



LT-Serie LoRa IO-Controller Benutzerhandbuch

Dokumentversion: 1.5.4

Bildversion: v1.5.4

Version	Beschreibung	Datum
1.0	Veröffentlichung	26. September 2018
1.0.2	8-Kanal-Modus für US915, AU915, CN470 hinzugefügt	24. Oktober 2018
1.0.3	Aktuelles Messfoto hinzufügen	2. November 2018
1.0.4	Cayenne-Verbindungsanleitung hinzufügen	24. November 2018
1.1	Fehlerbehebung für Downlink hinzufügen, Link zum Hardware-Quellcode hinzufügen. Änderungsprotokoll für v1.1 hinzufügen (bezüglich Downlink, Nutzlastteil). TTN-Nutzlastformat hinzufügen.	24. Januar 2019
1.1	Weitere Informationen zum 8-Kanal-Modus und zur Fehlerbehebung bei der Verwendung von US915 und AU915	21. Februar 2019
1.1.2	Fehlerbehebung für den Upload über FlashLoader ändern,	26. April 2019

	Korrektur des TTN-Nutzlastdecoders	
1.2.0	Zählmodus hinzufügen Beschreibung der Kompatibilität mit Single-Channel-Gateways verbessern	
1.2.1	Anpassung der Downlink-Anweisung bei Verwendung mit LG01-N und LG02	7. Mai 2019
1.3	Neue Funktion für Downlink hinzugefügt, mit der das Relais zeitgesteuert gesteuert werden kann.	9. August 2019
1.3	Informationen zum Einschalten hinzugefügt.	20. August 2019
1.4.0	Beschreibung und Unterstützung für LT-22222-L hinzufügen. Decodierung in LoRaserver hinzufügen	7. März 2020
1.4	Fehlerbehebung für Downlink geändert, MyDevice-Foto hinzugefügt.	28. März 2020
1.4	Upgrade-Informationen für Firmware-Version v1.4.2 hinzufügen	30. März 2020
1.5.0	MOD=6, MOD=7 hinzufügen	20. Juli 2020
1.5.1	Trigger zum Uplink hinzufügen	25. September 2020
1.5.4	Inhalt ändern, um Firmware v1.5.4 zu unterstützen	30. Dezember 2020
1.5.5	Tippfehler für Upgrade-LED-Status korrigiert.	13. Januar 2021

1. Einführung	6
1.1 Was ist ein I/O-Controller der LT-Serie?	6
1.2 Technische Daten	7
1.3 Funktionen	8
1.4 Anwendungen	8
1.5 Hardware-Varianten	9
1.6 Firmware Änderungsprotokoll	9
2. Gerät einschalten	10
3. Betriebsmodus	11
3.1 Wie funktioniert es?	11
3.2 Beispiel für den Beitritt zum LoRaWAN-Netzwerk	11
3.3 Uplink-Nutzlast	13
3.3.1 AT+MOD=1, 2ACI+2AVI	13
3.3.2 AT+MOD=2, (Doppelte DI-Zählung)	14
3.3.3 AT+MOD=3, Einfaches DI-Zählen + 2 x ACI	15
3.3.4 AT+MOD=4, Einfaches DI-Zählen + 1 x Spannungszählung	16
3.3.5 AT+MOD=5, Einzel-DI-Zählung + 2 x AVI + 1 x ACI	16
3.3.6 AT+ADDMOD=6. (Triggermodus, optional)	18
3.3.7 Nutzlast-Decoder	20
3.4 LT über AT oder Downlink konfigurieren	21
3.4.1 Allgemeine Befehle	21
3.4.2 Sensorbezogene Befehle	21
Sendeintervall einstellen	21
Arbeitsmodus einstellen (AT+MOD)	21
Uplink abfragen	22
Triggermodus aktivieren	22
Trigger-Einstellungen abfragen	22
DI1/DI2/DI3 als Trigger aktivieren/deaktivieren	22
Trigger1 – DI1 oder DI3 als Trigger festlegen	23
Trigger2 – DI2 als Trigger festlegen	23
Trigger – AC (Strom) als Trigger festlegen	23
Trigger – AV (Spannung) als Trigger festlegen	23
Trigger – Mindestintervall einstellen	24
DO – Digitale Ausgänge DO1/DO2/DO3 steuern	24
DO – Steuerung der digitalen Ausgänge DO1/DO2/DO3 mit Zeitsteuerung	24
Relais – Steuerung Relaisausgang RO1/RO2	25

Relais -- Steuerrelaisausgang RO1/RO2 mit Zeitsteuerung	26
Zählen – Zählen mit Spannungsschwelle	28
Zählen – Vorabkonfiguration der Zählzahl	28
Zählen – Zählung löschen	29
Zählen – Zählmodus ändern, Zeit sparen	30
3.5 Integration mit Mydevice	30
3.6 Schnittstellendetails	33
3.6.1 Digitaler Eingangsport: DI1/DI2 /DI3 (für LT-33222-L, niedrig aktiv)	33
3.6.2 Digitaler Eingangsport: DI1/DI2 (für LT-22222-L)	34
3.6.3 Digitaler Ausgang: DO1/DO2 /DO3	35
3.6.4 Analogeingangsschnittstelle	35
3.6.5 Relaisausgang	35
3.7 LED-Anzeigen	37
4. AT-Befehl verwenden	38
4.1 Auf AT-Befehl zugreifen	38
4.2 Gängige AT-Befehlssequenz	40
4.2.1 Mehrkanal-ABP-Modus (Verwendung mit SX1301/LG308)	40
4.2.2 Ein-Kanal-ABP-Modus (Verwendung mit LG01/LG02)	40
4.2.3 Wechsel zu Klasse A	41
5. FAQ	42
5.1 Wie aktualisiert man das Image?	42
5.2 Wie kann man die LoRa-Frequenzbänder/Region ändern?	44
5.3 Wie richte ich LT für die Verwendung mit einem Einkanal-Gateway wie LG01/LG02 ein?	44
6. Fehlerbehebung	47
6.1 Downlink funktioniert nicht, wie kann das Problem behoben werden?	47
6.2 Probleme beim Hochladen von Bildern	47
6.3 Warum kann ich mich nicht mit TTN in den Bändern US915/AU915 verbinden?	47
7. Bestellinformationen	47
8. Verpackungsinformationen	47
9. Support	48
10. Referenz	49

1. Einführung

1.1 Was ist ein I/O-Controller der LT-Serie?

Die Dragino LT-Serie I/O-Module sind Long Range LoRaWAN I/O-Controller. Sie enthalten verschiedene I/O-Schnittstellen wie: analogen Stromeingang, analogen Spannungseingang, Relaisausgang, digitalen Eingang und digitalen Ausgang usw. Die LT I/O-Module wurden entwickelt, um die Installation der I/O-Überwachung zu vereinfachen.

Die LT-I/O-Controller ermöglichen es dem Benutzer, Daten zu senden und extrem große Reichweiten zu erzielen. Sie bieten eine Spread-Spectrum-Kommunikation mit extrem großer Reichweite und hoher Störfestigkeit bei

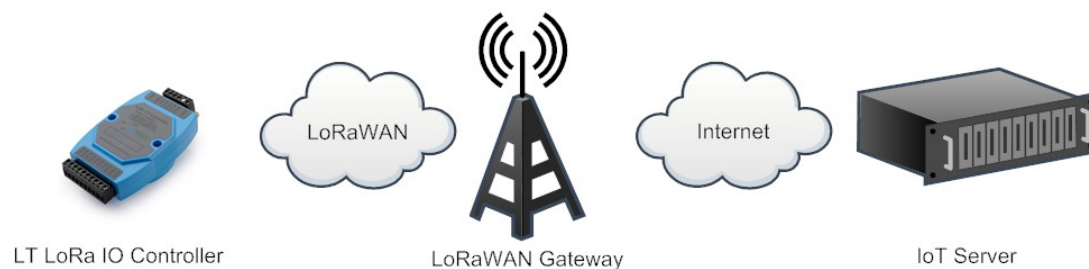
Minimierung des Stromverbrauchs. Sie sind für professionelle drahtlose Sensornetzwerkanwendungen wie Bewässerungssysteme, intelligente Zähler, Smart Cities, Smartphone-Erkennung, Gebäudeautomation usw. vorgesehen.

Die LT-I/O-Controller zielen darauf ab, eine einfache Plug-and-Play-Installation zu geringen Kosten unter Verwendung der LoRaWAN-Funktechnologie zu ermöglichen.

Die Einsatzumgebung umfasst:

- 1) Wenn der Standort des Benutzers von LoRaWAN abgedeckt ist, kann er einfach den I/O-Controller installieren und ihn so konfigurieren, dass er sich drahtlos mit dem LoRaWAN-Anbieter verbindet.
- 2) Der Benutzer kann lokal ein LoRaWAN-Gateway einrichten und den Controller so konfigurieren, dass er sich drahtlos mit dem Gateway verbindet.

LoRa I/O Controller Network Structure



1.2 Technische Daten

Hardware-System:

- STM32L072CZT6 MCU
- SX1276/78 Funkchip
- Leistungsaufnahme:
 - ◇ Leerlauf: 4 mA bei 12 V
 - ◇ 20 dB Übertragung: 34 mA bei 12 V

Schnittstelle für Modell: LT33222-L:

- 3 x Digitaler Eingang (Erkennung von niedrigem Signal, max. 6 V)
- 3 x Digitalausgang (NPN-Ausgang. Max. Pull-up-Spannung 36 V, 450 mA)
- 2 x Relaisausgang (5 A bei 250 VAC / 30 VDC)
- 2 x 0~20 mA Analogeingänge (Auflösung: 0,01 mA)
- 2 x 0~30 V Analogeingänge (Auflösung: 0,01 V)
- Stromeingang 7 bis 24 V DC.
-

Schnittstelle für Modell: LT22222-L:

- 2 x digitaler bidirektionaler Eingang (Erkennung von High-/Low-Signalen, max.: 50 V oder 220 V mit optionalem externen Widerstand)
- 2 x Digitalausgang (NPN-Ausgang. Max. Pull-up-Spannung 36 V, 450 mA)
- 2 x Relaisausgang (5 A bei 250 VAC / 30 VDC)
- 2 x 0~20 mA Analogeingang (Auflösung: 0,01 mA)
- 2 x 0~30 V Analogeingänge (Auflösung: 0,01 V)
- Stromeingang 7~ 24 V DC.

LoRa-Spezifikation:

- Frequenzbereich:
 - ✓ Band 1 (HF): 862 ~ 1020 MHz
 - ✓ Band 2 (LF): 410 ~ 528 MHz
- 168 dB maximales Link-Budget.
- +20 dBm – 100 mW konstante HF-Ausgangsleistung im Vergleich zu
- +14 dBm hocheffizienter Leistungsverstärker.
- Programmierbare Bitrate bis zu 300 kbps.
- Hohe Empfindlichkeit: bis zu -148 dBm.
- Absolut zuverlässiges Frontend: IIP3 = -12,5 dBm.
- Ausgezeichnete Blockierungsimunität.
- Niedriger Empfangsstrom von 10,3 mA, 200 nA Registerhaltung.
- Vollständig integrierter Synthesizer mit einer Auflösung von 61 Hz.
- FSK-, GFSK-, MSK-, GMSK-, LoRaTM- und OOK-Modulation.
- Integrierter Bit-Synchronisierer für die Taktrückgewinnung.
- Präambelerkennung.

- 127 dB Dynamikbereich RSSI.
- Automatische HF-Erkennung und CAD mit ultraschneller AFC.
- Paket-Engine bis zu 256 Byte mit CRC.


1.3 Funktionen


- ✓ LoRaWAN-Protokoll Klasse A und Klasse C
- ✓ Optionales angepasstes LoRa-Protokoll
- ✓ Frequenzbänder: CN470/EU433/KR920/US915/EU868/AS923/AU915/RU864/IN865
- ✓ AT-Befehle zum Ändern von Parametern
- ✓ Fernkonfiguration von Parametern über LoRa-Downlink
- ✓ Firmware über Programmieranschluss aktualisierbar
- ✓ Zählung

1.4 Anwendungen

- ✓ Intelligente Gebäude und Hausautomation
- ✓ Logistik und Lieferkettenmanagement
- ✓ Intelligente Messung
- ✓ Intelligente Landwirtschaft
- ✓ Intelligente Städte
- ✓ Intelligente Fabrik

1.5 Hardware-Varianten

Modell	Foto	Beschreibung
LT33222-L		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3 x Digitaler Eingang ✓ 3 x Digitalausgang ✓ 2 x Relaisausgang (5 A bei 250 VAC / 30 VDC) ✓ 2 x 0~20 mA Analogeingänge (Auflösung: 0,01 mA) ✓ 2 x 0~30 V Analogeingänge (Auflösung: 0,01 V) ✓ 1 x Zählanschluss

Modell	Foto	Beschreibung
LT22222-L		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 x Digitaler Eingang (bidirektional) ✓ 2 x Digitalausgang ✓ 2 x Relaisausgang (5 A bei 250 VAC / 30 VDC) ✓ 2 x 0~20 mA Analogeingänge (Auflösung: 0,01 mA) ✓ 2 x 0~30 V Analogeingänge (Auflösung: 0,01 V) ✓ 1 x Zählanschluss

1.6 Firmware-

Änderungsprotokoll [LT-](#)

[Bilddateien:](#)

http://www.dragino.com/downloads/index.php?dir=LT_LoRa_IO_Controller/LT33222-L/image/

[Änderungsprotokoll:](#)

http://www.dragino.com/downloads/index.php?dir=LT_LoRa_IO_Controller/LT33222-L/image/&file=changelog

2. Gerät einschalten

Der LT-Controller kann mit einer Gleichstromquelle von 7 bis 24 V betrieben werden. Verbinden Sie VIN mit dem Stromeingang V+ und GND mit dem Stromeingang V-, um den LT-Controller mit Strom zu versorgen. PWR leuchtet, wenn das Gerät ordnungsgemäß mit Strom versorgt wird.



