



UREĐAJI ZA BROJANJE IMPULSA

DATASHEET

Povijest promjena

Revizija	Autor	Datum	Izmjene
R1	T.P.	11.2022.	Prva verzija
R2	T.P.	12.2022	Dodan reset countera 2
R3	B.K.	2.2023.	Dodan Webhook i Port downlink
R4	T.P.	04.2023	Dodana stanja ulaza u tamper byte
R5	T.P.	12.2023	Dodani novi formati poruka za uređaje s 4 i više ulaza i niz drugih dopuna

1 Sažetak

Dokument donosi tehničke karakteristike uređaja za brojanje impulse dizajniranih i proizvedenih od strane X-LOGIC d.o.o.

Uređaji s LoRaWAN, Sigfox i NB-IoT komunikacijskim sučeljima s dostupnim opcijama su pokrivenih ovim dokumentom.

2 Odricanje odgovornosti

X-LOGIC d.o.o osigurava ovaj dokument u najboljoj namjeri, ali s mogućim greškama i rezervira pravo promjene podataka bez prethodne najave.

Dokument je vlasništvo X-LOGIC d.o.o i neovlašteno mijenjanje i kopiranje za druge namjene nije dopušteno.

3 Opcije

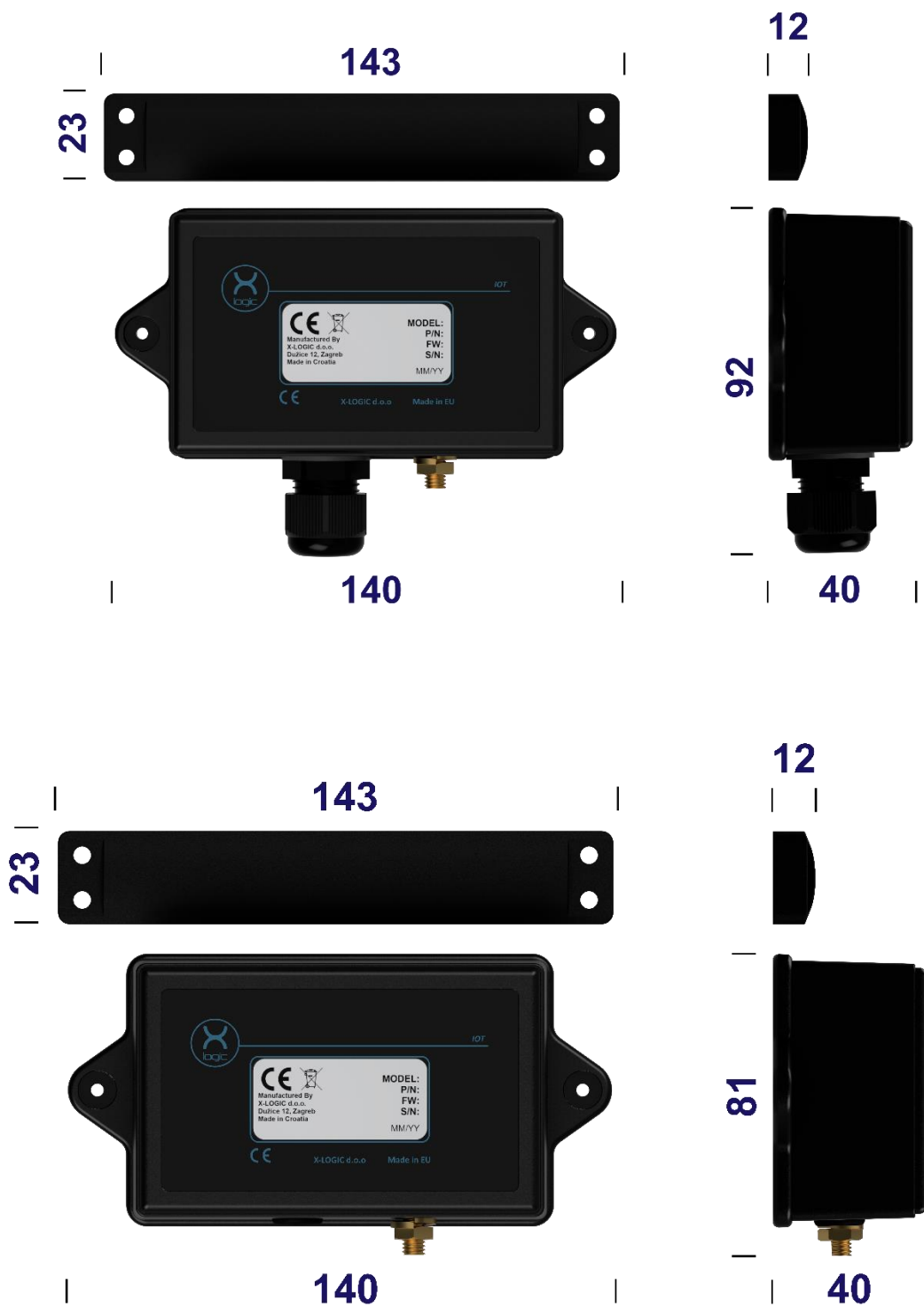
TIP	KOMUNIKACIJA	INPUTI	ZABTRVLJENOST	DETEKCIJA POMAKA	INTERNI TEMP. SENZOR
PC – PULSE COUNTER	LR-1 - LoRaWAN	12 – 1 ulaz za brojanje impulsa i 2 za tamper 21 – dva ulaza za brojanje impulsa i 1 za tamper	P – potpuno zabrtvljeno brtvenom masom. IP54 – nezabrtvljen, za primjene u suhoj okolini	MVY – akcelerometar uključen MVN – akcelerometar nije uključen	TY – temperaturni senzor uključen TN – temperaturni senzor nije uključen
	SF-1 – Sigfox	22 – 2 ulaza za brojanje impulsa i 2 za tamper			
	NB-1– NB-IoT	40 - 4 ulaza za brojanje impulsa i 0 za tamper 42 – 4 ulaza za brojanje impulsa i 2 za tamper 24 – 2 ulaza za brojanje impulsa i 4 za tamper xx – konfigurabilni ulazi po izboru korisnika	IP68 – za upotrebu u vlažnoj okolini		

