

Montage- und Betriebsanleitung



**Elektronischer Wasserzähleraufsatz mit LoRa-WAN™
für Systemschacht Modularis**

INNOTAS GMBH



06.11.2022
Verfasst von: INNOTAS GmbH

1	Inhaltsverzeichnis	
2	REVISIONSVERZEICHNIS	1
3	VERWENDUNGSZWECK	2
4	MONTAGEANLEITUNG	2
4.1	BLINDECKEL ENTFERNEN	2
4.2	INNENRAUM REINIGEN	2
4.3	MODUL EINSETZEN UND VERSCHRAUBEN	2
4.4	SICHERUNGSMARKE ANBRINGEN	2
4.5	AKTIVIERUNG DES GERÄTES	3
4.6	AKTIVIERUNG DES FUNKS	3
4.6.1	EINSTELLUNG ADR	3
4.6.2	EINSTELLUNG LINK CHECK	3
4.6.3	JOIN-PROZESS	4
4.6.4	VERHALTEN BEI VERBINDUNGSAUSFALL	4
5	KONFIGURATION DES FUNKAUFSATZMODULS	5
5.1	PARAMETRIERUNG ÜBER IRDA OPTOKOPF	5
5.2	WERKSSEITIGE KONFIGURATION	5
6	ÜBERWACHUNGSFUNKTIONEN	6
6.1	SABOTAGEERKENNUNG	6
6.2	BATTERIEÜBERWACHUNG	6
6.3	WICHTIGER HINWEIS ZUR LORA-WAN-FUNKTECHNOLOGIE	6
6.4	RESET ÜBERWACHUNG	6
6.5	SPEICHERÜBERWACHUNG	7
6.6	STILLSTANDERKENNUNG	7
6.7	RÜCKFLUSSERKENNUNG	7
6.8	LECKERKENNUNG	7
6.9	HF-ERROR	7
7	TECHNISCHE DATEN	7
8	WARN- UND SICHERHEITSHINWEISE	9

2 Revisionsverzeichnis

REVISION	DATUM	ÄNDERUNG
1.0	10 Januar 2020	Erstausgabe
1.1	11.Januar 2021	Korrektur IP68
1.2	03 Juni 2022	Neue Inbetriebnahmeoption
1.3	06 November 2024	Hinweis zur LoRa-Technologie

MONTAGE- UND BETRIEBSANLEITUNG

ELEKTRONISCHER LoRa-WAN WASSERZÄHLERAUFSATZ

3 Verwendungszweck

Der elektronische Funkwasserzähleraufsatz dient der Erfassung und Übermittlung der Verbrauchsdaten von mechanischen Wasserzählern mit Modularis-Systemschacht. Als Funkstandard kommt LoRa-WAN zum Einsatz. Es können Einstrahl- und Mehrstrahlrohrenläufer sowie Ringkolben- und Messkapsel-Wasserzähler ausgerüstet werden.

4 Montageanleitung

4.1 Blinddeckel entfernen

Der Modularis-Systemschacht ist werkseitig mit einer Blindkappe ausgerüstet. Entfernen Sie die Kappe mit einem kleinen Schraubendreher indem Sie sie über die vorgesehene Kabeldurchführung aushebeln. Die Blindkappe wird nicht weiter benötigt.



4.2 Innenraum reinigen

Falls notwendig, reinigen Sie den Innenraum des geöffneten Zählwerkes mit Wasser ohne Zusatz von Lösungsmitteln. Achten Sie besonders auf die Stelle über dem silbernen Halbkreis.



4.3 Modul einsetzen und verschrauben

Zur Montage wird das Funkaufsatzmodul in die Öffnung des Zählwerkes eingesetzt und mit beiliegender Schraube (2,2x25mm) fixiert. Bitte achten Sie darauf, dass die Schraube nicht überdreht wird.

4.4 Sicherungsmarke anbringen

Die mitgelieferte Sicherungsmarke (Klebeplombe) dient der Anzeige von unberechtigten Eingriffen. Bringen Sie die Sicherungsmarke so an, dass der Schraubenkopf vollständig abgedeckt wird.



