

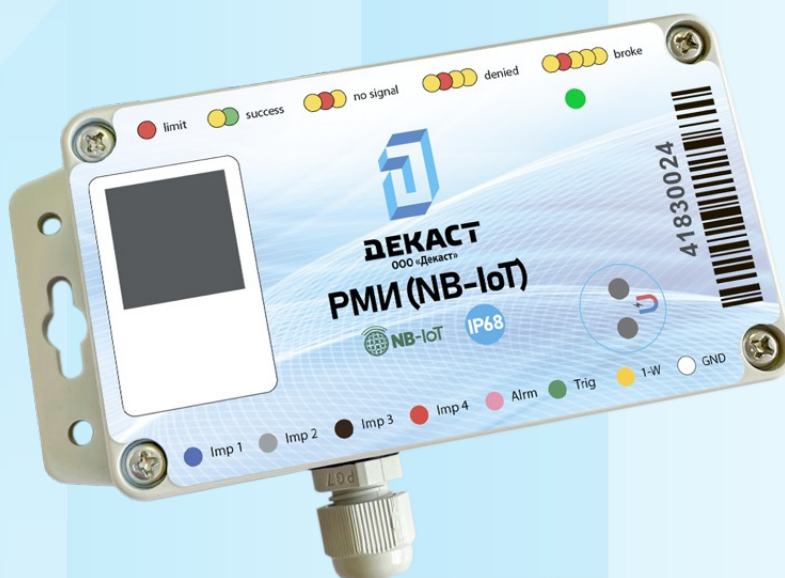


ДЕКАСТ

Руководство по эксплуатации

ДЕКАСТ РМИ NB-IoT

v1.9



decast.com

Оглавление

Аннотация.....	4
Журнал изменений.....	4
Введение.....	5
Описание изделия.....	6
Габаритные и присоединительные размеры.....	7
Технические характеристики.....	7
Монтаж.....	8
Эксплуатация.....	10
Принцип работы.....	10
Схема соединения.....	12
Интерфейсы.....	13
Радиоинтерфейс.....	13
Оптический порт.....	16
Импульсные входы.....	16
1-Wire.....	17
Варианты подключения МИД И v2 к PMI NB-IoT.....	17
Время фиксации показаний.....	18
Протокол информационного обмена.....	18
Общие сведения.....	18
Поддерживаемые функции.....	18
Поддерживаемые каналы текущих значений.....	19
Поддерживаемые архивные каналы.....	20
Поддерживаемые параметры.....	20
Поле ошибок.....	24
Формат сообщений NB-IoT.....	25
Общие сведения.....	25
Использование SenML.....	25
Передаваемые объекты.....	26
Автономность.....	26
Указания по эксплуатации, транспортировке, хранению и утилизации.....	27

Указания по эксплуатации.....	27
Указания по транспортировке.....	27
Указания по хранению.....	27
Указания по утилизации.....	27
Комплект поставки.....	28
Гарантии изготовителя.....	28

Аннотация

Характеристики документа	Значение
Название документа	Руководство по эксплуатации PMI NB-IoT
Дата последнего изменения	05.12.2025
Текущая редакция документа	1.9
Статус	Утверждено
Описание документа	Руководство по эксплуатации PMI NB-IoT

Журнал изменений

Номер изменения	Дата изменения	Автор	Описание изменения
№ 1.0	25.04.2023	Шурыгин Р. А.	Начальная версия
№ 1.1	16.06.2023	Шурыгин Р. А.	Правка цветовой маркировки кабеля, удаление 1-Wire
№ 1.2	06.07.2023	Шурыгин Р. А.	Устранение ошибок, добавлено описание кабеля
№ 1.3	17.10.2023	Федяев С. Р.	Корректировка распиновки
№ 1.4	08.11.2023	Федяев С. Р.	Реструктуризация
№ 1.5	01.02.2024	Федяев С. Р.	Устранение ошибок
№ 1.6	28.02.2024	Федяев С. Р.	Обновление информации о возможных ошибках
№ 1.7	14.06.2024	Федяев С. Р.	Обновление информации об устройстве, индикации, MQTT и способах подключения МИД И v2
№ 1.8	22.08.2024	Федяев С. Р.	Обновление инструкции по подключению МИД И v2
№ 1.9	05.12.2025	Федяев С. Р.	Добавление описания протокола информационного обмена и формата сообщений NB-IoT, исправление ошибок

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о модуле измерительном ДЕКАСТ РМИ NB-IoT (далее модуль РМИ NB-IoT, РМИ NB-IoT, модуль или устройство) производства ООО «Декаст», предназначенном для подсчета количества импульсов от счетчиков ресурсов, таких как вода, тепло, газ и пр, а также информационного обмена с модулями импульсов и данных МИД И v2 (далее МИД И v2) по интерфейсу 1-Wire.

Документ предназначен для аттестованных специалистов, обеспечивающих монтаж и эксплуатацию устройства, проектирование интеллектуальных систем учета водоснабжения, газоснабжения, электроэнергии, таких как «Smart Metering», «Умный Дом» и др.

