

# DOKUMENTATION

## Payload LoRa Impulsmodul

Rev. 1.1

**INNOTAS ELEKTRONIK GMBH**



13 März 2020

Verfasst von: Dipl. Ing. H. Töpfer

# 1 Inhaltsverzeichnis

2	REVISIONSVERZEICHNIS .....	1
3	VERWENDUNGSZWECK .....	2
4	UPLOADE PROTOKOLLE .....	2
4.1	PROTOKOLL 1 .....	2
4.2	PROTOKOLL 2 .....	2
4.3	PROTOKOLL 9 .....	2
4.4	PROTOKOLL 10.....	3
4.5	ZAHLENWERTDARSTELLUNG .....	3
4.6	STATUSBITS .....	3
4.7	SENDEINTERVALLE .....	4
5	DOWNLOADPROTOKOLLE.....	4
5.1	SPREIZFAKTOR SETZEN .....	4
5.2	GERÄTE-PIN SETZEN.....	4
5.3	ANZAHL GESENDETER BYTE ABFRAGEN .....	4
5.4	STICHTAGSMONAT ÄNDERN .....	4
5.5	SENDEINTERVALL ÄNDERN .....	5

# 2 Revisionsverzeichnis

REVISION	DATUM	ÄNDERUNG
1.0	19.09.2019	Erstausgabe
1.1	13.03.2020	Ergänzung Protokoll 10

# DOKUMENTATION

---

## Payload LoRa Impulsmodul

### 3 Verwendungszweck

Das Impulsmodul dient der Erfassung und Weiterleitung von Impulsen aus anderen Messgeräten. Es besitzt zwei Impulseingänge, welche elektrisch verbunden sind. Mit dem Impulsmodul können z.B. Wasserzähler, Stromzähler, Wärmezähler und Ähnliches betrieben werden. Es können Messgeräte mit einem potentialfreien Kontakt oder open Kollektor/open Drain angeschlossen werden.

### 4 Uploade Protokolle

Es sind 2 Sendemodi wählbar, der Normalmode und der Mode mit verlängerten Sendeintervallen.

Der Normalmode ermöglicht mehrere Sendetelegrammen am Tag, was eine Reduzierung der Betriebsdauer bedingt. Die Betriebsdauer beträgt in dem Mode 6 bis >10 Jahre, je nach Impulshäufigkeit, Displayanzeige und Spreizfaktor. Der Mode mit verlängerten Sendeintervallen ermöglicht die Reduzierung des Datenaufkommens aus Gründen des Energieverbrauchs, des Datenschutzes oder der Netzbelastung. In diesem Modi ist in der Regel eine Lebensdauer von >10 Jahren zu erwarten.

Im Normalmode werden zyklisch 2 verschiedene Protokolle gesendet, Protokoll 1 und Protokoll 2. Die Kennung welcher Protokolltyp aktuell gesendet wird, ist in der Port-Nr. codiert. Dabei ist die Protokoll-Nr. gleich Port-Nr.

Im Mode mit verlängerten Sendeintervallen wird immer Protokoll 2 und Protokoll 10 gesendet.

#### 4.1 Protokoll 1

8 Byte Aktueller Zählerstand als 4 Byte Zahl Zählerstand Eingang 1 und 4 Byte Zählerstand Eingang 2.

#### 4.2 Protokoll 2

4 Byte Zahl Zählerstand Eingang 1 und 4 Byte Zählerstand Eingang 2

4 Byte Zählerstand zum Stichtag Eingang 1 und 4 Byte Zählerstand zum Stichtag Eingang 2.

2 Byte Error und Statuscode

1 Byte Stichtagsmonat

Gestochen wird einmal im Jahr (jährlich) oder einmal im Monat (monatlich), jeweils am Monatsende.

#### 4.3 Protokoll 9

Das Protokoll 9 sendet die Anzahl der gesendeten Byte aufgeschlüsselt nach Spreizfaktor.

