



LoRaWAN LiDAR ToF-Entfernungssensor Benutzerhandbuch

Dokumentversion: 1.2

Bildversion: v1.2

Version	Beschreibung	Datum
1.0	Veröffentlichung	2021-Jun-2
1.1	Interrupt-Pin präzisieren	9. Juli 2021
1.2	65534 Sonderwert für Signalstärke hinzufügen	13. April 2022

1.	Einführung	4
1.1	Was ist ein LoRaWAN-LiDAR-ToF-Entfernungssensor?	4
1.2	Funktionen	4
1.3	Sondenspezifikation	5
1.4	Sondenabmessungen	5
1.5	Anwendungen	5
1.6	Pinbelegung und Einschalten	5
2	Konfigurieren Sie LLDS12 für die Verbindung mit dem LoRaWAN-Netzwerk	6
2.1	So funktioniert es	6
2.2	Kurzanleitung zum Verbinden mit dem LoRaWAN-Server (OTAA)	6
2.3	Uplink-Nutzlast	11
2.3.1	Batterieinformationen	11
2.3.2	DS18B20 Temperatursensor	11
2.3.3	Entfernung	11
2.3.4	Entfernung Signalstärke	12
2.3.5	Interrupt-Pin	12
2.3.6	LiDAR-Temperatur	12
2.3.7	Nachrichtentyp	12
2.3.8	Decodieren der Nutzlast in The Things Network	13
2.4	Uplink-Intervall	13
2.5	Daten im DataCake IoT Server anzeigen	14
2.6	Frequenzpläne	19
2.6.1	EU863-870 (EU868)	19
2.6.2	US902-928 (US915)	19
2.6.3	CN470-510 (CN470)	19
2.6.4	AU915-928 (AU915)	20
2.6.5	AS920-923 & AS923-925 (AS923)	20
2.6.6	KR920-923 (KR920)	20
2.6.7	IN865-867 (IN865)	21
2.7	LED-Anzeige	21
2.8	Firmware-Änderungsprotokoll	21
3.	LiDAR-ToF-Messung	22
3.1	Prinzip der Entfernungsmessung	22
3.2	Eigenschaften der Entfernungsmessung	22
4.	Konfigurieren Sie LLDS12 über AT-Befehl oder LoRaWAN-Downlink	24
4.1	Sendeintervallzeit einstellen	24
4.	Unterbrechungsmodus einstellen	25
4.3	Firmware-Versionsinformationen abrufen	25
5	Akku und Austausch	26
5.1	Batterietyp	26
5.2	Batterie austauschen	27
5.3	Stromverbrauch analysieren	27
5.3.1	Hinweis zur Batterie	28
5.3.2	Batterie austauschen	28
6.	AT-Befehl verwenden	29

6.1	Auf AT-Befehle zugreifen	29
7.	FAQ	30
7.1	So ändern Sie die LoRa-Frequenzbänder/Region	30
8.	Fehlerbehebung	30
8.1	AT-Befehlseingabe funktioniert nicht	30
8.2	Erheblicher Fehler zwischen dem von LiDAR ausgegebenen Entfernungswert und der tatsächlichen Entfernung	30
9.	Bestellinformationen	30
9.	Verpackungsinformationen	31
10.	Support	31

1. Einführung

1.1 Was ist ein LoRaWAN LiDAR ToF-Entfernungssensor?

Der Dragino LLDS12 ist ein **LoRaWAN LiDAR ToF (Time of Flight) Abstandssensor** für Internet-of-Things-Lösungen. Er kann Entfernungen zu Objekten von nur 10 Zentimetern (+/- 5 cm bis zu 6 m) bis zu 12 Metern (+/- 1 % ab 6 m) messen! Die LiDAR-Sonde nutzt Laserinduktionstechnologie zur Entfernungsmessung.

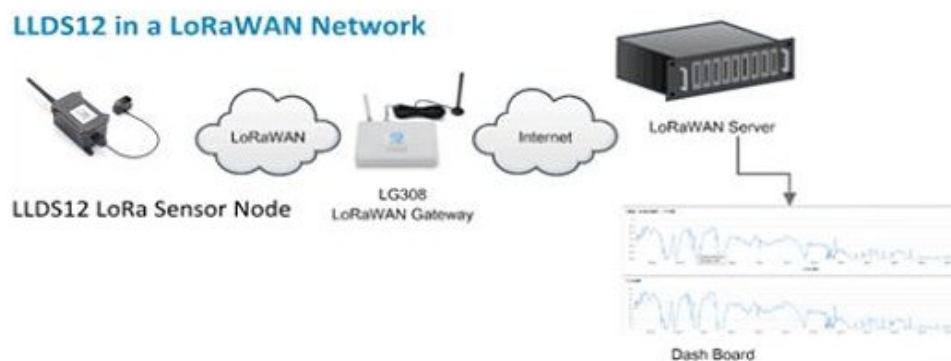
Der LLDS12 kann in Szenarien wie horizontaler Entfernungsmessung, Parkplatzmanagementsystemen, Objektnäherungs- und Anwesenheitserkennung, intelligenten Abfallbehältermanagementsystemen, Roboter-Hindernisvermeidung, automatischer Steuerung, Kanalisation usw. eingesetzt werden.

Es erkennt den Abstand zwischen dem gemessenen Objekt und dem Sensor und überträgt den Wert drahtlos an den LoRaWAN-IoT-Server.

Die im LLDS12 verwendete LoRa-Funktechnologie ermöglicht es dem Gerät, Daten zu senden und bei niedrigen Datenraten extrem große Reichweiten zu erzielen. Sie bietet eine extrem weitreichende Spread-Spectrum-Kommunikation und eine hohe Störfestigkeit bei minimalem Stromverbrauch.

Der LLDS12 wird mit **einem 8500-mAh-Li-SOC12-Akku** betrieben und ist für eine langfristige Nutzung von bis zu 5 Jahren ausgelegt.

Jedes LLDS12 ist mit einem Satz eindeutiger Schlüssel für LoRaWAN-Registrierungen vorinstalliert. Registrieren Sie diese Schlüssel auf dem lokalen LoRaWAN-Server, und das Gerät stellt nach dem Einschalten automatisch eine Verbindung her.



1.2 Funktionen

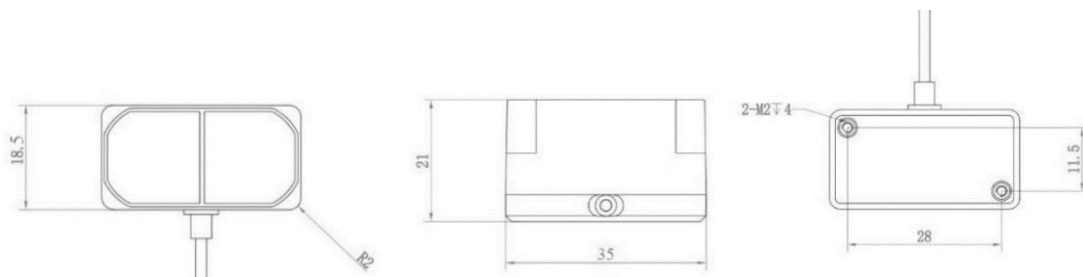
- ✧ LoRaWAN 1.0.3 Klasse A
- ✧ Extrem niedriger Stromverbrauch
- ✧ Lasertechnologie zur Entfernungsmessung
- ✧ Betriebsbereich – 0,1 m bis 12 m^①
- ✧ Genauigkeit – ±5 cm bei (0,1–6 m), ±1 % bei (6–12 m)
- ✧ Batteriestand überwachen

- ✧ Frequenzbänder: CN470/EU433/KR920/US915/EU868/AS923/AU915/IN865
- ✧ AT-Befehle zum Ändern von Parametern
- ✧ Periodische Uplink-Verbindung
- ✧ Downlink zum Ändern der Konfiguration
- ✧ 8500-mAh-Akku für langfristigen Einsatz

