

## **Parking Lot Sensor | PLS**

Interface de communication - Description technique rév. 1 V0.29.2

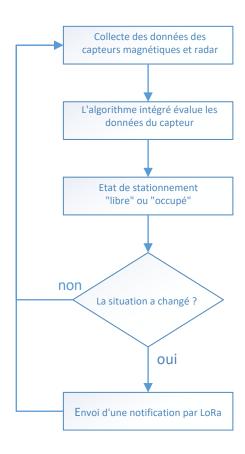


## Table des matières

1	Pri	ncipe de fonctionnement	.3
2	Mis	e en service initiale	.4
3	Inte	erface LoRaWAN	5
	3.1	Procédure de connexion	5
	3.2	Redémarrage rapide	.5
	3.3	CODE EUI (Device EUI)	.6
	3.4	APPLICATION EUI	.6
	3.5	Clé d'application	.6
	3.6	Débit de Données adaptif (ADR)	6
4	Des	scription du protocole d'application	.7
	4.1	Messages de liaison montante (Uplink messages)	.8
	4.1.	1 État du stationnement	.8
	4.1	2 Message de vie (heartbeat message)	8
	4.1.		
	4.1.		
	4.1.		
	4.1.	· ·	
	4.2	Messages de liaison descendante (Downlink messages)	
	4.2.		
	4.2	-	
	4.2.	Troquonos do mossago do vio (ricurio que iroque iro	
	4.2.		
	4.2.		
	4.2.		
	4.2.	6	
	4.2.	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
	4.2.	(	
	4.3	DÉBOGUERLES CODES	
	4.3.	1 Liste des codes de débogage	15
5	Jou	ırnal des modifications	17

### 1 Principe de fonctionnement

Le capteur de stationnement avec le coeur du capteur TPS110 EU contiennent deux éléments de détection indépendants, un magnétomètre pour reconnaître les variations du champ magnétique de l'environnement et un capteur RADAR pour mesurer la réflectivité au-dessus du capteur.



Les données des capteurs sont traitées par l'algorithme auto-apprenant. La délivrance de l'algorithme est l'état de parking "libre" ou "occupé". L'appareil vérifie si l'état de stationnement a été modifié depuis le dernier cycle de traitement. Si oui, le changement d'état de stationnement sera communiqué via l'interface LoRa. Cela signifie que le capteur de stationnement n'émet un rapport que si l'état de stationnement a changé. Seuls les états de stationnement stables, occupés ou libres, pendant au moins 35 secondes sont pris en compte pour la détection des changements d'état de stationnement. Cela signifie que 2 changements d'état de stationnement ou plus avec moins de 35 secondes entre eux ne seront pas détectés en tant que tels et n'enverront donc pas de messages d'état de stationnement LoRa. Si le nouvel état stable après plusieurs changements rapides est différent de l'état de parking connu précédemment, l'appareil détecte le nouvel état stable et envoie un nouveau message d'état de parking LoRa. Compte tenu du délai supplémentaire causé par la transmission et éventuellement par les retransmissions LoRa, la limitation du temps de transmission de chaque appareil, la transmission de la passerelle Lora vers le réseau LoRa et le traitement par le Backend , le délai complet entre le nouveau statut de stationnement et le moment où l'état est visible sur le serveur d'application LoRa peut être de 40 secondes.

### 2 Mise en service initiale

Une fois le capteur installé sur l'embase, le micrologiciel de l'appareil s'initialise et s'auto-vérifie pour détecter tout dysfonctionnement des composants matériels. Ce processus prend environ 2 minutes et retarde également le premier LoRa join message. Étant donné que l'appareil peut avoir besoin d'envoyer à nouveau le message d'acceptation LoRa dans le cas où il ne reçoit pas à temps le message d'acceptation LoRa en raison de l'atténuation radio, d'interférences ou de l'indisponibilité du réseau LoRa), le temps écoulé entre l'installation du capteur et sa première apparition sur le serveur de l'application peut même dépasser les 2 minutes nécessaires pour l'initialisation de ce capteur.

Le retrait du boîtier du capteur de l'embase peut, dans des situations très peu probables, faire entrer l'appareil en mode dysfonctionnement. Il est donc fortement recommandé d'éviter cette opération, à moins qu'elle ne soit destinée à remplacer le boîtier du capteur en raison de l'épuisement de la batterie ou de vouloir faire redémarrer le capteur lors de test.

