

# **РАДИОМАРШРУТИЗАТОРЫ RM**

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**СИФП 130.00.000 РЭ**

**Декларация о соответствии Евразийского экономического союза**

*ЕАЭС ВУ/112 11.01. ТР004 003 35616 от 27.08.2019*

**Декларация о соответствии техническому регламенту Республики Беларусь**

*ВУ/112 11.01. ТР024 003 06203 от 09.09.2019*



## Содержание

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Водная часть.....                                                                                      | 3  |
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....                                                                               | 3  |
| 1.1 Назначение и область применения.....                                                               | 3  |
| 1.2 Технические характеристики.....                                                                    | 3  |
| 1.3 Комплект поставки.....                                                                             | 5  |
| 1.4 Структурная схема условного обозначения.....                                                       | 5  |
| 1.5 Устройство и работа.....                                                                           | 6  |
| 2 МОНТАЖ.....                                                                                          | 8  |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения.....                                                                  | 8  |
| 2.2 Указание мер безопасности.....                                                                     | 8  |
| 2.3 Подготовка к монтажу.....                                                                          | 8  |
| 2.4 Монтаж.....                                                                                        | 8  |
| 2.5 Параметризация.....                                                                                | 9  |
| 2.6 Ввод в эксплуатацию.....                                                                           | 9  |
| 2.7 Техническое обслуживание.....                                                                      | 10 |
| 3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....                                                                    | 10 |
| 4 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....                                                                       | 10 |
| 5 УТИЛИЗАЦИЯ.....                                                                                      | 10 |
| Приложение А (справочное) – Пример построения системы АСКУЭ с использованием радиомаршрутизаторов..... | 11 |
| Приложение Б (справочное) – Габаритные и установочные размеры радиомаршрутизаторов.....                | 13 |
| Приложение В (справочное) – Вариант монтажа радиомаршрутизаторов RM-S1tA.....                          | 15 |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ), на радиомаршрутизаторы RM (далее – RM) предназначено для изучения прибора и содержит технические характеристики, описание устройства, конструкции, принципа действия, а также сведения необходимые для правильной эксплуатации.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием RM, в конструкции возможны отличия от настоящего описания, не влияющие на технические характеристики и функциональные возможности коммутаторов.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Назначение и область применения**

1.1.1 RM предназначены для построения распределенных сетей с передачей данных по радиоканалу. RM обеспечивают доступ к среде передачи данных по радиоканалу посредством проводного либо радио интерфейса, поддерживает сеть в работоспособном состоянии.

1.1.2 От приборов и узлов данные могут приниматься по радиоканалу на частотах 868,4 или 433,3 МГц. На верхний уровень данные могут передаваться по проводным линиям связи либо по радиоканалу на частоте 433,3 МГц.

1.1.3 Область применения – автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов на объектах ЖКХ и на промышленных предприятиях.

1.1.4 RM в зависимости от питания, конструктивного исполнения и назначения имеют следующие исполнения:

- RM-01XX (далее – RM-01) предназначены для осуществления беспроводного доступа по радиоканалу к группе счетчиков электрической энергии «Гран-Электро СС-301» и «Гран-Электро СС-101»;

- RM-02XX (далее – RM-02) обеспечивают прозрачное конвертирование пакетов данных стандарта EN13757-4 (Wireless M-Bus) в протокол проводного стандарта M-Bus;

- RM-USBXX (далее – RM-USB) выполнены в компактном корпусе и предназначены для настройки и дистанционного сбора данных с приборов учета;

1.1.5 RM-S1tX – предназначены для доступа к радиомаршрутизаторам RM с RFt (работающих на частоте передачи данных 868,4 МГц) через сеть с частотой 433,3 МГц.