1.3 Sondenspezifikation

- ✧ Lagertemperatur: -20°C bis 75°C
- ✧ Betriebstemperatur: -20°C bis 60°C
- ✧ Betriebsbereich: 0,1 m bis 12 m^①
- ✧ Genauigkeit – $\pm 5\text{ cm}$ bei (0,1–6 m), $\pm 1\%$ bei (6–12 m)
- ✧ Entfernungsauflösung – 5 mm
- ✧ Umgebungslichtunempfindlichkeit – 70 klux
- ✧ Schutzart – IP65
- ✧ Lichtquelle – LED
- ✧ Zentrale Wellenlänge – 850 nm
- ✧ Sichtfeld – $3,6^{\circ}$
- ✧ Gehäusematerial – ABS+PC
- ✧ Kabellänge – 25 cm

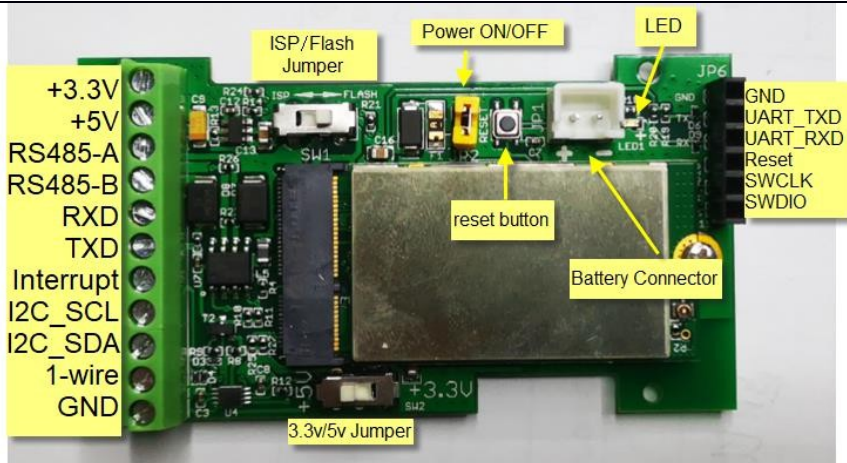
1.4 Abmessungen der Sonde



1.5 Anwendungen

- ✧ Horizontale Abstandsmessung
- ✧ Parkplatzverwaltungssystem
- ✧ Objektnäherungs- und Anwesenheitserkennung
- ✧ Intelligentes Abfallbehälter-Managementsystem
- ✧ Hindernisvermeidung durch Roboter
- ✧ Automatische Steuerung
- ✧ Kanalisation

1.6 Pin-Zuordnung und Einschalten



2. Konfigurieren Sie LLDS12 für die Verbindung mit dem LoRaWAN-Netzwerk

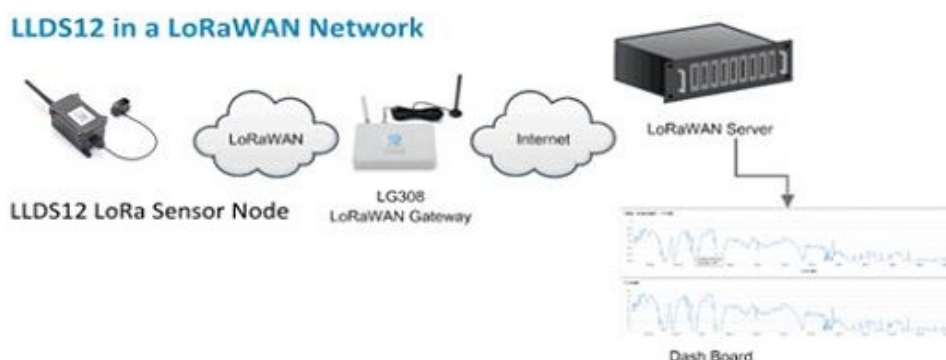
2.1 So funktioniert es

Der LLDS12 ist standardmäßig als LoRaWAN OTAA Klasse A konfiguriert. Er verfügt über OTAA-Schlüssel, um sich mit dem LoRaWAN-Netzwerk zu verbinden. Um eine Verbindung zu einem lokalen LoRaWAN-Netzwerk herzustellen, müssen Sie die OTAA-Schlüssel in den LoRaWAN-IoT-Server eingeben und den LLDS12 einschalten. Er verbindet sich dann automatisch über OTAA mit dem Netzwerk und beginnt mit der Übertragung der Sensorwerte. Das standardmäßige Uplink-Intervall beträgt 20 Minuten.

Falls Sie die OTAA-Schlüssel nicht im LoRaWAN OTAA-Server einstellen können und die Schlüssel vom Server verwenden müssen, können Sie die Schlüssel im LLDS12 mit [AT-Befehlen](#) einstellen.

2.2 Kurzanleitung zum Verbinden mit dem LoRaWAN-Server (OTAA)

Im Folgenden finden Sie ein Beispiel für die Verbindung mit dem [TTN v3 LoRaWAN-Netzwerk](#). Nachfolgend finden Sie die Netzwerkstruktur. In diesem Beispiel verwenden wir den [LG308](#) als LoRaWAN-Gateway.



Das LG308 ist bereits für die Verbindung mit [dem TTN-Netzwerk](#) eingerichtet, sodass wir nun nur noch den TTN-Server konfigurieren müssen.

Schritt 1: Erstellen Sie ein Gerät in TTN mit den OTAA-Schlüsseln aus LLDS12.

Jedes LLDS12 wird mit einem Aufkleber mit der Standard-EUI des Geräts wie unten angegeben geliefert:



Sie können diesen Schlüssel im LoRaWAN-Server-Portal eingeben. Unten sehen Sie einen Screenshot von TTN:

Registrieren Sie das Gerät

Register end device

From The LoRaWAN Device Repository [Manually](#)

Preparation

Activation mode *

☒ Over the air activation (OTAA)

☐ Activation by personalization (ABP)

☐ Multicast

☐ Do not configure activation

LoRaWAN version ⓘ *

MAC V1.0.3 1

Network Server address

eu1.cloud.thethings.network

Application Server address

eu1.cloud.thethings.network

External Join Server ⓘ

☐ Enabled

Join Server address

eu1.cloud.thethings.network

Start 2

Fügen Sie APP EUI und DEV EUI hinzu

Register end device

From The LoRaWAN Device Repository [Manually](#)

- 1 **Basic settings**
End device ID's, Name and Description
- 2 **Network layer settings**
Frequency plan, regional parameters, end device class and session keys.
- 3 **Join settings**
Root keys, NetID and kek labels.

End device ID *

lsnPK01

AppEUI *

..... 00

DevEUI *

.....

End device name

LSNPK01

End device description

Description for my new end device

Optional end device description; can also be used to save notes about the end device

[Network layer settings >](#)

APP EUI in der Anwendung hinzufügen

Register end device

From The LoRaWAN Device Repository [Manually](#)

- ✓ **Basic settings**
End device ID's, Name and Description
- 2 **Network layer settings**
Frequency plan, regional parameters, end device class and session keys.
- 3 **Join settings**
Root keys, NetID and kek labels.

Frequency plan *

Europe 863-870 MHz (SF12 for RX2)

LoRaWAN version *

MAC V1.0.3

Regional Parameters version *

PHY V1.0.3 REV A

LoRaWAN class capabilities

☐ Supports class B

☐ Supports class C

Advanced settings ▾

[< Basic settings](#)

[Join settings >](#)

APP KEY hinzufügen

Register end device

From The LoRaWAN Device Repository **Manually**

- 1 **Basic settings**
End device ID's, Name and Description
- 2 **Network layer settings**
Frequency plan, regional parameters, end device class and session keys.
- 3 **Join settings**
Root keys, NetID and kek labels.

