

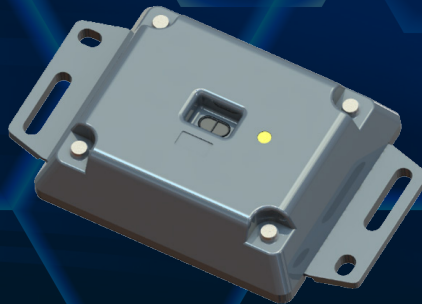
LoRaWAN® Distanzsensor

dnt-LW-DIS1

INSTALLATIONS- UND BEDIENUNGSANLEITUNG



Distanzsensor



LIEFERUMFANG

Anzahl Bezeichnung

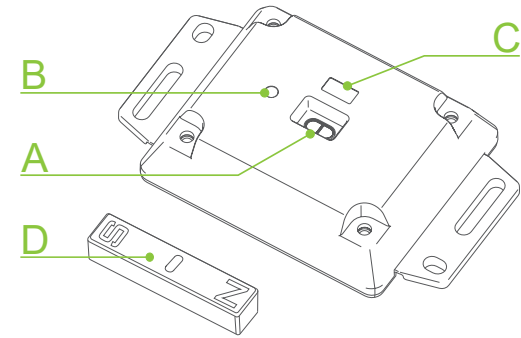
| | |
|---|---------------------|
| 1 | dnt Distanzsensor 1 |
| 1 | Bedienungsanleitung |
| 1 | Bohrschablone |
| 1 | Magnet |
| 1 | QR-Code Sticker |

Dokumentation © 2024 dnt Innovation GmbH, Deutschland
Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf diese Anleitung auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer, mechanischer oder chemischer Verfahren vervielfältigt oder verarbeitet werden.
Es ist möglich, dass die vorliegende Anleitung noch drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in dieser Anleitung werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung.
Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

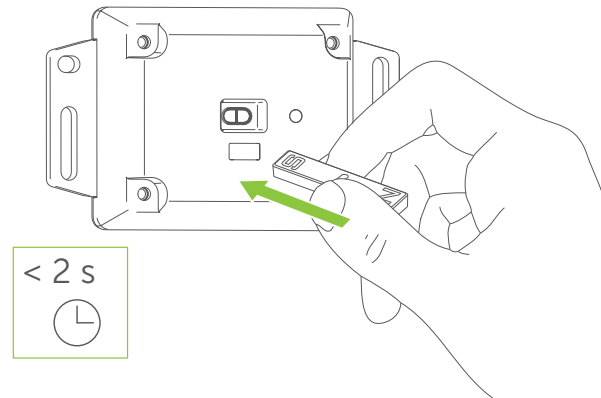
Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.

Version 1.1 (04/2024)