Primjer:

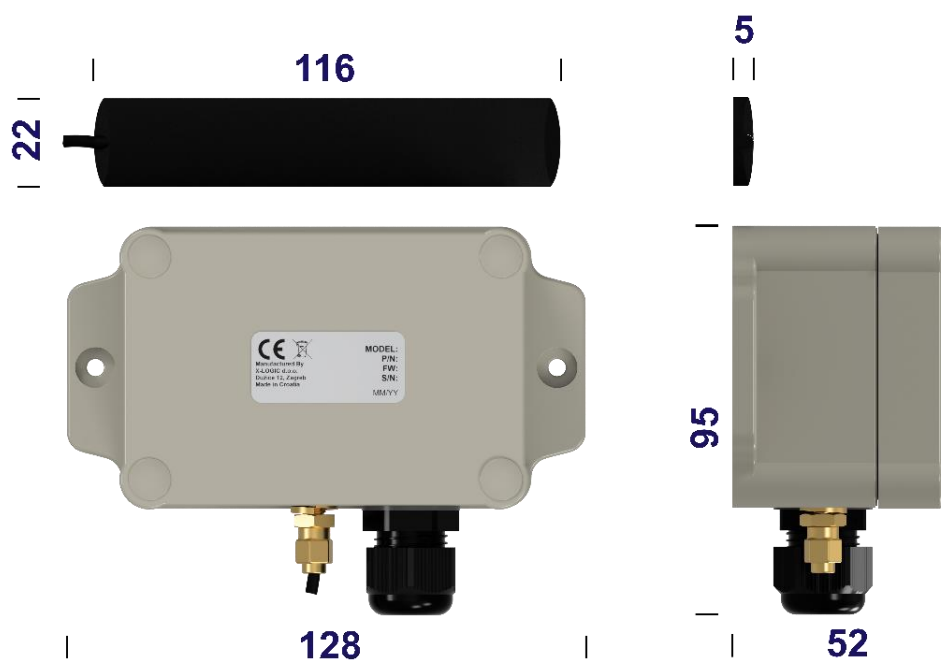
PC-LR-1-40-P-MVY-TY predstavlja uređaj s LoRaWAN komunikacijom, 4 pulsna ulaza, 0 tamper ulaza, zabrtvljen i s uključenim akcelerometrom i temperaturnim senzorom.

4 Dimenzije i montaža

LoRaWAN i Sigfox uređaji (mm):



NB-IoT uređaji (mm):



Uređaji su namijenjeni montaži na zid. Uključena antena je zabrtvljena i može biti korištena u vlažnoj okolini. Pažnju kod montaže antene treba obratiti na osiguravanje dovoljno dobrog RF signala za antenu. Isporučena antena ima dobre karakteristike, ali lokacije kao npr. servisni otvori („šahтови“) s metalnim poklopcem i armirano-betonskim okvirom predstavljaju vrlo nepovoljnu okolinu za prijenos radio signala. U slučaju nedostatnog signala potrebno je antenu montirati izvan servisnog otvora i kabel provući do uređaja.

Preporučeno je da antena ima direktno vidljiv gateway/baznu stanicu.

5 Tehničke karakteristike

GENERAL PROPERTIES	
Baterija	3.6V Li baterija kvalitetnog proizvođača i standardne dimenzije. Zamjenjiva, koriste se držači baterije.
Radna temperatura	-30°C to +70°C
Uvjeti okoline	IP54 varijanta – suha okolina IP68 varijanta – povremeno vlažna okolina Zabrtvljena varijanta – kontinuirano vlažna okolina
Zaštita ulaza	ESD diode i RC filter na svim ulazima
Tip ulaza	Ulazi za bežnaponski kontakt (relej) s pull-up otpornicima prema internom 3.65V napajanju.
Maksimalni otpor davača impulsa	1kOhm
Minimalno trajanje impulsa (kratkog spoja)	10ms on – 10ms off
Trajnost baterije	Tablica str. 15
Zamjena baterije	Moguća, koriste se držači baterije.
Pohrana izbrojanih impulsa	Broj impulsa se periodički sprema u dio radne memorije, pri čemu je moguće pohraniti zadnjih 96 zapisa (pohranjeni su najnoviji podaci). Prije svakog slanja poruke se trenutni broj impulsa sprema u interni EEPROM (ne ovisi o napajanju) i stalno je spremljen u dijelu radne memorije koji se ne briše prilikom reset-a uređaja ukoliko je napajanje (baterija) spojeno.
Real Time Clock	Uključen, omogućuje slanje poruka u zadano vrijeme

6 Opis rada

6.1 Princip rada

Uređaj prihvaća impulsni sklopni kontakt od davača impulsa. Davač impulsa je spojen direktno na mjerilo i koristi neki način detekcije protoka i konverzije izmjerene veličine u impulse.

