



ДЕКАСТ

Руководство по эксплуатации

МИД Р (NB-IoT BA)

v1.3



decast.com

Оглавление

Аннотация.....	4
Журнал изменений.....	4
Введение.....	5
Описание изделия.....	6
Габаритные и присоединительные размеры.....	7
Технические характеристики.....	8
Монтаж.....	9
Эксплуатация.....	11
Принцип работы.....	11
Проводное подключение.....	13
Интерфейсы.....	13
Цифровой интерфейс 1-Wire.....	14
Радиоинтерфейс.....	14
Оптический интерфейс.....	16
Протокол информационного обмена.....	17
Общие сведения.....	17
Поддерживаемые функции.....	17
Поддерживаемые каналы текущих значений измерительного блока.....	18
Поддерживаемые каналы текущих значений передающего блока.....	19
Поддерживаемые архивные каналы измерительного блока.....	19
Поддерживаемые архивные каналы передающего блока.....	20
Поддерживаемые параметры измерительного блока.....	20
Поддерживаемые параметры передающего блока.....	21
Поле ошибок измерительного блока.....	23
Поле ошибок передающего блока.....	25
Формат сообщений NB-IoT.....	26
Общие сведения.....	26
Использование SenML.....	26
Передаваемые объекты.....	27
Автономность.....	27

Указания по эксплуатации, транспортировке, хранению и утилизации.....	28
Указания по эксплуатации.....	28
Указания по транспортировке.....	28
Указания по хранению.....	28
Указания по утилизации.....	28
Комплект поставки.....	29
Гарантии производителя.....	29

Аннотация

Характеристики документа	Значение
Название документа	Руководство по эксплуатации МИД Р (NB-IoT BA)
Дата последнего изменения	11.06.2025
Текущая редакция документа	1.3
Статус	Утверждено
Описание документа	Руководство по эксплуатации МИД Р (NB-IoT BA)

Журнал изменений

Номер изменения	Дата изменения	Автор	Описание изменения
№ 1.0	06.07.2023	Шурыгин Р. А.	Начальная версия
№ 1.1	25.06.2024	Федяев С. Р.	Актуализация данных
№ 1.2	14.03.2025	Федяев С. Р.	Изменение терминологии, актуализация перечней доступных параметров и возможных ошибок, обновление информации о параметрах MQTT
№ 1.3	11.06.2025	Федяев С. Р.	Добавление описания протокола информационного обмена и формата сообщений NB-IoT

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о модуле импульсов и данных с радиовыходом МИД Р (NB-IoT BA) (далее модуль МИД Р (NB-IoT BA), МИД Р (NB-IoT BA), модуль или устройство) производства ООО «Декаст», поставляемом в составе устройства для измерения объема воды по СанПиН 2.1.3684-21, воды в тепловых сетях и сетях теплоснабжения в жилых домах, а также в промышленных зданиях при учетных операциях, передачи импульсных сигналов, соответствующих объему воды в прямом и обратном направлениях, получения дополнительных параметров аналитическим способом, их хранения и передачи конечному пользователю по радиоинтерфейсу.

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

Описание изделия

Модуль МИД Р (NB-IoT BA) представляет собой устройство с батарейным электропитанием в пластиковом корпусе, оснащенное сенсором МИД-интерфейса (далее МИД-сенсор) и радиointерфейсом и поставляемое вместе с тахометрическими приборами учета (далее счетчик) со стрелочным дисковым указателем МИД-интерфейса (далее указатель МИД-интерфейса или указатель), производимыми компанией ООО «Декаст».

Модуль вычисляет объем прошедшей через счетчик в прямом и обратном направлении воды, обнаруживает нештатные ситуации (ошибки), записывает почасовые архивы и передает показания конечному пользователю по радиointерфейсу.

Общий вид модуля представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 — Общий вид модуля

Модуль МИД Р (NB-IoT BA) состоит из двух основных компонентов, соединенных кабелем:

- Измерительный блок;
- Передающий блок.

- QR-код с идентификатором устройства и ссылкой на электронный паспорт;
- Трехцветный индикаторный светодиод с кратким описанием индикации;
- Оптический порт.

