



ДЕКАСТ

Руководство по эксплуатации МИД Р (NB-IoT BA)

v.1.0



www.decast.com



Оглавление

Аннотация.....	3
Журнал изменений.....	3
Введение.....	4
Описание изделия.....	5
Внешний вид устройства.....	6
Принцип работы.....	6
Технические характеристики.....	7
Функциональность устройства.....	7
Время фиксации показаний.....	8
Интерфейсы.....	8
Радиоинтерфейс.....	8
Оптический порт.....	9
Цифровой последовательный интерфейс.....	10
Индикация.....	10
Параметры.....	10
Таблица параметров, доступных через оптический порт.....	11
Таблица параметров, которые передаются по радио каналу:.....	12
Описание ошибок.....	12
Автономность устройства.....	13
Монтаж изделия.....	13
Указания по эксплуатации.....	13
Указания по транспортировке.....	13
Указания по хранению.....	13
Указания по утилизации.....	13
Гарантии изготовителя.....	14
Приложение.....	15
Общий вид устройства, габаритные размеры.....	15



Аннотация

Характеристики документа	Значение
Название документа	Руководство по эксплуатации на МИД Р (NB-IoT BA)
Дата последнего изменения	06.07.2023
Текущая редакция документа	1.0
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



ДЕКАСТ

Руководство по эксплуатации

МИД Р (NB-IoT BA)

Введение

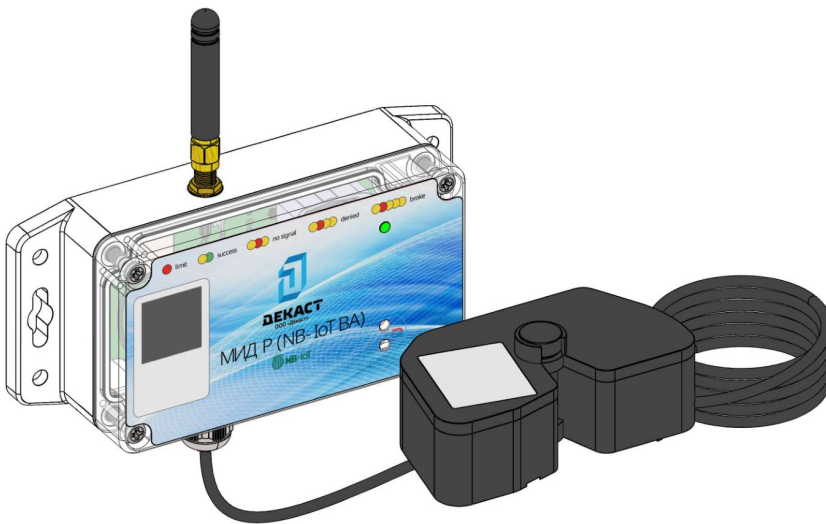
Настоящее руководство содержит сведения о электронном модуле производства ООО «Декаст», который устанавливается на счетчик воды. Данный модуль всегда идет в составе счетчика воды, как его не съемная часть. Документ предназначен для аттестованных специалистов, обеспечивающих монтаж и эксплуатацию устройства, проектирование интеллектуальных систем учета водоснабжения, таких как «Smart Metering», «Умный Дом», и др.



Описание изделия

Модуль МИД Р (NB-IoT BA) предназначен для установки на счетчик воды для predания счетчику возможности передавать свои показания по радиоканалу.

МИД Р (NB-IoT BA) – это устройство, оснащенное радиоинтерфейсом и не требует внешнего питания, предназначенное для подсчета количества воды, прошедшей через счетчик, а также его хранения и передачи конечному пользователю по радиоканалу. Настройка происходит с помощью оптического интерфейса расположенного на лицевой панели. Взаимодействие с пользователем происходит с помощью встроенного датчика магнитного поля. Информация о статусе передаваемых сообщений отображается с помощью индикаторного светодиода.



Устройство состоит из двух модулей: измерительный модуль, который размещается непосредственно на счетчике и передающий модуль, который устанавливается на месте с наилучшим радиосигналом. Измерительный модуль соединен с передающим с помощью кабеля.

Устройство питается от встроенного элемента питания. Источник питания обеспечивает нормальную работу устройства при допустимых условиях

хранения и эксплуатации в течение времени, указанном в разделе «Автономность устройства». Срок службы устройства зависит от интенсивности его использования и качества связи. Каждый модуль имеет свой источник питания.