4 Byte Byteanzahl gesendeter Byte im SF7

4 Byte Byteanzahl gesendeter Byte im SF8

4 Byte Byteanzahl gesendeter Byte im SF9

4 Byte Byteanzahl gesendeter Byte im SF10

4 Byte Byteanzahl gesendeter Byte im SF11

4 Byte Byteanzahl gesendeter Byte im SF12

1 Byte Anzahl JOIN Versuche

Das Protokoll 9 wird nur auf Anforderung gesendet.

## 4.4 Protokoll 10

2 Byte Error- und Statuscode

Protokoll 10 beinhaltet keine Zählerstände, sondern nur den Statuscode. Das Protokoll wird zur Aufrechterhaltung des LoRa-Netzbetriebes genutzt ohne dabei nutzerrelevante Daten zu übertragen (Datenschutz). Beim Mode mit verlängerten Sendeintervallen kann zwar täglich ein Telegramm übertragen, aber die Menge der Nutzdaten weiter reduziert werden. Protokoll 2 wird dann nur alle 7 Tage (wöchentlich) oder alle 14 Tage (zweiwöchentlich) gesendet.

## 4.5 Zahlenwertdarstellung

Wert	Darstellung
Aktueller Zählerstand	Hex, MSB first, z.B. 0000 012C = 300 Einheiten
Zählerstand zum Stichtag	Hex, MSB first, z.B. 001F 5C40 = 2055.232 Einheiten
Stichtagsmonat	Hex, z.B. 0x01=Januar; 0x0C=Dezember
Byteanzahl gesendeter Byte	Hex, <b>LSB first</b> , z.B. 2A01 0000 = 298 Byte
Anzahl JOIN Versuche	Hex, ein Byte, z.B. 04 = 4 Join-Versuche

## 4.6 Statusbits

Byte	Bit-Nr	Bedeutung/Funktion
MSB	7	Reserve
MSB	6	Reserve
MSB	5	Reset-Error
MSB	4	HF-Fehler
MSB	3	CS Fehler
MSB	2	Batt. low
MSB	1	Sabotage
MSB	0	Messfehler
LSB	7	Reserve
LSB	6	Reserve
LSB	5	Reserve
LSB	4	Reserve
LSB	3	Stichtag jährlich (0) / monatlich (1)
LSB	2	Sendeintervall laut Bit 0+1 (0)    Sendeintervall 2 Minuten (1)
LSB	1	Normalmode (0)    Daten täglich (1)
LSB	0	Daten wöchentlich (2)    Daten zweiwöchentlich (3)

## 4.7 Sendeintervalle

Das Sendeintervall beträgt im Normalmode SF7 bis SF10 2 Stunden, bei SF11 beträgt es 3 Stunden und bei SF12=6 Stunden. Das Gerät sendet innerhalb von 24h 12 Telegramme (bei SF11 nur 8 Telegramme und bei SF12 nur 4 Telegramme). Nach Start des Gerätes (Join) werden zur Inbetriebnahme 255 Telegramme mit einer Zykluszeit von 2 Minuten gesendet (ggf. etwas längere Zykluszeit, wenn der duty cycle auf Grund von großen Spreizfaktoren überschritten wird). Der Start der Zyklen beginnt mit der Join-Zeit, er läuft nicht synchron zur vollen Stunde! Das erste Telegramm (Zyklus 0) wird nach erfolgreicher Verbindungsaufnahme (Join) gesendet. Bei der Auswertung von Verbrauchswerten ist die mögliche Zeitabweichung zwischen interner Zeit und Serverzeit zu berücksichtigen.

Die aktuelle Zykluszeit kann jederzeit mittels optischer Schnittstelle oder Downloadprotokoll für weitere 255 Telegramme auf 2 Minuten zurückgesetzt werden. Die verkürzte Zykluszeit beginnt nach der Sendung des nächsten regulären Protokolls. Achtung, wiederholtes Benutzen des 2-Minutenmodus verkürzt die Lebensdauer der Batterie!

