



LPN Multisense

Benutzerhandbuch (Deutsch)

1

November 2020

HINWEIS

Dieses Dokument enthält urheberrechtlich geschützte und vertrauliche Informationen von Swisscom (Schweiz) Ltd. Dieses Dokument wird im Rahmen einer Lizenz oder einer Vertraulichkeitsvereinbarung bereitgestellt, deren Bestimmungen dafür gelten. Jede nicht genehmigte Reproduktion, Verwendung oder Offenlegung dieser Informationen oder von Teilen davon ist strikt untersagt.

Die in diesem Dokument bereitgestellten Informationen werden als exakt und zuverlässig eingestuft. Swisscom (Schweiz) Ltd. übernimmt jedoch keine Haftung für die Verwendung dieser Informationen. Swisscom (Schweiz) Ltd. behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung Änderungen an diesen Informationen vorzunehmen. Dieses Dokument dient ausschliesslich informativen und operativen Zwecken. Nichts in diesem Dokument stellt eine vertragliche Verpflichtung von Swisscom (Schweiz) Ltd. dar.

Teile dieser Dokumentation und der hierin beschriebenen Software werden mit Genehmigung ihrer jeweiligen Urheberrechtsinhaber verwendet.

Versionen

Version	Datum	Author	Details
1	17/09/2020	Swisscom, mb	Erste Version Gültig für Geräte des Pre-Releases mit der Firmware v01.xxx
2	02/11/2020	Swisscom,mb	Kleinere Firmwareänderungen der Serienproduktion: - Zusätzliches Byte für Auswahl der Sendeleistung auf Port 100! - Batterielaufzeiten angepasst für die höchste Sendeleistung. Gültig für Geräte der Firmware v02.xxx

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung und Geltungsbereich	6
2.	Das LPN Multisense Gerät	6
2.1.	Lieferumfang	6
2.2.	Übersicht	6
2.2.1	Inbetriebnahme	6
2.2.2	QR Code Spezifikation	7
2.2.3	Vordefinierte Datenmodi	7
2.2.4	Service Button	7
2.2.5	Arbeitsplatzbelegung	8
2.2.6	Überwachung Temperatur & Feuchtigkeit	8
2.2.7	Reed / Zählung von Türöffnungen	9
2.2.8	Vibrationszählung	10
2.2.9	Demomodus (alle Sensoren ein)	10
3.	Einführung in LoRaWAN Netzabdeckung	11
3.1.	Schweizweite Netzabdeckung	11
3.2.	Indoor-Gateways	12
3.3.	Batterielaufzeit des Geräts	12
3.4.	Field Test Device	12
4.	Die Management Plattform	13
4.1.	Geräteliste	13
4.2.	Geräteübersicht	14
4.3.	Gerätemodus ändern	15
5.	Die REST API Schnittstelle zur Applikation	16
5.1.	Die URL des Endpunkts ändern	16
5.2.	Technische Beschreibung der Schnittstelle (EN)	17
5.3.	Mode-specific fields	18
5.4.	Beispiele	20
6.	Konfiguration eines Geräts über die API (EN)	23
6.1.	API endpoint	23
6.2.	Authentication	23
6.3.	Change mode	24
7.	Erweiterte technische Informationen (EN)	25

7.1.	Custom configuration	25
7.1.1	Detailed LED behavior	26
7.2.	Payload Structure for Hardware-only mode	26
7.2.1	Uplink Port 3 APP	27
7.2.2	Payload IDs	28
7.2.3	Uplink payload examples	29
7.2.4	Uplink Port 100 active configuration	32
7.2.5	Downlink MODEs	33
7.2.6	Uplink Port 100 active configuration examples	35
7.2.7	Downlink Port 100 Config	37
7.2.8	Downlink Port 100 configuration examples	38
7.2.9	Uplink Port 101 INFO	39
7.2.10	Uplink Port 101 INFO examples	39
7.2.11	Downlink Port 101 INFO	39
7.2.12	Downlink Port 101 INFO examples	39
7.2.13	Downlink Port 102 remote rejoin	40
7.2.14	Downlink Port 102 example	40

1. Einführung und Geltungsbereich

Dieses Dokument wird Sie durch die Einrichtung von Multisense begleiten, bitte lesen Sie es sorgfältig durch und kommen Sie bei Fragen auf uns zurück.

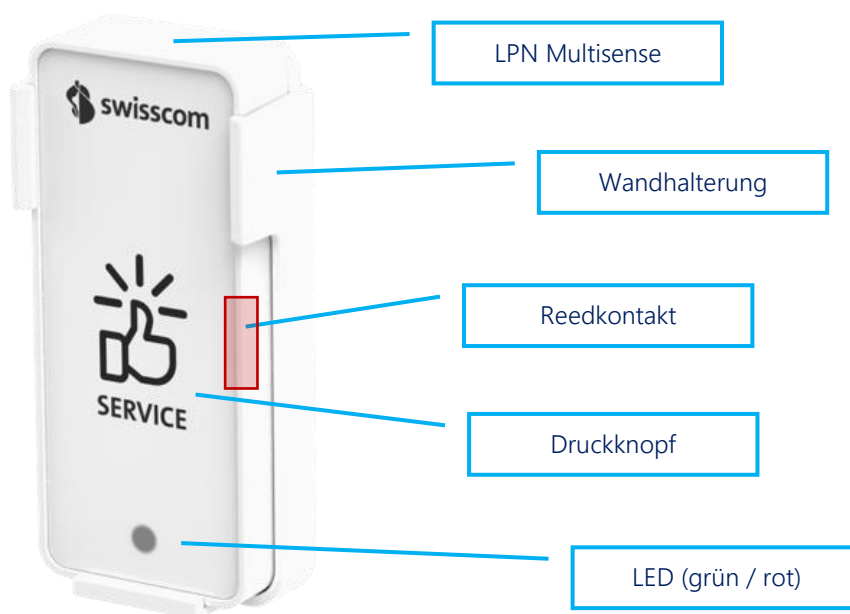
2. Das LPN Multisense Gerät

2.1. Lieferumfang

Die folgenden Bestandteile sind im Multisense Lieferumfang enthalten

- LPN Multisense Gerät, die Batterie ist bereits enthalten und kann nicht entfernt werden
- Wandhalterung (optional)
- Neodymmagnet, für die Installation gemäss Anleitung
- 2 Streifen Montageklebeband doppelseitig für die Installation

2.2. Übersicht



2.2.1 Inbetriebnahme

Mit dem Data as a Service Angebot wird Ihr Gerät bereits provisioniert ausgeliefert. Um es zu starten, muss der Druckknopf während mindestens 3 Sekunden gedrückt werden. Das Gerät beginnt, dem Netz beizutreten (join), was mit einer kurzen grünen Blinksequenz angezeigt wird. Ist das Gerät erfolgreich mit dem Netz verbunden, wird dies mit einem langen grünen Blinken bestätigt. Ansonsten wird ein langes rotes Blinken angezeigt.

Mit einem Knopfdruck von 3s oder länger kann ein Neustart des Geräts ausgelöst werden.

2.2.2 QR Code Spezifikation

Die Definition des QR Codes auf der Rückseite des Geräts folgt der technischen Empfehlung der LoRa-Allianz für die Provisionierung von Geräten mit QR-Codes.

Der QR-Code auf dem Gerät umfasst 48 Bytes, die wie folgt angeordnet sind:

LW:D0:1122334455667788:AABBCCDDEEFF0011:AABB1122

Die Information im Beispiel beinhaltet:

- JoinEUI 11-22-33-44-55-66-77-88
- DevEUI AA-BB-CC-DD-EE-FF-00-11
- ProfileID AABB-1122
 - AABB: VendorID
 - 1122: VendorProfileID



2.2.3 Vordefinierte Datenmodi

Zusammen mit dem Data as a Service-Angebot bieten wir 5 vordefinierte Modi an, welche die meisten Anwendungsfälle bereits abdecken. Spezialmodi können gemäss Datenspezifikation am Ende dieser Dokumentation selber angefertigt werden. Auch kundenspezifische Firmware erstellen wir auf Anfrage gerne.

Falls Sie nicht unser Data as a Service Offering nutzen, können Sie trotzdem die vordefinierten Modi verwenden. Senden Sie dazu den gerätespezifischen Pin-Code gefolgt vom "Downlink payload" auf Port 100 ans Gerät, mehr Infos zur Konfiguration im Kapitel 7.2.

Update Firmware v02.xxx: Alle Batterielaufzeiten sind mit der höchsten Sendeleistung simuliert.

2.2.4 Service Button

Dieser Modus wird bei jedem Knopfdruck eine netzbestätigte Uplink-Nachricht auslösen. Wenn der Knopf während 24 Stunden nicht gedrückt wird, sendet das Gerät ein Lebenszeichen mit Batteriestand, um zu bestätigen dass es noch Abdeckung hat und funktioniert.

Anwendungsfälle: Kundenzufriedenheit, Serviceanfrage, Störungsanzeigen, Produktbestellung, Türklingel, Panikknopf, Umfrage usw...

Druckknopf: Ein Knopfdruck löst eine netzbestätigte Uplink-Nachricht aus, deren Sendestatus mit der LED Sequenz angezeigt wird (siehe unten).

LED behavior: Der Sendevorgang einer Nachricht wird mit einer kurzen Blinksequenz in grün angezeigt, eine erfolgreiche Übermittlung mit einem anschliessenden Aufleuchten in grün. Eine fehlerhafte Übermittlung wird mit einem Aufleuchten in rot angezeigt.

Batterielaufzeit: Hängt von der Netzabdeckung und der typischen Anzahl Knopfdrücken ab.

