



OY1110

LoRaWAN Temperatur- und Feuchtigkeitssensor



Benutzerhandbuch

Version 1.0

Januar 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Haftungsausschluss.....	3
1.1	Technischer Support	3
1.2	EU-Konformitätserklärung	3
2	Warnhinweise.....	4
3	Umwelt	5
4	Produktbeschreibung	6
5	Installation und Aktivierung	7
5.1	LoRaWAN-Konfiguration	8
5.2	Sensorzustände und Zustandsprüfung.....	8
	5.2.1 Re-Join-Funktionalität	9
6	Spezifikation	10
7	Produktlebensdauer.....	12
8	Sicherheit.....	12
9	Protokoll	12
9.1	LoRaWAN-Standardbefehle	12
9.2	Unaufgeforderte Uplink-Statusbefehle	13
9.3	Periodische Messberichte	13
	9.3.1 Periodischer Einzelmessbericht	13
	9.3.2 Regelmäßiger gruppierter Messbericht.....	13
	9.3.3 Messwert	14
	9.3.4 Gruppierungskopf.....	15
	9.3.5 Beispiel: Einzelmessbericht	15
	9.3.6 Beispiel: Gruppierter Messbericht	15
9.4	Downlink-Befehle und -Abfragen.....	16
9.5	Befehle	17
	9.5.1 Messintervall	18
	9.5.2 TX-Gruppengröße	18
	9.5.3 Gerät zurücksetzen	18
9.6	Antwort auf Uplink-Abfrage	19
	9.6.1 Uplink-Statusbericht	19

1 Haftungsausschluss

Dieses Dokument enthält Informationen zu Produkten zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und kann aufgrund von Produktverbesserungen oder aus anderen Gründen ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Talkpool übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit oder Vollständigkeit des Inhalts dieses Dokuments und behält sich das Recht vor, Spezifikationen und Produktbeschreibungen jederzeit ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Talkpool behält sich alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Informationen vor.

1.1 Technischer Support unter

Weitere Informationen finden Sie unter www.talkpool.io oder wenden Sie sich an IoT.support@talkpool.com

1.2 EU-Konformitätserklärung

EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

bescheinigen, dass die Konstruktion und Herstellung dieses Produkts
WIRELESS TEMPERATURE SENSOR /
FUNK-TEMPERATURSENSOR /
TRÄDLÖS TEMPERATUR SENSOR / TRÅDØS
TEMPERATUR SENSOR / DRAADLOZE
TEMPERATUURSENSOR **OY1110 EU868**
den folgenden Richtlinien und Normen entspricht der
Funkgeräterichtlinie (2014/53/EU), EN 300 220-1
V2.4.1, EN 300220-2 V2.4.1,
EN 301 489-1 V1.9.2, EN 301 489-3 V1.6.1, EN
60950-1:2006+A11+A1+A12+A2
RoHS-Richtlinie 2011/65/EU
Dieses Produkt wurde im Jahr -18 mit dem CE-Zeichen versehen.



01.12.2018
Geschäftsführer

Stefan Lindgren

2 Warnhinweise

Die folgenden Sicherheitsvorkehrungen müssen während aller Phasen des Betriebs, der Nutzung, der Wartung oder der Reparatur dieses Talkpool-Produkts beachtet werden.

- Lesen Sie die Produktanleitung.
- Das Produkt darf nicht verändert werden.
- Das Produkt darf keiner extremen Hitze oder offenen Flammen ausgesetzt werden.
- Das Gerät darf keinen aggressiven Chemikalien oder Lösungsmitteln ausgesetzt werden.
- Die Kennzeichnung des Produkts darf nicht verändert, entfernt oder unkenntlich gemacht werden.

