

Betriebsanleitung

Druckmessumformer mit vereinfachter i°C-Schnittstelle



VOR GEBRAUCH SORGFÄLTIG LESEN
AUFBEWAHREN FÜR SPÄTERES NACHSCHLAGEN
ID: BA_DCT532-I2C_D | Version: 01.2025.0

1. Allgemeine Informationen und sicherheitstechnische Hinweise über diese Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ermöglicht den sicheren und sachgemäßen Umgang mit dem Produkt und ist Bestandteil des Gerätes. Sie ist in unmittelbarer Nähe des Einsatzortes, für das Personal jederzeit zugänglich, aufzubewahren.

Alle Personen, die mit der Montage, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung des Gerätes beauftragt sind, müssen diese Betriebsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Ergänzend zu dieser Betriebsanleitung ist das aktuelle Datenblatt zu beachten.

Laden Sie dies unter www.bdsensors.de herunter oder fordern Sie es an: info@bdsensors.de | Tel.: +49 (0) 92 35 / 98 11 0

Zusätzlich sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsbestimmungen sowie landesspezifische Installationsstandards und die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

1.1 Verwendete Symbole

	- Art und Quelle der Gefahr - Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr
Warnwort	
Warnwort	Bedeutung
	- Unmittelbar drohende Gefahr! - Bei Nichtbeachtung folgt Tod oder schwere Verletzung.
	- Möglicherweise drohende Gefahr! - Bei Nichtbeachtung kann Tod oder schwere Verletzung folgen .
	- Gefährliche Situation! - Bei Nichtbeachtung kann geringfügige oder mäßige Verletzung folgen .
VORSICHT	

HINWEIS – Macht auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung Sachschäden zur Folge haben kann.

✓ Voraussetzung einer Handlung

1.2 Qualifikation des Personals

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit der Montage, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung des Produktes vertraut sind und über, für ihre Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen.

Dazu zählen Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Mess- und Automatisierungstechnik bekannt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Sie sind Bedienpersonal der Mess- und Automatisierungsanlagen und sind im Umgang mit den Anlagen unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte und Technologien vertraut.
- Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, die Sie zur Reparatur der Anlage befähigt. Außerdem haben sie die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu ertzen und zu kennzeichnen.

Alle Arbeiten mit diesem Produkt sind von diesen qualifizierten Personen auszuführen!

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte dienen zum Umwandeln von der physikalischen Größe Druck in ein digitales elektrisches Signal. Es ist ausschließlich zu diesem Verwendungszweck, unter Berücksichtigung der nachfolgenden Angaben, zu nutzen.

Geräte mit 3-A- und / oder EHEDG-zugelassenen Prozessanschluss wurden speziell für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie und Pharmazie konzipiert. Der Prozessanschluss ist hygienegerecht und sterilisierbar. Als Mess- und Reinigungsmedien kommen Gase oder Flüssigkeiten in Frage, die mit den medienberührten Werkstoffen des Druckmessgerätes (gemäß Datenblatt) sowie Ihrer Anlage kompatibel sind. Dies ist für den Einsatzfall sicherzustellen.

Eine Überprüfung, ob das Gerät für den gewählten Einsatz geeignet ist, muss vom Anwender durchgeführt werden. Im Zweifelsfall setzen Sie sich mit unserem Vertrieb in Verbindung (info@bdsensors.de | Telefon: +49 (0) 92 35 / 98 11 0).

Für eine fehlerhafte Auswahl und deren Folgen übernimmt BD|SENSORS keine Haftung!