Le capteur de stationnement est équipé d'un algorithme d'auto-apprentissage. Il n'est donc pas nécessaire de le calibrer. Toutefois le capteur a besoin d'apprendre à quoi ressemble un événement de stationnement. Par conséquent, la performance de détection après l'installation et la mise sous tension devrait être faible et atteindre le niveau optimal après environ 10 événements de stationnement. Un événement de stationnement est défini comme un changement d'état de stationnement de libre à occupé ou vice-versa. A partir de ce moment, les capteurs de stationnement apprennent avec chaque nouvel événement de stationnement. En cas de détection erronée ou d'absence d'un état de stationnement, le capteur récupère automatiquement sa haute qualité de détection après quelques événements de stationnement.

Après un redémarrage de l'appareil, le capteur utilise ses données préformées jusqu'à ce qu'il ait réappris l'environnement avec 10 nouveaux événements de stationnement.

### 3 Interface LoRaWAN

Le capteur de stationnement est équipé d'une radiotransmission LoRa fonctionnant en classe A. La fonctionnalité mise en œuvre est conforme à la spécification LoRaWAN 1.0.2.

Les fréquences prises en charge et les paramètres de la fenêtre de réception sont conformes aux paramètres régionaux LoRaWAN v1.0.2 EU868 Regional Parameters rev. b. Le décalage RX1 et RX2 peuvent être reconfigurés par le message Join Accept (CFList) ou les commandes MAC associées.

Le niveau de batterie n'est pas indiqué dans la commande MAC DevStatusAns.

### 3.1 Procédure de connexion

I y a un contact magnétique entre le capteur et son embase ce qui permet le declenchement de ce dernier. La procédure de connexion suit la procédure d'activation (OTAA) décrite dans la spécification LoRaWAN 1.0.2. L'activation par personnalisation (ABP) n'est pas prise en charge. Après l'activation du capteur de stationnement, ce dernier essaiera de rejoindre un réseau LoRaWAN en envoyant le message de demande de connexion. En cas d'absence de réponse, le capteur réessaiera le plus rapidement possible, en fonction des limites de temps de transmission, jusqu'à 4 fois supplémentaires (5 tentatives au total). Après la 5ème tentative infructueuse, le capteur effectuera un redémarrage rapide (voir chapitre 3.2) et répétera l'opération pour réessayer encore 5 fois. Si le message de demande de connexion ne reçoit pas de réponse par un message d'acquittement, le capteur réessaiera, en suivant la séquence suivante :

Tentatives	DataRate
1	DR configuré ou par défaut (DR2)
2	DR configuré ou par défaut (DR2)
3	DR2
4	DR1
5	DR0

Dans le cas où le message d'acquittement est reçu lors de la tentative 3, 4 ou 5, le capteur restaure le debit des donées (DataRate) configuré à la valeur par défaut (DR2). Ce comportement suppose que le DataRate configuré n'autorise pas la communication avec la passerelle(Gateway)

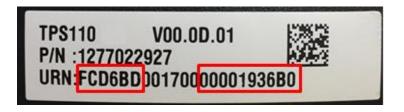
### 3.2 Redémarrage rapide

Le capteur a été conçu pour économiser de l'énergie et réduire le nombre de messages envoyés lorsque le réseau LoRa n'est pas disponible. Si le capteur détecte que le réseau LoRa ne répond pas à ses messages de liaison montante, qu'il s'agisse de messages de liaison montante confirmés ou de messages de liaison montante réguliers, l'appareil redémarre et passe en mode ultra basse consommation pendant un temps exponentiellement croissant.

Conditions	Temps d'attente jusqu'au redémarrage du processus de demande de connexion au réseau LoRa
L'appareil effectue le premier redémarrage, causé soit par 5 tentatives infructueuses pour obtenir un LoRa join accept message ou 8 tentatives infructueuses pour obtenir un accusé de réception d'un message de liaison montante confirmé.	Une minute
Redémarrages successifs provoqués par 5 tentatives infructueuses pour obtenir un LoRa join accept message.	En augmentant à chaque redémarrage à 2, 4, 8, 16, 16, 32 et 64 minutes. Une fois atteind 64 minutes, le temps d'attente est toujours de 64 minutes.

### 3.3 Code EUI (Device EUI)

Le code EUI du capteur est pré-programmé pendant la production et l'URN est imprimé sur le boîtier du capteur. L'URN se trouve soit sur la partie inférieure du noyau du capteur de stationnement, soit sur l'étiquette située sur le dessus du capteur de stationnement. A côté de l'URN, on trouve également un code-barres permettant une installation simplifiée. L'EUI de l'appareil peut être dérivé de l'URN comme dans cet exemple :



DevEUI exemple tiré de la photo

• DevEUI [high] : DevEUI [low]

0xFCD6BD 0x00001936B0

Le changement du DevEUI du capteur n'est pas possible.