Беспроводной интерфейс представляет собой GSM модуль, работающий в сетях NB-IoT. Связь в таких сетях обеспечивает оператор сотовой связи. Оплата услуг связи входит в стоимость счетчика с модулем МИД Р (NB-IoT BA) и не требуется при вводе в эксплуатацию. Повторную оплату необходимо произвести через 6 лет с момента производства счетчика. Условия и порядок оплаты необходимо запросить у производителя.

В устройстве реализован механизм повторной отправки информации в случае отсутствия связи. Если устройству не удалось отправить сообщение, то данные из сообщения помечаются как не отправленные и будут отправлены при следующем сеансе связи.

Устройство оснащено 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.

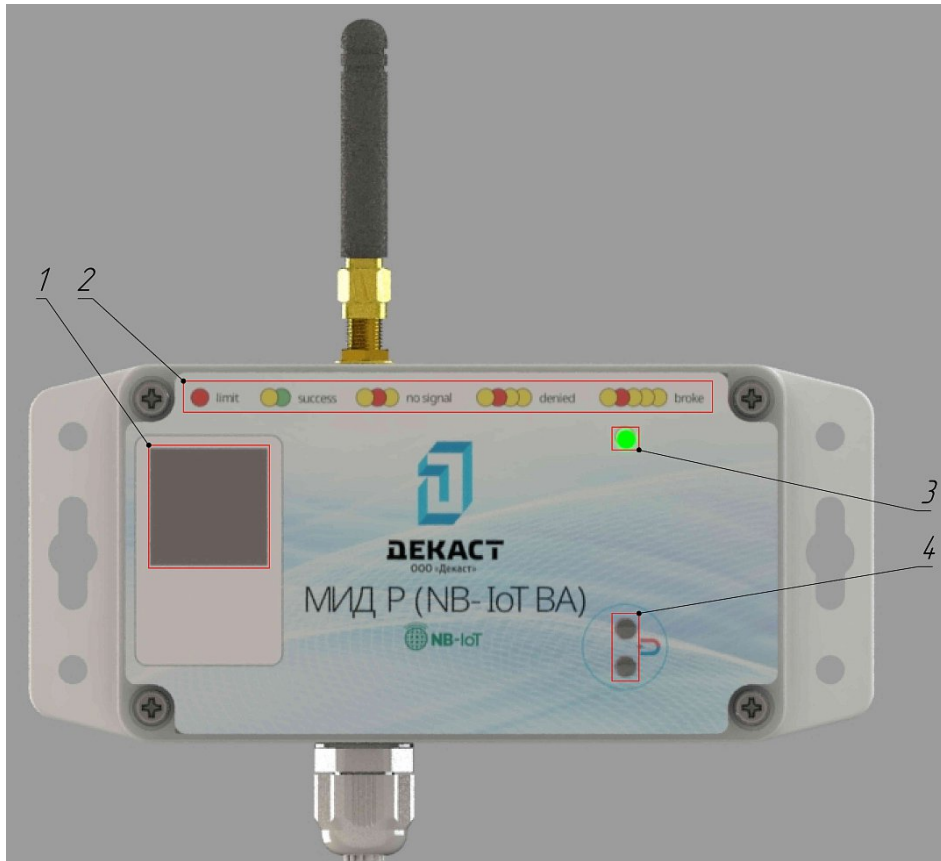


ДЕКАСТ

Руководство по эксплуатации

МИД Р (NB-IoT BA)

Внешний вид устройства



На лицевой панели передающего модуля расположены оптический порт, световой индикатор и расшифровка индикации.

1. QR код, идентификатор устройства и ссылка на электронный паспорт.
2. Краткое описание индикации.
3. Трехцветный индикатор.
4. Оптический порт.

Устройство имеет корпус со степенью защиты IP68 и оба модуля внутри залиты компаундом.

Принцип работы

Измерительный модуль в МИД Р постоянно контролирует состояние счетчика, на который установлен, с помощью специальных датчиков. Контролирует вращение сигнальной стрелки, направление вращения, его скорость и определяет угол поворота стрелки и количество полных оборотов, тем самым определяя количество воды, прошедший через счетчик. Объем воды хранится нарастающим итогом, то есть сохраняется суммарное значение количества оборотов вперед и назад с начала эксплуатации устройства. Через цифровой интерфейс измерительный модуль передает показания в передающий модуль, который отправляет их по радиоканалу.



