht: Ausgangssignal bei 100 % Nennlast = Oberer Kalibrierwert

Kennwert in Vorzugsrichtung x Referenzspeisespannung = Oberer Kalibrierwert

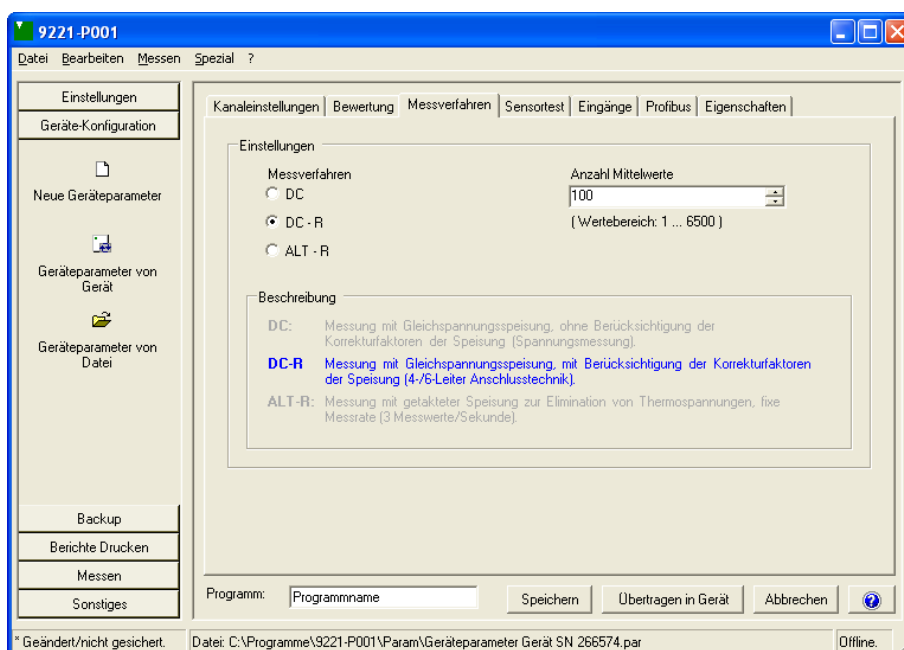
hier: 1,0538 mV/V x 5 V = **5,269 mV**



Hinweis:

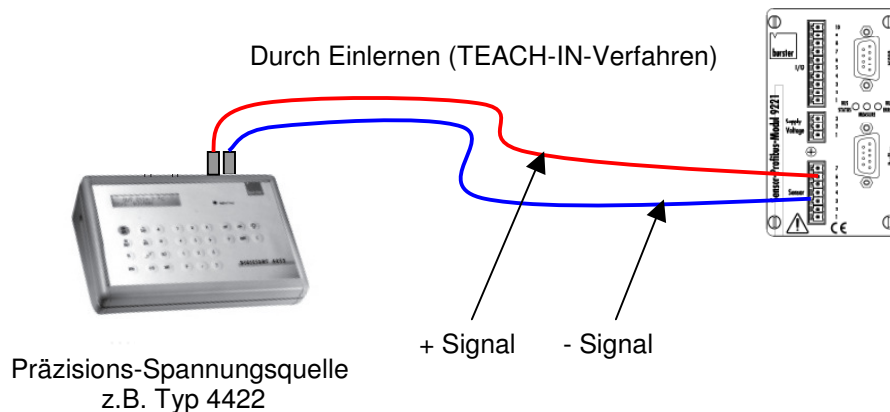
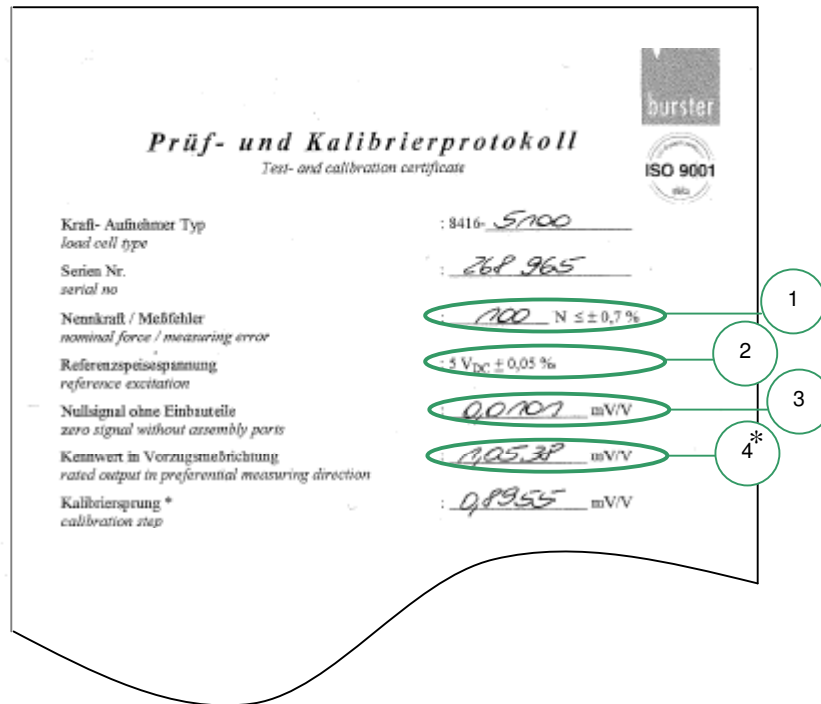
Bitte Berücksichtigen Sie bei Verwendung dieser Art von Justage, dass bei DMS-Vollbrücken-Sensoren und bei potentiometrischen Sensoren die Speisespannung in das Messergebnis eingeht.

Wenn Sie also die Funktionsfähigkeit des Gerätes mit Spannungsgebern verifizieren möchten, müssen Sie mit einem Präzisions-Digitalvoltmeter die Sensorspeisespannung messen und danach die Kalibrierspannung berechnen, oder, damit die Korrekturfaktoren der Speisespannung automatisch berücksichtigt werden können, sollten Sie deshalb beim „Messverfahren“ die „DC-R“-Einstellung auswählen. Anwendung dieses Messverfahrens wird empfohlen!



6.9.1.3.3. Kalibrierung mit Präzisions-Spannungsquelle

Dieses Verfahren kann bei allen spannungsgebenden Sensoren angewendet werden, z. B. bei DMS-, Potentiometrische-, Transmitter- und Normsignal-Sensoren. Der Sensor wird durch eine Präzisionsspannungsquelle simuliert.



Der Kalibriervorgang ist identisch mit dem unter „[6.9.1.3.1. Kalibrierung mit physikalischer Größe durch Teach-In-Verfahren](#)“ beschriebenen. Lediglich der „Untere Kalibrierwert“ ③ und der „Obere Kalibrierwert“ ④* werden mit der Präzisions-Spannungsquelle simuliert.

6.9.1.3.4. Kalibrieren mit Shuntwiderstand

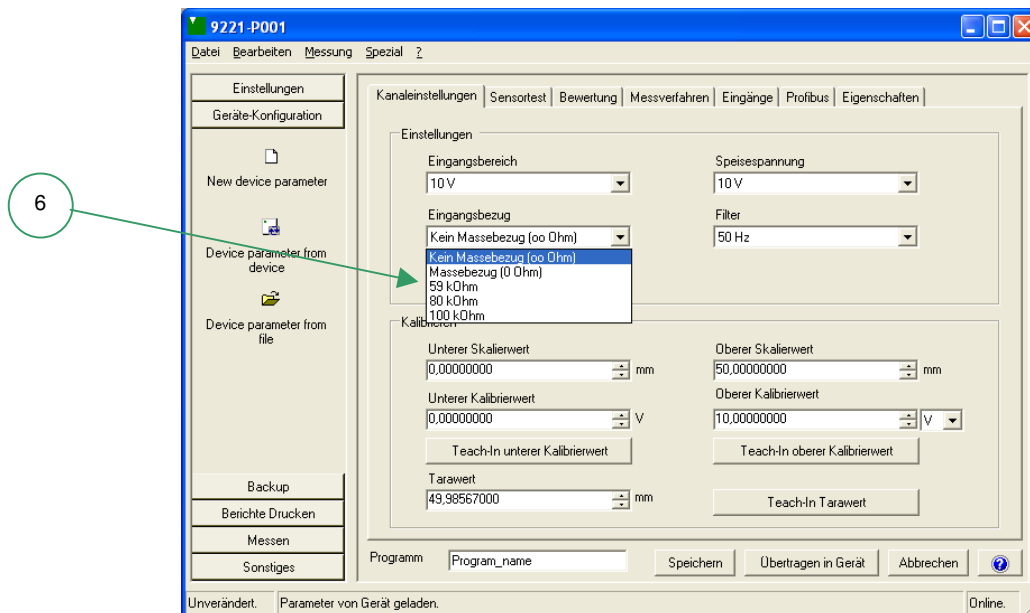
Hinweis:

Shuntkalibrieren ist die ungenaueste der vier angebotenen Kalibriermethoden. Wählen Sie diese nur, wenn keine anderen Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Allerdings kann diese Methode sehr gut dazu verwendet werden, die Messkette von Zeit zu Zeit elektrisch zu überprüfen.

Justage

Bei diesem Verfahren wird per Menü ein wählbarer Shuntwiderstand an einen Brückenwiderstand der DMS-Vollbrücke geschaltet und diese damit gezielt verstimmt (Kalibriersprung). Der Wert dieses Shunts und der dazugehörige Kalibriersprung wird dem Protokoll des Sensors entnommen und unter dem Menü-Punkt „Kanaleinstellungen → Eingangsbezug“ gewählt (siehe ⑥).

Den gewünschten Shuntwiderstand finden Sie unter Kanaleinstellungen.



Geben Sie den „Unteren Skalierwert“ des Sensor-Messbereichs ein. In der Regel wird das der Nullpunkt des Sensors sein (z.B. 0,0000). Dieser Wert wird dem „Unteren Kalibrierwert“ zugeordnet. Diese Angabe kann eingelernt oder direkt aus dem Prüfprotokoll ③ eingegeben werden.

Geben Sie den „Oberen Skalierwert“ des Sensor-Messbereichs ein.

Beispielrechnung

Gegeben: Kalibriersprung = 0,8955 mV / V
 Kalibrierwiderstand = 100 kΩ

$$\text{Oberer Skalierwert} = \frac{\text{Messbereichsendwert} \times \text{Kalibriersprung}}{\text{Kennwert}} \quad \text{⑥} \quad \text{⑤}$$

$$\text{Oberer Skalierwert} = \frac{100 \text{ N} \times 0,8955 \text{ mV} / \text{V}}{1,0538 \text{ mV} / \text{V}} = 84,978174 \text{ N}$$

Der „Obere Skalenwert“ wird dem „Oberen Kalibrierwert“ (hier Kalibriersprung) zugeordnet. Diese Kalibrierdaten müssen nun, in das Gerät übertragen werden und ggf. gespeichert werden.

6.9.2. Messung mit Potentiometer

Eine Kalibrierung ist notwendig, um die Zuordnung zwischen den elektrischen Messsignalen der angeschlossenen Sensoren und den darzustellenden Messgrößen festzulegen. Dabei handelt es sich hier um eine Zweipunktkalibrierung. Normalerweise besitzen die Sensoren ein Prüf- und Kalibrierprotokoll, woraus die elektrischen Signale entnommen werden können.

Ein Beispiel eines Protokolls kann wie folgt aussehen, dabei sind die wichtigsten Werte gekennzeichnet.




Prüf- und Kalibrierprotokoll Test- and Calibration Certificate



Potentiometrischer Wegtaster
Potentiometric displacement sensor

Typ / Type : **8712-100**
Serien-Nr. / Serial no. : **8705121581**

Messweg (Elektrischer Nutzweg)	/ Range (useful electrical stroke)	E.N.W. : 100 mm + 1 / - 0 mm
Theoretischer elektrischer Weg	/ Theoretical electrical stroke	T.E.W. : E.N.W + 1 mm ± 1 mm
Mechanischer Weg	/ Mechanical stroke	M.W. : E.N.W + 5 mm
Maximal zulässige Speisespannung	/ Maximum applicable voltage	U_{max} : ≤ 50 V_{DC}
Anschlusswiderstand	/ Connecting resistance	$R_{E.N.W.}$: 5 kΩ ± 20 %
Empfohlener Strom im Schleiferkreis	/ Recommended cursor current	I_c : < 0,1 μA
Fehlergrenze (Linearitätsabweichung)	/ Error limit (Independent linearity)	f_{lin} : ± 0,1 % v.E. / FS (innerhalb E.N.W / within E.N.W.)
Isolationswiderstand	/ Electrical isolaton	R_{iso} : > 100 MΩ
Arbeitstemperaturbereich	/ Operating Temperature range	t_a : -30 ... 100 °C
Temperaturkoeffizient	/ Temperature Coefficient	TK : < 1,5 ppm/K
Verstellgeschwindigkeit	/ Displacement speed	: ≤ 10 m/s
Schutzart (nach)	/ Grade of Protection (according to)	: IP40 (DIN VDE 0470 / EN 60 529 / IEC 529)
Validiert nach Prüfانweisung	/ Validated according to Inspection Instruction	: 417

Die Rückführbarkeit der verwendeten Sekundärnormale auf nationale bzw. internationale Normale, entsprechend der Normenreihe DIN EN ISO 9000 ff, ist über Kalibrier- oder Eichscheinie gewährleistet. Die verwendeten Normale sind auf Kalibrierlaboratorien rückführbar, die nach ISO/IEC 17025 akkreditiert sind.

The traceability of the used secondary standards to the national respectively international standards, according to DIN EN ISO 9000 ff, is guaranteed by Calibration certificate. The used standards are traceable to calibration laboratories, which are accredited to ISO/IEC 17025.

Das Produkt erfüllt die im Datenblatt angegebenen Spezifikationen.
The device performs the specifications mentioned in the data sheet.

Nach der vorliegenden Erfahrung ist es empfehlenswert, das Produkt im Abstand von etwa 24 Monaten neu zu kalibrieren. / According to our experience it is recommended to recalibrate this product in intervals of 24 months.

Anschlussbelegung: Steckertyp / Connector model
9991

Signal	/ Signal	
+ Speisung	/ Excitation	3
- Speisung /Signal / Excitation		1
+ Ausgangssignal	/ Output	2

Raumtemperatur / Ambient temperatur : **23 °C ± 3 K** Rel. Feuchte / Relative humidity : **50 % ± 20 %**

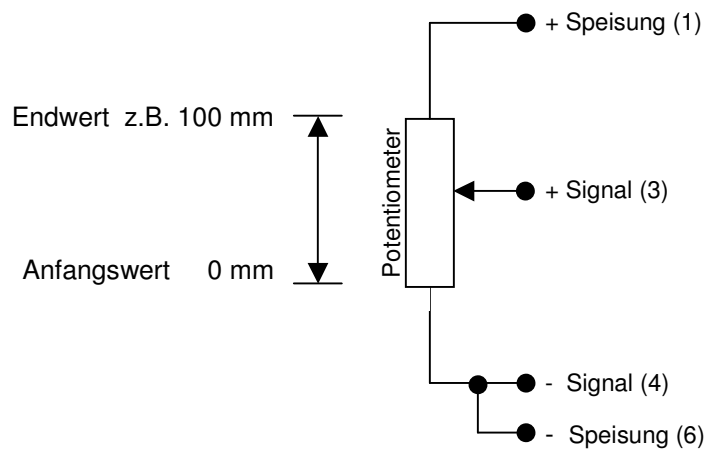
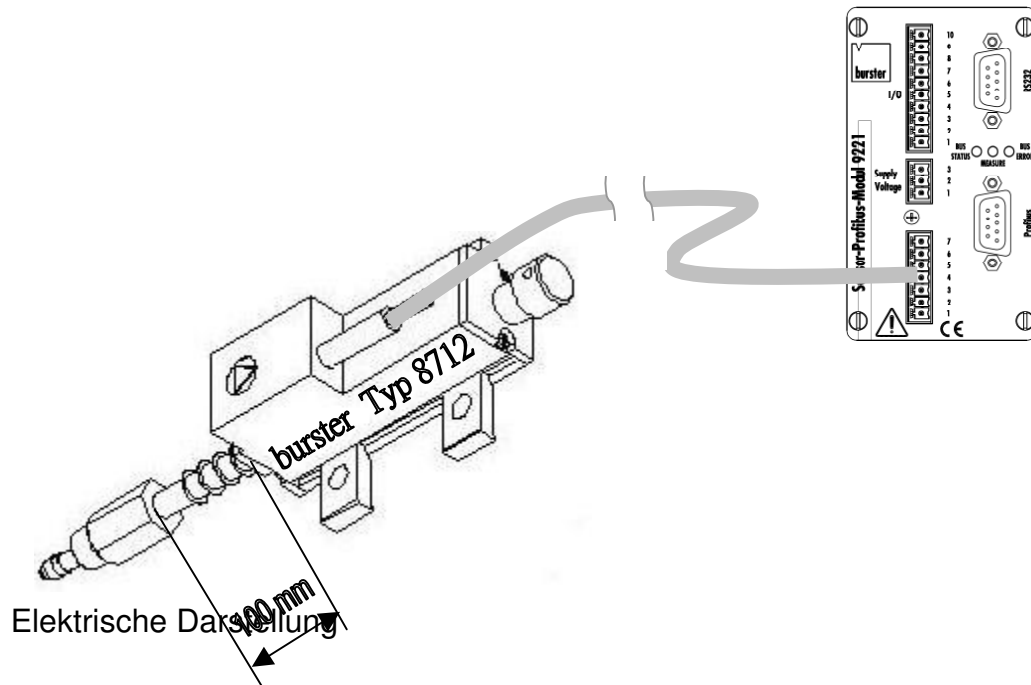
Datum / Date :

Protokoll erstellt durch / Certificate written by :

6.9.2.1. Anschluss

Die Anschlussbelegung des potentiometrischen Wegsensors ist aus dem Prüf- und Kalibrierprotokoll zu entnehmen.