3 Umwelt



Dieses Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht mit dem sonstigen Hausmüll entsorgt werden darf. Stattdessen sind Sie dafür verantwortlich, Ihren Abfall an einer Sammelstelle für das Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten zu entsorgen. Die getrennte Sammlung und das Recycling Ihrer Abfälle zum Zeitpunkt der Entsorgung tragen zur Schonung der natürlichen Ressourcen bei und gewährleisten ein Recycling, das die Umwelt und die menschliche Gesundheit schont. Weitere Informationen zu Ihrer nächstgelegenen Recyclingstelle erhalten Sie bei Ihrer örtlichen Behörde/Gemeindeverwaltung, Ihrem Entsorgungsunternehmen oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.



Abbildung 1: OY1110 Temperatur- und Feuchtigkeitssensor

Der OY1110 LoRaWAN Temperatur- und Feuchtigkeitssensor dient zur Messung von Temperatur und Feuchtigkeit in Innenräumen. Der Sensor ist für die Klimaregelung, Energieoptimierung und Schadensverhütung in Dachböden und Kellern vorgesehen. Er ist für zuverlässige und sichere Messungen mit einer Lebensdauer von mehr als 10 Jahren optimiert.

Das Standardmess- und Berichtsintervall beträgt 15 Minuten, andere Berichtsintervalle können über Funk konfiguriert werden.

5 Installation und Aktivierung von

Der Sensor besteht aus einem Unterteil, das an der Wand montiert wird, und einem Oberteil mit den aktiven Teilen.

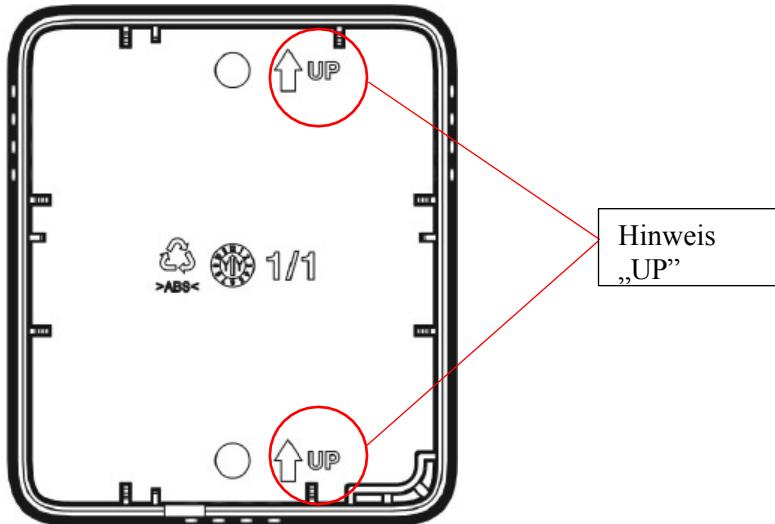


Abbildung 2: Informationen zur Montage

Das Unterteil wird mit dem Pfeil „UP“ nach oben an der Wand montiert. Es kann entweder mit Schrauben oder Klebeband befestigt werden.

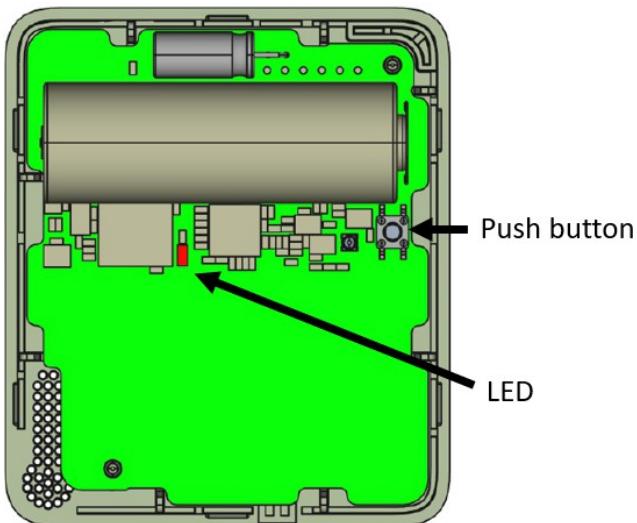


Abbildung 3: Druckknopf und LED

Das Oberteil enthält alle aktiven Komponenten. Das Gerät wird im Ruhemodus ausgeliefert, d. h. alle Funktionen, einschließlich Funk, sind deaktiviert. Der Sensor wird durch 3 Sekunden langes Drücken des Druckknopfes aktiviert, bis die rote LED zweimal kurz blinkt. Achten Sie darauf, den Knopf nicht länger als 5 Sekunden gedrückt zu halten. Wenn das Gerät erfolgreich mit dem LoRaWAN-Netzwerk verbunden ist, blinkt die LED einmal lang (2 Sekunden).