1.1.6 RM соответствуют ТУ ВУ 100832277.023-2019, ТР ТС 004-2011, ТР ТС 020-2011, ТР 2018/024/ВУ, ГОСТ 12.2.007.0-75.

### **1.2 Технические характеристики**

1.2.1 Основные технические характеристики RM приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

| Наименование параметра                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение для исполнений                                 |         |                                                         |         |                                                            |          |                                                         |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RM-01tA                                                 | RM-01sA | RM-02tA                                                 | RM-02sA | RM-USBtA                                                   | RM-USBsA | RM-S1tA                                                 | RM-S1tA-M   |
| Номинальная частота приема, МГц                                                                                                                                                                                                                                                                 | 868,4                                                   | 433,3   | 868,4                                                   | 433,3   | 868,4                                                      | 433,3    | 868,4                                                   | 868,4       |
| Тип выходного интерфейса                                                                                                                                                                                                                                                                        | RS-232/RS-485                                           |         | RS-232, RS-485, M-BUS                                   |         | USB                                                        |          | радио RFs (433,3 МГц)                                   |             |
| Максимальная мощность выходного сигнала, мВт, не более                                                                                                                                                                                                                                          | 15                                                      | 10      | 15                                                      | 10      | 15                                                         | 10       | 15 / 10                                                 | 15 / 10     |
| Тип модуляции                                                                                                                                                                                                                                                                                   | GFSK                                                    |         |                                                         |         |                                                            |          |                                                         |             |
| Номинальное напряжение питания от источника постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                 | 12...24                                                 |         | 12...24                                                 |         | 5                                                          |          | -                                                       |             |
| Номинальное напряжение питания от источника переменного тока частотой 50 Гц, В                                                                                                                                                                                                                  | -                                                       |         | -                                                       |         | -                                                          |          | ~230                                                    |             |
| Максимальный ток потребления, мА, не более                                                                                                                                                                                                                                                      | 100                                                     |         | 250                                                     |         | 50                                                         |          | 100                                                     |             |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,5                                                     |         | 2,5                                                     |         | -                                                          |          | 3,0                                                     |             |
| Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015                                                                                                                                                                                                                                                      | IP30                                                    |         | IP30                                                    |         | IP40                                                       |          | IP65                                                    | IP00        |
| Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69                                                                                                                                                                                                                                                       | УХЛ2.1                                                  |         | УХЛ2.1                                                  |         | УХЛ2.1                                                     |          | УХЛ1                                                    | *           |
| Рабочий диапазон температур                                                                                                                                                                                                                                                                     | от минус 30 °С до плюс 55 °С                            |         |                                                         |         |                                                            |          |                                                         |             |
| Класс по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75                                                                                                                                                                                                                  | III                                                     |         | III                                                     |         | III                                                        |          | II                                                      | -           |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                              | 6                                                       |         |                                                         |         |                                                            |          |                                                         |             |
| Масса (без антенны), кг, не более                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,10                                                    |         | 0,20                                                    |         | 0,05                                                       |          | 0,30                                                    | 0,25        |
| Габаритные размеры (ширина, высота, глубина), мм, не более                                                                                                                                                                                                                                      | 101 <sup>+2</sup> ; 53 <sup>+2</sup> ; 58 <sup>+2</sup> |         | 101 <sup>+2</sup> ; 86 <sup>+2</sup> ; 58 <sup>+2</sup> |         | 83,5 <sup>+2</sup> ; 30 <sup>+2</sup> ; 15,5 <sup>+2</sup> |          | 145 <sup>+2</sup> ; 65 <sup>+2</sup> ; 40 <sup>+2</sup> | 100; 50; 25 |
| Способ монтажа                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DIN-рейка**                                             |         | DIN-рейка**                                             |         | -                                                          |          |                                                         |             |
| Примечания:<br>* - климатическое исполнение определяется устройством, в которое устанавливается данный RM;<br>** - по эксплуатационной законченности преобразователи относятся к изделиям второго порядка в соответствии с ГОСТ 12997-84 (требуется размещение внутри изделий третьего порядка) |                                                         |         |                                                         |         |                                                            |          |                                                         |             |

1.2.2 По наличию информационной связи, RM предназначены для информационной связи с другими изделиями в соответствии с классификацией ГОСТ 12997-84.

1.2.3 По эксплуатационной законченности RM-01, RM-02, RM-S1tX-M относятся к изделиям второго порядка (требуется размещения внутри изделий третьего порядка или в закрытых помещениях, исключая воздействие атмосферных осадков), RM-USB, RM-S1tX – третьего порядка в соответствии с классификацией ГОСТ 12997-84 (не требуется размещения внутри других изделий).