3. Betriebsmodus

3.1 Wie funktioniert es?

Der LT ist standardmäßig als LoRaWAN OTAA Klasse C konfiguriert. Er verfügt über OTAA-Schlüssel zum Beitritt zum Netzwerk.

Um eine Verbindung zu einem lokalen LoRaWAN-Netzwerk herzustellen, muss der Benutzer lediglich die OTAA-Schlüssel in das Netzwerk eingeben.

Schalten Sie den Server und das LT ein. Es wird automatisch über OTAA mit dem Netzwerk verbunden. Bei LT-22222-L zeigt die LED den Verbindungsstatus an: Nach dem Einschalten blinkt [die TX-LED](#) fünfmal schnell, LT-22222-L wechselt in den Arbeitsmodus und beginnt mit der Verbindung zum LoRaWAN-Netzwerk. [Die TX-LED](#) leuchtet nach der Verbindung mit dem Netzwerk fünf Sekunden lang

. Wenn eine Nachricht vom Server eingeht, leuchtet die RX-LED 1 Sekunde lang.

Falls der Benutzer die OTAA-Schlüssel nicht im Netzwerkserver einstellen kann und die vorhandenen Schlüssel vom Server verwenden muss, kann er die Schlüssel in den Geräten mit [dem AT-Befehl](#) einstellen.

3.2 Beispiel für den Beitritt zum LoRaWAN-Netzwerk

Dieses Kapitel zeigt ein Beispiel dafür, wie man sich dem TTN LoRaWAN-Netzwerk anschließt. Nachfolgend finden Sie die Netzwerkstruktur. Wir verwenden hier unser LG308 als LoRaWAN-Gateway.

Use LT33222 + LG308 in TTN network



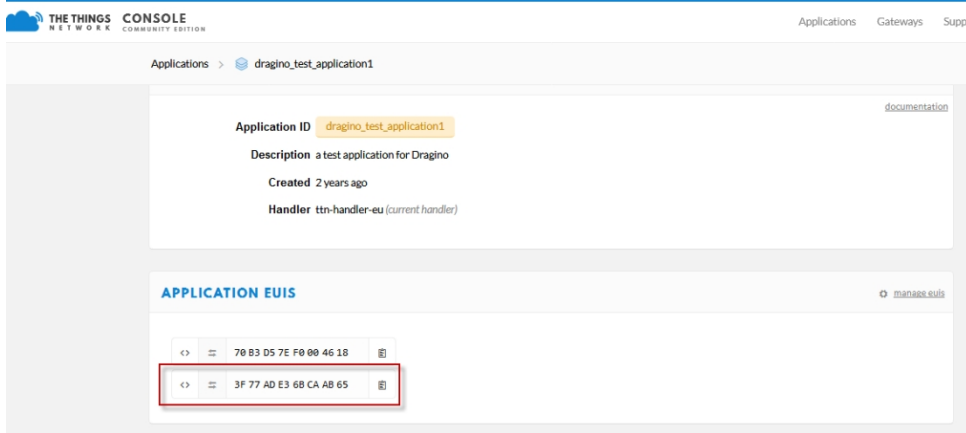
Der LG308 ist bereits für die Verbindung mit [dem TTN-Netzwerk](#) konfiguriert. Jetzt müssen wir nur noch dieses Gerät bei TTN registrieren:

Schritt 1: Erstellen Sie ein Gerät in TTN mit den OTAA-Schlüsseln aus dem LT IO-Controller. Jeder LT wird mit einem Aufkleber mit der Standard-EUI des Geräts wie

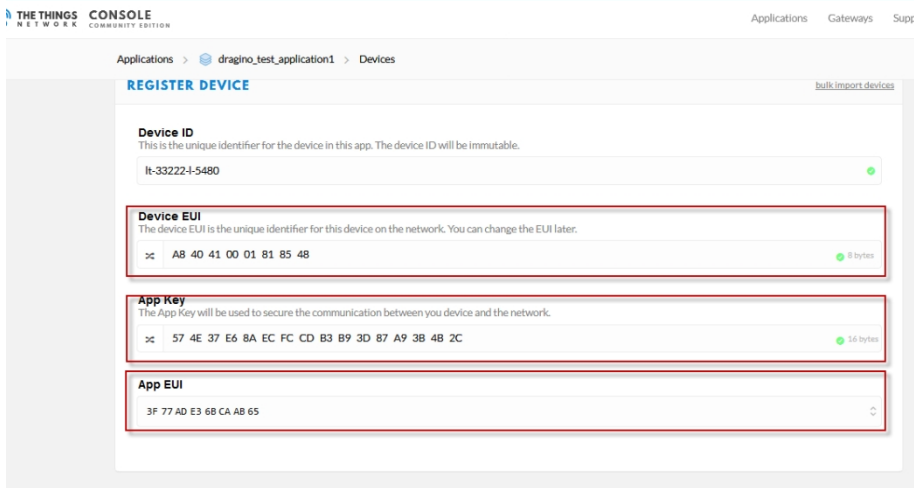


unten abgebildet geliefert:

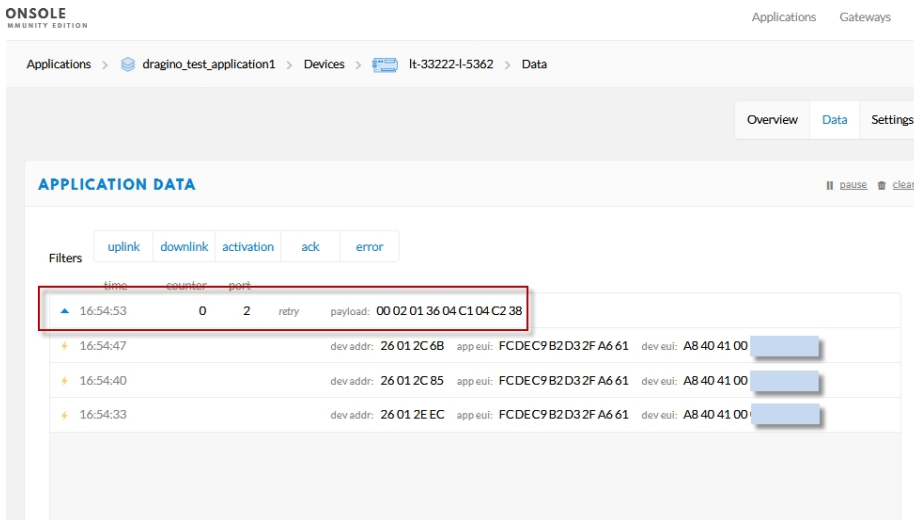
Geben Sie diese Schlüssel im LoRaWAN-Server-Portal ein. Unten sehen Sie einen Screenshot von TTN: Fügen Sie APP EUI in der Anwendung hinzu.



Fügen Sie APP KEY und DEV EUI hinzu.



Schritt 2: Schalten Sie LT ein, und es wird automatisch mit dem TTN-Netzwerk verbunden. Nach erfolgreicher Verbindung beginnt es mit dem Hochladen von Nachrichten an TTN, die der Benutzer im Panel sehen kann.



3.3 Uplink-Nutzlast

Es gibt fünf Arbeitsmodi + einen Interrupt-Modus auf LT für verschiedene Anwendungstypen:

- ✓ **MOD1:** (Standardeinstellung): 2 x ACI + 2AVI + DI + DO + RO
- ✓ **MOD2:** Doppelte DI-Zählung + DO + RO
- ✓ **MOD3:** Einfaches DI-Zählen + 2 x ACI + DO + RO
- ✓ **MOD4:** Einzelne DI-Zählung + 1 x Spannungszählung + DO + RO
- ✓ **MOD5:** Einzel-DI-Zählung + 2 x AVI + 1 x ACI + DO + RO
- ✓ **ADDMOD6:** Triggermodus, optional, wird zusammen mit MOD1 ~ MOD5 verwendet

3.3.1 AT+MOD=1, 2ACI+2AVI

Die Uplink-Nutzlast umfasst insgesamt 9 Bytes. Uplink-Pakete verwenden FPORT=2 und senden standardmäßig alle 10 Minuten einen Uplink.

Größe (Bytes)	2	2	2	2	1	1	1
Wert	AVI1 Spannung	AVI2 Spannung	ACI1 Strom	ACI2 Strom	DIDORO*	Reserve	MOD

DIDORO ist eine Kombination aus RO1, RO2, DI3, DI2, DI1, DO3, DO2 und DO1. Insgesamt 1 Byte, wie unten angegeben

bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit 2	Bit1	Bit0
RO1	RO2	DI3	DI2	DI1	DO3	DO2	DO1

- ✓ RO steht für Relais. ROx=1: geschlossen, ROx=0: immer offen.
- ✓ DI steht für digitalen Eingang. DIx=1: hoch oder schwebend, DIx=0: niedrig.
- ✓ DO steht für Reverse Digital Output (umgekehrter digitaler Ausgang). DOx=1: Ausgang niedrig, DOx=0: hoch oder schwebend. **Hinweis: Die Bits DI3 und DO3 sind für LT-22222-L nicht gültig.**

Beispiel für Nutzlast: 04 AB 04 AC 13:10 13:00 AA FF 01

Der Wert für die Schnittstelle lautet:

Die Spannung des AVI1-Kanals beträgt $0x04AB/1000=1195$ (DEC)

$/1000=1,195$ V Die Spannung des AVI2-Kanals beträgt $0x04AC/1000=1,196$ V

ACI1-Kanalstrom ist $0x1310/1000=4,880$ mA ACI2-

Kanalstrom ist $0x1300/1000=4,864$ mA Das letzte

Byte $0xAA=10101010(B)$ bedeutet

- ✓ [1] Der Relaiskanal RO1 ist geschlossen und die LED RO1 leuchtet.
- ✓ [0] Der Relaiskanal RO2 ist offen und die LED RO2 ist aus.
LT33222-L:
- ✓ [1] DI3-Kanal ist hoch und DI3-LED ist AUS;
- ✓ [0] DI2-Kanal ist Low-Eingang;
- ✓ [1] DI1-Kanal ist High-Eingang und DI1-LED ist AUS;
LT22222-L:
- ✓ [1] DI2-Kanal ist High-Eingang und DI2-LED leuchtet;

- ✓ [0] DI1-Kanal ist Low-Eingang;

- ✓ [0] DO3-Kanal-Ausgangszustand
 - ◇ DO3 ist schwebend, wenn zwischen DO3 und V+ keine Last liegt.
 - ◇ DO3 ist hoch, wenn zwischen DO3 und V+ eine Last vorhanden ist.
 - ◇ Die DO3-LED ist in beiden Fällen ausgeschaltet.
- ✓ [1] Der Ausgang des DO2-Kanals ist niedrig und die DO2-LED leuchtet.
- ✓ [0] DO1-Kanalausgangszustand
 - ◇ DO1 ist schwebend, wenn zwischen DO1 und V+ keine Last liegt.
 - ◇ DO1 ist hoch, wenn zwischen DO1 und V+ eine Last vorhanden ist.
 - ◇ Die DO1-LED ist in beiden Fällen ausgeschaltet.

3.3.2 AT+MOD=2, (doppelte DI-Zählung)

Für LT-33222-L: In diesem Modus wird **DI3** als Zählpin verwendet. Die Zählung auf DI3 spiegelt sich in COUNT1 wider.

Für LT-22222-L: In diesem Modus werden **DI1 und DI2** als Zählpins verwendet.