Physikalische Darstellung



6.9.2.2. Sensorspeisung, Eingangsbereich und Eingangsbezug

Sensorspeisespannung

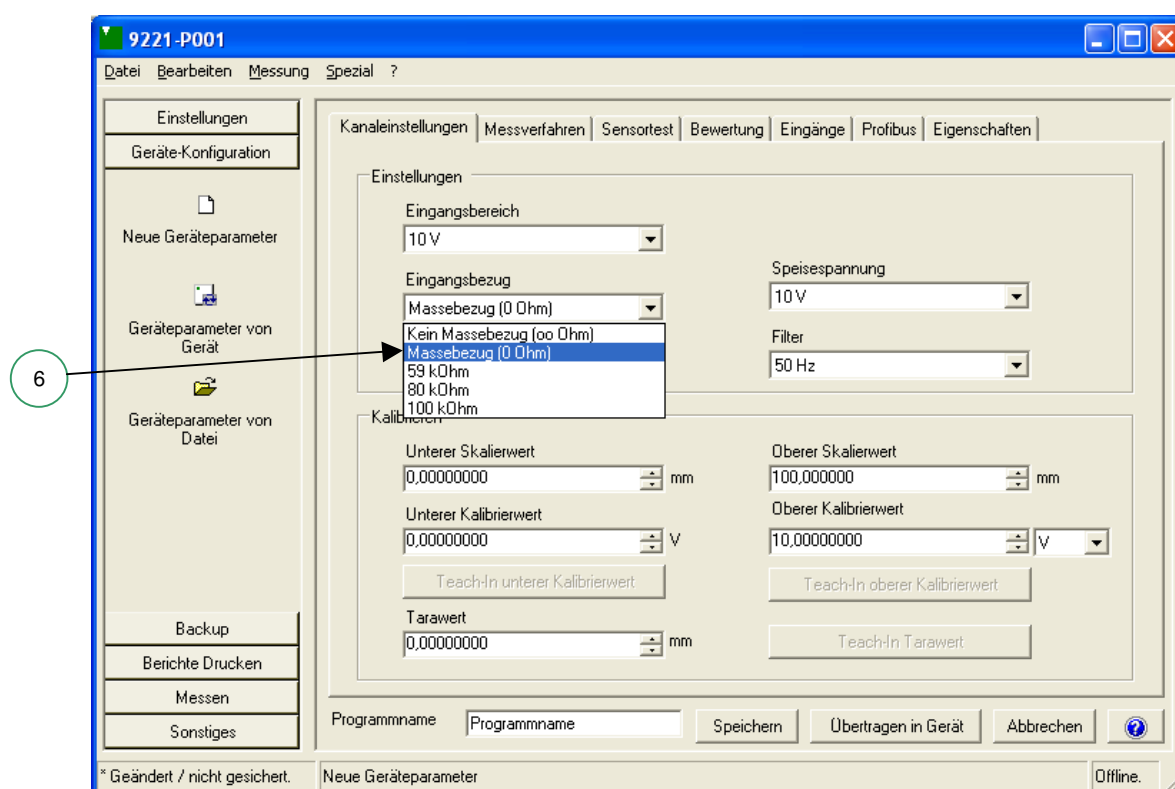
Die maximal zulässige Sensorspeisespannung für den Wegsensor ist aus dem Prüf- und Kalibrierprotokoll zu entnehmen. Um hohe Leitungswiderstände zu vermeiden wird eine niedrige Speisespannung empfohlen, typischer Wert 2,5, 5 oder 10 Volt.

Eingangsbereich

Potentiometer liefern immer die Speisespannung als maximales Messsignal zum Sensor-Profibus-Modul. Wählen Sie deshalb als Eingangsbereich den gleichen Wert wie unter „Speisespannung“.

Eingangsbezug

Als Messsignaleingangsbezug wird beim Messen mit potentiometrischen Sensoren „Massebezug“ gewählt. ⑥



6.9.2.3. Kalibrierung von Potentiometer durch Teach-In-Verfahren

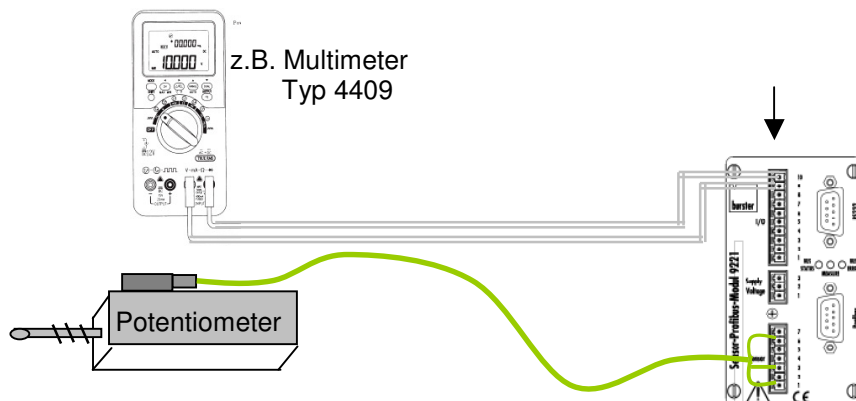
Bei diesem Verfahren handelt es sich um ein zweistufiges Online-Einlernen der Sensordaten in das Sensor-Profibus-Modul, wobei zwei Zustände nacheinander eingelernt werden.

Der erste Zustand ist der untere Skalierwert und der zweite Zustand der obere Skalierwert.

Hinweis: Potentiometrisch Weg-Sensoren haben i.d.R., am Anfang und am Ende, elektrische Totbereiche. Dort findet, trotz Bewegung der Schubstange, keine Messsignaländerung statt.

Eine Abhilfe zur Erkennung dieser Totbereiche ermöglicht der Monitorausgang des Sensor-Profibus-Moduls.

Der Aufbau kann wie folgt aussehen:

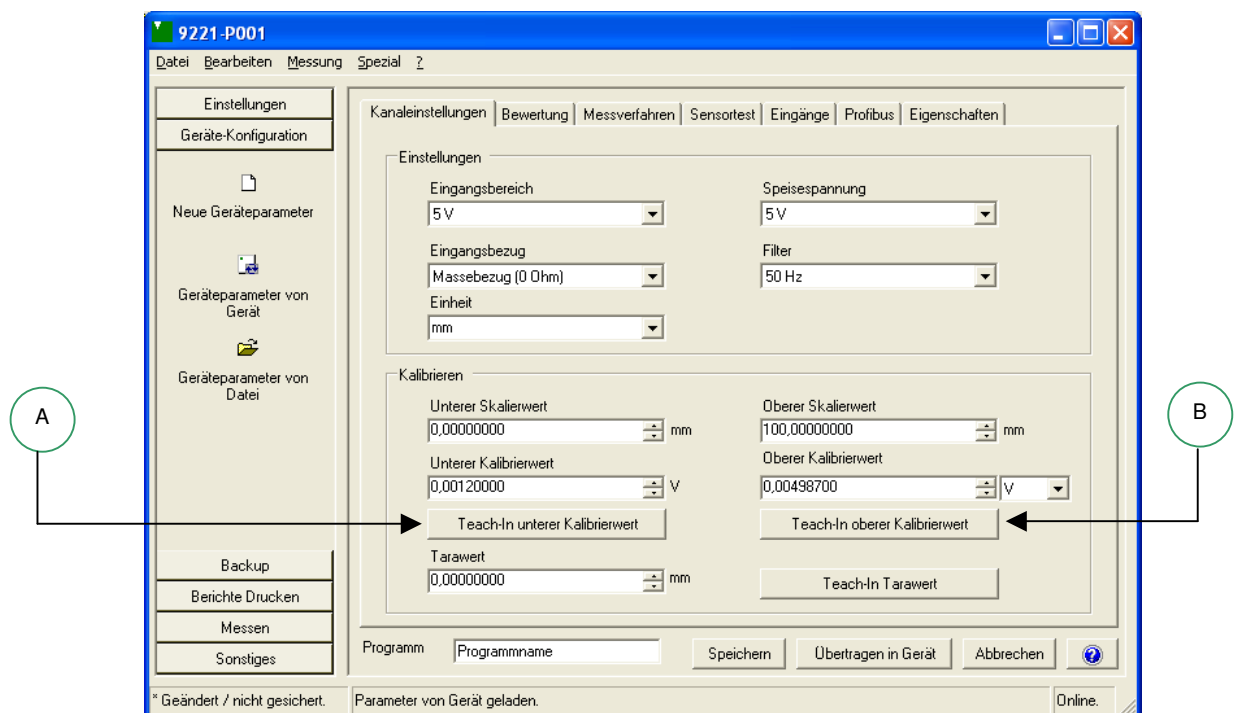
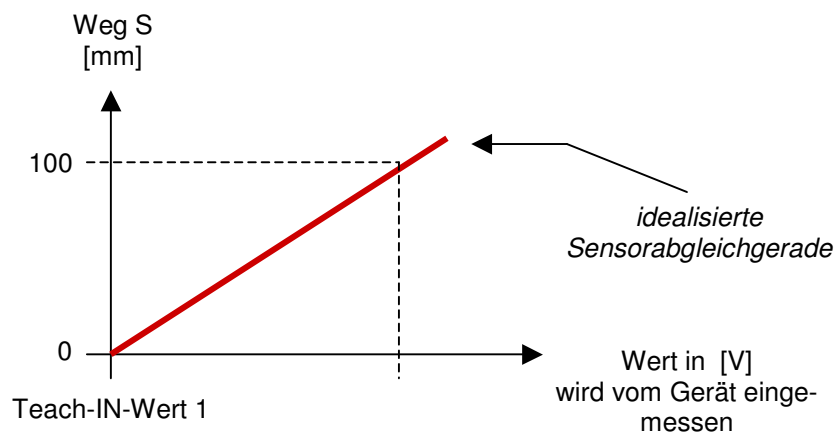


Mit Hilfe eines Multimeters (z.B. Typ 4409) können Sie die Ausgangsspannung des Monitorausgangs überwachen. Während der Kalibrierung sollten Sie auf die Spannungsänderung im Nullpunkt- und Endwertbereich beim Bewegen der Schubstange achten. Der Spannungswert im Nullpunktbereich sollte annähernd 0 V und im Endwertbereich ca. 8 V sein.

Beispiel einer Kalibrierung:

Wegmessung mit potentiometrischem Wegtaster Typ 8712-100

Der Wegtaster wird auf Nullstellung 0,00 mm justiert. Jetzt muss die Taste **A** „Teach-In“ unterer Kalibrierwert“ betätigt werden. Dann bewegt man die Schubstange mit geeichte Endmaße z. B. $S = 100$ mm und der Endwert wird eingestellt. Nun muss die Taste **B** „Teach-In“ oberer Kalibrierwert“ betätigt werden. Diese Kalibrierdaten müssen nun in das Gerät übertragen werden und ggf. gespeichert werden. Dabei kann ein Programmname definiert und eingegeben werden.





6.9.3. Messung mit Normsignal / Transmitter

Eine Kalibrierung ist notwendig, um die Zuordnung zwischen den elektrischen Messsignalen der angeschlossenen Sensoren und den darzustellenden Messgrößen festzulegen. Dabei handelt es sich hier um eine Zweipunktkalibrierung. Normalerweise besitzen die Sensoren einen Prüf- und Kalibrierprotokoll woraus die elektrischen Signale entnommen werden können. Ein Beispiel eines Protokolls kann wie folgt aussehen, dabei sind die wichtigsten Werten gekennzeichnet.

Prüf- und Kalibrierprotokoll

Test- and Calibration Certificate

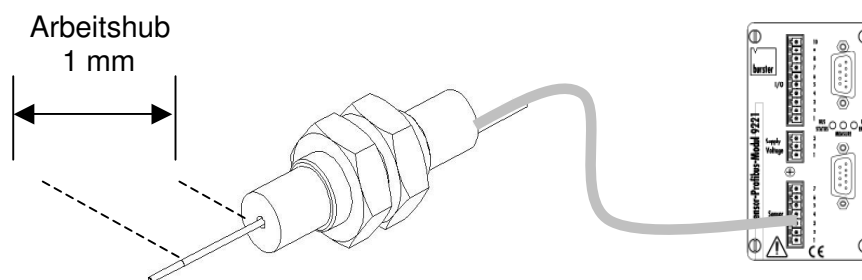



DC/DC - Wegsensor	
<i>DC/DC displacement sensor</i>	
Typ / Type	: 8740-5001
Serien-Nr. / Serial no.	: 24022374
Messbereich / Range	: 1 mm
Speisespannung / Excitation Voltage	U_{Ref} : 9 ... 28 V _{DC}
Ausgangsspannung bei Nennmessweg / Output Voltage at measuring range	: 0 ... 5 V _{DC}
Linearität (LINEARE REGRESSION) / Linearity (best fit straight line)	: < 0,25 % v.E. / FS
<small>max. Abweichung von der besten Geraden in Prozent des Messbereiches (DIN 32876 T1 und VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 26) Linearity is defined as max. deviation from ideal straight line as % of FS</small>	

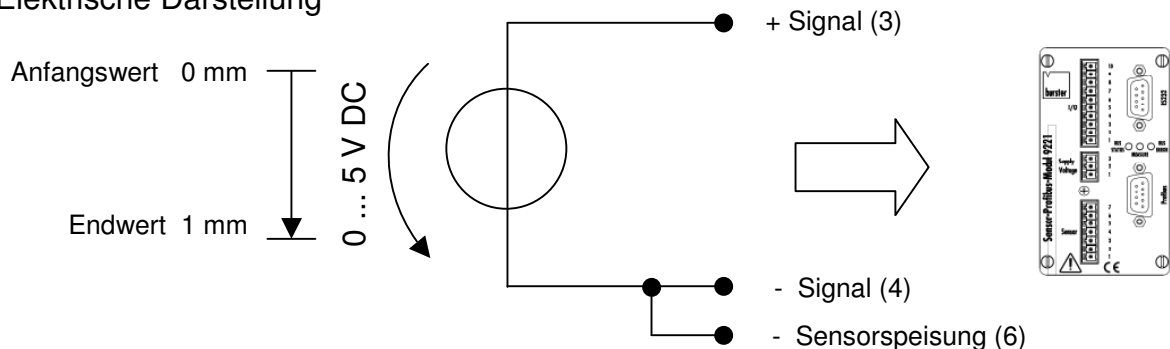
6.9.3.1. Anschluss

Die Anschlussbelegung des potentiometrischen Wegsensors ist aus dem Prüf- und Kalibrierprotokoll zu entnehmen.

Physikalische Darstellung



Elektrische Darstellung



6.9.3.2. Sensorspeisung, Eingangsbereich und Eingangsbezug

Sensorspeisespannung

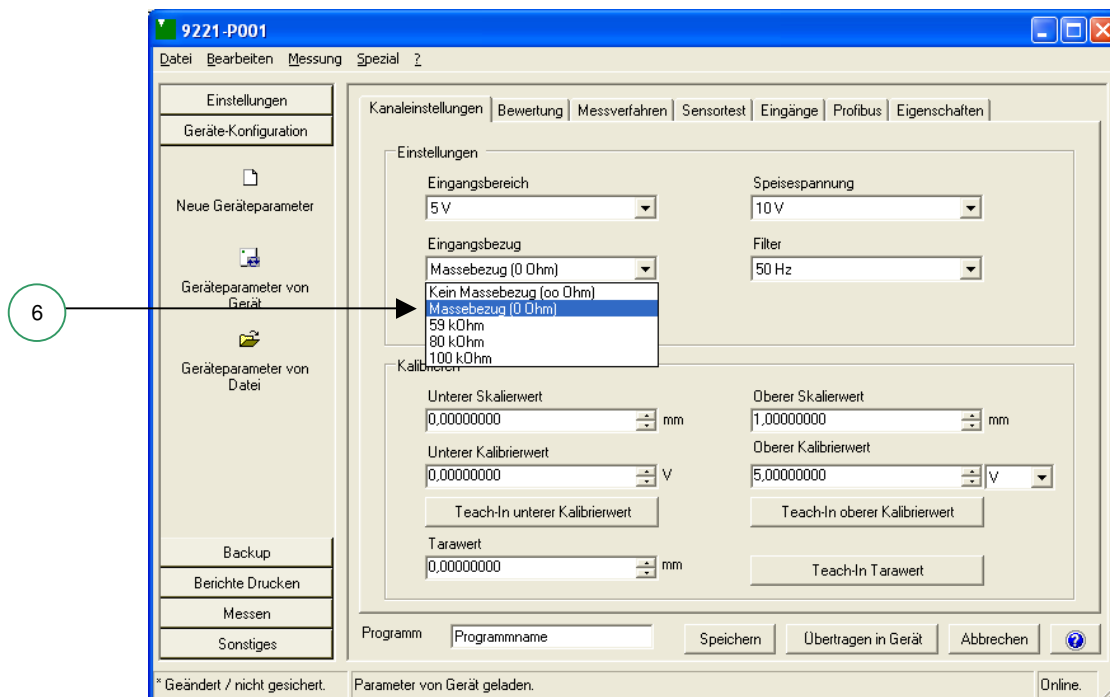
Die Speisespannung für den Wegsensor ist aus dem Prüf- und Kalibrierprotokoll zu entnehmen. Typischer Wert sind es 10 Volt. Ist im Prüfprotokoll dieser Wert größer als 10 VDC muss der Transmitter extern gespeist werden, da das Sensor-Profibus-Modul die Hilfsenergie bis max. 10 VDC zur Verfügung stellen kann.

Eingangsbereich

Das Messsignal des anzuschließenden Transmitters bzw. Normsignal muss in die vorgegebene Bereiche passen.