### 3.4 Application EUI

L'AppEUI est pré-provisionnée pendant la production et sera livrée avec le lot de capteurs. Le remplacement de l'AppEUI du capteur n'est pas possible.

Il faut noter que l'AppEUI doit être transmis en tant que "big endian". Ceci n'est pas conforme à la spécification LoRaWAN v1.0.2, qui définit que tous les EUI doivent être envoyés en tant que "little endian". L'endianness de l'interface AppEUI sera corrigée dans les prochaines versions du micrologiciel. Le reste de l'EUI doit être transmis en tant que "little endian".

### 3.5 Clé d'application

La clé d'application est pré-programmée pendant la production et sera livrée avec le lot de capteurs. Le remplacement de la clé AppKey du capteur n'est pas possible.

### 3.6 Débit de données adaptatif (ADR) BETA

Le cas d'usage du capteur de stationnement, dans lequel une voiture de taille, de forme et de matériaux différents peut se garer au-dessus de l'appareil, influence la performance rayonnée et donc la capacité d'adaptation du débit de données (ADR). Toutefois, l'ADR peut fonctionner correctement dans la plupart des cas. Compte tenu de ce scénario complexe, l'ADR est pris en charge par le capteur en tant que fonction BETA, à utiliser sous la responsabilité de l'utilisateur.

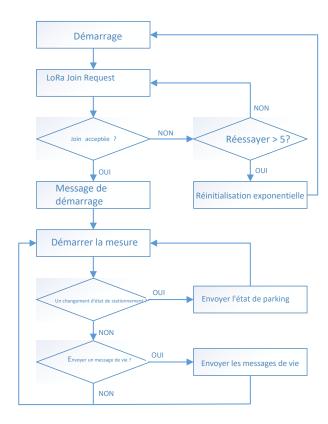
L'ADR peut être activé en envoyant un code à l'appareil (voir "Messages de liaison descendante"). L'ADR est incompatible avec la configuration manuelle du débit des donneés de l'appareil et les réglages confirmés ou non confirmés de la liaison montante.

Afin de tenir compte des différentes atténuations produites par une voiture ou de son absence lorsque l'ADR est activé, un décalage du débit de données peut être configuré pour envoyer des messages de liaison montante avec un débit de données inférieur lorsqu'une voiture est garée. Le bit ADR de chaque message de liaison montante du capteur n'est activé que lorsqu'il n'y a pas de voiture stationnée, de sorte qu'un chemin d'atténuation plus stable peut être utilisé par le réseau pour calculer le débit de données le plus approprié.

A NOTER : L'ADR est capable de configurer le débit de données, confirmé/non confirmé avec/sans répétition et l'alimentation TX de l'appareil sans intervention manuelle. Si un algorithme ADR très agressif est utilisé côté réseau, la connexion à l'appareil pourrait être perdue. La configuration sélectionnée a également un impact direct sur la durée de vie de la batterie de l'appareil.

### 4 Description du protocole d'application

Après une connexion réussie (Message d'acquittement reçu), le capteur émettra un message de démarrage, puis commencera par le fonctionnement normal et transmettra des messages d'état de stationnement chaque fois qu'un changement est détecté. Tous les messages d'application (message de démarrage, message de vie et message d'état de stationnement) sont envoyés comme messages confirmables par défaut. Si la confirmation n'est pas reçue, le capteur réessaiera encore 7 fois, adaptant le DataRate comme recommandé dans la spécification LoRaWAN v1.0.2, chapitre 18.4. Tout message confirmable qui ne reçoit pas de confirmation après la 7ème retransmission déclenchera un redémarrage rapide. Ce comportement suppose que la connexion avec le réseau a été perdue.



Le message d'état de stationnement peut être configuré comme non confirmable. Cela réduit l'utilisation du cycle de travail pour accuser réception de tous les messages, mais peut également réduire le pourcentage de messages reçus avec succès par la passerelle(Gateway).

Si le réseau de la passerelle est hors service, le capteur se comporte comme décrit dans LoRaWAN spec v1.0.2 chapitre 18 et chapitre 3 de ce document.

Le "DataRate" utilisé dans les messages de liaison montante par le capteur est DR2 par défaut, mais peut être configuré de DR0 à DR5.

