Betriebsanleitung

Gasdrucksensor
GPT-100

DEUTSCH

Inhalt

Inhalt....2
Allgemeines....3
Bestimmungsgemäße Verwendung....4
Sicherheitshinweise....5
Transport, Verpackung und Lagerung....7
Funktionsbeschreibung....8
Inbetriebnahme und Betrieb....9
Integrationsanleitung....13
Erstes Einschalten und Verbindungsprozess....14
Batteriewechsel....21
Wartung und Pflege....22
Störungen....23
Demontage, Rücksendung und Entsorgung....24
Technische Daten....26

Allgemeines

Garantie

Die Garantiezeit beginnt mit dem Kauf des Gerätes. Diesen Zeitpunkt weisen Sie bitte durch den Kaufbeleg (Kassenzettel, Rechnung, Lieferschein u. ä.) nach. Bewahren Sie diese Unterlagen bitte sorgfältig auf. Unsere Garantieleistung richtet sich nach unseren, zum Zeitpunkt des Kaufes gültigen, Garantiebedingungen. Senden Sie im Reparaturfall bitte das Gerät zurück.

CE

Das Gerät ist mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet und entspricht damit den wesentlichen Anforderungen der Europäischen Richtlinien 2014/30/EU, elektromagnetische Verträglichkeit und 2014/35/EU, elektrische Sicherheit; sowie der Europäischen Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU; und der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG; sowie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

Alle von uns vertriebenen Geräte entsprechen, den bei Kauf gültigen Sicherheitsbestimmungen und sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch grundsätzlich sicher!

Vor Beginn aller Arbeiten muss die Betriebsanleitung sorgfältig gelesen und verstanden werden. Die Betriebsanleitung gehört zur Ausstattung und muss jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Beachten Sie bitte die Hinweise in der Betriebsanleitung, um mögliche Gefahren, Beschädigungen oder Fehlfunktionen zu vermeiden.

Halten Sie die örtlichen Sicherheitsbestimmungen sowie die Unfallverhütungsvorschriften ein, welche für den Einsatzbereich des Gerätes gelten.

Lieferumfang

- Gasdrucksensor GPT-100
- Fertig vormontiert mit LoRa-Endgerät und Batterie
- Betriebsanleitung

Hinweis: Es befinden sich zusätzliche Aufschriften auf dem Etikett am Sensorgehäuse.

Technische Änderungen vorbehalten.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese Gasdrucksensoren sind für den Einsatz in mit SF6-Gas gefüllten Anlagen konzipiert.
Es werden Druck und Temperatur permanent gemessen.
Zur Beurteilung des Anlagenzustands kann daraus die Dichte des Isolationsgases berechnet werden.
Die genannten Parameter können über die Funkschnittstelle mittels LoRa® kabellos übertragen werden.
Die Zustandsparmeter in den Gasbehältern werden so permanent überwacht.
Das Gerät darf nur mit ungefährlichen Medien nach Verordnung (EG) 1272/2008 betrieben werden.

Der Einsatz des Geräts in gefährlichen Prozessfluiden (vgl. Druckgeräterichtlinie Fluidgruppe 1, siehe 2014/68/EU Artikel 13) ist ausgeschlossen.

Das Gerät ist ausschließlich für die hier beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung konzipiert und konstruiert und darf nur dementsprechend verwendet werden.

Die Fernüberwachung der Messwerte mittels LoRaWAN ist nur für nicht kritische und nicht sicherheitsrelevante Anwendungen geeignet.

Der Hersteller bzw. Betreiber der Maschine oder Anlage, in der das Gerät eingesetzt wird, muss die Verträglichkeit der messtoffberührten Teile mit dem eingesetzten Messstoff sicherstellen.
Die technischen Leistungsgrenzen des Gerätes dürfen nicht überschritten werden.

Der Betreiber muss die Verträglichkeit des Fluides mit den eingesetzten Werkstoffen sicherstellen.

Das Gerät ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen.

Die technischen Spezifikationen in dieser Betriebsanleitung, siehe Abschnitt „Allgemeines", sind einzuhalten.
Eine sachgemäße Handhabung und das Betreiben des Geräts innerhalb der technischen Spezifikationen wird vorausgesetzt.
Andernfalls ist eine sofortige Stilllegung und Überprüfung durch einen autorisierten Servicemitarbeiter erforderlich.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes sind Ansprüche jeglicher Art ausgeschlossen!

Unsachgemäßer Gebrauch
- Das Gerät darf nicht eigenmächtig umgebaut werden.
- Das Gerät darf im Betrieb nicht überlastet werden.
- Wird das Gerät anders als bestimmungsgemäß verwendet, dann gilt dies als unsachgemäßer Gebrauch.
- Dieses Gerät darf nicht in Not-Aus- oder Sicherheitseinrichtungen benutzt werden.

Fachpersonal
Nur ausgebildetes Fachpersonal darf die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Tätigkeiten durchführen.
Das vom Betreiber autorisierte Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und seiner Erfahrungen sowie Kenntnis der landesspezifischen Vorschriften, geltenden Normen und Richtlinien in der Lage, die beschriebenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen.
Spezielle Einsatzbedingungen verlangen weiteres entsprechendes Wissen, z. B. über gefährliche Messstoffe.

Sicherheithinweise

Persönliche Schutzausrüstung
Die persönliche Schutzausrüstung dient dazu, Personen gegen Risiken zu schützen, welche ihre Gesundheit oder ihre Sicherheit gefährden.
Je nach Einsatzbereich ist die entsprechende persönliche Schutzausrüstung zu verwenden.

Schutzbrille tragen
Schutzbrillen sollen die Augen vor schädlichen Einflüssen wie, Chemikalien, Staub, Splittern, etc. schützen.

Schutzhandschuhe tragen
Zum Schutz der Hände vor Verletzungen, vor Berührung gefährlicher Stoffe oder Verbrennungen.