Технические характеристики

Параметр	Значение
Емкость встроенного элемента питания передающего модуля	3500 мАч
Емкость встроенного элемента питания измерительного модуля	2400 мАч
Диапазон рабочих температур	-20...+50 °С
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP 68 / IP 67
Максимальная длина кабеля	30 м
Средняя наработка на отказ, не менее	110000 ч.
Средний срок службы	6 лет
Максимальная выходная мощность	23 dBm
Частотный диапазон	band 3, 8, 20
Напряжение встроенного элемента питания	3,6 В

Кабель, соединяющий модули, имеет полиэтиленовую изоляцию, которая прекрасно защищает от воды, но кабель не предназначен для частого сгибания, и не рекомендуется сгибать его под радиусами менее, чем 8 наружных диаметров. Кабель стоек к воздействию солнечного излучения, инея, росы, минерального масла. Кабель работает в диапазоне температур от -60°С до +70°С, но прокладывать кабель лучше до -20°С.

Функциональность устройства

Во время работы устройство подсчитывает количество оборотов мишени на счетном механизме счетчика и передает это значение по радиointерфейсу. Интервал передачи определяется настраиваемым параметром. Если выбран интервал «10 минут» или более, то конкретное время отправки будет выбрано устройством случайным образом в выбранном интервале. Формат регулярного сообщения описан в отдельном документе.

Устройство ведет подсчет количества оборотов в прямом и обратном направлении и определяет скорость вращения. Показания сохраняются в энергонезависимой памяти и передаются в сообщениях.

Каждый модуль имеет свою энергонезависимую память для хранения показаний и своего состояния. Измерительный модуль хранит данные за последние 512 часов, передающий модуль хранит свою статистику и показания с измерительного модуля 768 часов. Каждый час передающий модуль считывает показания с измерительного модуля и сохраняет их у себя в памяти для последующей отправки. Если по какой-либо причине считать показания не удалось, передающий модуль отправит сигнал об ошибке.



Передающий модуль имеет в своем составе датчики магнитного поля. Датчик магнитного поля используется для взаимодействия пользователя с устройством и активации оптического порта.

При воздействии магнитом от 3 до 10 секунд на передающий модуль в области указанной на корпусе устройство отправит внеочередное сообщение с информацией о своем текущем состоянии и текущими показаниями.

Формат передаваемых сообщений описан в отдельном документе.

Время фиксации показаний

Каждое устройство оснащено внутренними часами. Во время работы возможно расхождение времени устройства с реальным временем. Фиксация и обработка почасовых показаний устройства происходит по внутренним часам устройства в 00 минут и 00 секунд каждого часа. Каждый выход на связь устройство производит синхронизацию времени.

Интерфейсы

Устройство имеет 3 независимых интерфейса:

- радиointерфейс;
- оптический интерфейс последовательного порта (оптопорт);
- цифровой последовательный интерфейс.

Радиointерфейс

Одним из способов получения информации с устройства является радиointерфейс. Устройство работает в сетях NB-IoT оператора МТС. Карту покрытия можно найти на официальном сайте оператора по ссылке <https://moskva.mts.ru/business/podderzhka/nasha-set?on=nb-iot>. В устройстве уже установлен SIM-чип/SIM-карта оператора. Услуги связи оплачены на 6 лет со дня производства устройства.

Для передачи информации устройство использует два типа сообщений — регулярные и внеочередные. Регулярные сообщения устройство посылает в соответствие с графиком отправок таких сообщений, установленным при изготовлении, или измененному пользователем. При изготовлении устройства периодичность отправки регулярных сообщений устанавливается равной 12 часам. Это оптимальное значение, позволяющее доставлять всю необходимую информацию с устройства и выдерживать необходимый режим потребления энергии элемента питания.



Перечень возможных значений периодичности отправки регулярных сообщений

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

Количество внеочередных сообщений может быть ограничено отдельно. Период сброса и количество сообщений за этот период настраиваются. По умолчанию ограничение составляет 15 сообщений в месяц. Счетчик внеочередных сообщений обновляется каждое первое число календарного месяца. Если лимит исчерпан, то при попытке отправить внеочередное сообщение индикатор на устройстве загорится красным.