Le protocole d'application peut faire l'objet de modifications. La fonctionnalité peut être étendue dans les prochaines versions.

### 4.1 Messages de liaison montante (Uplink messages)

Les messages de liaison montante sont ceux qui sont envoyés du capteur au réseau.

Si un message confirmé n'est pas acquitté (8 tentatives) ou si la join request n'est pas acceptée (5 tentatives), le système programme une réinitialisation, indiquant dans le message de démarrage la valeur 0x03 (réinitialisation de la demande système) comme cause de réinitialisation. C'est généralement une bonne indication que les passerelles ne sont pas en mesure de maintenir une communication stable avec le capteur. Plus de détails peuvent être vus en regardant le code de débogage dans les messages de débogage ou de démarrage.

### 4.1.1 Etat du stationnement (Parking status)

Le message d'état de stationnement utilise le **port 1** et peut être confirmé par défaut. Il peut être configuré pour ne pas pouvoir être confirmé avec ou sans répétition (voir messages de liaison descendante).

Byte [0]			
Bit [7 1] Réservé	Bit [0] État du stationnement		
Réservé	0:Place de stationnement libre 1: Place de stationnement occupée		

### 4.1.2 Message de vie (heartbeat message)

Le message de vie utilise le **port 2** et doit toujours être confirmé. Le message de vie contient les mêmes informations que le message d'état de stationnement et il est envoyé toutes les 24 heures.

Byte [0] Heartbeat			
Bit [7 1] Réservé	Bit [0] État du stationnement		
Réservé	0:Place de stationnement libre 1:Place de stationnement occupée		

Si l'utilisateur a activé les mesures de température (voir messages de liaison descendante), le message de vie est prolongé d'un octet supplémentaire. Par défaut, les mesures de température sont désactivées.

Byte [1] Mesure de la température	Byte [0] Message de vie		
La représentation suit le nombre de deux complémentarités 0x00: 0°C 0x01: 1°C	Bit [7 1] Réservé	Bit [0] État du stationnement	
0x7F: 127°C 0x80: -128°C 0x81: -127°C  0xFE: -2°C 0xFF: -1°C	Réservé	0: Place de stationnement libre 1: Place de stationnement occupée	

### 4.1.3 Démarrage

Le message de de démarrage utilise le **port 3** et doit <u>toujours être confirmé</u>. Il est envoyé après chaque démarrage / réinitialisation / (re-) connexion (Join event).

Byte [16] État du stationnement  Bit [7 1] Réservé Bit [0] État du stationnement		Byte [15] Réinitialisation	Byte [14 : 12] Version FW	Byte [11 : 0] code de débogage
		0x01 - Réinitialisation "Watchdog" 0x02 - Réinitialisation à la mise sous tension	Version du Firmware (Actuellement 0.29.2)	Code de débogage (voir listes des codes de débogage)
Réservé	0: Place de stationnement libre 1: Place de stationnement occupée	demande système		

### 4.1.4 Informations sur le dispositif.

Le message Device Information utilise le **port 4** et doit <u>toujours être confirmé</u>. Il y a 2 messages de liaison montante possibles envoyés par le capteur, en fonction de la demande faite par le réseau (voir messages de liaison descendante).

### L'URN du capteur

Voir la section (dispositif EUI) de ce document pour un exemple graphique avec l'étiquette du capteur.

Byte [10 : 6] DevEUI [low]	Byte [5] Product Class Extension	Byte [4 : 3] Product Class Variant		Byte [2 : 0] DevEUI [high]	
DevEUI [low]	0x00: EU868	Bit [15:4] Product code	Bit [30] Variant code	DevEUI [high]	
		0x001: Fixed for PLS	HW revision		

### **Version du micrologiciel (firmware)**

Cette information est également disponible dans le message de mise en service, mais par comparaison avec le message de mise en service, cette information sur l'appareil peut être demandée à tout moment.

	Byte [2 : 0] FW version
Firmware Version Actuellement 0.29.2)	

### 4.1.5 Utilisation du dispositif (Device Usage)

Le message Utilisation de dispositif utilise le **port 5** et il est <u>toujours confirmé</u>. Il y a 7 messages de liaison montante possibles envoyés par le capteur, en fonction de la demande faite par le réseau (voir messages de liaison descendante). L'utilisation de ces informations varie de l'estimation de l'autonomie restante de la batterie aux statistiques de base sur l'utilisation du stationnement et la qualité du service du réseau utilisé.