Чертеж общего вида модуля МИД Р (NB-IoT BA) представлен на рисунке 2.

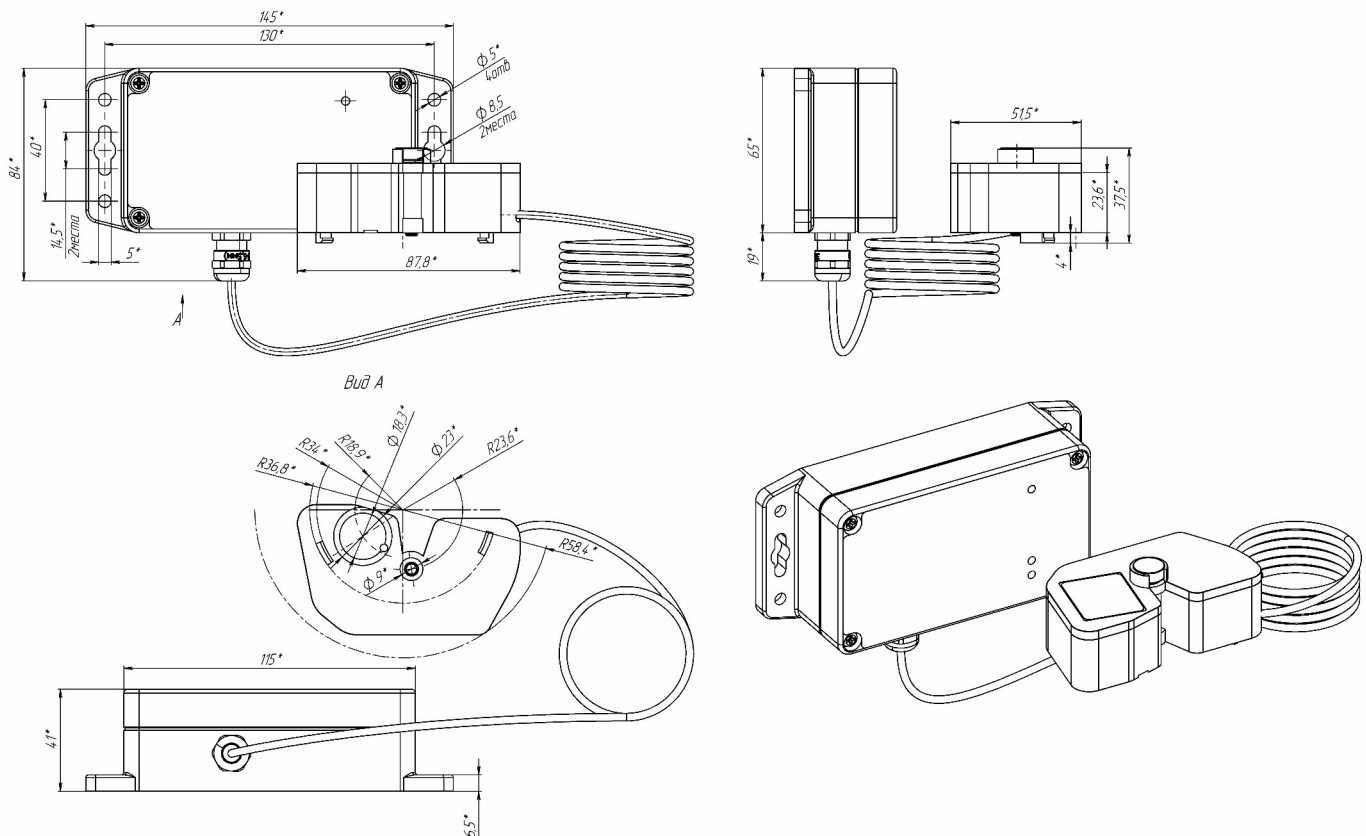


Рисунок 2 — Чертеж общего вида МИД Р (NB-IoT BA)

Технические характеристики

Технические характеристики измерительного блока представлены в таблице ниже.