Описание изделия

Модуль РМИ NB-IoT представляет собой устройство в пластиковом корпусе, оснащенное импульсными входами, интерфейсом 1-Wire, радиointерфейсом, а также встроенным элементом питания.

Общий вид РМИ NB-IoT представлен на рисунке 1.

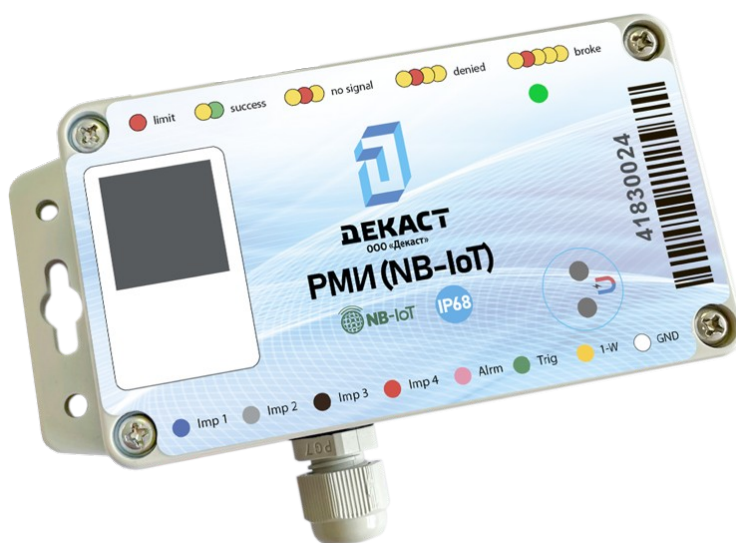


Рисунок 1 — Общий вид РМИ NB-IoT

На лицевой панели модуля расположены:

- QR-код (идентификатор устройства и ссылка на электронный паспорт);
- Трехцветный индикаторный светодиод и краткое описание индикации;
- Оптический порт;
- Описание цветовой маркировки входного соединения.

Параметр	Значение
Тип поддерживаемых источников импульсов	геркон, «открытый коллектор», оптореле, активный («вкл» - 0...0,5 В, «выкл» - 3...24 В)
Настраиваемый диапазон времени защиты от дребезга, мс	0...1000
Максимальная выходная мощность, дБм	23
Частотный диапазон	band 3, 8, 20
Напряжение встроенного элемента питания, В	3,6
Емкость встроенного элемента питания, мАч	3500
Диапазон рабочих температур, °С	-20...+50
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	110000
Класс защиты по ГОСТ 14254-2015	IP68
Средний срок службы, лет	6
Длина кабеля, м	1,5

Монтаж



Примечание:

Перед установкой рекомендуется осуществить проверку качества связи, воспользовавшись специальным тестером или передав внеочередное сообщение с РМИ NB-IoT.

Модуль устанавливается в помещении или специальном павильоне с температурой окружающего воздуха от минус 20°С до +50°С. Место установки модуля должно гарантировать его эксплуатацию без повреждений, а также находиться вблизи вышек сотовой связи используемого оператора для лучшего качества беспроводной связи.

При монтаже модуля на счетчики с малым диаметром (рисунок 3) или трубы (рисунок 4) рекомендуется использовать кронштейн для универсального монтажа.