Szenario	SF7 Abdeckung	SF9 Abdeckung	SF12 Abdeckung
1x Knopfdruck pro Tag	>10 Jahre	>10 Jahre	>10 Jahre
10x Knopfdrücke pro Tag	>10 Jahre	>10 Jahre	~3.95 Jahre
200x Knopfdrücke pro Tag	~5.22 Jahre	~1.89 Jahre	~0.25 Jahre

Downlink payload: [PINCODE]b8a710030000000080817f7f000000000000

2.2.5 Arbeitsplatzbelegung

Dieser Modus greift auf den internen Beschleunigungssensor zurück, um über Vibrationen an der Tischplatte die Arbeitsplatzbelegung zu messen. Es wäre auch denkbar, die Belegung oder der Gebrauch eines anderen Objekts mit diesem Modus zu messen. Die hier abgebildete Konfiguration ist jedoch für die Arbeitsplatzbelegung optimiert.

Anwendungsfälle: Flexible Arbeitsplätze, KPI Reports, Desk finder, Mitarbeiterzufriedenheit, Kapazitätsmanagement, etc...

Druckknopf: Der Knopf ist aktiviert und wird in diesem Modus eine Nachricht absetzen. Der Inaktivitätstimer wird bei einem Knopfdruck zurückgesetzt.

LED Verhalten: Nur Knopfdrücke und Neustarts werden mit der LED angezeigt.

Standard Zeitintervalle:

- 5min Reaktionszeit auf eine neue Belegung
- 30min Sendeintervall wenn der Arbeitsplatz belegt ist
- 1h Inaktivitätstimer. Nach 1h ohne Aktivität wird der Arbeitsplatz wieder als frei angezeigt. (Diese Nachricht wird von der Plattform generiert und nicht vom Device!)

Batterielaufzeit: Hängt von der Netzabdeckung und Arbeitsplatzbelegung ab.

Szenario	SF7 Abdeckung	SF9 Abdeckung	SF12 Abdeckung
9h Belegung pro Arbeitstag	>10 Jahre	~10 Jahre	~3.43 Jahre

Downlink payload: [PINCODE]082710030100050607

2.2.6 Überwachung Temperatur & Feuchtigkeit

Dieser Modus übermittelt die Temperatur und relative Feuchtigkeit in regelmässigen Intervallen.

Anwendungsfälle: Raumklima, Heizungsoptimierung, Smart Building Retrofit, Supply chain monitoring, Kühllogistik, Aufbewahrung, etc...

Druckknopf: Aus

LED Verhalten: Aus, ausser beim Neustart

Präzision Sensor: Typische Präzision von $\pm 2\%RH$ und $\pm 0.3^{\circ}C$, für genauere Infos siehe Datenblatt des Sensirion SHT31.

Standard Zeitintervalle:

- 30min Intervall für Temperatur- und Feuchtigkeitsmonitoring

Szenario	SF7 Abdeckung	SF9 Abdeckung	SF12 Abdeckung
30min Intervall @ 20°C	~6.06 Jahre	~2.21 Jahre	~0.32 Jahre
30min Intervall @ 0°C	~4.55 Jahre	~1.66 Jahre	~0.24 Jahre
30min Intervall @ -20°C	~3.03 Jahre	~1.11 Jahre	~0.16 Jahre

Batterielaufzeit: Hängt von Netzabdeckung, Zeitintervallen und Umgebungstemperaturen ab.

Downlink payload: [PINCODE]0827100300001e0130007f7f000000000000

2.2.7 Reed / Zählung von Türöffnungen

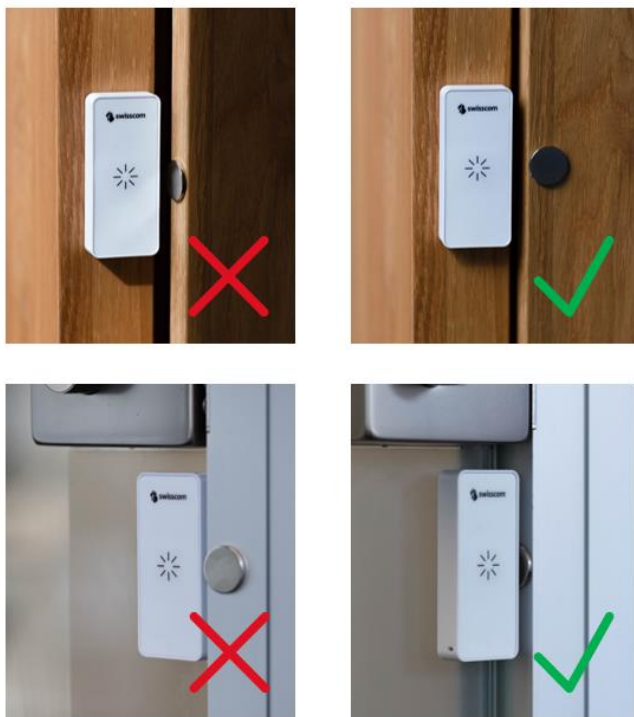
Dieser Modus zählt, wie häufig ein Magnet sich dem Reedkontakt am Gerät ausreichend genähert hat. Mit einer entsprechenden Installation an der Tür kann dieser Modus z.B. dazu verwendet werden, die Anzahl von Öffnungsvorgängen einer Tür zu zählen.

Anwendungsfälle: Türzählung, prädiktive Wartung, Überwachung von beweglichen Teilen, etc...

Druckknopf: Aus

LED Verhalten: Aus, ausser beim Neustart

Installation: Schauen Sie sich die Position des Reedswitchers im Übersichtsbild an (Fehler! V erweisquelle konnte nicht gefunden werden.). Der Reed befindet sich in der Mitte der rechten Seite, *auf der Oberseite* des Geräts. Magnet und Gerät müssen so positioniert werden, dass sich der Magnet bei geschlossener Tür mindestens 2-3mm nahe am Reedswitcher befindet.



Test mode: Für eine einfachere Montage kann der Modus "*Reed installation & test*" aktiviert werden. In diesem Modus wird bei jeder Türöffnung ein LED-Signal und eine Nachricht generiert.

Achtung: Um eine entsprechende Batterielaufzeit zu garantieren, muss der Testmodus nach der Installation wieder deaktiviert werden. Ansonsten können unter Umständen sehr viele Nachrichten generiert werden, was die Batterie schneller aufbraucht.

Standard Zeitintervalle:

- 1h Intervall mit Reed-Zählerstand

Batterielaufzeit: Hängt von Netzabdeckung, Zeitintervallen und Umgebungstemperatur ab.

Szenario	SF7 Abdeckung	SF9 Abdeckung	SF12 Abdeckung
Standard: 1h Intervall @ 20°C	>10 Jahre	~9.31 Jahre	~1.90 Jahre

Downlink payload: [PINCODE]0827100300003c0140a17f7f000000000000

2.2.8 Vibrationszählung

Dieser Modus zählt, wie häufig ein bestimmter Schwellwert an Beschleunigung überschritten wurde, egal in welche Richtung.

Anwendungsfälle: Prädiktive Wartung, Betriebsstundenzählung, Bewegungserkennung, Diebstahlschutz...

Druckknopf: Aus

LED Verhalten: Aus, ausser beim Neustart

Standard Zeitintervalle:

- 1h Intervall mit Vibrationszählerstand

Schwellwert Beschleunigungssensor: 160 mg

Batterielaufzeit: Hängt von Netzabdeckung, Zeitintervallen und Umgebungstemperatur ab.

Szenario	SF7 Abdeckung	SF9 Abdeckung	SF12 Abdeckung
Standard: 1h Intervall @ 20°C	>10 Jahre	~6.80 Jahre	~1.47 Jahre

Downlink payload: [PINCODE]0827100300003c0108007f7f0000000a2000

2.2.9 Demomodus (alle Sensoren ein)

Dieser Modus ist nur für Demozwecke gedacht und aktiviert alle Sensoren, um bei einer Demo eine sofortige Reaktion des Geräts zeigen zu können. Die Demo sollte nicht in Produktion verwendet werden, da die Batterielaufzeit nicht ideal ist. Nach dem Verwenden des Demomodus bitte das Gerät wieder in einen der anderen 5 Modi zurücksetzen.

Druckknopf: An, netzbestätigte Nachrichten

LED Verhalten: Bei jeder Nachricht

Standard Zeitintervalle: 24 Stunden, falls kein anderes Event detektiert wird.

Schwellwert Beschleunigungssensor: 160mg (Zähler), 500mg (Positions-Alarm)

Beschleunigungssensor: An, (Zähler und Benachrichtigung bei Änderung der Position)

Reed / Magnetsensor: An (Zähler und sofortige Benachrichtigung)

Temperatur / Feuchtigkeit: An, wird nur zusammen mit einem anderen Event übermittelt

Arbeitsplatzbelegung: Aus (der Beschleunigungssensor wird bereits anders verwendet)

Downlink payload: [PINCODE]0880640300000001f8e17f7f0000000ae555

3. Einführung in LoRaWAN Netzabdeckung

Dies ist eine sehr kurze Einführung, um die Netzabdeckung der Multisense-Geräte auf dem Swisscom LPN-Netz (LoRaWAN) zu verstehen. Detaillierte Informationen sind bei Support.LPN@swisscom.com erhältlich, oder es kann auch unsere LoRaWAN Bootcamp-Schulung besucht werden.

