

Low Power Network

Anleitung zur Feldmessung

Juni 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

VersionDatum		Autorin/Autor Details	
1	28.8.2019	Swisscom	Erste Version
2.1	17.06.2020	Swisscom	Übersetzt von der englischen Version, kleine Änderungen

Referenzdokumente

Position	Dokumente	Autorin/Autor
01	Swisscom LPN Portal Developer Guide	Swisscom

Inhalt

1.	Allgemeine Informationen	5
1.1.	Weitere Informationen	5
1.2.	LPN-Support	5
2.	Der Feldtester im Detail	6
2.1.	Statussymbole	7
2.2.	Den Feldtester aufladen	7
3.	So nimmst du eine Messung vor	8
3.1.	Im Freien	8
3.2.	In Innenräumen	8
4.	So liest du die Ergebnisse ab	9
4.1.	Das Display	9
4.2.	Auslegung	9
5.	Beispiele	10

1. Allgemeine Informationen

Der LoRaWAN-Feldtester von ADEUNIS RF ist ein sofort einsatzbereites Gerät, das über das LoRaWAN V1.0-Protokoll eine Verbindung mit dem Swisscom Low Power Network (LPN) herstellen kann. Mit ihm kann die Abdeckung des landesweiten Swisscom-LPN untersucht werden.

Dank seines grossen LCD-Bildschirms kann man alle Betriebsparameter des Netzwerks sofort prüfen (Uplink, Downlink, Spreading Factor, Paketfehlerrate ...).

Dank seiner integrierten aufladbaren Batterie ist dieser Feldtester über viele Stunden einsetzbar, und er kann mit jeder Art von Micro-USB-Ladegerät aufgeladen werden.

Nach dem Einschalten des Feldtesters wird automatisch ein Verbindungsvorgang gestartet. Sobald die Verbindungsanfrage akzeptiert wurde, sendet das Gerät alle zwei Minuten oder bei Drücken von Taste 1 eine Uplink-Nachricht.

1.1. Weitere Informationen

Der Feldtester dient dazu, die Stärke des Downlink-Signals (vom Gateway zum Gerät) zu messen. Sie wird auf dem LCD-Display angezeigt. Das Signal in entgegengesetzter Richtung (Uplink, Gerät zum Gateway) wird nicht angezeigt und ist dem Wireless Logger des CMP LPN-Portals zu entnehmen.

LoRa ist eine Funktechnik, und das bedeutet, dass die Signalqualität stark variieren kann. Verschiedenste Parameter (Position, Höhe über dem Boden, Abstand von der Wand, Ausrichtung, offene/geschlossene Tür) können erhebliche Auswirkungen haben. Deshalb sollten mehrere (mindestens 5 Messungen) am selben Ort durchgeführt werden, um ein repräsentatives Bild von der Abdeckung zu erhalten.

1.2. LPN-Support

Weitere technische Fragen zur Abdeckungsanalyse und -einstufung können an Support.LPN@swisscom.com gerichtet werden.

Es besteht auch die Möglichkeit, ein Tool zur Prüfung eines Adressdatensatzes anhand des LPN-Abdeckungsmodells zu benutzen oder das Netzabdeckungs-Overlay für Google Earth herunterzuladen: <https://www.swisscom.ch/de/business/enterprise/angebot/iot/lpn.html>

Wichtig: Vergleiche deine Messungen unbedingt mit dem Netzabdeckungs-Overlay! Wenn du feststellst, dass deine Messungen signifikant vom Modell abweichen sollten, melde dich bitte unbedingt bei Support.LPN@swisscom.com damit wir deine Messungen überprüfen können.

2. Der Feldtester im Detail

Leistungsdaten	Verbrauch	Allgemeine Informationen
Abgestrahlte Funkleistung: 14 dBm / 25 mW Empfindlichkeit: -137 dBm Modulation: LoRa™	Batterie: 2000 mAh Laufzeit: ca. 10 Stunden	Abmessungen: 180 x 72 x 21 mm Gewicht: 150 g Betriebstemperatur: -20 °C/+75 °C Zertifiziert nach EN300-220 V2012

6



- > EIN/AUS-Schalter
Zum Ein- und Ausschalten des Geräts. Beim Einschalten wird eine Verbindungsanfrage ausgelöst.
- > Taste 1
Mit dieser Taste wird eine Messung vorgenommen. Der Feldtester sendet einen bestätigten Uplink und wartet auf die Antwort des Netzwerkserverns. Anschliessend wird die Signalstärke auf dem Display angezeigt.
- > Taste 2
Mit dieser Taste schaltet man die Bildschirmbeleuchtung ein und navigiert man zwischen den verschiedenen Menüs des Feldtesters.