Npr. spojen na vodomjer, davač impulsa kreira kratki spoj na ulazu X-LOGIC brojača impulsa za svaku litru vode koja je prošla kroz vodomjer. Davač impulsa tipično prodaje proizvođač vodomjera jer je potrebno da bude prilagođen konkretnome vodomjeru.

U specijalnim slučajevima, kontaktirajte X-LOGIC.

6.2 Pokretanje

Ako se uređaj pokrenuo, npr. nakon promjene baterije, izvodi se specifična početna rutina, provjera rada i aktiviranosti.

Ako je uređaj bio aktiviran prije reset-a, poruka s ASCII payload-om „START“ se šalje s dodanom informacijom o uzroku reset-a i brojem impulsa.

Ako uređaj nije bio aktiviran, poruka se ne šalje kako bi se očuvala baterija.

6.3 Aktivacija

Uređaj se isporučuje u hibernaciji. U ovom modu troši se minimalna energija i uređaj je spreman za instalaciju. Uređaj provjerava samo aktivacijski signal, RF komunikacija i detekcija tampera su isključeni.

Aktivacija se provodi jednostavno dovođenjem prvog impulsa na bilo koji impulsni ulaz ili kratkim spojem na tamper ulazu.

Nakon aktivacije, uređaj počinje brojati impulse i slati poruke prema definiranom rasporedu. Default je satno očitavanje za NB-IoT, a slanje svaka 24h, pri čemu se svakih 24 sata pošalju 24 uzastopne poruke. Za LoRaWAN i Sigfox uređaje je default očitavanje i slanje svakih 24h.

Ako uređaj ima LoRaWAN komunikaciju, OTAA join će se pokušati odmah nakon aktivacije. Ukoliko je uređaj registriran na LoRa Network Serveru s ispravnim početnim ključevima i s LoRaWAN gateway-em u dometu uređaj će proći inicijalizaciju i dobiti enkripcijske ključeve za daljnju komunikaciju. Ukoliko je join procedura neuspješna pokušava se još 2 puta i potom odgađa na konfigurirano vrijeme (24h je default, vrijednost je konfigurabilna) do idućeg pokušaja. Prilikom slanja prve poruke odrađuje se mrežni test traženjem ACK odgovora od mrežnog servera.

6.4 Brojanje impulsa

Uređaj broji kratke spojeve - pulseve na ulazima za brojanje impulsa. Brojanje počinje od aktivacije. Broji se i aktivacijski impuls. Ukupni broj impulsa na pulsnome ulazu se sprema i šalje u porukama.

Uređaj uključuje hardverski RC filter za sprečavanje brojanja smetnji iz okoline kao impulsa.

Maksimalni broj impulsa je 4 294 967 295, nakon čega brojanje kreće od 0. Maksimalni broj impulsa je odabran tako da u normalnoj primjeni uređaj neće dostići taj broj u radnome vijeku.

Brojeni impulsi drže se u RAM lokacijama koje se ne brišu prilikom reset-a i dodatno se periodički spremaju u EEPROM.

6.5 Tamper detekcija

Uređaj uključuje tamper ulaz(e) za spajanje vanjskih skopki za dojavu tamper-a. Uređaj dojavljuje stanje tamper ulaza i šalje poruku odmah nakon detekcije tamper-a. Tamper se detektira kod prelaska ulaza iz zatvorenog u otvoreno stanje. Ovime je omogućena i detekcija presječenog kabela do tamper senzora.

Primjeri izvora za tamper ulaz su tamper izlaz davača impulsa, detektor otvaranja poklopca, detektor razine vode za detekciju poplave servisnog otvora.

Uređaj ima opciju akcelerometra s čime je omogućena detekcija pomaka, što se dojavljuje kao tamper pomaka uređaja. Detektira se micanje i udarci tj. vibracije.

Informacija o tamper ulazima dojavljuje se i redovitim porukama. Tamper event se može obrisati downlink porukom. Ako se ne obriše downlink-om, tamper zastavica se briše automatski nakon zadanog perioda (default je 30 minuta).

Dok je tamper zastavica aktivna (npr. 30 minuta od detekcije) novi tamper eventi se ne dojavljuju kako bi se uštedila baterija.

6.6 Slanje uplink poruke

Uplink poruka se šalje s uređaja kroz RF infrastrukturu do serverske platforme (dalje u tekstu – platforma)

Tipovi poruke:

- Regularna poruka
- Tamper poruka
- Alarm poruka

Regularne poruke šalju se u redovitim intervalima. Dostupni intervali su 15min, 1h, 2h, 4h, 8h, 12h, 24h. default je 24h.

Pri isteku vremena slanja, uređaj će se spojiti na mrežu i poslati onoliko regularnih poruka koliko je bilo očitavanja. Npr. ako je vrijeme očitavanja postavljeno na 15 min, a vrijeme slanja na 1h, uređaj će svaki sat poslati 4 uzastopne poruke. U slučaju neuspjelog spajanja modema na mrežu, uređaj će pri slijedećem spajanju poslati sve poruke koje do tada nisu bile poslane (tako unazad 96 zapisa).