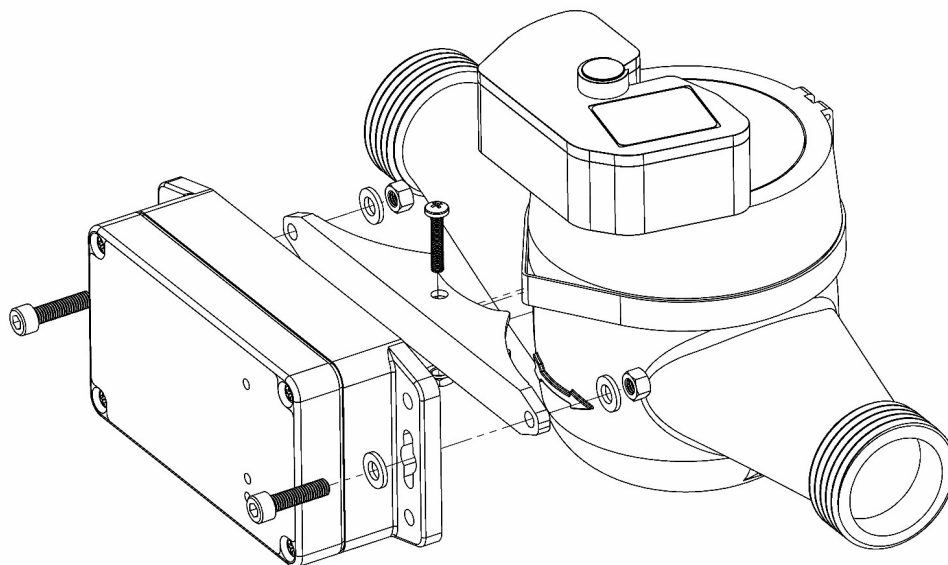


Рисунок 3 — Монтаж РМИ NB-IoT на счетчик с малым диаметром

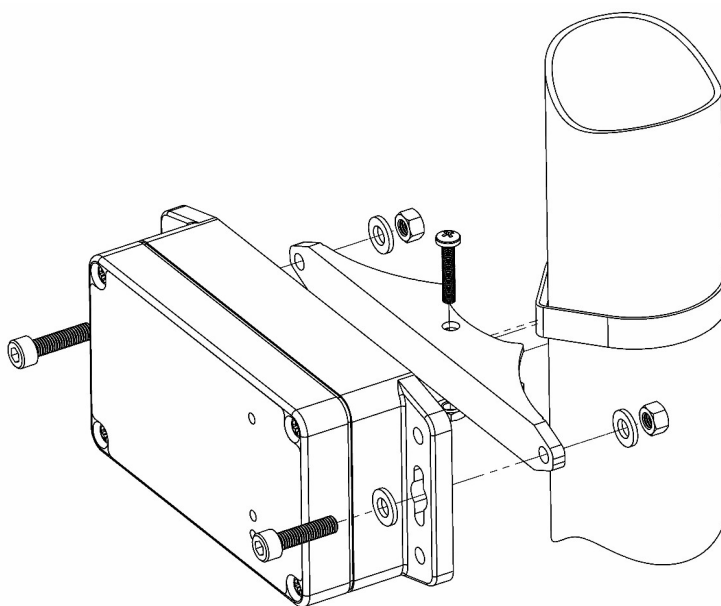


Рисунок 4 — Монтаж РМИ NB-IoT на трубу

При монтаже модуля на стену (рисунок 5) использование специального кронштейна не требуется.

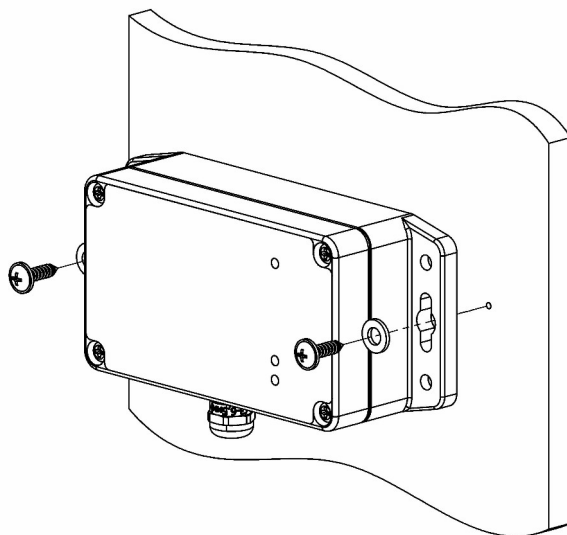


Рисунок 5 — Монтаж PMI NB-IoT на стену

Эксплуатация

Принцип работы

В модуле PMI NB-IoT предусмотрено два режима работы:

- импульсный режим;
- режим 1-Wire.

В импульсном режиме модуль ведет подсчет количества импульсов, поступающих на импульсные входы от механического (геркон) или электронного («открытый коллектор», оптореле, активный) замыкателей. Количество импульсов хранится нарастающим итогом, то есть сохраняется суммарное значение количества импульсов с начала эксплуатации устройства.

В режиме 1-Wire модуль обеспечивает информационный обмен с подключенными по интерфейсу 1-Wire МИД И v2 по протоколу DSBP (Decast Serial Bus Protocol). Формат взаимодействия описан в разделе «Протокол информационного обмена».

Переключение между режимами работы осуществляется при помощи длительного воздействия на модуль магнитом (см. раздел «Варианты подключения МИД И v2 к PMI NB-IoT»).

Суммарное количество импульсов на каждом импульсном входе, а также полученные по 1-Wire от МИД И v2 данные фиксируются в энергонезависимой памяти каждый час, общая глубина архива составляет 768 часов.

РМИ NB-IoT передает все полученные данные в виде регулярных сообщений по радиointерфейсу согласно заданному периоду передачи. Если выбран период отправки «10 минут» или реже, конкретный интервал между отправляемыми сообщениями будет выбран устройством случайным образом. Формат регулярных сообщений описан в разделе «Формат сообщений NB-IoT».

При изменении состояния на сторожевом входе или при кратковременном воздействии на модуль магнитом в указанной на корпусе области РМИ NB-IoT немедленно отправляет внеочередное сообщение. Формат внеочередных сообщений описан в разделе «Формат сообщений NB-IoT».

В модуле реализован механизм повторной отправки сообщений в случае отсутствия связи. Если устройству не удалось произвести отправку, данные из сообщения помечаются как «неотправленные» и будут отправлены при следующем сеансе связи с учетом максимального размера сообщения.