5.1 LoRaWAN- -Konfiguration

Die Konfiguration auf dem Netzwerkserver erfolgt mit AppEUI: 70-B3-D5-D7-2F-F8-16-00 (auch bekannt als JoinEUI).

Es ist möglich, eine Charge von Geräten zu bestellen, die mit einer kundenspezifischen AppEUI aus dem Talkpool-OUI-Bereich konfiguriert sind.

Das Gerät ist mit einer gerätespezifischen DevEUI und einem AppKey konfiguriert.

Das Gerät ist standardmäßig für OTA-Bereitstellung konfiguriert. Wenden Sie sich für die ABP-Konfiguration an das Talkpool-Team. Das Gerät folgt den LoRaWAN-Standardparametern für die Join-Konfiguration, wie z. B. RX1- und RX2-Fenster, RX2-Downlink-Frequenz usw.

Die Standardeinstellung ist ADR aktiviert.

5.2 Überprüfung des Sensorstatus und der Statusen

Der Sensor hat vier Zustände: Initial, Joining, Configure und Operational.

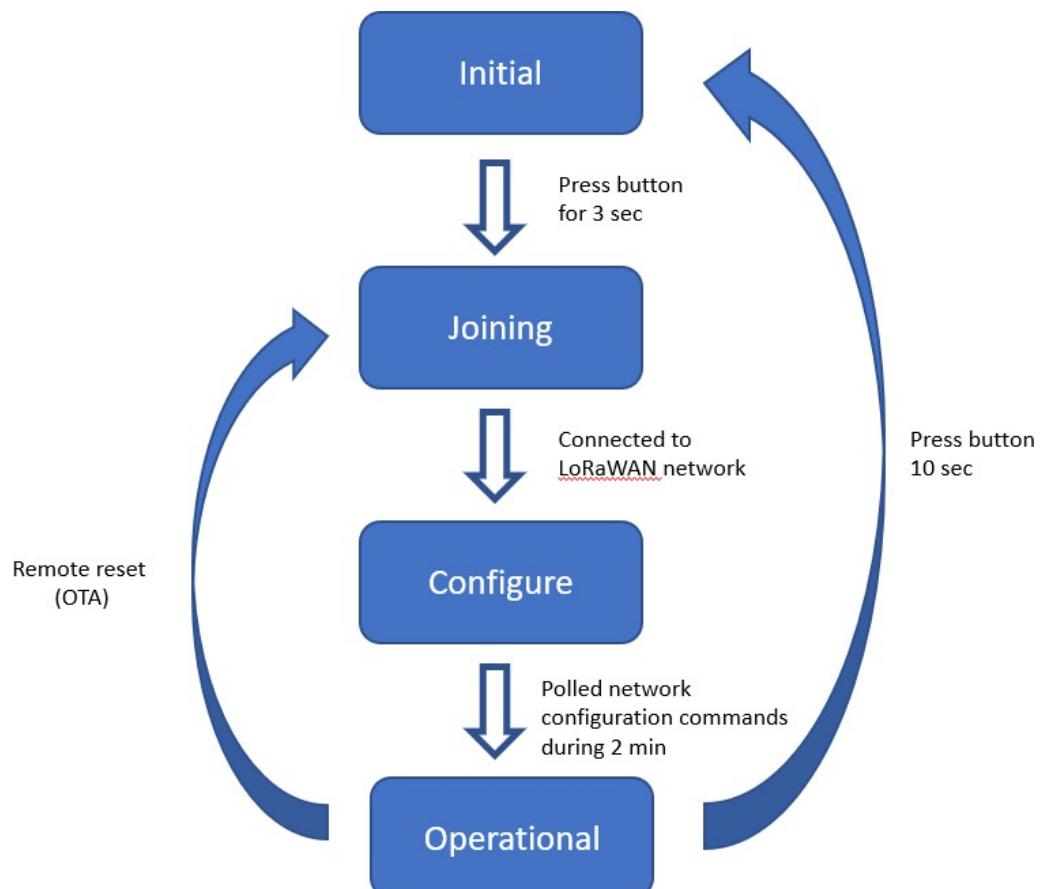


Abbildung 4: Gerätestatus

Um den Gerätestatus zu überprüfen, drücken Sie die Taste und halten Sie sie gedrückt, bis die rote LED nach 0,5 Sekunden zu blinken beginnt.

Status	Beschreibung	LED-Reaktion
Anfang	Niedriger Stromverbrauch während des Transports. Funk nicht aktiv.	1 kurzes Blinken (0,5 Sek.)
Verbindung	Versucht, sich mit einem LoRaWAN-Netzwerk zu verbinden. Das Gerät bleibt in diesem Zustand, bis die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde. LoRaWAN-Netzwerk	2 kurze Blinksignale (0,5 Sek.)
Konfigurieren	Ermöglicht eine schnelle Over-the-Air-Konfiguration, indem der Server nach Konfigurationsbefehlen 2 Minuten lang abgefragt wird. Dies geschieht durch Senden des Uplink-Statusbefehls (0x20) gesendet wird.	1 langes Blinken (2 Sek.)