Ako je tako konfigurirano, poruka se može slati u zadano vrijeme dana i iduće poruke se potom šalju u zadanome intervalu. Ako vrijeme slanja nije zadano, računanje intervala kreće od trenutka aktivacije uređaja (random).

Tamper poruke šalju se odmah nakon detekcije tamper event-a neovisno o rasporedu regularnih poruka.

Alarm poruke se šalju odmah nakon detekcije prelaska zadanog broja impulsa. Opisano u idućim poglavljima.

Format poruka je definiran u idućim poglavljima.

6.7 Konfiguriranje uređaja

Uređaj se može konfigurirati preko downlink poruka, preko USB-C sučelja ili preko 3.3V UART sučelja. Downlink poruke se prihvaćaju nakon aktivacije uređaja. USB-C i 3.3V UART traže fizičku dostupnost tiskane pločice uređaja.

Niz parametara uređaja je dostupno za konfiguriranje, npr. period slanja poruke, vrijeme u RTC-u... Primarno sučelje za konfiguriranje su downlink poruke. Konfiguriranje je opisano u idućim poglavljima.

6.8 Mjerenje temperature

Uređaj za brojanje impulsa može sadržavati ugrađeni temperaturni senzor. Mjerena temperatura se šalje u svakoj poruci. Temperatura korelira dobro s temperaturom okoline uređaja.

6.9 Mjerenje napona baterije

Brojač impulsa kontinuirano mjeri napon baterije. Ova informacija se šalje u svakoj poslanoj poruci. Može se koristiti kao indikacija zdravlja baterije. Zbog korištenja litijeve baterije kroz većinu radnog vijeka napon baterije vrlo malo opada, ali u slučaju kvara ili pred kraj životnog vijeka napon može biti značajno niži od nazivnih 3.65V

6.10 Alarmi

Brojači impulsa sadrže dvije vrste alarma:

1. Alarm puknuća
2. Alarm curenja

Alarm puknuća kao konfigurabilne parametre ima vremenski interval u minutama (1-255) i broj impulsa koji se ne smije prijeći u tom intervalu. Ako se broj impulsa prijeđe, šalje se alarm poruka 1.

Alarm curenja kao parametre ima početni sat mjerenja (0-24), krajnji sat mjerenja (0-24) i broj impulsa koji se ne smije prijeći u tom intervalu. Ako se broj impulsa prijeđe, šalje se alarm poruka 2.

6.11 Komunikacija

LoRaWAN uređaji su konfigurirani kao class A s OTAA join procedurom. Enkripcijske ključeve za svaki uređaj osigurava X-LOGIC u trenutku isporuke. LoRaWAN uređaji su isporučeni EU868 band-u. DevEUI za svaki uređaj nalazi se na naljepnici uređaja.

Sigfox uređaji se isporučuju s ID i PAC brojevima na naljepnici uređaja. Band je EU868.

NB-IoT uređaji se isporučuju minimalno s EMEA bandovima (uključen LTE Cat NB1/2 Band 20). Protokol za prijenos podataka je UDP. UDP port i IP adresa servera na koji se šalju poruke se konfiguriraju preko UART-a ili mogu biti konfigurirani u proizvodnji. SIM kartica je nanoSIM formata i osigurava je korisnik, tj. nije dio isporuke uređaja.

Puštanje u pogon:

Za Sigfox uređaje nije potrebna konfiguracija, uređaj se registrira s ID i PAC kodom s naljepnice.

Za LoRaWAN uređaje nije potrebna konfiguracija, uređaj se spaja s DevEUI i enkripcijskim ključevima koji su isporučeni.

Za NB-IoT uređaje potrebno je konfigurirati IP adresu i UDP/TCP port servera, APN ako se uređaj koristi sa SIM karticom u roaming modu (tipično za low-cost SIMove)

Nakon što se uređaj uspješno spoji na platformu, daljnja konfiguracija je moguća downlink porukama.

7 Spajanje ulaza

Brojač impulsa ima ovisno o hardveru od 3 do 6 fizičkih ulaza koji se mogu koristiti za spajanje davača impulsa ili tampera ovisno o konfiguraciji uređaja.

Upozorenje:

Ako davač impulsa ima polaritet (npr. kod modernih aktivnih davača impulsa), nužno je spojiti pozitivnu liniju na + ulazni pin, a negativnu na – ulazni pin. – ulazni pinovi svih ulaza spojeni su zajedno na tiskanoj pločici.

Za starije uređaje koji imaju 3 fizička ulaza konfiguracija ulaza je sljedeća:

Funkcije ulaza za brojač impulsa s jednim impulsnim ulazom:

Funkcija	Oznaka na tiskanoj pločici	Opis
Brojač impulsa	IN2+	Ulaz
	IN2-	Masa
Tamper #1	IN1+	Ulaz
	IN1-	Masa
Tamper #2	IN3+	Ulaz
	IN3-	Masa

Funkcije ulaza za brojač impulsa s dva impulsna ulaza

Funkcija	Oznaka na tiskanoj pločici	Opis
Brojač impulsa 2	IN2+	Ulaz
	IN2-	Masa
Brojač impulsa 1	IN1+	Ulaz
	IN1-	Masa
Tamper	IN3+	Ulaz
	IN3-	Masa

Za uređaje koji imaju **4 i više** ulaza, ovisno o firmware-u moguće je imati različit broj ulaza za brojanje impulsa i ulaza za detekciju tamper-a.