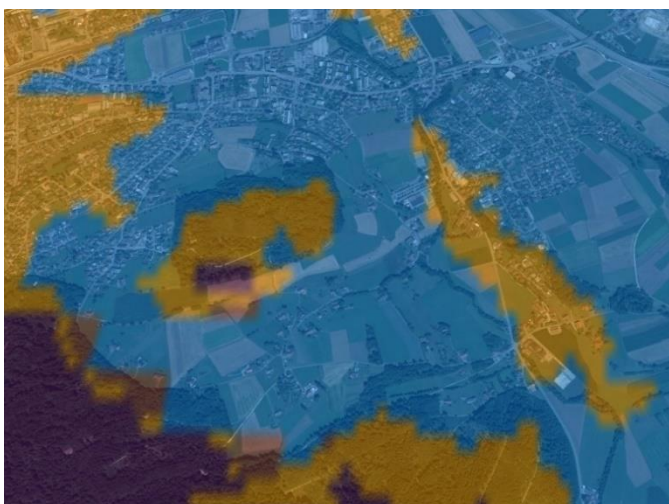
Die Hauptvorteile der LoRaWAN-Technologie in diesem Kontext sind:

- Einfache Inbetriebnahme: Egal wo das Gerät aktiviert wird, es verbindet sich immer ins gleiche Netz. Es ist keine komplizierte Konfiguration oder Pairing vor Ort notwendig.
- Gute Durchdringung: Verglichen mit anderen IoT Technologien wie BLE und Zigbee ist die Gebäudedurchdringung von LoRa viel besser. Dies ist vor allem der Sensitivität der LoRa-Modulation zu verdanken.
- Flexible Abdeckungsmodelle: Das Swisscom LPN-Netz deckt bereits 97% der Bevölkerung in der Schweiz ab. In vielen Bereichen durchdringt diese Abdeckung auch bereits 1-2 Wände. Ansonsten ist es möglich, mit unserem Plug-and-Play Indoor-Gateway auf eine einfache Weise die Abdeckung zu verbessern. Die Batterielaufzeit der Geräte kann so deutlich verbessert werden, und an gut abgeschirmten Orten (Keller, dicke Wände) kann zusätzliche Abdeckung generiert werden.

3.1. Schweizweite Netzabdeckung

Eine detaillierte Abdeckungskarte für Google Earth kann [hier heruntergeladen werden](#): Klicken Sie auf den Download-Link unterhalb der eingebetteten Abdeckungskarte. Das Overlay kann in Google Earth Pro installiert werden. Es werden 3 Farbstufen angezeigt, um die Qualität der Abdeckung in verschiedenen Regionen zu evaluieren.

Wichtig: Jedes Gebäude ist anders. Deshalb können wir keine Angaben zu Indoor-Abdeckung machen. Bitte beachten Sie auch, dass es sich hier um ein Modell handelt, einige Abweichungen zur Realität sind nicht ausgeschlossen. Vor einem produktiven Ausrollen der Geräte sollte die Abdeckung vor Ort mit einem Field Test Device überprüft werden (siehe Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.).



Blau (125 dBm Kanalverlust)

Die Abdeckung ist sehr gut und eine Durchdringung von 1-2 Wänden ist möglich, wenn das Gebäude nicht zu stark abschirmt.

Orange (135 dBm Kanalverlust)

Hier ist im Aussenbereich eine gute Abdeckung vorhanden, die unter Umständen auch ins Gebäude dringt.

Violett (141 dBm Kanalverlust)

Die Abdeckung ist nur im Aussenbereich verfügbar.

3.2. Indoor-Gateways

Wo die Netzabdeckung erweitert werden muss, kommt unser Plug-and-Play Indoor-Gateway zum Einsatz. Es verbindet sich über 4G zu unserem Netzwerkservers. Die SIM-Karte ist bereits eingelegt und funktioniert. Deshalb muss das Gateway für die Installation nur am Strom angeschlossen und an einem Ort im Gebäude mit 4G-Abdeckung platziert werden. Normalerweise deckt ein Gateway mehrere Etagen ab. Auch für ein grösseres Bürogebäude sollten nur wenige Gateways benötigt werden.



3.3. Batterielaufzeit des Geräts

In den vordefinierten Modi (Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) sind Batterielaufzeiten angegeben, die sich auf den LoRaWAN Spreizfaktor stützen (SF). Es gibt Spreizfaktoren von SF7 bis SF12. Die beste Batterielaufzeit wird mit SF7 erreicht, und bei SF12 die beste Sensitivität (Distanz und Gebäudedurchdringung).

Multisense verwendet den LoRaWAN-Algorithmus zur adaptiven Anpassung der Datenrate (ADR). Das Netz gibt dem Gerät laufend Instruktionen, damit es seinen Spreizfaktor an die aktuelle Abdeckung anpasst. Wenn Sie sehen, dass das Gerät mit SF7 sendet, ist womöglich ein Indoor-Gateway vorhanden oder es befindet sich sehr nahe an einem Outdoor-Gateway. Bei Werten wie SF11 oder SF12 funktioniert das Gerät auch, aber die Batterielaufzeit wird weniger optimal sein.

Die Entscheidung, ob ein Indoor-Gateway installiert werden soll, hängt sicherlich von der Anzahl installierten Sensoren ab. Im Zusammenhang mit Smart Office werden häufig hunderte oder tausende von Sensoren im gleichen Gebäude verbaut. Das Installieren von einigen Indoor-Gateways, um eine Batterielaufzeit von 10 Jahren zu erreichen, wird wahrscheinlich die kosteneffektivste Lösung sein.

Wenn nur wenige Sensoren installiert werden sollen, kann eine Anpassung der Sendezyklen eine bessere Option sein. Das Gerät sendet weniger häufig Daten und reduziert auf diese Weise den Energieverbrauch.

3.4. Field Test Device

Um die Netzabdeckung im Feld zu beurteilen, kommt dieses Testgerät zum Einsatz. Das Signallevel kann vom Bildschirm abgelesen werden. Das Gerät kann für CHF 250.- bei IoT.SPOC@swisscom.com bestellt werden. Im Preis inbegriffen ist auch schon die lebenslange Konnektivität des Geräts.



4. Die Management Plattform

INFO: Gilt nur für das Angebot inkl. Device Management. Für Hardware-only siehe 7.2.

Falls Sie Multisense nicht bereits auf Ihrem existierenden Swisscom IoT Cloud-Zugang nutzen, haben Sie einen Aktivierungslink für die Plattform erhalten. Wählen Sie bitte Ihre Zeitzone aus, und loggen Sie sich anschliessend ein auf <https://www.iotcloud.swisscom.com>

The image shows two side-by-side screenshots from the Swisscom IoT Cloud management platform. The left screenshot displays the 'View password rules' form with fields for Password, Repeat password, First name, Last name, Company, Title, Office phone number, and Mobile phone number. A red box highlights the time zone dropdown menu, which is currently set to 'Europe/Zurich'. The right screenshot shows the 'Live updates for Things' settings. It includes a checkbox for 'Enable live update for things' which is checked, and a frequency dropdown menu set to '5 seconds'. A red arrow points from the time zone dropdown in the left screenshot to the 'Enable live update for things' checkbox in the right screenshot.

13

Wenn Sie Ihre Gerätedaten im Browser automatisch neu geladen haben möchten, wählen Sie "Enable live updates fort hings" aus und wählen Sie das Intervall.

4.1. Geräteliste

Unter Things > Table können Sie die Übersicht Ihrer Multisense-Geräte anzeigen.

The image shows a screenshot of the Swisscom IoT Cloud management platform interface. The top navigation bar includes 'swisscom', 'Dashboards', 'Things', 'Developer', 'Help', and a search icon. The main heading is 'Things' with a search bar. Below the heading, there are tabs for 'Dashboard', 'Table', and 'Map'. The 'Table' tab is selected, showing a table with 4 things found. A red arrow points to a gear icon (settings) in the top left corner of the table. The table has columns for Name, Key, Def Name, Last Seen, and a status indicator. The data rows are:

Name	Key	Def Name	Last Seen	Status
Multisense S002004	70b3d5ffebfab1	LPN Multisense	1 hour, 3 minutes ago	Active
Multisense S002005	70b3d5ffebfab2	LPN Multisense	1 hour, 3 minutes ago	Active
Multisense S002006	70b3d5ffebfab3	LPN Multisense	1 hour, 3 minutes ago	Active
Settings	settings	Global Settings	1 hour, 3 minutes ago	Active

Mit einem Klick auf das Zahnradsymbol werden die angezeigten Parameter angepasst.

Customize Columns

Order	Name	Include
↑ ↓	Name	<input checked="" type="checkbox"/>
↑ ↓	Key	<input checked="" type="checkbox"/>
↑ ↓	Last seen	<input checked="" type="checkbox"/>
↑ ↓	Tags	<input checked="" type="checkbox"/>
↑ ↓	Alarms	<input checked="" type="checkbox"/>

Wählen Sie Name, Key, Last seen, Tags und Alarms aus, um die folgende Anzeige zu erhalten:

	Multisense S001003	70b3d5ffebf6b0bc	7 minutes ago	No charges pending Nothing to push lpin_multisense temperature_humidity
	Multisense S001004	70b3d5ffebf6a33f	1 minute ago	Custom configuration active Nothing to push lpin_multisense

4.2. Geräteübersicht

Mit einem Klick aufs Augensymbol kann zum jeweiligen Multisense Gerät navigiert werden.

Es sind zwei verschiedene Alarmwerte definiert:

- Mode changes: Modusänderungen, die noch auf eine Uplinknachricht des Geräts warten, können hier angezeigt und abgearbeitet werden.
- External API Status: Probleme mit der Datenschnittstelle werden hier angezeigt

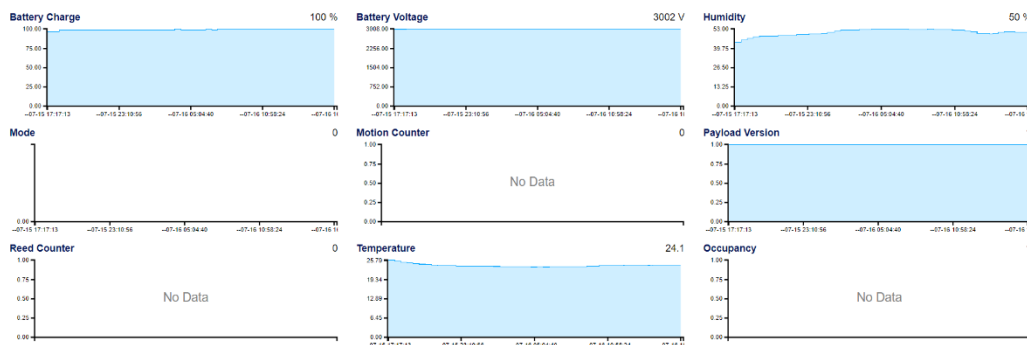
Multisense S001004

Id See7564f77207964e46aa286
Thing definition LPN Multisense FW0.05
Key 70b3d5ffebf6a33f
Last seen 2 minutes ago
Tags lpin_multisense
Security Tags
Location Müllerstrasse
Zürich, Zürich 8021 CH (History)
Identity Unlocked