Atemschutzmaske tragen
Zum Schutz der Atemwege vor gesundheitsschädlichen Gasen und Atmosphären.

Umgang mit Batterien
Die Batterie darf bei Nutzung, Lagerung oder Transport keinen hohen oder niedrigen Extremtemperaturen sowie zu niedrigem Luftdruck (z. B. in großen Höhen) ausgesetzt werden. Dies kann zum Austreten von entflammbaren Flüssigkeiten / Gasen oder zur Explosion führen.

Dies kann auch durch mechanisches Zerkleinern beim Quetschen oder Schneiden geschehen.
Den Gasdrucksensor nur mit der für dieses Gerät zugelassenen Batterie (LSP17500-H) betreiben.
Achtung: Diese Batterie darf *nicht* aufgeladen werden!

Batterien dürfen nicht mit anderen Mitteln reaktiviert, nicht auseinandergenommen, erhitzt oder ins offene Feuer geworfen werden (Explosionsgefahr!).
Batterien nur durch Batterien des richtigen Typs ersetzen.
Nicht auf Heizkörpern ablegen, nicht direkter Sonnenstrahlung aussetzen!
Ausgelaufene oder beschädigte Batterien können bei Berührung mit der Haut Verätzungen verursachen.
Benutzen Sie in diesem Fall geeignete Schutzhandschuhe.
Batterien können Giftstoffe enthalten, welche die Gesundheit und die Umwelt schädigen.

Batterieentsorgung
Batterien/Akkus unterliegen der europäischen Richtlinie 2006/66/EG.
Diese dürfen nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden.
Als Verbraucher sind Sie gesetzlich verpflichtet, gebrauchte Batterien zurückzugeben.
Sie können Ihre alten Batterien kostenlos bei öffentlichen Sammelstellen Ihrer Gemeinde oder überall dort abgeben, wo Batterien der betreffenden Art verkauft werden.

Diese Zeichen finden Sie auf schadstoffhaltigen Batterien:

Pb = Batterie enthält Blei
Cd = Batterie enthält Cadmium
Hg = Batterie enthält Quecksilber

Sicherheitshinweise für die Verwendung in Schaltanlagen

WARNUNG!
Messstoffreste im ausgebauten Gasdrucksensor können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen.

SF6-Zersetzungsprodukte können korrosiv oder giftig sein und bei Hautberührung oder Einatmen schwere Körperverletzungen verursachen.
▶ Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.
▶ Am Gerät können im Fehlerfall aggressive Messstoffe anliegen.

Der Betreiber muss sicherstellen, dass die Handhabung von SF6-Gas durch ein hierzu qualifiziertes Unternehmen oder von nach IEC 61634 Abschnitt 4.3.1 bzw. IEC 60480 Abschnitt 10.3.1 geschulten Mitarbeitern durchgeführt wird.

Es dürfen keine Einbau- und Anlagenzustände vorherrschen, die zur Bildung von atomarem Wasserstoff im Anschlusskanal des Transmitters führen können.
Die maximal zulässigen Drücke müssen eingehalten werden.

Geltende Normen und Richtlinien für SF6-Gas

Installation, Errichtung, Inbetriebnahme:
- BGI 753 (SF6-Anlagen und Betriebsmittel in Deutschland)
- IEC 61634 (Handhabung von SF6-Gas)
- IEC 60376 (neues SF6-Gas, technisches SF6-Gas)
- IEC 60480 (gebrauchtes SF6-Gas)
- CIGRE report 276, 2005 (Practical SF6 gas handling instructions)

Leckagen während des Betriebs:
- IEC 60376 (neues SF6-Gas, technisches SF6-Gas)
- IEC 60480 (gebrauchtes SF6-Gas)
- CIGRE 2002 („SF6 gas in the electrical industry")

Reparaturarbeiten und Wartung:
- IEC 61634 (Use and handling of SF6 gas in high-voltage switchgear and controlgear)
- CIGRE 1991 (Handhabung von SF_6-Gas)
- CIGRE report 276, 2005 (Practical SF_6 gas handling instructions)
- CIGRE report 163, 2000 (Guide for SF_6 gas mixtures)

Information:
SF_6-Gas ist farb- und geruchlos, chemisch neutral, inert, nicht entflammbar und etwa fünfmal schwerer als Luft, nicht toxisch und nicht ozonschädigend.
Detaillierte Angaben befinden sich in der IEC 60376 und IEC 61634

Transport, Verpackung und Lagerung

Transport

Das Gerät nur in der Originalverpackung transportieren.
Bei unsachgemäßem Transport können Sachschäden entstehen.
Gerät nach dem Auspacken auf eventuell vorhandene Schäden untersuchen.
Bei Schäden Gerät nicht in Betrieb nehmen und unverzüglich Kontakt mit dem Hersteller aufnehmen.

Wird das Gerät von einem kalten an einen warmen Ort gebracht kann Kondensfeuchtigkeit am Gerät entstehen und evtl. eine Störung der Gerätefunktion eintreten.
In diesem Fall vor einer erneuten Inbetriebnahme die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur abwarten.

Verpackung und Lagerung
Verpackung erst unmittelbar vor der Montage entfernen.
Die Verpackung aufbewahren z. B. für eventuelle Rückssendung.

Zulässige Bedingungen am Lagerort:
Lagertemperatur: -40 ... +80 °C

Funktionsbeschreibung

Das Gerät ist mit einem Gasdrucksensor ausgestattet.
Die ermittelten Messwerte können drahtlos mittels dem integrierten LoRa-Funkmodul übertragen werden.
Die batteriebetriebene Funkübertragung via LoRa® („Long Range") basiert auf der LPWAN-Technologie („Low Power Wide Area Network"), um hohe Übertragungsreichweiten und eine lange Batterielebensdauer zu ermöglichen.