Betriebsbereit	Verbunden mit einem LoRaWAN-Netzwerk, misst regelmäßig Temperatur und Luftfeuchtigkeit und sendet Messberichte an ein LoRAWAN-Netzwerk.	1 langes Blinken (2 Sek.)

5.2.1 Wiederverbindungsfunction

Das Gerät überwacht seine Verbindung zum Netzwerk, indem es den Empfang regelmäßiger Downlink-Nachrichten kontrolliert.

Das Gerät versucht, sich erneut mit dem Netzwerk zu verbinden, wenn es 288 Uplinks lang (3 Tage bei einem Nachrichtenintervall von 15 Minuten) nichts vom Netzwerk gehört hat. Das Gerät fordert aufgrund der ADRAckReq-Funktionalität alle 64 Uplinks einen Downlink an und erhält diesen in der Regel auch.

6 Spezifikation

Genauigkeit und Reichweite

Temperaturgenauigkeit	$\pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Bedingungen 0 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis +50 $\text{ }^{\circ}\text{C}$)
Temperaturbereich	-20 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis +60 $\text{ }^{\circ}\text{C}$
Feuchtigkeitsgenauigkeit	$\pm 2 \%$ (Bedingungen 10–90 % r. F.)
Feuchtigkeitsbereich	0 % bis 100 % nicht kondensierend

Genauigkeit von $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ und $\pm 1,5 \%$ Luftfeuchtigkeit auf Anfrage erhältlich

Konnektivität

Netzwerk	LoRaWAN
Frequenzbänder	868 MHz
Bereitstellung	Over-the-Air & Personalisierung

Sicherheit

Algorithmen	AES-128
Hardware	Kryptografischer Co-Prozessor
Funktionen	Sicherer Start
	Sichere Firmware-Aktualisierung

Hardwarebasierte, extrem sichere Schlüsselspeicherung

Batterielebensdauer

Batterielebensdauer	10 Jahre (bei 5-Minuten-Intervallen, SF7)
Primärzelle	Lithium-Thionyl 3,6 V
Kapazität	3,6 Ah