Gesamt: 11 Byte Nutzlast

Größe (Bytes)	4	4	1	1	1
Wert	COUNT1	COUNT2	DIDORO*	Reserve	MOD

DIDORO ist eine Kombination aus RO1, RO2, DO3, DO2 und DO1. Insgesamt 1 Byte, wie unten angegeben

bit7	bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit 2	Bit1	Bit0
RO1	RO2	FIRST	Reserve	Reserve	DO3	DO2	DO1

- ✓ RO steht für Relay. ROx=1: geschlossen, ROx=0: immer offen.
- ✓ FIRST: Zeigt an, dass dies das erste Paket nach dem Beitritt zum Netzwerk ist.
- ✓ DO steht für den digitalen Reverse-Ausgang. DOx=1: Ausgang niedrig, DOx=0: hoch oder schwebend. **Hinweis: Das DO3-Bit ist für LT-22222-L nicht gültig.**

Um den Zählmodus zu verwenden, führen

Sie bitte folgenden Befehl aus:

```
AT+MOD=2
```

```
ATZ
```

AT-Befehle für das Zählen:

Für LT33222-L:

```
AT+TRIG1=0,100 (DI3-Port auf Trigger bei niedrigem Pegel einstellen, gültiges Signal ist
```

```
100 ms)
```

```
AT+TRIG1=1,100 (DI3-Port auf Trigger bei hohem Pegel einstellen,
```

```
gültiges Signal ist 100 ms)
```

```
AT+SETCNT=1,60 (COUNT1-Wert auf 60 setzen)
```

Für LT22222-L:

```
AT+TRIG1=0,100 (DI1-Port auf Trigger bei niedrigem Pegel einstellen, gültiges Signal ist 100 ms)
```

AT+TRIG1=1,100 (DI1-Port auf Trigger bei hohem Pegel einstellen, gültiges Signal ist 100 ms) AT+TRIG2=0,100 (DI2-Port auf Trigger bei niedrigem Pegel einstellen, gültiges Signal ist 100 ms) AT+TRIG2=1,100 (DI2-Port auf Trigger bei hohem Pegel einstellen, gültiges Signal ist 100 ms)

AT+SETCNT=1,60 (COUNT1-Wert auf 60 setzen) AT+SETCNT=2,60 (COUNT2-Wert auf 60 setzen)

Für LT22222-L und LT33222-L:

AT+CLRCOUNT Alle Zählungen löschen

AT+COUTIME=60 Speicherzeit auf 60 Sekunden einstellen. Das Gerät speichert das Zählergebnis alle 60 Sekunden im internen Flash-Speicher. (Mindestwert: 30)

3.3.3 AT+MOD=3, Einzel-DI-Zählung + 2 x ACI

LT33222-L: In diesem Modus wird DI3 als Zählpin verwendet.

LT22222-L: In diesem Modus wird DI1 als Zählpin verwendet.

Größe (Bytes)	4	2	2	1	1	1
Wert	COUNT1	ACI1 Aktuell	ACI2 Aktuell	DIDORO*	Reserve	MOD

DIDORO ist eine Kombination aus RO1, RO2, DI3, DI2, DI1, DO3, DO2 und DO1. Insgesamt 1 Byte, wie unten angegeben

bit7	bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit 2	Bit1	Bit0
RO1	RO2	FIRST	Reserve	Reserve	DO3	DO2	DO1

- ✓ RO steht für Relay. ROx=1: geschlossen, ROx=0: immer offen.
- ✓ FIRST: Zeigt an, dass dies das erste Paket nach dem Beitritt zum Netzwerk ist.
- ✓ DO steht für Reverse Digital Output (umgekehrter digitaler Ausgang). DOx=1: Ausgang niedrig, DOx=0: hoch oder schwebend. **Hinweis: DO3 ist für LT-22222-L nicht gültig.**

Um den Zählmodus zu verwenden, führen

Sie bitte folgenden Befehl aus:

AT+MOD=3

ATZ

Andere AT-Befehle zum Zählen ähneln dem [MOD2-Zählbefehl](#).

3.3.4 AT+MOD=4, Einzel-DI-Zählung + 1 x Spannungszählung

LT33222-L: In diesem Modus wird DI3 als Zählpin verwendet.

LT22222-L: In diesem Modus wird DI1 als Zählpin verwendet.

AVI1 wird auch zum Zählen verwendet. AVI1 dient zur Überwachung der Spannung. Es überprüft die Spannung **alle 60 Sekunden**. Wenn die Spannung höher oder niedriger als **VOLMAX** mV ist, erhöht sich der AVI1-Zählwert um 1, sodass der AVI1-Zählwert zur Messung der Betriebsstunden einer Maschine verwendet werden kann.

Größe (Bytes)	4	4	1	1	1
Wert	COUNT1	AVI1 Zählen	DIDORO*	Reserve	MOD

DIDORO ist eine Kombination aus RO1, RO2, DI3, DI2, DI1, DO3, DO2 und DO1. Insgesamt 1 Byte, wie unten angegeben

bit7	bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit 2	Bit1	Bit0
RO1	RO2	FIRST	Reserve	Reserve	DO3	DO2	DO1

- ✓ RO steht für Relay. ROx=1: geschlossen, ROx=0: immer offen.
- ✓ FIRST: Zeigt an, dass dies das erste Paket nach dem Beitritt zum Netzwerk ist.
- ✓ DO steht für Reverse Digital Output (umgekehrter digitaler Ausgang). DOx=1: Ausgang niedrig, DOx=0: hoch oder schwebend. **Hinweis: DO3 ist für LT-22222-L nicht gültig.**

Um diesen Modus zu verwenden, führen

Sie bitte folgenden Befehl aus:

AT+MOD=4

ATZ

Andere AT-Befehle zum Zählen ähneln dem [MOD2-Zählbefehl](#). Fügen Sie den folgenden

Befehl für AVI1-Zählung hinzu:

AT+SETCNT=3,60 (AVI-Zählung auf 60 setzen)

AT+VOLMAX=20000 (Wenn die AVI1-Spannung höher als **VOLMAX** (20000 mV = 20 V) ist, erhöht sich der Zähler um 1)

AT+VOLMAX=20000,0 (Wenn die AVI1-Spannung niedriger als **VOLMAX** (20000 mV = 20 V) ist, erhöht sich der Zähler um 1)

AT+VOLMAX=20000,1 (Wenn die AVI1-Spannung höher als **VOLMAX** (20000 mV = 20 V) ist, erhöht sich der Zähler um 1)

3.3.5 AT+MOD=5, Einzel-DI-Zählung + 2 x AVI + 1 x ACI

LT33222-L: In diesem Modus wird DI3 als Zählpin verwendet.

LT22222-L: In diesem Modus wird DI1 als Zählpin verwendet.

Größe (Bytes)	2	2	2	2	1	1	1
Wert	AVI1 Spannung	AVI2 Spannung	ACI1 Strom	COUNT1	DIDORO*	Reserve	MOD

DIDORO ist eine Kombination aus RO1, RO2, DI3, DI2, DI1, DO3, DO2 und DO1. Insgesamt 1 Byte, wie unten angegeben

bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit 2	Bit1	Bit0
RO1	RO2	FIRST	Reserve	Reserve	DO3	DO2	DO1

- ✓ RO steht für Relay. ROx=1: geschlossen, ROx=0: immer offen.
- ✓ FIRST: Zeigt an, dass dies das erste Paket nach dem Beitritt zum Netzwerk ist.
- ✓ DO steht für Reverse Digital Output (umgekehrter digitaler Ausgang). DOx=1: Ausgang niedrig, DOx=0: hoch oder schwebend. **Hinweis: DO3 ist für LT-22222-L nicht gültig.**

Um diesen Modus zu verwenden, führen

Sie bitte folgenden Befehl aus:

```
AT+MOD=5
```

```
ATZ
```

Andere AT-Befehle zum Zählen ähneln dem [MOD2-Zählbefehl](#).

3.3.6 AT+ADDMOD=6. (Triggermodus, optional)

Dieser Modus ist ein optionaler Modus für Triggerzwecke. Er kann zusammen mit anderen Modi ausgeführt werden.

Wenn der Benutzer beispielsweise die folgenden Befehle konfiguriert hat:

- ✓ AT+MOD=1 → Der normale Arbeitsmodus
- ✓ AT+ADDMOD6=1 → Trigger aktivieren

LT überwacht AV1/AV2/AC1/AC2 alle 5 Sekunden. LT sendet in zwei Fällen Uplink-Pakete:

1. Regelmäßige Uplink-Übertragung (basierend auf TDC-Zeit). Die Nutzlast entspricht der normalen MOD (MOD 1 für den obigen Befehl). Diese Uplink-Übertragung verwendet den LoRaWAN-Datentyp „**unbestätigt**“.
2. Auslösen des Uplinks bei Erfüllung der Auslösebedingung. LT sendet in diesem Fall zwei Pakete, wobei der erste Uplink die in diesem Modus angegebene Nutzlast verwendet (Modus=6) und das zweite Paket die normale Modus-Nutzlast (MOD=1 für die obigen Einstellungen). Beide Uplinks verwenden **den LoRaWAN-Datentyp CONFIRMED**.

AT-Befehl zum Festlegen der Auslösebedingung:

Auslöser basierend auf Spannung:

Format: AT+AVLIM=<AV1_LIMIT_LOW>,< AV1_LIMIT_HIGH>,<AV2_LIMIT_LOW>,< AV2_LIMIT_HIGH>

Beispiel:

AT+AVLIM=3000,6000,0,2000 (Wenn die AV1-Spannung niedriger als 3 V oder höher als 6 V ist, oder die AV2-Spannung höher als 2 V ist, löst LT einen Uplink aus)

AT+AVLIM=5000,0,0,0 (Wenn die AV1-Spannung niedriger als 5 V ist, wird Uplink ausgelöst, 0 bedeutet ignorieren)

Auslösen basierend auf Strom:

Format: AT+ACLIM=<AC1_LIMIT_LOW>,< AC1_LIMIT_HIGH>,<AC2_LIMIT_LOW>,< AC2_LIMIT_HIGH>

Beispiel:

AT+ACLIM=10000,15000,0,0 (Wenn die AC1-Spannung unter 10 mA oder über 15 mA liegt, wird ein Uplink ausgelöst.)

Auslöser basierend auf DI-Status:

DI-Status-Trigger-Flag.

Format: AT+DTRI=<DI1_TIRGGER_FLAG>,< DI2_TIRGGER_FLAG >

Beispiel:

AT+ DTRI =1,0 (DI1-Trigger aktivieren / DI2-Trigger deaktivieren)

Downlink-Befehl zum Festlegen der Triggerbedingung

Typcode: 0xAA. Downlink-Befehl entspricht dem AT-Befehl [AT+AVLIM, AT+ACLIM](#) Format:

AA: Code für diesen Downlink-Befehl

xx	yy1 yy2	yy3 yy4
----	---------	---------

xx: 0: Grenze für AV1 und AV2; 1: Grenze für AC1 und AC2 ; 2 DI1, DI2 Trigger aktivieren/deaktivieren

yy1 yy2: AC1 oder AV1 Untergrenze oder DI1/DI2 Triggerstatus.

yy2 yy2: Obergrenze für AC1 oder

AV1. yy3 yy3: Untergrenze für AC2

oder AV2. Yy4 yy4: Obergrenze für

AC2 oder AV2.

Beispiel 1: AA 00 13 88 00 00 00 00 00

Entspricht AT+AVLIM=5000,0,0,0 (Wenn die AV1-Spannung unter 5 V liegt, wird der Uplink ausgelöst, 0 bedeutet „ignorieren“)

Beispiel 2: AA 02 01 00

Entspricht AT+ DTRI =1,0 (DI1-Trigger aktivieren / DI2-Trigger deaktivieren)

Triggereinstellungen Nutzlast Erklärung:

MOD6 Nutzlast: insgesamt 11 Byte Nutzlast

Größe (Bytes)	1	1	1	6	1	1
Wert	TRI_A FLAG	TRI_A Status	TRI_DI FLAG+STA	Reserve	Aktivieren/Deaktivieren MOD6	MOD (6)

TRI FLAG1 ist eine Kombination, die anzeigt, ob für diesen Teil ein Trigger gesetzt ist. Insgesamt 1 Byte wie unten angegeben

bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit 3	Bit 2	Bit1	Bit0
AV1_ LOW	AV1_ HIGH	AV2_ NIEDRIG	AV2_ HIGH	AC1_ NIEDRIG	AC1_ HIGH	AC2_ NIEDRIG	AC2_ HIGH

✓ Jedes Bit zeigt an, ob der entsprechende Trigger konfiguriert wurde.

Beispiel:

10100000: Bedeutet, dass das System für die Verwendung des Triggers AC1_LOW und AV2_LOW konfiguriert ist.

TRI Status1 ist eine Kombination, die anzeigt, welche Bedingung ausgelöst wird. Insgesamt 1 Byte wie unten angegeben

Bit7	Bit 6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit 2	Bit1	Bit0
AV1_ LOW	AV1_ HIGH	AV2_ NIEDRIG	AV2_ HIGH	AC1_ NIEDRIG	AC1_ HIGH	AC2_ NIEDRIG	AC2_ HIGH

✓ Jedes Bit zeigt an, welcher Status bei diesem Uplink ausgelöst wurde.

Beispiel:

10000000: Bedeutet, dass dieses Paket durch AC1_LOW ausgelöst wird. Bedeutet, dass die Spannung zu niedrig ist.

TRI_DI_FLAG+STA ist eine Kombination, die anzeigt, welcher Zustand ausgelöst wurde. Insgesamt 1 Byte wie unten angegeben

Bit7	Bit 6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit 2	Bit1	Bit0
N/A	N/A	N/A	N/A	DI2_STATUS	DI2_FLAG	DI1_STATUS	DI1_FLAG

✓ Jedes Bit zeigt an, welcher Status bei diesem Uplink ausgelöst wurde.

