
CS01-LB – LoRaWAN 4-Kanal-Stromsensor-Konverter Benutzerhandbuch

Zuletzt geändert von Mengting Qiu

am 04.02.2024 um 14:50 Uhr

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	4
1.1 Was ist ein LoRaWAN 4-Kanal-Stromsensor-Konverter?.....	4
1.2 Funktionen.....	4
1.3 Spezifikationen.....	4
1.4 Schlafmodus und Arbeitsmodus.....	5
1.5 Tasten und LEDs.....	5
1.6 BLE-Verbindung.....	7
1.8 Mechanisch.....	7
1.9 Spezifikation des Stromsensors.....	7
2. Konfigurieren Sie CS01-LB für die Verbindung mit dem LoRaWAN-Netzwerk.....	8
2.1 So funktioniert es.....	8
2.2 Kurzanleitung zum Verbinden mit dem LoRaWAN-Server (OTAA).....	8
2.3 Gerätestatus, FPORT=5.....	11
2.4 Arbeitsmodus und Uplink-Nutzlast.....	13
2.4.1 MOD=1 (Allgemeiner Erfassungsmodus), FPORT=2.....	13
2.4.2 MOD=2 (Kontinuierlicher Erfassungsmodus), FPORT=7.....	15
2.5 Nutzlast-Decoder file.....	15
2.6 Datenprotokollierungsfunktion.....	16
2.6.1 Möglichkeiten, Datenprotokolle über LoRaWAN zu erhalten.....	16
2.6.2 Unix-Zeitstempel.....	16
2.6.3 Gerätezeit einstellen.....	16
2.6.4 Datalog-Uplink-Nutzlast (FPORT=3).....	17
2.7 Frequenzpläne.....	19
2.8 Firmware-Änderungsprotokoll.....	19
3. Konfiguration CS01-LB.....	19
3.1 Konfigurationsmethoden.....	19
3.2 Allgemeine Befehle.....	19
3.3 Spezielle Befehle für CS01-LB.....	19
3.3.1 Sendeintervallzeit einstellen.....	19
3.3.2 Gerätestatus abrufen.....	20
3.3.3 Alarmintervall einstellen.....	20
3.3.4 Alarmeinstellungen abrufen.....	20
3.3.5 Unterbrechungsmodus einstellen.....	21
3.3.6 Ausgangsleistungsdauer einstellen.....	21
4. Akku und Stromverbrauch.....	22
5. OTA-Firmware-Update.....	22
6. FAQ.....	22
7. Bestellinformationen.....	22
8. Verpackungsinformationen.....	23
9. Unterstützung.....	23



Inhaltsverzeichnis:

- [1.](#)
 - [1.1 Was ist der LoRaWAN 4-Kanal-Stromsensor-Konverter?](#)
 - [1.2 Funktionen](#)
 - [1.3 Spezifikationen](#)
 - [1.4 Schlafmodus und Arbeitsmodus](#)
 - [1.5 Tasten und LEDs](#)
 - [1.6 BLE-Verbindung](#)
 - [1.8 Mechanik](#)
 - [1.9 Spezifikation des Stromsensors](#)
- [2. Konfigurieren Sie CS01-LB für die Verbindung mit dem LoRaWAN-Netzwerk](#)
 - [2.1 So funktioniert es](#)
 - [2.2 Kurzanleitung zum Verbinden mit dem LoRaWAN-Server \(OTAA\)](#)
 - [2.3 Gerätestatus, FPORT=5](#)
 - [2.4 Arbeitsmodus und Uplink-Nutzlast](#)
 - [2.4.1 MOD=1 \(allgemeiner Erfassungsmodus\), FPORT=2](#)
 - [Batterieinformationen](#)
 - [Interrupt-Flag und Interrupt-Pegel](#)
 - [Aktueller Kanal 1:](#)
 - [Cur1L_status:](#)
 - [Cur1H_status:](#)
 - [2.4.2 MOD=2 \(Kontinuierlicher Erfassungsmodus\), FPORT=7](#)
 - [2.5 Nutzlast-Decoder ftle](#)
 - [2.6 Datenprotokollierungsfunktion](#)
 - [2.6.1 Möglichkeiten zum Abrufen von Datenprotokollen über LoRaWAN](#)
 - [2.6.2 Unix-Zeitstempel](#)
 - [2.6.3 Gerätezeit einstellen](#)
 - [2.6.4 Datenprotokoll-Uplink-Nutzlast \(FPORT=3\)](#)
 - [2.7 Frequenzpläne](#)
 - [2.8 Firmware-Änderungsprotokoll](#)

- [3. Konfiguration von CS01-LB](#)
 - [3.1 Konfigurationsmethoden](#)
 - [3.2 Allgemeine Befehle](#)
 - [3.3 Spezielle Befehle für CS01-LB](#)
 - [3.3.1 Sendeintervallzeit einstellen](#)
 - [3.3.2 Gerätestatus abrufen](#)
 - [3.3.3 Alarmintervall einstellen](#)
 - [3.3.4 Alarmeinstellungen abrufen](#)
 - [3.3.5 Unterbrechungsmodus einstellen](#)
 - [3.3.6 Dauer der Leistungsabgabe einstellen](#)
- [4. Akku und Stromverbrauch](#)
- [5. OTA-Firmware-Update](#)
- [6. Häufig gestellte Fragen](#)
- [7. Bestellinformationen](#)
- [8. Verpackungsinformationen](#)
- [9. Support](#)

1. Einführung

1.1 Was ist ein LoRaWAN 4-Kanal-Stromsensor-Konverter?

Der Dragino CS01-LB ist ein **LoRaWAN 4-Kanal-Stromsensor-Konverter**. Er kann die Messwerte von Stromsensoren umwandeln und über das LoRaWAN-Netzwerk an einen IoT-Server übertragen.

Der CS01-LB kann zur **Überwachung des Betriebsstatus von Maschinen** und zur **Analyse von Stromverbrauchstrends** verwendet werden.

Der CS01-LB unterstützt maximal 4 Stromsensoren. Die Stromsensoren sind abnehmbar und können durch verschiedene Skalen ersetzt werden.

Der CS01-LB **unterstützt BLE-Konfiguration** und **drahtlose OTA-Updates**, was die Bedienung für den Benutzer vereinfacht.