1.2.4 По устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления RM относятся к группе исполнения P1 по ГОСТ 12997-84.

1.2.5 По устойчивости и прочности к механическим воздействиям RM соответствуют группе исполнения L1 по ГОСТ 12997-84.

### 1.3 Комплект поставки

1.3.1 Комплект поставки RM указан в таблице 1.2.

Таблица 1.2

| Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Количество, шт.  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Радиомаршрутизатор RM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                |
| Антенна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1) <sup>2)</sup> |
| Радиомаршрутизаторы RM. Паспорт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                |
| Радиомаршрутизаторы RM. Руководство по эксплуатации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3)               |
| Утилиты для wMBus ACKУЭ «wMBus_Util»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3)               |
| Упаковка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 <sup>4)</sup>  |
| Примечания:<br><sup>1)</sup> – количество и тип антенны определяется исполнением радиомаршрутизатора:<br>RM-01tA, RM-02tA – JCG024 (1 шт.); RM-01sA, RM-02sA – JCD823 (1 шт.); RM-USBtA – JCG401 (1 шт.); RM-USBsA – JCD401 (1 шт.); RM-S1tA – JCG024 (1 шт.), JCD823 (1 шт.);<br><sup>2)</sup> – тип антенны может изменяться по требованию заказчика (изготовителя);<br><sup>3)</sup> – см. <a href="http://www.strumen.by">www.strumen.by</a> ; <a href="http://www.strumen.com">www.strumen.com</a> ;<br><sup>4)</sup> – по согласованию с заказчиком допускается поставлять без упаковки |                  |

### 1.4 Структурная схема условного обозначения

1.4.1 Структурная схема условного обозначения RM представлена на рисунке 1.1.

|                                                    |  |     |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------|--|-----|---|---|---|---|---|---|
| Радиомаршрутизатор                                 |  | RM  | - | X | X | X | - | X |
| Тип                                                |  |     |   |   |   |   |   |   |
| Интерфейс со стороны устройства (ACKУЭ):           |  |     |   |   |   |   |   |   |
| - RS-232, RS-485                                   |  | 01  |   |   |   |   |   |   |
| - RS-232, RS-485, M-BUS                            |  | 02  |   |   |   |   |   |   |
| - USB                                              |  | USB |   |   |   |   |   |   |
| - RFs (433 МГц)                                    |  | S1  |   |   |   |   |   |   |
| Частота передачи данных со стороны приборов учета: |  |     |   |   |   |   |   |   |
| - 868 МГц                                          |  | t   |   |   |   |   |   |   |
| - 433 МГц*                                         |  | s   |   |   |   |   |   |   |
| Дополнительное оборудование:                       |  |     |   |   |   |   |   |   |
| - отсутствует                                      |  |     |   |   |   |   |   |   |
| - внешняя(ие) антенна(ы)                           |  | A   |   |   |   |   |   |   |
| Конструктивное исполнение**:                       |  |     |   |   |   |   |   |   |
| - в корпусе                                        |  |     |   |   |   |   |   |   |
| - в виде платы (модуля)                            |  | M   |   |   |   |   |   |   |

Примечания: \* - кроме исполнения RM-S1tX; \*\* – только для исполнения RM-S1tX.

Рисунок 1.1 – Структурная схема условного обозначения RM

## 1.5 Устройство и работа

1.5.1 RM работают с сетью, состоящей из одного или нескольких радиомодулей (далее – узлы). Максимальное количество обслуживаемых RM узлов:

- 254 для исполнений RM-01tA, RM-USBT(A), RM-S1tA, RM-S1tA-M и RM-02s(t)A;
- 1023 для исполнений RM-USBs(A), RM-01sA.

1.5.2 RM в автоматическом режиме занимаются построением и обслуживанием топологии сети передачи данных по радиоканалу, определяют устройства подключенные к узлам и обеспечивают прозрачный доступ к этим устройствам посредством радиосети.

1.5.3 RM-01 имеет один порт связи: COM1 – имеет интерфейсы RS-232 и RS-485 (**допускается подключение только к одному из интерфейсов**) и предназначен для параметризации RM, а так же для доступа к радиоканалу посредством проводного интерфейса.