Root keys

AppKey  *

BD 72 1D AC F3 CC AB 67 72 8D 7A F5 4D DF 30 8B 

Advanced settings 

 Network layer settings

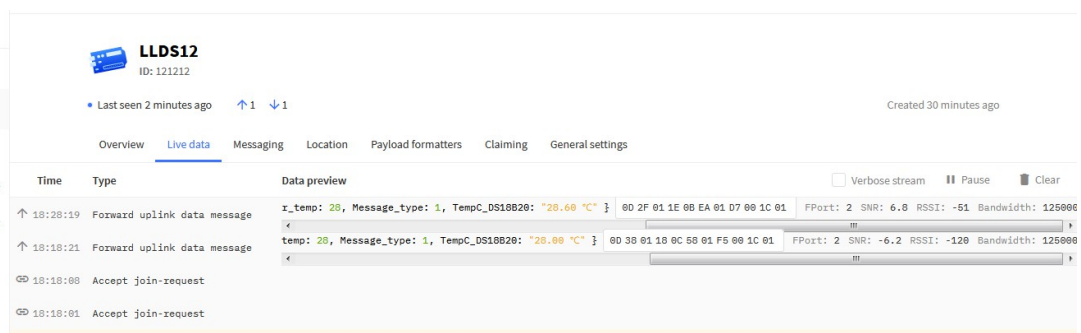
Add end device

Schritt 2: LLDS12 einschalten

Setzen Sie einen Jumper auf JP2, um das Gerät einzuschalten. (Der Schalter muss sich in der Position FLASH befinden).



Schritt 3: Das LLDS12 verbindet sich automatisch mit dem TTN-Netzwerk. Nach erfolgreicher Verbindung beginnt es mit dem Hochladen von Nachrichten an TTN, die Sie im Panel sehen können.

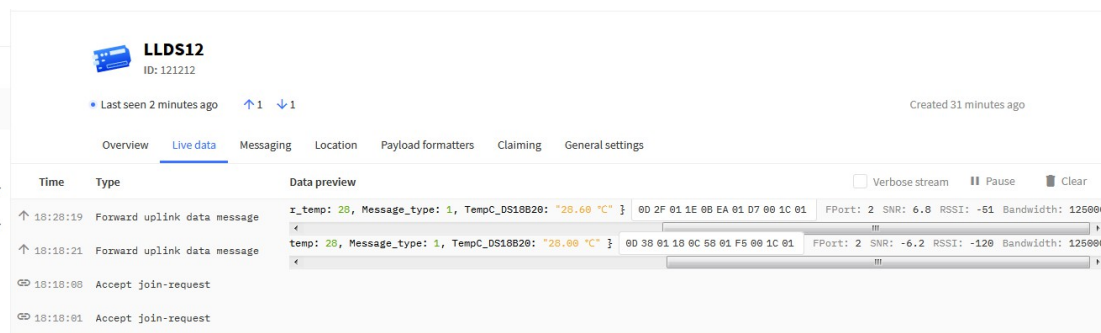


2.3 Uplink-Nutzlast

LLDS12 überträgt Nutzdaten über LoRaWAN mit dem folgenden Nutzdatenformat:

Die Uplink-Nutzdaten umfassen insgesamt 11 Byte.

Größe (Bytes)	2	2	2	2	1	1	1
Wert	BAT	Temperatur DS18B20	Entfernung	Entfernungssignalstärke	Interrupt-Flag	LiDAR temp	Nachrichtentyp



2.3.1 Batterieinfo

Überprüfen Sie die Batteriespannung für LLDS12. Beispiel 1: 0x0B45 = 2885 mV
Beispiel 2: 0x0B49 = 2889 mV

2.3.2 DS18B20-Temperatursensor

Dies ist optional. Der Benutzer kann einen externen DS18B20-Sensor an den [+3,3-V-, 1-Wire- und GND-Pin](#) anschließen. Dieses Feld gibt dann die Temperatur an.

Beispiel

Wenn die Nutzlast lautet: 0105H: (0105 & FC00 == 0), temp = 0105H / 10 = 26,1 Grad

Wenn die Nutzlast FF3FH lautet: (FF3F & FC00 == 1), beträgt die Temperatur (FF3FH - 65536)/10 = -19,3 Grad.

2.3.3 Entfernung

Stellt den Entfernungswert der Messausgabe dar, die Standardeinheit ist cm, und der als Dezimalzahl analysierte Wertebereich liegt zwischen 0 und 1200. Bei der tatsächlichen Verwendung wird der Entfernungswert auf 0 gesetzt, wenn der Signalstärkewert niedriger als 100 oder gleich 65535 (überbelichtet) ist, da die Erkennung in diesem Fall unzuverlässig ist. unzuverlässig, wird der Entfernungswert auf 0 gesetzt.

Beispiel:

Wenn die Daten, die Sie aus dem Register erhalten, 0x0B 0xEA lauten, beträgt der Abstand zwischen dem Sensor und dem gemessenen Objekt

OB EA(H) = 3050 (D)/10 = 305c m.

Entfernungssignalstärke

Bezieht sich auf die Signalstärke, der Standardausgabewert liegt zwischen 0 und 65535. Wenn das Entfernungsmessgerät fixiert ist, gilt: Je größer die gemessene Entfernung, desto geringer die Signalstärke; je geringer die Reflektivität des Ziels, desto geringer die Signalstärke. Wenn die Stärke größer als 100 und nicht gleich 65535 ist, wird der gemessene Wert für die Entfernung als zuverlässig angesehen.

Hinweis: In der Firmware v1.2 hat die Signalstärke einen Sonderwert von 65534. Dies bedeutet, dass die LiDAR-Sonde einen Kommunikationsfehler aufweist, was auf eine lose Kabelverbindung im Inneren des Geräts zurückzuführen ist.

Beispiel:

Wenn die Nutzlast lautet: 01D7(H)=471(D), Entfernungssignalstärke=471, $471 > 100$, $471 \neq 65535$, wird der gemessene Wert für „Dist“ als glaubwürdig angesehen.

Kunden können anhand der Signalstärke beurteilen, ob sie die Umgebung anpassen müssen.

Wenn die Entfernungssignalstärke 65535 beträgt, bedeutet dies eine Überbelichtung. Mögliche Ursachen sind:

- Es gibt 2 LiDAR, die einander gegenüberstehen
- Das zu messende Objekt hat eine sehr hohe Reflektivität, z. B. Spiegel, reflektierende Streifen/Bänder, Edelstahl

2.3.4 Interrupt-Pin

Dieses Datenfeld zeigt an, ob dieses Paket vom **Interrupt-Pin** generiert wurde oder nicht. [Klicken Sie hier](#) für die Hardware- und Software-Einrichtung. Hinweis: Der Internet-Pin ist ein separater Pin in der Schraubklemme. Siehe [Pin-Zuordnung](#).

Beispiel:

0x00: Normales Uplink-Paket. 0x01:
Interrupt-Uplink-Paket.

2.3.5 LiDAR-Temperatur

Charakterisiert den internen Temperaturwert des Sensors.

Beispiel

Wenn die Nutzlast lautet: 1C(H) <<24>>24=28(D), LiDAR-Temperatur = 28 ° C. Wenn die Nutzlast lautet: F2(H) <<24>>24=-14(D), LiDAR-Temperatur = -14 ° C.

2.3.6 Nachrichtentyp

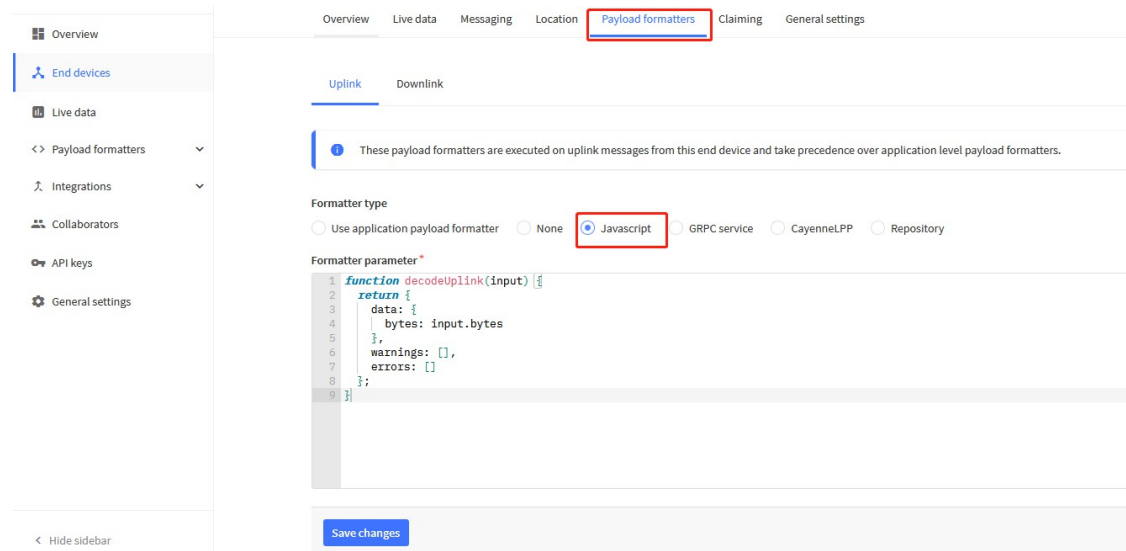
Bei einer normalen Uplink-Nutzlast ist der Nachrichtentyp immer 0x01.