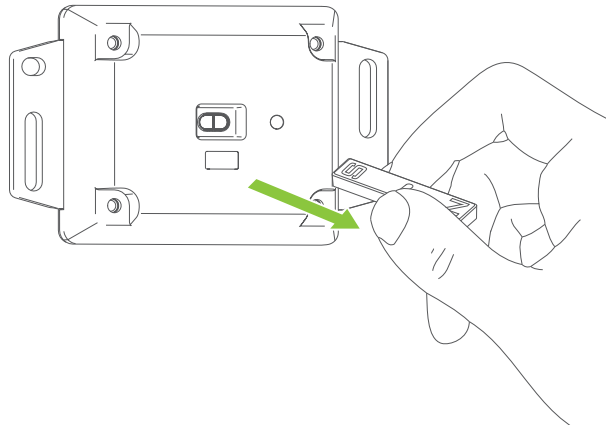
1



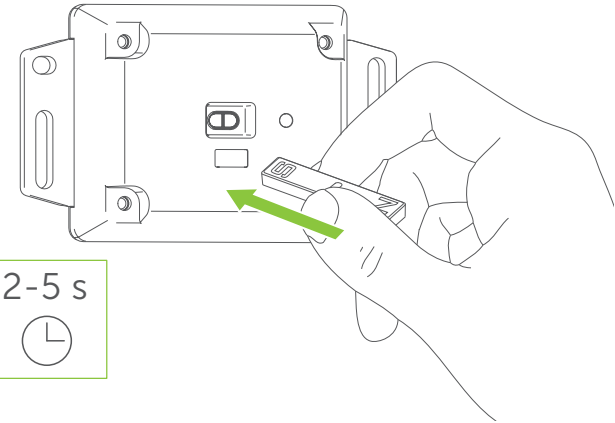
2



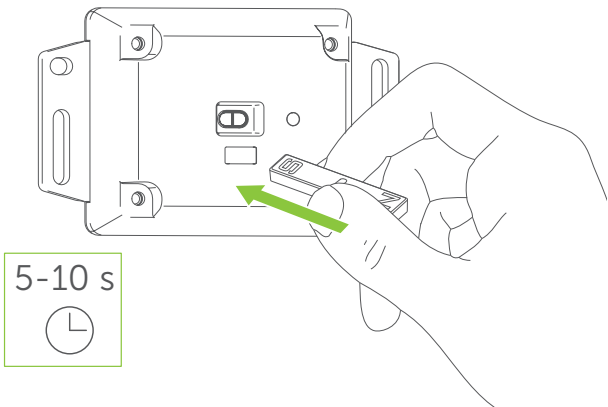
3



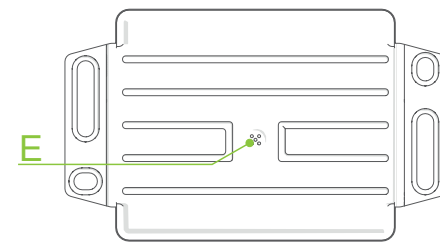
5



4



6



INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Hinweise zur Anleitung | 7 |
| 2 | Gefahrenhinweise | 7 |
| 3 | Funktion und Geräteübersicht | 9 |
| 4 | Allgemeine Systeminformationen | 10 |
| 5 | Inbetriebnahme | 10 |
| 5.1 | Installationshinweise | 10 |
| 5.2 | Installation | 10 |
| 6 | Gerätefunktionen | 11 |
| 6.1 | Distanzmessung | 11 |
| 6.2 | Sabotageerkennung | 11 |
| 6.3 | Temperaturanstiegserkennung | 12 |
| 7 | Weitere Funktionen | 13 |
| 7.1 | Gerätekonfiguration durch Downlinks | 13 |
| 7.2 | Firmware Update | 14 |
| 7.3 | Nutzerinterface | 15 |
| 7.4 | Energieaufnahme | 17 |
| 8 | Hinweise zum Betrieb | 17 |
| 8.1 | Qualität der Messergebnisse | 17 |
| 8.2 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 18 |
| 8.3 | Nicht Bestimmungsgemäße Verwendung | 18 |
| 9 | Wiederherstellung der Werkseinstellungen | 19 |
| 10 | Wartung und Reinigung | 19 |
| 11 | Technische Daten | 20 |
| 12 | Entsorgung | 21 |
| 13 | Abkürzungsverzeichnis | 22 |
| 14 | Payload definitions | 22 |

1 HINWEISE ZUR ANLEITUNG

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig, bevor Sie Ihr dnt Gerät in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Anleitung zum späteren Nachschlagen auf! Wenn Sie das Gerät anderen Personen zur Nutzung überlassen, übergeben Sie auch diese Anleitung.

Benutzte Symbole:



Achtung!

Hier wird auf eine Gefahr hingewiesen.



Hinweis.

Dieser Abschnitt enthält zusätzliche wichtige Informationen!

2 GEFAHRENHINWEISE



Öffnen Sie das Gerät nicht. Es enthält keine durch den Anwender zu wartenden Teile. Lassen Sie das Gerät im Fehlerfall von einer Fachkraft prüfen.



Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Geräts nicht gestattet.



Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn es von außen erkennbare Schäden, z. B. am Gehäuse, an Bedienelementen oder an den Anschlussbuchsen ausweist. Lassen Sie das Gerät im Zweifelsfall von einer Fachkraft prüfen.



Das Gerät ist kein Spielzeug! Erlauben Sie Kindern nicht damit zu spielen. Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen. Plastikfolien/-tüten, Styroporteile etc. können für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.



Den Laserstrahl nicht auf Personen richten. Nicht in den direkten oder reflektierten Strahl blicken. Manipulationen (Änderungen) an der Lasereinrichtung sind unzulässig. Diese Bedienungsanleitung ist aufzubewahren und bei Weitergabe der Lasereinrichtung mitzugeben.



Batterien und Geräte nicht übermäßiger Wärme wie Sonnenschein, Feuer oder dergleichen aussetzen. Batterien nicht ins Feuer werfen. Es besteht Explosionsgefahr.



Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Gefahrenhinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Gewährleistungsanspruch! Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!



Achten Sie bei der Auswahl des Montageortes auf den Verlauf elektrischer Leitungen bzw. auf vorhandene Versorgungsleitungen.