Zyklus	Protokoll-Nr	Anzahl SF7-SF10	Anzahl pro Tag bei SF11	Anzahl pro Tag bei SF12
0-10	1	11	7,333*	3,666*
11	2	1	0,666*	0,333*
<b>Summe pro Tag</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

\*Das Protokoll 2 wird nur aller 12 Protokolle gesendet, also bei SF 11 und SF12 nicht jeden Tag!

Im Mode mit verlängerten Sendeintervallen wird ein Telegramm am Tag gesendet. Es wird Protokoll 2 oder Protokoll 10 übertragen. Über Downloadprotokolle kann zwischen den einzelnen Mode umgeschaltet werden.

## 5 Downloadprotokolle

Unmittelbar nach dem Empfang eines Telegramms kann der Server zum Gerät Daten oder Befehle senden.

### 5.1 Spreizfaktor setzen

Das Kommando zum Setzen des Spreizfaktors ist 0x55 gefolgt vom Spreizfaktor [0x00-SF12,...0x05-SF7] z.B. 0x55 0x05 setzt den Spreizfaktor auf SF7, 0x55 0x01 setzt den SF11

### 5.2 Geräte-PIN setzen

Das Kommando zum Setzen der Geräte-PIN lautet 0x56 PIN0 PIN1 z.B. 0x56 0x12 0x34 setzt die Geräte-PIN auf 1234.

Ab Werk lautet der PIN 0000 und wird vom PC-Programm ignoriert.

### 5.3 Anzahl gesendeter Byte abfragen

Das Kommando 0x57 veranlasst das Gerät die Sendebyte-Statistik zu senden.

### 5.4 Stichtagsmonat ändern

Der Stichtagswert (Zählerstand zum Stichtag) wird einmal jährlich oder monatlich am Monatsende aufgezeichnet. Bei jährlich ist ab Werk der Monat Dezember voreingestellt.

Das Kommando 0x58 gefolgt vom Monat (0x01= Januar...0x0C=Dezember) setzt einen anderen Stichtagsmonat. Achtung, dieser Befehl ist nur bei Stichtag „jährlich“ sinnvoll.

Wird nachträglich der Stichtagsmonat geändert, wird der letzte Stichtagswert weiter übertragen und zum neuen Stichtagsdatum neu gestochen.

In der Anzeige des Impulsmoduls wird der Verbrauch seit Stichtag angezeigt. Die Änderung des Stichtagsdatums führt dazu, dass die Verbrauchsanzeige im Display über mehr oder auch weniger als 12 Monate akkumuliert wird und danach rückgesetzt. Wir empfehlen deshalb eine nachträgliche Stichtagsänderung zu vermeiden.

## 5.5 Sendeintervall ändern

Zum Ändern des Sendeintervalls wird das Kommando 0x59 gesendet, gefolgt vom Wert aus der Tabelle:

Kommandobyte	Bedeutung/Funktion
Bit 0	Sendeintervall normal (00)    Daten täglich (01) Daten 7-tägig (10)    Daten14-tägig (11)
Bit 1	
Bit 2	Sendeintervall laut Bit 1+2 (0)    Sendeintervall 2 Minuten (1)
Bit 3	Stichtag jährlich (0)    Stichtag monatlich (1)
Bit 4	Reserve (0)
Bit 5	Reserve (0)
Bit 6	Reserve (0)
Bit 7	Reserve (0)

Es wird empfohlen, bei längeren Sendeintervallen „Stichtag monatlich“ zu wählen, da Monatswerte kaum noch aus den aktuellen Verbrauchswerten abgeleitet werden können.

Beispiel: Kommando 0x59 0x0E

→ Sendeintervall aller 2 Minuten, Stichtag monatlich, nach Ablauf von 255 Telegrammen aller 2 Minuten wird auf Sendeintervall täglich, Daten 7-tägig geschaltet