Gültiger Nachrichtentyp:

Nachrichtentyp-Code	Beschreibung	Nutzlast
0x01	Normale Uplink-Nutzlast	Normale Uplink-Nutzlast
0x02	Antwort konfiguriert Informationen	Konfigurationsdaten

2.3.7 Decodieren der Nutzlast in The Things Network

Bei Verwendung des TTN-Netzwerks können Sie das Nutzlastformat hinzufügen, um die Nutzlast zu dekodieren.



Die Nutzdaten-Decoder-Funktion für TTN finden Sie hier:

LLDS12 TTN Payload Decoder:

https://www.dragino.com/downloads/index.php?dir=LoRa_End_Node/LLDS12/Decoder/

2.4 Uplink-Intervall

Der LLDS12 überträgt die Sensordaten standardmäßig alle 20 Minuten. Der Benutzer kann dieses Intervall über einen AT-Befehl oder einen LoRaWAN-Downlink-Befehl ändern. Siehe diesen Link:

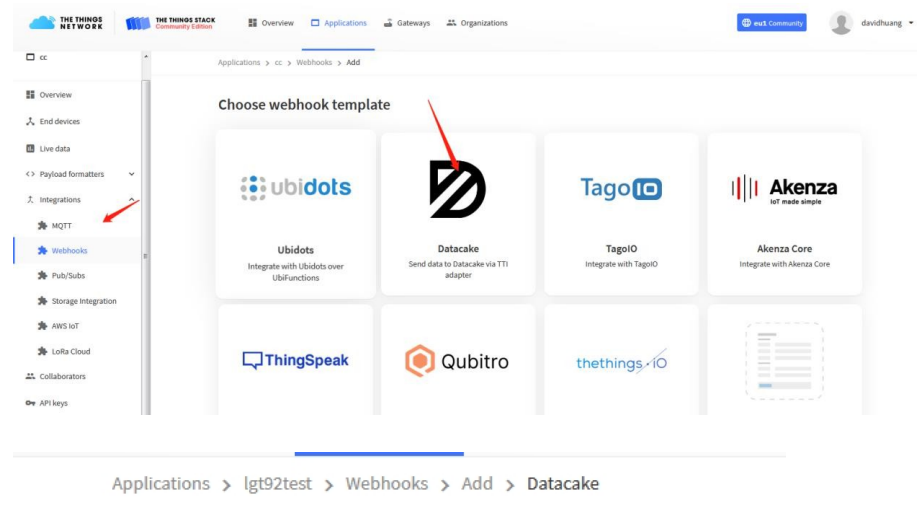
http://wiki.dragino.com/index.php?title=End_Device_AT_Commands_and_Downlink_Commands#Change_Uplink_Interval

2.5 Daten im DataCake IoT Server anzeigen

[DATAKAKE](#) bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche zur Anzeige der Sensordaten. Sobald wir Daten in TTN haben, können wir [DATAKAKE](#) verwenden, um eine Verbindung zu TTN herzustellen und die Daten in DATAKAKE anzuzeigen. Nachfolgend finden Sie die einzelnen Schritte:

Schritt 1: Stellen Sie sicher, dass Ihr Gerät programmiert und ordnungsgemäß mit dem Netzwerk verbunden ist.

Schritt 2: Um die Anwendung für die Weiterleitung von Daten an DATAKAKE zu konfigurieren, müssen Sie eine Integration hinzufügen. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die DATAKAKE-Integration hinzuzufügen:



Add custom webhook

Template information



Datacake

Send data to Datacake via TTI adapter

[About Datacake](#) | [Documentation](#)

Template settings

Webhook ID *

Token *

Datacake API Token

Create datacake webhook

Schritt 3: Erstellen Sie ein Konto oder melden Sie sich bei Datacake an. Schritt 4: Erstellen Sie ein LLDS12-Produkt.

LLDS12 LoRaWAN LiDAR ToF-Entfernungssensor Benutzerhandbuch

Add Device



LoRaWAN



PARTICLE



API



D Zero



D Zero LTE



PINCODE

STEP 1
Product

STEP 2
Network Server

STEP 3
Devices

STEP 4
Plan

Network Server

Please choose the LoRaWAN Network Server that your devices are connected to.

☒		The Things Stack V3 TTN V3 / Things Industries	Uplinks	Downlinks
☐		The Things Network V2 The old Things Network	Uplinks	Downlinks
☐		Helium	Uplinks	Downlinks
☐		LORIoT	Uplinks	Downlinks
☐		Kerlink Wanesy	Uplinks	
Showing 1 to 5 of 8 results			Previous	Next

Back

Next

Add Device

LoRaWAN

PARTICLE

API

D Zero

D Zero LTE

PINCODE

STEP 1
Product

STEP 2
Network Server

STEP 3
Devices

STEP 4
Plan

Add Devices

Enter one or more LoRaWAN Device EUIs and the names they will have on Datacake.

DEVEUI	NAME
21 21 24 25 35 34 14 8 bytes	LLDS12
+ Add another device	

Back

Next

Schritt 5: Fügen Sie eine Payload-Decodierung hinzu.

Location

Serial Number

Last update

Product Slug

-

A8404166A18219CF

Mon May 31 2021 19:27:51 GMT+0800

dragino-ldds75-6

Dashboard

new

Legacy Dashboard

History

Downlinks

Configuration

Debug

Rules

Permissions

General Configuration

Name

ldd75-test

Location

Tags

You can use tags to organize your devices and create filters on the dashboard

Add tag

Metadata

Metadata is displayed on the device overview and can be used in dashboards

Payload Decoder

Product-wide setting

When your devices sends data, the payload will be parsed to the payload decoder, alongside the events name. The payload decoder then transforms it to measurements.

```

1 function Decoder(bytes, port) {
2   // Decode an uplink message from a buffer
3   // (array) of bytes to an object of fields.
4   var value=bytes[0]<<8 | bytes[1] & 0x0FFF;
5   var batV=value/1000;//Battery,voltage
6
7   value=bytes[2]<<4 | bytes[3];
8   if(bytes[2] & 0x0000)
9     (value |= 0xFFFF0000);
10    var temp_posicao=(value/10).toFixed(2);//position,temperature
11
12    value=bytes[4]<<4 | bytes[5];
13    var hum=(value/10).toFixed(2);
14
15    value=bytes[6]<<4 | bytes[7];
16    var tempo=(value/10).toFixed(2);
17
18    var i_flag = bytes[8];
19
20    return [
21      {
22        #field: "BATTERY",
23        value: batv
24      },
25      {
26        field: "LEAF_MOISTURE",
27        value: hum
28      },
29      {
30        #field: "LEAF_TEMPERATURE",
31        value: temp
32      }
33    ]
34  }

```

Payload

Port
1

Try Decoder

Output

console.log Output

Recognized measurements

Nach dem Hinzufügen werden die Sensordaten an TTN gesendet und auch in Datacake angezeigt.

Location

-

Serial Number

A8404166A18219CF

Last update

Mon May 31 2021 19:27:51 GMT+0800

Product Slug

dragino-ldds75-6

Dashboard

Legacy Dashboard

History

Downlinks

Configuration

Debug

Rules

Permissions

We have introduced a new and more powerful way to create dashboards. Try out the new dashboard builder by clicking the first Dashboard tab above.