Радиointерфейс представляет собой GSM-модуль, работающий в сетях NB-IoT (протоколы NIDD или MQTT). Связь в сетях NB-IoT обеспечивается оператором сотовой связи. При покупке модуля с предустановленным SIM-чипом или SIM-картой оплата услуг связи входит в стоимость устройства и не требуется при вводе в эксплуатацию. Повторная оплата производится покупателем через 6 лет (при использовании NIDD) с момента производства модуля, условия и порядок оплаты необходимо уточнить у производителя.

Модуль РМИ NB-IoT оснащен трехцветным индикаторным светодиодом, с помощью которого модуль показывает ход отправки внеочередных сообщений или информирует о количестве подключенных к нему по 1-Wire устройств. Светодиод может гореть зеленым, желтым или красным цветом.

Кроме того, в РМИ NB-IoT присутствуют внутренние часы реального времени, синхронизированные со всемирным координированным временем (UTC). Синхронизация осуществляется через компонент сети NB-IoT C-SGN (Cellular IoT Serving Gateway Node) при каждом сеансе связи.

РМИ NB-IoT работает от внутреннего элемента питания. Источник питания обеспечивает нормальную работу модуля при допустимых условиях хранения и эксплуатации в

течение времени, указанного в разделе «Автономность». Срок службы модуля зависит от интенсивности его использования и качества связи.

На плате РМИ NB-IoT расположен суперконденсатор, позволяющий модулю работать без сбоев в случае кратковременного повышения нагрузки при передаче сообщений или полного отключения питания при замене элемента питания (благодаря остаточному заряду на суперконденсаторе). Если в ходе эксплуатации батарея модуля разрядилась полностью, произойдет сброс внутреннего микроконтроллера РМИ NB-IoT и при следующем включении вычислитель восстановит свое состояние на момент последней записи в часовом архиве, сбросив время и показания модуля на начало этого часа. Помимо этого, при замене элемента питания произойдет первичная зарядка суперконденсатора длительностью несколько десятков секунд.

Схема соединения

В модуле РМИ NB-IoT для подключения внешних устройств на плате расположены клеммные колодки с подписями каждой клеммы, а в нижней части корпуса — герметичный ввод типа PG7 для кабеля. Подключение проводов к клеммам изображено на рисунке 6.

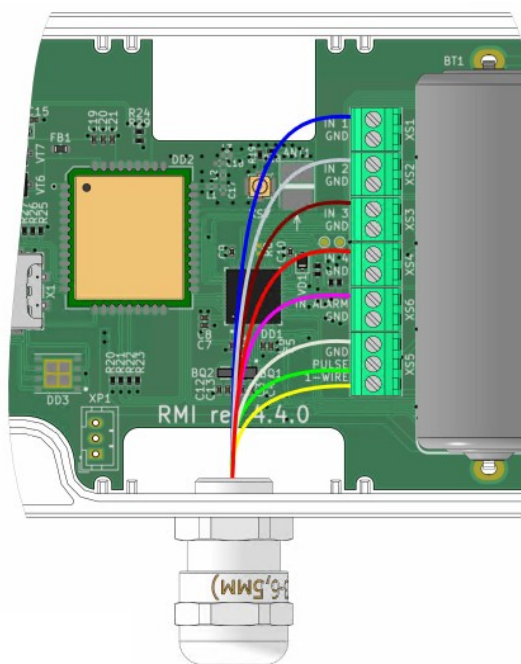


Рисунок 6 — Подключение проводов к клеммам модуля РМИ NB-IoT

№	Цвет провода		Назначение
1	синий		импульсный вход 1
2	серый		импульсный вход 2
3	коричневый		импульсный вход 3
4	красный		импульсный вход 4
5	розовый		сторожевой вход
6	зеленый		RFU
7	желтый		1-Wire
8	белый		GND (земля)

Интерфейсы

В модуле реализована работа четырех независимых интерфейсов:

- Радиointерфейс;
- Оптический интерфейс последовательного порта (оптопорт);
- Импульсные входы;
- 1-Wire.

Радиointерфейс

Модуль передает пользователю информацию с помощью радиointерфейса в сетях NB-IoT, карта покрытия находится на официальном сайте используемого оператора.

Для передачи информации модуль использует два типа сообщений — регулярные и внеочередные.

Регулярные сообщения модуль отправляет в соответствии с установленным на заводе-изготовителе или измененным пользователем графиком отправки регулярных сообщений. По умолчанию на заводе-изготовителе устанавливается оптимальное значение периодичности отправки регулярных сообщений, позволяющее выдержать необходимый режим потребления энергии элемента питания — 12 часов.

Перечень возможных значений периодичности отправки регулярных сообщений:

- 10 минут;
- 30 минут;
- 1 час;
- 2 часа;
- 4 часа;
- 6 часов;
- 8 часов;
- 12 часов;
- 24 часа;
- 1 неделя;
- 1 месяц.

Отправка внеочередного сообщения осуществляется при воздействии на модуль магнитом в течение 1...3 секунд. Количество внеочередных сообщений и период сброса могут быть ограничены. По умолчанию ограничение составляет 15 сообщений в месяц. Счетчик внеочередных сообщений обновляется каждое первое число календарного месяца. При попытке отправить внеочередное сообщение в случае, если установленный лимит исчерпан, индикаторный светодиод PMI NB-IoT загорится красным.