Die im aktuellen Datenblatt aufgeführten technischen Daten sind verbindlich und müssen unbedingt eingehalten werden. Sollte Ihnen das Datenblatt nicht vorliegen, fordern Sie es bitte an oder laden Sie es auf unserer Homepage herunter. <http://www.bdsensors.de>

1.4 Fehlgebrauch

	Warnwort
	Bedeutung
	Gefahr durch falsche Verwendung - Setzen Sie das Gerät gemäß der bestimmungsgemäßen Verwendung, in geeigneten Messmedien, ein. - Verwenden Sie das Gerät nicht als Kletter- oder Steighilfe. - Am Gerät dürfen keine Veränderungen oder Umbauten vorgenommen werden. - Für Schäden durch unsachgemäße oder falsche Verwendung haftet BD SENSORS nicht.

1.5 Haftungs- und Gewährleistungsbeschränkung

Nichtbeachtung der Anleitungen und technischen Vorschriften, unsachgemäße und nicht bestimmungsgemäße Verwendung, Veränderung oder Beschädigung des Gerätes führen zu Verlust der Gewährleistungs- und Haftungsansprüche.

1.6 Sichere Handhabung

HINWEIS - Wenden Sie zum Einbau der Geräte keine Gewalt an, um Schäden am Gerät und der Anlage zu verhindern!

HINWEIS - Behandeln Sie das Gerät sowohl im verpackten als auch im unverpackten Zustand vorsichtig!

HINWEIS - Gerät nicht werfen und nicht fallen lassen!

HINWEIS - Staubablagerungen am Gerät und das völlige Einschütten in Staub ist zu verhindern!

HINWEIS - Das Gerät entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn es unsachgemäß eingesetzt oder bedient wird.

1.7 Lieferumfang

Überprüfen Sie, dass alle aufgelisteten Teile im Lieferumfang unbeschadet enthalten sind und entsprechend Ihrer Bestellung geliefert wurden:

- Druckmessumformer
- für mech. Anschlüsse DIN 3852: O-Ring (vormontiert)
- diese Betriebsanleitung

1.8 UL-Zulassung (für Geräte mit UL-Kennzeichnung)

Die UL-Zulassung erfolgte unter Anwendung der US-amerikanischen Normen, welche auch mit den anwendbaren kanadischen Normen zur Sicherheit übereinstimmen.

Beachten Sie folgende Punkte, damit das Gerät die Anforderungen der UL-Zulassung erfüllt:

- Betrieb ausschließlich in „Innenräumen“!
- maximale Betriebsspannung: gemäß Datenblatt
- Der Messumformer muss über eine Versorgung mit Energiebegrenzung (nach UL 61010) oder NEC Class 2 Energieversorgung betrieben werden

2. Produktidentifikation

Zur Identifikation des Gerätes dient das Typenschild mit Bestellcode. Die wichtigsten Daten können diesem entnommen werden.



Abb. 1 Typenschildbeispiel

HINWEIS - Das Typenschild darf nicht entfernt werden!

3. Montage

3.1 Montage- und Sicherheitshinweise

	Warnwort
	Bedeutung
	Lebensgefahr durch davonfliegende Teile, austretendes Medium, Stromschlag - Nicht sachgerechter Installation kann zu Stromschlag führen! - Montieren Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand!

HINWEIS - Entfernen Sie Verpackung und Schutzkappen des Gerätes erst unmittelbar vor der Montage, um eine Beschädigung der Membrane und der Gewindengänge auszuschließen! Schutzkappen sind aufzubewahren! Verpackung sachgerecht zu entsorgen!

HINWEIS - Besteht erhöhte Gefahr, dass das Gerät durch Blitzschlag oder Überspannung beschädigt wird, muss zusätzlich ein erhöhter Blitzschutz vorgesehen werden!

HINWEIS - Behandeln Sie eine ungeschützte Membrane äußerst vorsichtig; diese kann sehr leicht beschädigt werden.

HINWEIS - Sehen Sie beim Einsatz in Dampfleitungen eine Kühlstrecke vor und klären sie die Materialkompatibilität.

HINWEIS - Die Messstelle ist so auszuführen, dass Kavitation sowie Druckschläge vermieden werden.