Distance

2,799mm

Last Update: 19 minutes ago

Battery Voltage

3V

Last Update: 19 minutes ago

Sensor Status

Sensor OK

Last Update: 19 minutes ago

Trend

2.6 Frequenzpläne

Das LLDS12 verwendet standardmäßig den OTAA-Modus und die folgenden Frequenzpläne. Wenn Sie es mit einem anderen Frequenzplan verwenden möchten, lesen Sie bitte die AT-Befehlssätze.

2.6.1 EU863-870 (EU868)

Uplink:

868,1 – SF7BW125 bis SF12BW125
868,3 – SF7BW125 bis SF12BW125 und SF7BW250
868,5 – SF7BW125 bis SF12BW125
867,1 – SF7BW125 bis SF12BW125
867,3 – SF7BW125 bis SF12BW125
867,5 – SF7BW125 bis SF12BW125
867,7 – SF7BW125 bis SF12BW125
867,9 – SF7BW125 bis SF12BW125
868,8 – FSK

Downlink:

Uplink-Kanäle 1–9 (RX1)
869,525 – SF9BW125 (nur RX2-Downlink)

2.6.2 US902-928(US915)

Verwendet in den USA, Kanada und Südamerika. Frequenzband gemäß Definition im LoRaWAN 1.0.3 Regionaldokument.

Um sicherzustellen, dass der Endknoten standardmäßig alle Unterbänder unterstützt. Im OTAA-Join-Prozess verwendet der Endknoten die Frequenz 1 aus Unterband 1, dann die Frequenz 1 aus Unterband 2, dann die Frequenz 1 aus Unterband 3 usw., um den OTAA-Join zu verarbeiten.

Nach erfolgreichem Beitritt wechselt der Endknoten zum richtigen Subband, indem er:

- Überprüfen Sie, welches Subband der LoRaWAN-Server in der OTAA-Join-Accept-Nachricht anfordert, und wechseln Sie zu diesem Subband.
- Verwendung des erfolgreichen Subbands, wenn der Server keine Subband-Informationen in der OTAA-Join-Accept-Nachricht angibt (TTN v2 enthält keine).

2.6.3 CN470-510 (CN470)

Wird in China verwendet,
Standardverwendung CHE=1 Uplink:

486,3 – SF7BW125 bis SF12BW125
486,5 – SF7BW125 bis SF12BW125
486,7 – SF7BW125 bis SF12BW125
486,9 – SF7BW125 bis SF12BW125
487,1 – SF7BW125 bis SF12BW125
487,3 – SF7BW125 bis SF12BW125
487,5 – SF7BW125 bis SF12BW125
487,7 – SF7BW125 bis SF12BW125

Downlink:

506,7 – SF7BW125 bis SF12BW125
506,9 – SF7BW125 bis SF12BW125
507,1 – SF7BW125 bis SF12BW125

507,3 – SF7BW125 bis SF12BW125
507,5 – SF7BW125 bis SF12BW125
507,7 – SF7BW125 bis SF12BW125
507,9 – SF7BW125 bis SF12BW125
508,1 – SF7BW125 bis SF12BW125
505,3 – SF12BW125 (nur RX2-Downlink)

2.6.4 AU915-928(AU915)

Frequenzband gemäß Definition im LoRaWAN 1.0.3 Regionaldokument.

Um sicherzustellen, dass der Endknoten standardmäßig alle Unterbänder unterstützt. Im OTAA-Join-Prozess verwendet der Endknoten die Frequenz 1 aus Unterband 1, dann die Frequenz 1 aus Unterband 2, dann die Frequenz 1 aus Unterband 3 usw., um den OTAA-Join zu verarbeiten.

Nach erfolgreichem Beitritt wechselt der Endknoten zum richtigen Subband, indem er:

- Überprüfen Sie, welches Subband der LoRaWAN-Server in der OTAA-Join-Accept-Nachricht anfordert, und wechseln Sie zu diesem Subband.
- Verwenden Sie das erfolgreiche Subband, wenn der Server keine Subband-Informationen in der OTAA-Join-Accept-Nachricht enthält (TTN v2 enthält keine).

2.6.5 AS920-923 & AS923-925 (AS923)

Standard-Uplink-Kanal:

923,2 – SF7BW125 bis SF10BW125
923,4 – SF7BW125 bis SF10BW125

Zusätzlicher Uplink-Kanal:

(OTAA-Modus, Kanal durch JoinAccept-Nachricht hinzugefügt)

AS920~AS923 für Japan, Malaysia, Singapur:

922,2 – SF7BW125 bis SF10BW125
922,4 – SF7BW125 bis SF10BW125
922,6 – SF7BW125 bis SF10BW125
922,8 – SF7BW125 bis SF10BW125
923,0 – SF7BW125 bis SF10BW125
922,0 – SF7BW125 bis SF10BW125

AS923 ~ AS925 für Brunei, Kambodscha, Hongkong, Indonesien, Laos, Taiwan, Thailand, Vietnam:

923,6 – SF7BW125 bis SF10BW125
923,8 – SF7BW125 bis SF10BW125
924,0 – SF7BW125 bis SF10BW125
924,2 – SF7BW125 bis SF10BW125
924,4 – SF7BW125 bis SF10BW125
924,6 – SF7BW125 bis SF10BW125

Downlink:

Uplink-Kanäle 1–8 (RX1)
923,2 – SF10BW125 (RX2)

2.6.6 KR920-923 (KR920)

Standardkanal:

922,1 – SF7BW125 bis SF12BW125

922,3 – SF7BW125 bis SF12BW125

922,5 – SF7BW125 bis SF12BW125

Uplink: (OTAA-Modus, Kanal durch JoinAccept-Nachricht hinzugefügt)

922,1 – SF7BW125 bis SF12BW125

922,3 – SF7BW125 bis SF12BW125

922,5 – SF7BW125 bis SF12BW125

922,7 – SF7BW125 bis SF12BW125

922,9 – SF7BW125 bis SF12BW125

923,1 – SF7BW125 bis SF12BW125

923,3 – SF7BW125 bis SF12BW125

Downlink:

Uplink-Kanäle 1–7 (RX1)

921,9 – SF12BW125 (nur RX2-Downlink; SF12BW125 kann zu SF9BW125 geändert werden)

2.6.7 IN865-867 (IN865)

Uplink:

865,0625 – SF7BW125 bis SF12BW125

865,4025 – SF7BW125 bis SF12BW125

865,9850 – SF7BW125 bis SF12BW125

Downlink:

Aufwärtskanäle 1-3 (RX1)

866,550 – SF10BW125 (RX2)

2.7 LED-Anzeige

Der LLDS12 verfügt über eine interne LED, die den Status verschiedener Zustände anzeigt.

- Der Sensor wird beim Einschalten des Geräts erkannt und blinkt viermal schnell, wenn er erkannt wird.
- Er blinkt einmal, wenn das Gerät ein Paket sendet.

2.8 Firmware-Änderungsprotokoll

Link zum Herunterladen der Firmware:

http://www.dragino.com/downloads/index.php?dir=LoRa_End_Node/LLDS12/Firmware/

Methode zum Aktualisieren der Firmware:

http://wiki.dragino.com/index.php?title=Firmware_Upgrade_Instruction_for_STM32_base_products#Einführung

3. LiDAR-ToF-Messung 3.1 Prinzip der

Entfernungsmessung

Die LiDAR-Sonde basiert auf dem TOF-Prinzip, also dem Prinzip der Lichtlaufzeitmessung. Genauer gesagt sendet das Produkt in regelmäßigen Abständen modulierte Wellen im nahen Infrarotbereich aus, die nach dem Auftreffen auf ein Objekt reflektiert werden. Das Produkt ermittelt die Lichtlaufzeit durch Messung der Phasendifferenz bei der Hin- und Rückreise und berechnet dann die relative Entfernung zwischen dem Produkt und dem Erkennungsobjekt, wie unten dargestellt.