Der CS01-LB wird mit **einem 8500-mAh-Li-SOC12-Akku** betrieben **und** ist für eine langfristige Nutzung von bis zu

mehreren Jahren ausgelegt. Jeder CS01-LB ist mit einem Satz eindeutiger Schlüssel für LoRaWAN-Registrierungen

vorinstalliert. Registrieren Sie diese Schlüssel beim lokalen LoRaWAN-Server registrieren, damit es sich nach dem Einschalten automatisch verbindet.

1.2 Funktionen

- LoRaWAN 1.0.3 Klasse A
- Bänder: CN470/EU433/KR920/US915/EU868/AS923/AU915/IN865
- Extrem niedriger Stromverbrauch
- Unterstützt maximal 4 Stromsensoren
- Unterstützt verschiedene Stromsensoren Verhältnis: 50 A, 100 A usw.
- Überwachung des Maschinenbetriebsstatus
- Analyse von Stromverbrauchstrends
- Stromalarm
- Unterstützt Bluetooth v5.1 und LoRaWAN-Fernkonfiguration
- Unterstützt drahtlose OTA-Firmware-Updates
- Regelmäßige Uplink-Verbindung
- Downlink zum Ändern der Konfiguration
- 8500-mAh-Li/SOC12-Akku

1.3 Spezifikation

Allgemeine Gleichstrom-Eigenschaften:

- Versorgungsspannung: Eingebauter Akku, 2,5 V ~ 3,6 V
- Betriebstemperatur: -40 bis 85 °C

LoRa-Spezifikation:

- Frequenzbereich, Band 1 (HF): 862 bis 1020 MHz
- Max. +22 dBm konstanter HF-Ausgang gegenüber
- Empfangsempfindlichkeit: bis zu -139 dBm.
- Ausgezeichnete Blockierungsimunität

Batterie:

- Li/SOCI2 nicht wiederaufladbarer Akku
- Kapazität: 8500 mAh
- Selbstentladung: <1 % / Jahr bei 25 °C
- Maximaler Dauerstrom: 130 mA
- Maximaler Boost-Strom: 2 A, 1 Sekunde

Leistungsaufnahme

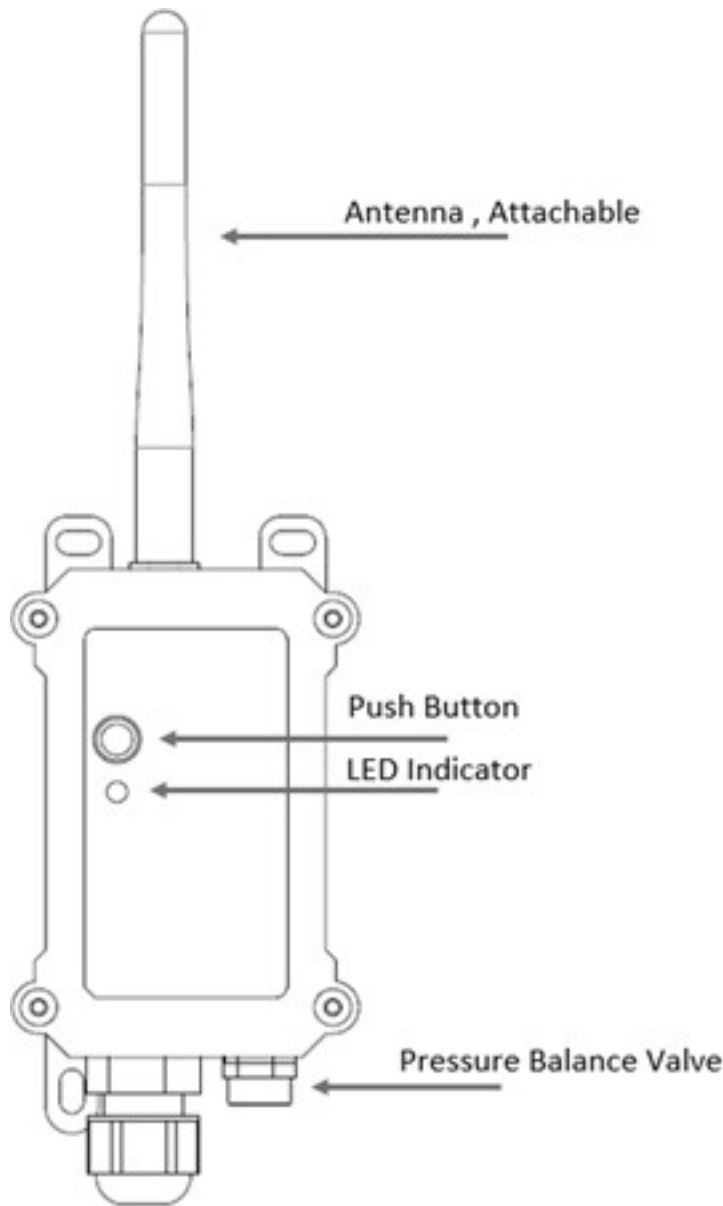
- Ruhemodus: 5 uA bei 3,3 V
- LoRa-Sendemodus: 125 mA bei 20 dBm, 82 mA bei 14 dBm

1.4 Ruhemodus und Arbeitsmodus

Deep Sleep Mode: Der Sensor hat kein LoRaWAN aktiviert. Dieser Modus wird für die Lagerung und den Versand verwendet, um die Batterielebensdauer zu verlängern.

Arbeitsmodus: In diesem Modus arbeitet der Sensor als LoRaWAN-Sensor, um sich mit dem LoRaWAN-Netzwerk zu verbinden und Sensordaten an den Server zu senden. Zwischen den einzelnen periodischen Abtastungen/Sende-/Empfangsvorgängen befindet sich der Sensor im IDLE-Modus, in dem er denselben Stromverbrauch wie im Tiefschlafmodus hat.