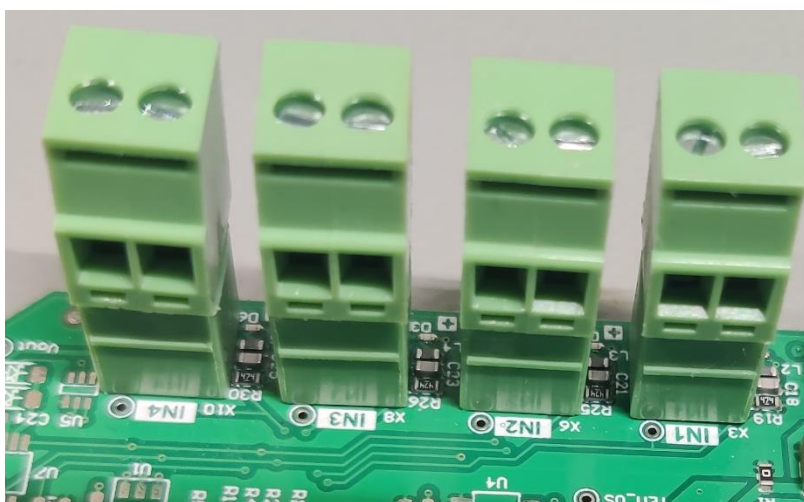
Prvih *n* ulaza su redom impulsni ulazi, a preostali ulazi se koriste kao tamper. Npr u uređaju sa 6 ulaza tipično su IN1 – IN4 korišteni kao impulsni ulazi, a IN5 i IN6 su „normal closed“ ulazi za detekciju tamper-a.

7.1 Zabrtvljena i nezabrtvljena verzija

Uređaj koji je zabrtvljen brtvenom masom dolazi s kablom duljine 0.5m (ili po dogovoru kod narudžbe). Ovaj kabl omogućava spajanje davača impulsa i tamper-a.

Spojeve je nužno kvalitetno izolirati od vode. Za to je preporučena komponenta CWT-3 by TE Connectivity/Raychem (na slici).

Za aplikaciju spojnice potreban je industrijski fen ili drugi pogodan alat za proizvodnju vrućeg zraka.



Uređaji koji nisu zabrtvljeni brtvenom masom dolaze bez kabela. Davač(i) impulsa i tamper-i spajaju se direktno na konektore na tiskanoj pločici.

Maksimalna debljina vodiča je 0.75mm²

8 Format poruke

8.1 Downlink poruka

Downlink poruka je poruka koju šalje platforma prema uređaju. Šalju se u svrhu konfiguracije.

U slučaju Sigfox uređaja zahtjev za downlink poruku se s uređaja šalje svakih 7 dana i na svaku tamper poruku.

LoRaWAN i NB-IoT uređaji mogu primiti downlink nakon svake poruke koju uređaj pošalje.

Općeniti format downlink poruke je Ax – gdje A predstavlja ASCII karakter koji određuje parametar koji se konfigurira, a x je vrijednost parametra. Osim dva uint32 parametra i jednog uint16, svi ostali su ASCII kodirani za slanje.

Poredak parametara u poruci je proizvoljan, **ali duljina poruke ne smije biti veća od 8 byte-a.**

Primjer downlink poruke (nije još pretvoren u byte-ove koji se šalju)

MOR1T1603448475S46800

Postavka	Opis
M	Period slanja poruka
Y	Period očitavanja impulsa
R	Reset tamper zastavice ili uređaja
T	UNIX vrijeme (<i>uint32</i>)
S	Vrijeme u danu za slanje poruke (<i>uint32</i>)
C	Resetiranje brojača impulsa na 0
A	Period traženja ACK odgovora servera
B	Parametri za alarm puknuća
L	Parametri za alarm curenja
X	Vraćanje na tvorničke postavke

8.1.1 M – Period slanja poruka

M postavka bira vremenski razmak između slanja dvije uplink poruke. U primjeru iznad podešava se slanje svakih sat vremena.

Vrijednost (dekadski)	Period slanja
0	1h
1	2h
2	4h
3	8h
4	12h
5	24h (<i>default</i>)

8.1.2 Y – Period očitavanja impulsa

Y postavka bira vremenski razmak između očitavanja i pohranjivanja broja impulsa u memoriju.

Vrijednost (dekadski)	Period očitavanja impulsa
255	15 min
254	30 min
253	1h (<i>default</i>)
252	2h
251	3h
250	4h
249	6h
248	8h
247	12h
246	24h

8.1.3 R – Reset

R postavka može resetirati tamper zastavicu nakon primljene tamper poruke ili može resetirati cijeli uređaj za brojanje impulsa.

U primjeru iznad resetira se tamper zastavica i time će se omogućiti slanje novih tamper poruka.

Value	Action
0	No action
1	Tamper flag reset
2	Device reset

8.1.4 T – UNIX vrijeme (uint32)

T postavka sadrži UNIX vrijeme – broj sekundi od 00:00 01.01.1970

Ova postavka postavlja vrijeme u internome RTC čipu. Primjer poruke za postavljanje vremena koja je kodirana u byteove za slanje:

Unix timestamp je 1651747265 – u uint32 hex little endian : C1 A9 73 62 -> poruka za slanje u hex formatu: 54 C1 A9 73 62. 0x54 je hex prikaz ASCII koda znaka T

8.1.5 S – vrijeme u danu za slanje uplink poruke (uint32)

S postavlja vrijeme u danu za slanje uplink poruke. Ako uređaj primi ovu postavku, uplink poruka poslati će se u zadano vrijeme i dalje prema konfiguriranome periodu slanja. Šalje se sekunda u danu, tj. dopušteni raspon je 0-86400.