Wirkungsweise

Das Gerät nutzt den Funkstandard LoRaWAN®.
Das bedeutet, dass die Kommunikation mit einem geeigneten Gateway hauptsächlich aus Uplinks (Nachrichten vom Messgerät ausgehend) besteht.
Ein Uplink erfolgt immer in regelmäßigen, voreingestellten Zyklen, kann aber bei Über- oder Unterschreitung von Alarmgrenzen sofort ausgelöst werden.
Ein Downlink (Nachricht zum Messgerät) kann dagegen immer nur nach dem Erhalt eines Uplinks gesendet werden.

Typische Uplinks:

- ▶ Messwerte
- ▶ Alarmparameter
- ▶ Benachrichtigungen zur Fehlerdiagnose
- ▶ Konfigurations-ID (zur Identifikation von Änderungen der Mess- und Übertragungsrate)

Typischer Downlink:

Konfigurationsänderung die vom System erkannt wird.
Das LoRaWAN® erkennt automatisch bei zu bestätigenden Nachrichten (wie z. B. Alarmen), falls das Übertragungspaket nicht angekommen ist und sendet erneut mit veränderten Übertragungseigenschaften (Spreizfaktoren) bis der Erhalt vom System bestätigt ist.

Inbetriebnahme und Betrieb

Personal: Fachpersonal
Schutzausrüstung: Schutzhandschuhe, Schutzbrille

WARNUNG!
Körperverletzungen, Umwelt- und Sachschäden durch gefährliche Messstoffe
Bei Kontakt mit gefährlichen Messstoffen (z. B. Sauerstoff, Acetylen, brennbaren oder giftigen Stoffen) und gesundheitsgefährdenden Messstoffen (z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv) besteht die Gefahr von Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden.
Im Fehlerfall können am Gerät gefährliche Messstoffe anhaften bzw. austreten oder auch unter hohem Druck oder Vakuum anliegen.

▶ Bei diesen Messstoffen müssen über die gesamten allgemeinen Regeln hinaus die einschlägigen Vorschriften beachtet werden.

▶ Notwendige Schutzausrüstung tragen, siehe Kapitel „Persönliche Schutzausrüstung".

WARNUNG!
Körperverletzungen und/oder Sachschäden durch die Wahl der falschen Geräteausführung
Wenn der Messbereich zu klein ist (überschrittene Druckbelastbarkeit), können Gasleckagen entstehen und die Messzelle bersten, was zu schweren Personenschäden führen kann.

▶ Vor Montage, Inbetriebnahme und Betrieb sicherstellen, dass der richtige Gasdrucksensor hinsichtlich Messbereich, Ausführung und spezifischen Messbedingungen ausgewählt wurde.

WARNUNG!
Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden durch gefährliche Messstoffe
Bei Kontakt mit gefährlichen Messstoffen (z. B. Sauerstoff, Acetylen, brennbaren oder giftigen Stoffen) und gesundheitsgefährdenden Messstoffen (z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv) besteht die Gefahr von Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden.
Im Fehlerfall können am Gerät gefährliche Messstoffe unter hohem Druck oder Vakuum anliegen.

▶ Bei diesen Messstoffen müssen über die gesamten allgemeinen Regeln hinaus die einschlägigen Vorschriften beachtet werden.
▶ Notwendige Schutzausrüstung tragen, siehe Abschnitt „Persönliche Schutzausrüstung".

WARNUNG!

Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden durch Überschreitung der Leistungsgrenzen

Eine Überschreitung der Leistungsgrenzen kann das Gerät zerstören und zu Gefahren in der Endanwendung führen.

- ▶ Ein dauerhafter Betrieb im Überlastbereich ist nicht zulässig.
  Oberhalb des höchstzulässigen Betriebsdrucks bis zur Überlastgrenze arbeitet der Gasdrucksensor außerhalb seiner Spezifikation. Der Überlastbereich ist dafür gedacht, dass der Gasdrucksensor als Teil eines Druckbehältersystems während der Druckfestigkeitsprüfung nicht beschädigt wird.

- ▶ Die Überlastgrenze darf zu keinem Zeitpunkt überschritten werden, auch nicht beim Auftreten von Fehlern in der Endanwendung.
  Belastungen oberhalb der Überlastgrenze können irreversible Schäden hervorrufen, die z. B. zu dauerhaften Messfehlern führen.

- ▶ Der Hersteller bzw. Betreiber der Maschine oder Anlage, in der das Produkt eingesetzt wird, muss die Verträglichkeit der Werkstoffe der messstoffberührten Teile mit dem eingesetzten Messstoff sicherstellen.

- ▶ Den Gasdrucksensor nicht mit abrasiven oder instabilen Fluiden betreiben, insbesondere nicht mit Wasserstoff.

VORSICHT!

Sachschaden durch elektrostatische Entladung (ESD)

Bei Arbeiten mit offenen Schaltkreisen (Leiterplatten) besteht die Gefahr empfindliche elektronische Bauteile durch elektrostatische Entladung zu beschädigen.

- ▶ Bei geöffnetem Sensorgehäuse, z. B. beim Verbinden oder Wechsel des Batteriepacks, auf einen ausreichenden ESD-Schutz achten.

- ▶ Die Leiterplatte und elektrische Bauteile nicht berühren.

- ▶ Vor dem Abnehmen des Gehäuses den geerdeten metallischen Gehäuseteil bzw. einen benachbarten geerdeten metallischen Gegenstand (z. B. Heizkörper, Rohrleitungen) berühren (statische Ladungen werden vom Körper abgeleitet).

- ▶ Den Kontakt zwischen Elektronik und Kleidungsstücken vermeiden.

VORSICHT!
Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden
Lithium-Thionylchlorid-Batterien sind nicht wiederaufladbar.
Unsachgemäße Handhabung kann zu Leckagen oder zum Ausströmen verdampfter Elektrolytdämpfe führen und einen Brand oder eine Explosion verursachen.

▶ Den Batteriepack nicht öffnen.