1.5 Tasten und LEDs



Verhalten bei ACT	Funktion	Aktion
Drücken Sie ACT zwischen 1 s < Zeit < 3 s ist, sendet der Sensor	Uplink senden	Wenn der Sensor bereits mit dem LoRaWAN-Netzwerk verbunden ein Uplink-Paket senden, die blaue LED blinkt einmal. Gleichzeitig ist das BLE-Modul aktiv und der Benutzer kann sich über BLE verbinden, um das Gerät zu konfigurieren.
ACT länger als 3 Sekunden drücken OTA-Modus .	Gerät aktivieren	Die grüne LED blinkt fünfmal schnell, das Gerät wechselt in den Sleep-Modus für 3 Sekunden. Beginnen Sie dann mit dem Beitritt zum LoRaWAN-Netzwerk. Die grüne LED leuchtet nach dem Beitritt zum Netzwerk 5 Sekunden lang dauerhaft. Sobald der Sensor aktiv ist, ist das BLE-Modul aktiv und der Benutzer kann sich über BLE verbinden, um das Gerät zu konfigurieren, unabhängig davon, ob das Gerät dem LoRaWAN-Netzwerk beigetreten ist oder nicht.
Drücken Sie schnell 5 Mal auf ACT. dass sich das Gerät im Tiefschlafmodus befindet	Gerät deaktivieren	Die rote LED leuchtet 5 Sekunden lang dauerhaft. Das bedeutet, Sleep-Modus befindet.

1.6 BLE-Verbindung

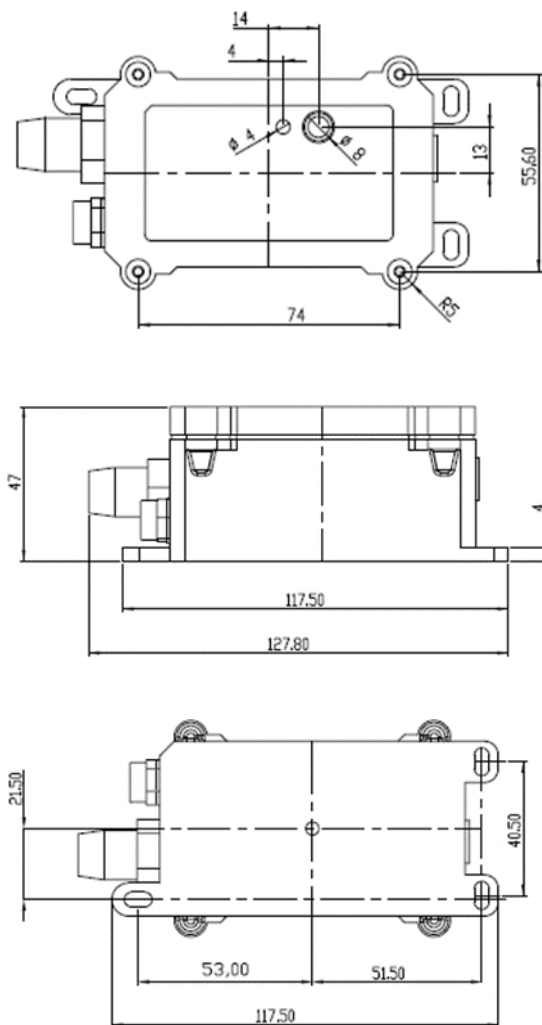
CS01-LB unterstützt die Fernkonfiguration über BLE.

BLE kann verwendet werden, um die Parameter des Sensors zu konfigurieren oder die Konsolenausgabe des Sensors anzuzeigen. BLE wird nur in den folgenden Fällen aktiviert:

- Drücken Sie die Taste, um eine Uplink-Verbindung herzustellen.
- Drücken Sie die Taste, um das Gerät zu aktivieren.
- Gerät einschalten oder zurücksetzen.

Wenn innerhalb von 60 Sekunden keine aktive Verbindung über BLE besteht, schaltet der Sensor das BLE-Modul aus, um in den Energiesparmodus zu wechseln.

1.8 Mechanisch



1.9 Aktuelle Sensorspezifikationen

Die aktuelle Sensorliste unten ist nicht im Lieferumfang des CS01-LB enthalten, der Benutzer muss sie separat bestellen:

Modell	Foto	Spezifikation
SCT013G-D-100		* Stromwandler mit geteiltem Kern * Spezifikation: 100 A/50 mA * $\varnothing$16 mm Öffnung * Material des Kerns: Ferrit

2. Konfigurieren Sie CS01-LB für die Verbindung mit dem LoRaWAN-Netzwerk

2.1 So funktioniert es

Das CS01-LB ist standardmäßig als **LoRaWAN OTAA Klasse A** konfiguriert. Es verfügt über OTAA-Schlüssel für den Beitritt zum LoRaWAN-Netzwerk. Um eine Verbindung zu einem lokalen LoRaWAN-Netzwerk herzustellen, müssen Sie die OTAA-Schlüssel in den LoRaWAN-IoT-Server eingeben und die Taste drücken, um das CS01-LB zu aktivieren. Es wird automatisch über OTAA dem Netzwerk beitreten und mit der Übertragung der Sensorwerte beginnen. Das Standard-Uplink-Intervall beträgt 20 Minuten.

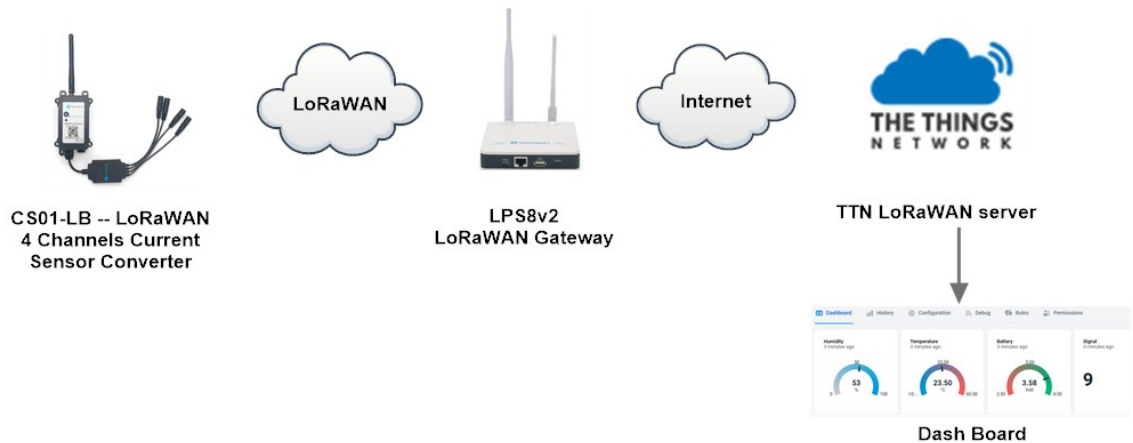
Hinweis: CS01-LB enthält keinen Stromsensor. Der Benutzer muss den Stromsensor separat erwerben und zur Messung an CS01-LB anschließen.