Beispiel:

00000111: Bedeutet, dass sowohl DI1- als auch DI2-Trigger aktiviert sind und dieses Paket durch DI1 ausgelöst wird. 00000101: Bedeutet, dass sowohl DI1- als auch DI2-Trigger aktiviert sind.

MOD6 aktivieren/deaktivieren: 0x01: MOD6 ist aktiviert. 0x00: MOD6 ist deaktiviert.

Downlink-Befehl zum Abfragen des MOD6-Status:

AB 06

Wenn das Gerät diesen Befehl erhält, sendet es die MOD6-Nutzlast.

3.3.7 Nutzlast-Decoder

Decoder für TTN/loraserver/ChirpStack:

http://www.dragino.com/downloads/index.php?dir=LT_LoRa_IO_Controller/LT33222-L/Payload_decoder/

3.4 LT über AT oder Downlink konfigurieren

Der Benutzer kann den LT-I/O-Controller über AT-Befehle oder LoRaWAN-Downlink-Befehle konfigurieren. Es gibt zwei Arten von Befehlen:

- ✓ **Allgemeine Befehle:** Diese sollten für jeden Sensor verfügbar sein, z. B.: Uplink ändern Intervall, Gerät zurücksetzen. Für die Firmware v1.5.4 kann der Benutzer herausfinden, welche gängigen Befehle unterstützt werden:
http://wiki.dragino.com/index.php?title=End_Device_AT_Commands_and_Downlink_Comms und
- ✓ **Sensorbezogene Befehle:** Diese Befehle wurden speziell für LT-2222-L entwickelt. Benutzer kann diese Befehle unten einsehen:

3.4.1 Allgemeine Befehle:

Sie sollten für alle Dragino-Sensoren verfügbar sein, z. B.: Uplink-Intervall ändern, Gerät zurücksetzen. Für die Firmware v1.5.4 kann der Benutzer sehen, welche allgemeinen Befehle unterstützt werden:
http://wiki.dragino.com/index.php?title=End_Device_AT_Commands_and_Downlink_Commands

3.4.2 Sensorbezogene Befehle:

Sendeintervall festlegen

Uplink-Intervall des Geräts einstellen.

- AT-Befehl:

AT+TDC=N

Beispiel: AT+TDC=30000. Bedeutet, das Intervall auf 30 Sekunden festlegen.

- Downlink-Nutzlast (Präfix 0x01):

0x01 aa bb cc // Entspricht AT+TDC=0x(aa bb cc)

Arbeitsmodus einstellen (AT+MOD)

Arbeitsmodus einstellen.

- AT-Befehl:

AT+MOD=N

Beispiel: AT+MOD=2. Arbeitsmodus auf doppelten DI-Zählmodus einstellen

- Downlink-Nutzlast (Präfix 0x0A): 0x0A

aa // Entspricht AT+MOD=aa

Uplink abfragen

➤ AT-Befehl:

Es gibt keinen AT-Befehl zum Abfragen des Uplinks

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0x08):

0x08 FF // Abfrage einer Uplink-Verbindung

Beispiel: 0x08FF, Gerät auffordern, einen Uplink zu senden

Triggermodus aktivieren

Verwendung des Triggermodus, siehe [ADDMOD6](#)

➤ AT-Befehl:

AT+ADDMOD6=1 oder 0

1: Triggermodus aktivieren

0: Triggermodus

deaktivieren

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0x0A 06):

0x0A 06 aa // Entspricht AT+ADDMOD6=aa,

Trigger-Einstellungen abfragen

Abfrage der Triggereinstellungen,

➤ AT-Befehl:

Für diese Funktion gibt es keinen AT-Befehl.

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0x AB 06):

0xAB 06 // Poll-Trigger-Einstellungen, das Gerät sendet [die Trigger-Einstellungen](#) zurück, sobald es diesen Befehl empfängt

DI1/DI2/DI3 als Trigger aktivieren/deaktivieren

Aktivieren/Deaktivieren von DI1/DI2/DI2 als Trigger

➤ AT-Befehl:

Format: AT+DTRI=<DI1_TIRGGER_FIAG>,< DI2_TIRGGER_FIAG >

Beispiel:

AT+ DTRI =1,0 (DI1-Trigger aktivieren / DI2-Trigger deaktivieren)

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0xAA 02):

0xAA 02 aa bb // Entspricht AT+DTRI=aa,bb

Trigger1 – DI1 oder DI3 als Trigger festlegen

DI1 oder DI3 (für LT-33222-L) als Trigger festlegen.

- AT-Befehl:

AT+TRIG1=a,b

a : Interrupt-Modus. 0: fallende Flanke; 1: steigende Flanke, 2: fallende und steigende Flanke (für MOD=1).

b : Verzögerungszeit.

Beispiel:

```
AT+TRIG1=1,100 (DI1-Port auf Trigger bei hohem Pegel einstellen, gültiges Signal ist 100 ms)
```

- Downlink-Nutzlast (Präfix 0x09 01):

0x09 01 aa bb cc // entspricht AT+TRIG1=aa,0x(bb cc)

Trigger2 – DI2 als Trigger festlegen

DI2-Trigger einstellen.

- AT-Befehl:

AT+TRIG2=a,b

a : Interrupt-Modus. 0: fallende Flanke; 1: steigende Flanke, 2: fallende und steigende Flanke (für MOD=1).

b : Verzögerungszeit.

Beispiel:

```
AT+TRIG2=0,100 (DI1-Port auf Trigger bei niedrigem Pegel einstellen, gültiges Signal ist 100 ms)
```

- Downlink-Nutzlast (Präfix 0x09 02):

0x09 02 aa bb cc // wie AT+TRIG1=aa,0x(bb cc)

Trigger – AC (Strom) als Trigger festlegen

Stromtrigger einstellen, basierend auf AC-Port. Siehe [Triggermodus](#)

- AT-Befehl:

AT+ACLIM. Siehe [Triggermodus](#)

- Downlink-Nutzlast (Präfix 0xAA 01):

0x AA 01 aa bb cc dd ee ff gg hh // wie AT+ACLIM Siehe [Triggermodus](#)

Trigger – AV (Spannung) als Trigger festlegen

Aktuellen Trigger basierend auf AV-Port einstellen. Siehe [Triggermodus](#)

- AT-Befehl:

AT+AVLIM. Siehe [Triggermodus](#)

- Downlink-Nutzlast (Präfix 0xAA 00):

0x AA 00 aa bb cc dd ee ff gg hh // wie AT+AVLIM Siehe [Auslösemodus](#)

Trigger – Mindestintervall festlegen

Legt das Mindestintervall für AV- und AC-Trigger fest. Das System reagiert nicht auf den zweiten Trigger innerhalb dieser festgelegten Zeit nach dem ersten Trigger.

➤ AT-Befehl:

AT+ATDC=5. Das Gerät reagiert nicht auf den zweiten Trigger innerhalb von 5 Minuten nach dem ersten Trigger.

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0xAC):

0x AC aa bb // entspricht AT+ATDC=0x(aa bb) . Einheit (min)

DO – Steuerung der digitalen Ausgänge DO1/DO2/DO3

➤ AT-Befehl:

Es gibt keinen AT-Befehl zur Steuerung des digitalen Ausganges.

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0x02):

0x02 aa bb cc // DO1/DO2/DO3-Ausgang einstellen

Wenn Nutzlast = 0x02010001 und zwischen V+ und DOx eine Last vorhanden ist, bedeutet dies, dass DO1 auf niedrig, DO2 auf hoch und DO3 auf niedrig gesetzt werden.

01: Niedrig, 00: High, 11: Keine Aktion

Downlink-Code	DO1	DO2	DO3
02 01 00 11	Niedrig	Hoch	Keine Aktion
02 00 11 01	Hoch	Keine Maßnahme	Niedrig
02 11 01 00	Keine Aktion	Niedrig	Hoch

Hinweis: Bei LT-22222-L gibt es kein DO3, das letzte Byte kann einen beliebigen Wert annehmen. Das Gerät lädt ein Paket hoch, wenn der Downlink-Code erfolgreich ausgeführt wurde.

DO – Steuerung der digitalen Ausgänge DO1/DO2/DO3 mit Zeitsteuerung

➤ AT-Befehl:

Es gibt keinen AT-Befehl zur Steuerung des digitalen Ausganges.

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0xA9):

0xA9 aa bb cc // DO1/DO2/DO3-Ausgang mit Zeitsteuerung

einstellen Hiermit wird die digitale Ausgangszeit des DO-Pins gesteuert. Enthält vier Bytes: **Erstes Byte:** Typcode (0xA9)

Zweites Byte: Inverter-Modus

01: DO-Pins kehren nach Ablauf der Zeitüberschreitung in ihren ursprünglichen Zustand zurück. 00: DO-Pins wechseln nach Ablauf der Zeitüberschreitung in einen Inverterzustand.

Drittes Byte: Steuerungsmethode und Portstatus:

Zweites Byte	Status
0x01	DO1 auf Low gesetzt
0x00	DO1 auf High gesetzt
0x11	DO1 KEINE Aktion

Viertes Byte: Steuerungsmethode und Portstatus:

Zweites Byte	Status
0x01	DO2 auf niedrig gesetzt
0x00	DO2 auf High gesetzt
0x11	DO2 KEINE Aktion

Fünftes Byte: Steuerungsmethode und Portstatus:

Zweites Byte	Status
0x01	DO3 auf niedrig gesetzt
0x00	DO3 auf High gesetzt
0x11	DO3 KEINE Aktion

Sechstes und siebtes Byte:

Verriegelungszeit. Einheit: ms

Das Gerät lädt ein Paket hoch, wenn der Downlink-Code erfolgreich ausgeführt wurde.

Beispiel für Nutzlast:

a) A9 01 01 01 01 07 D0

DO1-Pin, DO2-Pin und DO3-Pin werden auf Low gesetzt, bleiben 2 Sekunden lang in diesem Zustand und kehren dann in ihren ursprünglichen Zustand zurück.

b) A9 01 00 01 11 07 D0

DO1-Pin auf High setzen, DO2-Pin auf Low setzen, DO3-Pin keine Aktion, letzte 2 Sekunden, dann zurück zum ursprünglichen Zustand wechseln.

c) A9 00 00 00 00 07 D0

DO1-Pin, DO2-Pin und DO3-Pin werden auf High gesetzt, letzte 2 Sekunden, dann wechseln beide auf Low.

d) A9 00 11 01 00 07 D0

DO1-Pin keine Aktion, DO2-Pin auf Low gesetzt, DO3-Pin auf High gesetzt, letzte 2 Sekunden, dann DO1-Pin keine Aktion, DO2-Pin auf High gesetzt, DO3-Pin auf Low gesetzt

Relais – Steuerrelaisausgang RO1/RO2

➤ AT-Befehl:

Es gibt keinen AT-Befehl zur Steuerung des Relaisausgangs

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0x03):

0x03 aa bb // RO1/RO2-Ausgang einstellen

Wenn Nutzlast = 0x030100, bedeutet dies, dass RO1 geschlossen und RO2 geöffnet wird. 01: Schließen, 00: Öffnen, 11: Keine Aktion

Downlink-Code	RO1	RO2
03 00 11	Offen	Keine Aktion
03 01 11	Schließen	Keine Aktion
03 11 00	Keine Aktion	Geöffnet
03 11 01	Keine Aktion	Schließen
03 00 00	Öffnen	Öffnen
03 01 01	Schließen	Schließen
03 01 00	Schließen	Öffnen
03 00 01	Öffnen	Schließen

Das Gerät lädt ein Paket hoch, wenn der Downlink-Code erfolgreich ausgeführt wurde.

Relais – Steuerung des Relaisausgangs RO1/RO2 mit Zeitsteuerung

➤ AT-Befehl:

Es gibt keinen AT-Befehl zur Steuerung des Relaisausgangs.

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0x05):

0x05 aa bb cc dd // RO1/RO2-Relais mit Zeitsteuerung

einstellen: Hiermit wird die Relaisausgangszeit des Relais gesteuert. Enthält vier Bytes: **Erstes Byte**: Typcode (0x05)

Zweites Byte (aa): Inverter-Modus

01: Die Relais kehren nach Ablauf der Zeitüberschreitung in ihren ursprünglichen Zustand zurück. 00: Die Relais wechseln nach Ablauf der Zeitüberschreitung in einen Inverter-Zustand.

Drittes Byte (bb): Steuerungsmethode und Portstatus:

Wert	Status
0x11	RO1 und RO2 auf NO
0x10	RO2 auf NO, RO1 auf NC
0x01	RO2 zu NC, RO1 zu NO
0x00	RO1 und RO2 zu NC.
0x20	RO1 Keine Aktion, RO2 zu NC
0x21	RO1 keine Aktion, RO2 auf NO
0x02	RO1 zu NC, RO2 keine Aktion
0x12	RO1 zu NO, RO2 keine Aktion

Viertes/fünftes Byte (cc): Verriegelungszeit. Einheit: ms

Das Gerät lädt ein Paket hoch, wenn der Downlink-Code erfolgreich ausgeführt wurde.