HINWEIS - Vermeiden Sie bei der Montage hohe mechanische Spannungen am Druckanschluss! Dies führt zu einer Verschiebung der Kennlinie oder zur Beschädigung, ganz besonders für sehr kleine Druckbereiche sowie für Geräte mit einem Druckanschluss aus Kunststoff.

HINWEIS - Ordnen Sie bei hydraulischen Systemen das Gerät so an, dass der Druckanschluss nach oben zeigt. (Entlüftung)

HINWEIS - Wird das Gerät mit dem Druckanschluss nach oben eingebaut, ist sicherzustellen, dass keine Flüssigkeit am Gehäuse abläuft. Dadurch kann Feuchtigkeit und Schmutz den Relativbezug im Gehäuse blockieren und zu Fehlfunktionen führen. Staub und Schmutz sind bei Bedarf vom Rand der Verschraubung des elektrischen Anschlusses zu entfernen.

HINWEIS - Der erforderliche Anzugsmoment richtet sich nach den Gegebenheiten vor Ort (Werkstoff und Geometrie der Aufnahmestelle). Die angegebenen Anzugsmomente für den Druckmessumformer dürfen nicht überschritten werden!

HINWEISE – zur Montage im Freien und in feuchter Umgebung:

- Bitte beachten Sie, dass bei Ihrer Applikation keine Taupunktunterschreitung auftritt, wodurch sich Kondensat bildet und zur Beschädigung des Druckmessgerätes führen kann. Für diese Einsatzbedingungen gibt es speziell geschützte Ausführungen der Druckmessgeräte. Bitte nehmen Sie in diesen Fällen mit uns Kontakt auf.
- Schließen Sie das Gerät nach der Montage sofort elektrisch an oder verhindern Sie Feuchtigkeitseintritt z.B. durch eine passende Schutzkappe. (Die im Datenblatt angegebene Schutzart gilt für das angeschlossene Gerät.)
- Wählen Sie die Montagelage so, dass ein Abfließen von Spritz- und Kondenswasser ermöglicht wird. Stehende Flüssigkeit an Dichtflächen ist auszuschließen!

- Bei Geräten mit Kabelausgang ist das abgehende Kabel nach unten zu führen. Falls die Leitung nach oben geführt werden muss, ist dies in einem nach unten gerichteten Bogen auszuführen.

- Montieren Sie das Gerät so, dass es vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist. Direkte Sonnenbestrahlung führt im ungünstigsten Fall zum Überschreiten der zulässigen Betriebstemperatur

- Ein Gerät mit Relativbezug im Gehäuse (kleine Bohrung neben dem elektrischen Anschluss) ist so zu montieren, dass der für die Messung erforderliche Relativbezug vor Schmutz und Feuchtigkeit geschützt ist. Wird der Messumformer einer Flüssigkeitsbeaufschlagung ausgesetzt, wird der Relativbezug blockiert und der Luftdruckausgleich verhindert. Eine genaue Messung in diesem Zustand ist nicht möglich und kann zu Schäden am Messumformer führen.

3.2 Bedingungen für Geräte, mit 3-A-Symbol

Das Gerät bzw. dessen Anschlussstutzen ist so zu installieren, dass die produktberührenden Oberflächen selbstentleerend sind (erlaubte Einbaulage 273° ... 87°).

Vergewissern Sie sich, dass der Einschweißstutzen frontbündig mit der Tankinnenwand verschweißt ist.