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

Im Folgenden finden Sie ein Beispiel für den Beitritt zum [TTN v3 LoRaWAN-Netzwerk](#). Nachfolgend finden Sie die Netzwerkstruktur; in diesem Beispiel verwenden wir den [LPS8v2](#) als LoRaWAN-Gateway.

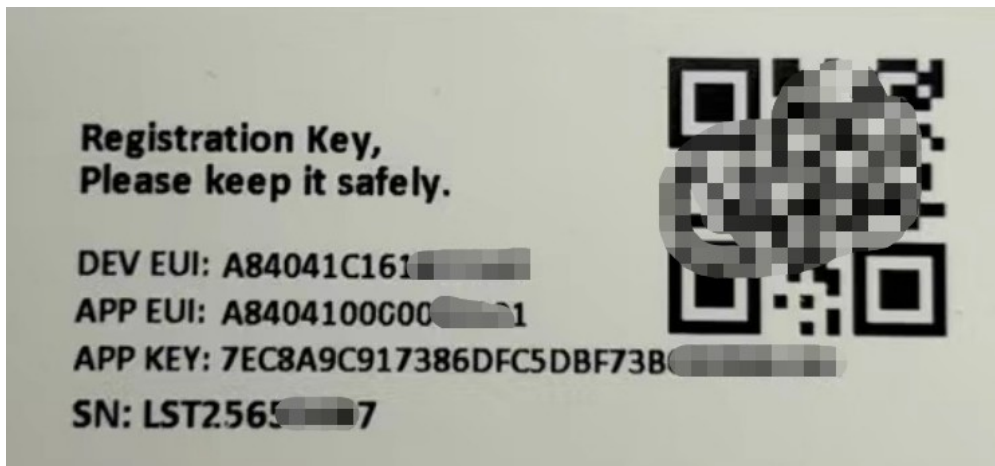
Der LPS8V2 ist bereits für die Verbindung mit [dem TTN-Netzwerk](#) konfiguriert, sodass wir nun nur noch den TTN-Server konfigurieren müssen.

CS01-LB in a LoRaWAN Network



Schritt 1: Erstellen Sie ein Gerät in TTN mit den OTAA-Schlüsseln aus CS01-LB.

Jedes CS01-LB 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

The screenshot shows the 'Register end device' page in The Things Stack. The left sidebar contains the application 'rejoin_test' and a menu with 'End devices' highlighted. The main content area has a breadcrumb 'Applications > rejoin_test > End devices'. The 'Register end device' section includes a QR code scan option and a 'Device registration help' link. The 'End device type' section has two radio buttons: 'Select the end device in the LoRaWAN Device Repository' and 'Enter end device specifics manually' (selected). Below this are three dropdown menus: 'Frequency plan' (set to 'Europe 863-870 MHz (SF12 for RX2)'), 'LoRaWAN version' (set to 'LoRaWAN Specification 1.0.3'), and 'Regional Parameters version' (set to 'RP001 Regional Parameters 1.0.3 revision A'). A link 'Show advanced activation, LoRaWAN class and cluster settings' is visible. The 'Provisioning information' section has a 'JoinEUI' input field with a 'Confirm' button. Red annotations include 'Select correct frequency' pointing to the frequency plan dropdown and 'Fill in correct JoinEUI(AppEUI)' pointing to the JoinEUI input field.

rejoin_test

Overview

End devices

Live data

Payload formatters

Integrations

Collaborators

API keys

General settings

Applications > rejoin_test > End devices

Register end device

Does your end device have a LoRaWAN® Device Identification QR Code? Scan it to speed up onboarding.

Scan end device QR code

Device registration help

End device type

Input method

Select the end device in the LoRaWAN Device Repository

Enter end device specifics manually

Frequency plan *
Europe 863-870 MHz (SF12 for RX2)

LoRaWAN version *
LoRaWAN Specification 1.0.3

Regional Parameters version *
RP001 Regional Parameters 1.0.3 revision A

Show advanced activation, LoRaWAN class and cluster settings

Provisioning information

JoinEUI *
00 00 00 00 00 00 00 00 Confirm

To continue, please enter the JoinEUI of the end device so we can determine onboarding options

Select correct frequency

Fill in correct JoinEUI(AppEUI)

DevEUI und AppKey hinzufügen

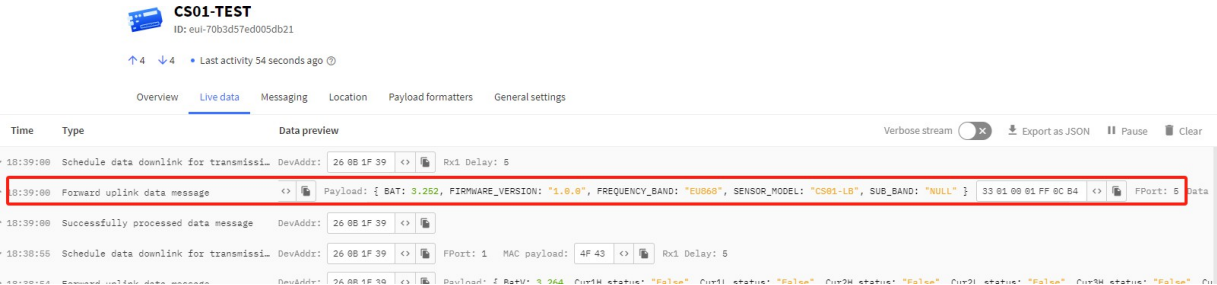


Benutzer können den Downlink-Befehl (**0x26 01**) verwenden, um CS01-LB aufzufordern, Details zur Gerätekonfiguration zu senden, einschließlich des Status der Gerätekonfiguration. CS01-LB überträgt eine Nutzlast über FPort=5 an den Server.

Das Nutzdatenformat ist wie folgt.

Gerätestatus (FPORT=5)					
Größe (Bytes)	1	2	1	1	2
Wert	Sensormodell	Firmware-Version	Frequenzband	Unterband	BAT

Beispiel für die Analyse in TTNv3.