Описание хода отправки внеочередных сообщений приведено в таблице ниже.

Действие	Индикация	Описание
 1...3 с		Превышено количество допустимых внеочередных сообщений
 1...3 с	  	Отправка сообщения прошла успешно
 1...3 с	   	Отправка сообщения не удалась: нет ответа от сети или сеть не найдена
 1...3 с	    	Отправка сообщения не удалась: отказано в доступе к сети

Действие	Индикация	Описание
 1...3 с	     	Отправка сообщения не удалась: аппаратная ошибка

В случае, если модуль находится вне зоны действия сети, он начнет уменьшать частоту отправки регулярных сообщений на один шаг из перечня возможных значений периодичности отправки регулярных сообщений за каждые четыре неотправленных сообщения. Частота отправки регулярных сообщений вернется к установленному значению при первой успешной отправке регулярного или внеочередного сообщения.

В случае, если модуль сообщает об отказе в доступе к сети, он попытается подключиться к ней при следующей отправке регулярного или внеочередного сообщения.

В случае, если в модуле произошла аппаратная ошибка — например, отсутствует связь с радиомодулем или SIM-чипом/SIM-картой — необходимо отправить устройство в ремонт.

В устройстве реализована возможность выбора протокола, по которому будут передаваться регулярные и внеочередные сообщения. По умолчанию устройство использует протокол NIDD, однако при необходимости можно выбрать протокол MQTT.

Для настройки подключения к сети (протоколы NIDD и MQTT) необходимо задать следующие параметры (для их изменения требуется сервисный пароль):

- APN подключения;
- Тип авторизации подключения к сети;
- Логин подключения к сети;
- Пароль подключения к сети;
- Таймаут подключения к сети;
- Частотный диапазон.

Для использования протокола MQTT также необходимо задать следующие параметры (для их изменения требуется сервисный пароль):

- Имя сервера;
- Порт сервера;
- Логин от сервера;

- Пароль от сервера;
- Канал публикации;
- Канал подписки.

Оптический порт

На лицевой панели модуля РМИ NB-IoT расположен оптический порт, работающий согласно ГОСТ IEC 61107-2011. Порт предназначен для считывания архивов, текущих показаний, настройки модуля или обновления прошивки.



Примечание:

Для функционирования оптического порта используется свет с длиной волны 800-1000 нм — оптическое излучение, не видимое человеческому глазу, но интенсивно излучаемое некоторыми источниками света, такими как солнце или лампы накаливания. При ярком освещении, особенно под прямыми солнечными лучами, в работе оптического порта могут возникать сбои.

Оптический порт активируется посредством воздействия на него магнитным полем при подключении к порту адаптера с оптической головкой, оборудованной магнитной шайбой. Порт автоматически отключается при снятии оптической головки или через минуту отсутствия коммуникации через него.

Формат соединения — 600/8-N-1, где 600 — скорость передачи данных в бодах, а 8-N-1 — вид передаваемых информационных пакетов (8 бит полезной информации, отсутствие бита проверки, 1 стоп-бит). Формат взаимодействия описан в разделе «Протокол информационного обмена».

Импульсные входы

Импульсные входы модуля РМИ NB-IoT предназначены для подключения модулей импульсов и данных МИД И v2, счетчиков воды, тепла и других устройств с импульсным выходом. РМИ NB-IoT способен фиксировать импульсы с частотой до 50 Гц. Кроме того, в модуле на каждом импульсном входе реализована защита от случайного срабатывания (антидребезг) — величина времени в миллисекундах от 0 до 1000 мс. Для корректного подсчета импульсов сигнал должен представлять собой чередование устойчивых состояний «0» и «1», при этом длительность каждого состояния должна быть

не менее указанного значения антидребезга. При выставлении значения «0 мс» модуль отключит механизм защиты от случайного срабатывания, оставив только аппаратный фильтр от импульсных помех.

1-Wire

Цифровой интерфейс 1-Wire используется для информационного обмена между РМИ NB-IoT и подключаемыми к нему МИД И v2, при этом РМИ NB-IoT работает в режиме «Ведущий».

Варианты подключения МИД И v2 к РМИ NB-IoT

Возможные варианты подключения МИД И v2 к РМИ NB-IoT:

- Импульсные выходы МИД И v2 → Импульсные входы РМИ NB-IoT;
- 1-Wire: один МИД И v2 («Ведомый») ↔ РМИ NB-IoT («Ведущий»);
- 1-Wire: от двух до восьми МИД И v2 («Ведомый») ↔ РМИ NB-IoT («Ведущий»).

Поиск и обнаружение подключенных по 1-Wire устройств осуществляется автоматически при подключении к РМИ NB-IoT адаптера с оптической головкой и подаче команды «0x0190 MidScan» или вручную.