Größe und Gewicht

Größe	65 x 75 x 28 mm
Gewicht	75 g

Konfiguration

Messintervalle	1 Minute – 1 Woche*
Übertragungsintervalle	1 Minute – 12 Wochen*

*Standardmäßig 15 Minuten, über Funk konfigurierbar

Eindeutige App EUI auf Anfrage erhältlich

Gehäuse

IP30

Zertifizierungen

RoHS-konform CE

LoRaWAN

7 Produktlebensdauer I

Der LoRaWAN-Temperatur- und Feuchtigkeitssensor OY1110 ist für einen wartungsfreien Betrieb von mehr als 10 Jahren ausgelegt. Das Produkt verfügt über hochwertige Batterien mit hoher Kapazität, die eine Übertragung im 15-Minuten-Intervall bei SF10 über 10 Jahre hinweg unterstützen. Das Produkt verfügt über eine verlötete Batterie, um Probleme mit Korrosion und Oxidation an den Batterieklemmen zu vermeiden, was ein häufiges Problem bei Batterien im Einsatz ist. Das Protokoll unterstützt auch über Funk einstellbare Messintervalle und eine Gruppierungsfunktion, was eine flexible Nutzung ermöglicht, um das Produkt für eine feine Zeitauflösung oder eine längere Lebensdauer zu optimieren.

8 Sicherheit

Der OY1110 basiert auf der Talkpool LoRaWAN-Plattform mit einer hochmodernen Sicherheitslösung. Das Gerät verfügt über einen sicheren Startvorgang, um die Integrität der Firmware zu gewährleisten und das Einschleusen und Verändern von Malware zu verhindern. Die verschlüsselte Firmware verhindert jegliches Reverse Engineering zur Entwicklung von Angriffsvektoren. Die Sicherheitsschlüssel werden in einem hochsicheren kryptografischen Co-Prozessor generiert und gespeichert und können nicht aus dem Gerät extrahiert werden. Das Gerät ist vollständig gesichert, um die Integrität und Vertraulichkeit der Kundendaten zu gewährleisten.

9 Protokoll

Das Protokoll besteht aus verschiedenen Datentypen

- LoRaWAN v.1.0.4-Standardbefehle
- Unaufgeforderte Uplink-Statusbefehle während des Konfigurationszustands
- Periodische Messberichte
- Downlink-Befehle und -Abfragen
- Antworten auf Uplink-Abfragen

Hinweis: Die Bezeichnung „0x“ bedeutet hexadezimal codiert.

9.1 LoRaWAN-Standard -Befehle

Alle Standard-LoRaWAN v 1.0.4 werden unterstützt. Die Protokolldefinition finden Sie im LoRaWAN-Standard.

9.2 Unaufgeforderte Uplink-Status sbefehle

Der Sensor fragt den Server während des Konfigurationszustands nach Konfigurationsparametern ab. Dies geschieht durch Senden eines unaufgeforderten Uplink-Statusberichts (0x20). Dadurch erhält der Installateur eine schnelle Rückmeldung, dass die Installation erfolgreich war, und es können Downlink-Konfigurationsbefehle gesendet werden. Nach etwa 2 Minuten wechselt das Gerät in den Betriebszustand.

Port: Port 1

Nutzlast 0x01 20 00

0x01: Datentyp

0x20: Statusbefehl 0x00:

Normaler Start

Das erwartete Verhalten ist 0x01 20 00. Ist dies nicht der Fall, wenden Sie sich bitte an den Talkpool-Support.

9.3 Periodische Messungs berichte

Die Sensoren übertragen regelmäßig unaufgefordert Messberichte, entweder aus einer einzelnen Messung oder aus mehreren Messungen, die zu einer Übertragung zusammengefasst werden, um Energie zu sparen.

9.3.1 Regelmäßiger Einzelmessbericht

Die Standardkonfiguration sieht vor, dass Temperatur und Luftfeuchtigkeit alle 15 Minuten gemessen und übertragen werden. Die Daten werden komprimiert, um Energie zu sparen und Störungen zu minimieren.