Sensormodell: Für CS01-LB ist dieser Wert 0x0A

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

Frequenzband:

- 0x01: EU868
- 0x02: US915
- 0x03: IN865
- 0x04: AU915
- 0x05: KZ865
- 0x06: RU864
- 0x07: AS923
- 0x08: AS923-1
- 0x09: AS923-2
- 0x0a: AS923-3
- 0x0b: CN470
- 0x0c: EU433
- 0x0d: KR920

0x0e: MA869

Unterband:

AU915 und US915: Wert 0x00 ~ 0x08 CN470:

Wert 0x0B ~ 0x0C

Andere Bänder: Immer 0x00

Batterieinformationen:

Überprüfen Sie die

Batteriespannung. Beispiel 1:

0x0B45 = 2885 mV Beispiel 2:

0x0B49 = 2889 mV

2.4 Arbeitsmodus und Uplink-Nutzlast

2.4.1 MOD=1 (Allgemeiner Erfassungsmodus), FPORT=2

Standardmodus. Bei jeder TDC-Zeit werden die in Echtzeit erfassten Stromklemmenwerte gesendet. Wenn die Schwellenwertalarmfunktion aktiviert ist (**AT+CALARM** wirkt nur bei MOD=1), wird bei Überschreiten des Grenzwerts ein Alarm ausgelöst.

Uplink-Pakete verwenden FPORT=2.

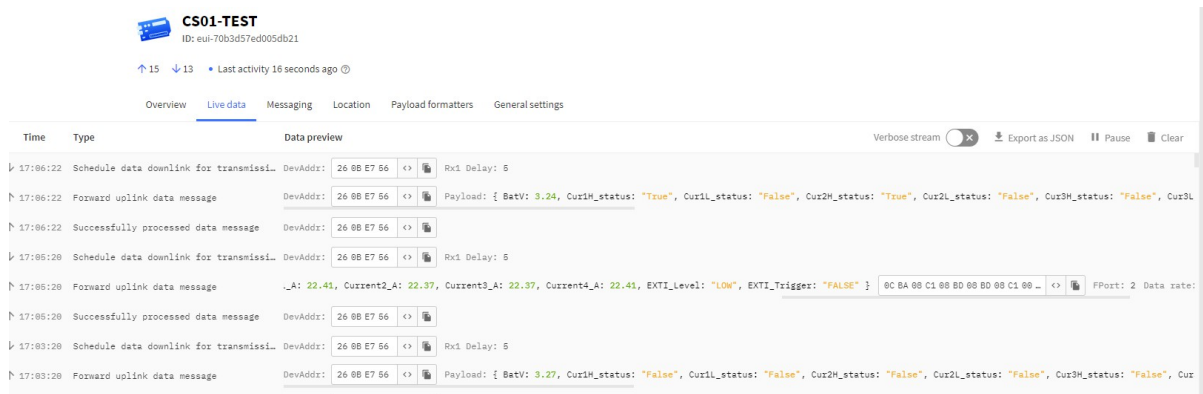
Größe (Bytes)	2	2	2	2	2	1
Wert	Batterie Info&Unterbrechung Flag & Unterbrech ungsebene	Aktueller Kanal 1	Aktueller Kanal 2	Aktueller Kanal 3	Aktueller Kanal 4	Al rm

Alarm_status ist eine Kombination aus Cur1L_status, Cur1H_status, Cur2L_status, Cur2H_status, Cur3L_status, Cur3H_status, Cur4L_status und Cur4H_status.

Insgesamt 1 Byte wie folgt:

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	B 1
Cur1L	Cur1H	Cur2L	Cur2H	Cur3L	Cur3H	C r4

Beispiel für die Analyse in TTNv3.



The screenshot shows the 'CS01-TEST' interface with a live data log. The log entries include:

- 17:06:22 Schedule data downlink for transmissi... DevAddr: 26 08 E7 56 Rx1 Delay: 5
- 17:06:22 Forward uplink data message DevAddr: 26 08 E7 56 Payload: { BatV: 3.24, Cur1M_status: "True", Cur1L_status: "False", Cur2M_status: "True", Cur2L_status: "False", Cur3M_status: "False", Cur3L...
- 17:06:22 Successfully processed data message DevAddr: 26 08 E7 56
- 17:06:20 Schedule data downlink for transmissi... DevAddr: 26 08 E7 56 Rx1 Delay: 5
- 17:06:20 Forward uplink data message _A: 22.41, Current2_A: 22.37, Current3_A: 22.37, Current4_A: 22.41, EXTI_Level: "LOW", EXTI_Trigger: "FALSE" } 8C BA 00 C1 08 BD 00 00 C1 00 ... #Port: 2 Data rate:
- 17:06:20 Successfully processed data message DevAddr: 26 08 E7 56
- 17:03:20 Schedule data downlink for transmissi... DevAddr: 26 08 E7 56 Rx1 Delay: 5
- 17:03:20 Forward uplink data message DevAddr: 26 08 E7 56 Payload: { BatV: 3.27, Cur1M_status: "False", Cur1L_status: "False", Cur2M_status: "False", Cur2L_status: "False", Cur3M_status: "False", Cur...

Batterieinfo

Überprüfen Sie die Batteriespannung für LDS12-

LB/LS. Beispiel 1: $0x0B45 \& 0x3FFF = 2885 \text{ mV}$

Beispiel 2: $0x0B49 \& 0x3FFF = 2889 \text{ mV}$

Interrupt-Flag & Interrupt-Pegel

Dieses Datenfeld zeigt an, ob dieses Paket durch einen Interrupt 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 [Pinbelegung](#) von GPIO_EXTI .

Beispiel:

Wenn $\text{byte}[0] \& 0x80 >> 15 = 0x00$: Normales Uplink-Paket.

Wenn $\text{byte}[0] \& 0x80 >> 15 = 0x01$: Interrupt-Uplink-Paket.

Wenn $\text{byte}[0] \& 0x40 >> 14 = 0x00$: Interrupt-Pin auf

niedrigem Pegel. Wenn $\text{byte}[0] \& 0x40 >> 14 = 0x01$:

Interrupt-Pin auf hohem Pegel.

Aktueller Kanal 1:

Kanal 1 zur Messung von Wechselstrom. Auflösung 0,01 A. Ext:

$0x03e8 = 1000/100 = 10,00 \text{ A}$

Cur1L_status:

Bei der Einstellung eines Stromschwellenwertalarms ist dieses Flag „True“, wenn der Wert unter dem eingestellten Schwellenwert liegt, andernfalls ist es „False“.