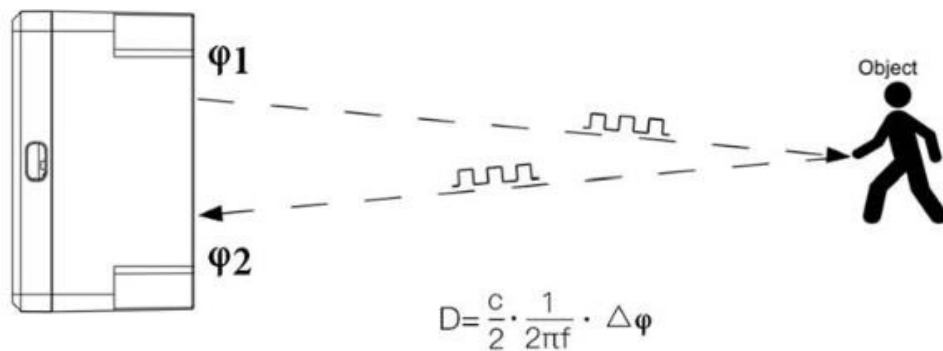


Figure 1 Schematics of TOF Principle

3.2 Eigenschaften der Entfernungsmessung

Durch die Optimierung des Lichtwegs und des Algorithmus hat die LiDAR-Sonde den Einfluss der äußeren Umgebung auf die Entfernungsmessleistung minimiert. Dennoch kann der Entfernungsmessbereich durch die Beleuchtungsstärke der Umgebung und die Reflektivität des Erkennungsobjekts beeinflusst werden. Wie unten dargestellt:

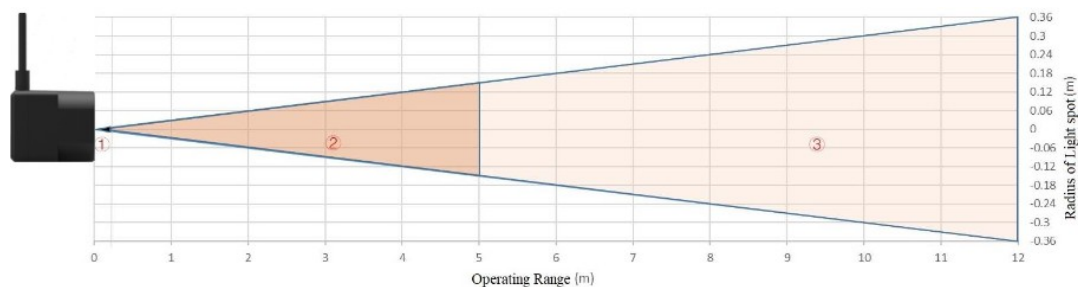


Figure 2 Schematic diagram of size of light spot

- ① Stellt den Erfassungsblindbereich der LiDAR-Sonde dar, 0–10 cm, innerhalb dessen die Ausgabedaten unzuverlässig sind.
- ② Stellt den Betriebsbereich der LiDAR-Sonde dar, die ein schwarzes Zielobjekt mit 10 % Reflektivität erkennt, 0,1–5 m.
- ③ Stellt den Betriebsbereich der LiDAR-Sonde dar, die weiße Ziele mit einer Reflektivität von 90 % erkennt, 0,1–12 m.

Vertikale Koordinaten: Stellt den Radius des Lichtflecks für die LiDAR-Sonde bei verschiedenen Entfernungen dar. Der Durchmesser des Lichtflecks hängt vom Sichtfeld der LiDAR-Sonde ab (der Begriff „Sichtfeld“ bezieht sich im Allgemeinen auf den kleineren Wert zwischen dem Empfangswinkel und dem Sendewinkel).

), der wie folgt berechnet wird:

$$d = D \cdot \tan\beta$$

In der obigen Formel ist d der Durchmesser des Lichtflecks, D die Erfassungsreichweite und β der Wert des Empfangswinkels der LiDAR-Sonde, 3,6°. Die Entsprechung zwischen dem Durchmesser des Lichtflecks und der Erfassungsreichweite ist in der folgenden Tabelle angegeben.

Table 2 the Minimum side length of effective detection corresponding to Detecting Range

Detecting range	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m
Minimum side length	6cm	12cm	18cm	24cm	30cm	36cm	42cm	48cm	54cm	60cm	66cm	72cm

Wenn der Lichtfleck zwei Objekte mit unterschiedlichen Entfernungen erreicht, wie in Abbildung 3 dargestellt, liegt der ausgegebene Entfernungswert zwischen den tatsächlichen Entfernungswerten der beiden Objekte. Bei hohen Genauigkeitsanforderungen in der Praxis sollte die oben beschriebene Situation beachtet werden, um Messfehler zu vermeiden.

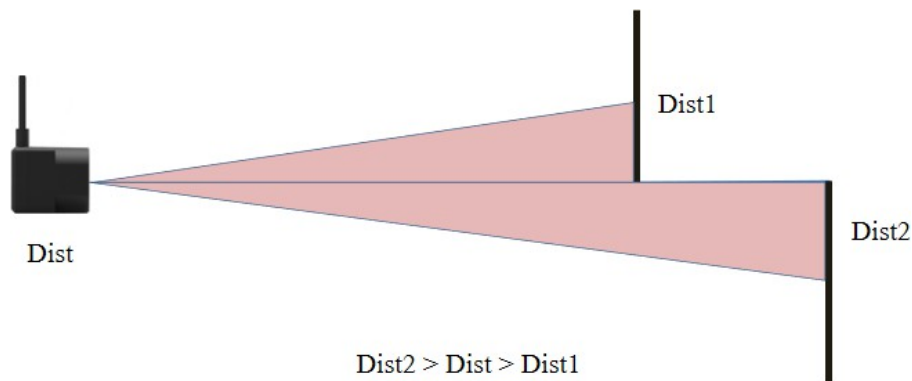


Figure 3 Distance Measurement in the case of Two Objects of Different Distances

3.3 Hinweis zur Verwendung:

Mögliche ungültige/falsche Messwerte für LiDAR-ToF-Technologie:

- Bei der Messung von Objekten mit hoher Reflektivität, wie z. B. Spiegeln, glatten Keramikfliesen oder einer ruhigen Milchoberfläche, kann es zu falschen Messwerten kommen.
- Wenn sich transparente Objekte wie Glas oder Wassertropfen zwischen dem gemessenen Objekt und dem LiDAR-Sensor befinden, kann der Messwert falsch sein.
- Wenn die LiDAR-Sonde verschmutzt ist, kann der Messwert falsch sein. In diesem Fall muss die Sonde gereinigt werden.
- Das Sensorfenster besteht aus Acryl. Berühren Sie es nicht mit alkoholhaltigen Materialien. Dies würde das Sensorfenster zerstören.

4. Konfigurieren Sie LLDS12 über AT-Befehl oder LoRaWAN-Downlink

Sie können LLDS12 über AT-Befehl oder LoRaWAN-Downlink konfigurieren.

- AT-Befehl-Verbindung: Siehe [FAQ](#).
- LoRaWAN-Downlink-Anweisungen für verschiedene Plattformen:
http://wiki.dragino.com/index.php?title=Main_Page#Use_Note_for_Server

Es gibt zwei Arten von Befehlen zum Konfigurieren von LLDS12:

➤ Allgemeine Befehle.

Diese Befehle dienen zur Konfiguration von:

- ✓ Allgemeine Systemeinstellungen wie: Uplink-Intervall.
- ✓ LoRaWAN-Protokoll und funkbezogene Befehle.

Sie sind für alle Dragino-Geräte, die DLWS-005 LoRaWAN Stack unterstützen, identisch. Diese Befehle finden Sie im Wiki: http://wiki.dragino.com/index.php?title=End_Device_Downlink_Command

➤ Speziell für LLDS12 entwickelte Befehle

Diese Befehle gelten nur für LLDS12, wie unten angegeben:

4.1 Sendeintervallzeit festlegen

Funktion: Ändern des Übertragungsintervalls des LoRaWAN-Endknotens.