Primjer: broj sekundi 51300 (dekadski) će postaviti vrijeme slanja na 14:15. Broj je potrebno pretvoriti u little endian niz od 4 bytea isto kao u prethodnome primjeru.

8.1.6 C – Reset brojača impulsa na 0 (uint16)

C postavka resetira brojače impulsa na 0. Potrebno je poslati broj 7235 kao potvrdu namjernog slanja postavke. Slanje se vrši u hex little endian formatu.

Primjer poruke: 43 43 1C - HEX kod byteova koji se šalju. 0x43 je ASCII kod znaka C

Za reset countera br2 kod uređaja s 2 ulaza šalje se 43 43 2C - HEX kod byteova

8.1.7 A – Period traženja ACK odgovora servera (uint16)

A postavka postavlja period traženja ACK odgovora od LoRa servera. Slanje se vrši u hex little endian formatu.

Primjer poruke: Period traženja ACK-a je 86400 (24 h) – u uint16 hex little endian : 80 51 01 -> poruka za slanje u hex formatu: 41 80 50 01. 0x41 je hex prikaz ASCII koda znaka A

8.1.8 B – Parametri alarma puknuća

B postavka postavlja parametre alarma puknuća. Sadrži 3 bajta. Slanje se vrši u hex little endian formatu.

1. Bajt: vremenski interval u minutama (1-60)
2. i 3. bajt: broj impulsa koji predstavlja limit

Primjer poruke: Ako želimo postaviti da broj impulsa u 5 min ne smije preći 10000 -> poruka za slanje u hex formatu:

5 minuta = 05; broj impulsa 10000 = 2710. Poruka koja se šalje je: 42 10 27 05. 0x42 je hex prikaz ASCII koda znaka B

8.1.9 L – Parametri alarma curenja

L postavka postavlja parametre alarma curenja. Sadrži 4 bajta. Slanje se vrši u hex little endian formatu.

1. Bajt: Početni sat mjerenja (0-24)
2. Bajt: Krajnji sat mjerenja (0-24)
3. i 4. bajt: broj impulsa koji predstavlja limit

Primjer poruke: Ako želimo postaviti da broj impulsa od 02:00 do 04:00 ne smije preći 10000 -> poruka za slanje u hex formatu:

02:00 = 02; 04:00 = 04; broj impulsa 10000 = 2710. Poruka koja se šalje je: 4C 10 27 05. 0x4C je hex prikaz ASCII koda znaka L

8.1.10 X – vraćanje na tvorničke postavke (uint16)

X vraća sve postavke na default i brojače impulsa na 0. X mora biti popraćen s brojem 2403, sve u HEX little endian formatu.

Primjer poruke: 58 63 09 - HEX kod byteova koji se šalju, 0x58 je ASCII kod znaka X

8.1.11 F – reset na tvorničke postavke s odgodom od 1 minute

F postavka ima isti efekt kao X, ali s odgodom od 1 minute. Koristi se u slučaju da je potrebno promijeniti LoRaWAN network server s OTAA join procedurom.

Nakon znaka F potrebno je dodati broj 9168 po istoj proceduri kao u prethodnim odlomcima.

Primjer poruke: 46 D0 23 - HEX kod byteova koji se šalju

8.1.12 W – Postavljanje IP adrese na koju uređaj šalje (vidi napomenu 1)

W postavka koristi se za NB-IoT brojače impulsa za postavljanje IP adrese UDP servera na koji uređaj šalje poruke. Nakon W ASCII 57, šalje se IP adresa UDP servera tako da se dio po dio pretvara u jedan byte u HEX formatu. Uređaj i dalje šalje na server koji je bio prije definiran, da bi promjena prošla uređaj se mora resetirati slanjem naredbe R2

Primjer: Za postaviti IP adresu 192.168.15.1 na uređaj se šalje: 57C0A80F01 odnosno W19216811

8.1.13 P – Postavljanje Porta UDP servera na koju uređaj šalje (vidi napomenu 1)

P postavka koristi se za NB-IoT brojače impulsa za postavljanje Porta UDP servera na koji uređaj šalje poruke. Nakon P ASCII 50, šalje se Port UDP servera u HEX formatu. Nakon slanja downlink poruke za promjenu porta uređaj je potrebno resetirati uređaj slanjem R2.

Primjer: Za postaviti Port 38560 na uređaj se šalje 38560 pretvorenu u HEX što iznosi 960A te je to potrebno pretvoriti u little endian format 0A96. Poruka koju je potrebno poslati: 50A096.

Napomena 1

Za zamjenu IP i Porta na koju uređaj šalje najlakše je poslati jedan downlink koji sadrži IP, Port i naredbu za reset uređaja u jednom downlinku. Za postavljanje IP adrese 192.168.15.1 i porta 38560 potrebno je poslati *57C0A80F0150A0965232*

8.2 Uplink poruka

Uplink poruka je poruka koju uređaj šalje prema platformi.