Alarms

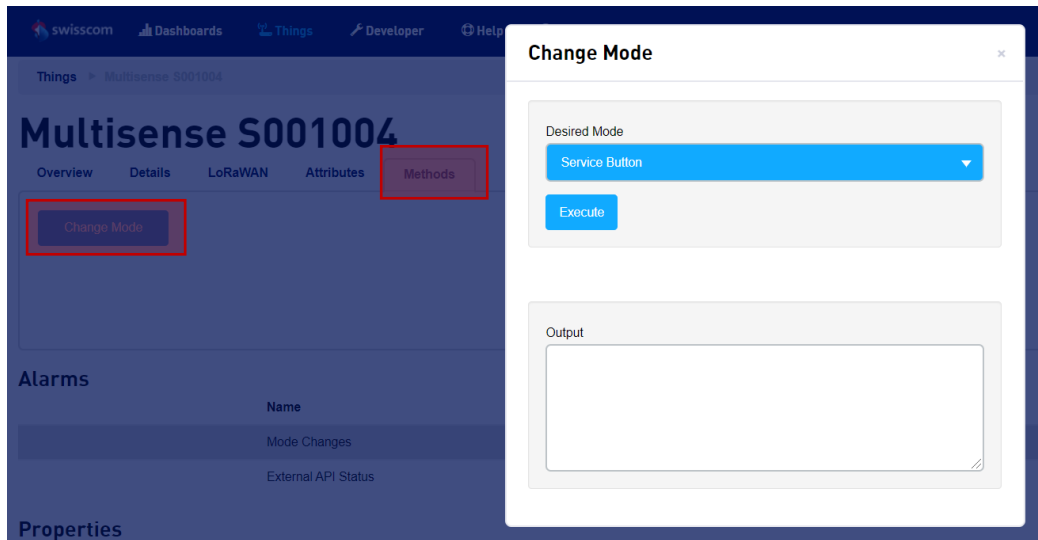
Name	State	Message	Timestamp
Mode Changes	Custom configuration active		2020-07-16 13:47:11 +0200
External API Status	Nothing to push		2020-07-16 10:52:09 +0200

Weiter unten werden alle Gerätewerte mit vorhandenen Daten angezeigt. Je nach Modus gibt es keine Daten zu einigen Werten. Die Daten des Starter-Kits werden 14 Tage aufbewahrt.



4.3. Gerätemodus ändern

Der Datenmodus des ausgewählten Geräts kann im Tab *Methods* geändert werden. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Change Mode*, wählen Sie einen der standardmässigen Modi aus und klicken Sie auf *Execute*. Der korrekte Downlink-Payload inklusive PIN-Code des Geräts wird automatisch zusammengesetzt und auf dem Netzwerkserver in eine Queue gestellt.



Solange das Gerät keine Nachricht schickt, verbleibt der Alarmstatus *Mode Changes* auf *Waiting for device uplink*. Sie können die Änderung des Modus beschleunigen, indem Sie auf dem Gerät eine Nachricht auslösen (Knopfdruck oder Neustart, je nach aktivem Modus).

Alarms

Name	State	Message	Timestamp
Mode Changes	Waiting for device uplink		2020-07-16 16:57:37 +0200
External API Status	Nothing to push		2020-07-16 16:57:09 +0200

Ebenfalls kann jeder beliebige Modus selber zusammengestellt (siehe 7.2) und zusammen mit der PIN als Downlink ans Gerät geschickt werden. Dazu im Tab *LoRaWAN* > *Send Downlink* auswählen und auf *Port 100* senden.

5. Die REST API Schnittstelle zur Applikation

Dieser Abschnitt beschreibt die standardmässig implementierte API-Schnittstelle im Demo-Offering des Management-Portals. Die Methode ist REST API / HTTP POST mit einer optionalen Basic Authentication. Andere Protokolle (MQTT, direkte Anbindung an öffentliche Clouds, etc...) sind auf Anfrage auch verfügbar.

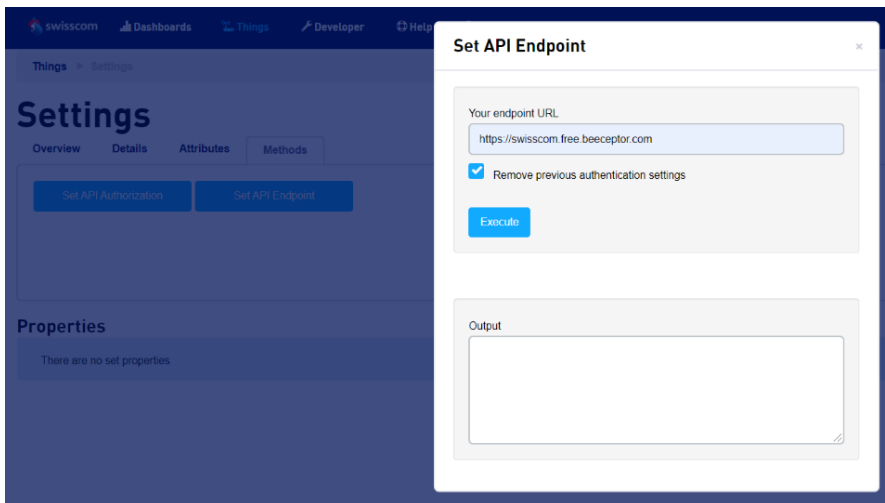
Ein API-Aufruf wird immer dann ausgelöst, wenn ein Gerät eine Meldung absetzt.

16

5.1. Die URL des Endpunkts ändern

Die Destination der Daten wird während der Aufschaltung erfasst, kann aber im IoT Portal geändert werden. Rufen Sie das "Thing" mit dem Namen Settings auf.

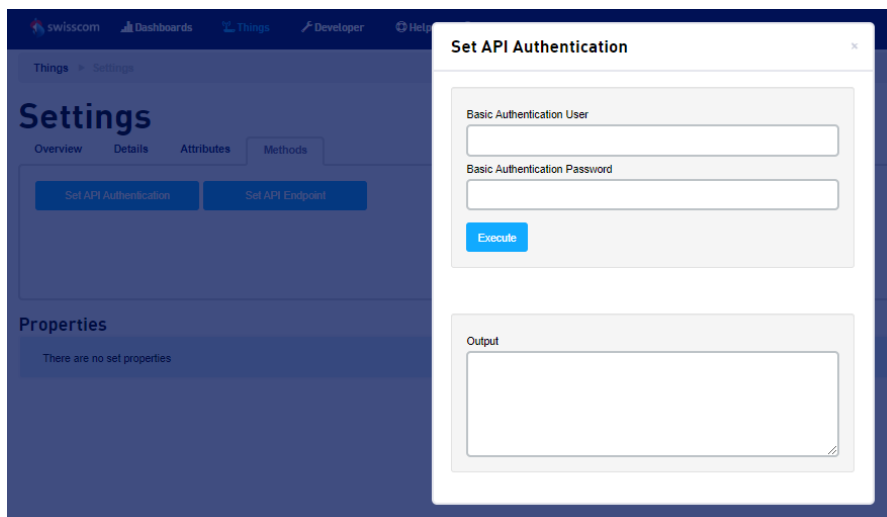
Wählen Sie dort Methods > Set API Endpoint



Mit dem Auswahlfeld "Remove previous authentication settings" kann eine zuvor eingegebene Basic Authentication wieder entfernt werden.

Wir empfehlen, Basic Authentication über HTTPS zu nutzen.

Wählen Sie im "Thing" Settings > Methods > Set API Authentication:



5.2. Technische Beschreibung der Schnittstelle (EN)

The standard fields are always present in the HTML body, no matter the mode of the Multisense device. The following list provides an overview.

Key	Value
batteryLevel (value)	The approximate battery level estimation as a percentage, valid for a temperature range of 23°C +- 2°C. Example: 98.3
dataMode (String)	Mode configured on the device. It can be one of the following values: <i>serviceButton</i> , <i>workplaceOccupancy</i> , <i>temperatureHumidity</i> , <i>reedCounter</i> , <i>vibrationCounter</i> , <i>reedTest</i> , <i>customMode</i> .
devEUI (String)	The unique EUI of the reporting device, used for LoRaWAN and present in the QR code on the back of the device. Example: 70b3d5fffeb6a3f
eventType (String)	Reports the type of event which triggered the message on the device. It can be one of the following values: <i>buttonEvent</i> , <i>timedEvent</i> , <i>reedEvent</i> , <i>temperatureEvent</i> , <i>humidityEvent</i> , <i>motionEvent</i> , <i>lifeSignEvent</i> , <i>usageStart</i> , <i>inUse</i> , <i>usageEnd</i> .
lastUplinkTimestamp (String)	UTC Timestamp of the last device uplink. Corresponds to the timestamp of the reported event in most of the cases, except the workplace occupation timeout, which is triggered without any device message. Example: 2020-07-09T09:06:07.311Z
payloadVersion (value)	Payload version of the device. Used for debugging. Example: 1
serialNumber (String)	The unique serial number of the reporting device, as written on the back. Example: S001004
signalRSSI (value)	LoRaWAN-related parameter, can be used to estimate the quality of the signal and approximate battery lifetime. Example: -110
signalSNR (value)	LoRaWAN-related parameter, can be used to estimate the quality of the signal and approximate battery lifetime. Example: -7.2
spreadingFactor (value)	LoRaWAN-related parameter, can be used to estimate the quality of the signal and approximate battery lifetime. Example: 9

When implementing your application server, please mind that additional fields may always be added in future.