Для ручного поиска необходимо:

1. Поднести магнит (оптическую головку) на 4...6 секунды к указанному на корпусе РМИ NB-IoT месту и дождаться, когда светодиод загорится красным.
2. Как только светодиод загорится красным, убрать магнит.
3. Дождаться, когда красный цвет сменится желтым.
4. Как только светодиод загорится желтым, поднести магнит (оптическую головку) на 1 секунду к указанному на корпусе РМИ NB-IoT месту и убрать его.

О количестве подключенных по 1-Wire устройств модуль информирует при помощи зеленого свечения индикаторного светодиода.

Описание сканирования интерфейса 1-Wire приведено в таблице ниже.

Действие	 4...6 с  1 с			
Индикация	до 2 с до 5 с 1 с			1-Wire устройства не обнаружены. Переход в импульсный режим
	1 с 0.1 с (N раз)			Обнаружено N 1-Wire устройств. Переход в режим 1-Wire

При подключении более чем одного МИД И v2 к РМИ NB-IoT уменьшается количество передаваемой модулем по радиоканалу информации (см. раздел «Параметры устройства»).

Время фиксации показаний

Во время работы возможно расхождение времени модуля с реальным временем. Фиксация и обработка почасовых показаний модуля происходит по внутренним часам в 00 минут 00 секунд каждого часа.

Протокол информационного обмена

Общие сведения

Протокол информационного обмена основан на документе «Decast Serial Bus Protocol (DSBP)».

Поддерживаемые функции

Поддерживаемые функции представлены в таблице ниже.

Код функции	Название функции
0x01	Чтение каналов текущих значений
0x03	Запись каналов текущих значений
0x04	Чтение системного времени

Код функции	Название функции
0x05	Запись системного времени
0x06	Чтение архивных показаний по меткам времени
0x07	Поиск архивной записи
0x0A	Чтение настроечных параметров
0x0B	Запись настроечных параметров
0x10	Чтение архивных каналов по индексу
0x11	Чтение нескольких параметров
0x12	Запись нескольких параметров
0x13	Чтение каналов текущих значений по номеру
0x14	Запись каналов текущих значений по номеру

Поддерживаемые каналы текущих значений

Поддерживаемые каналы текущих значений представлены в таблице ниже.

Канал	Номер	Маска	Тип	Доступ	Защита
Импульсный вход №1	10	0x00000200	float	RW	Да
Импульсный вход №2	11	0x00000400	float	RW	Да
Температура устройства, °C	12	0x00000800	float	R	N/A
Сбросы / ошибки	13	0x00001000	uint32	R	N/A
Импульсный вход №3	20	0x00080000	float	RW	Да
Импульсный вход №4	21	0x00100000	float	RW	Да
Импульсный вход №1	37	-	uint64	RW	Да
Импульсный вход №2	38	-	uint64	RW	Да
Импульсный вход №3	43	-	uint64	RW	Да
Импульсный вход №4	44	-	uint64	RW	Да
Частота сигнала на импульсном входе №1, МГц*	46	-	uint32	R	N/A
* Канал добавлен в версии ПО 3.7					

Поддерживаемые архивные каналы

Поддерживаемые архивные каналы представлены в таблице ниже.

Архивный канал	Номер	Маска	Тип
Импульсный вход №1	10	0x00000200	float
Импульсный вход №2	11	0x00000400	float
Сбросы / ошибки	13	0x00001000	uint16 + uint16
Импульсный вход №3	17	0x00010000	float
Импульсный вход №4	18	0x00020000	float
Импульсный вход №1	36	-	uint64
Импульсный вход №2	37	-	uint64
Импульсный вход №3	41	-	uint64
Импульсный вход №4	42	-	uint64

Поддерживаемые параметры

Поддерживаемые параметры представлены в таблице ниже.

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита	Версия ПО
Адрес	0x0002	uint32	RW	Да	-
Версия ПО	0x0005	uint32	R	N/A	-
Слово текущих ошибок	0x0006	uint32	R	N/A	-
Количество сбросов	0x0007	uint32	RW	Да	-
Напряжение батареи	0x000A	uint16	R	N/A	Добавлено в версии 3.0
Общее время работы в часах	0x0018	uint32	RW	Да	Добавлено в версии 3.0
Время работы с ошибкой в часах	0x0019	uint32	RW	Да	Добавлено в версии 3.0
Нормальный уровень сторожевого входа	0x0029	bool	RW	Сервис*	-
Время фильтра антидребезга входа №1	0x002A	uint32	RW	Сервис*	-