Uređaj će slati:

- Svaki x sati (M postavka)
- U određeno doba (postavka S)
- Nakon detekcije tamper događaja
- Nakon detekcije alarma

Format poruke uređaja s 3 fizička ulaza

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Podaci	impulse_cnt				voltage			mode	tamper	temperature
Kodiranje	<i>uint – little-endian</i>				<i>char(ASCII) - little-endian</i>			<i>uint – little-endian</i>		<i>int – little-endian</i>

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Podaci	impulse_cnt2			impulse_cnt1			batt. voltage	mode	tamper	temperature		
Kodiranje	<i>uint – little-endian</i>			<i>uint – little-endian</i>			<i>uint – little-endian</i>			<i>int – little-endian</i>		

Format poruke uređaja s 4 i više fizičkih ulaza (4 ulaza konfigurirana kao brojač impulsa)

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Podaci	impulse_cnt4				impulse_cnt3				impulse_cnt2				impulse_cnt1				timestamp			
Kodiranje	<i>uint – little-endian</i>				<i>uint – little-endian</i>				<i>uint – little-endian</i>				<i>uint – little-endian</i>				<i>uint – little-endian</i>			

Byte	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Podaci	send mode	read mode	tamper	input states	voltage	temperature	config	RSRQ	SNR
Kodiranje	uint8	uint8	uint8	uint8	uint8	int8	uint8	int8	int8

Za NB-IoT uređaje ID dio se dodaje na osnovnu poruku: „\r\nIMEI: XXXXXXXXXXXXXXX\r\nMSIS: XXXXXXXXXXXXXXX“.

Format start poruke:

Byte	0	1	2	3	4	5	6
Podaci	'S'	'T'	'A'	'R'	'T'	reset cause	config
Kodiranje	ASCII hex					uint8	uint8

Byte	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Podaci	impulse_cnt4				impulse_cnt3				impulse_cnt2				impulse_cnt1			
Kodiranje	uint – little-endian				uint – little-endian				uint – little-endian				uint – little-endian			

Byte	23-28
Podaci	padding 0
Kodiranje	uint8

Za NB-IoT uređaje ID dio se dodaje na start poruku: „\r\nIMEI: XXXXXXXXXXXXXXX\r\nIMSI: XXXXXXXXXXXXXXX“.

Format poruke za alarm 1 (puknuće):

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-13	14
Podaci	'F'	'l'	'o'	'w'	' '	'a'	'l'	'a'	'r'	'm'	' '	'1'	threshold	input indeks
Kodiranje	ASCII hex												uint – little-endian	uint8

Byte	15-28
Podaci	padding 0
Kodiranje	uint8

Za NB-IoT uređaje ID dio se dodaje na poruku: „\r\nIMEI: XXXXXXXXXXXXXXX\r\nIMSI: XXXXXXXXXXXXXXX“

Format poruke za alarm 2 (curenje):

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-13	14
Podaci	'F'	'l'	'o'	'w'	' '	'a'	'l'	'a'	'r'	'm'	' '	'2'	threshold	input indeks
Kodiranje	ASCII hex												uint – little-endian	uint8

Byte	15-28
Podaci	padding 0
Kodiranje	uint8

Za NB-IoT uređaje ID dio se dodaje na poruku: „\r\nIMEI: XXXXXXXXXXXXXXX\r\nIMSI: XXXXXXXXXXXXXXX“

Značenje vrijednosti:

- **impulse_cnt:** Broj impulsa izbrojan od aktivacije ili reset-a brojača
- **voltage:** Napon baterije – 0-255 centivolt (0,1V korak) + ofset 2V. npr. 0xFF predstavlja 2.55V + 2V = 4.55V, 0x00 predstavlja 0V + 2V = 2V Normalni napon baterije je 3.5 -3.65V
- **mode:** Period slanja prema tablici

Vrijednost (dekadski)	Period slanja
0	1h
1	2h
2	4h
3	8h
4	12h
5	24h (default)

- **tamper:** Tamper zastavica. Moguće je više aktivnih istovremeno.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Desc.	Purpose	Input states			Movement		Tamper 2	Tamper 1

- o **Purpose:** Bit postavljen u 1 ako je poruka poslana zbog tamper-a
 - o **Movement:** Bit postavljen u 1 ako tamper dolazi od akcelerometra
 - o **Tamper 1 i 2:** Bit postavljen u 1 ako tamper dolazi s odgovarajućeg tamper ulaza
- input states: Bit 0 logička razina na ulazu IN1 (0 ili 1), Bit 5 logička razina na ulazu IN6 i ostali između.
 - **temperature:** izmjerena temperatura u °C

8.3 Start poruka

Nakon pokretanja uređaja šalje se start poruka. Tipično ova poruka dolazi jednom u radnome vijeku uređaja.

8.4 Tamper poruka

Brojač impulsa može imati jedan ili dva ulaza za tamper detekciju na koje se mogu spojiti razne sklopke. Npr. Detektori magnetske manipulacije brojila, detektor razine vode, detektor otvorenog poklopca.

Dodatni izvor tamper događaja je opcionalni akcelerometar, tj. tamper pomaka.

Kad se tamper događaj detektira, šalje se tamper poruka koja se može prepoznati po osmom bitu postavljenom u 1 u tamper byte-u. Uređaj će resetirati internu tamper zastavicu nakon 30minuta (default) odvojeno za svaki tamper izvor. Reset zastavice se izvršava i odmah po primitku downlink poruke za reset tamper zastavice.

Na nove tamper događaje se ne šalje poruka dok je aktivna interna tamper zastavica.

Primjeri tamper byte-a:

10000101 – Poruka je poslana zbog tamper-a, aktivni tamper-i su pomak i tamper ulaz 1.