Notez que l'une ou l'autre de ces valeurs peut perdre de sa précision en cas de réinitialisation incontrôlée, car les informations ne sont stockées dans une mémoire non volatile qu'à intervalles réguliers (une fois par semaine) pour économiser la batterie. Une réinitialisation non contrôlée est tout ce qui diffère d'une réinitialisation demandée par le logiciel, qui s'assure que les dernières informations sont sauvegardées dans une mémoire non volatile avant de redémarrer le système. La cause principale d'une réinitialisation incontrôlée est une réinitialisation à la mise sous tension causée par le retrait et la remise en place du coeur du capteur sur sa base.

### Nombre de changements d'état de stationnement détectés

Byte [4 : 1] Nombre de changements d'état de stationnement détectés	Byte [0] Demande ID		
Valeur	8Ya UbXY ID: 0x00		

### Time running in occupied state

Byte [4:1]	Byte [0]		
HYa dg XY ZcbVMjcbbYa Ybh{ `fftUhcVWVdf	8Ya UbXY1D		
J U'Yi f'Yb'secondYs	8Ya UbXY ID: 0x01		

### Bca VfY'XY'a YggU[ Yg'XY'`]U]gcb'a cbHJbHY'Ybj cmfg

	Byte [0] 8Ya UbXY⁻ <b>±</b> 0					
Byte [18:16]	Byte [15:13]	Byte [12:10]	Byte [9 : 7]	Byte [6 : 4]	Byte [3 : 1]	8Ya UbXY ID: 0x02
DR5 (SF12)	DR4 (SF11)	DR3 (SF10)	DR2 (SF9)	DR1 (SF8)	DR0 (SF7)	

Bch'n ei Y'Wrg'j U'Yi fg'bY'hjYbbYbhdUg'Wta dh'Y'Xi 'bca VfY'XY'ffdfhjhjcbg'XY'a YggU[Yg'WtbZjfa fg'ci 'bcb'WtbZjfa fg'' GYi 'g''Yg'a YggU[Yg'Uj YWi b'Wta dh'Yi f'XY'j i Yg'X]ZZffYbhgcbhdf]g'Yb'Wta dh'Y'dci f''Y'WVW''XY'WhhY'j U'Yi f''

### Nombre de fois où le radar a été activé.

Byte [4:1]	Byte [0]	
Bca VfY'XY'Zc]g'c-"Y'fUXUf'U'fhf'XfWWbWlf	Demande ID	
J UYi f	8Ya UbXY ID: 0x03	

### Temps écoulé depuis le redémarrage

Byte [4 : 1]	Byte [0]	
HYa dgˈfWti `fˈXYdi ]g¨YˈfYXfa UffU[ Y	8Ya UbXY ID	
J U'Yi f'Yb'gYW¢bXYg	8Ya UbXY ID: 0x04	

I b fYXfa UffU[Y YghWli gf dUf i bY ff]b]h]U ]gUh]cb"

### Bca VfY XY ff]b]h]U]gUh]cbg XYdi ]g``f]bghU``Uh]cb`

Byte [7 : 1] Nombre de réinitialisations depuis l'installation				Byte [0] Request ID		
Byte [7 : 6]	Byte [5]	Byte [4]	Byte [3]	Byte [2]	Byte [1]	8Ya UbXY ID: 0x05
@c[]MW`g` XYa UbXfg	Watchdog	A ]gY Yb a UfVNY	Ext. Pin	J Yffci ]``U[ Y	Brown out	

Les réinitialisations les plus courantes sont la mise en marche, causée par le placement du capteur sur la base et le logiciel requis.

### Temps écoulé depuis l'installation

Byte [4 : 1]	Byte [0]
Temps écoulé depuis l'installation	Demande ID
Valeur en secondes	Demande ID: 0x06

### 4.1.6 Débogage

Les messages de débogage utilisent le **port 6** et ne sont jamais confirmés. Par défaut, ces messages sont activés et sans répétition, mais ils peuvent être désactivés ou augmenter le nombre de répétitions utilisées (voir messages de liaison descendante).

Byte [9 : 8]	Byte [7 : 4]	Byte [3 : 0]
Numéro de séquence	code de débogage	Horodatage
Numéro de séquence	(voir listes des codes de débogage )	Horodatage (Timestamp)

### 4.2 Messages de liaison descendante (Downlink messages)

Les messages de liaison descendante sont ceux qui sont envoyés du réseau au capteur. Le capteur prend en charge les messages de liaison descendante confirmés et non confirmés.