Параметр	Значение
Диапазон рабочих температур, °C	от +2 до +50
Относительная влажность воздуха, %, не более	85
Напряжение встроенного элемента питания, В	3,6
Емкость встроенного элемента питания, мАч	2400
Класс защиты по ГОСТ 14254-2015	IP68
Габариты, мм	85,5x51x37,5
Масса, г	140
Длина кабеля, м	1,5
Максимальная длина кабеля, м	30
Срок службы элемента питания, лет, не менее	6
Срок службы, лет, не менее	6

Технические характеристики передающего блока представлены в таблице ниже.

Параметр	Значение
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, °C	от минус 20 до +50
Класс защиты по ГОСТ 14254-2015	IP68
Срок службы, лет, не менее	6
Длина кабеля, м	1,5

Монтаж



Примечание:

Перед установкой рекомендуется осуществить проверку качества связи, воспользовавшись специальным тестером или передав внеочередное сообщение с МИД Р (NB-IoT BA).

Благодаря тому, что модуль МИД Р (NB-IoT BA) поставляется вместе со счетчиком, монтаж измерительного блока на счетчик не требуется.

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

При монтаже передающего блока на счетчики с малым диаметром или трубы рекомендуется использовать кронштейн для универсального монтажа. Монтаж передающего блока на счетчик с малым диаметром представлен на рисунке 3.

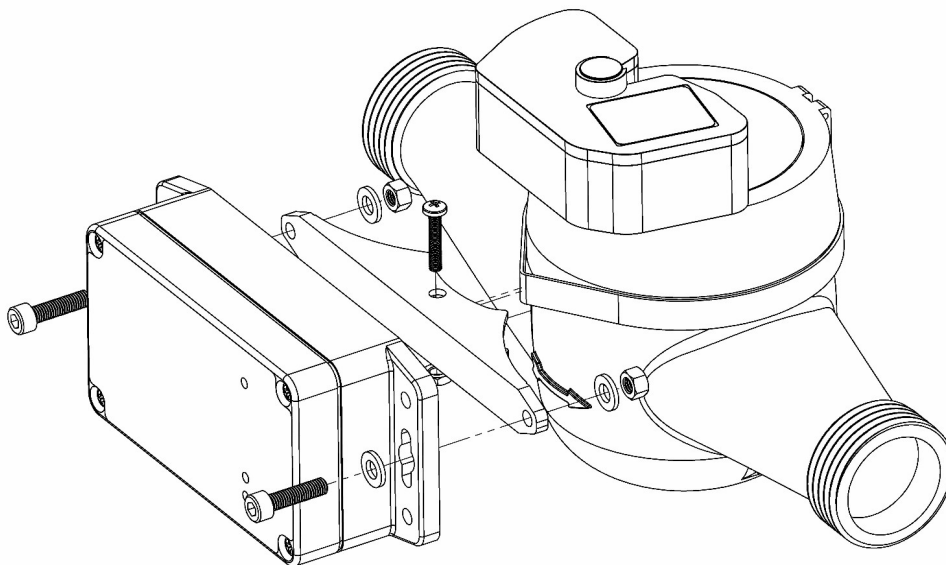


Рисунок 3 — Монтаж передающего блока на счетчик с малым диаметров

Монтаж передающего блока на трубу представлен на рисунке 4.