Jeder andere Einsatz, als der in dieser Bedienungsanleitung beschriebene, ist nicht bestimmungsgemäß und führt zu Gewährleistungs- und Haftungsausschluss.

3 FUNKTION UND GERÄTEÜBERSICHT

Der dnt LoRaWAN® Distanzsensor 1 ist in der Lage mittels Time-of-Flight Technologie Distanzen in einem Bereich von wenigen Zentimetern bis über 3 Meter zu messen und versendet diese in einem anpassbaren Intervall per LoRaWAN®. Um Manipulationen am Gerät bemerken zu können, kann ein Sabotagealarm aktiviert werden, der eine Meldung erzeugt, sobald sich das Gerät aus seiner Montageposition herausbewegt. Des Weiteren ist eine Funktion vorgesehen, welche einen schnellen Anstieg oder eine Überschreitung einer Temperaturgrenze meldet.

Der Sensor lässt sich dabei durch diverse Konfigurationsmöglichkeiten per LoRaWAN®-Downlink an verschiedene Anforderungen anpassen. Das Gerät nutzt die LoRaWAN® Geräteklasse A und verwendet die LoRaWAN®-Version 1.0.3.

Das Gerät ist IP67 zertifiziert und somit gegen das Eindringen von Staub sowie starkes Strahlwasser aus beliebigem Winkel geschützt.

Geräteübersicht (s. Abbildung 1):

- A Abdeckung
- B Status-LED
- C Magnetschalter (verdeckt)
- D Magnet
- E Membran

4 ALLGEMEINE SYSTEMINFORMATIONEN

Nach dem Erhalt des Gerätes muss dieses zunächst bei einem entsprechenden LoRaWAN® Netzwerk angemeldet werden (bspw. TheThingsNetwork). Um die verwendete OTAA Joining Prozedur zu ermöglichen, werden die gerätespezifischen Informationen zu DevEUI, AppEUI und AppKey benötigt. Diese Daten sind auf dem beiliegenden QR-Code-Sticker zu finden. Das ABP Verfahren zum Betritt eines Netzwerkes wird aus Sicherheitsgründen nicht unterstützt.

5 INBETRIEBNAHME

5.1 INSTALLATIONSHINWEISE



Für eine erfolgreiche Aktivierung muss sich mindestens ein Gateway des gewählten LoRaWAN®-Netzwerkes in Reichweite des Gerätes befinden.

5.2 INSTALLATION

Zum Aktivieren des Gerätes wird der verdeckte Magnetschalter (s. Abbildung 2) auf der Vorderseite des Gerätes genutzt. Dieser muss mittels beiliegendem Magnet einmal kurz (< 2s) und einmal lang (5 – 10s) betätigt werden.

Sobald das Gerät den Betrieb aufnimmt, versucht es zunächst dem LoRaWAN® Netzwerk beizutreten und signalisiert dies mit einem schnellen orangen Blinken der verbauten LED. Nach einigen Sekunden wird das Ergebnis (Erfolg/Misserfolg) der Prozedur durch die LED angezeigt (Grün/Rot).

Ist der Beitritt zum Netzwerk nicht erfolgreich gewesen, wiederholt das Gerät den Vorgang automatisch in größer werdenden Abständen, beginnend mit 16 s bis zu einem maximalen Intervall von 5 Stunden. Die Zeiten aller Wiederholungsversuche unterliegen dabei den Regularien der LoRaWAN® 1.0.3 Specification.

6 GERÄTEFUNKTIONEN

6.1 DISTANZMESSUNG

Die Distanzmessung ist die Grundfunktion des Gerätes und damit immer aktiv. Es gibt mehrere Parameter, die genutzt werden können um diese Funktion an die Erfordernisse des konkreten Anwendungsfalles anzupassen. Beispielsweise die Häufigkeit der Messungen und der damit verbundenen Datenübertragungen aber auch technische Parameter wie der Messmodus und die Größe des Sichtkegels des verbauten Sensors.




6.2 SABOTAGEERKENNUNG

Die Sabotageerkennung kann dazu genutzt werden, eine Bewegung zu registrieren, bei der das Gerät aus seiner Montageposition entnommen wird. Hierzu wird nach der Aktivierung der Funktion, mit einer Verzögerung von fünf Minuten, die Lage des Gerätes ermittelt. Kommt es im späteren Verlauf zu einer Bewegung, wird wiederholt die Lage des Gerätes bestimmt und mit den vorher aufgenommenen Sollwerten verglichen. Weichen diese voneinander ab, wird augenblicklich eine entsprechende Nachricht per LoRaWAN® versandt. Bleibt dieser Zustand bestehen, so wird dieser mit jeder Nachricht im normalen Mess- und Sendezyklus wiederholt. Eine Rückkehr in die Ausgangsposition wird i.d.R. in einer Zeitspanne von bis zu 30 Sekunden erkannt. Spätestens aber mit der nächsten regulären zyklischen Messung. Für den Fall einer gewollten Neupositionierung des Gerätes ist ein Befehl vorgesehen, der das erneute Anlernen einer Position ermöglicht.