Port: Port 2

Nutzlast: Messwert (siehe **Kap. 9.3.3**)

Größe: 3 Byte

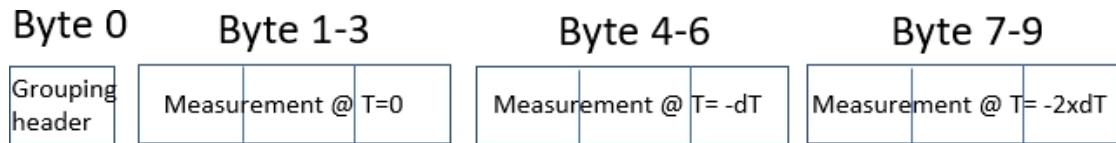
9.3.2 Periodischer gruppiertes Messbericht

Um die Zeitgranularität zu optimieren oder die Batterielebensdauer zu verlängern, können mehrere Messungen zu einer einzigen Übertragung zusammengefasst werden.

Port: Port 3

Nutzlast: Gruppierungskopf, Messwert ($T=0$), Messwert ($T=-dT$), Messwert ($T=-2 \times dT$),

Größe: 1 Byte (Gruppierungskopf) + n x 3 Byte (Messwert), wobei n = Anzahl der gruppierten Messungen



Die letzte Messung, die unmittelbar vor der Übertragung durchgeführt wurde, wird im Bericht zuerst gesendet. Um die Anzahl der Messungen in einem gruppierten Messbericht zu entschlüsseln, muss die Nutzlastlänge verwendet werden. Die Zeit zwischen den Messungen (dT) ist im Gruppierungskopf beschrieben. Das Datenformat wird in Kapitel 9.3.3 Messwert und Kapitel 9.3.4 Gruppierungskopf näher erläutert.

9.3.3 Messwert

Der Messwert für jede Messung wird als zwei vorzeichenlose 12-Bit-Werte gesendet, die in drei Bytes codiert sind.

Byte 0: Temperatur, Bit 11 – Bit 4 Byte 1:

Relative Luftfeuchtigkeit, Bit 11 – Bit 4

Byte 2:

Bit 7–4: Temperatur, Bit 3 – Bit 0

Bit 3–0: Relative Luftfeuchtigkeit, Bit 3 – Bit 0

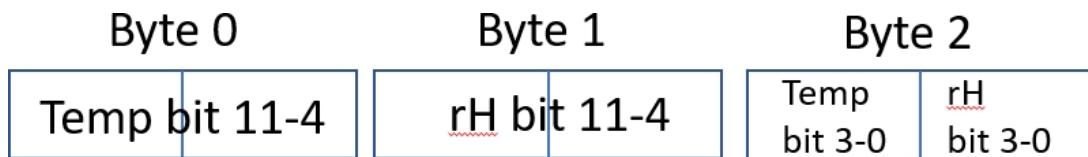


Abbildung 5: Kodierung von Messwerten

9.3.3.1 Temperaturumrechnung

Die Temperaturmessung wird als vorzeichenloser 12-Bit-Wert übertragen. Die Skalierung beträgt 1/10 °C und der Offset 80 °C, was bedeutet, dass der empfangene Wert um 800 subtrahiert und dann durch 10 geteilt werden muss, um ihn in °C zu erhalten.

Siehe Beispiel in 9.3.5

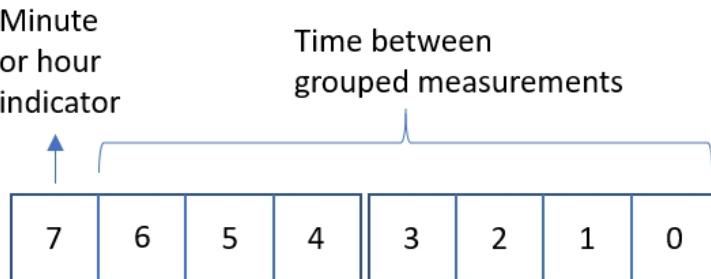
9.3.3.2 Umrechnung der relativen Luftfeuchtigkeit

Die relative Luftfeuchtigkeit (rH) wird als vorzeichenloser 12-Bit-Wert übertragen. Die Skalierung beträgt 1/10 % rH und der Offset 25 % rH, was bedeutet, dass der empfangene Wert um 250 subtrahiert und dann durch 10 geteilt werden muss, um ihn in % rH zu erhalten.