00000011 – Regularna poruka, aktivni tamper-i su ulaz 1 i ulaz 2.

8.5 Alarm poruka

Primjeri alarm poruke:

Za puknuće - Flow Alarm 1 "Treshold" 0000000... (samo za nbiot) \r\nIMEI

Za curenje – Flow Alarm 2 "Treshold" 0000000...

9 Trajnost baterije

Uređaj koristi kvalitetnu litijevu bateriju nazivnog napona 3.6V. LoRaWAN i Sigfox uređaji koriste jednu bateriju veličine 18505. NB-IoT uređaji koriste dvije baterije veličine AA. Baterije su na držačima i moguća je njihova zamjena bez lemljenja.

Za precizni izračun trajnosti baterije obratite se X-LOGIC sa svojim konkretnim slučajem upotrebe.

Primjeri trajnosti dani su za tipične slučajeve niže u tablici. Uključen je jedan ulaz za brojanje s 50ms trajanja impulsa (aktivni davač impulsa) i jednim impulsom u minuti. Za reed relej davače potrošnja za brojanje biti će veća i iznositi tipično 1.65uA po ulazu prosječno.

Niske i visoke temperature okoline smanjuju trajnost baterije.

Period slanja za NB-IoT i Sigfox, a očitavanja za LoRaWAN	Očekivano trajanje baterije [godine]		
	LoRaWAN	Sigfox	NB-IoT
48h	45.6	52.8	17.6
24h	41.4	43.9	14.5
12h	34.8	32.8	10.7
8h	30.1	26.2	8.5
4h	21.3	16.3	5.3
2h	13.5	9.3	3.0
1h	7.8	5.0	1.6

10 Konfiguriranje

Preporučena metoda za konfiguriranje je spajanje na USB-C port i korištenje utility aplikacije PulseCounterConfigApp (PCAP) za Windows OS.

Aplikacija je osmišljena za jednostavno korištenje. Upute za korištenje aplikacije su izrađene u video formi i dostupne na upit prema X-LOGIC d.o.o

Alternativna metoda je spajanje preko USB-C ili 3.3V UART-a i korištenje komandne linije s komandama iz terminal aplikacije (npr. Termite ili Putty)

Default lozinka za omogućavanje konfiguriranja je ASCII *start/r/n*

Utipkavanjem ASCII naredbe: *help/r/n* dobiva se lista svih raspoloživih naredbi za konfiguriranje s brojem parametara koje naredba očekuje. Imena naredbi objašnjavaju i funkciju naredbe. U slučaju nedoumica kontaktirajte X-LOGIC za pomoć.

11 Certifikacija

X-LOGIC brojači impulsa su potpuno CE certificirani u ovlaštenome laboratoriju.

Tip/model: <i>Type/model</i>	PC-LR-1	Tip/model: <i>Type/model</i>	PC-NB-3
Komercijalni naziv: <i>Brand name:</i>	-	Komercijalni naziv: <i>Brand name:</i>	-
Podnositelj zahtjeva: <i>Applicant:</i>	X-LOGIC d.o.o. Dužice 12, 10 000 Zagreb, Croatia	Podnositelj zahtjeva: <i>Applicant:</i>	X-LOGIC d.o.o. Dužice 12, 10 000 Zagreb, Croatia
Proizvođač: <i>Manufacturer:</i>	X-LOGIC d.o.o. Dužice 12, 10 000 Zagreb, Croatia	Proizvođač: <i>Manufacturer:</i>	X-LOGIC d.o.o. Dužice 12, 10 000 Zagreb, Croatia
Primijenjene norme: <i>Related standards:</i>	EN 62368-1:2014+A11:2017 EN 62311:2008 EN 301 489-1 V2.2.3:2019 Draft EN 301 489-52 V1.1.2:2020* EN 300 220-2 V3.2.1:2018	Primijenjene norme: <i>Related standards:</i>	EN 62368-1:2014+A11:2017 EN 62311:2008 EN 301 489-1 V2.2.3:2019 Draft EN 301 489-52 V1.1.2:2020* EN 301 908-1 V13.1.1:2019 EN 301 908-13 V13.1.1:2019
Broj izvještaja prijavljenog tijela: <i>Notified Body Evaluation Report No:</i>	80210013RED	Broj izvještaja prijavljenog tijela: <i>Notified Body Evaluation Report No:</i>	80210010RED

Tip/model:
Type/model PC-SF-1

Komercijalni naziv:
Brand name: -

Podnositelj zahtjeva:
Applicant: X-LOGIC d.o.o.
Dužice 12, 10 000 Zagreb, Croatia

Proizvođač:
Manufacturer: X-LOGIC d.o.o.
Dužice 12, 10 000 Zagreb, Croatia

Primijenjene norme:
Related standards: EN 62368-1:2014+A11:2017
EN 62311:2008
EN 301 489-1 V2.2.3:2019
Draft EN 301 489-52 V1.1.2:2020*
EN 300 220-2 V3.2.1:2018

Broj izvještaja prijavljenog tijela:
Notified Body Evaluation Report No: 80210011RED

12 Zaštita okoliša

Brojač impulsa na kraju životnog vijeka potrebno je zbrinuti odgovorno u skladu s važećim propisima. Bateriju je moguće odvojiti i zbrinuti zasebno.

U slučaju nepoznanica oko zbrinjavanja elektroničkog otpada obratite se X-LOGIC d.o.o