Der Anwender ist verantwortlich für:

- die richtige Größe der Dichtung und die Auswahl eines elastomeren Dichtungswerkstoffes, der konform mit 3-A-Standard ist
- tottraumarme und leicht reinigbare Einbaulage des Druckmessgerätes sowie Festlegung/Verifizierung/Validierung eines geeigneten Reinigungsprozesses
- die Festlegung angemessener Wartungsintervalle

3.3 Bedingungen für Geräte, mit EHEDG-Zulassung

Installieren Sie das Gerät gemäß den Anforderungen in den EHEDG-Richtlinien 8, 10 und 37. Montieren Sie das Gerät in einer selbstentleerenden Ausrichtung. Die Installation sollte bündig zum Prozessbereich erfolgen. Bei Montage in einem T-Rohr sollte L/D < 1 eingehalten werden (L = Tiefe der Aufkantung; D = Ø der Aufkantung). Wenn geschweißte Adapter verwendet werden, muss die Oberfläche mit Lebensmittelkontakt glatt sein und das Schweißen gemäß den EHEDG-Leitlinien 9 und 35 erfolgen. Geeignete Rohrkupplungen und Prozessverbindungen müssen gemäß dem EHEDG Position Paper angebracht werden. (Listung ist erforderlich)

3.4 Bedingungen für Sauerstoff-Anwendungen

	Warnwort
	Bedeutung
	Lebensgefahr durch Explosion - bei unsachgemäßer Verwendung

Vergewissern Sie sich, dass Ihr Gerät für Sauerstoff-Anwendungen bestellt und entsprechend geliefert wurde. (siehe Typenschild - Bestellcode endet mit den Ziffern "007")

Gerät unmittelbar vor der Montage auspacken!

Hautkontakt beim Entpacken und bei der Installation ist zu vermeiden damit keine Fettrückstände am Gerät verbleiben! Tragen Sie Schutzhandschuhe!

Die gesamte Anlage muss den Anforderungen der BAM (DIN 19247) entsprechen!

Für Sauerstoffanwendungen > 25 bar werden Messumformer in Ausführungen ohne Dichtung empfohlen.

Messumformer mit Dichtungen aus FKM (Vi 567); zulässigen Höchstwerte: 25 bar / 150° C (BAM-Zulassung).

3.5 Montageschritte für Anschlüsse nach DIN 3852

HINWEIS - Verwenden Sie kein zusätzliches Dichtmaterial wie Werg, Hanf oder Teflonband!

- ✓ Der O-Ring sitzt unbeschadet in der vorgesehenen Nut.
- ✓ Die Dichtfläche des aufzunehmenden Teils besitzt eine einwandfreie Oberfläche. (R_Z3,2)

- Schrauben Sie das Gerät mit der Hand in das Aufnahmegehäuse.
- Geräte mit einem Kordeiring: nur von Hand fest einschrauben
- Geräte mit einer Schlüsselfläche müssen mit einem passenden Gabelschlüssel festgezogen werden. Zulässige Anzugsmomente für Druckmessumformer:

- Schlüsselfläche aus Stahl:
G1/4": ca. 5 Nm G1/2": ca. 10 Nm
G3/4": ca. 15 Nm G1": ca. 20 Nm
- Schlüsselfläche aus Kunststoff: max. 3 Nm

3.6 Montageschritte für Anschlüsse nach EN 837

- ✓ Eine geeignete Dichtung, entsprechend dem Messstoff und dem zu messenden Druck ist vorhanden. (z. B. eine Kupferdichtung)
- ✓ Die Dichtfläche des aufzunehmenden Teils besitzt eine einwandfreie Oberfläche. (R_Z6,3)

- Schrauben Sie das Gerät mit der Hand in das Aufnahmegehäuse.
- Ziehen Sie ihn anschließend mit dem Gabelschlüssel fest. Zulässige Anzugsmomente für Druckmessumformer:
G1/4": ca. 20 Nm; G1/2": ca. 50 Nm

3.7 Montageschritte für NPT-Anschlüsse

- ✓ Geeignetes medienverträgliches Dichtmittel z. B. PTFE-Band ist vorhanden.