Eingangsbezug

Als Messsignal-Eingangsbezug wird beim Messen mit Normsignalen oder Transmitter mit Spannungsausgang „Massebezug“ gewählt. ⑥



6.9.3.3. Kalibrierung Transmitter mit Spannungsausgang

6.9.3.3.1. Kalibrieren mit physikalischer Größe durch Teach-In-Verfahren

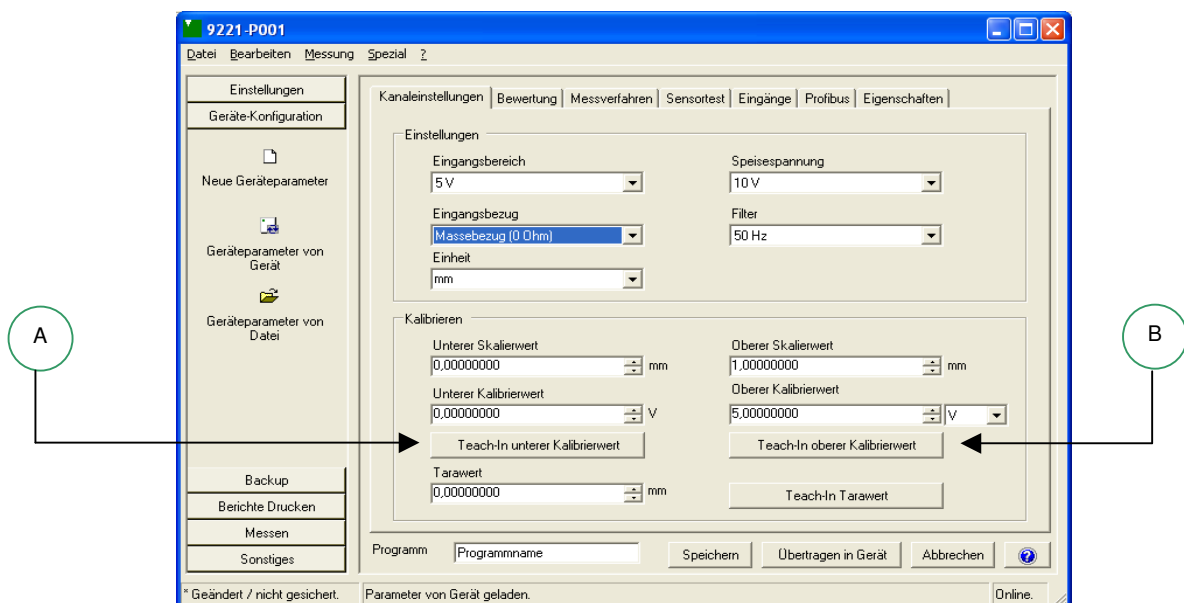
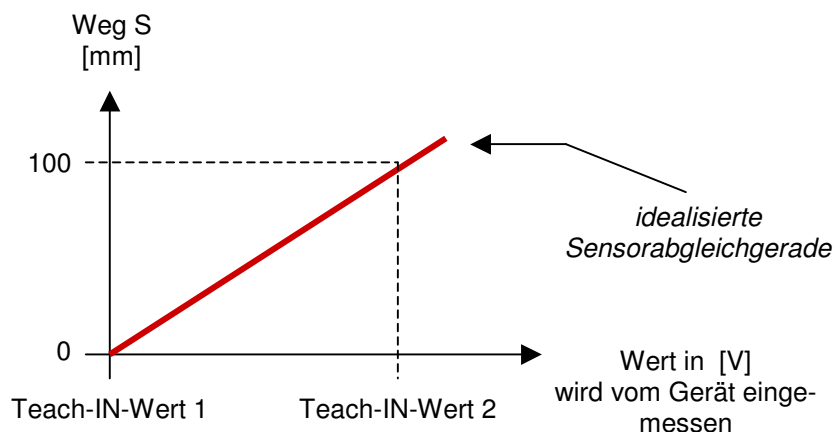
Bei diesem Verfahren handelt es sich um ein zweistufiges Online-Einlernen der Sensordaten in das Sensor-Profibus-Modul, wobei zwei Zustände nacheinander eingelernt werden. Der erste Zustand ist der untere Skalierwert und der zweite Zustand der obere Skalierwert.

Beispiel einer Kalibrierung:

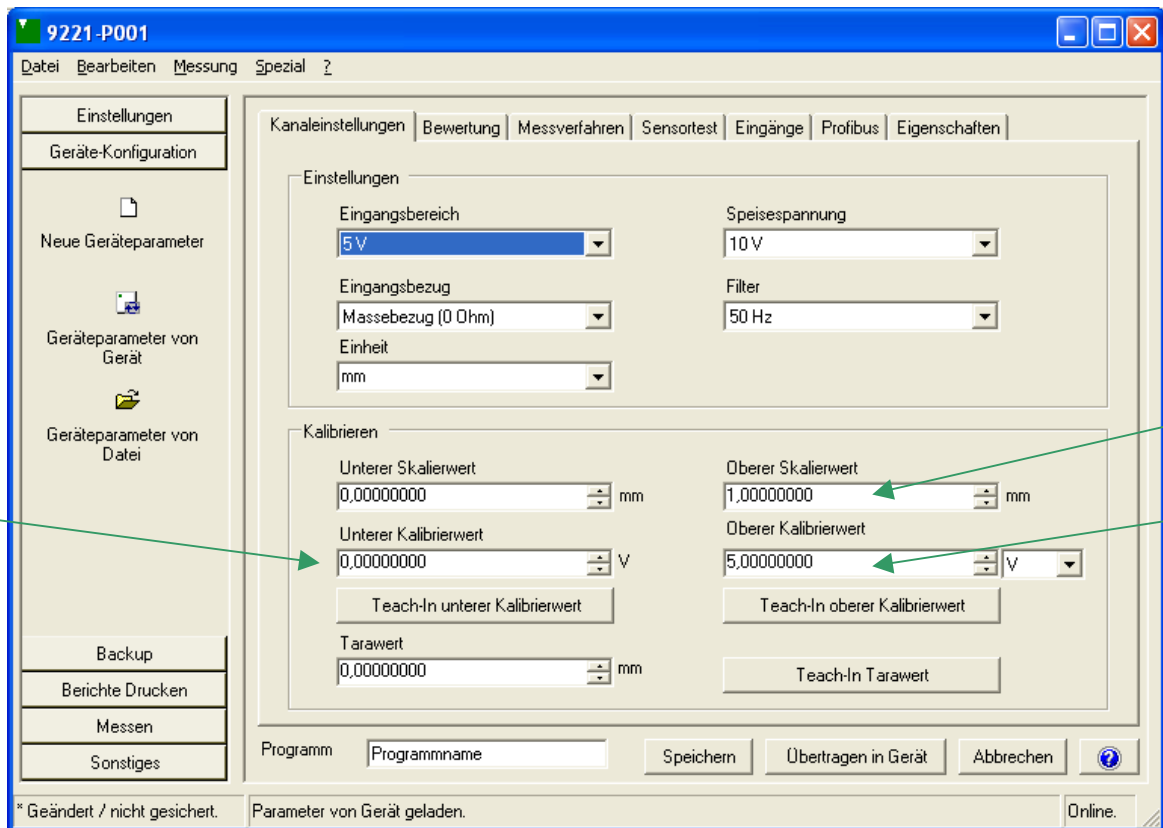
Wegmessung mit Transmitter z.B. Typ 8740-5001

Der Wegtaster wird auf Nullstellung 0,00 mm justiert. Jetzt muss die Taste **A** „Teach-In“ unteren Kalibrierwert“ betätigt werden. Dann bewegt man die Schubstange mit geeichte Endmaße z. B. $S = 1$ mm und der Endwert wird eingestellt. Nun muss die Taste **B** „Teach-In“ oberer Kalibrierwert“ betätigt werden.

Diese Kalibrierdaten müssen nun in das Gerät übertragen werden und ggf. gespeichert werden. Dabei kann ein Programmname definiert und eingegeben werden.



6.9.3.3.2. Kalibrierung mit Hilfe von Sensor-Prüfprotokoll



Zu den Werten:

- ① ... ③ Diese Werte werden aus dem Prüf- und Kalibrierprotokoll direkt übernommen.

Die Kalibrierung wurde wie folgt vorgenommen:

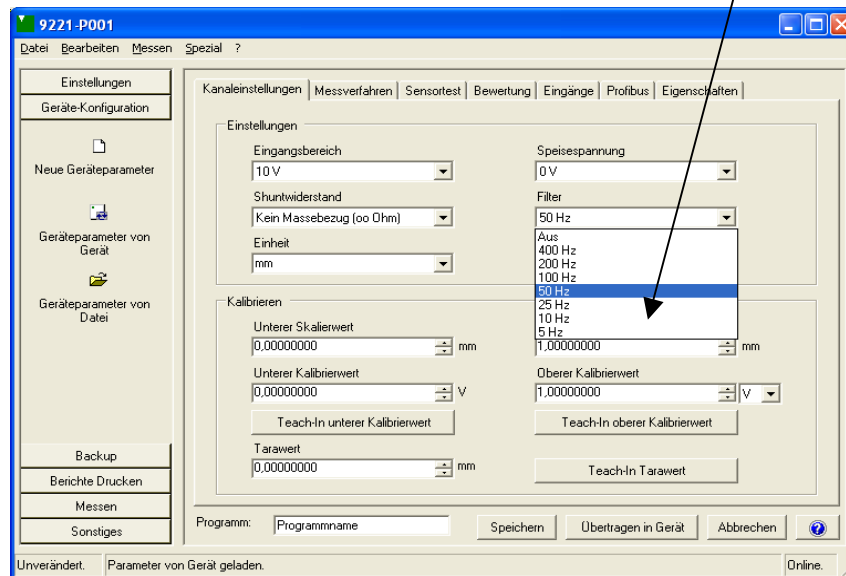
Elektrischer Bereich von 0 ... 5 V $\hat{=}$ mechanischem Bereich 0 ... 1 mm.

Diese Kalibrierdaten müssen nun in das Gerät übertragen werden und ggf. gespeichert werden. Dabei kann ein Programmname definiert und eingegeben werden.

6.10. Signalverarbeitung

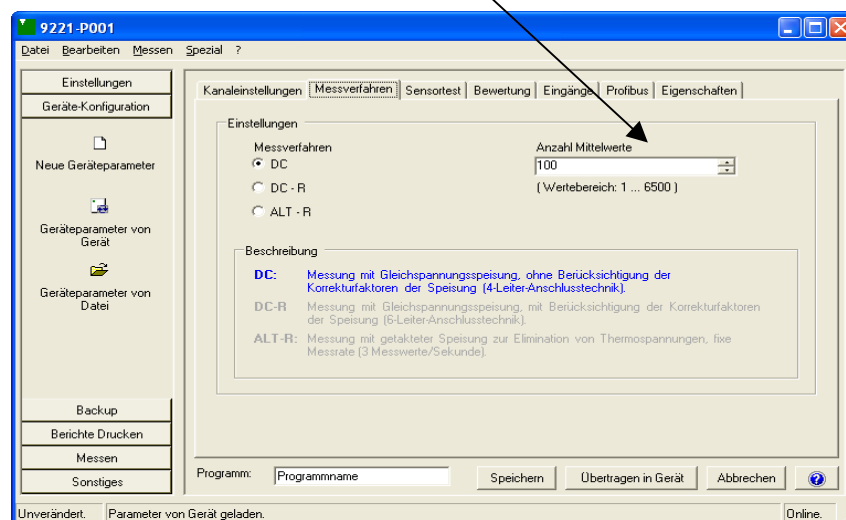
6.10.1. Messrate / Grenzfrequenz / Filter

Der A/D-Umsetzer digitalisiert jedes einzelne Signal mit einer Rate, die vom Anwender vorgegeben werden kann. Die Filtereinstellmöglichkeiten sind auf die Frequenzen von 5, 10, 25, 50, 100, 200, 400 Hz festgelegt.



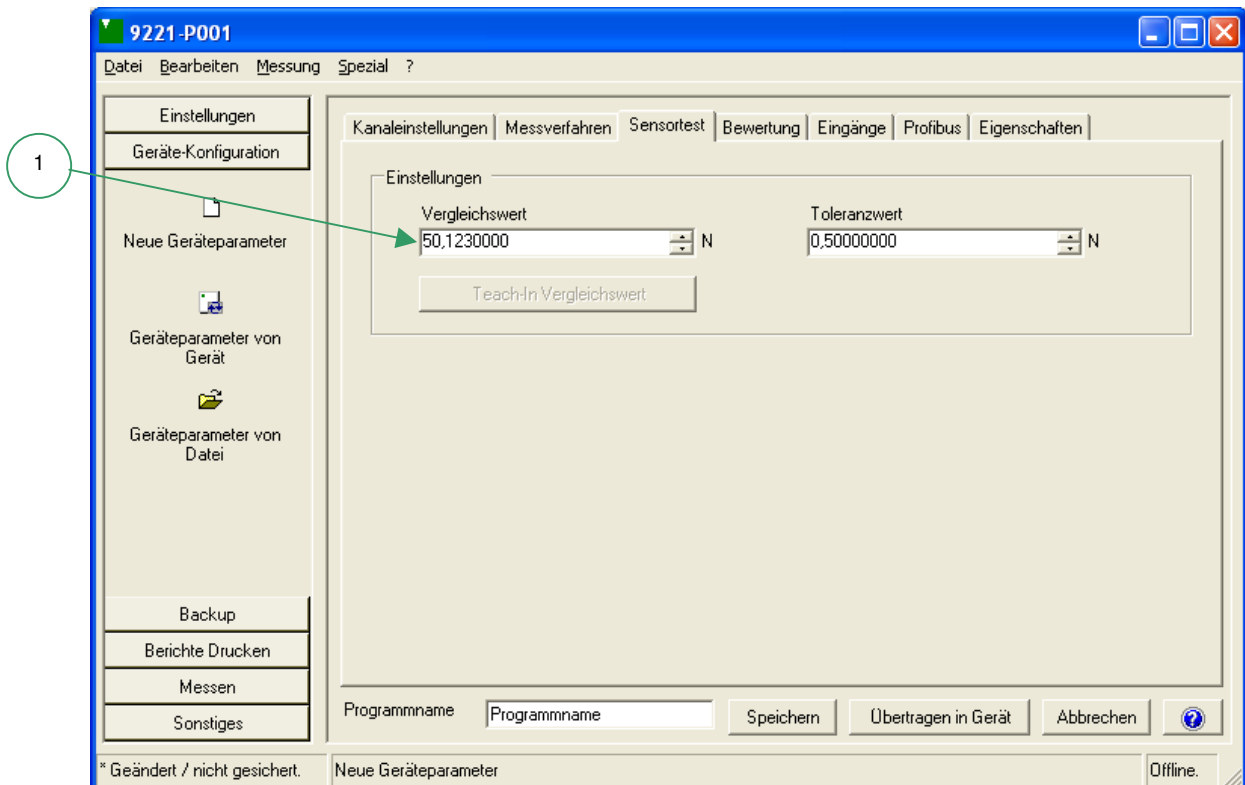
6.10.2. Mittelwertbildung

Die bei kleinen Signalen notwendige große Verstärkung der Signale bedingt naturgemäß auch einen höheren Rauschanteil. Um die Messgenauigkeit hier zu erhöhen, kann vom Anwender eine Mittelwertbildung zur Signalaufbereitung verwendet werden. Dieses Verfahren führt eine arithmetische Mittelung über mehrere Messwerte durch. Hierdurch wird zwar die Messrate geringer, die Auflösung dafür aber erheblich gesteigert. Die Mittelungsdauer bzw. die Anzahl der Mittelungen ist im Bereich von 1 ... 6500 frei wählbar. Daher kann die maximale Zeit 6,5 Sekunden eines übertragenen Messwertes betragen z. B. bei einer Einstellung von 6500 Mittelwerten.



6.10.3. Vergleichsmessung

Mit Hilfe des vorgewählten Kalibriershunts unter „Kanaleinstellungen“ und „Shuntwiderstand“ können Sie hier eine Vergleichsmessung durchführen, um einen Sensortest zu starten, z.B. bei Sensoren mit DMS-Brücken. Zu diesem Zwecke muss der DMS-Sensor angeschlossen sein. Der Kalibrierwiderstand zwischen Speisung und Ausgang, bei unbelastetem Aufnehmer und abgeglichenem Nullpunkt, ergibt den entsprechenden Ausgangswert ① (Verstimmung). Dieser Ausgangswert kann mit dem Wert aus dem Prüf- und Kalibrierprotokoll verglichen werden.



Toleranzwert

Eingabe des Toleranzwertes (+ / -) beim Vergleichswert.

Teach-In Vergleichswert

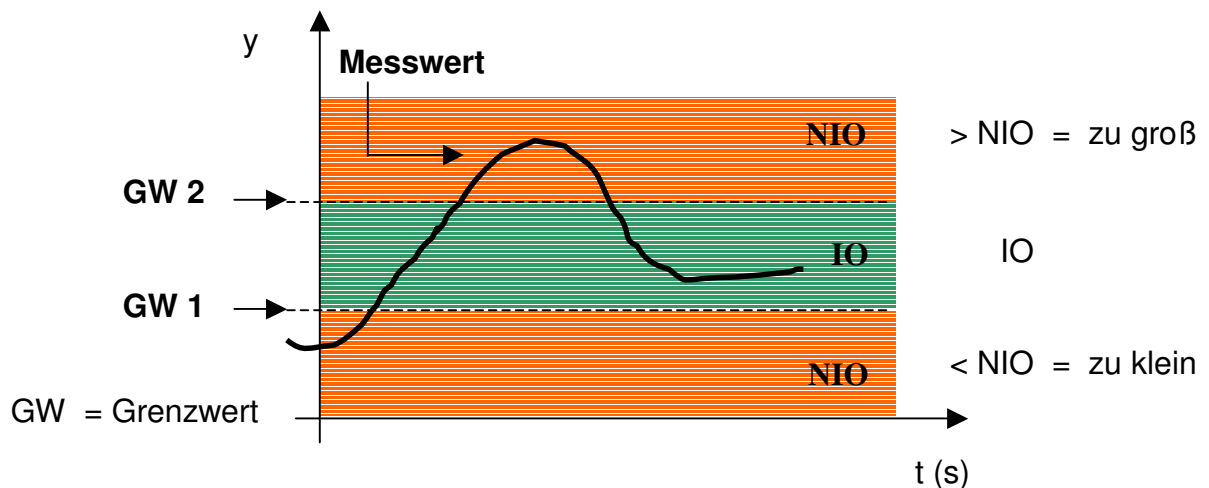
Bei angeschlossenem Gerät und *Geräteparameter von Gerät* können Sie ein Teach-In des Vergleichswertes online durchführen ①.

Hinweis: Der Wert wird direkt im Gerät ermittelt. Der bisherige Wert bleibt jedoch im Gerät erhalten. Erst nach Übertragen in Gerät wird der neue Teach-In-Wert tatsächlich im Gerät wirksam!