▶ Den Batteriepack nicht beschädigen.

▶ Die positiven und negativen Anschlüsse nicht mit Leitern kurzschließen.

▶ Die Polarität nicht umpolen.

▶ Den Batteriepack keiner übermäßigen mechanischen Belastung aussetzen.

▶ Den Batteriepack nicht mit Wasser oder Kondenswasser in Berührung bringen.

▶ Den Batteriepack nicht erhitzen, löten oder mit Feuer in Berührung bringen.

▶ Keine Akkus (wiederaufladbare Batteriepacks) verwenden.

▶ Auf den Boden aufgeschlagene Batteriepacks nicht weiter benutzen.

Information:
An den messstoffberührten Teilen des Geräts können herstellungsbedingt geringe Restmengen des Justagemediums (z. B. Druckluft, Wasser, Öl) anhaften.
Bei erhöhten Anforderungen an die technische Sauberkeit muss die Eignung für den Anwendungsfall vor Inbetriebnahme vom Betreiber geprüft sein.

Mechanische Montage

Vor der Inbetriebnahme den Gasdrucksensor optisch prüfen.

▶ Auslaufende Flüssigkeit weist auf eine Beschädigung hin.

▶ Den Gasdrucksensor nur in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand einsetzen.

▶ Das Gewinde darf nicht beschädigt sein.

Anforderungen an Montagestelle

Die Montagestelle muss folgende Bedingungen erfüllen:

▶ Dichtflächen sind sauber und unbeschädigt.

▶ Ausreichend Platz für eine sichere elektrische Installation.

▶ Vermeiden Sie, dass GPT-100 und T-Stück direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind. Eine dauerhafte UV-Belastung/Sonnenbestrahlung kann zu unzulässigen Übertemperaturen und einer Farbveränderung der Kunststoffteile führen.
Gegebenenfalls ist ein geeigneter Sonnenschutz zu verwenden.
Bei Bedarf kontaktieren Sie bitte den Hersteller.
Die maximale Betriebstemperatur von +60°C darf nicht überschritten werden, um Schäden an Sensor oder T-Stück zu vermeiden.

▶ Unter korrosiven Umgebungsbedingungen (wie z. B. salzhaltige, feuchte Luft) können Einschränkungen im Glanzgrad der metallischen Oberflächen bis hin zu Korrosionserscheinungen am Gerät auftreten, welche z. B. auch die Lesbarkeit desTypenschildes erschweren.

▶ Zulässige Umgebungs- und Messstofftemperaturen bleiben innerhalb der Leistungsgrenzen. Mögliche Einschränkungen des Umgebungstemperaturbereichs durch verwendeten Gegenstecker berücksichtigen.

▶ Leistungsgrenzen siehe „Technische Daten“

Information:

Die Messstelle sollte möglichst direkt am Gasraum positioniert sein. Eine Messung am Ende von Messleitungen verhindert optimale Ergebnisse (unerwünschte Temperaturdifferenzen zum Haupttank).

Einbau über Adapter und Messkammern

VORSICHT!

Sachschaden durch Demontage

Durch eine Demontage wird die Messanordnung undicht und unbrauchbar - ein Sachschaden entsteht.

Wird das Gerät mit Adapter oder Messkammer geliefert, so ist dieser ab Werk komplett montiert und dichtheitsgeprüft.

▶ Die Prozessanschlüsse der verfügbaren Adapter bzw. Messkammern müssen fachgerecht mit der Messstelle verbunden und abgedichtet sein.

Es wird empfohlen, die Messkammer vor dem Anschluss an den Gasraum mit einer Vakuumpumpe zu evakuieren, um die Transportfüllung (Stickstoff) zu entfernen.

Gerät einbauen

Ausführung nach DIN EN ISO 1179-2 (Abdichtung mit Profildichtung)

1. Dichtfläche abdichten.
2. Gasdrucksensor handfest in Montagestelle einschrauben.
3. Mit Drehmomentschlüssel über Schlüsselfläche anziehen. Drehmoment für Gasdrucksensor 20 Nm.

Das max. Drehmoment ist auch abhängig von der Montagestelle und muss beachtet werden (z. B. Werkstoff und Form)!

Integrationsanleitung

Das Gerät wird mit einem Aufkleber geliefert, der die für die Integration erforderlichen Parameter **DEV EUI**, **JOIN EUI** und **APPKEY** enthält.

Integration. Die DEV EUI ist sowohl numerisch als auch ein Barcode und kann mit einem Scanner oder einer entsprechenden App gelesen und in den Netzwerkserver eingegeben werden.

Netzwerkparameter

DEV EUI	Barcode/label
APP/JOIN EUI	Barcode/label
APP KEY	siehe Integration Guide
Regional Parameters	RP002 V1.0.1
LoRaWAN version	V1.0.4
Frequency plan	EU868
Downlink port	2

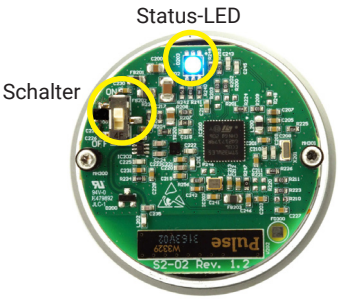
Erstes Einschalten und Verbindungsprozess

Hinweis:
Die Batterie ist bereits eingebaut und an der Platine angeschlossen.

Verwenden Sie einen Gabelschlüssel (Schlüsselweite 32) um das Sensorgehäuse zu fixieren während Sie die Kunststoffkappe vom Sensorgehäuse abschrauben (< open).

Um das Gerät einzuschalten, schalten Sie die Spannungsversorgung mit dem Schalter auf der Platine ein (**ON**).