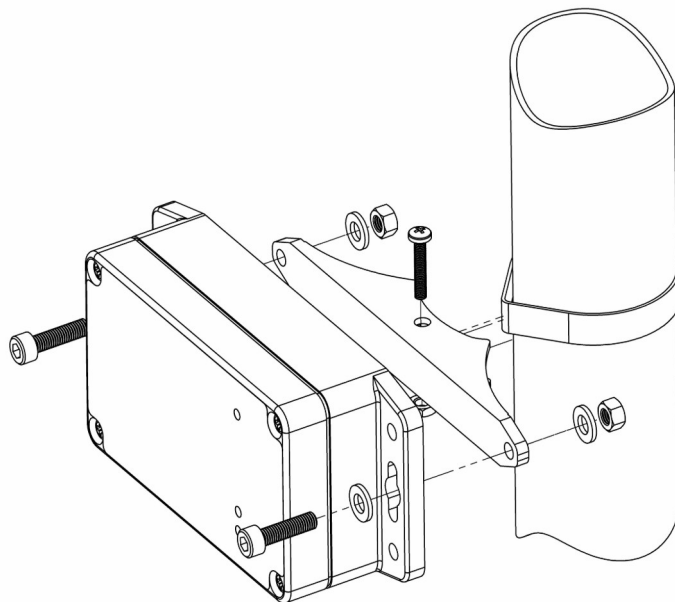


Рисунок 4 — Монтаж передающего блока на трубу

При монтаже передающего блока на стену использование специального кронштейна не требуется. Монтаж передающего блока на стену представлен на рисунке 5.

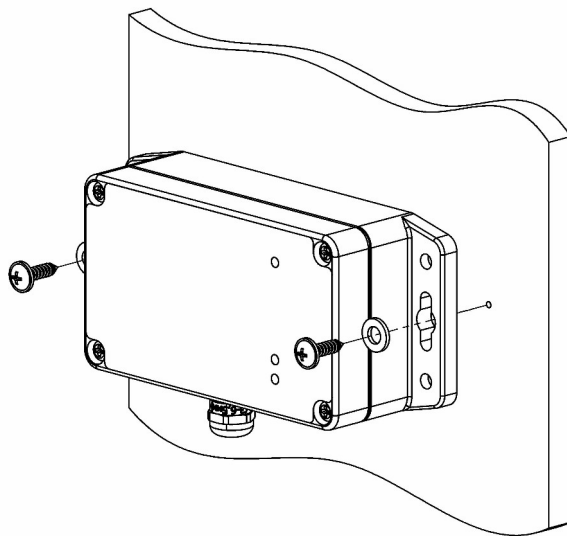


Рисунок 5 — Монтаж передающего блока на стену

При монтаже передающего блока на счетчики с большим диаметром рекомендуется использовать кронштейн для стационарного монтажа. Монтаж передающего блока на счетчик с большим диаметром представлен на рисунке 6.

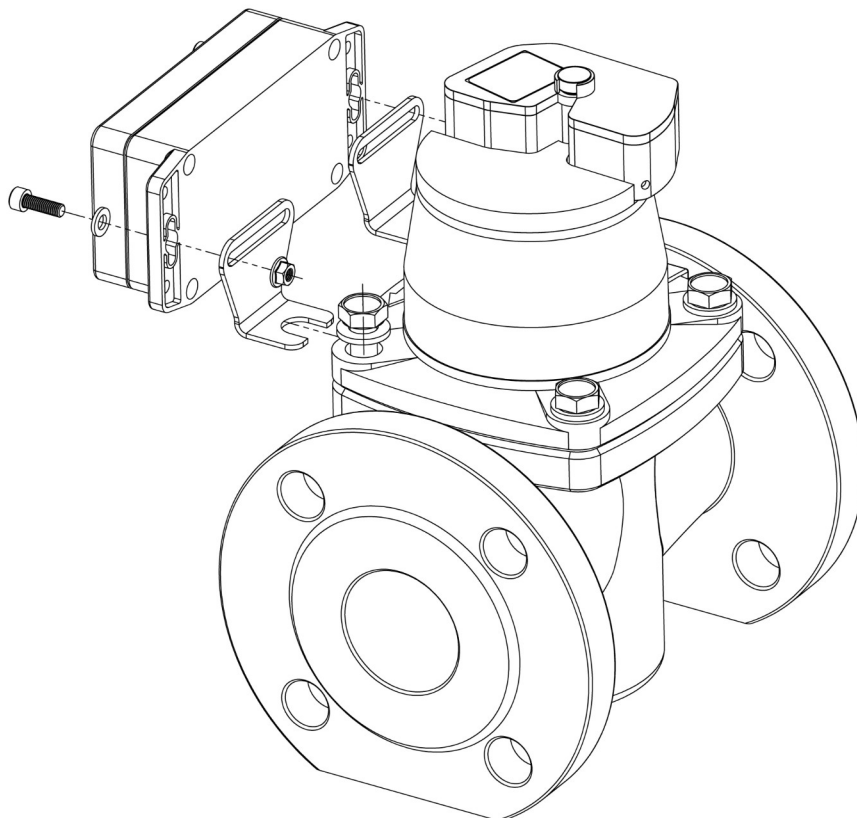


Рисунок 6 — Монтаж передающего блока на счетчик с большим диаметром

Эксплуатация

Принцип работы

При протекании воды через счетчик, на который установлен измерительный блок модуля МИД Р (NB-IoT BA), вращается указатель МИД-интерфейса, при этом количество оборотов указателя пропорционально прошедшему через счетчик объему воды.