AT-Befehl: AT+TDC

Befehlsbeispiel	Funktion	Antwort
AT+TDC=?	Aktuelles Sendeintervall anzeigen	3000 OK Das Intervall beträgt 30000 ms = 30 s
AT+TDC=60000	Sendeintervall einstellen	OK Sendeintervall auf 60000 ms einstellen = 60 Sekunden

Downlink-Befehl: 0x01

Format: Befehlscode (0x01) gefolgt von einem Zeitwert mit 3 Bytes.

Wenn die Downlink-Nutzlast = 0100003C ist, bedeutet dies, dass das Sendeintervall des END-Knotens auf 0x00003C=60(S), während der Typcode 01 lautet.

- Beispiel 1: Downlink-Nutzlast: 0100001E // Sendeintervall (TDC) = 30 Sekunden einstellen
- Beispiel 2: Downlink-Nutzlast: 0100003C // Sendeintervall (TDC) = 60 Sekunden einstellen

4.2 Interrupt-Modus einstellen

Funktion, Interrupt-Modus für GPIO_EXIT einstellen.

AT-Befehl: AT+INTMOD

Befehlsbeispiel	Funktion	Antwort
AT+INTMOD=?	Aktuellen Interrupt-Modus anzeigen	0 OK Der Modus ist 0 = Keine Unterbrechung
AT+INTMOD=2	Sendeintervall einstellen 0- (Unterbrechung deaktivieren), 1- (Auslösung durch steigende und fallende Flanke), 2- (Auslösung durch fallende Flanke) 3- (Auslösung durch steigende Flanke)	OK

Downlink-Befehl: 0x06

Format: Befehlscode (0x06) gefolgt von 3 Bytes.

Das bedeutet, dass der Interrupt-Modus des Endknotens auf 0x000003=3 (steigende Flanke) gesetzt ist und der Typcode 06 lautet.

- Beispiel 1: Downlink-Nutzlast: 06000000 // Interrupt-Modus ausschalten
- Beispiel 2: Downlink-Nutzlast: 06000003 // Interrupt-Modus auf steigende Flanke setzen

4.3 Firmware-Versionsinformationen abrufen

Funktion: Verwenden Sie den Downlink, um die Firmware-Version abzurufen.

Downlink-Befehl: 0x26

Downlink-Steuerungstyp	FPort	Typcode	Downlink-Nutzlastgröße (Bytes)
Firmware-Versionsinformationen abrufen	Beliebig	26	2

- Antwort auf das Bestätigungspaket: 26 01
- Antwort auf nicht bestätigtes Paket: 26 00

Das Gerät sendet nach Erhalt dieses Downlink-Befehls einen Uplink mit folgender Nutzlast:

Konfiguriert die Info-Nutzlast:

Größe (Bytes)	1	1	1	1	1	5	1
Wert	Softwaretyp	Frequenzband	Unterband	Firmware-Version	Sensortyp	Reserve	Nachrichtentyp Immer 0x02

Softwaretyp: Immer 0x03 für LLDS12

Frequenzband:

*0x01: EU868

LLDS12 LoRaWAN LiDAR ToF-Entfernungssensor Benutzerhandbuch

*0x02: US915
*0x03: IN865
*0x04: AU915
*0x05: KZ865
*0x06: RU864
*0x07: AS923
*0x08: AS923-1
*0x09: AS923-2
*0xa0: AS923-3

Subband: Wert 0x00 ~ 0x08

Firmware-Version: 0x0100, bedeutet: Version v1.0.0

Sensortyp:

0x01: LSE01
0x02: LDDS75
0x03: LDDS20
0x04: LLMS01
0x05: LSPH01
0x06: LSNPK01
0x07: LLDS12

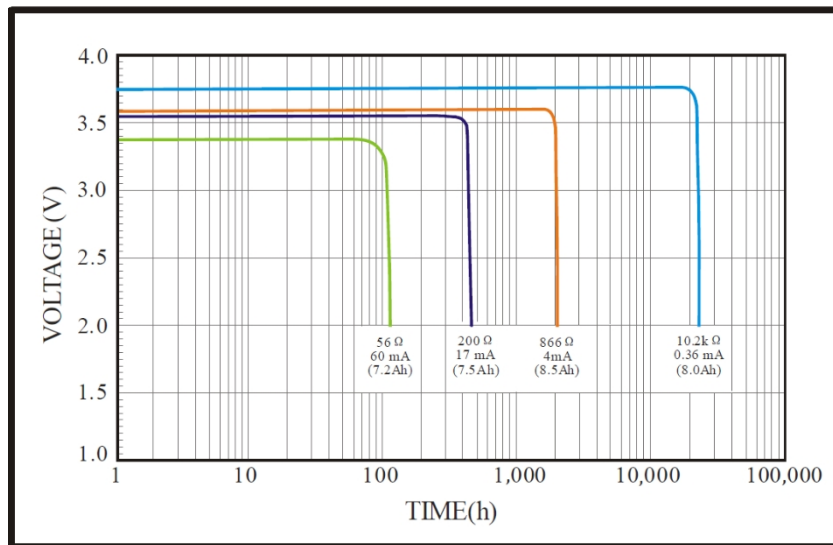
5. Batterie und Austausch

5.1 Batterietyp

LLDS12 ist mit einem [8500 mAH ER26500 Li-SOCI2-Akku](#) ausgestattet. Der Akku ist ein nicht wiederaufladbarer Akku mit geringer Entladungsrate, der für eine Nutzungsdauer von 8 bis 10 Jahren ausgelegt ist. Dieser Akkutyp wird häufig in IoT-Anwendungen für den Langzeitbetrieb verwendet, beispielsweise in Wasserzählern.

Die Entladungskurve ist nicht linear, sodass der Batteriestand nicht einfach anhand eines Prozentsatzes angezeigt werden kann. Nachstehend finden Sie die Batterieleistung.

1. Typical discharge profile at +20 °C (Typical value)



Mindestbetriebsspannung für den LLDS12:

LLDS12: 2,45 V ~ 3,6 V

5.2 Batterie ersetzen

Jede Batterie mit einem Spannungsbereich von 2,45 bis 3,6 V kann als Ersatz verwendet werden. Wir empfehlen die Verwendung einer Li-SOCl₂-Batterie. Achten Sie darauf, dass die positiven und negativen Pole übereinstimmen.

5.3 Analyse des Stromverbrauchs

Alle batteriebetriebenen Produkte von Dragino laufen im Energiesparmodus. Wir haben einen aktualisierten Batterierechner, der auf den Messungen des tatsächlichen Geräts basiert. Mit diesem Rechner können Benutzer die Batterielebensdauer überprüfen und die Batterielebensdauer berechnen, wenn sie ein anderes Sendeintervall verwenden möchten.

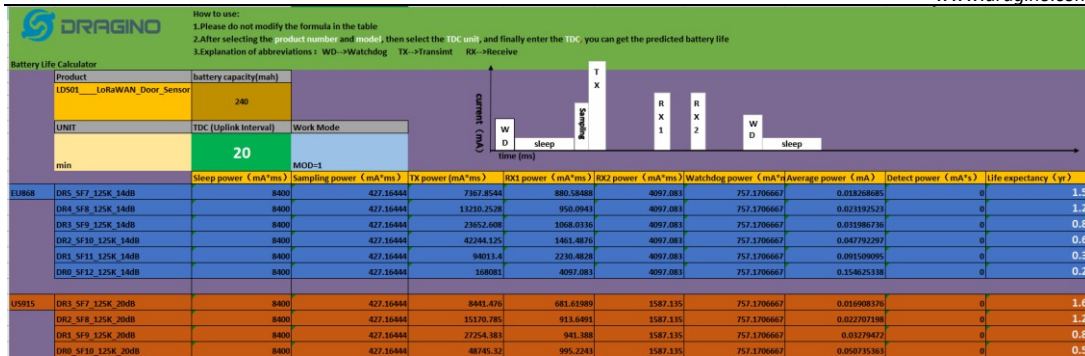
Anleitung zur Verwendung wie folgt:

Schritt 1: Laden Sie die aktuelle Datei „DRAGINO_Battery_Life_Prediction_Table.xlsx“ von https://www.dragino.com/downloads/index.php?dir=LoRa_End_Node/Battery_Analyze/ herunter.