- Schrauben Sie das Gerät mit der Hand in das Aufnahmegehäuse
- Ziehen Sie ihn anschließend mit dem Gabelschlüssel fest. Zulässige Anzugsmomente für Druckmessumformer:
1/4" NPT: ca. 30 Nm; 1/2" NPT: ca. 70 Nm

3.8 Montageschritte für Anschluss G1" Konus

- Schrauben Sie das Gerät mit der Hand in das Aufnahmegehäuse (Abdichtung erfolgt metallisch)
- Ziehen Sie ihn anschließend mit dem Gabelschlüssel fest. Zulässige Anzugsmomente für Druckmessumformer:
p_K < 10 bar: 30 Nm
p_K ≥ 10 bar: 60 Nm

3.9 Montageschritte für Clamp- und Varivent®-Anschlüsse

- ✓ Eine geeignete Dichtung für den Messstoff und den zu messenden Druck ist vorhanden.
 - ✓ Die Vorgaben aus Kapitel „3.2 bzw. 3.3“ wurden umgesetzt. EHEDG-Konformität ist nur in Kombination mit einer zugelassenen Dichtung sichergestellt. Diese ist z.B.: für Clamp-Anschlüsse - Codes C61, C62, C63; T-Ring-Dichtung von Combifit International B.V. für Varivent®-Anschlüsse - Codes P40, P41; EPDM-O-Ring der FDA-gelistet ist
- Beachten Sie, dass der Anschluss P40 nur bei Tankflanschen eingesetzt werden kann.
 - Dichtung auf die entsprechende Aufnahmeform legen
 - Clamp- bzw. Varivent® Anschluss über der entsprechenden Aufnahmeform mit Dichtung zentrieren
 - Gerät anschließend durch ein geeignetes Verbindungselement (z. B. Halbring- oder Klappringverbindung) gemäß den vom Hersteller angegebenen Vorschriften befestigen

4. Elektrischer Anschluss

4.1 Anschluss- und Sicherheitshinweise

	Warnwort
	Bedeutung
	Lebensgefahr durch Stromschlag - Montieren Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand!

- ✓ Die Versorgung entspricht Schutzklasse III (Schutzisolierung).

HINWEIS - Verwenden Sie für den elektrischen Anschluss eine geschirmte und verdrillte Mehraderleitung.

HINWEIS - Geräten mit Kabelausgang

- Bei der Verlegung des Kabels sind folgende Mindestbiegeradien einzuhalten:

Kabel ohne Luftschlauch:
feste Verlegung: 8-facher Kabeldurchmesser
flexibler Einsatz: 12-facher Kabeldurchmesser

Kabel mit Luftschlauch:
feste Verlegung: 10-facher Kabeldurchmesser
flexibler Einsatz: 20-facher Kabeldurchmesser

- Bei Geräten mit **Kabelausgang** und integriertem Belüftungsschlauch darf der am Kabelende befindliche PTFE-Filter auf dem Relativschlauch weder beschädigt noch entfernt werden! Führen Sie das Kabelende in einen Bereich oder geeigneten Anschlusskasten, der möglichst trocken und frei von aggressiven Gasen ist, um eine Beschädigung zu vermeiden.

4.2 Elektrische Installation

Schließen Sie das Gerät entsprechend der auf dem Typenschild stehenden Angaben, der nachfolgenden Tabelle und dem Anschlusschaltbild elektrisch an!

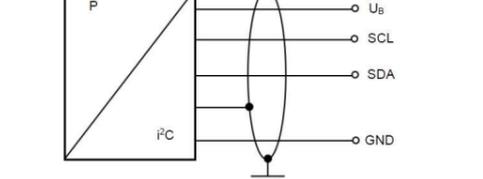
Anschlussbelegungstabelle

i°C:

Elektrische Anschlüsse	M12x1 / Metall 5-polig	Binder 723 5-polig	Kabelfarben (IEC 60757)
Versorgung +	1	1	WH (weiß)
Versorgung -	3	3	BN (braun)
SDA	2	2	YE (gelb)
SCL	4	4	GN (grün)
nicht belegt	5	5	PK (rosa)
Schirm	Stecker-gehäuse	Stecker-gehäuse	GNYE (grün-gelb)