6.3 TEMPERATURANSTIEGSERKENNUNG

Die Temperaturanstiegserkennung kann dazu genutzt werden einen schnellen Temperaturanstieg über die Zeit oder die Überschreitung eines festen Schwellwertes zu melden. Die Temperaturmessung findet nach Aktivierung des Features in einem festen Intervall von 30 Sekunden statt.

Bei der Überprüfung der Temperaturanstiegsgeschwindigkeit wird jeweils der letzte mit dem aktuell gemessenen Wert verglichen. Dementsprechend bezieht sich der konfigurierbare Anstiegswert in 0,1 °C Schritten auf einen 30 sekündigen Zeitraum. Die Prüfung eines gesetzten Schwellwertes erfolgt zum selben Zeitpunkt. Analog zur Sabotageerkennung erfolgt eine Meldung der Temperaturanstiegserkennung immer dann, wenn ein Event auftritt, oder auch im Rahmen des normalen Mess- und Sendezyklus, falls ein bereits gemeldeter Zustand weiterhin besteht.

-  Wenn weder ein Schwell- noch ein Anstiegswert konfiguriert ist, wird das Aktivieren dieser Funktion als fehlerhafter Downlink gewertet.
-  Die Temperaturmessung findet im geschlossenen, nicht belüfteten Gehäuse statt und kann somit, vor allem bei Wärme, stark von der Aussentemperatur abweichen. Übermittelte Temperaturwerte dürfen daher nicht als absolute Umgebungstemperaturewerte angesehen werden.
-  Um umliegende Gateways bzgl. ihres Duty Cycles nicht zu stark zu belasten, verlangt das Gerät keine Empfangsbestätigung für übermittelte Datenpakete. Dies kann bei einer schlechten Netzabdeckung zu verlorenen Daten führen.


7 WEITERE FUNKTIONEN

7.1 GERÄTEKONFIGURATION DURCH DOWNLINKS


Das Verhalten des dnt-LW-DIS1 kann durch Downlink-Nachrichten konfiguriert werden.

Konfigurierbar sind:

- Aktive Funktionen
- Mess- und Sendeintervall (5 Minuten bis zu 1 Tag)
- Distanzmodus und Sichtkegel des Abstandssensors
- Sabotagealarm
- Temperaturanstiegsalarm
- LoRaWAN® Datenrate DR0 - DR5 oder ADR
- Einmaliges oder zyklisches rejoining
- Sperrung eines am Gerät ausgeführten Werksreset

-  Alle Parameter, mit Ausnahme eines einmaligen rejoinings, werden persistiert und nach einem Neustart des Gerätes wiederhergestellt.

7.2 FIRMWARE UPDATE

 Während der Dauer des Updates ist das Gerät nicht betriebsbereit.

Es besteht die Möglichkeit das Gerät via LoRa® zu aktualisieren, sofern ein Firmware Update bereitgestellt wird. Dazu muss das Gerät zunächst in den Updatemodus versetzt werden. Dies kann, bei einem aktiven Gerät, durch einen Downlink gefolgt von einer Bedienung am Gerät erreicht werden.

Vorgehen:

- (1) Downlink 0xFE (Softreset) auf Port 10 schedulen
- (2) Sendevorgang durch Magnetschalter an Gerät auslösen
- (3) Nach Eintreffen des Softreset Kommandos (LED stabil orange, 2 s) muss der Magnetschalter dauerhaft betätigt werden.
- (4) LED beginnt schnell rot zu blinken
- (5) Nach 5 Sekunden erlischt die LED
- (6) Anschließend langsames rotes blinken im Updatemodus

Bei einem inaktiven (deaktivierten) Gerät wird kein Downlink benötigt. Wird der Magnetschalter dauerhaft, für mindestens 5 Sekunden (schnelles rotes blinken) betätigt, wird automatisch der Updatemodus eingeschaltet.

7.3 NUTZERINTERFACE

Zur Bedienung durch den Nutzer hat der Distanzsensord einen Magnetschalter und eine zweifarbige LED verbaut.