Измерительный блок путем обнаружения изменения индуктивности на встроенных в МИД-сенсор катушках определяет количество оборотов указателя и направление вращения, соответствующее направлению протекания воды. Количество оборотов указателя на единицу объема задается при производстве на заводе-изготовителе.

На основании скорости вращения и количества оборотов указателя измерительный блок определяет мгновенный расход и объем воды, прошедшей через счетчик, а также другие параметры, указанные в разделе «Параметры устройства». Объем прошедшей воды хранится нарастающим итогом для прямого и обратного направлений воды, то есть в памяти сохраняются показания счетчика (разница между прямым и обратным объемами) и обратный объем с начала эксплуатации модуля МИД Р (NB-IoT BA).

Измерительный блок фиксирует и сохраняет в часовой архив глубиной 240 часов значения показаний счетчика, обратного объема воды, температуры устройства, наличие сбросов/ошибок в случае их возникновения, максимальный и минимальный расходы, а также доли расхода на трех диапазонах расходов.

По цифровому интерфейсу 1-Wire передающий блок (в режиме «Ведущий») запрашивает у измерительного блока (в режиме «Ведомый») указанные выше параметры, после чего отправляет их конечному пользователю по радиointерфейсу в виде регулярных сообщений согласно заданному периоду отправки. Если выбран период отправки «10 минут» или реже, конкретный интервал между отправляемыми сообщениями будет выбран модулем случайным образом. Формат регулярных сообщений описан в разделе «Формат сообщений NB-IoT».

При кратковременном воздействии на передающий блок магнитом в указанной на корпусе передающего блока области модуль немедленно отправляет внеочередное сообщение. Формат внеочередных сообщений описан в разделе «Формат сообщений NB-IoT».

Информация о статусе передаваемых внеочередных сообщений отображается с помощью трехцветного индикаторного светодиода на лицевой панели передающего блока.

В модуле реализован механизм повторной отправки сообщений в случае отсутствия связи. Если модулю 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 и MQTT). Связь в сетях NB-IoT обеспечивается оператором сотовой связи.

Также модуль МИД Р (NB-IoT BA) оснащен внутренними часами реального времени, синхронизированными со всемирным координированным временем (UTC).

Синхронизация осуществляется через компонент сети NB-IoT C-SGN (Cellular IoT Serving Gateway Node) при каждом сеансе связи.

Измерительный и передающий блоки МИД Р (NB-IoT BA) работают от встроенных элементов питания, обеспечивающих нормальное функционирование 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.

Если в ходе эксплуатации батарея передающего блока разрядилась полностью, произойдет сброс внутреннего микроконтроллера и при следующем включении передающий блок восстановит свое состояние на момент последней записи в часовом архиве, сбросив время и показания на начало этого часа.

Проводное подключение

Для информационного обмена между измерительным и передающим блоками используется соединительный кабель.

Описание и назначение проводов кабеля представлено в таблице ниже.

№	Цвет провода	Назначение
1	желтый	Цифровой интерфейс 1-Wire
2	белый	Общий провод (GND)

Кабель устойчив к воздействию солнечного излучения, инея, росы, минерального масла и воды благодаря полиэтиленовой изоляции, однако он не предназначен для частого сгибания и сгибания под радиусами менее, чем 8 наружных диаметров. Рабочий диапазон температур — от минус 60 °С до +70 °С, но прокладывать его рекомендуется до минус 20 °С.

Интерфейсы

В модуле МИД Р (NB-IoT BA) реализована работа трех независимых интерфейсов:

- Цифровой интерфейс 1-Wire;
- Радиointерфейс;
- Оптический интерфейс (оптопорт).