Beispiel für Nutzdaten:

e) 05 01 11 07 D0

Relais 1 und Relais 2 werden auf NO gesetzt, bleiben 2 Sekunden lang in diesem Zustand und kehren dann in ihren ursprünglichen Zustand zurück.

f) 05 01 10 07 D0

Relais 1 wird auf NO gesetzt, Relais 2 wird auf NC gesetzt, jeweils für 2 Sekunden, dann kehren beide in ihren ursprünglichen Zustand zurück.

g) 05 00 01 07 D0

Relais 1 wechselt zu NC, Relais 2 wechselt zu NO, dauert 2 Sekunden, dann wechselt Relais 1 zu NO, Relais 2 wechselt zu NC.

h) 05 00 00 07 D0

Relais 1 und Relais 2 wechseln zu NC, halten 2 Sekunden lang, dann wechseln beide zu NO.

Zählen – Zählen der Spannungsschwelle

Wenn die Spannung den Schwellenwert überschreitet, wird gezählt. Funktion siehe [MOD4](#)

➤ AT-Befehl:

AT+VOLMAX // Siehe [MOD4](#)

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0xA5):

0xA5 aa bb cc // Entspricht AT+VOLMAX=(aa bb),cc

Zählen – Vorabkonfiguration der Zählzahl

➤ AT-Befehl:

AT+SETCNT=aa,(bb cc dd ee) aa:

1: Zählwert 1 festlegen,

2: Zählung 2 einstellen,

3: AV1-Zählwert einstellen

Bb cc dd ee: einzustellende Zahl

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0xA8):

0x A8 aa bb cc dd ee // wie AT+SETCNT=aa,(bb cc dd ee)

Zählen – Zählung löschen

Zählung für Zählmodus löschen

➤ AT-Befehl:

AT+CLRCOUNT // Alle Zählungen löschen

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0xA6): 0xA6 01 // Alle Zählungen löschen,

Zählung – Zählmodus ändern, Zeit sparen

➤ AT-Befehl:

AT+COUTIME=60 // Speicherdauer auf 60 Sekunden einstellen. Das Gerät speichert das Zählergebnis alle 60 Sekunden im internen Flash-Speicher. (Mindestwert: 30)

➤ Downlink-Nutzlast (Präfix 0xA7):

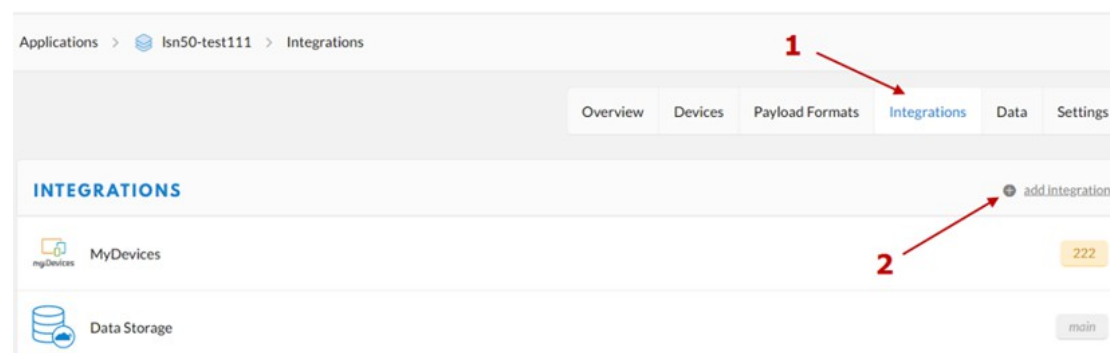
0x A7 aa bb cc // entspricht AT+COUTIME =aa bb cc,
Bereich: aa bb cc:0 bis 16777215, (Einheit: Sekunde)

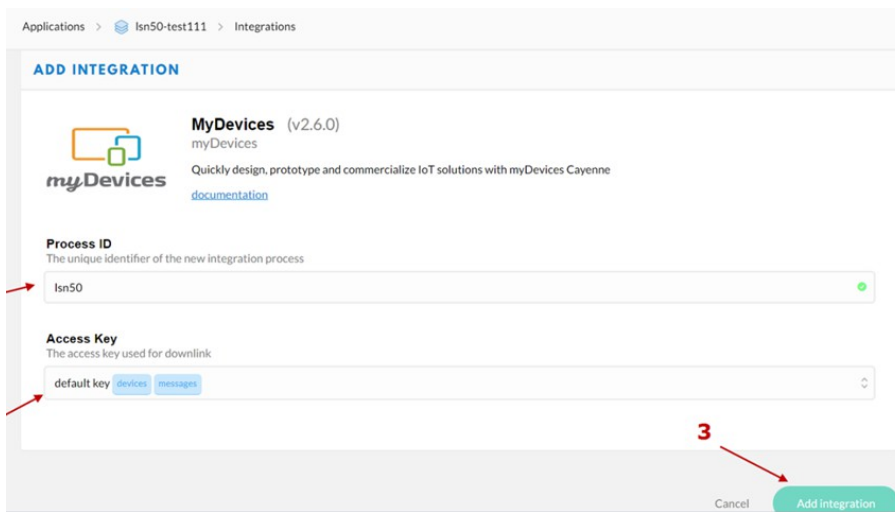
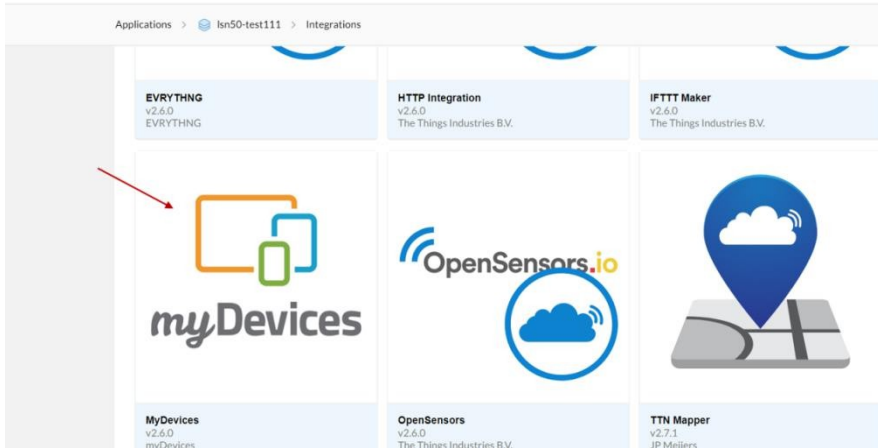
3.5 Integration mit Mydevice

Mydevices bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche zur Anzeige der Sensordaten. Sobald wir Daten in TTN haben, können wir Mydevices verwenden, um eine Verbindung zu TTN herzustellen und die Daten in Mydevices anzuzeigen. Nachfolgend sind die Schritte aufgeführt:

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

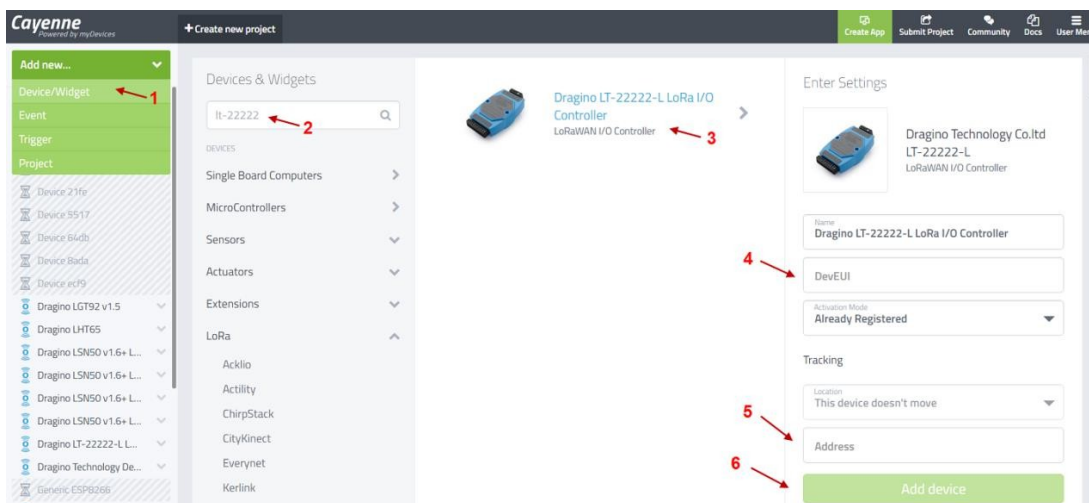
Schritt 2: Um die Anwendung für die Weiterleitung von Daten an Mydevices zu konfigurieren, müssen Sie eine Integration hinzufügen. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Mydevices-Integration hinzuzufügen:



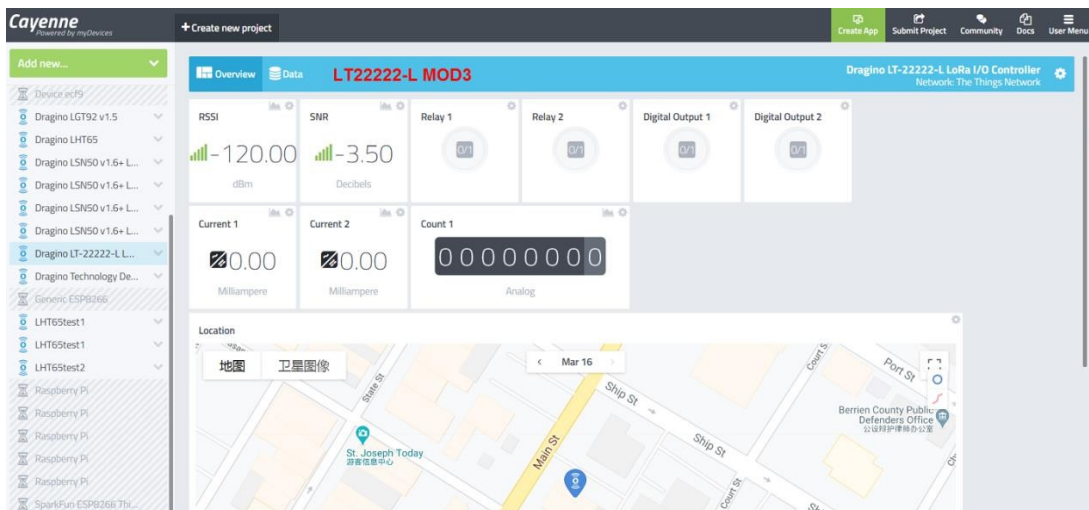
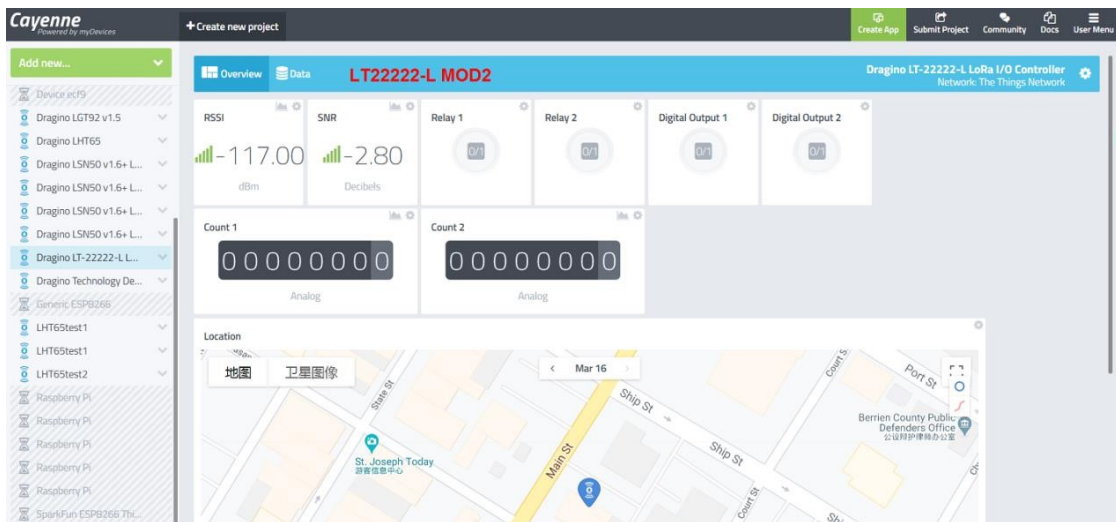
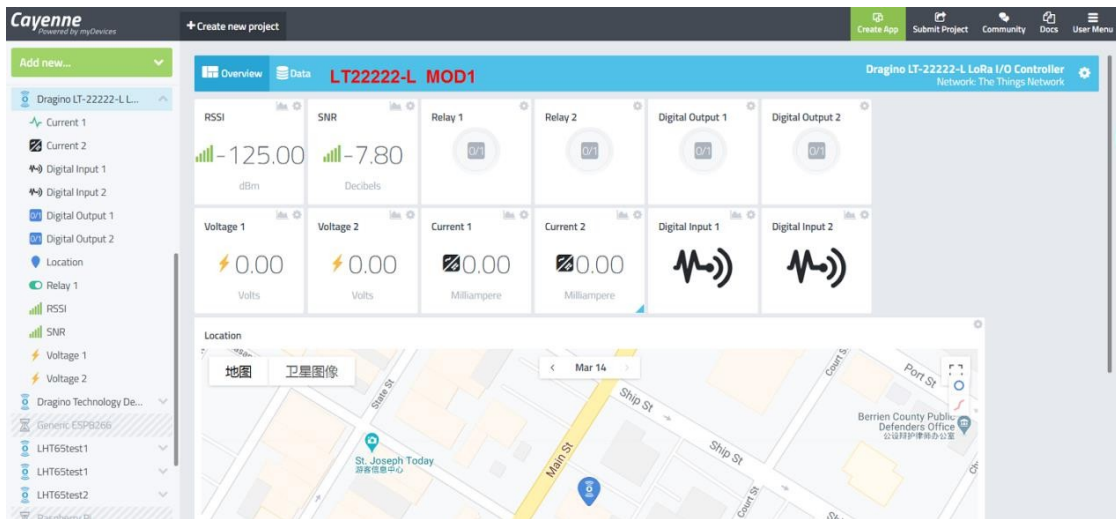