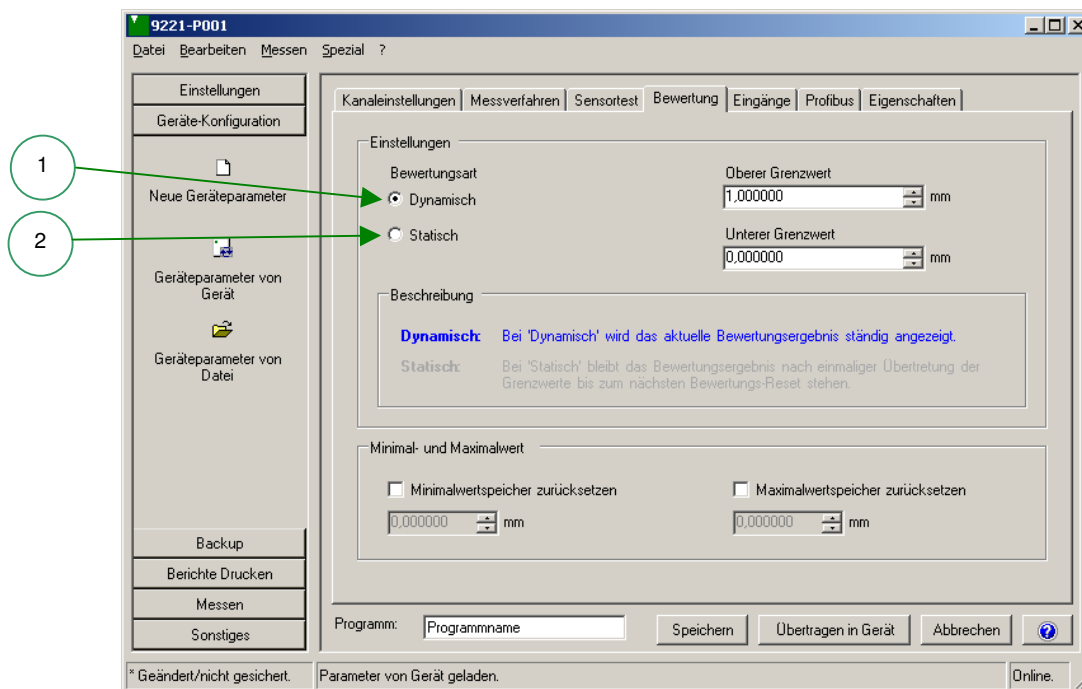
6.10.4. Bewertung / Digitale Ausgänge (Grenzwerte)

An den digitalen Ausgängen des Sensor-Profibus-Moduls werden Statusinformationen über den analogen Eingang ausgegeben. Mittels Definition von Schwellwerten kann die Statusausgabe für jedes Modul individuell eingestellt werden. Mittels freidefinierbaren Schaltschwellen GW1 und GW2 können z.B. Alarm- bzw. Grenzwertüberwachung an den Ausgängen A1 / A2 oder mit dem zusätzlichen Ausgang A3 eine Klassierung durchgeführt werden.

Beispiel einer Klassierung am Ausgang A3:



Grenzwerteinstellung via PC-Konfigurationssoftware 9221-P001



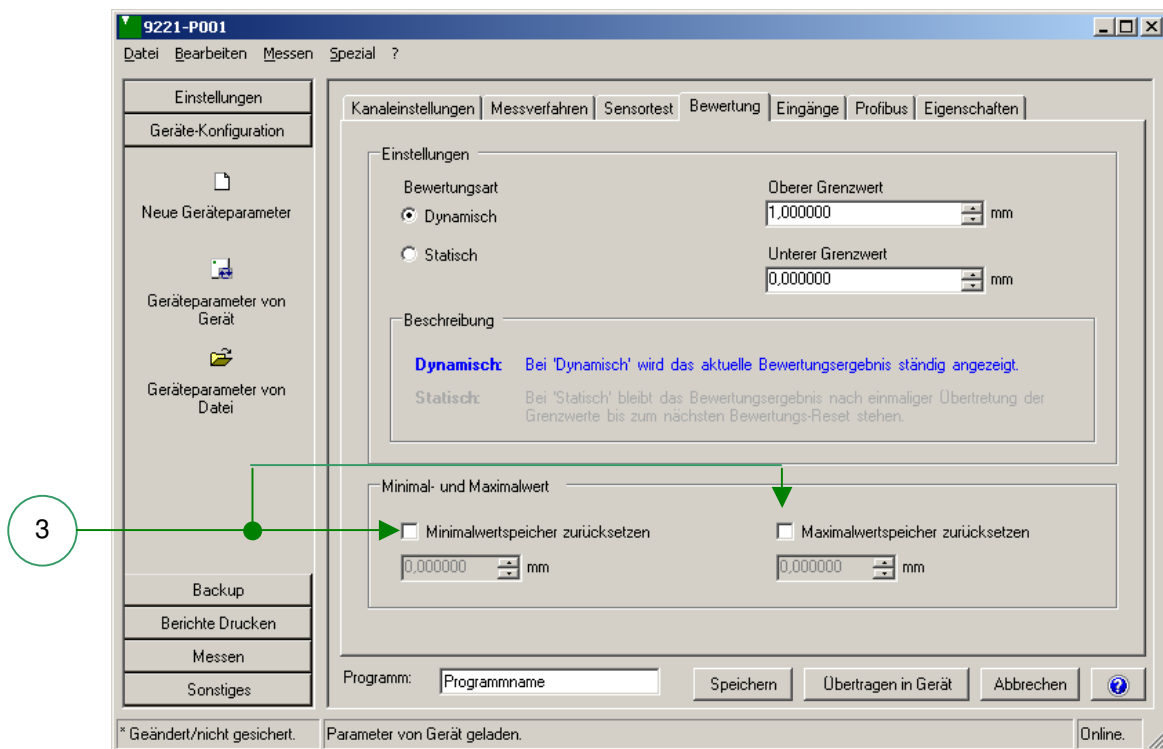
Bewertungsart

Grundsätzlich kann zwischen dynamischer und statischer Bewertungsart gewählt werden.

- ① Bei 'Dynamisch' wird das aktuelle Bewertungsergebnis ständig angezeigt.
- ② Bei 'Statisch' bleibt das Bewertungsergebnis nach einmaliger Übertretung der Grenzwerte bis zum nächsten Bewertungs-Reset stehen.

6.10.5. Minimal- und Maximalwertspeicher ③

Um den Minimal- und / oder den Maximalwertspeicher zu löschen bzw. zurückzusetzen, setzen Sie ein Häkchen in die entsprechende Box. Nach der Übertragung an das Gerät werden diese Werte dann auf den momentanen Messwert zurückgesetzt.

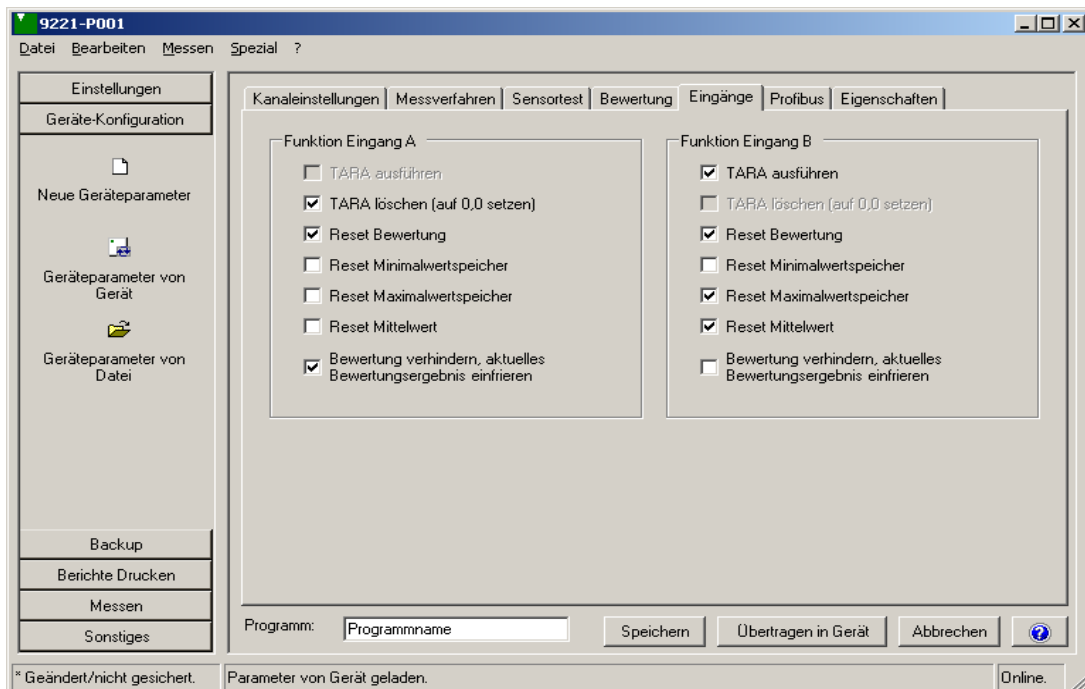


6.10.6. Digitale Eingänge

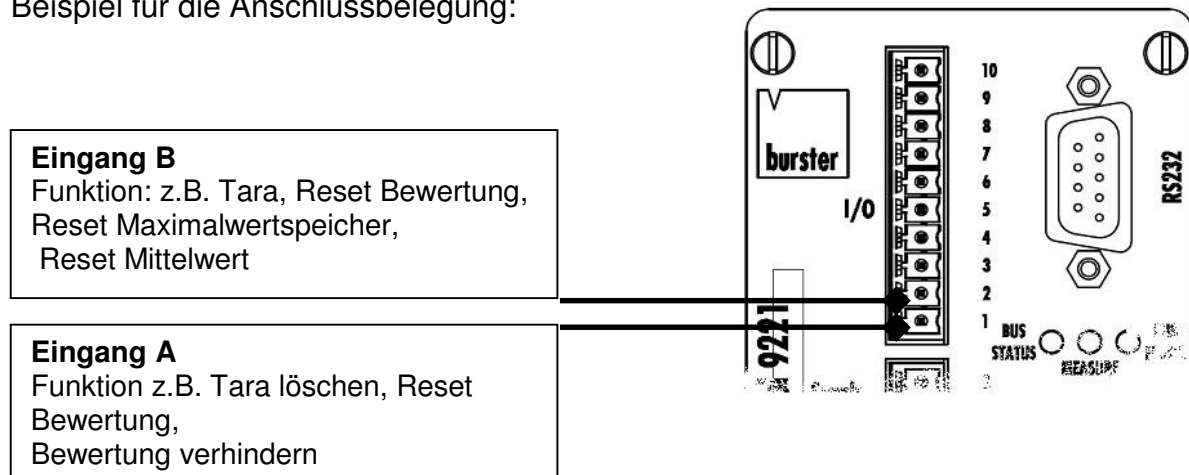
Über die zwei digitale Eingänge des Sensor-Profibus-Moduls können folgende Ansteuerungen realisiert werden. So wird beim Anlegen eines Signals am entsprechenden Eingang A / B die eingestellte Funktion durchgeführt.

- Tara ausführen
- Tara löschen
- Reset Bewertung
- Reset Minimalwertspeicher
- Reset Maximalwertspeicher
- Bewertung verhindern, aktuelles Bewertungsergebnis einfrieren

Die digitale Eingänge können mit einer dieser Funktion oder auch mit mehreren gleichzeitig belegt werden.



Beispiel für die Anschlussbelegung:



6.11. Monitorausgang

Der Monitor-Ausgang dient in erster Linie zur Eingangskonfiguration mit einem Potentiometer. Dieser Ausgang darf nicht belastet und auch nicht für Steuerzwecke genutzt werden. Bei falscher Anwendung kann das Sensor-Profibus-Modul irreparabel beschädigt werden, da dieses Signal direkt vor dem A/D-Wandler abgegriffen wird.

6.12. LED-Anzeige am Gerät

(1) Idle-LED (gelb)

- *an/aus*: schwerer Fehler, Programm wird nicht mehr abgearbeitet
- *blinkt*: normaler Programmablauf

(2) PFOFIBUS-LED (grün)

- *blinkt schnell*: keine Baudrate gefunden
- *blinkt langsam*: Baud gefunden, aber kein Datenaustausch aktiv
- *an*: Gerät ist parametrierbar und nimmt am Datenaustausch teil

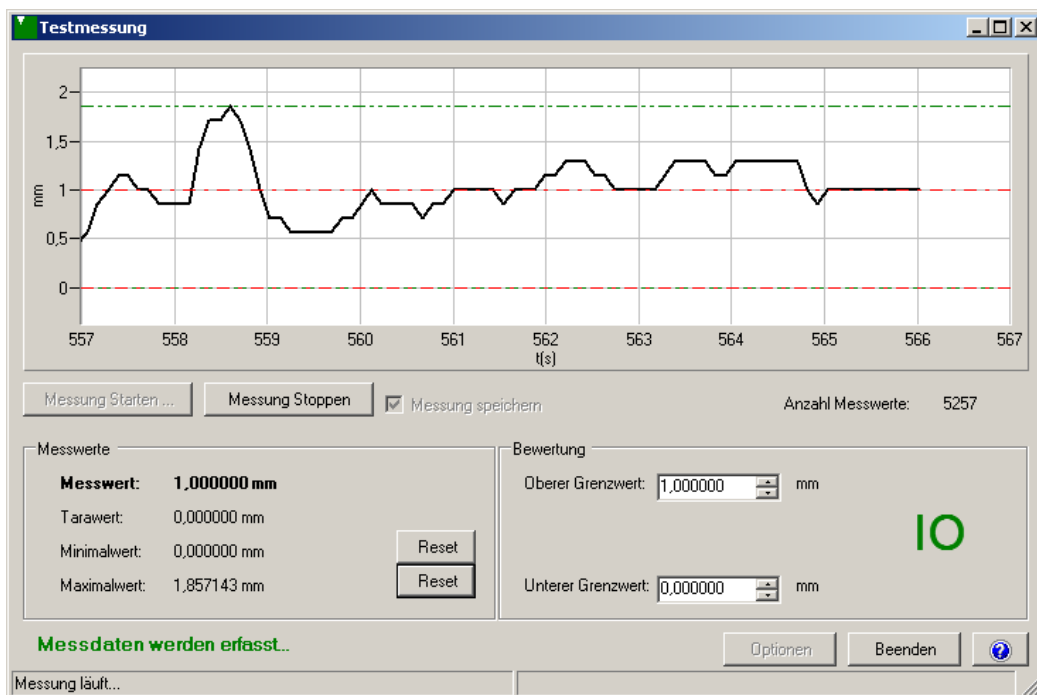
(3) ERROR-LED (rot)

- *aus*: Kein Fehler
- *an*: Fehler, z.B. Übersteuert
- *blinkt*: Bewertung eingefroren

6.13. Testmessung

Im Untermenü *Testmessung* haben Sie die Möglichkeit, eine Überprüfung der eingestellten Daten durchzuführen. Die Messdaten können über die RS 232-Schnittstelle an einem PC übertragen und in einer Excel-Liste exportiert werden.

6.13.1. Darstellung



Messung Starten...

Um eine Testmessung zu starten, drücken Sie bitte diese Taste. Aktivieren Sie zuvor das Häkchen „Messung speichern“, falls Sie diese Messwerte in einer Excel-Datei abspeichern möchten – Sie erhalten vor dem Starten der Messung nochmals einen Optionsdialog für die Speicherung der Messdaten.

Messung Stoppen

Zum manuellen Beenden der Messung drücken Sie bitte die Taste „Messung Stoppen“.

Messwerte

Während der Messung wird der momentane Messwert, Tarawert sowie der Minimal- und Maximalwert im eingestellten Zyklusschritt (Optionen) angezeigt und aktualisiert.

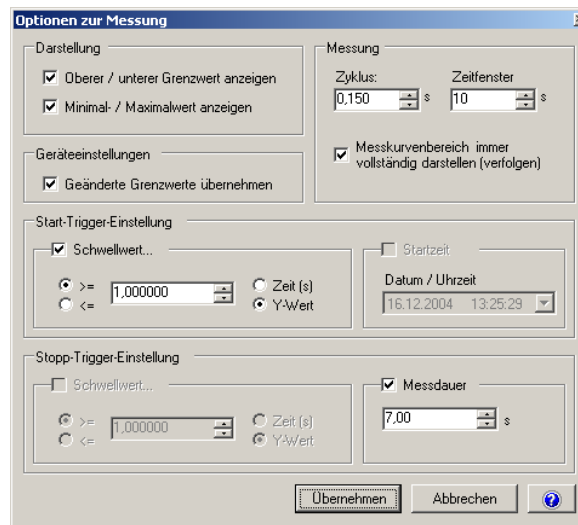
Drücken Sie die entsprechende Taste „Reset“, um den Minimal- oder Maximalwert während der Messung zurückzusetzen.

Bewertung

In der Bewertung kann der obere und untere Grenzwert während der Messung eingestellt und angepasst werden. Unter Optionen kann eingestellt werden, ob geänderte Grenzwerte nach dem Beenden der Testmessung im Gerät übernommen werden oder die vorherigen Werte wiederhergestellt werden sollen. Falls eine dynamische Bewertungsart im Gerät aktiviert ist, sehen Sie während der Messung ständig die aktuelle Bewertung der oberen und unteren Grenzen und das daraus resultierende Bewertungsergebnis IO bzw. NIO.

6.13.2. Optionen

Erweiterte Optionen zur Testmessung erscheinen, wenn Sie die Taste „Optionen“ betätigen.



Darstellung

Die grafische Anzeige des oberen und unteren Grenzwertes sowie des Minimal- und Maximalwertes während der Testmessung kann hier aktiviert / deaktiviert werden.

Die Darstellung erfolgt anhand gestrichelten Linien im Grafen.

Geräteeinstellung

Beim Beenden der Testmessung kann definiert werden, ob geänderte Grenzwerte während der Testmessung übernommen oder verworfen werden.

Messung

Für die Testmessung kann der Einlesezyklus der Messwerte und das angezeigte Zeitfenster in der grafischen Anzeige eingestellt werden.

Ausserdem lässt sich auch die Weiterführung des Grafen zwischen „ständig verfolgend“ und „komplettem Zyklus“ umschalten.

Start-Trigger-Einstellung - Schwellwert

Als Start-Trigger kann ein Schwellwert auf der X- sowie Y-Achse definiert werden. Die Messaufzeichnung beginnt erst beim Erreichen des Schwellwertes.

Start-Trigger-Einstellung - Startzeit

Für den Messstart kann eine Startzeit in Form von Datum und Uhrzeit eingestellt werden. Achten Sie jedoch darauf, dass dieser Zeitpunkt nicht in der Vergangenheit liegt.

Beim Erreichen dieses Zeitpunktes beginnt die Messaufzeichnung.

Bei aktiviertem Startzeit-Trigger wird die aktuelle Uhrzeit im unteren Teil des Dialoges eingeblendet.