1.5.4 RM-02 находят в сети, и в автоматическом режиме считывают и сохраняют в своей памяти данные с радиоконцентраторов RK, которые в свою очередь считывают информацию по Wireless M-Bus с узлов. Максимальное количество устройств, в том числе и радиоконцентраторов обслуживаемых RM-02XX не более 254.

RM-02 имеет три порта связи:

- COM1 – имеет интерфейсы RS-232 и RS-485 (**допускается подключение только к одному из интерфейсов**) и предназначен для параметризации RM, а так же для доступа к радиоканалу посредством проводного интерфейса;

- COM2 – имеет интерфейс RS-485 и предназначен для чтения пакетов Wireless M-Bus в формате проводного стандарта M-Bus;

- COM3 – имеет интерфейс M-Bus и предназначен для чтения пакетов Wireless M-Bus в формате проводного стандарта M-Bus.

Доступ к данным Wireless M-Bus устройств осуществляется посредством портов связи COM2, COM3. При этом формат запроса и ответа соответствует проводному стандарту M-Bus, что позволяет использовать существующие системы верхнего уровня, поддерживающие стандарт M-Bus, для опроса устройств Wireless M-Bus.

1.5.5 Радиомаршрутизаторы могут работать в разных подсетях. Задание номера подсети позволяет разграничить несколько радиосетей, работающих в зоне видимости друг друга.

1.5.6 Примеры построения системы сбора данных с использованием радиомаршрутизаторов приведены в приложении А.

1.5.7 Корпус RM-01XX, RM-02XX выполнен в стандарте для крепления на DIN-рейку.

1.5.8 RM-S1tX выполнен в корпусе со степенью защиты IP65 по ГОСТ 14254.

1.5.9 RM-USBXX выполнен в компактном корпусе, оснащенным USB-разъемом.

1.5.10 Внешний вид RM представлен на рисунках 1.1 и 1.2. Габаритные размеры приведены в приложении Б.