2.6 Datalog-Funktion

Die Datenprotokollierungsfunktion stellt sicher, dass der IoT-Server alle Abtastdaten vom Sensor abrufen kann, selbst wenn das LoRaWAN-Netzwerk ausgefallen ist. Bei jeder Abtastung speichert CS01-LB den Messwert für spätere Abrufzwecke.

2.6.1 Möglichkeiten, Datenprotokolle über LoRaWAN abzurufen

Setzen Sie PNACKMD=1, CS01-LB wartet auf ACK für jeden Uplink. Wenn kein LoRaWAN-Netzwerk vorhanden ist, markiert CS01-LB diese Datensätze mit Nicht-Bestätigungsmeldungen und speichert die Sensordaten. Nach der Wiederherstellung des Netzwerks sendet es alle Nachrichten (im 10-Sekunden-Intervall).

- a) CS01-LB führt eine ACK-Prüfung für die gesendeten Datensätze durch, um sicherzustellen, dass alle Daten auf dem Server ankommen.
- b) CS01-LB sendet Daten im **CONFIRMED-Modus**, wenn PNACKMD=1, aber CS01-LB sendet das Paket nicht erneut, wenn es kein ACK erhält, sondern markiert es lediglich als NONE-ACK-Nachricht. Wenn CS01-LB in einem zukünftigen Uplink ein ACK erhält, geht CS01-LB davon aus, dass eine Netzwerkverbindung besteht, und sendet alle NONE-ACK-Nachrichten erneut.

2.6.2 Unix-Zeitstempel

CS01-LB verwendet das Unix-Zeitstempelformat basierend auf

Size (bytes)	4	1
DeviceTimeAns Payload	32-bit unsigned integer : Seconds since epoch*	8bits unsigned integer: fractional-second in $\frac{1}{2^8}$ second steps

Figure 10 : DeviceTimeAns payload format

Der Benutzer kann diese Zeit über den folgenden Link abrufen: <https://www.epochconverter.com/> :

Nachfolgend finden Sie ein Beispiel für einen Konverter

The image shows two web browser screenshots. The left screenshot is from EpochConverter.com, displaying the current Unix epoch time as 1611889418. Below this, it shows the conversion of this epoch time to a human-readable date: Friday, 2021-01-29 02:58:10 GMT. The right screenshot is from Code Beautify.com, showing the 'Decimal to Hex' converter. The decimal number 1611889405 is entered, and the resulting hexadecimal value 60137afd is displayed. A red arrow points from the epoch time 1611889418 on the left to the decimal number 1611889405 on the right, indicating a conversion or offset.

Wir können also AT+TIMESTAMP=1611889405 oder Downlink 3060137afd00 verwenden, um die aktuelle Uhrzeit auf Freitag, 29. Januar 2021, 03:03:25 Uhr einzustellen.

2.6.3 Gerätezeit einstellen

Der Benutzer muss **SYNCMOD=1** einstellen, um die Zeitsynchronisation über den MAC-Befehl zu aktivieren.

Sobald CS01-LB dem LoRaWAN-Netzwerk beigetreten ist, sendet es den MAC-Befehl (DeviceTimeReq) und der Server antwortet mit (DeviceTimeAns), um die aktuelle Uhrzeit an CS01-LB zu senden. Wenn CS01-LB die Zeit nicht vom Server abrufen kann, verwendet CS01-LB die interne Zeit und wartet auf die nächste Zeitanforderung (AT+SYNCTDC zum Festlegen des Zeitanforderungszeitraums, Standardwert ist 10 Tage).

Hinweis: Der LoRaWAN-Server muss LoRaWAN v1.0.3 (MAC v1.0.3) oder höher unterstützen, um diese MAC-Befehlsfunktion zu unterstützen. Chirpstack, TTN V3 v3 und Loriot unterstützen dies, TTN V3 v2 jedoch nicht. Wenn der Server diesen Befehl nicht unterstützt, verwirft er Uplink-Pakete mit diesem Befehl, sodass der Benutzer bei SYNCMOD=1 das Paket mit der Zeitanforderung für TTN V3 v2 verliert.

2.6.4 Datalog-Uplink-Nutzlast (FPORT=3) Die

Datalog-Uplinks verwenden das folgende

Nutzlastformat. **Abrufdaten-Nutzlast:**

Größe (Bytes)	1	2	2	2	4
Wert	Interrupt-Flag & Interrupt-Level	Strom1	Strom2	Strom3	Unix-Zeitstempel

Interrupt-Flag & Interrupt-Pegel:

Größe (Bit)	bit7	Bit 6	[Bit 5:Bit 2]	Bit1	bit0
Wert	NO ACK-Nachricht	Poll-Nachricht en-Flag	Reserve	Interrupt-Pegel	Interrupt-Flag

Keine ACK-Nachricht: 1: Diese Nachricht bedeutet, dass diese Nutzlast aus einer Uplink-Nachricht stammt, die zuvor keine ACK vom Server erhalten hat (für PNACKMD=1-Funktion).

Poll-Nachrichtenflag: 1: Diese Nachricht ist eine Antwort auf eine Poll-Nachricht.

- Das Poll-Nachrichten-Flag ist auf 1 gesetzt.
- Jeder Dateneintrag umfasst 11 Byte. Um Sendezeit und Akkuleistung zu sparen, senden die Geräte die maximale Byteanzahl entsprechend dem aktuellen DR und den Frequenzbändern.

Beispielsweise beträgt die maximale Nutzlast für verschiedene DR im US915-Band:

- a) **DR0:** maximal 11 Byte, also ein Dateneintrag
- b) **DR1:** maximal 53 Byte, daher laden die Geräte 4 Dateneinträge (insgesamt 44 Byte) hoch
- c) **DR2:** Die Gesamtnutzlast umfasst 11 Dateneinträge
- d) **DR3:** Die Gesamtnutzlast umfasst 22 Dateneinträge.

Wenn das Gerät zum Zeitpunkt der Abfrage keine Daten hat, sendet es 11 Bytes mit dem Wert 0.