5.3. Mode-specific fields

Some modes set on the device trigger additional fields being added to the payload.

serviceButton

No mode-specific fields are added. Allowed event types are:

- buttonEvent
- lifeSignEvent

workplaceOccupancy

accelerometerThreshold (value)	The current accelerometer threshold setting on the device in mG. Used to assure the comparability of results. Example: 160
-----------------------------------	--

Allowed event types are:

- buttonEvent
- lifeSignEvent
- usageStart
- inUse
- usageEnd: This event type is triggered by a platform-timer and not by a device uplink. The lastUplinkTimestamp field differs from the actual event timestamp.

temperatureHumidity

humidity (value)	The relative humidity reported by the SHT31 sensor on the device. Example: 48.6
temperature (value)	The temperature reported by the SHT31 sensor on the device. Example: 24.3

Allowed event types are:

- timedEvent: In this mode, all uplinks are triggered by a regular timer.

reedCounter

reedCounterTotal (value)	The total value of the reed counter since the last reset. Example: 1834
reedCounterChange (value)	The change to the reed counter during the last transmission interval. If this value is 0, there was no reed activity recorded by the device during the last transmission interval. Example: 3
reedSettings (String)	The current reed trigger setting on the device One of the following values: <i>risingEdge</i> : Triggers on approaching magnet <i>fallingEdge</i> : Triggers on removing magnet

Allowed event types are:

- `timedEvent`: In this mode, all uplinks are triggered by a regular timer.

vibrationCounter

vibrationCounterTotal (value)	The number of times an acceleration above the threshold was detected, since the last reset. Example: 1834
vibrationCounterChange (value)	The change of arbitrary vibration counting units during the last transmission interval. Can be correlated to the amount of activity or magnitude of activity recorded by the device. If this value is 0, there was no vibration activity recorded by the device during the last transmission interval. Example: 3
accelerometerThreshold (value)	The current accelerometer threshold setting on the device in mG. Used to assure the comparability of results. Example: 160

Allowed event types are:

- `timedEvent`: In this mode, all uplinks are triggered by a regular timer.

reedTest

This mode should only be used for installation and testing of the device. It reports the additional fields of the `reedCounter` mode.

Allowed event types are:

- `lifeSignEvent`
- `reedEvent`
- `buttonEvent`

demoMode

This mode has most of the sensors enabled for demo purpose, but will report only the standard fields to the application server.

customMode

This mode is reported whenever a non-standard mode is set on the device. It doesn't report any additional fields by default. In the scope of a project, we can design any other reporting mode of course.

5.4. Beispiele

serviceButton

Sample HTML body:

```
{
  "batteryLevel": 96,
  "dataMode": "serviceButton",
  "payloadVersion": 0,
  "devEUI": "70b3d5ffffebf6a3f",
  "serialNumber": "S001004",
  "spreadingFactor": 12,
  "signalRSSI": -44,
  "signalSNR": 8.5,
  "eventType": "buttonEvent",
  "lastUplinkTimestamp": "2020-07-09T09:06:07.311Z"
}
```

20

workplaceOccupancy

Sample HTML body:

```
{
  "batteryLevel": 96,
  "dataMode": "workplaceOccupancy",
  "payloadVersion": 0,
  "devEUI": "70b3d5ffffebf6a3f",
  "serialNumber": "S001004",
  "spreadingFactor": 12,
  "signalRSSI": -48,
  "signalSNR": 7.5,
  "eventType": "usageStart",
  "lastUplinkTimestamp": "2020-07-09T09:15:53.89Z",
  "accelerometerThreshold": 112
}
```

temperatureHumidity

Sample HTML body:

```
{
  "batteryLevel": 96,
  "dataMode": "temperatureHumidity",
  "payloadVersion": 0,
  "devEUI": "70b3d5fffeb6a3f",
  "serialNumber": "S001004",
  "spreadingFactor": 7,
  "signalRSSI": -50,
  "signalSNR": 10,
  "eventType": "timedEvent",
  "lastUplinkTimestamp": "2020-07-09T09:20:10Z",
  "temperature": 25.44,
  "humidity": 53
}
```

reedCounter

Sample HTML body:

```
{
  "batteryLevel": 93.6,
  "dataMode": "reedCounter",
  "payloadVersion": 0,
  "devEUI": "70b3d5fffeb6a3f",
  "serialNumber": "S001004",
  "spreadingFactor": 12,
  "signalRSSI": -118,
  "signalSNR": -9.25,
  "eventType": "timedEvent",
  "lastUplinkTimestamp": "2020-07-09T09:48:41.896Z",
  "reedCounterTotal": 42,
  "reedCounterChange": 3,
  "reedSettings": "risingEdge"
}
```

vibrationCounter

Sample HTML body:

```
{
  "batteryLevel": 88.8,
  "dataMode": "vibrationCounter",
  "payloadVersion": 0,
  "devEUI": "70b3d5ffffebf6a3f",
  "serialNumber": "S001004",
  "spreadingFactor": 7,
  "signalRSSI": -44,
  "signalSNR": 11.25,
  "eventType": "timedEvent",
  "lastUplinkTimestamp": "2020-07-09T09:59:23.047Z",
  "vibrationCounterTotal": 42,
  "vibrationCounterChange": 6,
  "accelerometerThreshold": 160
}
```

6. Konfiguration eines Geräts über die API (EN)

All the actions on the previously described platform can also be performed with API calls. Here are some examples how to automate certain processes or fetch data, to be used as a backend for an end application for example.

6.1. API endpoint

The following requests will be sent to the endpoint: <https://api.iotcloud.swisscom.com/api>

6.2. Authentication

Request body (HTTP POST)

```
{
  "auth" : {
    "command" : "api.authenticate",
    "params" : {
      "username": "username@example.com",
      "password": "swordfish"
    }
  }
}
```

Response

```
{
  "auth" : {
    "success" : true,
    "params": {
      "orgKey": "YOURCOMPANY",
      "sessionId": "52e17675d15a7030f800000b"
    }
  }
}
```

The session ID is to be used in the following calls, either as a header parameter called "sessionId", or as a separate auth object as follows:

```
{
  "auth" : {
    "sessionId" : "52e17675d15a7030f800000b"
  },
  "1" : {
    "command" : "mycommand"
  }
}
```

6.3. Change mode

The mode of each device can be changed with the "method.exec" command.

Hint: You can send multiple commands in the same call by wrapping them as follows ("1", "2"...)

```
{
  "auth" : {
    "sessionId" : "5f50aef64e5637714e616731"
  },
  "1": {
    "command": "method.exec",
    "params": {
      "thingKey": "70b3d5ffffebf6a3f",
      "method": "change_mode",
      "params": {
        "desired_mode": "mode_1"
      }
    }
  }
}
```

Variable parameters

thingKey: Your device EUI, in lowercase letters

desired_mode: One of the following values

- mode_1 Service Button
- mode_2 Workplace Occupancy
- mode_3 Temperature and Humidity monitoring
- mode_4 Reed Counter
- mode_5 Vibration Counter
- mode_91 Reed installation and test
- mode_92 Demo mode (all sensors on)

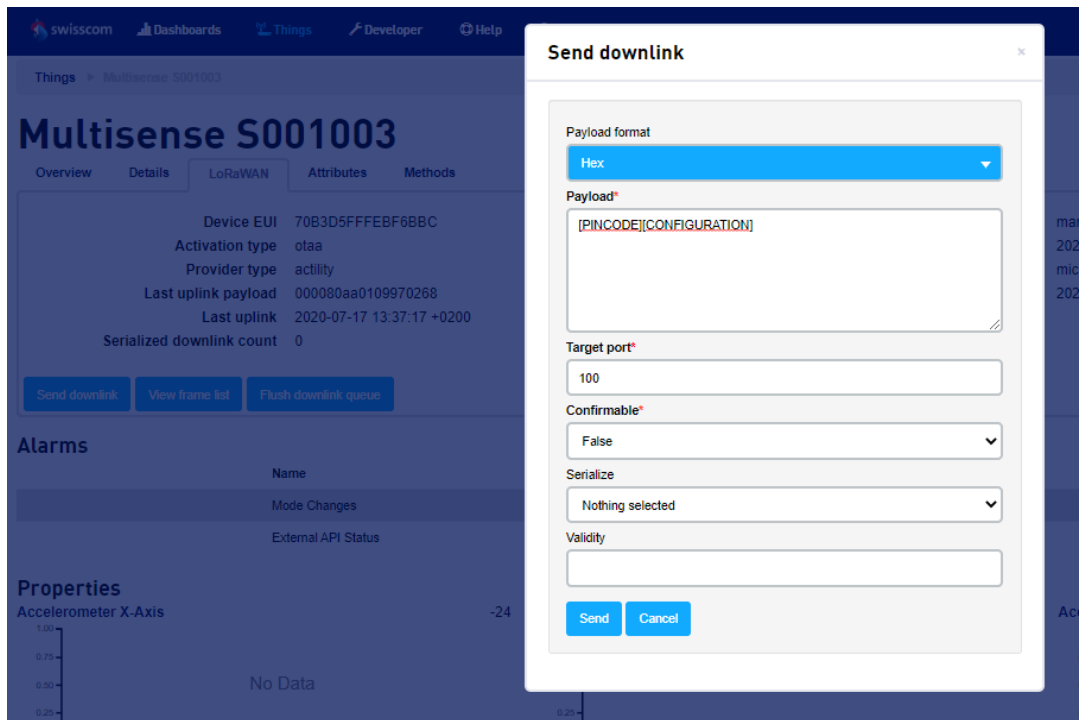
Response

```
{
  "1": {
    "success": true
  }
}
```


7. Erweiterte technische Informationen (EN)

7.1. Custom configuration

The device can be set to any custom configuration using LoRaWAN Downlink commands on Port 100. The PIN-Code of each device is found in the device attributes.



In the alarms will be visible which devices have a non-standard configuration:

Alarms	Tags
Custom configuration active	lpn_multisense
Nothing to push	
Custom configuration active	lpn_multisense
Nothing to push	

7.1.1 Detailed LED behavior

Red LED blinking profiles	Green LED blinking profiles	Meaning
	1 x 1 second pulse	Device in NORMAL mode (Device active)
ON forever		Startup test failed, ERROR HANDLER reached.
	1x 25 ms pulse every second	When LoRaWAN activity carried out and LED on TxRx option ON
	1x 300 ms pulse	LoRaWAN activity carried out successfully (Joining, Tx/Rx) and LED on TxRx option ON
1x 300 ms pulse		LoRaWAN activity failed (Joining, Tx/Rx) and LED on TxRx option ON
	2x 25 ms pulses	BUTTON action detected and BUTTON EVENT UL started.
2x 25 ms pulses		BUTTON action detected, but device is busy. BUTTON EVENT carried out as soon as possible.