4.5 Aktivierung des Gerätes

Vor dem Anbau und der Aktivierung sollten die Geräte dem LoRa-Server bekanntgemacht werden (Kommissionierung). Dazu sind dem Server die DEVEUI, APPEUI und DEVKEY bekanntzugeben. Zum vereinfachen des Prozesses bekommen Sie einen „elektronischen Lieferschein“, eine csv Datei mit allen Nummern der gelieferten Geräte.

4.6 Aktivierung des Funks

Das Funkaufsatzmodul wird betriebsbereit ausgeliefert, d.h. die Durchflusserfassung ist bereits aktiv. Der Funk ist für den Transport deaktiviert. Die werksseitig eingestellte Verbindungsaufnahme ist OTAA.

Es gibt 4 Möglichkeiten, den Funk zu aktivieren und den JOIN-Prozess zu starten:

- mittels Aktivierungskopf, Bezug über Innotas
Hinweis: Das funktioniert nur mit deaktivierter PIN!
- mit einem IrDa-Optokopf und der kostenlosen Software LST (LoRa-Setup-Tool) von Innotas
- mit einem IrDa-Optokopf und dem kostenlosen Android APP zum Aktivieren unserer LoRa-Produkte.
Hinweis: Das funktioniert nur mit deaktivierter PIN!
- über einen vordefinierten Wasserdurchfluss, in der Regel ca.120 Liter
- Ab der Softwareversion 3.7 kann auch mittels kleinen Magneten gestartet werden. Dabei hält man einen Magneten in die Nähe der optischen Auslesung bis die LED AN geht. Danach Magnet entfernen und LED geht aus. Das wiederholen Sie 3mal im Rhythmus von ca. 1s.



Bei der Aktivierung flackert die rote LED einige male schnell auf. Nach der Aktivierung blinkt die rote LED aller ca. 10s kurz auf bis der JOIN-Prozess abgeschlossen ist. Nach einer erfolgreichen Aktivierung sendet das Gerät etwa 1h Stunde aller 2min. Dadurch ist der Monteur zeitnah in der Lage, eine erfolgreiche Einbindung in das LoRa-Netzwerk beim Server zu erfragen.

4.6.1 Einstellung ADR

Die Einstellung ADR (Automatic Data Rating) bedeutet, dass die Datenrate bzw. der Spreizfaktor der Funkübertragung dynamisch und automatisch geregelt werden. Das LoRa-Gerät sendet aller 5 Sekunden ein Funkprotokoll mit Quittungsanfrage an den Server. Bei Ausbleiben der Quittung wird das Gerät erst das Protokoll wiederholen und als weiteren den Spreizfaktor erhöhen. Empfängt der Server das Protokoll ordnungsgemäß und mit guter Qualität, so sendet er dem Gerät ein Kommando den Spreizfaktor zu verringern. Große Spreizfaktoren verlängern das Protokoll und dadurch die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit einem anderen Funkprotokoll und es wird mehr Energie verbraucht.

4.6.2 Einstellung Link Check

Hierbei kontrolliert das Gerät zyklisch, ob noch eine Verbindung mit dem Server besteht.

4.6.3 JOIN-Prozess

In der Verbindungseinstellung OTAA (Werkseinstellung) fragt das Gerät ins LoRa-WAN-Netz mit seiner Gerätekennung der DEVEUI und der Applikation-kennung der APPEUI beim Netzwerk eine Verbindung an. Das Protokoll ist dabei mit dem DEVKEY verschlüsselt. Der Server antwortet dem Gerät, wenn er es kennt. Der Server handelt nun mit dem Gerät neue private Schlüssel aus. Das sind der NetSKey und der AppSKey. Ab diesem Zeitpunkt ist die Kommunikation privat verschlüsselt.

4.6.4 Verhalten bei Verbindungs ausfall

Nach der Aktivierung versucht das Gerät ein JOIN mit dem LoRa-WAN Netzwerk. Gelingt das nicht, so wird das nach einiger Zeit mit einem höheren Spreizfaktor wiederholt. Kommt keine Verbindung zustande, so geht der Funk für 24h in den Ruhemodus. Danach wird die JOIN-Sequenz erneut durchfahren. Bei einem weiteren Fehlversuch pausiert das Gerät erneut 24h usw.