Цифровой интерфейс 1-Wire

Цифровой интерфейс 1-Wire используется для информационного обмена между измерительным блоком (режим «Ведомый») и передающим блоком (режим «Ведущий»), осуществляющегося по протоколу DSBP (Decast Serial Bus Protocol). Формат взаимодействия описан в разделе «Протокол информационного обмена».

Максимальная длина кабеля при использовании цифрового интерфейса — 30 м.

Радиоинтерфейс

Модуль МИД Р (NB-IoT BA) передает конечному пользователю информацию с помощью радиоинтерфейса 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 передающий блок 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, индикатор передающего блока 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
 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 обратиться к предприятию-изготовителю.

В устройстве реализована возможность выбора протокола, по которому будут передаваться регулярные и внеочередные сообщения. По умолчанию устройство использует протокол NIDD, однако при заказе модуля 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 интерфейс

На лицевой панели передающего блока расположен оптический порт, работающий согласно ГОСТ IEC 61107-2011.

Оптический 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).

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
0x05	Запись системного времени
0x06	Чтение архивных показаний по меткам времени
0x07	Поиск архивной записи

Код функции	Название функции
0x0A	Чтение настроечных параметров
0x0B	Запись настроечных параметров
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 измерительного блока

Поддерживаемые каналы текущих значений измерительного блока представлены в таблице ниже.

Канал	Номер	Маска	Тип	Доступ	Защита
Суммарный объем*, м ³	8	0x00000080	float	RW	Да
Мгновенный поток, м ³ /ч	9	0x00000100	float	RO	N/A
Температура устройства, °C	12	0x00000800	float	RO	N/A
Сбросы / ошибки	13	0x00001000	uint16 + uint16	RO	N/A
Обратный объем, м ³	18	0x00020000	float	RW	Да
Суммарный объем*, мкл	35	-	uint64	RW	Да
Мгновенный поток, л/ч	36	-	uint32	RO	N/A
Обратный объем, мкл	41	-	uint32	RW	Да

* Прямой объем минус обратный, т.е. фактические показания счетного механизма.
При записи этого канала обнуляется значение канала "Обратный объем".

Поддерживаемые каналы текущих значений передающего блока

Поддерживаемые каналы текущих значений передающего блока представлены в таблице ниже.

Канал	Номер	Маска	Тип	Доступ	Защита
Температура устройства, °C	12	0x00000800	float	RO	N/A
Сбросы / ошибки	13	0x00001000	uint32	RO	N/A

Поддерживаемые архивные каналы измерительного блока

Поддерживаемые архивные каналы измерительного блока представлены в таблице ниже.

Архивный канал	Номер	Маска	Тип
Суммарный объем*, м ³	8	0x00000080	float
Обратный объем, м ³	9	0x00000100	float
Температура устройства, °C	12	0x00000800	float
Сбросы / ошибки	13	0x00001000	uint16 + uint16
Максимальный расход, м ³ /ч	19	0x00040000	float
Минимальный расход, м ³ /ч	21	0x00100000	float
Доля накопленного потребления при расходах от Q _{min} до Q _t , %	23	0x00400000	float
Доля накопленного потребления при расходах от Q _t до Q _n , %	24	0x00800000	float
Доля накопленного потребления при расходах от Q _n до Q _{max} , %	25	0x01000000	float
Суммарный объем*, мкл	34	-	uint64
Обратный объем, мкл	35	-	uint64
Максимальный расход, л/ч	43	-	uint32
Минимальный расход, л/ч	44	-	uint32

* Прямой объем минус обратный, т.е. фактические показания счетного механизма.
При записи этого канала обнуляется значение канала "Обратный объем".

Поддерживаемые архивные каналы передающего блока

Поддерживаемые архивные каналы передающего блока представлены в таблице ниже.

Архивный канал	Номер	Маска	Тип
Сбросы / ошибки	13	0x00001000	uint16 + uint16

Поддерживаемые параметры измерительного блока

Поддерживаемые параметры измерительного блока представлены в таблице ниже.