Оптический порт

Устройство оснащено оптическим портом на лицевой панели, который работает согласно ГОСТ IEC 61107-2011. Он предназначен для взаимодействия с устройством посредством оптической головки. Через оптический порт можно считать архивы устройства, текущие показания, выполнить настройку или обновить прошивку.



Примечание:

Оптический порт в своей работе использует свет с длиной волны 800-1000 нм. Это инфракрасное излучение не видимое человеческому глазу, но некоторые источники света, такие как солнце или лампы накаливания, очень интенсивно его излучают. Это может привести к сбоям в работе оптического порта при ярком освещении, особенно под прямыми солнечными лучами.

Типовой инструмент для использования оптопорта — оптическая головка. Для его активации необходимо воздействовать магнитным полем на область оптического порта. Большинство оптических головок предназначенных для работы по такому интерфейсу оборудованы магнитной шайбой. Таким образом, для активации оптического порта будет достаточно установить оптическую головку на лицевую панель устройства. Оптопорт автоматически отключится при снятии оптической головки или через минуту отсутствия коммуникации через оптический порт. Скорость работы оптического порта 600 бод при настройках соединения 8n1.



Цифровой последовательный интерфейс

Этот интерфейс используется для подключения совместимых устройств таких как измерительный модуль и в устройстве МИД Р ВА используется только для этого.

Индикация

Устройство оснащено индикационным светодиодом. Светодиод трехцветный, может гореть зеленым, желтым или красным цветом. С помощью этого индикатора устройство показывает ход отправки внеочередного сообщения.

- При попытке отправки однократный сигнал красного цвета — превышено количество допустимых внеочередных сообщений в этом месяце.
- При попытке отправки однократный сигнал желтого цвета — начата отправка сообщения.
- Однократный сигнал зеленого цвета после начала отправки — передача прошла успешно.
- Однократный сигнал красного цвета после начала отправки — передать сообщение не получилось.
- Количество сигналов желтого цвета после сигнала о ошибке передачи указывают на возможную причину:
 - Один сигнал — нет ответа от сети или сеть не найдена.
 - Два сигнала — отказано в доступе.
 - Три сигнала — внутренняя ошибка.

В случае если устройство находится вне зоны действия сети — один желтый сигнал после сигнала ошибки — устройство начнет уменьшать частоту передачи регулярных сообщений. На один шаг из «Перечня возможных значений периодичности отправки регулярных сообщений» за каждые четыре не отправленных сообщения. Частота отправки регулярных сообщений вернется к установленному значению при первой же успешной отправке. Это может быть регулярное или внеочередное сообщение.

Если после сигнала об ошибке передачи устройство дважды светит желтым цветом, то это значит, что сеть отклонила запрос на подключение устройства. При следующей отправке, устройство попытается подключиться к сети снова.

Три сигнала об ошибке свидетельствуют о аппаратной проблеме в устройстве. Например, отсутствует связь с радиомодулем или сим картой/сим чипом.

Параметры

Все параметры, которые измеряет, вычисляет, контролирует и/или передает устройство, представлены в таблицах, представленных ниже. Также в таблицах представлены значения параметров, которые будут установлены при производстве, если не указывать иные значения при заказе счетчика с модулем.