Ist das Gerät schon eingebunden aber der Server beantwortet die Quittungsanfragen nicht, weil z. Bsp. die Telegramme nicht beim Server ankommen, die Quittung beim Gerät nicht ankommt oder der Server abgeschaltet ist, dann erhöht das Gerät zunächst den Spreizfaktor. Bei SF12 angekommen und einigen erfolglosen Wiederholungen fällt das Gerät zurück in die JOIN-Sequenz und versucht ab da aller 24h eine neue Verbindung zum LoRa-Netzwerk herzustellen.

5 Konfiguration des Funkaufsatzzmoduls

5.1 Parametrierung über IrDa Optokopf

Der Wasserzähleraufsatz ist mittels eines Standard IrDa Optokopf parametrierbar. In Verbindung mit der Software LST (LoRa-Setup-Tool) können die folgenden Parameter verändert werden:

- Datum und Uhrzeit
- Zählerstand
- Stichtag (monatlich, jährlich)
- Stichtagsmonat (bei Stichtag jährlich)
- Geräte-PIN
- LoRa-Einstellungen :
 - Verbindungsart OTAA / ABP
 - APPEUI, DEVKEY, NETID, NetSKEY, AppSKEY
 - ADR, Link Check

5.2 werkseitige Konfiguration

Die Funkaufsatzzmodule werden kundenspezifisch konfiguriert ausgeliefert. Dazu wird vom Kunden ein Bestellformular ausgefüllt. Es können folgende Einstellungen festgelegt werden:

- Zeitzone
- Verbindungseinstellung OTAA
- Stichtag, monatlich oder jährlich
- Stichtagsmonat, wenn jährlich
- APPEUI DEVKEY
- Parameter für Aktivierungsdurchfluss, Stillstandsgrenze, Rückflussgrenze und Leckerkennung
- Geräte-PIN „0000“ (deaktiviert) oder kundenspezifisch

6 Überwachungsfunktionen

Das Funkaufsatzmodul überwacht während seines Betriebes die wichtigsten Grundfunktionen und Einstellungen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten und mögliche Fehler rechtzeitig zu signalisieren.

6.1 Sabotageerkennung

Die Sabotageerkennung dient der Registrierung von Manipulationsversuchen mit Magneten. Es wird ein Fehlerbit gesetzt und per LoRa übertragen und kann per Schnittstelle ausgelesen werden. Das Modul arbeitet unabhängig davon weiter. Ein erkannter Sabotagefehler kann per Schnittstelle zurückgesetzt werden.

6.2 Batterieüberwachung

Die Batterie des Funkaufsatzmoduls hat bei normalem Betrieb eine Lebensdauer von 12/10 Jahren (Kaltwasser-/Warmwasserzähler) und einer Gangreserve. Ein „Batt low“ Fehler wird nach 12 Jahren Betrieb seit der Fertigung oder einer Batteriespannungsunterschreitung während des Funkbetriebs gesetzt. Der Wasserzähleraufschalt hat ab diesen Zeitpunkt noch eine Gangreserve die je nach Batteriebelastung (durch Funk, niedrige oder hohe Umgebungstemperatur usw.) zwischen Wochen und Monaten variieren kann. Das Fehlerbit wird per LoRa übertragen und kann per Schnittstelle ausgelesen werden. Der Fehler kann über die optische Schnittstelle zurückgesetzt werden. Die Batterieüberwachung ist ab Werk aktiviert.

6.3 Wichtiger Hinweis zur LORA-WAN-Funktechnologie

Die LoRa-WAN Funktechnologie ist darauf ausgelegt, die Belastung der Funkfrequenzbänder, die Sendeleistung und die Verbindungsstabilität durch den LoRa-Netzwerk-Server (LNS) zu verwalten. Dieses Management erfolgt mittels spezieller Steuerkommandos innerhalb der LoRa-Protokolle, die eine optimale Nutzung der Ressourcen ermöglichen.