### 4.2.1 Configuration confirmable de l'état de stationnement

La configuration confirmable de l'état de stationnement utilise le **port 51** et ne s'applique qu'au message d'état de stationnement. La valeur par défaut est Confirmé (0x00). La configuration sélectionnée est persistante.

## Byte [0] Confirmation de la configuration 0x00: 7 cbZ|fa UV'Y'fh gei fi', 'YggUlgŁ (par defaut) 0x01: Non confirmé avec 1 message de liaison montante (0 répétitions) 0x02: Non confirmé avec 2 messages de liaison montante (jusqu'à 1 répétition) 0x03: Non confirmé avec 3 messages de liaison montante (jusqu'à 2 répétitions) 0x04: Non confirmé avec 4 messages de liaison montante (jusqu'à 3 répétitions)

Notez que le capteur cesse de répéter les messages de liaison montante confirmés ou non confirmés dès que le réseau envoie un message de liaison descendante, ce qui confirme que le réseau a reçu le message de liaison montante et que le capteur peut économiser la batterie en n'envoyant plus le même message.

Par exemple, si l'utilisateur configure des messages non confirmés avec 3 répétitions (0x04) et qu'après la première répétition (2ème message) le réseau envoie un message de liaison descendante, le capteur n'envoie pas les 3ème et 4ème messages répétés. Dans ce cas, il est implicitement confirmé que le réseau a reçu le message de liaison montante, en envoyant un message de liaison descendante au moment exact fourni par les fenêtres de réception 1 et/ ou 2.

### 4.2.2 Configuration du débit de données (DataRate)

La configuration DataRate utilise le **port 52**. La valeur par défaut est DR2 (0x02). La configuration sélectionnée est persistante, sauf si elle est écrasée dans la procédure de connexion (join procedure). Des débits de données plus élevés augmentent la durée de vie de la batterie du capteur, mais peuvent réduire la fiabilité de la réception des messages par le Gateway. C'est particulièrement le cas pour les messages non confirmés.

# Byte [0] DataRate configuration 0x00: DR0 (SF12) 0x01: DR1 (SF11) 0x02: DR2 (SF10) (par defaut ) 0x03: DR3 (SF9) 0x04: DR4 (SF8) 0x05: DR5 (SF7)

### 4.2.3 Fréquence de message de vie (Heartbeat frequency).

La fréquence de message de vie utilise le **port 53.** La valeur par défaut est "Fréquence normale" (1 x jour). Le message de vie peut dériver dans le temps d'environ ±10 secondes par jour, en fonction de plusieurs conditions environnementales. La configuration sélectionnée est persistante.

Notez qu'une fréquence accrue de message de vie, réduit considérablement la durée de vie de la pile du capteur. Le mode Test ne doit être utilisé que temporairement et à des fins de test, par exemple pour tester un réseau ou pour vérifier la couverture lors du déploiement de passerelles (optimisation du réseau). L'utilisation de DR0 pendant que le mode test est sélectionné peut causer un blocage du capteur en raison des limitations du cycle de fonctionnement. La capacité du réseau est considérablement réduite si de nombreux capteurs sont configurés simultanément en mode test.

### Byte [0] Fréquence de message de vie

0x00: Court (une heure)

0x01: Normal (une journée) (par defaut)

0x02: Longue (7 jours)

0x03: mode test (2 minutes) - Notez: La durée de vie de la batterie et la capacité du réseau sont considérablement réduites! Ne pas utiliser avec DR0

### 4.2.4 Demande d'informations sur le dispositif

La demande d'informations sur le dispositif utilise le **port 54** et sert à demander certaines informations au capteur (voir messages de liaison montante).

### Byte [0] Demande d'informations sur le dispositif

0x00: Device URN 0x01: Version Firmware

### 4.2.5 Demande d'utilisation du dispositi

La demande d'utilisation du dispositif utilise le port 55 et sert à demander certaines informations au capteur (voir messages de liaison montante).

## Byte [0] Demande d'utilisation du dispositif

0x00: Nombre de changements d'état de stationnement détectés

0x01: Temps de fonctionnement à l'état occupé

0x02: Nombre de messages de liaison montante envoyés

0x03: Nombre de fois où le radar a été déclenché

0x04: temps écoulé depuis le redémarrage

0x05: Nombre de réinitialisations depuis l'installation

0x06: Temps écoulé depuis l'installation

### 4.2.6 Configuration du débogage

La configuration de débogage utilise le **port 56** et permet d'activer ou de désactiver les messages de débogage (voir messages de liaison montante) et de sélectionner le nombre de répétitions. Par défaut, les messages de débogage sont activés avec 0 répétition. La configuration sélectionnée est persistante.