2.1. Statussymbole

Position	Symbol	Beschreibung
GPS-Status	Kein Symbol	GPS ist deaktiviert
		GPS ist nicht synchronisiert
		GPS ist synchronisiert
	SAT 10	Anzahl der vom GPS angepeilten Satelliten
		Gibt die Genauigkeit der Ortung an
Funk-Status	Kein Symbol	Produkt ist im Leerlauf
		Gerät versucht, eine Verbindung zum Swisscom LPN aufzubauen
		Manuelle Übertragung ausgelöst
		Periodische Übertragung ausgelöst
Temperatur	20 °C	Temperatur in °C
Batteriestatus		Batteriestandsanzeige

2.2. Den Feldtester aufladen

Das Produkt enthält eine aufladbare Batterie. Schliesst man es per Micro-USB-Kabel an einer Stromquelle an, wird automatisch der Ladevorgang gestartet, auch wenn der EIN/AUS-Schalter sich in der AUS-Stellung befindet (wie bei Mobiltelefonen). Das Produkt kann während des Ladevorgangs benutzt werden. Während des Ladevorgangs ist die Ladestandsanzeige durchgehend rot. Nach Abschluss des Ladevorgangs wird die Ladestandsanzeige grün. Bei vollständig entladener Batterie dauert eine vollständige Aufladung 6 Stunden.



Während das Gerät auf dem Swisscom LPN Portal bereitgestellt ist, darf nicht auf die Firmware des Geräts zugegriffen werden. Swisscom übernimmt keine Haftung für Defekte oder Fehlfunktionen des Geräts nach Manipulation oder Neukonfiguration der Firmware über den Micro-USB-Port.

3. So nimmst du eine Messung vor

Wenn du ausschliesslich im Freien messen musst, führe nur den 1. Schritt aus. Andernfalls führe Schritt 1 und 2 aus.

3.1. Im Freien

Bei Ankunft vor Ort stelle dich zuerst ausserhalb des Gebäudes hin und halte den Feldtester so in der Hand, dass seine Antenne nach oben schaut. Schalte den Feldtester ein und warte, bis er eine Verbindung zum Netz aufgebaut hat. Dann drücke die Taste zur Durchführung einer Messung. Warte auf eine Antwort und lies das Ergebnis ab. Führe im Schnitt 5 Messungen durch und schreib die Ergebnisse (gemäss Kapitel 4) unter Angabe von Datum und Uhrzeit auf.

Wenn deine Anwendung im Freien sein wird, platziere den Feldtester dort, wo du dein Anwendungsgerät aufstellen möchtest, und führe erneut 5 Messungen durch.

Schalte den Feldtester ab.

3.2. In Innenräumen

Gleich vorweg: Wenn die Messung im Freien keine Ergebnisse geliefert hat, wirst du höchstwahrscheinlich auch in Innenräumen keine Ergebnisse haben.

Platziere den Feldtester (mit der Antenne nach oben) genau an der Stelle, wo du dein Anwendungsgerät aufstellen möchtest.

Schalte dann den Feldtester ein. Führe im Schnitt 5 Messungen durch und schreibe das Ergebnis (gemäss Kapitel 4) unter Angabe von Datum und Uhrzeit auf.

Wenn es kein Ergebnis gibt (oder wenn das Gerät keine Verbindung zum Netz aufbauen konnte), bedeutet das wahrscheinlich, dass an diesem Ort keine Netzabdeckung besteht. Nimm Notizen zur Umgebung auf (Wand, Fenster, Maschinen ...).

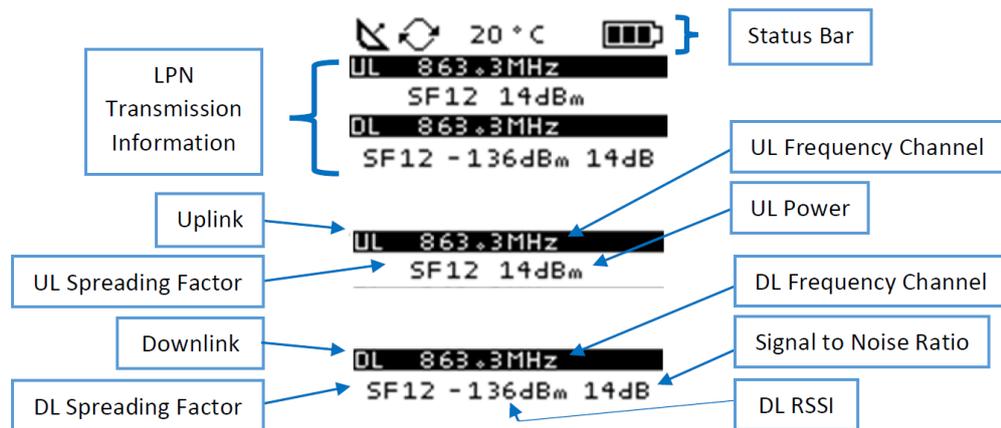
Schalte den Feldtester ab.