Stopp-Trigger-Einstellung – Schwellwert

Als Stopp-Trigger kann ein Schwellwert auf der X- sowie Y-Achse definiert werden. Die Messaufzeichnung wird beim Erreichen dieses Schwellwertes beendet.

Stopp-Trigger-Einstellung – Messdauer

Das Beenden der Testmessung kann auch über eine eingestellte Messdauer erfolgen. Geben Sie hierzu die Messdauer in Sekunden ein.

Die Einstellungen werden mit der Taste **Übernehmen** aktiviert und mit **Abbrechen** verworfen.

6.13.3. Messdatenspeicherung in Excel-Tabelle



Diese Eingaben werden in der Excel-Messdatei als Kopfdaten gespeichert. Sie haben hier die Möglichkeit, den Firmen- und Bearbeiternamen zu ändern und einen Beschreibungs- sowie Bemerkungstext einzugeben.

Der Beschreibungs- und Bemerkungstext kann optional gespeichert werden, so dass dieser bei einer weiteren Testmessung wieder eingeblendet wird.

Um den Dateinamen und Pfad zu ändern, drücken Sie die gleichnamige Taste. Wenn Sie keinen Dateinamen angeben, wird automatisch mit fortlaufendem Numerator die angezeigte Excel-Datei erzeugt.

Starten Sie endgültig die Testmessung mit der Taste **Messung Starten**. Mit **Abbrechen** verwerfen Sie die Aktion.

6.14. Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Sensor-Profibus-Module halten die bei der Entstehung Schutzanforderungen der EMV-Richtlinien ein. Die Geräte tragen u. a. das CE-Kennzeichen.

6.15. Verhalten im Fehlerfall

Das Modul kann selbstständig bestimmte Fehler erkennen, wie z.B. Profibus-Kommunikationsunterbrechungen, Übersteuerungen, usw., welche Sie an Hand von Status-LED's ablesen können.

7. Profibus-Aufbau

7.1. Schnittstelle RS485

Die Busschnittstelle des Sensor-Profibus-Moduls ist eine PROFIBUS-Schnittstelle. Vorteile gegenüber herkömmlichen RS232-Schnittstellen sind die

höhere Teilnehmerzahl, die höhere Übertragungsgeschwindigkeit und die größere Störsicherheit.

7.2. Busstruktur

Die Busstruktur ist eine Linienstruktur, in der jedes Bausegment an beide Enden mit dem Wierstand abgeschlossen wird. Mit Hilfe von Repeater (Signalverstärker) lassen sich Abzweige verwirklichen.

7.3. Busteilnehmerzahl

Die PROFIBUS-Schnittstelle erlaubt den gleichzeitigen Anschluss von max. 32 Busteilnehmern pro Bussegment. Über Repeater können weitere Bussegmente aufgebaut werden und damit die Zahl der Busteilnehmer auf max. 127 erhöht werden.

7.4. Übertragungsgeschwindigkeit

Die Übertragungsgeschwindigkeit wird vom Sensor-Profibus-Modul automatisch erkannt und eingestellt.

Hinweis: Die erlaubten Leitungslängen nehmen mit wachsender Übertragungsgeschwindigkeit ab.

7.5. Buskabel, Busstecker und Busabschlußwiderstand

Buskabel

Für den Aufbau ist eine geschirmte, paarweise verdrillte Leitung zu verwenden (Shielded Twisted Pair) mit mindestens 2 Adern und mit folgenden elektrischen Daten:

Abschlußwiderstand: 100 ... 130 Ω bei $f > 100$ kHz
Betriebskapazität: max. 30 pF/m
Leitungsquerschnitt: min. 0,34 mm²
Dämpfung: max. 6 dB auf die gesamte Länge bezogen
Norm: EN50170

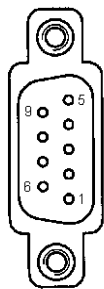
Busstecker

Die Signaladern A, B und Shield sind für einen Anschluß zwingend erforderlich.

IP20-Variante

Pinbelegung für PROFIBUS-Anschluß

Pin-Belegung



Pin	RS485-Bezeichnung	Signal	Bedeutung
1	-	Shield	Shield, Protective Ground
3	B / B'	RxD/TxD-P	Receive/Transmit-Data-P
5	C / C'	DGND	Data Ground
6	-	VP	Voltage Plus
8	A / A'	RxD/TxD-N	Receive/Transmit-Data-N

Blick auf die
Gerätebuchse

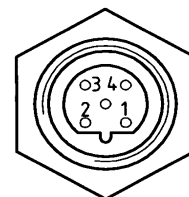
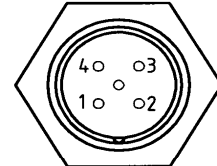
IP65-Variante

Pinbelegung für RS PROFIBUS-Anschluß gemäß Profibus

Kabelfarbe
braun
weiss
blau
schwarz
gelb/Grün

Steckverbinder
1
2
3
4
5

Belegung:
+5VDC
A
GND
B
Shield



Busabschlußwiderstand

Um Signalreflexionen auf dem Bus zu vermeiden, ist jedes Bussegment am physikalischen Anfang und Ende mit dem Abschlußwiderstand abzuschließen. Ein Abschlusswiderstand wird zwischen die Bausadern A und B gelegt. Dies sorgt für ein definiertes Ruhepotential bei fehlender Datenübertragung auf dem Bus.

Busabschlusswiderstand bei IP20-Version

In den meisten 9-poligen Sub-Min-D-Stecker ist ein Abschlusswiderstand integriert. Wenn das Modul am Ende der Busleitung angeschlossen wird, ist ein Abschlusswiderstand zuzuschalten. Dazu ist der des Schalter auf ON zu stellen.

Busabschlusswiderstand bei IP65-Version

In der Nähe der Profibus-Klemmleiste ist ein Abschlusswiderstand integriert. Wenn das Modul am Ende der Busleitung angeschlossen wird, ist ein Abschlusswiderstand zuzuschalten. Dazu sind beide Kontakte des DIP-Schalters auf ON zu stellen.

7.6. Schirmung

Bei erhöhter Störbeeinflussung wie z. B. im Industriebereich wird die Verwendung von geschirmten Buskabeln empfohlen. Eine Schirmung sollte dann auch für die Versorgungsleitungen und die Signalleitungen vorgenommen werden. Im allgemeinen sollte der Schirm an jeder Busschaltung an die Schutz Erde (nicht DataGround) gelegt werden.

7.7. Potentialausgleich

Der Potentialunterschied zwischen den Datenbezugspotentialen aller Anschaltungen am Bus darf ± 7 Volt nicht überschreiten. Kann dies nicht garantiert werden, muss ein Potentialausgleich geschaffen werden. Für die Anschaltungen bedeutet dies meist, dass der Minusanschluss der Spannungsversorgung als Ausgleichsleitung von Anschaltung zu Anschaltung durchgeschleift werden muss. Da das Sensor-Profibus-Modul über eine vom Bus galvanisch getrennte Spannungsversorgung verfügt, braucht das Modul in den Potentialausgleich nicht mit eingebunden zu werden.

7.8. Einstellung der Baudrate

Beim Sensor-Profibus-Modul wird keine Einstellung benötigt, da eine automatische Erkennung der Baudrate erfolgt. Stichleitungen sind sehr problematisch und sollten (ganz besonders bei hohem Bustakt) unbedingt vermieden werden. Siehe EN50170-Norm.

8. Profibus-Kommunikation

8.1. Busschnittstelle und GSD-Datei

Busschnittstelle

Die Busschnittstelle des Sensor-Profibus-Moduls ist eine PROFIBUS-Schnittstelle.

GSD-Datei

Die GSD-Datei zur Anbindung an die SPS finden Sie auf unserer Homepage <http://www.burster.de/software.html> oder in der Software 9221-P001 unter „Geräte-Konfiguration“ → „Profibus“.

8.2. Busprotokoll und Datenformat

Das Datenformat bzw. gesamte Schnittstelle entspricht den Profibus-Festlegungen nach DIN 19245 bzw. EN50170 und wird von dem Sensor-Profibus-Modul sowohl im Profibus-DP-V0 als auch im Profibus-DP-V1 unterstützt.

8.2.1. Zyklische Kommunikation (DP-V0)

8.2.1.1. Mode-Übersicht

Mode	Eingänge: 9221→Master (Status)	Länge	Ausgänge: Master→9221 (Control)	Länge
1	SPSin Spiegel Aktueller Messwert	2 2 4 <hr/> Σ: 8 Byte	SPSout	2 <hr/> Σ: 2 Byte
2	SPSin Spiegel Aktueller Messwert	2 2 4 <hr/> Σ: 8 Byte	SPSout Oberer Grenzwert Unterer Grenzwert	2 4 4 <hr/> Σ: 10 Byte
3	SPSin Spiegel Aktueller Messwert Wegtariertes Wert	2 2 4 4 <hr/> Σ: 12 Byte	SPSout	2 <hr/> Σ: 2 Byte
4	SPSin Spiegel Aktueller Messwert Wegtariertes Wert	2 2 4 4 <hr/> Σ: 12 Byte	SPSout Oberer Grenzwert Unterer Grenzwert	2 4 4 <hr/> Σ: 10 Byte

5	SPSin Spiegel Aktueller Messwert Inhalt Minwertspeicher Inhalt Maxwertspeicher	2 2 4 4 4 <hr/> Σ: 16 Byte	SPSout	2 <hr/> Σ: 2 Byte
6	SPSin Spiegel Aktueller Messwert Inhalt Minwertspeicher Inhalt Maxwertspeicher	2 2 4 4 4 <hr/> Σ: 16 Byte	SPSout Oberer Grenzwert Unterer Grenzwert	2 4 4 <hr/> Σ: 10 Byte
7	SPSin Spiegel Aktueller Messwert Wegtariertes Wert Inhalt Minwertspeicher Inhalt Maxwertspeicher	2 2 4 4 4 4 <hr/> Σ: 20 Byte	SPSout	2 <hr/> Σ: 2 Byte
8	SPSin Spiegel Aktueller Messwert Wegtariertes Wert Inhalt Minwertspeicher Inhalt Maxwertspeicher	2 2 4 4 4 4 <hr/> Σ: 20 Byte	SPSout Oberer Grenzwert Unterer Grenzwert	2 4 4 <hr/> Σ: 10 Byte

8.2.1.2. Erklärung der Bitcodierungen

SPSin: Datenbytes vom 9221 zum Master

Byte 1:

MSB				LSB			
X	TARA aktiv	Ergebnis Sensortest gültig	Ergebnis Sensortest	Bewertung gültig	Bewertung NIO zu groß	Bewertung IO	Bewertung NIO zu klein

Byte 2:

MSB				LSB			
X	X	X	X	Mess- toggle- count MSB	Mess- toggle- count Bit 2	Mess- toggle- count Bit 1	Mess- toggle- count LSB

Byte 3: (Spiegel 1. Steuerbyte)

MSB				LSB			
X	Handshake Reset Maxwert- speicher	Handshake Reset Minwert- speicher	Handshake Reset Bewertung	Handshake Reset Mittelwert	Handshake Reset TARA	Handshake TARA auslösen	Zustand Bewertung einfrieren

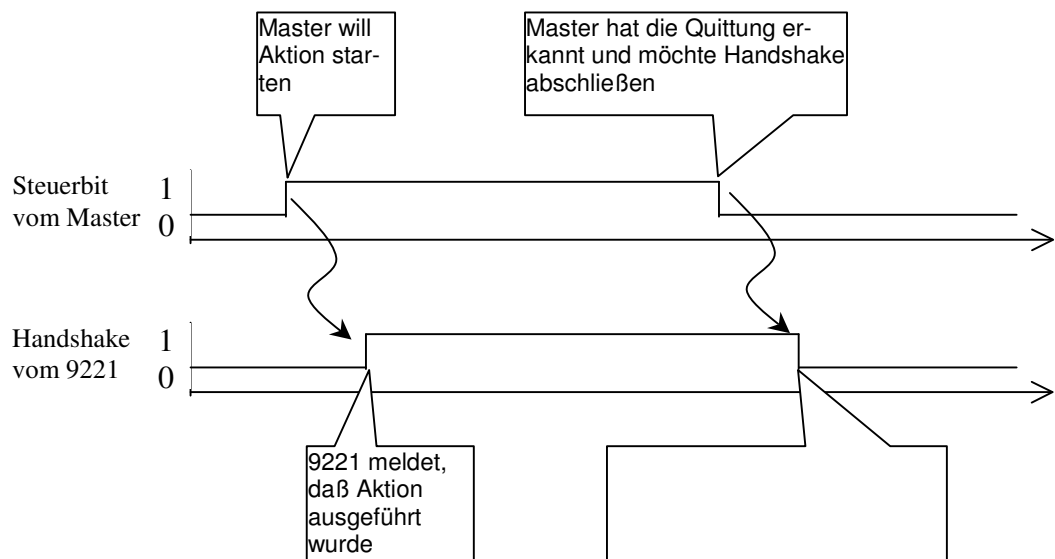
Byte 4: (Spiegel 2. Steuerbyte)

MSB				LSB			
Zustand Shunt C	Zustand Shunt B	Zustand Shunt A	Handshake OGW/ UGW übernehmen	Handshake Setup in EEPROM speichern	Zustand Messverf. ALT/DC B	Zustand Messverf. ALT/DC A	Handshake Sensortest auslösen

ANMERKUNGEN

- *Bewertungsergebnisse*
 - Hier werden die aktuellen Bewertungsergebnisse wiedergegeben. Man beachte die Bewertungsart.
 - Mit dem Flag „Bewertung gültig“ wird signalisiert, ob man das Ergebnis auch glauben darf. Wenn z. B. der Verstärker übersteuert ist oder die Bewertung verhindert wurde, ist dieses Bit 0.
- *Sensortest*
 - Mit dem Start eines neuen Sensortests (siehe unten) wird das Gültigkeitsflag gelöscht. Sobald ein Ergebnis des Sensortests vorliegt, wird das Ergebnisflag und das Gültigkeitsflag entsprechend gesetzt.

- *Tara*
 - Mit dem Tara-aktiv-Flag wird angezeigt, dass im Moment ein Tara-Wert $\neq 0.0$ in das Ergebnis eingerechnet wird.
- *MessToggleCount*
 - Hier kann erkannt werden, dass ein neuer Meßwert aufgenommen wurde.
 - Es handelt sich um einen 4-Bit-Zähler, der bei jedem neuen Meßwert inkrementiert wird.
 - Es ist in Abhängigkeit der PROFIBUS-Zykluszeit und der Anzahl der Mittelwerte durchaus möglich, dass nicht jeder einzelne Meßwert vom PROFIBUS abgeholt werden kann. Wenn die Zykluszeit relativ groß ist und nur relativ wenige Mittelwerte gebildet werden, wird der Zähler aus Sicht des PROFIBUS-Masters in Sprüngen erhöht (z. B. 1-5-9-c-2-6-a-....).
- *Spiegel der beiden Steuerbytes*
 - Es wird in *aktionsorientierte* Steuersignale und *zustandsorientierte* Steuersignale unterschieden.
 - Aktionsorientiert:
Durch eine positive Flanke auf der entsprechenden Steuerleitung soll eine Aktion ausgelöst werden (z.B. Tara). Nachdem die Aktion ausgelöst wurde, kann die Steuerleitung wieder in den Ausgangszustand zurück. Um diese Aktion überwachen zu können, wird folgender Handshake durchgeführt:



Die betroffenen Bits in Byte 3 und 4 wurden mit „Handshake“ gekennzeichnet.

- Zustandsorientiert:
Hier wird zu jeder Zeit der aktuelle Zustand der entsprechenden Einstellung wiedergegeben. Es ist kein weiterer Handshake notwendig.

SPSout: Datenbytes vom Master zum 9221

Byte 1:

MSB				LSB			
X	Reset Maxwert- speicher	Reset Minwert- speicher	Reset Bewertung	Reset Mittelwert	Reset TARA	TARA auslösen	Bewertung einfrieren

Byte 2:

MSB				LSB			
Shunt C	Shunt B	Shunt A	OGW/ UGW über- nehmen	Setup in EEPROM speichern	Mess- verfahren ALT/DC B	Mess- verfahren ALT/DC A	Sensortest auslösen

ANMERKUNGEN

- *Bewertung einfrieren*
 - Hier kann die Bewertung verhindert werden. Solange dieses Bit gesetzt ist, wird die Bewertungsroutine nicht durchlaufen und das aktuelle Bewertungsergebnis bleibt bestehen.
 - Um diesen Zustand optisch kenntlich zu machen, blinkt die rote LED langsam.
 - Außerdem wird das Bewertung-Gültig-Flag gelöscht, da die aktuelle Bewertung nicht gültig ist.
- *Tara auslösen*
 - Durch eine 0-1-Flanke auf diesem Bit wird eine Tarierung ausgelöst.
 - Es wird ein Messwert auf Basis von 500 (*1ms) Messwerten gebildet.
 - Der aktuelle Messwert wird von allen zukünftigen Messwerten abgezogen.
 - Das Tara-aktiv-Flag wird gesetzt.
- *Tara löschen*
 - Durch eine 0-1-Flanke auf diesem Bit wird die aktuelle Tarierung gelöscht.
 - Das Tara-aktiv-Flag wird wieder gelöscht.
- *Reset Mittelwert*
 - Die Mittelwertbildung des aktuellen Messwertes wird zurückgesetzt.
 - Dadurch wird die Aufnahme eines komplett neuen Messwertes gestartet.
- *Reset Bewertung*
 - Bewertung wird zurückgesetzt.
 - Macht nur Sinn bei der Bewertungsart STATISCH (dort wird bei einmaligem Verlassen des IO-Bereiches das entsprechende Bewertungsergebnis gesetzt und weiter gehalten, auch wenn der Messwert sich inzwischen wieder im IO-Bereich befindet).
 - Es wird der angezeigte Fehler gelöscht und wieder ein neuer Bewertungslauf gestartet.