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита	Версия ПО
Время фильтра антидребезга входа №2	0x002B	uint32	RW	Сервис*	-
Время фильтра антидребезга входа №3	0x002C	uint32	RW	Сервис*	-
Время фильтра антидребезга входа №4	0x002D	uint32	RW	Сервис*	-
Конфигурация входов**	0x0030	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 2.2
Скорость оптического интерфейса	0x0032	uint32	R	N/A	-
Серийный номер МК	0x003F	uint64	R	N/A	-
Тип прибора	0x0040	uint32	R	N/A	-
Часовой пояс	0x0043	int32	RW	Нет	-
Номинальная емкость батареи	0x0074	uint32	RW	Да	-
Израсходованная емкость	0x0075	uint32	RW	Да	-
Размер часового архива	0x0077	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0
Индекс последней записи часового архива	0x0080	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0
Емкость счетного механизма входа №1	0x0090	uint8	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.0
Емкость счетного механизма входа №2	0x0091	uint8	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.0
Емкость счетного механизма входа №3	0x0092	uint8	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.0
Емкость счетного механизма входа №4	0x0093	uint8	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.0
Тип авторизации подключения к сети	0x016C	uint8	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.4
Логин подключения к сети	0x016D	String[32]	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.4
Пароль подключения к сети	0x016E	String[32]	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.4
Маска частотных диапазонов LTE	0x016F	uint32	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.2
Информация о NB-IoT модуле	0x0170	String[242]	R	N/A	-

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита	Версия ПО
Способ подключения	0x0172	uint8	RW	Да	Добавлено в версии 3.1
APN подключения	0x0174	String[127]	RW	Сервис*	-
Адрес/IP сервера	0x0175	String[242]	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.1
Порт сервера	0x0176	uint16	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.1
Логин от сервера	0x0177	String[63]	RW	Сервис*	-
Пароль от сервера	0x0178	String[63]	W	Сервис*	-
Таймаут подключения к сети***	0x0179	uint16	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.4
IMEI	0x017B	uint64	R	N/A	-
IMSI	0x017C	uint64	R	N/A	-
Счетчик переданных сообщений	0x017D	uint32	RW	Да	Добавлено в версии 3.0
Счетчик принятых сообщений	0x017E	uint32	RW	Да	Добавлено в версии 3.0
Сервисный пароль	0x017F	uint64	W	Нет/ Сервис*	-
Период передачи сообщений****	0x0180	uint32	RW	Сервис*	-
RSSI	0x0181	int16	R	N/A	-
SNR	0x0182	int16	R	N/A	-
T3412	0x0183	uint32	RW	Сервис*	-
T3324	0x0184	uint32	RW	Сервис*	-
Реконфигурация модуля	0x0186	uint8	W	Нет	-
Синхронизация времени с сетью	0x0187	uint8	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.1
Синхронизация часового пояса с сетью	0x0188	uint8	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.1
Максимальное количество внеочередных сообщений в лимитный интервал	0x018B	uint32	RW	Сервис*	-
Количество переданных внеочередных сообщений в текущий лимитный интервал	0x018C	uint32	RW	Сервис*	-

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита	Версия ПО
Идентификатор лимитного интервала	0x018D	uint32	RW	Сервис*	-
Канал публикации	0x018E	String[242]	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.1
Канал подписки	0x018F	String[242]	RW	Сервис*	Добавлено в версии 3.1
Поиск устройств	0x0190	bool	W	Нет	Добавлено в версии 3.0
Адрес устройства 1	0x0191	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0
Адрес устройства 2	0x0192	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0
Адрес устройства 3	0x0193	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0
Адрес устройства 4	0x0194	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0
Адрес устройства 5	0x0195	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0
Адрес устройства 6	0x0196	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0
Адрес устройства 7	0x0197	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0
Адрес устройства 8	0x0198	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0

* Доступ на запись разрешен после записи сервисного пароля;

** Конфигурация входов:

0: МИД-Р-ВА

1: Импульсные входы (по-умолчанию)

*** С версии ПО 3.7 параметр доступен через сервисный пароль

**** С версии ПО 3.7 минимальное значение 10 минут

Поле ошибок

Перечень ошибок, которые может обнаружить модуль РМИ NB-IoT, представлен в таблице ниже.

Флаг	Описание	Маска	Версия ПО
ERROR_LOW_BAT	Низкий заряд батареи	0x0001	Добавлено в версии 3.3
ERROR_DEV_OPEN	Нарушена связь по 1-Wire	0x0002	-
ERROR_DEV_RESET	Устройство сброшено/перезагружено	0x0010	-
ERROR_GUARD_ALARM	Срабатывание сторожевого входа	0x2000	-
ERROR_OSCILLATING	Обнаружен шум на импульсном входе	0x4000	Добавлено в версии 3.2

В случае возникновения ошибок модуль заносит информацию о них в архив вне зависимости от длительности наличия нештатных ситуаций или частоты их появления, а также передает эту информацию в регулярных сообщениях.

Низкий заряд батареи: передающий блок фиксирует ошибку в случае, когда уровень заряда батареи опускается ниже 10%.

Нарушена связь по 1-Wire: при потере связи с подключенными устройствами вне зависимости от причины (разрыв линии соединения, отключение измерительного блока и т. п.) модуль фиксирует ошибку нарушения связи по 1-Wire.

Устройство сброшено/перезагружено: модуль фиксирует ошибку в случае сильного электростатического воздействия, при замене внутреннего источника питания и любом другом кратковременном или длительном отключении РМИ NB-IoT. Ошибка мгновенная и фиксируется только в архиве, сброс предупреждения не предусмотрен.

Срабатывание сторожевого входа: при срабатывании сторожевого входа модуль фиксирует соответствующую ошибку.