Achtung: Das Ein- und Ausschalten des Geräts ist wichtig, weil bei dem Feldtester standardmässig ein adaptiver Datenratenalgorithmus (ADR) aktiviert ist. Wenn er bei guter Netzabdeckung eingeschaltet bleibt, ändert er seinen Spreizfaktor (SF) und passt sich an die gute Abdeckung an. Bei schlechtem Empfang benötigt er dann einige Zeit zur Neuanpassung und zeigt unter Umständen keine Abdeckung an, obwohl Abdeckung vorhanden ist. Deshalb schalte das Gerät zwischen zwei verschiedenen Messungen immer aus und ein.

4. So liest du die Ergebnisse ab

4.1. Das Display

Das Display ist in eine Statusleiste und zwei Bereiche für Informationen zur LPN-Übertragung unterteilt: Uplink (oberer Bereich) und Downlink (unterer Bereich).



4.2. Auslegung

Der obere Bereich zeigt Details zum gesendeten Uplink an. Im Bild oben wurde der Uplink (UL) über die Frequenz 863,3 MHz bei SF12 gesendet, mit einer Sendeleistung von 14 dBm.

Hinweis: Wenn du das Gerät einschaltest, versucht es, über eine Verbindungsanfrage eine Verbindung zum Netzwerk aufzubauen. Wenn das Gerät das Netzwerk nicht erreichen kann (und somit ein Abdeckungsproblem vorliegen könnte), bleibt der untere Bereich leer.

Der untere Bereich zeigt Details zum empfangenen Downlink (DL) an. Im Bild oben hat der Downlink die Frequenz 863,3 MHz bei SF12 genutzt, mit einem RSSI-Wert von -136 dBm und einem signal to noise ratio (SNR) von 14 dB.

Hinweis: Als Signal-Rausch-Verhältnis (SNR-Wert, rechte Wert) wird manchmal 255 dB angezeigt. Dies ist ein Überlauffehler und die Messung muss erneut durchgeführt werden.

Beim Ablesen des Ergebnisses musst du auf den SNR-Wert achten. Denn dieser Wert (im Bild oben 14 dB) kann sich auf die Auslegung des Ergebnisses auswirken. Das SNR, also das Verhältnis der Signalstärke zur Stärke des Rauschens, kann positiv oder negativ sein:

Wenn es **positiv** ist, kannst du es ignorieren. Dann ist die Signalstärke gleich dem RSSI-Wert – also dem Wert in der Mitte (-136 dBm im Bild oben).

Wenn es **negativ** ist, musst du den SNR-Wert zum RSSI-Wert addieren, um einen Näherungswert für die wirklich geschätzte Signalstärke (Estimated Signal Power, ESP) zu erhalten.

5. Beispiele

Die folgende Tabelle zeigt einige Beispiele zur Veranschaulichung:

RSSI	SNR	ESP
-80 dBm	7 dB	-80 dBm
-80 dBm	-7 dB	-87 dBm
-95 dBm	-3 dB	-98 dBm
-120 dBm	2 dB	-120 dBm
-112 dBm	-10 dB	-122 dBm

10

Die geschätzte Signalstärke kann zur Beurteilung der Signalqualität genutzt werden:

ESP	Abdeckungsqualität
-140 dBm	Dies ist die technische Grenze von LoRaWAN. Ein gutes Gerät funktioniert vielleicht noch bei SF12, aber es ist mit hohen Paketverlusten zu rechnen.
-130 dBm	Dies ist die praktische Grenze für LoRaWAN-Implementierungen. Ein gutes Gerät funktioniert bei SF12 ohne nennenswerte Paketverluste.
-120 dBm	Höhere Batterieeffizienz: Mit dieser Abdeckung kann ein gutes Gerät bei SF9-SF10 funktionieren.
-100 dBm	Recht gute Abdeckung: Die meisten Geräte können mit reduzierter Übertragungsleistung bei SF7 funktionieren. Es besteht noch eine Reserve beim Signal für den Eintritt in Gebäude.
-80 dBm	Diese Signalstärke kann nur sehr nah an einem Gateway erreicht werden.

Anmerkung: Die Gleichung zur Berechnung der ESP anhand von RSSI und SNR lautet:

$$ESP = RSSI - 10 \cdot \log(1 + 10^{(-SNR/10)})$$