Siehe Beispiel in 9.3.5

9.3.4 Gruppierungskopf

Ein periodischer gruppierte Messbericht beginnt mit einem Gruppierungskopf, der Informationen über die Zeit zwischen den Messungen, dT, enthält. Der Wert dT wird mit einem 8-Bit-Wert ohne Vorzeichen codiert. Wenn Bit 7 (das höchstwertige Bit) gelöscht ist (= 0), geben die anderen 7 Bits (Bit 0 bis Bit 6) die Anzahl der Minuten zwischen zwei Messungen an. Wenn Bit 7 (das höchstwertige Bit) gesetzt ist (= 1), geben die anderen 7 Bits (Bit 0 bis Bit 6) die Anzahl der Stunden zwischen zwei Messungen an.



9.3.5 Beispiel: Einzelmessungsbericht

Daten mit Einzelmessung, wenn TxGroupsSiz = 1, gesendet über LoRaWAN-Port 2 3E

44 1d

3E1: 993 => 19,3 Grad Celsius

44D: 1101 => 85,1 % Rh

9.3.6 Beispiel: Gruppierter Messbericht

Daten mit mehreren Messungen, wenn TxGroupsSize = 3 und MeasurementInterval = 15, gesendet auf LoRaWAN-Port 3

0F 2E 3C CD 33 38 D2 39 31 F5

Gesamtlänge = 10 Bytes. Header = 1 Byte, jede Messung = 3 Bytes. Die Anzahl der Messungen beträgt dann $(10-1)/3=3$, d. h. 3 Messungen

0F: Delta-Zeit. Bit7 = 0 => Minuten
 Bit6-0 = 0F => 15 Minuten

2EC: 748 => derzeit -5,2 °C

3CD: 973 => 72,3 % relative Luftfeuchtigkeit jetzt

33D: 829 => 2,9 °C vor 15 Minuten

382: 898 => 64,8 % Rh vor 15 Minuten

39F: 927 => 12,7 °C vor 30 Minuten

315: 789 => 53,9 % Rh vor 30 Minuten

9.4 Downlink-Befehle und -Abfragen

Zur Steuerung der Sensoranwendung können Inband-Befehle und -Abfragen von der Serveranwendung gesendet werden. Wenden Sie sich für die Inband-Anwendungs-API an Ihren LoRaWAN-Netzwerkbetreiber.

Die gesamte Downlink-Anwendungskommunikation erfolgt über **den LoRaWAN-Port 1**.

Downlink-Befehl Netzwerk => Gerät				
Feld	Bytes	Wert	Beschreibung	Hinweise
Typ	1	xx	0x01: Setzen 0x02: Abfrage 0x03: Aktion	
Index	1	xx	Befehlsindex	
Daten			Wie für den Befehlsindex definiert, gilt nur für Set-Befehle	