Таблица параметров, доступных через оптический порт

№	Название	Описание	По умолчанию
1	Время	Текущее внутреннее время устройства	-
2	Температура устройства	Температура устройства, °C	-
3	Сбросы	Количество сбросов микроконтроллера	0
4	Ошибки	Ошибки, определяемые устройством	-
5	Адрес	Сетевой адрес прибора	Номер счетчика
6	Версия ПО	Версия ПО для микроконтроллера	-
7	Серийный номер МК	Серийный номер главного микроконтроллера	-
8	Часовой пояс	Часовой пояс	GMT+3
9	Q_{max}	Максимальный расход счетчика	-
10	Q_n	Номинальный расход счетчика	-
11	Q_t	Переходный расход счетчика	-
12	Q_{min}	Минимальный расход счетчика	-
13	Поток прорыва	Постоянный расход воды, выше которого, будет определяться ошибка прорыва	Q_p
14	Время прорыва	Время, в течении которого расход должен быть выше потока прорыва для определения ошибки прорыва, с	3600
15	Поток протечки	Постоянный расход воды, выше которого, будет определяться ошибка протечки	Q_{min}
16	Время протечки	Время, в течении которого расход должен быть выше потока протечки для определения ошибки протечки, с	7200
17	Емкость батареи	Номинальная ёмкость батареи передающего модуля, мАч	3500
18	Израсходованная ёмкость	Израсходованная на работу ёмкость батареи передающего модуля, мАч	0
19	NB-IoT модуль	Информация о NB-IoT модуле	-
20	APN	APN подключения	decast.nidd
21	Логин	Логин от сервера	-
22	Пароль	Пароль от сервера	-
23	IMEI	IMEI NB-IoT модуля	-
24	IMSI	IMSI сим карты/сим чипа	-
25	Сообщений передано	Счетчик переданных сообщений	0



26	Сообщений принято	Счетчик принятых сообщений	0
27	Пароль	Сервисный пароль	-
28	Период отправки	Периодичность передачи регулярных сообщений	12 часов
29	Сила сигнала RSSI	Уровень сигнала последнего пришедшего сообщения, dBm	-
30	Сигнал шум SNR	Соотношение сигнал-шум последнего пришедшего сообщения, dB	-
31	T3412	Таймер T3412	
32	T3324	Таймер T3324	
33	Лимит	Максимальное количество внеочередных сообщений в лимитный интервал	15
34	Сообщений израсходовано	Количество переданных внеочередных сообщений в текущий лимитный интервал	0
35	Интервал лимита	Идентификатор лимитного интервала	1 месяц

Таблица параметров, которые передаются по радио каналу:

№	Название	Описание
1	Время показаний	Внутреннее время снятия данных
2	Заряд	Оценочный остаточный заряд элемента питания
3	Напряжение	Напряжение батареи, питающей устройство
4	RSSI	Уровень силы сигнала последнего пришедшего сообщения, dBW
5	RSRP	Мощность на основе пилотных сигналов, поступающих от текущей базовой станции, dBW
6	RSRQ	Качество принятых пилотных сигналов от текущей базовой станции, dB
7	SINR	Соотношение сигнал-шум последнего пришедшего сообщения, dB
8	Серийный номер	Серийный номер прибора
9	Ошибки	Флаги текущих и архивных ошибок устройства
10	Показания	Архив с показаниями измерительного модуля

Описание ошибок

Устройство может определять и фиксировать в энергонезависимой памяти и передавать в регулярных сообщениях ошибки.

Если устройство перезагрузилось в процессе своей работы, то при загрузке и восстановлении данных устройство зафиксирует факт перезагрузки. Дата и время этой ошибки будут дата и время загруженные при включении устройства из памяти.



Ошибка магнита появляется в случае воздействия на устройство сильным магнитным полем, длительностью более 60 секунд.

Автономность устройства

Автономность работы каждого модуля представляет собой минимальный гарантированный срок службы устройства от встроенного элемента питания и составляет 8 лет. Автономность указана при условии стабильной связи и передачи трех сообщений в сутки, при постоянном расходе воды не превышающей Q_{\max} соответствующего счетчика.

Монтаж изделия

Перед установкой рекомендуется осуществить проверку качества связи. Для этого можно воспользоваться специальным тестером или несколько раз отправить внеочередные сообщения и на сетевом сервере посмотреть входной уровень сигнала. При условии стабильной работы сетевого сервера, для минимального уровня стабильной работы в наших устройствах, рекомендуется получить усредненный RSSI не менее -110 дБм, SiNR не менее 2 дБ.

Указания по эксплуатации

Эксплуатация устройства должна осуществляться при температуре окружающей среды от минус 10 °С до плюс 55 °С.

Указания по транспортировке

Устройство 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. Условия при транспортировании и хранении должны осуществляться согласно технических требований ГОСТ 15150-69.

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

Указания по хранению

Хранение устройств в упаковке на складах изготовителя и потребителя должно соответствовать условиям хранения пункта «5» по ГОСТ 15150-69.

Указания по утилизации

Утилизация устройств должна осуществляться согласно требованиям СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления». Утилизация встроенных элементов питания устройств должна осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60086-4-2021 «Батареи первичные. Часть 4. Безопасность литиевых батарей».



Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям настоящего документа при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования 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 модуля 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 модуля, 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.



Приложение

Общий вид устройства, габаритные размеры

Схематическое отображение устройства МИД Р (NB-IoT BA) и его габаритные размеры приведены на рисунке 1.

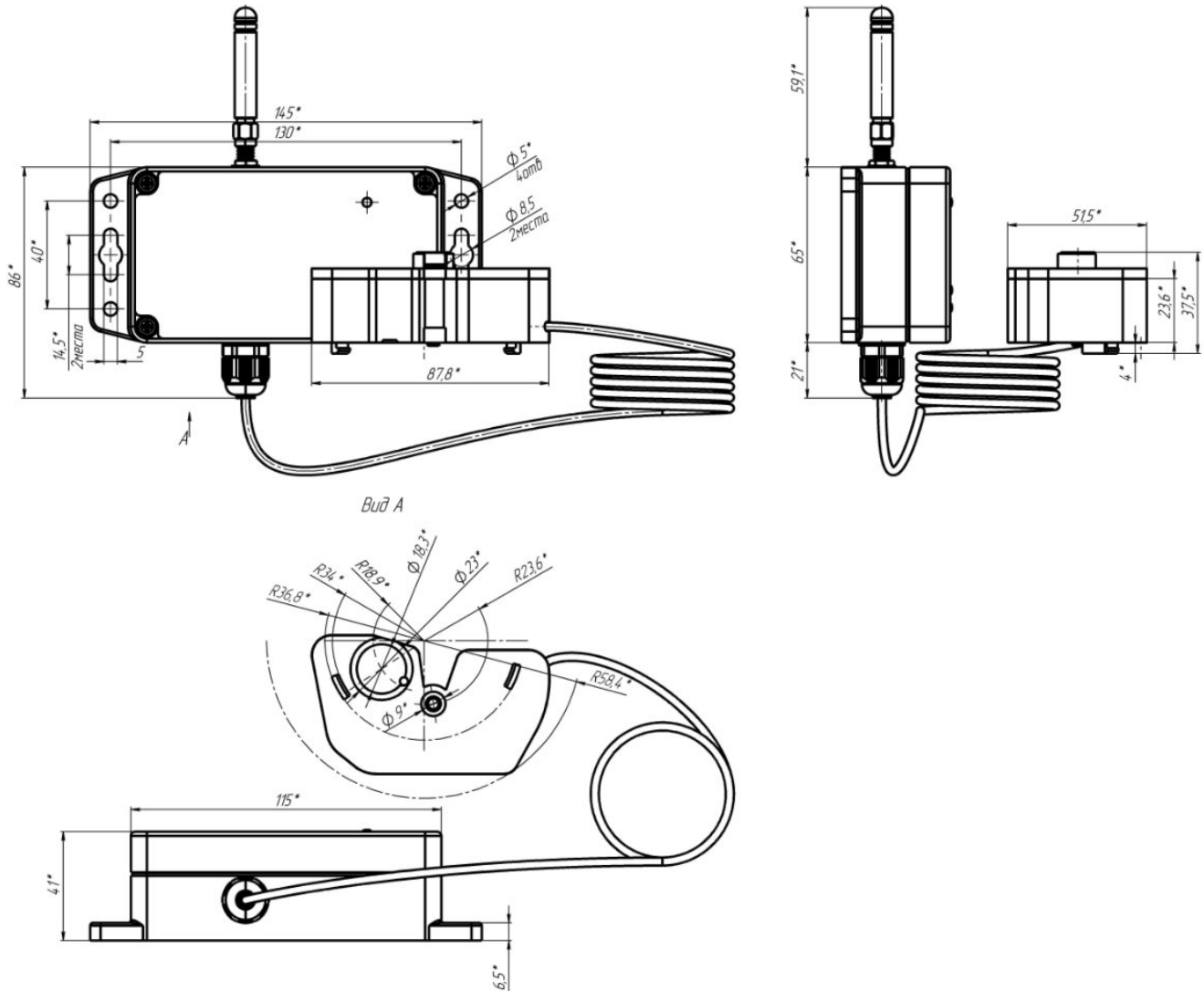


Рис. 1 Схематическое изображение и габаритные размеры