7.2. Payload Structure for Hardware-only mode

You will need the following payload structure, if you purchase Mulsense without Data as a Service offering. In this case, you will need to write your own payload decoder.

Mulsense supports Uplinks and Downlinks in the following LoRaWAN ports:

- PORT 3: APP Uplink
- PORT 100: CFG Uplink/Downlink
- PORT 101: INFO Uplink/Downlink
- PORT 102: REMOTE REJOIN Downlink

All Uplinks include the same exact "header" (see first four bytes in orange in the definitions below).

Firmware logics of mode 0 (OPEN SENSORS): Basically, two things can be set: The uplink reason and the uplink data. Whenever an uplink is triggered due to the reasons set (motion, temperature alarm, etc...), an uplink will be sent containing the defined measurement data. This embedded logic allows for almost any use-case to be configured over the air.

7.2.1 Uplink Port 3 APP

The application data sent on LoRaWAN port 3 is structured as follows

Byte Nr	Function	Remarks
0	Payload Version	UINT8
1	Mode	UINT8 0 -> Normal Mode (OPEN SENSORS) 1 -> Workplace Detection Mode (RFU, max. 255)
2	Status (depends on MODE and Uplink type)	Mode 0: TIMED EVENT BUTTON EVENT REED EVENT TEMP EVENT HUM EVENT MOTION EVENT LIFE SIGN EVENT 0 TIMED EVENT: Event fired by measurement Interval BUTTON EVENT: Event fired by Button REED EVENT: Event fired by REED TEMP EVENT: Event fired by MIN/MAX TEMP thresholds HUM EVENT: Event fired by MIN/MAX HUM thresholds MOTION EVENT: Event fired by DELTA AXIS thresholds LIFE SIGN EVENT: Event fired only if no message has been sent in the last 24 hours Mode 1: USAGE START EVENT USAGE CHECK EVENT BUTTON EVENT LIFE SIGN EVENT 0 0 0 0 USAGE START EVENT: Event fired when first motion was detected at workplace USAGE CHECK EVENT: Event fired by inactivity multiplicator BUTTON EVENT: Event fired by Button LIFE SIGN EVENT: Event fired only if no message has been sent in the last 24 hours
3	Battery Voltage	UINT8 6mV steps, where 0 equals 2V or less. Max. Value @ 254 -> 3524mV. 0xFF if ERROR
4	Payload ID	UINT8, see chapter 5.1.1 for more details
5 - X	Payload DATA	See chapter 5.1.1 for more details
X+1 - Y	Payload ID	UINT8, see chapter 5.1.1 for more details
Y+1 - Z	Payload DATA	See chapter 5.1.1 for more details

7.2.2 Payload IDs

The payload ID defines length and type of data that is sent afterwards. Multiple data types can follow each other no matter the order, as described previously.

Payload ID (HEX)	Function	Structure	Size in Bytes w/ ID
01	Temperature	- 2 Bytes: INT16 MSB First, 0.01°C steps. 0x7FFF if ERROR.	3
02	Humidity	- 1 Byte: UINT8 (0 to 200), 0.5% steps. 0xFF if ERROR.	2
03	REED Counter	- 2 Bytes: UINT16 MSB First, single steps. Overflow @ 65535.	3
04	MOTION Counter	- 2 Bytes: UINT16 MSB First, single steps. Overflow @ 65535.	3
05	Accelerometer	- 2 Bytes: ACC X-Axis - 2 Bytes: ACC Y-Axis - 2 Bytes: ACC Z-Axis All ACC values are INT16 MSB First, 1 mg steps. 0x7FFF if ERROR.	7
06	Temperature History	- 2 Bytes: Temperature NOW - 2 Bytes: Temperature NOW – 1* Measurement Interval - 2 Bytes: Temperature NOW – 2* Measurement Interval - 2 Bytes: Temperature NOW – 3* Measurement Interval - 2 Bytes: Temperature NOW – 4* Measurement Interval - 2 Bytes: Temperature NOW – 5* Measurement Interval - 2 Bytes: Temperature NOW – 6* Measurement Interval - 2 Bytes: Temperature NOW – 7* Measurement Interval All Temperature values are INT16 MSB First, 0.01°C steps. 0x7FFF if ERROR, 0x7FFE if not used/empty. <i>* If History option activated, History ID is sent only on TIMED EVENTS</i>	17
07	Humidity History	- 1 Byte: Humidity NOW - 1 Byte: Humidity NOW – 1* Measurement Interval - 1 Byte: Humidity NOW – 2* Measurement Interval	9

		<ul style="list-style-type: none"> - 1 Byte: Humidity NOW – 3* Measurement Interval - 1 Byte: Humidity NOW – 4* Measurement Interval - 1 Byte: Humidity NOW – 5* Measurement Interval - 1 Byte: Humidity NOW – 6* Measurement Interval - 1 Byte: Humidity NOW – 7* Measurement Interval <p>All Humidity values are UINT8 (0 to 200), 0.5% steps. 0xFF if ERROR, 0xFE if not used/empty.</p> <p>* If History option activated, History ID is sent only on TIMED EVENTS</p>	
--	--	--	--

7.2.3 Uplink payload examples

UPLINK IDs ALL, NO HISTORY ACTIVE (RAW):

000080A701090B0250030005040103050000FFFAFC17

00: Payload Version

00: MODE 0

80: TIMED EVENT

A7: Battery Voltage: $167 \rightarrow 2000\text{mV} + 167 * 6 \text{ mV} \rightarrow 3002 \text{ mV}$

01090B: Payload ID 01

Temperature: $2315 \rightarrow 2315 * 0.01 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow 23.15 \text{ }^\circ\text{C}$

0250: Payload ID 02

Humidity: $80 \rightarrow 80 * 0.5\% \rightarrow 40.0 \%$

030005: Payload ID 03

REED Counter $\rightarrow 5$

040103: Payload ID 04

MOTION Counter $\rightarrow 259$

050000FFFAFC17: Payload ID 05

ACC X-Axis $\rightarrow 0 \text{ mg}$

ACC Y-Axis $\rightarrow -6 \text{ mg}$

ACC Z-Axis $\rightarrow -1001 \text{ mg}$

UPLINK IDs ALL, TEMP HISTORY ACTIVE (RAW):

000080A70250030005040103050000FFFAFC1706090B090B090B090B090B090B090B

00: Payload Version

00: MODE 0

80: TIMED EVENT

A7: Battery Voltage: $167 \rightarrow 2000\text{mV} + 167 * 6 \text{ mV} \rightarrow 3002 \text{ mV}$

0250: Payload ID 02

Humidity: $80 \rightarrow 80 * 0.5\% \rightarrow 40.0 \%$

030005: Payload ID 03

REED Counter $\rightarrow 5$

040103: Payload ID 04

MOTION Counter $\rightarrow 259$

050000FFFAFC17: Payload ID 05

ACC X-Axis $\rightarrow 0 \text{ mg}$

ACC Y-Axis $\rightarrow -6 \text{ mg}$

ACC Z-Axis $\rightarrow -1001 \text{ mg}$

06090B090B090B090B090B090B090B090B: Payload ID 6

Temp NOW – 0: $2315 \rightarrow 2315 * 0.01 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow 23.15 \text{ }^\circ\text{C}$ / Temp NOW – 1: $2315 \rightarrow 2315 * 0.01 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow 23.15 \text{ }^\circ\text{C}$

Temp NOW – 2: $2315 \rightarrow 2315 * 0.01 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow 23.15 \text{ }^\circ\text{C}$ / Temp NOW – 3: $2315 \rightarrow 2315 * 0.01 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow 23.15 \text{ }^\circ\text{C}$

Temp NOW – 4: $2315 \rightarrow 2315 * 0.01 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow 23.15 \text{ }^\circ\text{C}$ / Temp NOW – 5: $2315 \rightarrow 2315 * 0.01 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow 23.15 \text{ }^\circ\text{C}$

Temp NOW – 6: $2315 \rightarrow 2315 * 0.01 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow 23.15 \text{ }^\circ\text{C}$ / Temp NOW – 7: $2315 \rightarrow 2315 * 0.01 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow 23.15 \text{ }^\circ$

UPLINK IDs ALL, HUM HISTORY ACTIVE (RAW):

000080A701090B030005040103050000FFFAFC17075050505050505050

00: Payload Version

00: MODE 0

80: TIMED EVENT

A7: Battery Voltage: $167 \rightarrow 2000\text{mV} + 167 * 6 \text{ mV} \rightarrow 3002 \text{ mV}$

01090B: Payload ID 01

Temperature: $2315 \rightarrow 2315 * 0.01 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow 23.15 \text{ }^\circ\text{C}$

030005: Payload ID 03

REED Counter $\rightarrow 5$

040103: Payload ID 04

MOTION Counter $\rightarrow 259$

050000FFFAFC17: Payload ID 05

ACC X-Axis $\rightarrow 0 \text{ mg}$

ACC Y-Axis $\rightarrow -6 \text{ mg}$

ACC Z-Axis $\rightarrow -1001 \text{ mg}$

07505050505050505050: Payload ID 07

Humidity NOW – 0: $80 \rightarrow 80 * 0.5\% \rightarrow 40.0 \%$ / Humidity NOW – 1: $80 \rightarrow 80 * 0.5\% \rightarrow 40.0 \%$

Humidity NOW – 2: $80 \rightarrow 80 * 0.5\% \rightarrow 40.0 \%$ / Humidity NOW – 3: $80 \rightarrow 80 * 0.5\% \rightarrow 40.0 \%$

Humidity NOW – 4: $80 \rightarrow 80 * 0.5\% \rightarrow 40.0 \%$ / Humidity NOW – 5: $80 \rightarrow 80 * 0.5\% \rightarrow 40.0 \%$

