

Инклинометр LoRa

Версия	0.1
Дата версии	09.12.2020
Имя файла	ML_Описание инклинометра LoRa

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение и применение	3
3. Технические характеристики	3
4. Устройство и принцип работы	4
4.1. Устройство прибора	4
4.2. Функциональная схема прибора	4
4.3. Принцип работы прибора	5
5. Габаритный чертеж	6

1. Введение

Инклинометр LoRa производства АО «ПКК Миландр» (далее – инклинометр) представляет собой комплексный прибор, содержащий в себе акселерометр и датчик температуры, микроконтроллер для обработки информации, батарею для обеспечения автономной работы и разъемную антенну 868 МГц.

2. Назначение и применение

Инклинометр предназначен для непрерывного мониторинга угла и скорости наклона объекта от вертикальной или горизонтальной оси, измерения различных параметров его колебаний, а также температуры его окружающей среды.

Таким образом, инклинометр можно использовать на различных инфраструктурных объектах, высотных зданиях, на объектах строительства с целью контроля наклона сооружений и несущих конструкций (опоры линий электропередач, объекты культурного наследия, высотные здания и т.д.), а также для обнаружения фактов перемещения или изменения положения объектов в пространстве (например, снятие крышек люков, поворот дорожных знаков и т.д.).

3. Технические характеристики

Наименование	Значение
Точность измерения параметров	
Точность измерения угла наклона	0,1 градус
Точность измерения скорости наклона	0,03 градуса в секунду
Точность измерения температуры	1 °С
Точность измерения напряжения батареи	0,1 В
Точность измерения амплитуды и периода колебаний	10%
Питание	
Система питания	автономная
Тип элемента питания	ER18505H-LD - батарея типоразмера А/С
Номинальное напряжение элемента питания	3,6 В
Время работы от батарейки	2 года
Параметры связи	
Интерфейс	LoRa
Диапазон частот	867.1 МГц - 869.525 МГц (EU868)
Выходная мощность передатчика	до 14 dBm
Общие сведения	

Наименование	Значение
Габаритные размеры корпуса	113,9 x 35,1 x 30
Масса	не более 200 г
Диапазон рабочих температур	от -30 до +70 °С
Степень защиты от внешних воздействий	IP66

4. Устройство и принцип работы

4.1. Устройство прибора

Внешний вид инклинометра представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид

Инклинометр размещен в металлическом корпусе, соответствующем IP66. Корпус инклинометра снабжен 2мя отверстиями для размещения и крепления инклинометра на контролируемом объекте. Для подключения антенны приемопередатчика к инклинометру используется герметичный разъем SMA.

Для получения доступа к замене батареи инклинометра необходимо открыть крышку корпуса инклинометра, закрепленную с помощью 4х болтов. Важно отметить, что вскрытие крышки всегда сопровождается получением сигнала тревоги с инклинометра.

4.2. Функциональная схема прибора

Функциональная схема инклинометра представлена на рисунке 2.



Рисунок 2. Функциональная схема

4.3. Принцип работы прибора

Инклинометр раз в 25 секунд производит измерение следующих параметров:

- угол наклона конструкции, на которой закреплён инклинометр;
- скорость изменения угла наклона конструкции с течением времени;
- амплитуда колебаний (вибрации) конструкции;
- основная частота колебаний (вибрации);
- факт резкого ускорения (удара, падения);
- температура;
- напряжение батареи питания;
- факт вскрытия корпуса.

Передача данных инклинометром по радиоканалу LoRaWAN осуществляется:

- по расписанию передаются считанные параметры (по умолчанию раз в 30 минут),
- при обнаружении выхода измеряемых параметров за допустимые пределы,
- при возвращении измеряемых параметров в допустимые пределы.

Примечание - Настройка расписания для передачи данных, предельных значений, а также включение и выключение отправки тех или иных сообщений выполняется на этапе прошивки (параметризации) инклинометра и далее эти параметры инклинометра не могут быть изменены.

Для получения данных с инклинометров и дальнейшей их передачи на сервер должны использоваться LoRaWAN-шлюзы. При обмене данными с LoRaWAN-шлюзом инклинометр реализует функционал конечного устройства LoRaWAN класса A. Отправляемые в обе стороны данные шифруются на уровне LoRaWAN, из-за чего защищены от прослушки или подмены.

Для данных инклинометров могут использоваться стандартные LoRaWAN шлюзы. Также в качестве LoRaWAN-шлюза для данного инклинометра может использоваться блок приборных модулей «ИНФОСФЕРА» производства АО «ПКК Миландр» в составе модуля LoRa связи и модуля управления блоком (МУБ). Внешний вид такого блока приборных модулей представлен на рисунке 3.



Рисунок 3. Блок приборных модулей

5. Габаритный чертеж

Габаритный чертеж инклинометра представлен на рисунке 4.

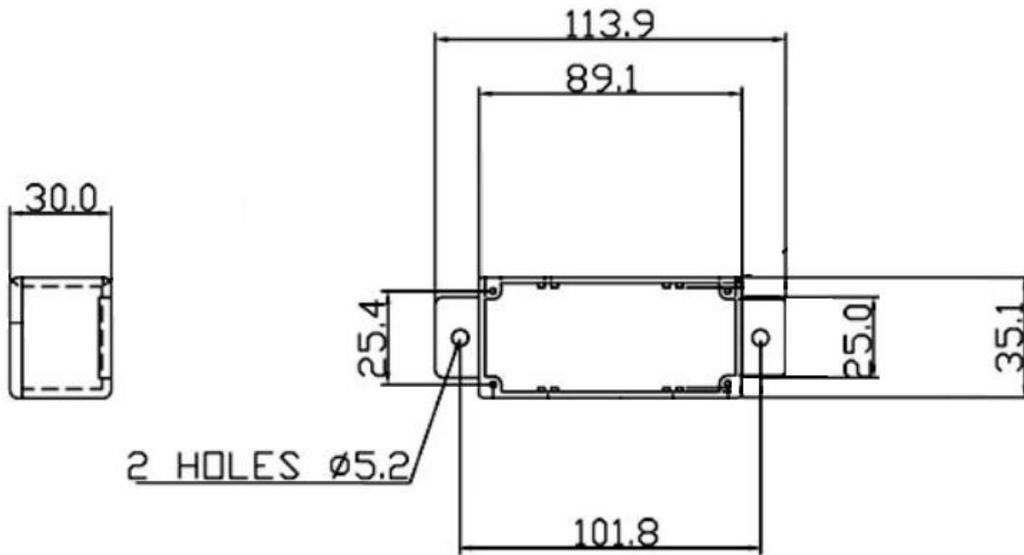


Рисунок 4. Габаритные чертеж