9.5 Befehle

Port	Index	Beschreibung	Uplink-Datentyp-Antwort	Kodierung	Gültiger Bereich	Zugriff	Unaufgefordert	Beschreibung	Hinweis
1	0x03	FW-Build-Hash	6 x Uint8			Abfrage	Nein	Eindeutige Nummer, die die Firmware-Version identifiziert	
1	0x05	Geräte-Reset				Aktion	Nein	Zurücksetzen des Geräts	
1	0x06	CPU-Spannung	Uint8	25 mV/LSB	0–3,6 V	Abfrage	Nein	CPU-Spannung lesen. Maximal-/Minimalbereiche hängen von der Batteriechemie ab.	
1	0x0A	CPU-Temperatur	Uint16 BigEndian	50 °C – 0,01 °C/LSB	-50–+125 °C	Abfrage	Nein	Temperatur vom CPU-Sensor mit 50 °C Offset. Genauigkeit ca. 5 °C.	
1	0x20	Status	Uint8	Bitfeld		Abfrage	Ja	Für die Fehlerbehebung bei Talkpool-Support	Durch Zurücksetzen gelöscht
1	0x23	Messintervall	Uint16 BigEndian	Minuten	1-10080	Abfragesatz	Nein	Messintervall in Minuten	Durch Einstellen des Messintervalls wird der Mess-Timer zurückgesetzt.
1	0x24	Tx-Gruppengröße	Uint8	-	1-12	Abfragesatz	Nein	Anzahl der zu gruppierenden Messungen jeder Übertragung.	
2	-	Daten	[Uint12, Uint12]	(°C + 80)*10 (% Rh +25)*10	0 – 3800 0 - 1500	-	Ja	Aktuelle Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Gesendet, wenn TxGroupSize = 1	Siehe Kap. 6.3
3	-	Gruppierte Daten	Uint8, TxGroupSize * [Uint12, Uint12]	min / Stunden (°C + 80)*10 (% Rh +25)*10	1 min – 126 h 0 – 3800 0 - 1500	-	Ja	Gruppen von Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen. Wird gesendet, wenn TxGroupSize >1. Die aktuelle Messung wird zuerst gesendet.	Siehe Kap. 6.3

9.5.1 Messintervall

Die Messungen werden in regelmäßigen Abständen durchgeführt. Das Intervall wird durch den Konfigurationsparameter „Messintervall“ gesteuert. Die Standardeinstellung beträgt 15 Minuten. Das Messintervall kann zwischen 1 und 10080 Minuten (~1 Woche) eingestellt werden. Es ist auch möglich, eine Charge OY1110 mit einer anderen Standardeinstellung zu bestellen.

Beispiel

Messintervall auf 5 Minuten einstellen:

Port 1: 01230005

Messintervall auf 15 Minuten einstellen:

Port 1: 0123000F

Hinweis: Bei Intervallen von mehr als 2 Stunden werden nur volle Stunden unterstützt. Das maximale Intervall beträgt 168 Stunden, d. h. 7 Tage.

9.5.2 TX-Gruppengröße

Mehrere Messungen können zu einem Gruppenmessbericht zusammengefasst werden, um Batterie zu sparen. Der Befehl „TX-Gruppengröße“ legt fest, wie viele Messungen in jedem Messbericht enthalten sein sollen. Die Standardeinstellung ist, dass jede Messung in einem Messbericht gesendet wird, d. h. TX-Gruppengröße = 1.

Beispiel:

Gruppieren Sie drei Messungen in einem Messbericht:

Port 1: 012403

Gruppieren Sie eine Messung in einem Messbericht:

Port 1: 012401

Hinweis: Bei Messintervallen von mehr als 2 Stunden werden nur volle Stunden unterstützt. Das maximale Intervall beträgt 168 Stunden, d. h. 7 Tage.

9.5.3 Gerät zurücksetzen

Das Gerät kann aus der Ferne zurückgesetzt und in den Verbindungsstatus versetzt werden. Alle Einstellungen werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Beispiel: Ferngesteuertes Zurücksetzen des Geräts:

Port 1: 0305

9.6 Uplink-Abfrage -Antwort

Bei der Kommunikation über LoRaWAN-Port 1 wird der folgende Header verwendet:

Uplink-Befehl Gerät => Netzwerk				
Feld	Bytes	Wert	Beschreibung	Anmerkung
Typ	1	xx	0x01: Daten 0x02: Befehl NACK	
Index	1	xx	Befehlsindex	
Daten			Wie für den Befehlsindex definiert (nur für Typ: Daten)	

9.6.1 Uplink-Statusbericht

Der Uplink-Statusbericht wird während des Konfigurationszustands unaufgefordert gesendet und im

Betriebszustand **abgefragt**.

Beispiel:

Port 1: 01 20 00

01: Datentyp

20: Statusbefehl

00: Normaler Start

Bei Daten ungleich Null ist ein Fehler aufgetreten. Geben Sie den Fehlercode in Kontakt mit dem Talkpool-Support an.