Reset Minwertspeicher/Maxwertspeicher

- Durch eine 0-1-Flanke auf diesen Bits wird der jeweilige Extremwertspeicher gelöscht und im Folgenden logischerweise automatisch auf den aktuellen Messwert gesetzt.
- *Sensortest auslösen*
 - Durch eine 0-1-Flanke auf diesem Bit wird ein Sensortest ausgelöst
 - Das Ergebnis wird wie oben beschrieben signalisiert.
- *Meßverfahren DC/DCR/ALTR*
 - Hier kann das aktuelle Messverfahren umgeschaltet werden.
 - Durch Anlegen der folgenden Bits wird das entsprechende Messverfahren aktiviert:

B	A	Meßverfahren
0	0	DC
0	1	DCR
1	0	ALTR
1	1	ungültig

- Man muss jedoch den Abschluss einer Mittelwertbildung abwarten, bis im neuen Messverfahren gearbeitet wird.
- Diese Einstellung wird nicht automatisch im EEPROM gespeichert.
- *Setup im EEPROM speichern*
 - Durch eine 0-1-Flanke auf diesem Bit wird das aktuelle Device-Setup im EEPROM gespeichert.
 - Das Setup ist so auch noch nach dem nächsten Einschalten verfügbar.
- *OGW/UGW übernehmen*
 - In verschiedenen PROFIBUS-Modi können neue Grenzwerte an das 9221 übergeben werden.
 - Durch eine 0-1-Flanke auf diesem Bit werden diese Grenzwerte ins Gerät übernommen.
 - Dieses Bit macht nur in den entsprechenden PROFIBUS-Modi Sinn.
 - Diese Einstellung wird nicht automatisch im EEPROM gespeichert.
- *Shunt*
 - Hier kann durch Setzen der entsprechenden Bits ein Shuntwiderstand / Massebezug zugeschaltet werden.

C	B	A	SHUNT
0	0	0	Offen
0	0	1	Kurz
0	1	0	59k
0	1	1	80k
1	0	0	100k

- Diese Einstellung wird nicht automatisch im EEPROM gespeichert.

SetParam-Kennungsbytes,
wie in gsd-Datei definiert

- Mode 1 0xA1, 0x93, 0x93
- Mode 2 0xA1, 0xA3, 0xA3, 0x93, 0x93
- Mode 3 0xA1, 0x93, 0x93, 0x93
- Mode 4 0xA1, 0xA3, 0xA3, 0x93, 0x93, 0x93
- Mode 5 0xA1, 0x93, 0x93, 0x93, 0x93
- Mode 6 0xA1, 0xA3, 0xA3, 0x93, 0x93, 0x93, 0x93
- Mode 7 0xA1, 0x93, 0x93, 0x93, 0x93, 0x93
- Mode 8 0xA1, 0xA3, 0xA3, 0x93, 0x93, 0x93, 0x93, 0x93

Anmerkung:

Durch Setzen des LSBs im letzten User-Param-Byte kann bei Bedarf die Reihenfolge der 4 Bytes einer Fließkommazahl gedreht werden. Beachten Sie bitte hierzu die Kommentare in der gsd-Datei

8.2.1.3. Byte-Referenzliste

Mode 1

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Ausgangsbyte 1	0	
1	Ausgangsbyte 2	0	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Eingangsbyte 1	0	
1	Eingangsbyte 2	0	
2	Spiegelbyte 1	0	
3	Spiegelbyte 2	0	
4	Aktueller Messwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
5	Aktueller Messwert, Byte2/3		
6	Aktueller Messwert, Byte3/2		
7	Aktueller Messwert, Byte4/1		

Mode 2

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Ausgangsbyte 1	0	
1	Ausgangsbyte 2	0	
2	Oberer Grenzwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
3	Oberer Grenzwert, Byte2/3		
4	Oberer Grenzwert, Byte3/2		
5	Oberer Grenzwert, Byte4/1		
6	Unterer Grenzwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
7	Unterer Grenzwert, Byte2/3		
8	Unterer Grenzwert, Byte3/2		
9	Unterer Grenzwert, Byte4/1		

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Eingangsbyte 1	0	
1	Eingangsbyte 2	0	
2	Spiegelbyte 1	0	
3	Spiegelbyte 2	0	
4	Aktueller Messwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
5	Aktueller Messwert, Byte2/3		
6	Aktueller Messwert, Byte3/2		
7	Aktueller Messwert, Byte4/1		

Mode 3

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Ausgangsbyte 1	0	
1	Ausgangsbyte 2	0	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Eingangsbyte 1	0	
1	Eingangsbyte 2	0	
2	Spiegelbyte 1	0	
3	Spiegelbyte 2	0	
4	Aktueller Messwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
5	Aktueller Messwert, Byte2/3		
6	Aktueller Messwert, Byte3/2		
7	Aktueller Messwert, Byte4/1		
8	Wegtariertes Wert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
9	Wegtariertes Wert, Byte2/3		
10	Wegtariertes Wert, Byte3/2		
11	Wegtariertes Wert, Byte4/1		

Mode 4

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Ausgangsbyte 1	0	
1	Ausgangsbyte 2	0	
2	Oberer Grenzwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
3	Oberer Grenzwert, Byte2/3		
4	Oberer Grenzwert, Byte3/2		
5	Oberer Grenzwert, Byte4/1		
6	Unterer Grenzwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
7	Unterer Grenzwert, Byte2/3		
8	Unterer Grenzwert, Byte3/2		
9	Unterer Grenzwert, Byte4/1		

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Eingangsbyte 1	0	
1	Eingangsbyte 2	0	
2	Spiegelbyte 1	0	
3	Spiegelbyte 2	0	
4	Aktueller Messwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
5	Aktueller Messwert, Byte2/3		
6	Aktueller Messwert, Byte3/2		
7	Aktueller Messwert, Byte4/1		
8	Wegtariertes Wert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
9	Wegtariertes Wert, Byte2/3		
10	Wegtariertes Wert, Byte3/2		
11	Wegtariertes Wert, Byte4/1		

Mode 5

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Ausgangsbyte 1	0	
1	Ausgangsbyte 2	0	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Eingangsbyte 1	0	
1	Eingangsbyte 2	0	
2	Spiegelbyte 1	0	
3	Spiegelbyte 2	0	
4	Aktueller Messwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
5	Aktueller Messwert, Byte2/3		
6	Aktueller Messwert, Byte3/2		
7	Aktueller Messwert, Byte4/1		
8	Inhalt Minwertspeicher, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
9	Inhalt Minwertspeicher, Byte2/3		
10	Inhalt Minwertspeicher, Byte3/2		
11	Inhalt Minwertspeicher, Byte4/1		
12	Inhalt Maxwertspeicher, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
13	Inhalt Maxwertspeicher, Byte2/3		
14	Inhalt Maxwertspeicher, Byte3/2		
15	Inhalt Maxwertspeicher, Byte4/1		

Mode 6

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Ausgangsbyte 1	0	
1	Ausgangsbyte 2	0	
2	Oberer Grenzwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
3	Oberer Grenzwert, Byte2/3		
4	Oberer Grenzwert, Byte3/2		
5	Oberer Grenzwert, Byte4/1		
6	Unterer Grenzwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
7	Unterer Grenzwert, Byte2/3		
8	Unterer Grenzwert, Byte3/2		
9	Unterer Grenzwert, Byte4/1		

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Eingangsbyte 1	0	
1	Eingangsbyte 2	0	
2	Spiegelbyte 1	0	
3	Spiegelbyte 2	0	
4	Aktueller Messwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
5	Aktueller Messwert, Byte2/3		
6	Aktueller Messwert, Byte3/2		
7	Aktueller Messwert, Byte4/1		
8	Inhalt Minwertspeicher, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
9	Inhalt Minwertspeicher, Byte2/3		
10	Inhalt Minwertspeicher, Byte3/2		
11	Inhalt Minwertspeicher, Byte4/1		
12	Inhalt Maxwertspeicher, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
13	Inhalt Maxwertspeicher, Byte2/3		
14	Inhalt Maxwertspeicher, Byte3/2		
15	Inhalt Maxwertspeicher, Byte4/1		

Mode 7

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Ausgangsbyte 1	0	
1	Ausgangsbyte 2	0	

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Eingangsbyte 1	0	
1	Eingangsbyte 2	0	
2	Spiegelbyte 1	0	
3	Spiegelbyte 2	0	
4	Aktueller Messwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
5	Aktueller Messwert, Byte2/3		
6	Aktueller Messwert, Byte3/2		
7	Aktueller Messwert, Byte4/1		
8	Wegtariertes Wert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
9	Wegtariertes Wert, Byte2/3		
10	Wegtariertes Wert, Byte3/2		
11	Wegtariertes Wert, Byte4/1		
12	Inhalt Minwertspeicher, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
13	Inhalt Minwertspeicher, Byte2/3		
14	Inhalt Minwertspeicher, Byte3/2		
15	Inhalt Minwertspeicher, Byte4/1		
16	Inhalt Maxwertspeicher, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
17	Inhalt Maxwertspeicher, Byte2/3		
18	Inhalt Maxwertspeicher, Byte3/2		
19	Inhalt Maxwertspeicher, Byte4/1		

Mode 8

Daten vom Master zum Slave

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Ausgangsbyte 1	0	
1	Ausgangsbyte 2	0	
2	Oberer Grenzwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
3	Oberer Grenzwert, Byte2/3		
4	Oberer Grenzwert, Byte3/2		
5	Oberer Grenzwert, Byte4/1		
6	Unterer Grenzwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
7	Unterer Grenzwert, Byte2/3		
8	Unterer Grenzwert, Byte3/2		
9	Unterer Grenzwert, Byte4/1		

Daten vom Slave zum Master

Byte	Bedeutung	Kapitel	Kommentar
0	Eingangsbyte 1	0	
1	Eingangsbyte 2	0	
2	Spiegelbyte 1	0	
3	Spiegelbyte 2	0	
4	Aktueller Messwert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
5	Aktueller Messwert, Byte2/3		
6	Aktueller Messwert, Byte3/2		
7	Aktueller Messwert, Byte4/1		
8	Wegtariertes Wert, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
9	Wegtariertes Wert, Byte2/3		
10	Wegtariertes Wert, Byte3/2		
11	Wegtariertes Wert, Byte4/1		
12	Inhalt Minwertspeicher, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
13	Inhalt Minwertspeicher, Byte2/3		
14	Inhalt Minwertspeicher, Byte3/2		
15	Inhalt Minwertspeicher, Byte4/1		
16	Inhalt Maxwertspeicher, Byte1/4		Die Bytereihenfolge ist in der gsd-Datei umschaltbar
17	Inhalt Maxwertspeicher, Byte2/3		
18	Inhalt Maxwertspeicher, Byte3/2		
19	Inhalt Maxwertspeicher, Byte4/1		

8.2.2. Azyklische Kommunikation (DP-V1)

8.2.2.1. Allgemeines

Bei PROFIBUS DPV1 kann ein Master mit einem azyklischen Buszugriff auf einzelne Geräteeigenschaften zugreifen und sie auslesen oder neue Werte für diese Eigenschaft eintragen. Hierfür müssen diese Eigenschaften genau adressiert werden können, damit der Master weiß, wie er diese Eigenschaft ansprechen kann. Diese Informationen stehen im Slot-Index-Verzeichnis. Ihm kann man entnehmen, wie die einzelnen Geräteparameter angeordnet sind.

Die Adressierung der einzelnen Geräteparameter erfolgt in zwei Stufen: dem *Slot* (\approx Überkapitel) und dem *Index* (\approx Eintrag in diesem Kapitel). Eine einfache Analogie wäre auch Straße und Hausnummer. Mit dem Straßennamen auf einem Brief wird der Stadtteil und die ungefähre Nachbarschaft festgelegt, mit der Hausnummer kann das betreffende Empfängerhaus exakt erkannt werden. Durch die Kombination dieser beiden Informationen kann das Ziel identifiziert werden. Genau so ist es auch bei PROFIBUS DPV1. Zum Beispiel der Eintrag „Eingangsbereich des Messverstärkers“ befindet sich im Slot 1 / Index 1. Mit dieser Information kann auf diese Geräteeigenschaft zugegriffen werden. Man kann sie auslesen oder auch einen neuen Wert eintragen um diese Eigenschaft zu ändern. Um den adressierten Wert richtig auszulesen und interpretieren zu können, braucht man noch weitere Informationen:

Was für ein Variablentyp ist dieser Wert? (\rightarrow Wie viele Bytes müssen gelesen werden, wie müssen diese Bytes interpretiert werden? (Es macht z. B. keinen Sinn, nur 3 Byte von einem 4-Byte-float zu lesen, der Zahlenwert kann so nicht berechnet werden)).

Wie viele Bytes können unter dieser Adresse gelesen/geschrieben werden?

Wie kann auf diesen Wert zugegriffen werden? (\rightarrow *rw* (read&write): man kann den Wert lesen und auch einen neuen Wert schreiben, \rightarrow *ro* (read only): der Wert kann nur gelesen werden, *wo* (write only): Der wert kann nur geschrieben werden).

Was sind gültige Werte für diesen Eintrag und was bedeuten sie? (z. B. bei Slot1/Index2 „Speisespannung“ kann kein Wert 8 eingetragen werden, diese Speisespannung gibt es nicht. Auch wenn der Wert ‚3‘ ausgelesen wird, nützt das alleine noch nichts, man muß dazu wissen, dass diese ‚3‘ „Speisespannung = 10 V“ bedeutet)

Weitere Hinweise:

Bei einem mit „**EVENT!**“ gekennzeichneten Slot/Index wird durch einen schreibenden Zugriff eines beliebigen U8-Bytes auf diesen Slot (bzw. Index) die in der Liste beschriebene Aktion ausgelöst.

Werte werden im Motorola-Format (Most Significant Byte first) in hexadezimaler Form übertragen.

Falls diese Reihenfolge geändert werden soll, muß nur bei der Parametrierung das LSB des 4. Bytes der user-param-bytes auf 1 gesetzt werden.

Die Fließkommazahlen (float) werden 32-Bit-floats (4 Byte) nach IEEE-754 übertragen. Sie werden im folgenden als REAL32 bezeichnet. Im Anhang A befindet sich eine Erklärung der Codierung dieses Zahlenformates und eine kurze Anleitung, wie die 4 Byte durch Bitmanipulationen in eine Fließkommazahl umzuwandeln sind.

8.2.2.2. Slot-Index-Verzeichnis

Slot	Index	Inhalt	Typ	Zugriff	Len <small>In Byte</small>
0 <i>Allgemeines</i>					
	1	Software-Version	STRING15	ro	15
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>String mit Software-Version, z.B. „V200400BETA28“</i>		
	2	Seriennummer	U32	ro	4
		<i>Gültige Werte:</i>	Seriennummer, z.B.: "123456"		
	3	Abgleichdatum	STRING12	ro	12
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>Datum des Werksabgleichs, z.B. „29.03.2004“</i>		
	4	Fehlerstatus	U16	ro	2
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>Bitcodierte Fehlerstat</i> Bit 0 gesetzt: AD-Wandler übersteuert Bit 1 gesetzt: illegaler Zugriff auf geschützten Befehl Bit 2 gesetzt: EEPROM leer oder defekt Bit 3 gesetzt: Parameterfehler: Falsche Anzahl Bit 4 gesetzt: Parameterfehler: Falscher Wertebereich Bit 5 gesetzt: logischer Fehler in den Kalibrierdaten Bit 6 gesetzt: Schnittstellen-Befehl nicht implementiert		
	5	Default-Userinstellungen laden	U8	wo	1 EVENT!
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>Default-Einstellungen des User-Bereichs laden. Die Werkskalibrierung ist hiervon nicht betroffen</i>	<i>beliebiges Byte schreiben</i>	
	6	Userinstellungen ins EEPROM schreiben/aus dem EEPROM lesen	U8	rw	1 EVENT!
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>User-Einstellungen aus dem EPROM in den Arbeitsspeicher laden (lesezugriff) oder aus dem Arbeitsspeicher in das EEPROM schreiben (schreibzugriff)</i>	<i>beliebiges Byte schreiben/ lesen</i>	
1 <i>Messeinstellungen</i>					
	1	Eingangsbereich des Meßverstärkers	U8	rw	1
		<i>Gültige Werte:</i>	0: Eingangsbereich 1,25mV 1: Eingangsbereich 2,5mV 2: Eingangsbereich 5mV 3: Eingangsbereich 10mV 4: Eingangsbereich 12,5mV 5: Eingangsbereich 25mV 6: Eingangsbereich 50mV 7: Eingangsbereich 100mV 8: Eingangsbereich 125mV 9: Eingangsbereich 250mV 10: Eingangsbereich 500mV 11: Eingangsbereich 1V 12: Eingangsbereich 1,25V 13: Eingangsbereich 2,5V 14: Eingangsbereich 5V 15: Eingangsbereich 10V		
	2	Speisespannung	U8	rw	1
		<i>Gültige Werte:</i>	0: Speisungsspannung 0V 1: Speisungsspannung 2,5V 2: Speisungsspannung 5V 3: Speisungsspannung 10V		
	3	Wird nicht unterstützt!			
		<i>Gültige Werte:</i>	0: Shuntwiderstand ∞ Ω (offen) 1: Shuntwiderstand 0 Ω (kurz) 2: Shuntwiderstand 59 kΩ		

						3: Shuntwiderstand 80 kΩ 4: Shuntwiderstand 100 kΩ
	4	Filter	U8	rw	1	
		Gültige Werte:	0: Aus 2: 400 Hz 3: 200 Hz 4: 100 Hz 5: 50 Hz 6: 25 Hz 7: 10 Hz 8: 5 Hz"			
2	Kalibrierung					
	1	Einheit	STRING11	rw	11	
		Gültige Werte:	Einheitenstring			
	2	Oberer Skalenwert	REAL32	rw	4	
		Gültige Werte:	Oberer Skalenwert			
	3	Unterer Skalenwert	REAL32	rw	4	
		Gültige Werte:	Unterer Skalenwert			
	4	Oberer Kalibrierwert	REAL32	rw	4	
		Gültige Werte:	Oberer Kalibrierwert	0		
	5	Unterer Kalibrierwert	REAL32	rw	4	
		Gültige Werte:	Unterer Kalibrierwert	0		
	6	Oberer Kalibrierwert einmessen	U8	wo	1	EVENT!
		Gültige Werte:	Aktuell angelegter Messwert wird als oberer Kalibrierwert eingemessen	beliebiges Byte schreiben		
	7	Unterer Kalibrierwert einmessen	U8	wo	1	EVENT!
		Gültige Werte:	Aktuell angelegter Messwert wird als unterer Kalibrierwert eingemessen	beliebiges Byte schreiben		
	8	Kalibrierung berechnen	U8	wo	1	EVENT!
		Gültige Werte:	Kalibrierung aufgrund der vorliegenden Daten berechnen	beliebiges Byte schreiben		
3	Meßverfahren					
	1	Meßverfahren einstellen	U8	rw	1	
		Gültige Werte:	0: DC 1: DC-R (Ratiometrisch) 2: ALT-R (Ratiometrisch)			
	2	Mittelwerte	U16	rw	2	
		Gültige Werte:	1..6500			
4	Bewertungskriterien					
	1	Oberer Grenzwert	REAL32	rw	4	
		Gültige Werte:	Wert für oberes Limit			
	2	Unterer Grenzwert	REAL32	rw	4	
		Gültige Werte:	Wert für unteres Limit			
	3	Bewertungsart	U8	rw	1	
		Gültige Werte:	Bewertungsart dynamisch	0		
			Bewertungsart statisch	1		
5	Funktion Eingang A					
	1	Funktion Eingang A: Tara ausführen	U8	rw	1	
		Gültige Werte:	Funktion nicht unterstützt	0		
			Funktion unterstützt	1		