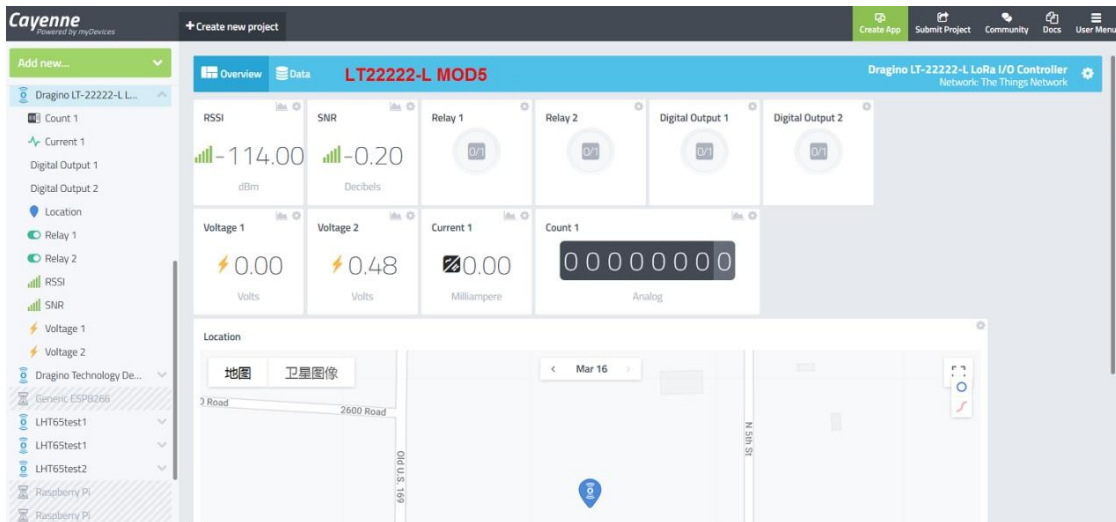
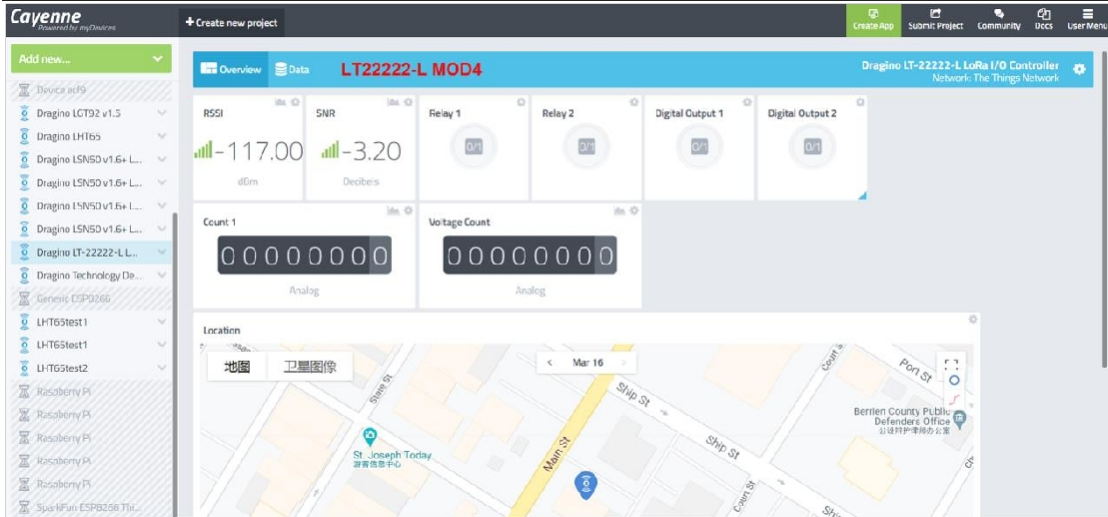
Schritt 3: Erstellen Sie ein Konto oder melden Sie sich bei Mydevices an.

Schritt 4: Suchen Sie nach LT-22222-L (sowohl für LT-22222-L als auch für LT-33222-L) und fügen Sie DevEUI hinzu. Suchen Sie unter „The Things Network“.



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

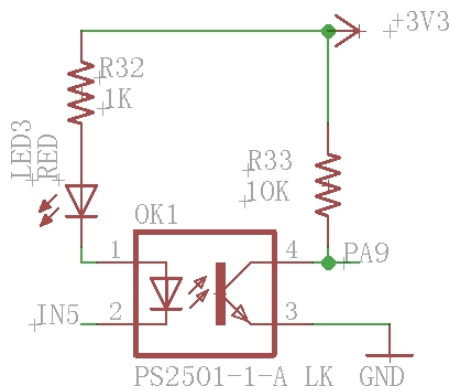




3.6 Schnittstellendetails

3.6.1 Digitaler Eingangsport: DI1/DI2 /DI3 (für LT-33222-L, niedrig aktiv)

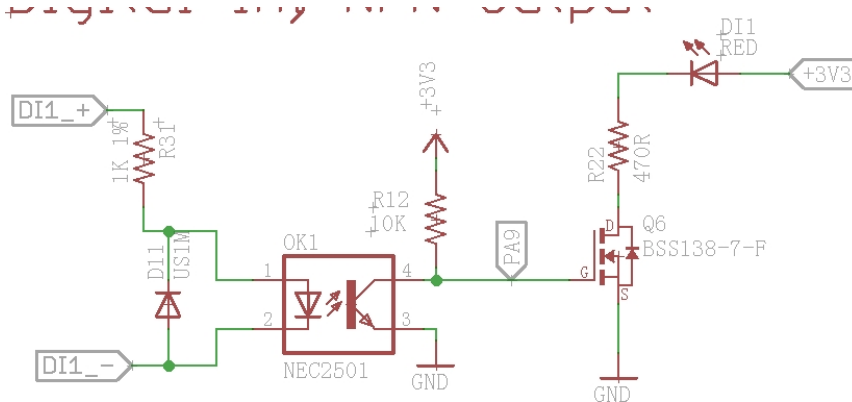
Unterstützt NPN-Sensoren



3.6.2 Digitaler Eingangsport: DI1/DI2 (für LT-22222-L)

Der DI-Port des LT-22222-L unterstützt NPN- oder PNP-Ausgangssensoren.

Interne Schaltung wie unten dargestellt: Der NEC2501 ist ein Optokoppler, der aktive Strom (von NEC2501 Pin 1 zu Pin 2) beträgt 1 mA und der maximale Strom beträgt 50 mA. Wenn aktiver Strom von NEC2501 Pin 1 zu Pin 2 fließt, ist der DI aktiv hoch.



Wenn ein Gerät an den DI-Port angeschlossen werden soll, müssen sowohl DI1+ als auch DI1- angeschlossen werden.

Beispiel 1: Anschluss an einen Low-Active-Sensor.

Dieser Sensortyp gibt bei Aktivierung ein Low-Signal GND aus.

- ✓ Verbinden Sie den Ausgang des Sensors mit DI1-.
- ✓ Verbinden Sie den VCC-Anschluss des Sensors mit DI1+.

Wenn der Sensor aktiv ist, beträgt der Strom zwischen Pin 1 und Pin 2 des NEC2501:

$$I_F = DI1+ / 1K.$$

Wenn DI1+ = 12 V, beträgt der Strom $I_F = 12$ mA. Somit kann der LT-22222-L dieses aktive Signal erkennen.

Beispiel 2: Anschluss an einen hochaktiven Sensor.

Dieser Sensortyp gibt bei Aktivierung ein hohes Signal (z. B. 24 V) aus.

- ✓ Verbinden Sie den Ausgang des Sensors mit DI1+.
- ✓ Verbinden Sie die GND-Klemme des Sensors mit DI1-.

Wenn der Sensor aktiv ist, beträgt der Strom zwischen Pin 1 und Pin 2 des NEC2501:

$$I_F = DI1+ / 1K.$$

Wenn DI1+ = 24 V, beträgt der Strom $I_F = 24$ mA. Somit kann der LT-22222-L dieses hohe aktive Signal erkennen.

Beispiel 3: Anschluss an einen 220-V-Hochaktivitätssensor. Unternehmenstest

Angenommen, der Benutzer möchte ein aktives Signal über 220 V überwachen, um sicherzustellen, dass der Optokoppler nicht durchbrennt

- ✓ Verbinden Sie den Ausgang des Sensors mit einem seriellen 50-kΩ-Widerstand mit DI1+.
- ✓ Verbinden Sie die Masse des Sensors mit DI1-.

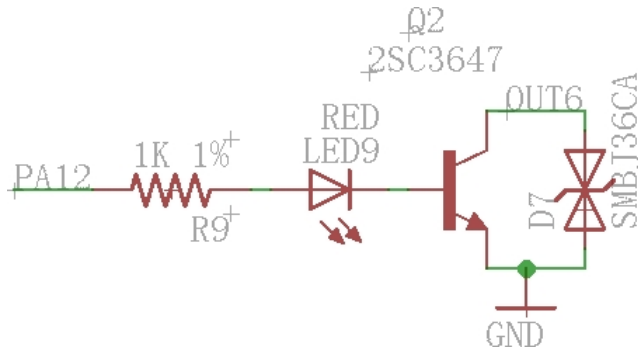
Wenn der Sensor aktiv ist, beträgt der Strom zwischen Pin 1 und Pin 2 des NEC2501:

$$I_F = DI1+ / 51K.$$

Wenn der Sensorausgang 220 V beträgt, ist der Strom $I_F = 4,3$ mA. Somit kann der LT-22222-L dieses hohe aktive Signal sicher erkennen.

3.6.3 Digitaler Ausgang: DO1/DO2 /DO3

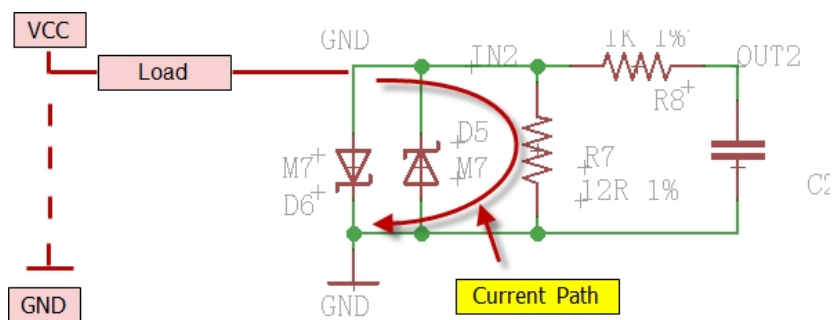
NPN-Ausgang: GND oder Float. Die maximale Spannung, die an den Ausgangspin angelegt werden kann, beträgt 36 V.