## Byte [0] Configuration du débogage

0x00: Messages de débogage désactivés

0x01: 1 message de liaison montante (0 répétitions)

0x02: 2 messages de liaison montante (jusqu'à 1 répétition) 0x03: 3 messages de liaison montante (jusqu'à 2 répétitions)

0x04: 4 messages de liaison montante (jusqu'à 3 répétitions)

### 4.2.7 Configuration des mesures de température

La configuration des mesures de température utilise le **port 57** et permet d'activer ou de désactiver les mesures de température qui sont attachées aux messages de vies (voir messages de liaison montante). Par défaut, les mesures de température sont désactivées. La configuration sélectionnée est persistante.

### Byte [0] Configuration des mesures de température

0x00: Mesures de température désactivées (par défaut)

0x01: Mesures de température activées

### 4.2.8 Débit de données adaptatif (ADR) BETA

L'ADR peut être activé ou désactivé en envoyant le code approprié dans le **port 58**. Si elle est activée, l'ADR annule le débit de données et le jeu de configuration manuelle confirmé/non confirmé. ADR permet la configuration automatique de DR de DRO à DR5. La configuration sélectionnée est persistante.

## Byte [1 : 0] Débit de données adaptatif (ADR) BETA

0x0000: ADR désactivé (par défaut)

0xAD6E: ADR activé - Note : Il s'agit d'une fonction BETA qui doit être utilisée aux risques et périls de l'utilisateur.

### 4.2.9 Décalage ADR BETA (ADR offset BETA)

Lorsque l'ADR est activé, un décalage de débit de données peut être configuré pour tenir compte de l'atténuation différente d'avoir une voiture garée ou non, en envoyant un message de liaison descendante au port 59. Le décalage est relatif au DR réglé par ADR. Exemple:

Hypothèses: L'ADR a été activé pendant plusieurs jours, de sorte que l'algorithme ADR du côté réseau a reçu suffisamment de messages de liaison montante pour calculer le DR approprié. L'utilisateur n'a pas modifié le décalage ADR (valeur par défaut : DR - 3).).

- 22.11.2020 10:23 Le capteur signale une place de parking libre (DR3, bit ADR activé)
- 22.11.2020 10:42 Le capteur signale une place de parking occupée (DR0, bit ADR non activé)
- 22.11.2020 11:25 Le réseau LoRa répond PLS avec la commande MAC pour changer DR en DR4
- 22.11.2020 11:25 Le réseau LoRa répond PLS avec la commande MAC pour changer DR en DR4
- 22.11.2020 11:42 Le capteur signale une place de parking occupée (DR1, bit ADR non activé)
- 22.11.2020 12:11 Le capteur signale une place de parking libre (DR4, ADR bit non activé)

## Byte [0] Décalage ADR BETA

0x00: DR - 0 (pas de décalage)

0x01: DR - 1

0x02: DR - 2

0x03: DR - 3 ( par defaut) 0x04: DR - 4

0x05: DR - 5

### 4.3 Codes de débogage

Le capteur émet et stocke les codes de débogage et essaie de les envoyer au réseau en utilisant les messages de débogage ou après que l'appareil se soit reconnecté dans le cadre du message de démarrage et éventuellement à nouveau les messages de débogage (voir messages de liaison montante). A l'intérieur, le capteur dispose d'une mémoire tampon qui est capable de stocker temporairement plusieurs codes de débogage. Les codes de débogage sont produits pour différentes raisons, par exemple dans le cas où l'utilisateur envoie un paramètre invalide dans un message de liaison descendante, le réseau ne répond pas aux messages confirmés ou à plusieurs conditions de défaillance qui peuvent ou non conduire à un redémarrage demandé par le logiciel. Ces codes suivent le format suivant :

Byte [3 : 2] Réservé	Byte [1 : 0] Debug code		
Réservé à l'usage interne	Bit [15 12] Réservé	Bit [11 0] Codes de débogage	
	Réservé à l'usage interne	Codes de débogage	