Anschlusschaltbild

i°C:



* max. I/O-Strom 3 mA

5. Erstinbetriebnahme

	Warnwort
	Bedeutung
	Lebensgefahr durch davonfliegende Teile, austretendes Medium, Stromschlag - Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb der Spezifikation! (gemäß Datenblatt)

- ✓ Gerät ist ordnungsgemäß installiert
- ✓ Gerät weist keine sichtbaren Mängel auf

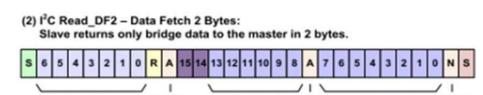
6. i°C-Schnittstelle

6.1 Auslesen der Geräte über i°C-Schnittstelle

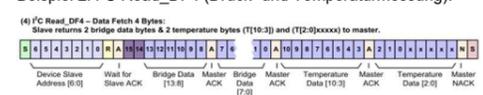
Die i°C-Adresse lautet 0x28 (HEX). Die i°C-Frequenz muss mindestens 100 kHz und maximal 400 kHz betragen. Standardmäßig werden Pull-Up-Widerstände mit 4,7 kΩ verwendet. Die genaue Höhe der Pull-Up-Widerstände ist abhängig vom Kommunikationsaufbau und dessen elektrischen Eigenschaften (Leitungslänge, Leitungskapazitäten, etc.).

Zum Auslesen der erfassten Messwerte muss eine Anfrage an das Gerät geschickt werden, die aus der Slave-Adresse und dem Read-Bit besteht. Anschließend wird über das NACK des Masters gesteuert, wie viele Bytes gelesen werden. Für die Druckmessung (Brücke) müssen 2 Bytes gelesen werden. Für Druck und Temperatur müssen 4 Bytes gelesen werden.

Beispiel 1: i°C Read_DF2 (2 Bytes für die Druckmessung):



Beispiel 2: i°C Read_DF4 (Druck- und Temperaturmessung):



Da der Temperaturwert in nur 11 Bit ausgegeben wird, sind die 5 letzten Bit des letzten Byte undefiniert und sollten in der Applikation abgeschnitten werden (im Beispiel mit x dargestellt).

6.2 Interpretation der ausgelesenen Daten

Die gelesenen Binärwerte müssen zunächst in das Dezimalformat umgerechnet werden.

Die Druckmessung arbeitet mit einer Auflösung von 14 Bit. Der ausgelesene Rohwert D liegt zwischen 0 und 16383. Die Messspanne der Druckmessung wird auf 10-90% der verfügbaren Auflösung justiert (Rohwert D = 1638 ... 14744). Der Bereich unter 10% bzw. über 90% wird genutzt, um eine Über- und Unterschreitung des justierten Messbereichs erfassen zu können.

Die Temperaturmessung arbeitet mit einer Auflösung von 11 Bit. Der ausgelesene Rohwert D liegt zwischen 0 und 2048. Die Messspanne der Temperaturmessung ist von 0-100% der verfügbaren Auflösung justiert, wodurch keine Über- oder Unterschreitungen des justierten Messbereichs erfasst werden können. Der Temperaturausgang des genutzten Bausteins wird direkt vom Hersteller auf -40 bis 125°C justiert. Bemerkung: Der Temperaturwert wird im Geräteinnenraum gemessen und kann daher von der Medientemperatur abweichen.

Berechnung:
Skalierter Messwert Druck = (((D-1638)/13106)*Messspanne) + Anfang Messbereich

Skalierter Messwert Temperatur = ((D/2048)*165°C)-40°C

Beispiel 1:
Messbereich: 0 ... 10 bar, Messspanne: 10 bar, Anfang Messbereich: 0 bar
Ausgelesener Messwert Druck: 8191