2	Funktion Eingang A: Tara löschen	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1
3	Funktion Eingang A: Reset Bewertung	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1
4	Funktion Eingang A: Reset Minwertspeicher	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1
5	Funktion Eingang A: Reset Maxwertspeicher	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1
6	Funktion Eingang A: Bewertung verhindern, <small>aktuelles Bewertungsergebnis einfrieren</small>	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1
7	Funktion Eingang A: Reset Mittelwert	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1
6 Funktion Eingang B				
1	Funktion Eingang B: Tara ausführen	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1
2	Funktion Eingang B: Tara löschen	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1
3	Funktion Eingang B: Reset Bewertung	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1
4	Funktion Eingang B: Reset Minwertspeicher	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1
5	Funktion Eingang B: Reset Maxwertspei-	U8	rw	1
	Gültige Werte:		Funktion nicht unterstützt	0
		Funktion unterstützt		1

	cher				
	Gültige Werte:	Funktion nicht unterstützt	0		
		Funktion unterstützt	1		
6	Funktion Eingang B: Bewertung verhindern, <small>aktuelles Bewertungsergebnis einfrieren</small>	U8	rw	1	
	Gültige Werte:	Funktion nicht unterstützt	0		
		Funktion unterstützt	1		
7	Funktion Eingang B: Reset Mittelwert	U8	rw	1	
	Gültige Werte:	Funktion nicht unterstützt	0		
		Funktion unterstützt	1		
7	Bewertungsergebnisse				
	1	Bewertungsergebnis	U8	ro	1
		Gültige Werte:	IO	0	
			NIO: zu groß	1	
			NIO: zu klein	2	
	2	Inhalt Minimalwertspeicher	REAL32	ro	4
		Gültige Werte:	Inhalt Minwertspeicher		
	3	Inhalt Maximalwertspeicher	REAL32	ro	4
		Gültige Werte:	Inhalt Maxwertspeicher		
8	Sensortest				
	1	Sensortest-Referenzwert einmessen	U8	wo	1 EVENT!
		Gültige Werte:	aktuellem Meßwert als neuen Sensortest-Referenzwert übernehmen	beliebiges Byte schreiben	
	2	Sensortest-Referenzwert	REAL32	rw	4
		Gültige Werte:	Neuer Sensortest-Referenzwert		
	3	Sensortest-Toleranzwert	REAL32	rw	4
		Gültige Werte:	Neuer Sensortest-Toleranzwert		
	4	Sensortest ausführen	U8	wo	1 EVENT!
		Gültige Werte:		beliebiges Byte schreiben	
	5	Ergebnis letzter Sensortest auslesen	U8	ro	1
		Gültige Werte:	IO	0	
			NIO: zu Groß	1	
			NIO: zu klein	2	
			noch kein Test durchgeführt	3	
9	Reset-Funktionen				
	1	Reset Bewertungser-	U8	wo	1 EVENT!

		gebnis			
	2	<i>Gültige Werte:</i>	<i>aktuelles Bewertungsergebnis löschen</i>	<i>beliebiges Byte schreiben</i>	
		Reset Minwertspeicher	U8	wo	1 EVENT!
	3	<i>Gültige Werte:</i>	<i>Inhalt Minwertspeicher löschen</i>	<i>beliebiges Byte schreiben</i>	
		Reset Maxwertspeicher	U8	wo	1 EVENT!
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>Inhalt Maxwertspeicher löschen</i>	<i>beliebiges Byte schreiben</i>	
10	Tarierung				
	1	Neuen Tara-Wert einmessen	U8	wo	1 EVENT!
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>Aktuellen Meßwert als Tara-Wert verwenden</i>	<i>beliebiges Byte schreiben</i>	
	2	Tara-Wert	REAL32	rw	4
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>Tara-Wert eintragen/auslesen</i>		
11	Meßwerte				
	1	ADC-Wert	S16	ro	2
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>Aktueller unkalibrierter Meßwert in LSB</i>		
	2	Meßwert	REAL32	ro	4
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>Kalibrierter Messwert</i>		
12	Bezeichnungen				
	1	Stationsname	STRING20	rw	<21
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>String mit Stationsname, z.B. „Gerät 35“</i>		
	2	Programmname	STRING20	rw	<21
		<i>Gültige Werte:</i>	<i>String mit Programmname, z.B. „Bauteil 12“</i>		

8.2.2.3. Darstellung von float-Werten

Fließkommazahlen der Messergebnisse werden als 4-Byte-float-Werte nach IEEE-754-1985 übertragen. In folgenden Beispielen wird erläutert, wie die 4 Byte interpretiert werden, um den Fließkommazahlenwert zu erhalten.

Aus welchen Komponenten besteht eine Float-Zahl?

Eine Fließkommazahl als 4-Byte-float-Wert besteht aus drei Elementen: dem Vorzeichenbit (*sign*), dem Exponenten (*ex*) und der Mantisse (*mant*).

Wie wird aus den drei Komponenten eine Fließkommazahl?

Es gilt folgende Darstellungsgleichung:

$$x = (-1)^{\text{sign}} * 2^{(\text{ex}-127)} * (1,0 + \text{mant})$$

Gleichung 72.1

- Die Mantisse wird also ohne führende „1“ abgespeichert, daher der Term $(1,0 + \text{mant})$
- Der Exponent wird mit einer bias-Verschiebung abgebildet, daher der Term $(\text{ex}-127)$

Beispiele hierzu:

$x = -6,0$ wird dargestellt als $-1,5 * 2^2$, d. h.
Vorzeichenbit (*sign*): 1 (negativ)
Exponent (*ex*): 129 \rightarrow 129 - 127 = 2
Mantisse (*mant*): 0,5 \rightarrow 0,5 + 1,0 = 1,5
also:
 $x = (-1)^1 * 2^{(129-127)} * (1,0 + 0,5) = (-1) * 2^2 * 1,5 = -1,5 * 4 = \underline{\underline{-6,0}}$

$x = 3,0$ wird dargestellt als $1,5 * 2^1$, d. h.
Vorzeichenbit (*sign*): 0 (positiv)
Exponent (*ex*): 128 \rightarrow 128 - 127 = 1
Mantisse (*mant*): 0,5 \rightarrow 0,5 + 1,0 = 1,5
also:
 $x = (-1)^0 * 2^{(128-127)} * (1,0 + 0,5) = (+1) * 2^1 * 1,5 = 1,5 * 2 = \underline{\underline{3,0}}$

$x = -2,25$ wird dargestellt als $-1,125 * 2^1$, d. h.
Vorzeichenbit (*sign*): 1 (negativ)
Exponent (*ex*): 128 \rightarrow 28 - 127 = 1
Mantisse (*mant*): 0,125 \rightarrow 0,125 + 1,0 = 1,125
also:
 $x = (-1)^1 * 2^{(128-127)} * (1,0 + 0,125) = (-1) * 2^1 * 1,125 = -1,125 * 2 = \underline{\underline{-2,25}}$

$x = -0,25$ wird dargestellt als $-1,0 * 2^{-2}$, d. h.
 Vorzeichenbit (*sign*): 1 (negativ)
 Exponent (*ex*): 125 \rightarrow 125 - 127 = -2
 Mantisse (*mant*): 0,0 \rightarrow 0,0 + 1,0 = 1,0

also:

$$\begin{aligned}
 x &= (-1)^1 * 2^{(125 - 127)} * (1,0 + 0,0) \\
 &= (-1) * 2^{-2} * 1,0 \\
 &= -1,0 * \frac{1}{2^2} \\
 &= -1,0 * \frac{1}{4} \\
 &= \underline{-0,25}
 \end{aligned}$$

Kodierung der drei Formel-Komponenten in den vier Bytes

1. Byte (Erstes Byte)							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
S	E ₇	E ₆	E ₅	E ₄	E ₃	E ₂	E ₁

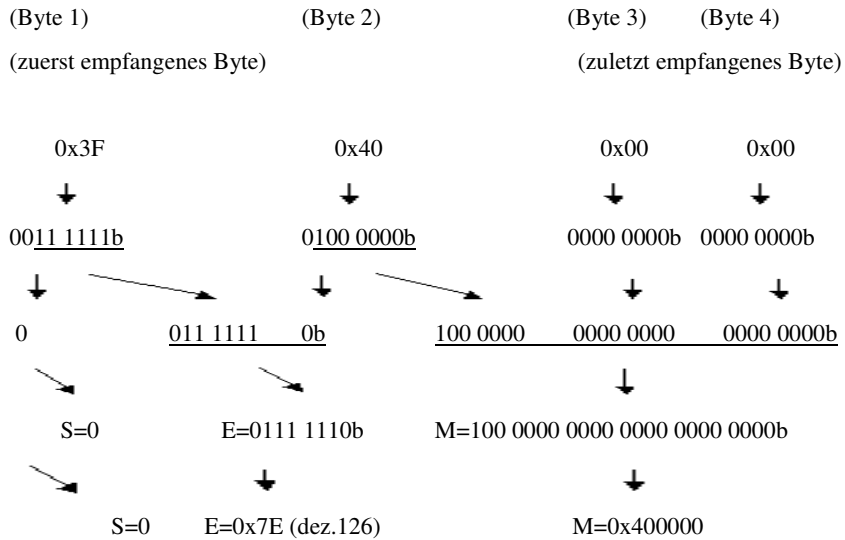
2. Byte (Zweites Byte)							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
E ₀	M ₂₂	M ₂₁	M ₂₀	M ₁₉	M ₁₈	M ₁₇	M ₁₆

3. Byte (Drittes Byte)							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
M ₁₅	M ₁₄	M ₁₃	M ₁₂	M ₁₁	M ₁₀	M ₉	M ₈

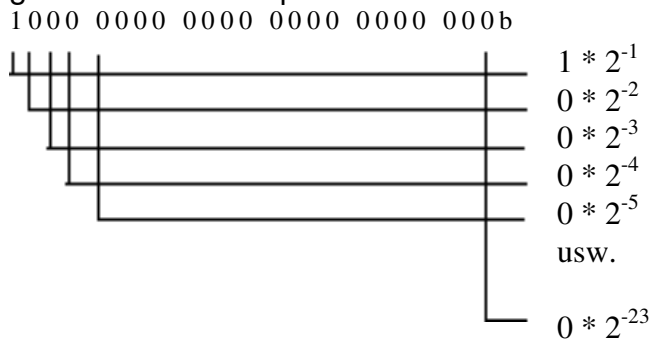
4. Byte (Viertes Byte)							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
M ₇	M ₆	M ₅	M ₄	M ₃	M ₂	M ₁	M ₀

- Das Bit S aus dem ersten Byte enthält das Vorzeichenbit
- Die Bits E₇ – E₀ aus den Bytes 1 und 2 bilden den Exponenten
- Die Bits M₂₂ – M₀ aus den Bytes 2 - 4 bilden die Mantisse

Es wurden folgende 4 Bytes empfangen:



Der Wert im Mantissenfeld wird als Nachkommastelle folgendermaßen interpretiert:



Mit der Gleichung 72.1 lässt sich nun der float-Wert berechnen:

$$x = (-1)^0 * 2^{(126-127)} * (1,0 + 0,5)$$

$$x = 1 * 2^{-1} * 1,5$$

$$x = \frac{1}{2} * 1,5$$

$$x = \frac{1}{2} * 1,5 = \underline{0,75}$$

Die Byte-Kombination 0x3F 0x40 0x00 0x00 entspricht float-Wert +0,75.

8.2.2.4. Berechnungshinweis

Diese Berechnung lässt sich direkt auf binärer Ebene relativ einfach durch Bitmanipulation realisieren: Dabei kann man in folgender Reihenfolge vorgehen: Zunächst müssen wie oben beschrieben durch Umkopieren und Maskieren von Bits aus den vier Bytes die drei Komponenten Vorzeichenbit, Exponent und Mantisse gebildet werden.

Beispiel: Die Bytes 0x3F,0x40,0x00,0x00 werden wie oben beschrieben zu Sign=0, Exponent=0x7E(126dez), Mantisse=100 0000 0000 0000 0000 0000b bzw. (0x400000)

Berechnung des Exponentenwertes

durch Subtraktion von 0x7F (127dez) vom Inhalt des Exponentenfeldes

Beispiel: Inhalt_Exponentenfeld – 127dez = Exponentenwert
126dez – 127dez = -1

Addieren der 1,0, d. h. Einfügen einer 1 und eines Dezimalpunktes vor der Mantisse

Beispiel: Mantisse war 100 0000 0000 0000 0000 0000b
neue Mantisse ist 1.100 0000 0000 0000 0000 0000b

Verrechnen des Exponenten.

Ein negativer Exponent verschiebt den Dezimalpunkt nach links, ein positiver nach rechts. Wenn also ein Exponent von -3 berechnet wurde, wird der Dezimalpunkt um 3 Stellen nach links verschoben; Bei einem berechnetem Exponenten von +1 um eine Stelle nach rechts.

Beispiel: Mantisse war: 1.100 0000 0000 0000 0000 0000b
Exponent war: -1
neue Mantisse mit Exponenten ist: 0.1100 0000 0000 0000 0000 0000b

Berechnung der Vorkommastellen

Die Vorkommastellen stehen auf der linken Seite des Dezimalpunktes und werden ähnlich wie oben beschrieben als positive Zweierpotenzen interpretiert und dann aufsummiert.:

Beispiel: Vorkommastelle von : 0.1100 0000 0000 00000000 0000b
ist 0b
 $0*2^0 + [0*2^1 + 0*2^2 + 0*2^3 \dots] = \underline{0}$

Berechnung der Nachkommastellen

Wie auch bei den Vorkommastellen repräsentieren die Nachkommastellen Zweierpotenzen, dieses Mal jedoch negative.

Beispiel: Nachkommastelle von: 0.1100 0000 0000



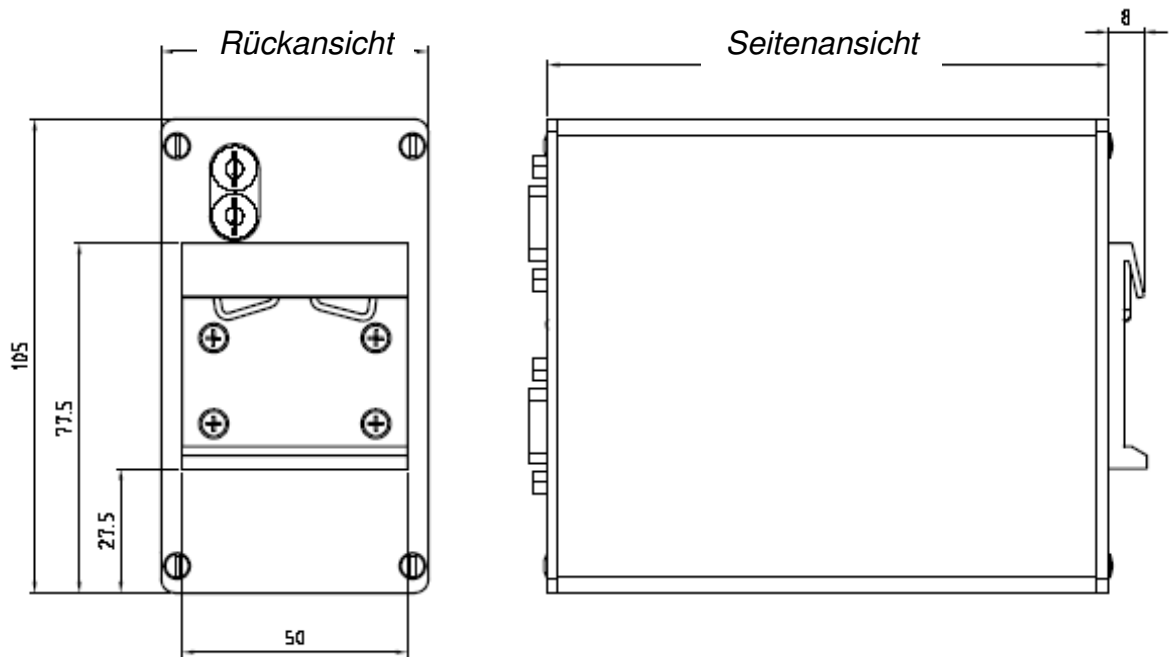
0000 0000 0000b

ist 1100 0000 0000 0000 0000 0000b

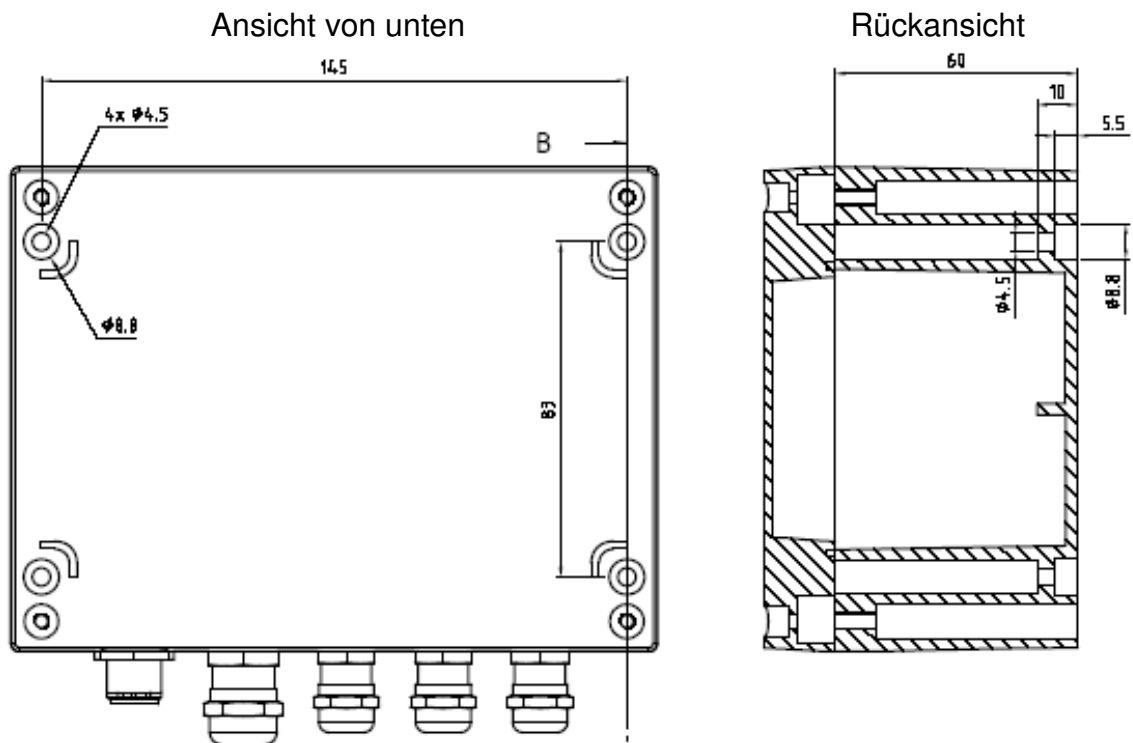
$$1*2^{-1} + 1*2^{-2} + 0*2^{-3} + [0*2^{-4} + 0*2^{-5} + \dots] = 1*0,5 + 1*0,25 + 0*0,125 [\dots] = \underline{0,75}$$