Humidity NOW – 6: $80 \rightarrow 80 * 0.5\% \rightarrow 40.0 \%$ / Humidity NOW – 7: $80 \rightarrow 80 * 0.5\% \rightarrow 40.0 \%$

UPLINK IDs ALL, TEMP/HUM HISTORY ACTIVE (RAW):
000080A7030005040103050000FFFAFC1706090B090B090B090B090B090B090B075050505
050505050
00: Payload Version
00: MODE 0
80: TIMED EVENT
A7: Battery Voltage: 167 -> 2000mV + 167 * 6 mV -> 3002 mV
030005: Payload ID 03
REED Counter -> 5
040103: Payload ID 04
MOTION Counter -> 259
050000FFFAFC17: Payload ID 05
ACC X-Axis -> 0 mg
ACC Y-Axis -> -6 mg
ACC Z-Axis -> -1001 mg
06090B090B090B090B090B090B090B: Payload ID 6
Temp NOW – 0: 2315 -> 2315 * 0.01 °C -> 23.15 °C / Temp NOW – 1: 2315 -> 2315 * 0.01 °C ->
23.15 °C
Temp NOW – 2: 2315 -> 2315 * 0.01 °C -> 23.15 °C / Temp NOW – 3: 2315 -> 2315 * 0.01 °C ->
23.15 °C
Temp NOW – 4: 2315 -> 2315 * 0.01 °C -> 23.15 °C / Temp NOW – 5: 2315 -> 2315 * 0.01 °C ->
23.15 °C
Temp NOW – 6: 2315 -> 2315 * 0.01 °C -> 23.15 °C / Temp NOW – 7: 2315 -> 2315 * 0.01 °C ->
23.15 °C
075050505050505050: Payload ID 07
Humidity NOW – 0: 80 -> 80 * 0.5% -> 40.0 % / Humidity NOW – 1: 80 -> 80 * 0.5% -> 40.0 %
Humidity NOW – 2: 80 -> 80 * 0.5% -> 40.0 % / Humidity NOW – 3: 80 -> 80 * 0.5% -> 40.0 %
Humidity NOW – 4: 80 -> 80 * 0.5% -> 40.0 % / Humidity NOW – 5: 80 -> 80 * 0.5% -> 40.0 %
Humidity NOW – 6: 80 -> 80 * 0.5% -> 40.0 % / Humidity NOW – 7: 80 -> 80 * 0.5% -> 40.0 %

UPLINK IDs 01, 04 (RAW): 000020A701090B040103
00: Payload Version
00: MODE 0
20: REED EVENT
A7: Battery Voltage: 167 -> 2000mV + 167 * 6 mV -> 3002 mV
01090B: Payload ID 01
Temperature: 2315 -> 2315 * 0.01 °C -> 23.15 °C
040103: Payload ID 04
MOTION Counter -> 259

UPLINK IDs NONE (EVENT ONLY) (RAW): 000040A7

00: Payload Version

00: MODE 0

40: BUTTON EVENT

A7: Battery Voltage: 167 -> 2000mV + 167 * 6 mV -> 3002 mV

7.2.4 Uplink Port 100 active configuration

This message is usually sent after a join or mode change, to report the currently configured parameters.

Byte Nr	Function	Remarks
0	Payload Version	UINT8
1	Mode	UINT8 0 -> Normal Mode (OPEN SENSORS) 1 -> Workplace Detection Mode (RFU, max. 255)
2	Status (depends on MODE and Uplink type)	DEFAULT: STARTUP EVENT GET EVENT SET EVENT 0 0 0 0 0 STARTUP EVENT: CFG sent at startup (mode switches are also taken as startup into account) GET EVENT: CFG sent as a response of a GET CFG request SET EVENT: CFG sent as a response of a SET CFG request
3	Battery Voltage	UINT8 6mV steps, where 0 equals 2V or less. Max. Value @ 254 -> 3524mV. 0xFF if ERROR
4-7	DEV CFG LoRa	BYTE 4: Bit 7: CONFIRMED/UNCONFIRMED (1 for confirmed, 0 for unconfirmed uplinks, not valid for TIMED EVENTS, TIMED EVENTS are always sent unconfirmed) Bits 6-4: CONFIRMED Tries (0 to 7, where 0 equals 1 try, 1 equals 2 tries and so on, max. Tries 8) Bit 3: ADR ON/OFF (1 for ON, 0 for off) Bits 2-0: Datarate when ADR OFF (0 to 5, where 0 equals SF12, 1 equals SF11 and so on, max. Datarate SF7) BYTES 5-6: Bit 15: LEDOnTxRx (1 LEDs are used to signalize ongoing and finished TXRX, 0 LEDs not used for TXRX signalization) Bit 14: RFU

		Bits 13-0: Rejoining Trigger, number of uplinks needed to fire a rejoin on next uplink. 0 for no automatic Rejoin function, max. 16384 (14 bits, MSB first) BYTE 7: Bits 7-2: RFU Bits 1-0: RF POWER LEVEL (1 to 3, where 1 equals LOW POWER, 2 equals MEDIUM POWER and 3 equals HIGH POWER)
8	MODE SELECTOR	UINT8, see chapter 5.2.1 for more details
9-X	DOWNLINK MODE	See chapter 5.2.1 for more details

7.2.5 Downlink MODEs

The available modes for configuration are described here. For the according downlink message, check chapter 7.2.7

DOWNLINK MODE (HEX)	Function	Structure	Size in Bytes w/ MODE
00	Normal Mode (OPEN SENSORS)	<ul style="list-style-type: none"> - 2 Bytes: Measurement Interval (UINT16) Measurement Interval in minutes (0 for no interval) - 1 Byte: TX/RX Trigger (UINT8) Multiple of measurement interval on which a TIMED EVENT uplink will be fired (0 for no TIMED EVENT uplink) - 1 Byte: ACTIVE SENSORS Bit 7: BUTTON ON/OFF (1 if ON [which also turns on its event], 0 if OFF) Bit 6: REED ON/OFF (1 for ON, 0 for OFF) Bit 5: TEMPERATURE ON/OFF (1 for ON, 0 for OFF) Bit 4: HUMIDITY ON/OFF (1 for ON, 0 for OFF) Bit 3: MOTION ON/OFF (1 for ON, 0 for OFF) Bits 2-0: RFU - 1 Byte: REED Options Bit 7: REED DETECTION RISING/FALLING (1 for RISING, 0 for FALLING) Bit 6: REED EVENT ON/OFF (1 for ON, 0 for OFF) Bit 5: REED COUNTER ON/OFF (1 for ON, 0 for OFF) Bits 4-0: REED Debounce time (0 to 31, in 100ms steps) - 2 Bytes: TEMPERATURE Options 	14

		<p>MSB Byte: (INT8) TEMP HIGH EVENT Threshold in °C, where 0x7F means OFF</p> <p>LSB Byte: (INT8) TEMP LOW EVENT Threshold in °C, where 0x7F means OFF</p> <p>- 2 Bytes: HUMIDITY Options</p> <p>MSB Byte: (UINT8) HUM HIGH EVENT Threshold in %, max. Value 99%, min. Value 1%. Any value outside range means OFF.</p> <p>LSB Byte: HUM LOW EVENT Threshold in %, max. Value 99%, min. Value 1%. Any value outside range means OFF.</p> <p>- 1 Byte: TEMPERATURE/HUMIDITY History Options</p> <p>Bits 2-7: RFU</p> <p>Bit 1: HUMIDITY History ON/OFF</p> <p>Bit 0: TEMPERATURE History ON/OFF</p> <p>- 3 Bytes: MOTION Options</p> <p>MSB Byte: (UINT8) MOTION Threshold in 16 mg steps, max. Value 2000 mg (125), 0 for OFF.</p> <p>NEXT Byte:</p> <p>Bit 7: MOTION EVENT ON/OFF</p> <p>Bit 6: MOTION TX RAW ON/OFF</p> <p>Bit 5E: MOTION COUNTER ON/OFF</p> <p>Bit 4: RFU</p> <p>Bits 3-0: DELTA X AXIS EVENT Threshold in 100mg steps, 0 for OFF</p> <p>LSB Byte:</p> <p>Bits 7-4: DELTA Y AXIS EVENT Threshold in 100mg steps, 0 for OFF</p> <p>Bits 3-0: DELTA Z AXIS EVENT Threshold in 100mg steps, 0 for OFF</p>	
01	Workplace Detection Mode	<p>- 2 Bytes: Measurement Interval (UINT16) Measurement Interval in minutes (0 for no interval), acts also as USAGE START EVENT trigger when needed.</p> <p>- 1 Byte: Motion Check Multiplier (UINT8) Multiple of measurement interval on which a USAGE CHECK EVENT is carried out when needed.</p> <p>- 1 Byte: MOTION Options (UINT8) MOTION Threshold in 16 mg steps, max. Value 2000 mg (125), 0 for OFF.</p>	5

7.2.6 Uplink Port 100 active configuration examples

UPLINK CFG MODE 0 (RAW): 000080A70827100300000F01F8A17F7FFFFF00066000

00: Payload Version

00: MODE 0

80: STARTUP EVENT

A7: Battery Voltage: 167 -> 2000mV + 167 * 6 mV -> 3002 mV

082710: LoRa CFG

UNCONFIRMED Uplinks, CONFIRMED Tries 1 (DON'T CARE), ADR ON, default DR 0 (SF12, DON'T CARE)

03: TX Power level HIGH

Rejoining Trigger -> 10000 counts

00000F01F8A17F7FFFFF00066000: Mode Selector 00 -> MODE 0

Measurement Interval -> 15 minutes

TX/RX Trigger -> 1

ACTIVE SENSORS -> BUTTON ON, REED ON, TEMP ON, HUM ON, MOTION ON

REED Options -> Detection RISING, REED Event OFF, REED Counter ON, REED Debounce 100ms

TEMPERATURE Options -> TEMP HIGH Thres -> 127 -> OFF, TEMP LOW Thres -> 127 -> OFF