Verbindungsprozess



- Zu Beginn leuchtet die Status-LED in den Farben grün, gelb und rot.
- Grünes Dauerlicht zeigt an, dass der Sensor korrekt initialisiert wurde.
- Wenn die Initialisierung fehlschlägt, leuchtet die Status-LED rot.
- Nach der Sensorinitialisierung beginnt der Verbindungsvorgang. Dies wird durch eine blau blinkende LED angezeigt. Während dieser Phase sendet das Gerät 12 Verbindungsanfragen aus.
- Wenn eine Verbindungsanfrage fehlschlägt, leuchtet die LED kurz rot.
- Nach einer erfolgreichen Verbindung blinkt die LED eine Minute lang grün.

Nach Abschluß der Einstellungen muss die Kunststoffkappe in Richtung (**lock >**) fest auf das Sensorgehäuse geschraubt werden.
Dabei das Sensorgehäuse wieder mit dem Gabelschlüssel **(Schlüsselweite 32)** fixieren.

Achten Sie darauf, dass kein Spalt zwischen dem Kunststoffdeckel und dem Sensor-Gehäuse besteht. Erst dann ist der Drucksensor richtig verschlossen und betriebsbereit.

LoRa Downlink-Nachrichten

Der Downlink-Frame beginnt mit einem Frame-Code, der die Art der übertragenen Nachricht angibt.
Um zwischen den verschiedenen Konfigurationsrahmen zu unterscheiden, folgt auf den Rahmencode eine Rahmen-ID welche die jeweilige Konfigurationsnachricht angibt.
Alle Downlink-Bytes müssen im hexadezimalem Format angegeben werden, und jedes in der Nachricht beschriebene Byte sollte vollständig ausgefüllt sein.
Für alle Downlink-Nachrichten ist Port 2 zu verwenden, um eine ordnungsgemäße Kommunikation mit dem Gerät zu gewährleisten.

Gerätekonfiguration

Stellen Sie die Parameter der Gerätekonfiguration ein.

Frame code	Frame ID	Description
0x01 (Downlink configuration frame)	0x00	Device configuration

Data 0	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9
0x01	0x00	Reboot timeout [h]	Rejoin timeout [h]	0x01	0x01	MSB Keep-alive timeout [min]	LSB Keep-alive timeout [min]	-	-

Reboot timeout:
Dies wird in Byte[2] eingestellt. Konfigurieren Sie die Zeitüberschreitung als hexadezimalen Wert in Stunden. Das LoRa Endgerät führt in regelmäßigen Abständen einen Neustart und eine erneute Verbindung auf der Grundlage der konfigurierten Zeitüberschreitung durch.

Rejoin timeout:
Dies wird in Byte[3] eingestellt. Konfigurieren Sie die Zeitüberschreitung ebenfalls als hexadezimalen Wert in Stunden. Nach einem fehlgeschlagenen Verbindungs-Vorgang wird das Gerät nach dem konfigurierten Timeout einen neuen Verbindungs-Versuch starten.

Keep-alive timeout:
Dies wird in Byte[6] und Byte[7] konfiguriert. Berechnen Sie den hexadezimalen Wert für den Timeout in Sekunden und teilen sie ihn in das Most Significant Byte (MSB) in Byte[6] und das Least Significant Byte (LSB) in Byte[7] auf.
Diese Zeitüberschreitung definiert das Intervall, in dem ein Keep-alive-Frame über LoRa gesendet wird.

Beispiel:
Reboot Timeout auf 24[h], Rejoin Timeout auf 1[h] und Keep-alive Timeout auf 1[h](3600[s]) eingestellt

Data 0	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9
0x01	0x00	0x18	0x01	0x01	0x01	0x0E	0x10	-	-
		24[h]	1[h]			3600[s]/1[h]			

LoRa Konfiguration

Stellen Sie die LoRa-Netzwerkparameter ein.

Frame code	Frame ID	Description
0x01 (Downlink configuration frame)	0x01	LoRa configuration

Data 0	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7
0x01	0x01	Device class	ADR enable	TX confirmed	Default data rate	Rejoin at boot	Activation type

Device class:
Diese wird in Byte[2] eingestellt. Weisen Sie „0" für Klasse A, „1" für Klasse B oder „2" für Klasse C zu.

Auto Data Rate (ADR):
Aktivieren oder deaktivieren Sie ADR in Byte[3]. Setzen Sie Byte[3] auf „1", um ADR zu aktivieren oder „0", um sie zu deaktivieren.

Transmission Confirmation:
Dies wird in Byte[4] konfiguriert. Setzen Sie Byte[4] auf „1", um die Übertragungsbestätigung zu aktivieren oder „0", um sie zu deaktivieren.

Default Data Rate:
Konfigurieren Sie die Standarddatenrate in Byte[5]. Das LoRa Endgerät unterstützt Datenraten im Bereich von „0" bis „7".

Rejoin at boot:
Konfigurieren Sie in Byte[6], ob das Gerät bei jedem Bootvorgang einen neuen Join Request senden soll. Mit "0" sendet das Gerät mit jedem Boot einen Join Request, mit "1" wird nur ein Join Request gesendet, wenn der LoRa-Context nicht hergestellt werden kann.

Activation type:
In Byte[7] können Sie festlegen, ob das Gerät mittels ABP oder OTAA an den Netzwerkserver angebunden wird. Für eine OTAA-Aktivierung setzten Sie das Byte auf "2", für eine ABP-Aktivierung auf "1".

Beispiel:
Geräteklasse auf Klasse C eingestellt, ADR aktiviert, Standarddatenrate 0 und Sendebestätigung deaktiviert. Force Rejoin ist aktiviert und das Gerät wird mittels OTAA angebunden.

Data 0	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7
0x01	0x01	0x02	0x01	0x00	0x00	0x01	0x02
		Class C	ADR enabled	Tx confirmation disabled	Default datarate 0	Rejoin at boot	OTAA Activation

Konfiguration des Sensors

Einstellung der Messung und der Übertragung.