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита
Адрес	0x0002	uint32	RW	Да
Версия ПО	0x0005	uint32	R	N/A
Регистр ошибок	0x0006	uint32	R	N/A
Количество сбросов	0x0007	uint32	RW	Да
Напряжение батареи	0x000A	uint16	R	N/A
Серийный номер МК	0x003F	uint64	R	N/A
Тип прибора	0x0040	uint32	R	N/A
Часовой пояс	0x0043	int32	RW	Нет
Год выпуска	0x004A	uint32	RW	Да
Коррекция времени*	0x0051	int32	W	Нет
Поток прорыва, л/ч	0x0070	uint16	RW	Нет
Время прорыва, с	0x0071	uint16	RW	Нет
Поток протечки, л/ч	0x0072	uint16	RW	Нет
Время протечки, с	0x0073	uint16	RW	Нет
Размер часового архива	0x0077	uint32	R	N/A
Индекс последней записи часового архива	0x0080	uint32	R	N/A
Q _{max} , л/ч	0x0083	uint32	RW	Да
Q _n , л/ч	0x0084	uint32	RW	Да
Q _t , л/ч	0x0085	uint32	RW	Да
Q _{min} , л/ч	0x0086	uint32	RW	Да
Цена оборота указателя МИД-интерфейса	0x0087	uint8	RW	Да

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита
Емкость счетного механизма	0x0088	int8	RW	Да
Калибровка МИД сенсора	0x0089	uint8	W	Да
ROM адрес устройства	0x008B	uint64	RW	Да
* Смещение не более ± 60 сек, не чаще одного раза в сутки.				

Поддерживаемые параметры передающего блока

Поддерживаемые параметры передающего блока 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
Скорость оптического интерфейса*	0x0032	uint32	R	Да	-
Серийный номер МК	0x003F	uint64	R	N/A	-
Тип прибора*	0x0040	uint32	R	Да	-
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
Тип авторизации подключения к сети	0x016C	uint8	RW	Сервис**	Добавлено в версии 3.4

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита	Версия ПО
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	-
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**	-
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
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**	-

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита	Версия ПО
Количество переданных внеочередных сообщений в текущий лимитный интервал	0x018C	uint32	RW	Сервис**	-
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 измерительного блока	0x0190	bool	W	Нет	Добавлено в версии 3.0
Адрес измерительного блока	0x0191	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 3.0

* Отличается от описания в DSBP;

** Доступ на запись разрешен после записи сервисного пароля;

*** С версии 3.7 минимальное значение 10 минут

Поле ошибок измерительного блока

Перечень ошибок, которые может обнаружить измерительный блок, представлен в таблице ниже.

Флаг	Описание	Маска
ERROR_LOW_BAT	Низкое напряжение батареи	0x0001
ERROR_DEV_TEMP	Температура измерительного блока вне допустимого диапазона	0x0004
ERROR_DEV_RESET	Измерительный блок сброшен/перезагружен	0x0010
ERROR_MAGNET	Наличие магнита	0x0100
ERROR_FS	Ошибка индуктивных датчиков оборотов	0x0200
ERROR_BREAK	Наличие прорыва	0x0400
ERROR_LEAK	Наличие протечки	0x0800
ERROR_REVERSE	Наличие обратного потока	0x1000

В случае возникновения ошибок измерительный блок 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.

Низкое напряжение батареи: измерительный блок контролирует текущее значение напряжения питания и при падении напряжения ниже уровня 2,4 В отмечает факт наличия низкого напряжения батареи. При возврате значения напряжения источника питания к уровню 2,4 В и выше предупреждение о низком напряжении батареи сбрасывается.

Температура измерительного блока вне допустимого диапазона: измерительный блок контролирует температуру окружающей среды и в случае ее выхода за указанный в разделе «Технические характеристики» диапазон отмечает факт работы вне допустимого диапазона. При возврате температуры окружающей среды к допустимым значениям предупреждение о температуре вне допустимого диапазона сбрасывается.