3.6.4 Analoge Eingangsschnittstelle

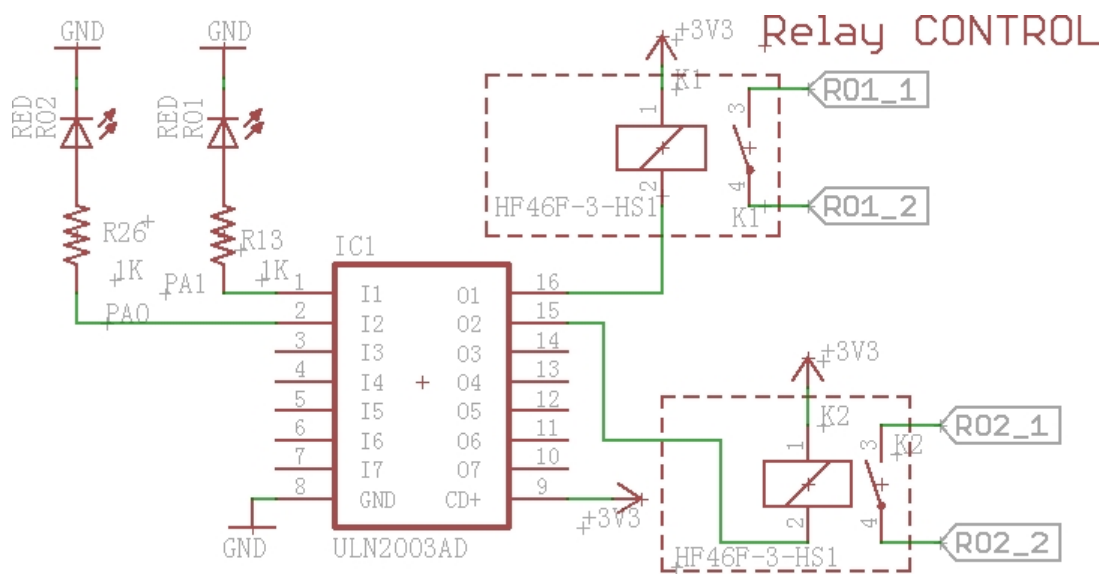
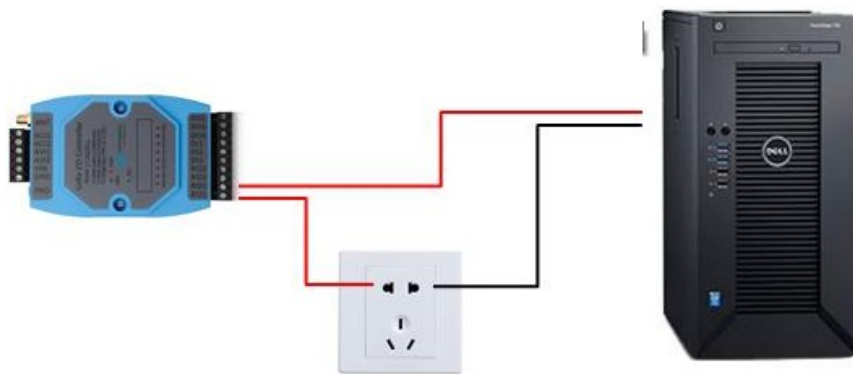
Die analoge Eingangsschnittstelle ist wie folgt aufgebaut. Der LT misst die IN2-Spannung, um den Strom zu berechnen, der durch die Last fließt. Die Formel lautet:

$$AC2 = (IN2\text{-Spannung})/12$$



3.6.5 Relaisausgang

Der serielle LT-Controller verfügt über zwei Relais-Schnittstellen; jede Schnittstelle verwendet zwei Pins der Schraubklemme. Der Benutzer kann die Stromleitung eines anderen Geräts in Reihe mit RO1_1 und RO_2 anschließen. Wie unten dargestellt:



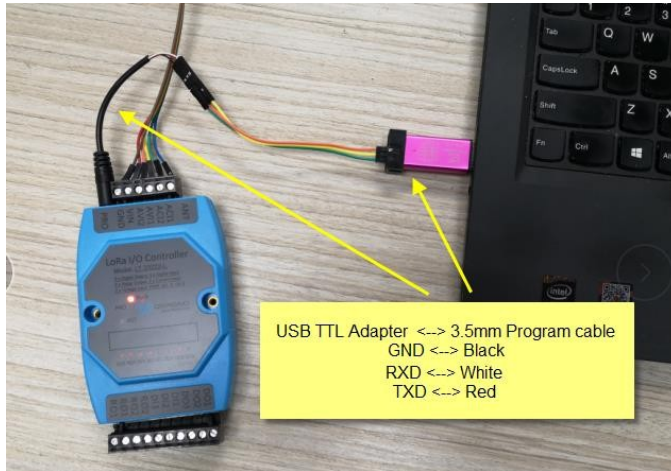
3.7 LED-Anzeigen

LEDs	Funktion
PWR	Immer eingeschaltet, wenn Strom vorhanden ist
SYS	Nach dem Einschalten des Geräts blinkt SYS fünfmal schnell GRÜN , was bedeutet, dass RS485-LN beginnt, sich mit dem LoRaWAN-Netzwerk zu verbinden. Bei erfolgreicher Verbindung erfolgreich ist, leuchtet SYS 5 Sekunden lang GRÜN . SYS blinkt blau bei jedem Upload blau und blinkt grün , sobald eine Downlink-Nachricht empfangen wird.
TX	Geräte-Boot: TX blinkt fünfmal. Erfolgreicher Beitritt zum Netzwerk: TX leuchtet 5 Sekunden lang. Übertragung eines LoRa-Pakets: TX blinkt einmal
RX	RX blinkt einmal, wenn ein Paket empfangen wird.
DO1	
DO2	
DO3	
DI2	Für LT-22222-L: EIN, wenn DI2 hoch ist, NIEDRIG, wenn DI2 niedrig ist Für LT-33222-L: EIN, wenn DI2 niedrig ist, NIEDRIG, wenn DI2 hoch ist
DI2	Für LT-22222-L: EIN, wenn DI2 hoch ist, NIEDRIG, wenn DI2 niedrig ist Für LT-33222-L: EIN, wenn DI2 niedrig ist, NIEDRIG, wenn DI2 hoch ist
DI3	Nur für LT-33222-L: EIN, wenn DI3 niedrig ist, NIEDRIG, wenn DI3 hoch ist
DI2	Für LT-22222-L: EIN, wenn DI2 hoch ist, AUS, wenn DI2 niedrig ist Für LT-33222-L: EIN, wenn DI2 niedrig ist, NIEDRIG, wenn DI2 hoch ist
RO1	
RO2	

4. AT-Befehl verwenden

4.1 Zugriff auf AT-Befehl

LT unterstützt den AT-Befehlssatz. Der Benutzer kann einen USB-zu-TTL-Adapter und das 3,5-mm-Programmierskabel verwenden, um eine Verbindung zu LT herzustellen und den AT-Befehl wie unten beschrieben zu verwenden.



Auf dem PC muss der Benutzer die Baudrate **des seriellen Tools** (z. B. [Putty](#), SecureCRT) auf **9600** einstellen, um Zugriff zu erhalten.

Zugriff auf die serielle Konsole für LT. Die AT-Befehle sind standardmäßig deaktiviert und müssen mit einem Passwort (Standard: **123456**) aktiviert werden. Wie unten gezeigt:

```

Serial-COM9 - SecureCRT
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 选项(O) 传输(T) 脚本(S) 工具(L) 帮助(H)
alilyun_香港服务器 | Serial-COM9

DRAGINO LT-33222-L Device
Image Version: v1.0
Frequency Band: IN865
DevEUI= A8 40 41 00 01 81 85 ED
Enter Password to Active AT Commands

**** UpLinkCounter= 0 ****
TX on freq 865985000 Hz at DR 5
txDone
rxTimeout
Correct Password
rxTimeout

**** UpLinkCounter= 0 ****
TX on freq 865985000 Hz at DR 5
txDone
rxTimeout
    
```

ask enter password

entered correct password

Weitere Informationen zum AT-Befehl finden Sie im [AT-Befehlshandbuch](#)

- AT+<CMD>? : Hilfe zu <CMD>
- AT+<CMD> : <CMD> ausführen
- AT+<CMD>=<Wert> : Wert festlegen
- AT+<CMD>=? : Wert abrufen
- ATZ: MCU zurücksetzen
- AT+FDZ: Parameter auf Werkseinstellungen zurücksetzen, Tasten reservieren
- AT+DEUI: EUI des Geräts abrufen oder festlegen
- AT+DADDR: Geräteadresse abrufen oder festlegen
- AT+APPKEY: Anwendungsschlüssel abrufen oder festlegen
- AT+NWKEY: Netzwerkschlüssel abrufen oder festlegen

AT+APPSKEY: Abrufen oder Festlegen des Anwendungssitzungsschlüssels AT+APPEUI: Abrufen oder Festlegen der Anwendungs-EUI

AT+ADR: Abrufen oder Festlegen der Einstellung für die adaptive Datenrate. (0: aus, 1: ein)

AT+TXP: Abrufen oder Festlegen der Sendeleistung (0-5, MAX:0, MIN:5, gemäß LoRaWAN-Spezifikation)

AT+DR: Abrufen oder Festlegen der Datenrate. (0-7 entsprechend DR_X)

AT+DCS: Abrufen oder Festlegen der ETSI-Duty-Cycle-Einstellung – 0 = deaktivieren, 1 = aktivieren – Nur zum Testen

AT+PNM: Abrufen oder Festlegen des öffentlichen Netzwerkmodus. (0: aus, 1: ein)

AT+RX2FQ: Abrufen oder Festlegen der Rx2-Fensterfrequenz

AT+RX2DR: Abrufen oder Festlegen der Datenrate des Rx2-Fensters (0-7 entsprechend DR_X)

AT+RX1DL: Abrufen oder Festlegen der Verzögerung zwischen dem Ende des Tx- und dem Rx-Fenster 1 in ms

AT+RX2DL: Abrufen oder Festlegen der Verzögerung zwischen dem Ende des Tx- und dem Rx-Fenster 2 in ms

AT+JN1DL: Abrufen oder Festlegen der Join-Akzeptanzverzögerung zwischen dem Ende des Tx- und dem Join-Rx-Fenster 1 in ms

AT+JN2DL: Abrufen oder Festlegen der Verzögerung zwischen dem Ende des Tx und dem Join Rx Window 2 in ms

AT+NJM: Abrufen oder Festlegen des Netzwerk-Join-Modus. (0: ABP, 1: OTAA)

AT+NWKID: Abrufen oder Festlegen der Netzwerk-ID

AT+FCU: Abrufen oder Festlegen des Frame-Zählers Uplink

AT+FCD: Abrufen oder Festlegen des Frame-Zählers Downlink

AT+CLASS: Abrufen oder Festlegen der Geräteklasse

AT+JOIN: Netzwerk beitreten

AT+NJS: OTAA-Beitrittsstatus abrufen

AT+SENDER: Senden von Hexadezimal-Daten zusammen mit dem Anwendungspport

AT+SEND: Senden von Textdaten zusammen mit dem Anwendungspport

AT+RECVB: Zuletzt empfangene Daten im Binärformat (mit Hexadezimalwerten) ausgeben

AT+RECV: Zuletzt empfangene Daten im Rohformat ausgeben

AT+VER: Aktuelle Bildversion und Frequenzband abrufen

AT+CFM: Bestätigungsmodus abrufen oder einstellen (0-1)

AT+CFS: Bestätigungsstatus des letzten AT+SEND abrufen (0-1)

AT+SNR: SNR des zuletzt empfangenen Pakets abrufen

AT+RSSI: Abrufen des RSSI des zuletzt empfangenen Pakets

AT+TDC: Abrufen oder Festlegen des Anwendungsdatenübertragungsintervalls in ms

AT+PORT: Abrufen oder Festlegen des Anwendungspports

AT+DISAT: Deaktivieren Sie AT-Befehle AT+PASSWORD: Legen Sie ein Passwort fest, max. 9 Ziffern

AT+CHS: Abrufen oder Festlegen der Frequenz (Einheit: Hz) für den Einzelkanalmodus

AT+CHE: Abrufen oder Festlegen des Achtekanalmodus, nur für US915, AU915, CN470

AT+CFG: Alle Einstellungen ausgeben

4.2.3 Wechseln zu Klasse A

Wenn Sensor
BEITRITT
AT+CLASS=A ATZ

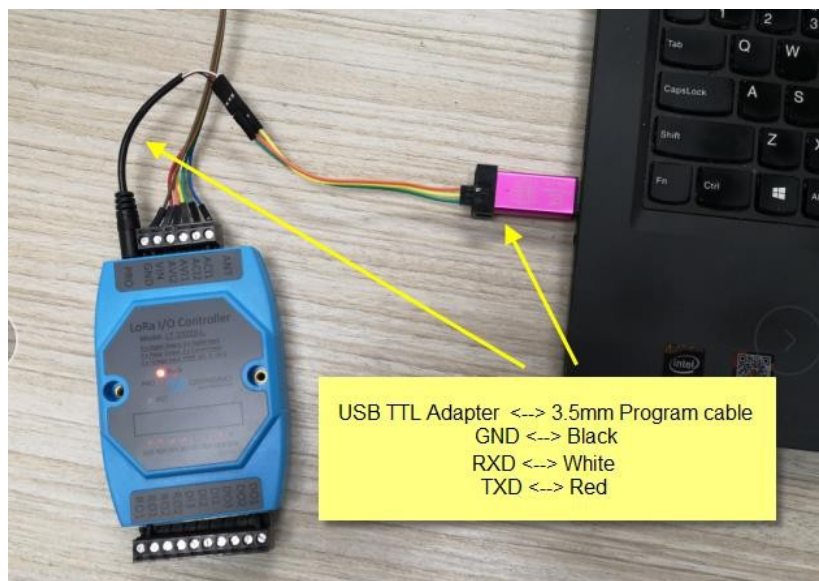
5. FAQ

5.1 Wie kann das Image aktualisiert werden?

Der LT LoRaWAN-Controller wird mit einem 3,5-mm-Kabel geliefert, das zum Hochladen des Images auf den LT verwendet wird, um:

- ✓ Unterstützung neuer Funktionen
- ✓ Fehlerbehebung
- ✓ Änderung der LoRaWAN-Bänder.