Frame code	Frame ID	Description
0x01 (Downlink configuration frame)	0x02	Sensor configuration

Data 0	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4
0x01	0x02	MSB Measurement period [s]	LSB Measurement period [s]	send multiplicator

Measurement period:
Stellen Sie die Messperiode in Byte[2] und Byte[3] in Sekunden ein.
Der Wert sollte in das höchstwertige Byte (MSB) in Byte[2] und das niedrigstwertige Byte (LSB) in Byte[3] unterteilt werden.

Send multiplicator:
Legen Sie fest, nach wie vielen Messwerten eine Übertragung des Mittelwerts erfolgt. Der Wert in Byte[4] wird mit dem Messintervall multipliziert, um das Sendeintervall zu berechnen.

Beispiel:
Der Messzeitraum ist auf 1 Minute eingestellt, der Mittelwert über 4 Messwerte wird übertragen.

Data 0	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4
0x01	0x02	0x00	0x3C	0x04
		1[min]/60[s]		4[min]

Gerät neu starten (reboot)

Das LoRa Endgerät kann per Fernzugriff neu gestartet werden und sich wieder in das LoRa-Netzwerk einbinden.

Frame code (byte[0])	Frame ID (byte[1])	Description
0x08	-	Trigger a device reboot with LoRa re-join

Beispiel:
Neustart des Gerätes

Data 0	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9
0x08	-	-	-	-	-	-	-	-	-

LoRa Uplink Nachrichten

Das Gerät unterstützt folgende Uplink-Meldungen:

Konfigurations-Fehlercode-Nachricht

Nach dem Senden eines Konfigurations-Downlinks überprüft das LoRa Endgerät alle Parameter auf ihre Gültigkeit. Wenn einer der Parameter außerhalb des spezifizierten Bereichs liegt, wird die Konfiguration abgebrochen und eine Fehlermeldung als LoRa-Uplink gesendet.

Frame code	Description
0x02	Receive fault code

Data 0	Data 1
0x02	0xFF

Periodischer Sensordaten-Uplink

Nach Ablauf des Sendeintervalls überträgt das LoRa Endgerät die Daten der Sensorauslesung als Uplink-Nachricht.

Frame code	Description
0x05	Receive periodic sensor data

Data 0	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7
0x05	faultcode	MSB Temp	LSB Temp	MSB Press	LSB Press	MSB Voltage	LSB Voltage

Der Fehlercode wird auf 0x00 gesetzt, wenn keine Sensorfehler auftreten.
Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Fehlercodes.

Faultcode	0x01	0x02
Description	Readout failed	Initialization failed

Empfang eines Keep-alive-Frames

Das LoRa Endgerät sendet in regelmäßigen Abständen einen Keep-Alive-Frame. Die Zeitspanne für das Senden dieser Frames kann in der Downlink-Gerätekonfigurationsnachricht konfiguriert werden, wie zuvor im Abschnitt „Gerätekonfiguration“ erläutert.

Frame code	Description
0x07	Receive keep alive frame

Receive Firmware version
Nach dem Booten sendet das Gerät die Firmware-Version.

Frame code	Description		
0x0B	Firmware version main	Firmware version Sub1	Firmware version Sub2

Konfiguration abrufen
Um die Konfigurationsparameter abzurufen, muss eine Anfrage gesendet werden.
Die folgenden Anfragen werden unterstützt.

Data 0	Data 1	Data 2
0x02 (Get configuration frame)	0x00 (Device configuration)	-
0x02 (Get configuration frame)	0x01 (LoRa configuration)	-
0x02 (Get configuration frame)	0x02 (Sensor configuration)	-

Werkseinstellungen

PARAMETER	VALUE	
REBOOT TIMEOUT	168 [h]	**Device settings**
REJOIN TIMEOUT	1 [h]	
KEEP ALIVE TIMEOUT	24 [h]	
MEASUREMENT INTERVALL	3 [h], 8 times a day	**Sensor settings**
SEND MULTIPLIKATOR	2	
DEVICE CLASS	Class A	**LoRa settings**
AUTO DATARATE	enabled	
DEFAULT DATARATE	DR_0	
TX CONFIRMED	disabled	
FORCE REJOIN AT BOOT	enabled	
ACTIVATION TYPE	OTAA	

Javascript Payload formatter Uplink

```
function decodeUplink(input) {
var decoded = {};
var bytes = input.bytes;
var warnings = [];
var frametype = {
1: "Default",
2: "receive_settings",
3: "receive_fault",
4: "default",
5: "receive_sensordata",
6: "default",
7: "keep_alive",
8: "reserved",
9: "reserved",
10: "reserved",
11: "firmware_version"
};
decoded.message = frametype[bytes[0]];
//Configtransmission
if (bytes[0]== 2) {
if(bytes[1]===0)
{
decoded.reboottimeout = bytes[2];
decoded.rejointimeout = bytes[3];
decoded.useraccess = bytes[5];
decoded.alivetimeout = bytes[6]<<8 | bytes[7];
}
else if(bytes[1]==1)
{
decoded.deviceclass = bytes[2];
decoded.adrenable = bytes[3];
decoded.txconfirmed = bytes[4];
decoded.datarate = bytes[5];
decoded.forcerejoin = bytes[6];
decoded.activationtype = bytes[7];
}
else if(bytes[1]==2)
{
decoded.measinterval = bytes[2]<<8 | bytes[3];
decoded.sendinterval = bytes[4] * decoded.mea-
sinterval;
}
else if(bytes[1]==0xFF)
{
decoded.message = "wrong settings param";
}
}
else if(bytes[0]== 3){
warnings.push("Fault");
}
//Sensor Data
else if(bytes[0]== 5){
decoded.faultcode = bytes[1];
decoded.temperature = (bytes[2] << 8 |
bytes[3])/1000 ;
decoded.pressure = (bytes[4] << 8 | bytes[5]);
decoded.voltage = bytes[6] << 8 | bytes[7] ;
switch(decoded.faultcode) {
case 1:
warnings.push("sensor readout fault");
break;
case 2:
warnings.push("sensor init fault");
break;
default:
warnings.push("Unknown Error");
break;
}
}
else if(bytes[0]== 11)
{
decoded.fwversionmain = bytes[1];
decoded.fwversionsub1 = bytes[2];
decoded.fwversionsub2 = bytes[3];
}
return {
data: decoded,
warnings: warnings
};
}
```

Batteriewechsel

Ausführung der Arbeiten nur durch Fachpersonal!