1. Verdeckter Magnetschalter:

Der verdeckte Magnetschalter befindet sich im Gerät genau unter dem Aufkleber mit der Device EUI des Gerätes. (s. Abbildung 1 C) Er unterscheidet 3 verschiedene Betätigungen. Diese sind kurz (< 2s), lang (2 - 5s) und sehr lang (5 - 10s). Der Wechsel zwischen den Stufen kann dabei an der LED abgelesen werden. Bei kurzem Kontakt ist die LED aus. Anschließend beginnt sie langsam zu blinken und wechselt zu einem schnellen blinken, sobald die Zeitspanne des sehr langen Kontaktes erreicht ist.

Kurzer Kontakt (< 2s)


Es wird augenblicklich ein Datenpaket verschickt. Anders als bei anderen Nachrichtentypen wird hierbei vom Gerät eine Empfangsbestätigung der Gegenstelle angefordert und basierend darauf anschließend der Erfolg/Misserfolg der Übertragung über die LED Grün/Rot angezeigt. Dieses Verhalten kann dazu genutzt werden die LoRaWAN®-Abdeckung gezielt zu überprüfen. War die Übertragung nicht erfolgreich, so wird der Vorgang bis zu drei mal wiederholt.

Zweimal Langer Kontakt (2 - 5s, langsames blinken)









Ein Werksreset wird durchgeführt. Falls diese Funktion gesperrt ist folgt eine negative Rückmeldung über die LED.

Kurzer Kontakt + sehr langer Kontakt (5 - 10s, schnelles blinken)

Aktivierung oder Deaktivierung des Gerätes.

 Eine Deaktivierung beeinflusst nicht die Gerätekonfiguration. Alle Einstellungen bleiben erhalten.

2. LED:

| Blinkcode | Bedeutung | Kommentar |
|---|--|---|
|  | LoRaWAN® Prozess | Anwendung bei Joining oder bei einem manuell ausgelösten confirmed Uplink Immer finalisiert durch Erfolg/Misserfolg |
|  | Erfolg | Joining/confirmed Uplink Erfolg oder Bestätigung der Bedienung des Magnetschalters |
|  | Misserfolg | Joining/confirmed Uplink Misserfolg oder fehlerhafte Bedienung des Magnetschalters |
|  | Systemtaste gedrückt (2s-5s) | - |
|  | Systemtaste gedrückt (5s-10s) | - |
|  | Warten auf Update Übertragung | Starten Sie das Geräte-Update oder warten Sie bis das Gerät den normalen Betrieb wieder aufnimmt. |
|  | Update wird übertragen | Warten Sie, bis das Geräte-Update beendet ist. |
|  (1x rotes Leuchten bis zu 5s) | Verbindungsproblem bei Updateübertragung | Warten Sie bis das Geräte-Update weiter übertragen oder das Update abgebrochen wird. Starten Sie den Updateprozess ggf. neu. |

7.4 ENERGIEAUFNAHME

| | |
|---------------------------------------|--|
| Ruhestromaufnahme | < 2 μ A (Gerät deaktiviert) |
| Typische Stromaufnahme (durchschnitt) | < 12 μ A (default Konfiguration, SF9) < 20 μ A (Sabotageerkennung eingeschaltet, SF9) < 24 μ A (Temperaturanstiegserkennung eingeschaltet, SF9) |

8 HINWEISE ZUM BETRIEB

8.1 QUALITÄT DER MESSERGEBNISSE

Die Qualität der Messergebnisse hängt, bedingt durch die verwendete Technik, von der Oberfläche des jeweiligen Zieles ab, welches in Sichtweite des Sensors liegt. Bestimmend ist dabei die Reflektanz des Zieles. Diese wird unter anderem durch die Farbe und die Struktur der Oberfläche bestimmt.


8.2 BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Das Gerät ist dazu entwickelt worden, Distanzen zu messen und diese per LoRaWAN® zu übertragen. Das laserbasierte Messverfahren zur Distanzbestimmung arbeitet mit einer Wellenlänge, welche im solaren Strahlungsspektrum liegt. Eine Verwendung des Gerätes unter direkter Sonneneinstrahlung ist somit nicht vorgesehen. Die Montage des Gerätes muss so erfolgen, dass der verwendete, nicht sichtbare, Klasse 1 Laserstrahl keinerlei Personenschäden, insbesondere im Bereich der Augen, verursachen kann. Weiterhin ist bei der Montage zu beachten, dass die, in die Montageplatte eingebrachte, Membran nicht luftdicht verschlossen werden darf. Sehen Sie dazu Abbildung 6. Die bestimmungsgemäße Verwendung schließt auch ein, dass die zugehörige Dokumentation und auch die Hinweise zum Betrieb vollständig gelesen und verstanden wurden.