### 4.3.1 Liste des codes de débogage

Codes (décimal)	Description	mène au logiciel réinitialisation
201	LoRa join request failed	YES
208	Cause for last reset: Watchdog	NO
209	Cause for last reset: Power-on	NO
210	Cause for last reset: Unknown	NO
215	Cause for last reset: Lockup	NO
216	Cause for last reset: External PIN	NO
217	Cause for last reset: Brown-out	NO
404	Park detection algorithm recalibrating	YES
717	Confirmed uplink message not acknoledged after 8 re-tries	YES
720	LoRa join request failed	YES
729	Confirmed uplink message not acknoledged after 8 re-tries	YES
800	Invalid downlink message port	NO
802	Invalid downlink message length	NO
804	Invalid frame type request	NO
805	Configuration selected was already active	NO
808	Invalid DataRate value selected (port 52, ADR ON)	NO
809	Invalid Parking status configuration selected (port 51, ADR ON)	NO
810	Invalid Debug configuration selected (port 56, ADR ON)	NO

880	Invalid value for DataRate (port 52)	NO
881	Invalid length for DataRate (port 52)	NO
882	Invalid value for Device Information Request (port 54)	NO
883	Invalid length for Device Information Request (port 54)	NO
884	Invalid value for Parking status confirmable configuration (port 51)	NO
885	Invalid length for Parking status confirmable configuration (port 51)	NO
886	WARNING: Heartbeat test mode enabled! (port 53)	NO
887	Invalid value for Heartbeat frequency (port 53)	NO
888	Invalid length for Heartbeat frequency (port 53)	NO
889	Invalid value for Debug configuration (port 56)	NO
890	Invalid length for Debug configuration (port 56)	NO
891	Invalid value for Temperature measurements configuration (port 57)	NO
892	Invalid length for Temperature measurements configuration (port 57)	NO
893	Invalid value for Device Usage Request (port 55)	NO
894	Invalid length for Device Usage Request (port 55)	NO
895	Invalid value for ADR configuration request (port 58)	NO
896	Invalid length for ADR configuration request (port 58)	NO
897	Invalid value for ADR offset request (port 59)	NO
898	Invalid length for ADR offset request (port 59)	NO
899	Invalid user request	NO

### 5 Journal des modifications

### v0.29.2 07 Jun 2019

### Caractéristiques

- Mesures de température configurables avec message de vie
- Message de vie configurable
- Information sur le dispositif
- Information de débogage
- · Statistiques d'utilisation du dispositif
- Nombre de répétitions configurable pour les messages d'état de stationnement non confirmés
- Prise en charge configurable de l'ADR
- Correction de bugs
  - o Les erreurs MIC sont maintenant éliminées, ce qui n'entraîne pas de redémarrage.
  - Les messages répétés en liaison descendante avec le même compteur d'images sont maintenant supprimés, ce qui n'entraîne pas un redémarrage.
  - o L'AppEUI doit désormais être envoyé en petit format endien, tel que défini par les spécifications LoRaWAN.
  - La probabilité d'un dysfonctionnement dû à un cycle de puissance a été minimisée.
  - o Correction de la valeur de la marge de démodulation dans les DevStatusAns

### Problèmes connus et limites

• trop de trames perdues (>16384) entraîne un redémarrage.

### v0.23.3 24 Oct 2018

### Caractéristiques

- Compatible avec LoRaWAN v1.0.2
- Configurable DataRate and confirmed/unconfirmed park status messages
- Message d'état de stationnement avec nouveau format simplifié
- Message de vie avec un nouveau format
- Démarrage avec un nouveau format
- Uplink messages queue
- Amélioration de la gestion des tentatives d'acceptation et des redémarrages rapides du LoRa join

### Problèmes connus et limites

- Les erreurs MIC peuvent entraîner un redémarrage de l'appareil.
- Des messages répétés en liaison descendante avec le même compteur de vues peuvent entraîner un redémarrage de l'appareil.
- AppEUI doit être envoyée en format "big endian", ce qui n'est pas compatible pour LoRaWAN
- Un cycle d'alimentation de l'appareil en cours de fonctionnement peut entraîner de façon un dysfonctionnement dans des scénarios très peu probables.

### v0.17.1 01 May 2018 - Prototype PoC

### Caractéristiques

Chargement basé sur le format Type-Longueur-Valeur

#### Problèmes connus et limites

- Pas complètement compatible avec LoRaWAN v1.0.2
- L'absence de file d'attente des messages sur la liaison montante peut faire tomber les messages en silence lorsqu'il n'y a pas assez de cycle d'utilisation.
- Il s'agit d'une version prototype, qui n'est destinée qu'aux cas d'utilisation expérimentale.



### **Bosch Connected Devices and Solutions GmbH**

Ludwig-Erhard-Straße 2 72760 Reutlingen Germany

support@bosch-connectivity.com