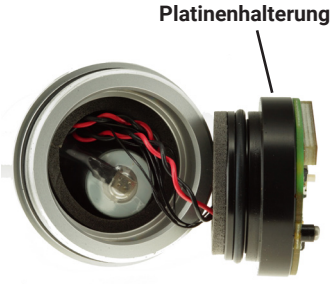
Den Drucksensor nur mit der für dieses Gerät zugelassenen Batterie (LSP17500-H) betreiben.

Hinweis:
Batterietausch nur in trockener Umgebung durchführen!

Zum Austausch der Batterie den schwarzen Kunststoffdeckel in Richtung **"open"** (siehe Beschriftung auf dem Etikett) vom Sensorgehäuse abschrauben.

Dabei das Sensorgehäuse mit einem Gabelschlüssel (Schlüsselweite 32) fixieren,
damit die Schraubverbindung zum Sensor nicht gelöst wird.

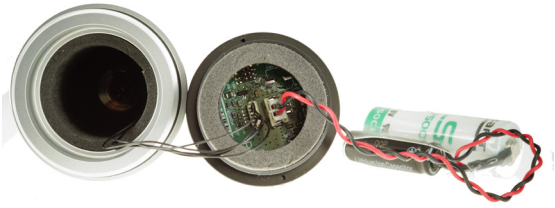
Schalter auf der Platine auf OFF schalten.



Jetzt die Platinenhalterung vom Sensorgehäuse abziehen und den Stecker der Batterie (2adriges Kabel) von der Platine abstecken.

Anschließend die Batterie vorsichtig aus dem Sensorgehäuse ziehen.
Achten Sie darauf, dass Sie dabei das 4adrige Sensorkabel nicht versehentlich vom Sensor im Gehäuse abziehen.

Nun die neue Batterie an der Platine anschließen und zusammen mit den beiden Kabeln vorsichtig wieder in das Sensorgehäuse schieben.



Den O-Ring der Platinenhalterung auf Beschädigung überprüfen und bei Bedarf erneuern.

Die Platinenhalterung fest in das Sensorgehäuse schieben.
Achten Sie darauf, dass keine Bauteile auf der Platine beschädigt werden.
Druck nur auf die beiden Platinenschrauben ausüben.

Schalten Sie den Schalter auf der Platine wieder in Stellung **ON**.

Den O-Ring des Sensorgehäuses auf Beschädigung überprüfen und bei Bedarf erneuern.

Nach Abschluß des Batteriewechsels muss der Kunststoffdeckel in Richtung **"lock"** (siehe Beschriftung auf dem Etikett) fest auf das Sensorgehäuse geschraubt werden.

Dabei das Sensorgehäuse mit einem Gabelschlüssel (Schlüsselweite 32) fixieren.

Achten Sie darauf, dass kein Spalt zwischen dem Kunststoffdeckel und dem Sensor-Gehäuse besteht. Erst dann ist der Drucksensor richtig verschlossen und erfüllt die Umgebungsbedingungen.

Wartung und Pflege

Personal: Fachpersonal

Wartung

Einmal jährlich sollte eine äußerliche optische Inspektion durchgeführt werden.
Der Siegellack muss unbeschädigt sein. Achten Sie auch auf Verschleißerscheinungen z. B. am Kunststoffdeckel.

Pflege

Vorsicht! Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden

Messstoffreste können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen.
▶ Notwendige Schutzausrüstung tragen.
▶ Reinigungsvorgang nach Herstellervorgaben durchführen.

Sachschaden durch unsachgemäße Reinigung
Eine unsachgemäße Reinigung führt zur Beschädigung des Geräts.
▶ Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden
▶ Keine harten und spitzen Gegenstände zur Reinigung verwenden.
▶ Keine scheuernden Tücher oder Schwämme verwenden.

Störungen

Personal: Fachpersonal
Schutzausrüstung: Schutzhandschuhe, Schutzbrille und Atemschutzmaske (bei Kontamination ist mit Gas zu rechnen)

WARNUNG!
Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden durch gefährliche Messstoffe
Bei Kontakt mit gefährlichen Messstoffen (z. B. Sauerstoff, Acetylen, brennbaren oder giftigen Stoffen) und gesundheitsgefährdenden Messstoffen (z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv) besteht die Gefahr von Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden.
Im Fehlerfall können am Gerät gefährliche Messstoffe unter hohem Druck oder Vakuum anliegen.

- ▶ Bei diesen Messstoffen müssen über die gesamten allgemeinen Regeln hinaus die einschlägigen Vorschriften beachtet werden.
- ▶ Notwendige Schutzausrüstung tragen, siehe Abschnitt „Persönliche Schutzausrüstung".

Information:
Können Störungen mit Hilfe der aufgeführten Maßnahmen nicht beseitigt werden, Gerät unverzüglich außer Betrieb setzen.
▶ Kontakt mit dem Hersteller aufnehmen.

Bei Störungen zuerst überprüfen, ob der Gasdrucksensor mechanisch und elektrisch korrekt montiert ist.