8.3 NICHT BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Jeder andere Gebrauch als der in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschriebene ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig. Das Produkt ist nur dann in sicherheitsrelevanten Anwendungen einzusetzen, wenn diese Verwendung ausdrücklich in der Dokumentation des Produktes spezifiziert ist. Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt die dnt Innovation GmbH keine Haftung. Die Risiken bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung liegen allein beim Benutzer.

9 WIEDERHERSTELLUNG DER WERKSEINSTELLUNGEN

 Die Werkseinstellungen des Geräts können wiederhergestellt werden. Dabei gehen alle Einstellungen verloren.

Über den Userbutton kann unter Ausführung eines zweimaligen, langen Tastendrucks (2 - 5 s) ein Werksreset hergestellt werden. Die Einhaltung der Reihenfolge (Abbildung 5 -> 3 -> 5) führt zum gewünschten Ergebnis.

10 WARTUNG UND REINIGUNG

 Das Gerät ist wartungsfrei. Überlassen Sie eine Reparatur einer Fachkraft.

Gerät mit einem weichen, sauberen, trockenen und fusselreien Tuch reinigen. Keine lösemittelhaltigen Reinigungsmittel verwenden. Kunststoffgehäuse und Beschriftung können dadurch angegriffen werden.

11 TECHNISCHE DATEN

| | |
|-------------------------|--|
| Kurzbezeichnung | dnt-LW-DIS1 |
| Versorgungsspannung | CR17450, 3V, 2600mAh |
| Ruhestrom | < 5 µA |
| Typische Stromaufnahme | 12 µA im Mittel in Default-Konfiguration 25 µA im Mittel bei Aktivierung aller Funktionen |
| Batterielebensdauer | bis zu 10 Jahre in Default-Konfiguration |
| Maße (B x H x T) | Ca. 115,7 x 22,6 x 70,2 mm |
| Gewicht | 97 g |
| Installation | Schraub- und Klebbar |
| Schutzart | IP67 |
| Anwendungsbereich | Innen, Außen |
| Betriebstemperatur | -20 bis +55°C |
| Kommunikation | LoRaWAN® EU868 (V1.0.3), interne Antenne |
| Frequenzband | L-Band 865,0-868,0 MHz M-Band 868,0-868,6 MHz O-Band 869,4-869,65 MHz |
| Duty-Cycle | L-Band < 1 % pro h M-Band < 1 % pro h O-Band < 10 % pro h |
| Typ. Funk-Sendeleistung | + 10 dBm |
| Empfängerkategorie | SRD category 2 |
| LoRaWAN®-Reichweite | >12km (Freifeld, SF10, Gateway: Kerlink PDTIOT-ISS04) |
| Funktionen | Distanzmessung, Temperaturanstiegserkennung, Sabotageerkennung. Im Werkszustand ist die zyklische Distanzmessung aktiv. Temperatur- und Sabotageerkennung können über LoRaWAN® -Downlinks ein- und ausgeschaltet werden. |
| Spannungsüberwachung | Der Ladezustand der Batterie wird bei jedem Sendevorgang übermittelt. |
| Datenrate | ADR oder einstellbar, DR0 bis DR5 |

Technische Änderungen vorbehalten.

12 ENTSORGUNG

Entsorgungshinweis



Dieses Zeichen bedeutet, dass das Gerät und die Batterien bzw. Akkumulatoren nicht mit dem Hausmüll, der Restmülltonne oder der gelben Tonne bzw. dem gelben Sack entsorgt werden dürfen.

Sie sind verpflichtet, zum Schutz der Gesundheit und der Umwelt das Produkt, alle im Lieferumfang enthaltenen Elektronikteile und die Batterien zur ordnungsgemäßen Entsorgung bei einer kommunalen Sammelstelle für Elektro- und Elektronik-Altgeräte bzw. für Altbatterien abzugeben. Auch Vertreiber von Elektro- und Elektronikgeräten bzw. Batterien sind zur unentgeltlichen Rücknahme von Altgeräten bzw. Altbatterien verpflichtet.

Durch die getrennte Erfassung leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Wiederverwendung, zum Recycling und zu anderen Formen der Verwertung von Altgeräten und Altbatterien.

Sie sind verpflichtet, Altbatterien und Altakkumulatoren von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, vor der Abgabe an einer Erfassungsstelle von dem Altgerät zu trennen und getrennt über die örtlichen Sammelstellen zu entsorgen.

Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, dass Sie als Endnutzer eigenverantwortlich für die Löschung personenbezogener Daten auf dem zu entsorgenden Elektro- und Elektronik-Altgerät sind.

Konformitätshinweis



Das CE-Zeichen ist ein Freiverkehrszeichen, das sich ausschließlich an die Behörden wendet und keine Zusicherung von Eigenschaften beinhaltet.



Bei technischen Fragen zum Gerät wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler.

13 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

| | |
|----------|------------------------------|
| EUI | Extended unique identifier |
| LoRaWAN® | Long range wide area network |
| SF | Spreading factor |
| SRD | Short range device |
| TTN | The things network |

14 PAYLOAD DEFINITIONS

1. Uplink

| Uplink | | | | |
|--------|---------|-----------|-----|-----------|
| Byte | 1 | 2 | ... | n |
| Field | Battery | Message 1 | ... | Message n |

| Message | | | | |
|---------|----------|----------|-----|----------|
| Byte | 1 | 2 | ... | n |
| Field | Msg Code | Data [0] | ... | Data [n] |

ToF data message (Msg Code: 1):

| Byte | 1 | 2 | 3 |
|-------|--------------------|---------------|---|
| Field | Measurement status | Distance [mm] | |

Temperature notification message (Msg Code: 2):

| Byte | 1 | 2 | 3 |
|-------|--------|-------------|---|
| Field | Reason | Temperature | |

Sabotage notification message (Msg Code: 3):

| Byte | 1 |
|-------|-----------------------|
| Field | Orientation and state |

Button pressed message (Msg Code: 4):

| Byte | 1 | 2 | 3 |
|-------|--------------------|---------------|---|
| Field | Measurement status | Distance [mm] | |

Downlink Error message (Msg Code: 5):

| Byte | 1 | 2 |
|-------|----------------|---|
| Field | Error bitfield | |

Temperature message (Msg Code: 6):

| Byte | 1 | 2 |
|-------|-------------|---|
| Field | Temperature | |

Time till rejoin message (Msg Code: 247):

| Byte | 1 | 2 | 3 |
|-------|----------------------------|---|---|
| Field | Remaining time till rejoin | | |

Config message (Msg Code: 252):

| Byte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | - | 10 | 11 |
|-------|-----------------|----------------------------|-------------------|---------|----------------|----------------------|------------------|---|---|-----------------|----|
| Field | Active Features | Distance measurement cycle | ToF distance mode | ToF ROI | Sabotage angle | Manual reset enabled | Time till rejoin | | | Datarate config | |

| 12 | 13 | 14 | 15 |
|---------------|-----------------------|------------------|----|
| Rejoin config | Temperature threshold | Temperature rise | |

Hinweis:

Die Beschreibung der Felder der Config-Nachricht finden Sie im Downlink-Kapitel.

Device info message (Msg Code: 255)

| Byte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|------------------|---|------|--------------------|------|------|------|------|------------|----|
| | Firmware Version | | | Bootloader Version | | | | | | |
| Field | Device type | | Main | Sub1 | Sub2 | Main | Sub1 | Sub2 | Hw Version | |

Weitere Meldungen werden über die Get-Downlinks generiert. Diese Meldungen haben ebenfalls die Standardstruktur und bestehen aus OP-Code und Konfiguration. Der OP-Code des Uplinks ist der jeweilige get-Befehl, der auch für den Downlink verwendet wird.

| | |
|-------------------------------|---|
| Battery | $[mV] = (x * 10mV) + 1500mV$ |
| Msg Code | 0: Start-up 1: Distance data 2: Temperature 3: Sabotage |
| Measurement status | 0: Ok 2: Signal Fail 4: Out of Bounds |
| Distance | Value in mm (2 byte) |
| Reason temperature msg | Bitwise: 0x01: temperature rise 0x02: temperature threshold |
| Temperature | $[^{\circ}C] = x / 10$ |
| Orientation and state | Bitwise: Orientation State 0x01: upwards 0x20: initialized alarm canceled 0x02: downwards 0x40: alarm 0x04: sideways 0x80: repeated alarm 0x08: tilted |
| Error bitfield | Faulty configurations in the downlink, bit-coded in the order of the transmitted configurations |
| Time till rejoin | Time in minutes (3 byte) |