Beispiel:

Wenn CS01-LB die folgenden Daten im Flash-Speicher hat:

Stop Tx events when read sensor data

```
8031080 2023/5/24 03:30:41 3558 temp=27.2 hum=56.6 level:low status:false
8031090 2023/5/24 03:31:04 3564 temp=27.2 hum=56.7 level:low status:false
80310A0 2023/5/24 03:31:16 3564 temp=27.1 hum=56.7 level:low status:false
80310B0 2023/5/24 03:31:36 3564 temp=27.1 hum=57.0 level:low status:false
80310C0 2023/5/24 03:32:06 3558 temp=27.1 hum=57.2 level:low status:false
```

```
80310D0 2023/5/24 03:32:15 3558 temp=27.0 hum=57.3 level:low status:false
80310E0 2023/5/24 03:32:48 3558 temp=27.0 hum=57.5 level:low status:false
80310F0 2023/5/24 03:32:58 3564 temp=27.0 hum=57.6 level:low status:false
```

Start Tx events

OK

Wenn der Benutzer den folgenden Downlink-Befehl sendet:

31646D84E1646D856C05 Wobei: Startzeit: 646D84E1 = Zeit 23/5/24 03:30:41

Endzeit: 646D856C = Uhrzeit 23.5.24 03:33:00

CS01-LB sendet diese Nutzlast per Uplink.

↑ 14 ↓ 1 • Last activity 7 minutes ago ⓘ

Time	Type	Data preview	Verbose stream	Export as JSON	Pause	Clear
↑ 11:40:08	Forward uplink data message	Payload: { DATALOG: "[56.6,27.2,Low,False,2023-05-24 03:30:41],[56.7,27.2,Low,False,2023-05-24 03:31:04],[56.7,27.1,Low,False,2023-05-24 03:31:16],[56.7,27.1,Low,False,2023-05-24 03:31:36],[56.7,27.1,Low,False,2023-05-24 03:32:06],[56.7,27.1,Low,False,2023-05-24 03:32:15],[56.7,27.1,Low,False,2023-05-24 03:32:48],[56.7,27.1,Low,False,2023-05-24 03:32:58]" }				
↑ 11:40:08	Successfully processed data ...	DevAddr: 26 0B BE 9D				
↓ 11:32:59	Schedule data downlink for t...	DevAddr: 26 0B BE 9D	Rx1 Delay: 5			
↑ 11:32:58	Forward uplink data message	DevAddr: 26 0B BE 9D	Payload: { BatV: 3.564, Data_time: "2023-05-24 03:32:58", Door_status: "OPEN", EXTI_Trigger: "FALSE" }			
↑ 11:32:58	Successfully processed data ...	DevAddr: 26 0B BE 9D				
↑ 11:32:48	Forward uplink data message	DevAddr: 26 0B BE 9D	Payload: { BatV: 3.558, Data_time: "2023-05-24 03:32:48", Door_status: "OPEN", EXTI_Trigger: "FALSE" }			
↑ 11:32:48	Successfully processed data ...	DevAddr: 26 0B BE 9D				
↑ 11:32:16	Forward uplink data message	DevAddr: 26 0B BE 9D	Payload: { BatV: 3.558, Data_time: "2023-05-24 03:32:16", Door_status: "OPEN", EXTI_Trigger: "FALSE" }			

```
00 00 02 36 01 10 40 64 6D 84 E1 00 00 02 37 01 10 40 64 6D 84 F8 00 00 02 37 01 0F 40 64 6D 85 04 00 00 02
3A 01 0F 40 64 6D 85 18 00 00 02 3C 01 0F 40 64 6D 85 36 00 00 02 3D 01 0E 40 64 6D 85 3F 00 00 02 3F 01 0E
40 64 6D 85 60 00 00 02 40 01 0E 40 64 6D 85 6A
```

Die ersten 11 Bytes sind für den ersten Eintrag bestimmt:

00 00 02 36 01 10 40 64 6D 84 E1

Hum=0x0236/10=56,6 Temp=0x0110/10=27,2

Poll-Nachrichtenflag & Alarmflag & Pegel von PA8=0x40, bedeutet Antwortdaten, Abtast-Uplink-Nachricht, PA8 ist niedrig.

Unix-Zeit ist 0x646D84E1=1684899041s=23/5/24 03:30:41

2.7 Frequenzpläne

Der CS01-LB verwendet standardmäßig den OTAA-Modus und die unten aufgeführten Frequenzpläne. Jedes Frequenzband verwendet eine andere Firmware. Der Benutzer muss die Firmware auf das für sein Land entsprechende Band aktualisieren.

<http://wiki.dragino.com/xwiki/bin/view/Main/End%20Device%20Frequency%20Band/>

2.8 Firmware-Änderungsprotokoll

Link zum Herunterladen der Firmware: <https://www.dropbox.com/scl/fo/cnnyz4ynebs3am96jvtv0/h?rlkey=4no594ssi0nzt2lc3irbkid9b&dl=0>

3. CS01-LB konfigurieren

3.1 Konfigurationsmethoden

CS01-LB unterstützt die folgenden Konfigurationsmethoden:

- AT-Befehl über Bluetooth-Verbindung (**empfohlen**): [BLE-Konfigurationsanweisung](#).
- AT-Befehl über UART-Verbindung: Siehe [UART-Verbindung](#).
- LoRaWAN-Downlink. Anweisungen für verschiedene Plattformen: Siehe Abschnitt „[IoT LoRaWAN-Server](#)“.

3.2 Allgemeine Befehle

Diese Befehle dienen zur Konfiguration:

- Allgemeine Systemeinstellungen wie: Uplink-Intervall.
- Befehle im Zusammenhang mit dem LoRaWAN-Protokoll und der Funkverbindung.

Sie sind für alle Dragino-Geräte, die DLWS-005 LoRaWAN Stack unterstützen, identisch. Diese Befehle finden Sie im Wiki:

<http://wiki.dragino.com/xwiki/bin/view/Main/End%20Device%20AT%20Commands%20and%20Downlink%20Befehl/>

3.3 Spezielle Befehle für CS01-LB

Diese Befehle gelten nur für CS01-LB, wie unten aufgeführt:

3.3.1 Sendeintervallzeit einstellen

Funktion: Ändern des Sendeintervalls des LoRaWAN-Endknotens.

AT-Befehl: AT+TDC

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

Downlink-Befehl: 0x01

Format: Befehlscode (0x01) gefolgt von einem 3-Byte-Zeitwert.