Измерительный блок сброшен/перезагружен: измерительный блок фиксирует ошибку в случае сильного электростатического воздействия, при замене внутреннего источника питания и любом другом кратковременном или длительном отключении измерительного блока. Ошибка мгновенная и фиксируется только в архиве, сброс предупреждения не предусмотрен.

Наличие магнита: при воздействии магнита на индукционный датчик измерительного блока фиксируется факт наличия магнита. Предупреждение сбрасывается при прекращении воздействия магнита на измерительный блок.

Ошибка индуктивных датчиков оборотов: измерительный блок контролирует получение сигналов от датчиков оборотов и в случае некорректной работы датчиков или отсутствия их сигналов фиксирует ошибку индуктивных датчиков оборотов.

Наличие прорыва/протечки: измерительный блок отмечает возможную разгерметизацию соединений трубопроводов, которую можно разделить на две категории в зависимости от расхода воды и продолжительности утечки: прорыв и протечку.

Прорыв характеризуется значительным расходом воды, превышающим пороговое значение расхода для определения наличия прорыва (по умолчанию пороговое значение равно переходному расходу), при короткой продолжительности (по умолчанию 3600 с).

Протечка характеризуется малым расходом воды, превышающим пороговое значение расхода для определения наличия протечки (по умолчанию пороговое значение равно минимальному расходу), при большой продолжительности (по умолчанию 7200 с).

При устранении возможной разгерметизации (значения указанных выше параметров опустились ниже пороговых значений) предупреждение о прорыве или протечке сбрасывается.

Наличие обратного потока: при отсутствии прямого потока воды и обнаружении обратного потока суммарным объемом, соответствующим одному обороту стрелочного указателя счетчика, отмечается факт наличия обратного потока. При появлении расхода в прямом направлении предупреждение о непрерывном обратном потоке сбрасывается.

Поле ошибок передающего блока

Перечень ошибок, которые может обнаружить передающий блок, 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 с измерительным блоком по 1-Wire	0x0002	-
ERROR_DEV_RESET	Передающий блок сброшен/перезагружен	0x0010	-

В случае возникновения ошибок измерительный блок 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 с измерительным блоком по 1-Wire: при потере связи с измерительным блоком вне зависимости от причины (разрыв линии соединения, отключение измерительного блока и т. п.) передающий блок модуля фиксирует ошибку нарушения связи по 1-Wire.

Передающий блок сброшен/перезагружен: передающий блок фиксирует ошибку в случае сильного электростатического воздействия, при замене внутреннего источника питания и любом другом кратковременном или длительном отключении передающего блока. Ошибка мгновенная и фиксируется только в архиве, сброс предупреждения не предусмотрен.

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: "1",
    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 **err** — флаги текущих ошибок устройства;
- Объект **iccid** — уникальный серийный номер SIM-карты;
- Объект **rsrp** — среднее значение мощности принятых пилотных сигналов;
- Объект **rsrq** — характеристика качества принятых пилотных сигналов;
- Объект **rsqi** — показатель уровня принимаемого сигнала;
- Объект **sir** — отношение уровня полезного сигнала к уровню шума;
- Объект **val** — показания устройства;
- Объект **ar4** — показания, передающиеся в случае, когда необходимо передать профиль потребления.

Автономность

Автономность работы МИД Р (NB-IoT BA) представляет собой минимальный срок службы модуля от встроенного элемента питания и составляет 6 лет при условии стабильной связи и передачи двух сообщений в сутки.

Указания по эксплуатации, транспортировке, хранению и утилизации

Указания по эксплуатации

Эксплуатация измерительного блока модуля должна осуществляться при температуре окружающей среды от +2 °С до +50 °С и относительной влажности воздуха не более 85 %.

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

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 требованиям 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

Комплект поставки модуля МИД Р (NB-IoT BA) представлен в таблице ниже. Комплект поставки счетчика представлен в документации на счетчик.

Наименование	Количество
Упаковка	1 шт.
Модуль импульсов и данных с радиовыходом МИД Р (NB-IoT BA)	1 шт.
Кронштейн*	1 шт.
Комплект монтажных частей	1 шт.

* тип кронштейна может быть выбран при заказе модуля

Гарантии производителя

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 производятся 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.