Schritt 2: Öffnen Sie die Datei und wählen Sie

- Produktmodell
- Uplink-Intervall
- Arbeitsmodus

Die Lebenserwartung in verschiedenen Fällen wird auf der rechten Seite angezeigt.



Die folgenden Dokumente beziehen sich auf die Batterie:

- [Batterieabmessungen](#),
- [Datenblatt zur Lithium-Thionylchlorid-Batterie](#), [Technische Daten](#)
- [Datenblatt zum Lithium-Ionen-Batterie-Kondensator](#), [Technische Daten](#)



5.3.1 Hinweis zur Batterie

Der Li-SICO-Akku ist für Anwendungen mit geringem Stromverbrauch und langer Laufzeit ausgelegt. Eine Verwendung mit hohem Stromverbrauch und kurzer Laufzeit ist nicht empfehlenswert. Die empfohlene Mindestlaufzeit für diesen Akku beträgt 5 Minuten. Wenn Sie LoRa mit einer kürzeren Laufzeit verwenden, kann sich die Lebensdauer des Akkus verringern.

5.3.2 Batterie austauschen

Sie können die Batterie im LLDS12 austauschen. Der Batterietyp ist nicht beschränkt, solange die Ausgangsspannung zwischen 3 V und 3,6 V liegt. Auf der Hauptplatine befindet sich zwischen der Batterie und dem Hauptstromkreis eine Diode (D1). Wenn Sie eine Batterie mit weniger als 3,3 V verwenden müssen, entfernen Sie bitte die D1 und schließen Sie die beiden Pads kurz, damit es zu keinem Spannungsabfall zwischen Batterie und Hauptplatine kommt.

Das Standard-Batteriepaket des LLDS12 enthält eine ER26500 plus einen Superkondensator. Wenn der Benutzer dieses Paket vor Ort nicht finden kann, kann er eine ER26500 oder ein gleichwertiges Produkt verwenden, das in den meisten Fällen ebenfalls funktioniert.

Der SPC kann die Batterielebensdauer bei hoher Nutzungsfrequenz (Aktualisierungsintervall unter 5 Minuten) verlängern.

6. Verwenden Sie AT-Befehle

6.1 Auf AT-Befehle zugreifen

LLDS12 unterstützt den AT-Befehlssatz in der Standard-Firmware. Sie können einen USB-zu-TTL-Adapter verwenden, um eine Verbindung zu LLDS12 herzustellen und den AT-Befehl wie unten beschrieben zu verwenden.



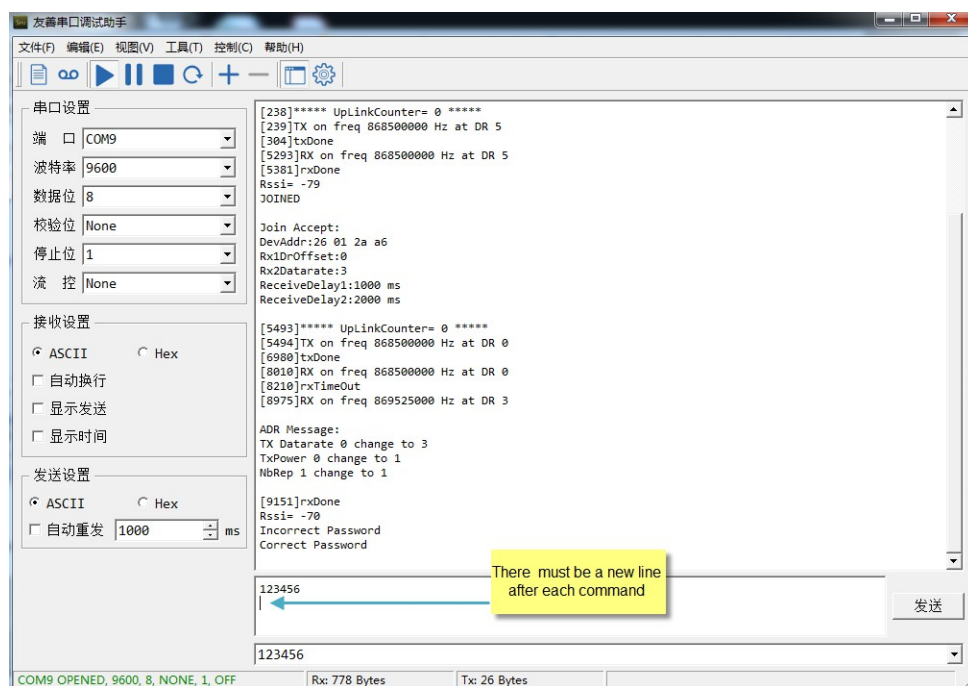
Anschluss:

USB TTL GND <-----> GND

USB TTL TXD <-----> UART_RXD

USB TTL RXD <-----> UART_TXD

Auf dem PC müssen Sie die serielle Baudrate auf **9600** einstellen, um auf die serielle Konsole für LLDS12 zugreifen zu können. LLDS12 gibt nach dem Einschalten die folgenden Systeminformationen aus:



Gültige AT-Befehle finden Sie unter [„Gerät konfigurieren“](#).

7. FAQ

7.1 So ändern Sie die LoRa-Frequenzbänder/Region

Befolgen Sie die Anweisungen [zum Aktualisieren des Images](#).

Wählen Sie beim Herunterladen der Images die gewünschte Image-Datei aus.

8. Fehlerbehebung

8.1 Die Eingabe von AT-Befehlen funktioniert nicht

Wenn der Benutzer die Konsolenausgabe sehen kann, aber keine Eingaben in das Gerät vornehmen kann, überprüfen Sie bitte, ob Sie beim Senden des Befehls bereits die **Eingabetaste** gedrückt haben. Einige serielle Tools senden beim Drücken der Senden-Taste keine **Eingabetaste**, sodass der Benutzer die Eingabetaste in seiner Zeichenfolge hinzufügen muss.

8.2 Erheblicher Fehler zwischen dem ausgegebenen Entfernungswert des LiDAR und der tatsächlichen Entfernung

Ursache ①: Aufgrund der physikalischen Prinzipien der LiDAR-Sonde kann das oben beschriebene Phänomen auftreten, wenn das Erkennungsobjekt ein Material mit hoher Reflektivität (z. B. Spiegel, glatte Bodenfliesen usw.) oder eine transparente Substanz (z. B. Glas, Wasser usw.) ist. Fehlerbehebung: Bitte vermeiden Sie die Verwendung dieses Produkts unter solchen Umständen in der Praxis.

Ursache ②: Die IR-Durchlassfilter sind blockiert.

Fehlerbehebung: Entfernen Sie Fremdkörper vorsichtig mit einem trockenen, staubfreien Tuch.

9. Bestellinformationen

Teilenummer: **LLDS12-XX**

XX: Das Standardfrequenzband

- **AS923:** LoRaWAN AS923-Band
- **AU915:** LoRaWAN AU915-Band
- **EU433:** LoRaWAN EU433-Band
- **EU868:** LoRaWAN EU868-Band
- **KR920:** LoRaWAN KR920-Band
- **US915:** LoRaWAN US915-Band
- **IN865:** LoRaWAN IN865-Band
- **CN470:** LoRaWAN CN470-Band

9. Verpackungsinformationen

Lieferumfang

- LLDS12 LoRaWAN LiDAR-Entfernungssensor x 1

Abmessungen und Gewicht:

- Gerätegröße: cm
- Gerätegewicht: g
- Verpackungsgröße/Stück: cm
- Gewicht / Stück: g

10. Support

- Der Support ist montags bis freitags von 09:00 bis 18:00 Uhr GMT+8 verfügbar. Aufgrund unterschiedlicher Zeitzonen können wir keinen Live-Support anbieten. Ihre Fragen werden jedoch so schnell wie möglich innerhalb der oben genannten Zeiten beantwortet.
- Geben Sie so viele Informationen wie möglich zu Ihrer Anfrage an (Produktmodelle, genaue Beschreibung Ihres Problems und Schritte zur Reproduktion usw.) und senden Sie eine E-Mail an

support@dragino.com