Demontage, Rücksendung und Entsorgung

Personal: Fachpersonal
Schutzausrüstung: Schutzhandschuhe, Schutzbrille und Atemschutzmaske
(bei Kontamination ist mit Gas zu rechnen)

WARNUNG!
Körperverletzung
Bei der Demontage besteht Gefahr durch gefährliche Messstoffe und hohe Drücke.
▶ Notwendige Schutzausrüstung tragen, siehe Abschnitt „Persönliche Schutzausrüstung".
▶ Angaben im Sicherheitsdatenblatt für den entsprechenden Messstoff beachten.
▶ Druckmessgerät/Messanordnung nur im drucklosen und abgekühlten Zustand demontieren.
▶ Das ausgebaute Gerät (nach Betrieb) spülen bzw. säubern, um Personen und Umwelt vor Gefährdungen durch anhaftende Messstoffreste zu schützen.

WARNUNG!
Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden durch gefährliche Messstoffe
Bei Kontakt mit gefährlichen Messstoffen (z. B. Sauerstoff, Acetylen, brennbaren oder giftigen Stoffen) und gesundheitsgefährdenden Messstoffen (z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv) besteht die Gefahr von Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden.
Im Fehlerfall können am Gerät gefährliche Messstoffe anhaften bzw. austreten.
▶ Bei diesen Messstoffen müssen über die gesamten allgemeinen Regeln hinaus die einschlägigen Vorschriften beachtet werden.
▶ Notwendige Schutzausrüstung tragen, siehe Abschnitt „Persönliche Schutzausrüstung".

WARNUNG!
Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden durch gefährliche Messstoffe
Bei Kontakt mit gefährlichen Messstoffen (z. B. Sauerstoff, Acetylen, brennbaren oder giftigen Stoffen) und gesundheitsgefährdenden Messstoffen (z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv) besteht die Gefahr von Körperverletzungen, Sach- und Umweltschäden.
Im Fehlerfall können am Gerät gefährliche Messstoffe unter hohem Druck oder Vakuum anliegen.
▶ Bei diesen Messstoffen müssen über die gesamten allgemeinen Regeln hinaus die einschlägigen Vorschriften beachtet werden.
▶ Notwendige Schutzausrüstung tragen, siehe Abschnitt „Persönliche Schutzausrüstung".

Demontage

Beim Ausbau des Geräts darf die dazu erforderliche Kraft nicht über das Gehäuse aufgebracht werden, sondern nur mit geeignetem Werkzeug über die dafür vorgesehene Schlüsselfläche.
Gasdrucksensor nur im drucklosen Zustand demontieren.

Rücksendung
Beim Versand des Geräts unbedingt beachten:
▶ Alle Geräte müssen vor der Rücksendung frei von Gefahrstoffen (Säuren, Laugen, Lösungen, etc.) sein und sind daher vor der Rücksendung zu reinigen, siehe Abschnitt "Wartung und Pflege".
▶ Zur Rücksendung des Geräts die Originalverpackung oder eine geeignete Transportverpackung verwenden.
▶ Die Batterie vor der Rücksendung entfernen. Siehe Abschnitt "Batteriewechsel"

Geräte mit Lithium-Metall-Batterien
Die enthalteneLithium-Metall-Batterie unterliegt den Anforderungen des Gefahrgutrechts.
Beim Versand sind besondere Anforderungen an Verpackung und Kennzeichnung zu beachten.
Keine beschädigten Batterien versenden.
Die unterschiedlichen gefahrgutrechtlichen Vorgaben der jeweiligen Verkehrsträger und auch eventuelle weiterführende nationale Vorschriften beachten.

Technische Daten

Allgemein		
Umgebungstemperatur	-20°C ... +40°C	Vermeiden Sie, dass GPT-100 und T-Stück direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind. Gegebenenfalls ist ein geeigneter Sonnenschutz zu verwenden. Bei Bedarf kontaktieren Sie bitte den Hersteller. Die maximale Betriebstemperatur von +60°C darf nicht überschritten werden, um Schäden an Sensor oder T-Stück zu vermeiden.
Schutzart	IP55	
Druckmessung		
Messbereich Druck	0.1...10 bar abs.	
Überlastfestigkeit	30 bar	
Genauigkeit @ RT (20...25 °C)	± 0,25% FS typ.	Nichtlinearität (Kleinstwerteinstellung BFSL), Druck-Hysterese, Nichtwiederholbarkeit.
	± 0,50% FS max.	
Gesamtfehlerband	±0.7% FS	
Kompensierter Temperaturbereich	-10...80 °C	Optional andere Temperaturbereiche innerhalb -40...125 °C möglich.
Langzeitstabilität	≤ ± 0,20% FS	Pro Jahr bei Referenzbedingungen.
Lageabhängigkeit	≤ 2 mbar	
Messbereich Temperatur	-20…100 °C	
Genauigkeit Temperatur	± 2 °C typ.	
Materialien in Medienkontakt		Druckanschluss: Edelstahl AISI 316L Trennmembran Druckaufnehmer: Edelstahl AISI 316L Dichtung Druckanschluss (O-Ring): EPDM

Materialien in Kontakt mit Umgebung	Gehäuse Drucksensor: Edelstahl AISI 316L Gehäuse Elektronik: AL 6082-T6 Verschlusskappe: Hochleistungskunststoff Dichtung Verschlusskappe: EPDM
Druckanschluss	G1/4“
Elektronik	
Mikrocontroller	32-bit Arm® Cortex® -M4 MCU
Funkstandard LoRaWAN®	868MHz
LoRaWAN® Version	1.0.4
Funktionen	Anmelden (Join) Konfiguration via LoRa Downlink Übertragung von Messdaten (z.B. Gasdruck, Temperatur, Batteriestatus) Firmware Update over the Air (FUOTA) Secure Boot Key Management
Stromversorgung	Longlife Batterie SAFT LSP 17500-20F, 3.6V
Maße und Gewichte	
	L 130 x B 50 x H 50 mm; Gewicht: 350 g

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten Dezember 2024

Art.-Nr. Betriebsanleitung: 595-00398

Hersteller: bemondis GmbH • Rötzer Str. 36 • 92431 Neunburg vorm Wald
www.bemondis.de • info@bemondis.de