2. Downlink (Port 10)

| Downlink | | |
|------------------|-----|------------------|
| Config Message 1 | ... | Config Message n |

| Config Message | | | | |
|----------------|--------|------------|-----|------------|
| Byte | 1 | 2 | ... | n |
| Field | OpCode | Config [0] | ... | Config [n] |

| | |
|--------|--|
| OpCode | Selection of configuration and/or data get codes and commands 0x01 – Set Features <ul style="list-style-type: none"> • Sabotage notification • Temperature notification 0x02 – Set Cycle <ul style="list-style-type: none"> • ToF measurement in minutes 0x03 – Set ToF measurement mode <ul style="list-style-type: none"> • short (max 130cm) • long (max 360cm) 0x04 – Set ToF Region of interest <ul style="list-style-type: none"> • square size of the viewing cone 0x05 – Set Temperature threshold <ul style="list-style-type: none"> • notification of exceeding the limit 0x06 – Set Temperature maximum rise <ul style="list-style-type: none"> • notification of faster rising 0x07 – Set Sabotage threshold <ul style="list-style-type: none"> • notification when device is tilted |
| | ----- 0xF5 – Get factory reset hardware lock 0xF6 – Set factory reset hardware lock <ul style="list-style-type: none"> • (un-)lock factory reset through magnetical switch 0xF7 – Get time till rejoin 0xF8 – Get spreading factor 0xF9 – Set spreading factor <ul style="list-style-type: none"> • spreading factor configuration or ADR enable 0xFA – Get rejoin configuration 0xFB – Set rejoin configuration <ul style="list-style-type: none"> • Rejoin will be configured 0xFC – Get device configuration 0xFD – Factory reset <ul style="list-style-type: none"> • device restarts immediately with factory settings 0xFE – Soft reset <ul style="list-style-type: none"> • device restarts immediately 0xFF – Get device info |

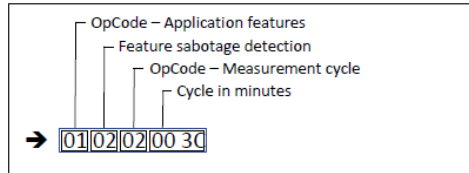
| | Fields | Values | Default |
|-----|------------------------------|---|---------------|
| 1 | Config [0] - feature | Bitwise: 0x01 – temperature notification 0x02 – sabotage notification 0x08 – transmit temperature 0x10 – sabotage reinit (cmd) 0x20 – distance smoothing | Distance only |
| 2 | Config [0:1] - cycle | Cycle time in minutes (5 to 1440) | 30 |
| 3 | Config [0] - mode | 1 - short 2 - long | short |
| 4 | Config [0] - square size | 4 to 16 | 6 |
| 5 | Config [0] - threshold | Degree Celsius | - |
| 6 | Config [0] - rise | X * 0,1 Degree Celsius per 30 seconds | - |
| 7 | Config [0] - threshold | 5 to 175 degree | 15 |
| 21 | ToF measurement cycle | Getter commands analogous to the set functions of op codes 1 to 7 | |
| ... | ... | | |
| 27 | Sabotage threshold | | |
| 245 | Get Hardware lock | | |
| 246 | Config [0] - hardware lock | 0 – Factory reset enabled 1 – Factory reset disabled | 1 |
| 247 | Get Time till rejoining | | |
| 248 | Get datarate | | |
| 249 | Config [0] - datarate | 0 – enable ADR 7 – 12 spreading factor | 0 |
| 250 | Get rejoin config | | |
| 251 | Config [0:1] – rejoin config | msb byte[0] – 0 cyclic rejoin msb byte[0] – 1 one-time rejoin others – interval in hours | |
| 252 | Get device config | Config msg will be sent | |
| 253 | Command Factory reset | | |
| 254 | Command Soft reset | | |
| 255 | Get device info | Device info msg will be sent | |

3. Examples

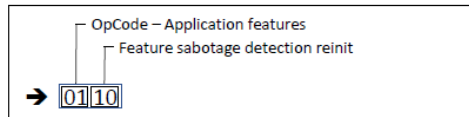
Hinweis:

Alle Werte sind hexadezimal.

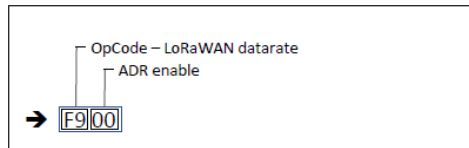
1. Change measurement cycle and activate sabotage notification



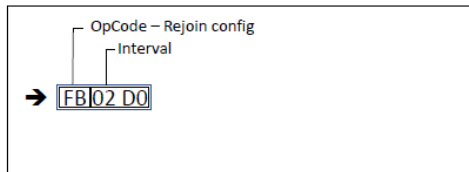
2. Relearn the mounting position of the device



3. Enable ADR



4. Configure cyclic rejoin



5. Request configuration message