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

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

3.3.2 Gerätestatus abrufen

Senden Sie einen LoRaWAN-Downlink, um das Gerät aufzufordern, die Alarめinstellungen zu senden.

Downlink-Nutzlast: 0x26 01

Der Sensor lädt den Gerätestatus über FPORT=5 hoch. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Nutzlast“.

3.3.3 Alarmintervall einstellen

Die kürzeste Zeit zwischen zwei Alarmpaketen. (Einheit: min)

- **AT-Befehl:**

AT+ATDC=30 // Das kürzeste Intervall zwischen zwei Alarmpaketen beträgt 30 Minuten. Das bedeutet, dass bei einem Alarmpaket-Uplink in den nächsten 30 Minuten kein weiteres Alarmpaket gesendet wird.

- **Downlink-Nutzlast:**

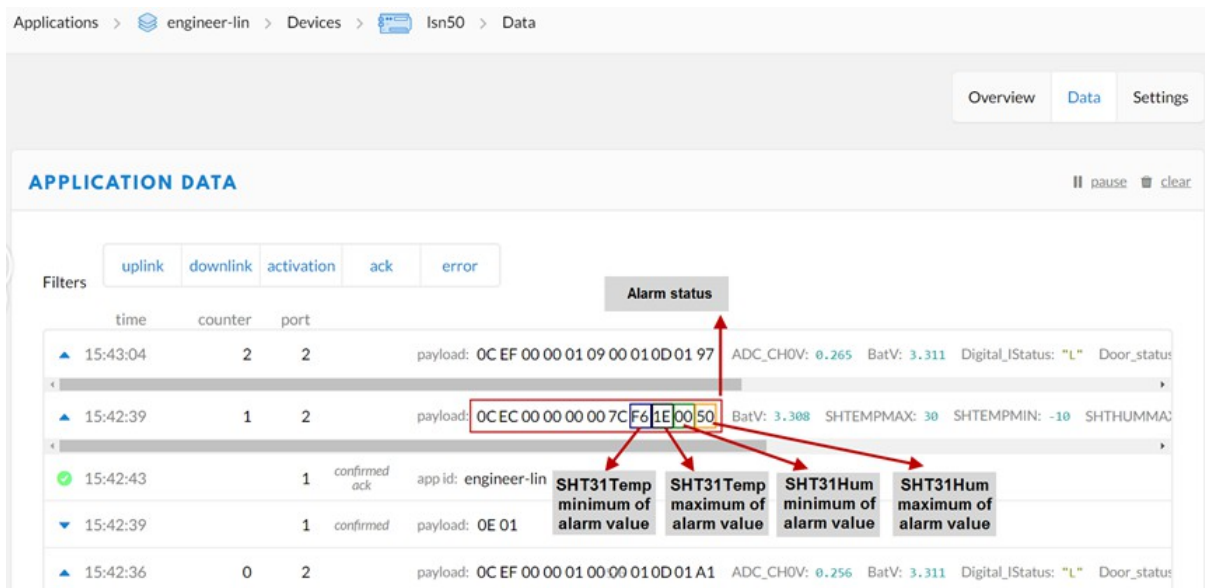
0x(0D 00 1E) ---> Setze AT+ATDC=0x 00 1E = 30 Minuten

3.3.4 Alarmeinstellungen abrufen

Senden Sie einen LoRaWAN-Downlink, um das Gerät aufzufordern, die Alarmeinstellungen zu senden.

- **Downlink-Nutzlast:** 0x0E 01

Beispiel:



Erläuterung:

- Alarm- und MOD-Bit ist 0x7C, 0x7C >> 2 = 0x31: Bedeutet, dass es sich bei dieser Nachricht um die Alarm-Einstellungsnachricht handelt.

3.3.5 Interrupt-Modus einstellen

Funktion, Interrupt-Modus für PA8 des Pins einstellen.

Wenn AT+INTMOD=0 eingestellt ist, wird PA8 als digitaler Eingangsport verwendet.

AT-Befehl: AT+INTMOD

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

3.3.6 Ausgangsleistung Dauer einstellen

Steuerung der Ausgangsdauer 5 V. Vor jeder Abtastung

- zuerst die Leistungsabgabe an den externen Sensor aktivieren.
- Lassen Sie es entsprechend der Dauer eingeschaltet, lesen Sie den Sensorwert und erstellen Sie die Uplink-Nutzlast.
- fnal, Schließen Sie die Leistungsausgabe.

AT-Befehl: AT+5VT

Befehlsbeispiel	Funktion	Antwort
AT+5VT=?	Zeigt die 5-V-Öffnungszeit an.	0 (Standard) OK
AT+5VT=1000	Nach einer Verzögerung von 1000 Millisekunden schließen.OK	

Downlink-Befehl: 0x07

Format: Befehlscode (0x07) gefolgt von 2 Bytes. Das erste und zweite Byte geben die Einschaltzeit an.

- Beispiel 1: Downlink-Nutzlast: 070000 ---> AT+5VT=0
- Beispiel 2: Downlink-Nutzlast: 0701F4 ---> AT+5VT=500

4. Batterie & Stromverbrauch

CS01-LB verwendet einen ER26500 + SPC1520-Akku. Unter dem folgenden Link finden Sie detaillierte Informationen zum Akku und zum Austausch.

[Batterieinformationen und Analyse des Stromverbrauchs.](#)

5. OTA-Firmware-Update

Der Benutzer kann die Firmware des CS01-LB ändern, um:

- Änderung des Frequenzbands/der Region.
- Aktualisierung mit neuen Funktionen.
- Fehler beheben.

Die Firmware und das Änderungsprotokoll können heruntergeladen werden unter: [Link zum Herunterladen der Firmware](#)

Methoden zum Aktualisieren der Firmware:

- (Empfohlene Methode) OTA-Firmware-Update über WLAN: <http://wiki.dragino.com/xwiki/bin/view/Main/Firmware%20OTA%20Update%20for%20Sensors/>
- Aktualisierung über die UART-TTL-Schnittstelle: [Anleitung](#).

6. FAQ

7. Bestellinformationen

Teilenummer: **CS01-LB-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

8. Verpackungsinformationen

Lieferumfang

- CS01-LB LoRaWAN 4-Kanal-Stromsensor-Konverter

Abmessungen und Gewicht:

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

9. Unterstützung

- 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.cc .