HUMIDITY Options -> HUM HIGH Thres -> 255 -> OFF, HUM LOW Thres -> 255 -> OFF

TEMPERATURE/HUMIDITY History Options -> TEMP History OFF, HUM History OFF

MOTION Options -> MOTION Thres -> 6 -> 6 * 16 mg -> 96mg

MOTION Options -> MOTION Event OFF, MOTION TX RAW ON, MOTION COUNTER ON

MOTION Options [DON'T CARE, OFF] -> DELTA X AXIS OFF, DELTA Y AXIS OFF, DELTA Z AXIS OFF

UPLINK CFG MODE 0, BUTTON ONLY (RAW):

000080A7082710030000000080A17F7FFFFF00066000

00: Payload Version

00: MODE 0

80: STARTUP EVENT

A7: Battery Voltage: 167 -> 2000mV + 167 * 6 mV -> 3002 mV

082710: LoRa CFG

UNCONFIRMED Uplinks, CONFIRMED Tries 1 (DON'T CARE), ADR ON, default DR 0 (SF12, DON'T CARE)

03: TX Power level HIGH

Rejoining Trigger -> 10000 counts

00000F01A1FFFFFFF066000: Mode Selector 00 -> MODE 0

Measurement Interval -> 0 minutes, no interval

TX/RX Trigger -> 0, no TIMED EVENT

ACTIVE SENSORS -> BUTTON ON, REED OFF, TEMP OFF, HUM OFF, MOTION OFF
REED Options [DON'T CARE, OFF] -> Detection RISING, REED Event OFF, REED Counter ON,
REED Debounce 100ms
TEMPERATURE Options [DON'T CARE, OFF] -> TEMP HIGH Thres -> 127 -> OFF, TEMP LOW
Thres -> 127 -> OFF
HUMIDITY Options [DON'T CARE, OFF] -> HUM HIGH Thres -> 255 -> OFF, HUM LOW Thres -
> 255 -> OFF
TEMPERATURE/HUMIDITY History Options [DON'T CARE, OFF] -> TEMP History OFF, HUM
History OFF
MOTION Options [DON'T CARE, OFF] -> MOTION Thres -> 6 -> 6 * 16 mg -> 96mg
MOTION Options [DON'T CARE, OFF] -> MOTION Event OFF, MOTION TX RAW ON, MOTION
COUNTER ON
MOTION Options [DON'T CARE, OFF] -> DELTA X AXIS OFF, DELTA Y AXIS OFF, DELTA Z AXIS
OFF

UPLINK CFG MODE 1 (RAW): 000180A70827100301000A0C06

00: Payload Version

01: MODE 1

80: STARTUP EVENT

A7: Battery Voltage: 167 -> 2000mV + 167 * 6 mV -> 3002 mV

082710: LoRa CFG

UNCONFIRMED Uplinks, CONFIRMED Tries 1 (DON'T CARE), ADR ON, default DR 0 (SF12,
DON'T CARE)

03: TX Power level HIGH

Rejoining Trigger -> 10000 counts

01000A0C06: Mode Selector 01 -> MODE 1

Measurement Interval -> 10 minutes

Motion Check Multiplier -> 12 -> 12 * 10 minutes -> 120 minutes

MOTION Options -> MOTION Thres -> 6 -> 6 * 16 mg -> 96mg

7.2.7 Downlink Port 100 Config

This message structure will be used to configure the device, based on the downlink modes described in 7.2.5. Two different payload structures are supported depending on the PL size. If payload size > 1, then the downlink sent must have a SET CFG structure. Whereas if the payload size = 1, then the downlink sent must have a GET CFG structure.

SET CFG STRUCTURE

Byte Nr	Function	Remarks
0-3	DEV PIN CODE	First 2 and last 2 bytes of device's AppKEY
4-6	DEV CFG LoRa	BYTE 4: Bit 7: CONFIRMED/UNCONFIRMED (1 for confirmed, 0 for unconfirmed uplinks, not valid for TIMED EVENTS, TIMED EVENTS are always sent unconfirmed) Bits 6-4: CONFIRMED Tries (0 to 7, where 0 equals 1 try, 1 equals 2 tries and so on, max. Tries 8) Bit 3: ADR ON/OFF (1 for ON, 0 for off) Bits 2-0: Datarate when ADR OFF (0 to 5, where 0 equals SF12, 1 equals SF11 and so on, max. Datarate SF7) BYTES 5-6: Bit 15: LEDOnTxRx (1 LEDs are used to signalize ongoing and finished TXRX, 0 LEDs not used for TXRX signalization) Bit 14: RFU Bits 13-0: Rejoining Trigger, number of uplinks needed to fire a rejoin on next uplink. 0 for no automatic Rejoin function, max. 16384 (14 bits, MSB first) BYTE 7: Bits 7-2: RFU Bits 1-0: RF POWER LEVEL (1 to 3, where 1 equals LOW POWER, 2 equals MEDIUM POWER and 3 equals HIGH POWER)
8	MODE SELECTOR	UINT8, see chapter 5.2.1 for more details
9-X	DOWNLINK MODE	See chapter 5.2.1 for more details

Note that changes in the settings will not take effect until the next uplink (due to Class A, RX only after TX).

GET CFG STRUCTURE

Byte Nr	Function	Remarks
0	GET CFG	VALUE MUST BE TRUE -> any value != 0x00

Note that changes in the settings will not take effect until the next uplink (due to Class A, RX only after TX).

7.2.8 Downlink Port 100 configuration examples

SET CFG MODE 0 (RAW): 0A3412FE0827100300000F01F8A17F7FFFFFF00066000

0A3412FE: DEV Pin Code -> must match internal device pin code (First 2 and last 2 bytes of appKEY)

082710: LoRa CFG

UNCONFIRMED Uplinks, CONFIRMED Tries 1 (DON'T CARE), ADR ON, default DR 0 (SF12, DON'T CARE)

03: TX Power level HIGH

Rejoining Trigger -> 10000 counts

00000F01F8A17F7FFFFFF00066000: Mode Selector 00 -> MODE 0

Measurement Interval -> 15 minutes

TX/RX Trigger -> 1

ACTIVE SENSORS -> BUTTON ON, REED ON, TEMP ON, HUM ON, MOTION ON

REED Options -> Detection RISING, REED Event OFF, REED Counter ON, REED Debounce 100ms

TEMPERATURE Options -> TEMP HIGH Thres -> 127 -> OFF, TEMP LOW Thres -> 127 -> OFF

HUMIDITY Options -> HUM HIGH Thres -> 255 -> OFF, HUM LOW Thres -> 255 -> OFF

TEMPERATURE/HUMIDITY History Options -> TEMP History OFF, HUM History OFF

MOTION Options -> MOTION Thres -> 6 -> 6 * 16 mg -> 96mg

MOTION Options -> MOTION Event OFF, MOTION TX RAW ON, MOTION COUNTER ON

MOTION Options [DON'T CARE, OFF] -> DELTA X AXIS OFF, DELTA Y AXIS OFF, DELTA Z AXIS OFF

SET CFG MODE 1 (RAW): 0A3412FE0827100301000A0C06

0A3412FE: DEV Pin Code -> must match internal device pin code

082710: LoRa CFG

UNCONFIRMED Uplinks, CONFIRMED Tries 1 (DON'T CARE), ADR ON, default DR 0 (SF12, DON'T CARE)

03: TX Power level HIGH

Rejoining Trigger -> 10000 counts

01000A0C06: Mode Selector 01 -> MODE 1

Measurement Interval -> 10 minutes

Motion Check Multiplier -> 12 -> 12 * 10 minutes -> 120 minutes

MOTION Options -> MOTION Thres -> 6 -> 6 * 16 mg -> 96mg

GET CFG (RAW): 01

01: Get CFG TRUE

7.2.9 Uplink Port 101 INFO

Getting the device info is useful to calculate a correct, temperature compensated battery level.

Byte Nr	Function	Remarks
0	Payload Version	UINT8
1	Mode	UINT8 0 -> Normal Mode (OPEN SENSORS) 1 -> Workplace Detection Mode (RFU, max. 255)
2	Status (depends on MODE and Uplink type)	DEFAULT: STARTUP EVENT GET EVENT 0 0 0 0 0 0 0 STARTUP EVENT: INFO sent at device startup GET EVENT: INFO sent as a response of a GET INFO request
3	Battery Voltage	UINT8 6mV steps, where 0 equals 2V or less. Max. Value @ 254 -> 3524mV. 0xFF if ERROR Example:
4	APP Main Version	UINT8
5	APP Minor Version	UINT8
6-7	Temperature	INT16 MSB First, 0.01°C steps. 0x7FFF if ERROR.

7.2.10 Uplink Port 101 INFO examples

Device INFO (RAW): 000040A70000090B

00: Payload Version

00: MODE 0

40: GET EVENT

A7: Battery Voltage: 167 -> 2000mV + 167 * 6 mV -> 3002 mV

00: APP Main Version 00

00: APP Minor Version 00

090B: Temperature: 2315 -> 2315 * 0.01 °C -> 23.15 °C

7.2.11 Downlink Port 101 INFO

Byte Nr	Function	Remarks
0	GET DEVICE INFO	VALUE MUST BE TRUE -> any value != 0x00

Note that changes in the settings will not take effect until the next uplink (due to Class A, RX only after TX).

7.2.12 Downlink Port 101 INFO examples

Get Device INFO (RAW): 01

01: GET DEVICE INFO TRUE

7.2.13 Downlink Port 102 remote rejoin

Some special cases (account migration, debugging, device re-location with ADR on) might require your device to restart and rejoin.

Byte Nr	Function	Remarks
0	REJOIN SET	VALUE MUST BE TRUE -> any value != 0x00

Note that changes in the settings will not take effect until the next uplink (due to Class A, RX only after TX).

7.2.14 Downlink Port 102 example

REMOTE REJOIN (RAW): 01

01: REJOIN SET TRUE



Swisscom (Schweiz) AG
Business Customers
Internet of Things
Müllerstrasse 16
CH – 8004 Zürich
www.swisscom.ch/iot