Nachfolgend finden Sie die Hardware-Verbindung für das Hochladen eines Images auf den LT:



Schritt 1: [Flash-Loader](#) herunterladen.

Schritt 2: Laden Sie die [LT-Image-Dateien](#) herunter.

Schritt 3: Öffnen Sie den Flash-Loader und wählen Sie den richtigen COM-Port für die Aktualisierung aus.

Für LT-33222-L:

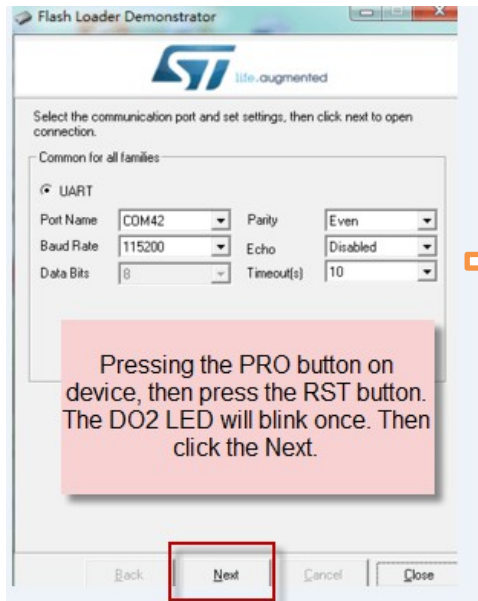
Halten Sie die PRO-Taste gedrückt und drücken Sie dann kurz die RST-Reset-Taste. Die **DO2-LED** wechselt von AUS auf EIN.

Wenn die **DO2-LED** leuchtet, befindet sich das Gerät im Download-Modus.

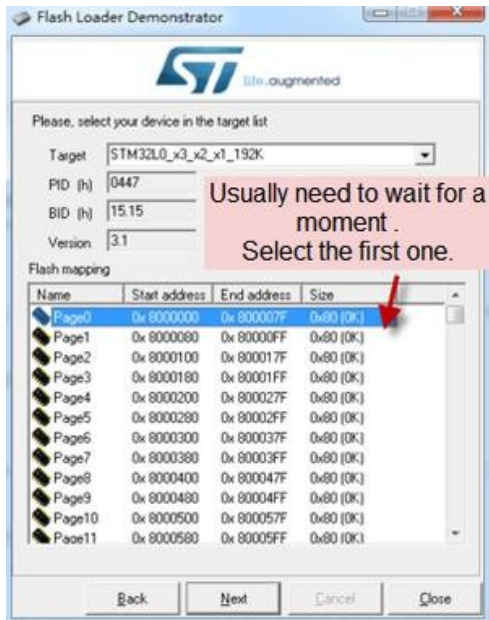
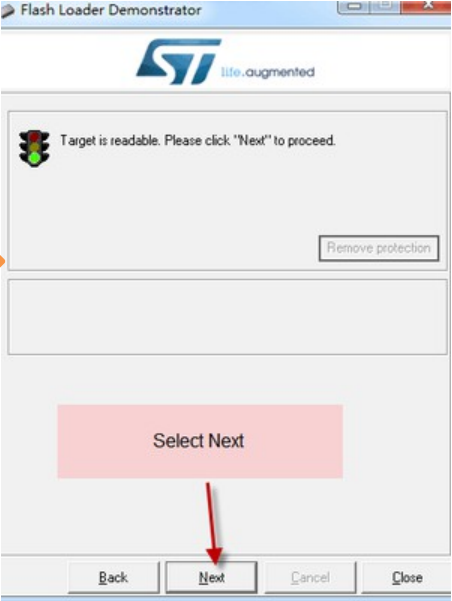
Für LT-22222-L:

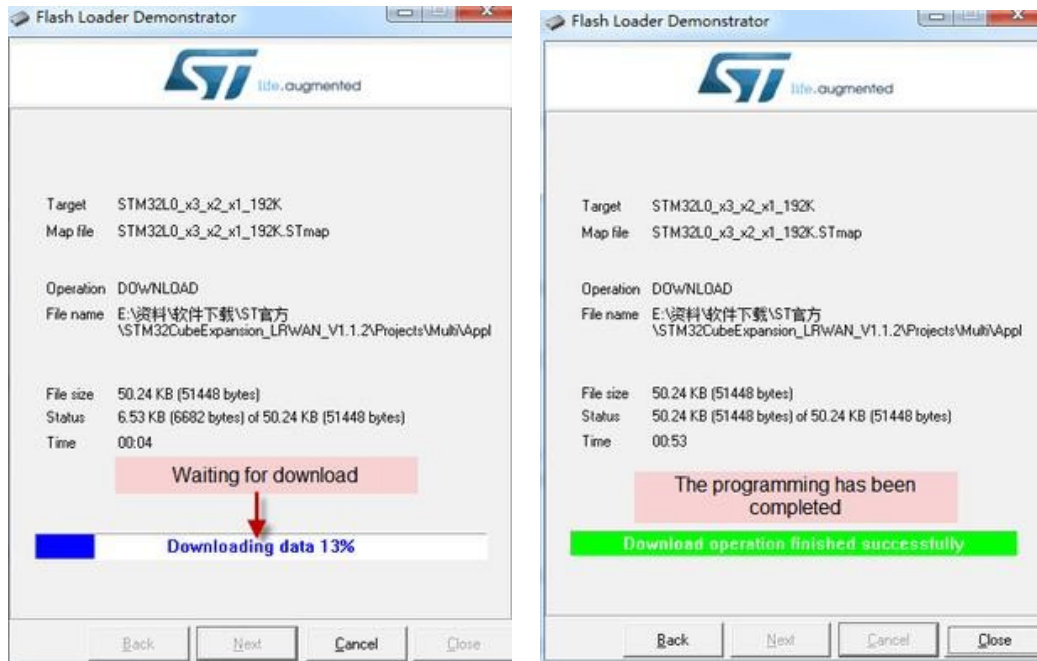
Halten Sie die PRO-Taste gedrückt und drücken Sie dann kurz die RST-Reset-Taste. Die **DO1-LED** wechselt von AUS auf EIN.

Wenn die **DO1-LED** leuchtet, befindet sich das Gerät im Download-Modus.



Platine erkannt →





Hinweis: Falls der Benutzer das Programmierkabel verloren hat, kann er selbst eines aus einem 3,5-mm-Kabel herstellen. Die Pinbelegung lautet:



5.2 Wie kann man die LoRa-Frequenzbänder/Region ändern?

Der Benutzer kann der Anleitung [zum Aktualisieren des Images](#) folgen. Wählen Sie beim Herunterladen der Images die gewünschte Image-Datei aus.

5.3 Wie richte ich LT für die Verwendung mit einem Einkanal-Gateway wie LG01/LG02 ein?

In diesem Fall müssen Benutzer LT-33222-L so einstellen, dass es im ABP-Modus arbeitet und nur auf einer Frequenz sendet. Angenommen, wir haben ein LG02, das derzeit auf der Frequenz 868400000 arbeitet, dann sind die folgenden Schritte erforderlich.

Schritt 1: Melden Sie sich bei TTN an, erstellen Sie ein ABP-Gerät in der Anwendung und geben Sie den Netzwerksitzungsschlüssel (NETSKEY) und den App-Sitzungsschlüssel (APPSKEY) des Geräts ein.

CONSOLE
COMMUNITY EDITION

Applications Gateways Support

Applications > dragino_test_application1 > Devices > 23232

Application ID **dragino_test_application1**

Device ID 23232

Description LT-33222-L-5645

Activation Method **ABP**

Device EUI <> 00 B9 14 BE 07 0A 90 34

Application EUI <> 70 B3 D5 7E F0 00 46 18

Device Address <> 26 01 1A F1

Network Session Key <> DD 86 97 F6 BD 8E 7F 43 CE 69 44 4F 26 64 16 41

App Session Key <> 78 48 B2 5C D6 BE 8B 2F 8B C8 47 B8 13 21 FE 14

Status ● 4 minutes ago

In ABP mode, The device Address, Network Session Key, App Session Key must match between the End Node and LoRaWAN server

Hinweis: Der Benutzer muss nur sicherstellen, dass die drei oben genannten Schlüssel übereinstimmen. Der Benutzer kann sie entweder in TTN oder im Gerät ändern, damit sie übereinstimmen. In TTN können NETSKEY und APPSKEY vom Benutzer auf der Einstellungsseite konfiguriert werden, aber die Geräteadresse wird von TTN generiert.

Schritt 2: Führen Sie den AT-Befehl aus, damit LT im Einzelfrequenz- und ABP-Modus funktioniert. Nachfolgend finden Sie die AT-Befehle:

- 123456** Geben Sie das Passwort ein, um AT-Zugriff zu erhalten.
- AT+FDR** Parameter auf Werkseinstellungen zurücksetzen, Tastenreservierung **123456** Geben Sie das Passwort ein, um AT-Zugriff zu erhalten.
- AT+NJM=0** Auf ABP-Modus einstellen
- AT+ADR=0** Adaptive Datenrate ausschalten
- AT+DR=5** Datenrate einstellen (AT+DR=3 für 915-Band einstellen) **AT+TDC=60000** Sendeintervall auf 60 Sekunden einstellen **AT+CHS=868400000** Sendefrequenz auf 868,4 MHz einstellen **AT+DADDR=26 01 1A F1** Geräteadresse auf 26 01 1A F1 einstellen **ATZ** MCU zurücksetzen

Wie unten gezeigt:

```
***** UpLinkCounter= 0 *****
TX on Freq 865402500 Hz at DR 5
txDone
Correct Password
rxTimeout
AT+rxTimeout
FD
***** UpLinkCounter= 0 *****
TX on Freq 865402500 Hz at DR 5
txDone
R
DRAGINO LT-33222-L Device
Image Version: v1.0
Frequency Band: IN865
DevEui= A8 40 41 00 01 81 85 EE
Enter Password to Active AT Commands

Please set the parameters or reset Device to apply change
Correct Password
AT+NJM=0
OK
AT+ADR=0
OK
AT+DR=5
OK
AT+TDC=60000
OK
AT+CHS=868400000
OK
AT+DADDR=26 01 1A F1
OK
ATZ
DRAGINO LT-33222-L Device
Image Version: v1.0
Frequency Band: IN865
DevEui= A8 40 41 00 01 81 85 EE
Enter Password to Active AT Commands

JOINED

***** UpLinkCounter= 0 *****
TX on Freq 868400000 Hz at DR 5
txDone
rxTimeout
rxTimeout
```

6. Fehlerbehebung

6.1 Downlink funktioniert nicht, wie kann man das Problem beheben?

Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie unter diesem Link:

http://wiki.dragino.com/index.php?title=LoRaWAN_Communication_Debug#How_it_work

6.2 Ich habe Probleme beim Hochladen von Bildern.

Unter diesem Link finden Sie Informationen zur Fehlerbehebung:

http://wiki.dragino.com/index.php?title=Firmware_Upgrade_Trouble_Shooting#UART_upgrade_trouble_shooting

6.3 Warum kann ich mich nicht mit den Bändern US915/AU915 bei TTN anmelden?

Das könnte an der Kanaluordnung liegen. Weitere Informationen finden Sie unter diesem Link:

http://wiki.dragino.com/index.php?title=LoRaWAN_Communication_Debug#Notice_of_US915.2_FC470.2FAU915_Frequency_band

7. Bestellinformationen

Für LT-33222-L-XXX oder LT-22222-L-XXX: XXX:

- **EU433**: LT mit Frequenzbändern EU433
- **EU868**: LT mit Frequenzbändern EU868
- **KR920**: LT mit Frequenzbändern KR920
- **CN470**: LT mit Frequenzbändern CN470
- **AS923**: LT mit Frequenzbändern AS923
- **AU915**: LT mit Frequenzbändern AU915
- **US915**: LT mit Frequenzbändern US915
- **IN865**: LT mit Frequenzbändern IN865
- **CN779**: LT mit Frequenzbändern CN779

8. Verpackungsinformationen

Lieferumfang

- ✓ LT-I/O-Controller x 1
- ✓ Stick-Antenne für LoRa-HF-Teil x 1
- ✓ Halterung für Controller x 1
- ✓ Programmierkabel x 1

Abmessungen und Gewicht:

- ✓ Gerätegröße: 13,5 x 7 x 3 cm

- ✓ Gerätegewicht: 105 g
- ✓ Verpackungsgröße/Stück: 14,5 x 8 x 5 cm
- ✓ Gewicht / Stück: 170 g

9. 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 Beschreiben Sie Ihr Problem und die Schritte, um es zu reproduzieren usw.) und senden Sie eine E-Mail an

support@dragino.com

10. Referenz

◇ Produktseite:

LT-33222-L: <http://www.dragino.com/products/lora-lorawan-end-node/item/138-lt-33222-l.html> LT-22222-L:
<http://www.dragino.com/products/lora-lorawan-end-node/item/156-lt-22222-l.html>

◇ [Bild herunterladen](#)

◇ [AT-Befehlshandbuch](#)

◇ [Hardware-Quelle](#)