Die Berechnung der Batterielebensdauer für unsere Endgeräte basiert auf einer präzisen und optimierten Interaktion zwischen Endgerät und Server. Änderungen im System, die zusätzlichen Datenverkehr erzeugen, können das ursprünglich geplante Batteriebudget übersteigen und zu einer kürzeren Batterielebensdauer führen. Aus diesem Grund ist es entscheidend, die tatsächlich stattfindende Kommunikation aktiv zu überwachen und nicht nur das Eintreffen der erwarteten Nutzdaten zu prüfen.

Die **INNOTAS GmbH lehnt jegliche Haftung** für vorzeitige Batterieentladungen ab, die durch übermäßiges Kommunikationsaufkommen verursacht werden

6.4 RESET Überwachung

Das Funkaufsatzmodul registriert ein Neustart der Software im Fehlerfall. Der Fehler wird über Funk und die Schnittstelle kommuniziert.

6.5 Speicherüberwachung

Das Funkaufsatzmodul überwacht die Konsistenz der eingestellten Parameter. Stellt es einen Fehler fest, wird ein Checksummen Fehler gesetzt. Der Fehler wird über Funk und die Schnittstelle kommuniziert.

6.6 Stillstanderkennung

Wird eine voreingestellte Anzahl von Tagen ohne Durchfluss überschritten, wird ein Fehlerbit gesetzt.

Der Fehler wird über Funk und die Schnittstelle kommuniziert.

6.7 Rückflusserkennung

Wird eine voreingestellte Anzahl von Litern Rückwärtsfluss überschritten, wird ein Fehlerbit gesetzt.

Der Fehler wird über Funk und die Schnittstelle kommuniziert.

Rückfluss (auch unterhalb der Rückflussgrenze) wird erkannt und gemessen, so dass mechanischer und elektronischer Zählerstand immer übereinstimmen.

6.8 Leckerkennung

Durchflüsse oberhalb eines einstellbaren Mindestdurchfluss (Anlaufdurchfluss) werden zeitlich registriert. Überschreitet dieser Durchfluss eine einstellbare Anzahl von Stunden, wird ein Fehlerbit gesetzt.

Der Fehler wird über Funk und die Schnittstelle kommuniziert.

6.9 HF-Error

Hierbei handelt es sich um eine interne Diagnosefunktion.

Der Controller überwacht die ordnungsgemäße Funktion des Funkchips. Werden Störungen festgestellt, wird ein Fehlerbit gesetzt, welches über die optische Schnittstelle ausgelesen werden kann.

7 Technische Daten

Normen	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 55011
Messprinzip	induktiv
Auflösung	1 Liter
Betriebstemperatur	0° C bis +60 °C
Lagertemperatur	-25°C bis +60 °C
Bedienung	optische Schnittstelle
Manipulationserkennung	mechanisch über Plombe/magnetisch
Spannungsversorgung	3 V-DC Lithiumbatterie
Auslieferung	Lagermode (Funk nicht aktiv)
Betriebszeit mit einer Batterie	12/10 Jahre (kalt/warm)

Speicherung	letzte 18 Monatswerte
Funkschnittstelle	LoRa-WAN™ 868-870MHz Frequenzband
Spezifikation LoRa-WAN™	V1.0.2
abgestrahlte Leistung	< 14dBm high-power Module ca. 6dBm weniger bei Standardmodulen
Anzahl Telegramme pro Tag	<= 12/ Standardmodule; <= 1/ high-power
Datensicherheit	Funk 2 fach AES 128, Optik über PIN
Selbstüberwachung	Sabotage, Leckage, Rücklauf, Stillstand, Betriebsdauer, Reset, Daten
Prüfzeichen	CE nach Richtlinie 2014/53/EU (RED)
Schutzgrad nach DIN 40050	IP 67

8 Warn- und Sicherheitshinweise



Der Wasserzähleraufsatz ist ausschließlich für die Erfassung und Weiterleitung von Verbrauchswerten vorgesehen. Die angegebenen Umgebungsbedingungen sind einzuhalten. Das Produkt ist fachgerecht und nach den Montagerichtlinien zu installieren und darf daher nur durch geschultes Fachpersonal montiert werden.



Der Wasserzähleraufsatz enthält eine Batterie und ist fachgerecht zu entsorgen.