Обнаружен шум на импульсном входе: при чрезмерном срабатывании фильтра антидребезга модуль фиксирует обнаружение шума на импульсном входе.

Формат сообщений NB-IoT

Общие сведения

Формат сообщений NB-IoT основан на документе «Decast NB-IoT Message Format (DNMF)».

Использование SenML

Пакет данных формируется по протоколу SenML (Sensor Measurement Lists) и кодируется в формат CBOR (Concise Binary Object Representation).

Пример списка объектов в формате JSON после декодирования из CBOR приведен ниже.



Пример:

```
[{ -3: 1747887232,
  -4: "l",
  2: 48420 },
{ 1: "%EL",
  2: 93 },
{ 0: "sn",
  2: 11200759 }]
```

В приведенном выше примере список объектов состоит из трех объектов. Содержимое первого объекта:

- **-3: 1747887232** — базовое время (UNIX) устройства на момент отправки сообщения;
- **-4: "l"** — единицы измерения (литры);
- **2: 48420** — значение на момент отправки.

Во втором объекте передается остаточный заряд батареи в процентах (расчетная величина).

Содержимое третьего объекта:

- 0: “sn” — имя объекта (серийный номер);
- 2: 11200759 — значение.

В каждом сообщении от устройства может быть любой набор и порядок объектов в зависимости от его типа, настроек и уровня реализации тех или иных функций.

Передаваемые объекты

Сообщение может содержать следующие объекты:

- Объект sn – серийный номер;
- Объект bat – напряжение питающей батареи;
- Объект i – счетчик импульсного входа;
- Объект imsi – международный идентификатор мобильного абонента;
- Объект rsrp – среднее значение мощности принятых пилотных сигналов;
- Объект rsrq – характеристика качества принятых пилотных сигналов;
- Объект rssi – показатель уровня принимаемого сигнала;
- Объект sinr – отношение уровня полезного сигнала к уровню шума;
- Объект arimp – архив показаний о накопленных импульсах;
- Объект ar2 – показания, регулярно передающиеся устройством при работе в режиме работы с несколькими МИД;
- Объект ar4 – показания, регулярно передающиеся устройством при работе с одним МИД в случае, когда необходимо передать профиль потребления.

Автономность

Автономность работы РМИ NB-IoT представляет собой минимальный гарантированный срок службы модуля от встроенного элемента питания и составляет 6 лет при условии стабильной связи, передачи трех сообщений в сутки и суммарной частоты всех импульсных сигналов, поступающих на четыре импульсных входа, не более 120 Гц (только для конфигурации с электронным замыкателем и вне зависимости от количества используемых импульсных входов).

Указания по эксплуатации, транспортировке, хранению и утилизации

Указания по эксплуатации

Эксплуатация модуля должна осуществляться при температуре окружающей среды от минус 20°C до +50°C.

Указания по транспортировке

Модуль в упаковке предприятия-изготовителя следует транспортировать любым видом транспорта в крытых транспортных средствах на любые расстояния в соответствии с правилами перевозок грузов на данном транспорте.

Транспортирование модуля должно соответствовать условиям ГОСТ 15150-69.

При транспортировании модуля необходимо строго выполнять указания манипуляционных знаков и надписей, нанесенных на транспортную тару, и не допускать прямого воздействия атмосферных осадков, прямых солнечных лучей и загрязнения.

Указания по хранению

Хранение модуля в упаковке предприятия-изготовителя должно соответствовать условиям хранения пункта «10» по ГОСТ 15150-69.

Указания по утилизации

Утилизация модуля должна осуществляться согласно требованиям СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления». Утилизация встроенного элемента питания модуля должна осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60086-4-2009 «Батареи первичные. Часть 4. Безопасность литиевых батарей».

Комплект поставки

Модуль регистратора импульсов с радиовыходом РМИ NB-IoT поставляется в следующей комплектации:

Наименование	Количество
Модуль ДЕКАСТ РМИ NB-IoT	1 шт.
Упаковка	1 шт.
Паспорт на изделие	1 шт.
Кронштейн*	1 шт.
Комплект монтажных частей*	1 шт.

* приобретаются отдельно при заказе модуля

Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям настоящего документа при соблюдении покупателем условий эксплуатации, хранения, транспортировки и монтажа.

Гарантийный срок — 24 месяца со дня выпуска.

Изготовитель обязуется безвозмездно заменить или отремонтировать устройство, если в течение гарантийного срока потребителем будет обнаружено его несоответствие техническим характеристикам. При этом безвозмездная замена или ремонт устройства должны производиться предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортировки, монтажа и эксплуатации, указанных в настоящем документе.

В гарантийном обслуживании может быть отказано в случае:

- наличия механических повреждений, дефектов, вызванных несоблюдением правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации устройства, а также следов механического или термического воздействия;
- дефектов, вызванных стихийными бедствиями и воздействием окружающей среды — наводнением, пожаром, атмосферными явлениями и т. п.;
- нарушения потребителем комплектности поставки.