9. Maßbilder

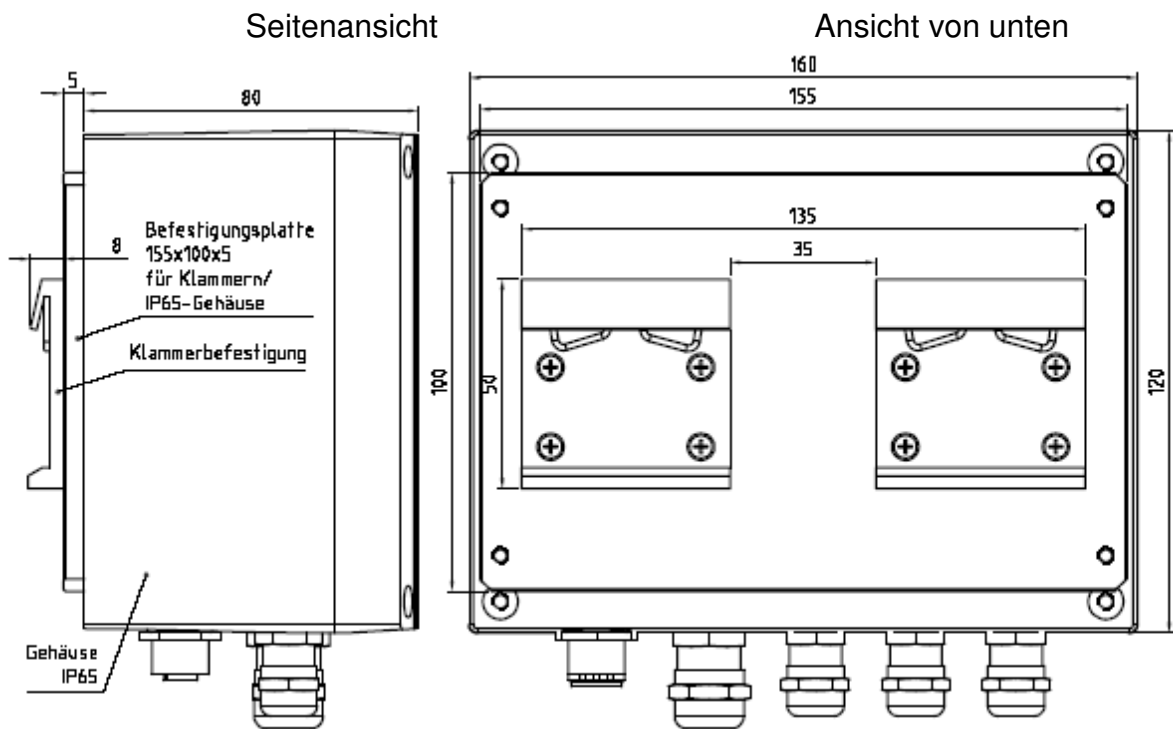
9.1. IP-20-Version



9.2. IP-65-Version



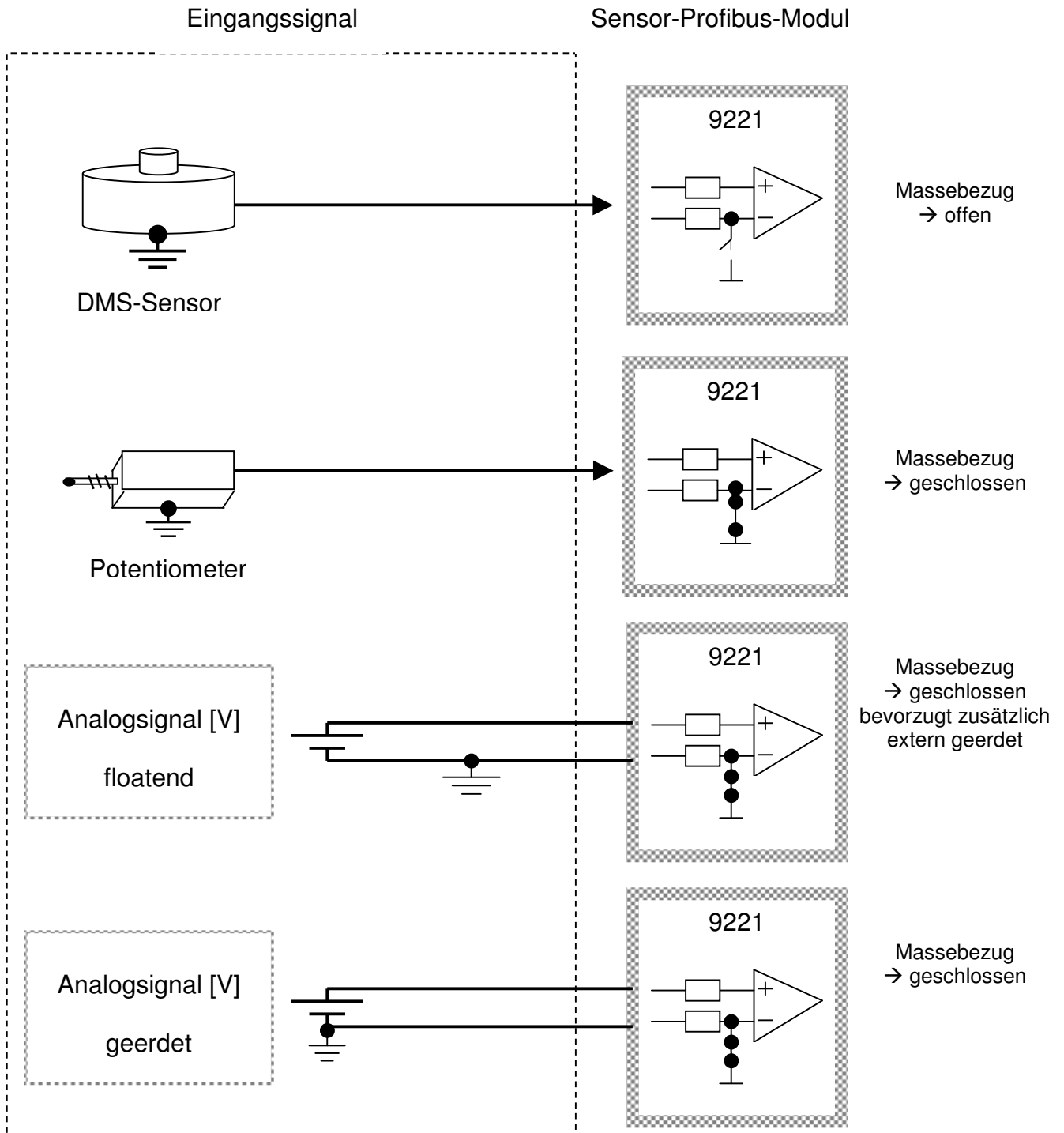
Ansicht mit Befestigungsklemmen für die Tragschienenmontage Typ 9221-Z001.



10. Anhang

10.1. Anwendungsempfehlungen

Im folgenden werden einige Anwendungsempfehlungen für den Einsatz des Sensor-Profibus-Moduls Typ 9221 kurz beschrieben, um die beste Messqualität zu erhalten. Darüber hinaus sollen die Beispiele den praktischen Umgang mit dem System erleichtern.



10.2. Darstellung von Messergebnissen

10.2.1. Einleitung

Im Gegensatz zur analogen Messsignaldarstellung, bei der die Messgrößen stetig und kontinuierlich in elektrische Signale abgebildet werden, sind bei der digitalen Messsignaldarstellung nur diskrete Werte vorhanden, die das Ergebnis der Quantisierung (Digitalisierung) darstellen. Durch die Quantisierung findet also ein unvermeidlicher Informationsverlust statt.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Analog-Digital-Umsetzung mit einem bipolaren 16-bit ADC (Analog-Digital-Wandler), damit sind den bei der Quantisierung erhaltenen Quantisierungsstufen fünfzestellige Dualzahlen zugeordnet. Mit einer fünfzestelligen Dualzahl lässt sich der Wertebereich von 0 bis $2^{15}-1 = 32767$ darstellen. Der relative Quantisierungsfehler liegt bei einem fünfzestelligen Digitalsignal bei $2^{-15} = 1 / 32768 = 0,0031 \%$. Das setzt allerdings voraus, dass der Eingangsbereich des ADC immer vollständig genutzt wird.

10.2.2. Aussteuerungsabhängigkeit des Quantisierungsfehlers

Nehmen wir an, ein Kraftsensor mit dem Messbereichsendwert 50 kN und einem Kennwert von 2 mV / V wird an einem Sensor-Profibus-Modul 9221 angeschlossen, der Eingangsbereich sei auf 12,5 mV eingestellt und der Kraftsensor werde mit 5 V gespeist.

Das Ausgangssignal des Kraftsensors berechnet sich zu

$$U_s = \frac{14kN}{50kN} \cdot 2mV / V \cdot 5V = 2,8mV$$

Damit wird der Eingang des Sensor-Profibus-Moduls 9221 angesteuert zu

$$\frac{2,8mV}{12,5mV} = 22,4\%$$

Das bedeutet, dass hier bei der Betrachtung der erreichbaren Auflösung der Quantisierungsfehler zu berücksichtigen ist, weil der dargestellte Wertebereich nur noch von 0 bis 7340 ($32768 \cdot 22,4 \% / 100 \%$) reicht. Hier beträgt der relative Quantisierungsfehler bereits $1 / 7340 = 0,014 \%$. Hätte man den Eingangsbereich des Sensor-Profibus-Moduls 9221 zu 5 mV gewählt, wäre der relative Digitalisierungsfehler deutlich geringer, nämlich $1 / 18350 = 0,0054 \%$.

- Zur erreichbaren Messqualität s. Kap. „Mittelwertbildung u. Filterung“
- Es ist von elementarer Bedeutung, den kleinstmöglichen Eingangsmessbereich zu wählen, um den ADC bestmöglich auszusteuern
- Der Eingangsmessbereich orientiert sich *nicht* am Messbereichsendwert des Sensors, sondern an der tatsächlichen Ausgangsspannung des Sensors bei der zu erwartenden Belastung.

10.2.3. Erhöhung der Auflösung durch Mittelwertbildung und Filterung

Im Messbetrieb werden können zusätzlich *Mittelwertbildungen* vorgenommen werden. Dadurch verbessert sich die Auflösung um den Faktor \sqrt{N} , dabei ist N die Anzahl der Einzelmessungen.

Nehmen wir an, die zu messende Kraft wäre wieder 14 kN, bei einer Aussteuerung von 22,4 % und es würden Mittelwerte über N=10 Einzelwerte gebildet. Die erreichbare Auflösung beträgt dann noch $(1 / 7340) : \sqrt{10} = 0,0043 \%$.

Soweit die Theorie. Natürlich sind hier physikalische Grenzen wie etwa Rauschen und Einstreuungen zu beachten, eine beliebig hohe Auflösung kann nicht erreicht werden. Die geräteseitige Auflösungsgrenze liegt bei etwa 50 000 Digit, sie wird nur mit geeigneten Messmitteln unter Laborbedingungen erreicht. Selbstverständlich kann es in der Praxis trotzdem Sinn machen, bei quasistatischen Prozessen N = 1000 zu wählen. (max. 6500 sind möglich).

- Die Auflösung und Messfehler sind nicht das Gleiche.

Bei aktiviertem Tiefpassfilter kann der Auflösung ebenfalls verbessert werden. Der Filter ist als digitaler Filter realisiert, das kann man sich als eine gewichtete, gleitende Mittelwertbildung vorstellen. Je geringer die Grenzfrequenz, desto mehr Werte werden gemittelt, desto besser wird die Auflösung. Hier gelten natürlich die gleichen physikalischen Grenzen.

- Für optimale Messqualität wählt man die kleinstmögliche Grenzfrequenz.

10.2.4. Optimale Geräteeinstellung

- *Maximale Aussteuerung sicherstellen, dabei die tatsächliche Sensorbelastung berücksichtigen*
- *Kleinstmögliche Grenzfrequenz bzw. bestmögliche Mittelwertbildung wählen*
- *Die Anzahl der auszuwertenden Nachkommastellen entsprechend reduzieren*

10.3. Werkseinstellungen

Wert	Default-Einstellung
Einheitenstring	„N“
Stationsname	„Stationsname“
Programmname	„Programmname“
Einstellung Meßverstärker	10 mV-Bereich
Einstellung Speisung	2,5 V
Einstellung Shunt	Offen (→DMS)
Anzahl Mittelwerte	100 (→ 10/s)
Messfunktion	DC
Funktion des Eingang A	Keine
Funktion des Eingang B	Keine
Unterer Grenzwert	0,0
Oberer Grenzwert	0,0
Tara-Wert	0,0
Sensortest Referenz-Wert	0,0
Sensortest Toleranz-Wert	0,0
Bewertungsart	Dynamisch
Filter	50 Hz
Skalierung: Unterer Skalierwert	0,0
Skalierung: Oberer Skalierwert	1,0
Skalierung: Unterer Kalibrierwert	0,0
Skalierung: Oberer Kalibrierwert	1,0
PROFIBUS-ID	2
Gesamtkalibrierung Faktor	1,0
Gesamtkalibrierung Offset	0,0

Diese Werte werden durch Aufrufen des Befehls DEFA! und anschließendes Speichern im EEPROM durch den Befehl SEPR! eingestellt.

10.4. Wartung, Kundendienst und Garantie

10.4.1. Wartung

Das Sensor-Profibus-Modul ist aus Sicht des Anwenders grundsätzlich wartungsfrei. Eventuell anfallende Reparaturarbeiten dürfen nur im Herstellerwerk durchgeführt werden.

Reinigung

Bitte verwenden Sie keine Reinigungsmittel, die organische Lösungsmittel oder starke anorganische Bestandteile beinhalten.

10.4.2. Kundendienst

Bei technischen Rückfragen an das Herstellerwerk wird dringen empfohlen, die Serien-Nummer mit anzugeben. Nur damit ist eine Feststellung des technischen

Standes und damit eine schnelle Hilfe möglich. Die Serien-Nummer entnehmen Sie bitte dem Typenschild.

10.4.3. Werksgarantie

burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg garantiert die zuverlässige Funktion des Gerätes für die Dauer von 24 Monaten nach der Auslieferung. Innerhalb dieser Zeit anfallende Reparaturen werden kostenlos ausgeführt.

Wenn das Gerät zu Reparaturarbeiten eingeschickt werden muss, ist bezüglich der Verpackung und des Versandes folgendes zu beachten: bei einer Beanstandung des Gerätes bringen Sie bitte am Gehäuse eine Notiz an, die den Fehler stichwortartig beschreibt.

Schäden, die durch den unsachgemäßen Gebrauch des Gerätes verursacht werden, fallen nicht unter die Garantieverpflichtungen.

Technische Daten können jederzeit ohne Ankündigung geändert werden. Ebenso weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass für Folgeschäden jegliche Haftung ausgeschlossen ist.

10.5. Zubehörteile und Optionen

<u>Zubehörteile</u>	<u>Bestellbezeichnung</u>
➤ Konfigurationssoftware (im Lieferumfang enthalten)	Typ 9221-P001
➤ Modul-Netzteil, 230 VAC / 24 VDC, 250 mA	Typ 9244-Z001
➤ Datenkabel zur Verbindung von Sensor-Profibus-Modul und PC	Typ 9900-K333

Zubehörteile für IP 20 – Version

- | | |
|--|----------------------|
| ➤ Anschlussstecker für die Anbindung an die SPS, 9-poliger Sub-Min-D | Typ 9900-V181 |
|--|----------------------|

Zubehörteile für IP 65 – Version

- | | |
|---|----------------------|
| ➤ Kupplungsstecker für die Anbindung an die SPS, 5-polig, M12 | Typ 9900-V225 |
| ➤ Kupplungsbuchse für die Anbindung an die SPS, 5-polig, M12 | Typ 9900-V525 |
| ➤ Schnappschienebefestigungssatz | Typ 9221-Z001 |

Optionen

- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Abgleich einer kompletten Messkette | Typ 9221-Z001 |
|-------------------------------------|----------------------|

Diese Dienstleistung beinhaltet den Abgleich des Sensor-Profibus-Moduls auf den mitbestellten Sensor oder kundenseitig beigestellte Sensordaten (z. B. Kennwert, Speisespannung, bzw. Sensorprüfprotokoll, Profibus-Baudrate).

10.6. Ansprechpartner bei Rückfragen

Bei Fragen im Zusammenhang mit dem Sensor-Profibus-Modul Typ 9221 wenden Sie sich bitte vertrauensvoll an die für Sie zuständige Vertretung oder direkt an die burster präzisionsmeßtechnik gmbh & co. kg Niederlassung.