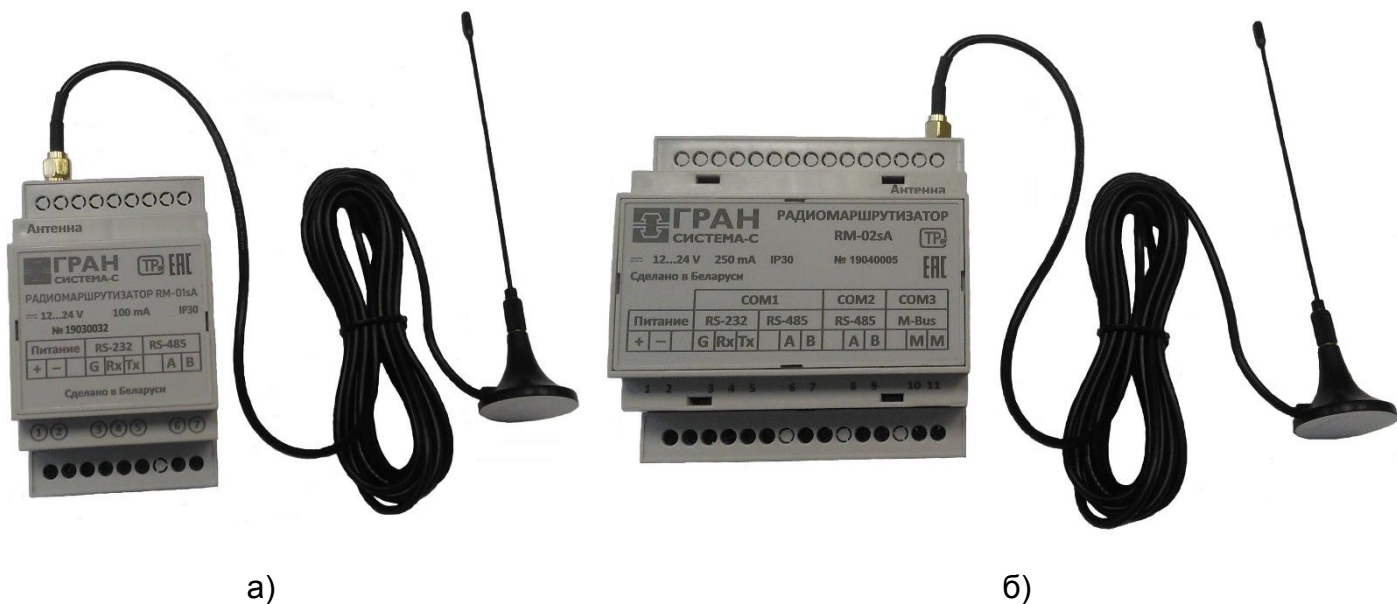


Рисунок 1.1 – Внешний вид радиомаршрутизаторов,  
где а) радиомаршрутизатор RM-01sA, б) радиомаршрутизатор RM-02sA

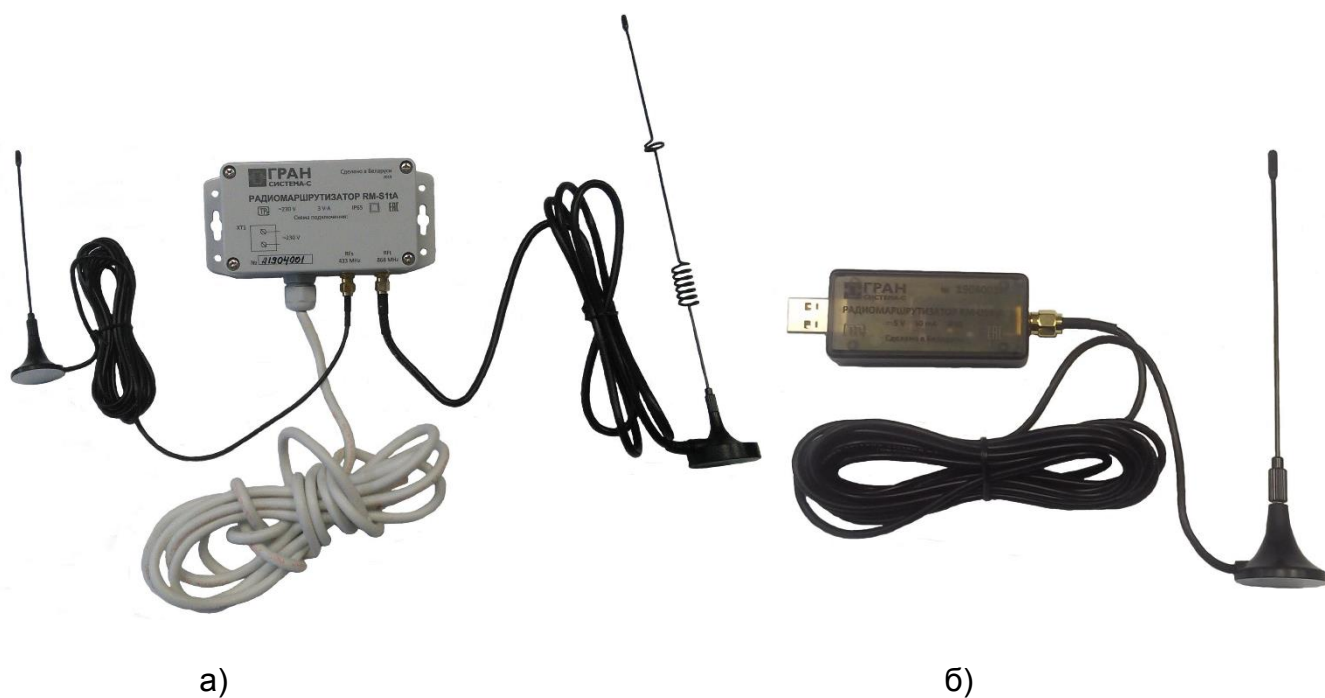


Рисунок 1.2 – Внешний вид радиомаршрутизаторов,  
где а) радиомаршрутизатор RM-S1tA, б) радиомаршрутизатор RM-USBsA

## **2 МОНТАЖ**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 RM не предназначены для установки и эксплуатации во взрывоопасных зонах.

2.1.2 RM должны монтироваться в сухом помещении с учетом условий эксплуатации, приведенных в таблице 1.1 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.3 К RM должен быть обеспечен свободный доступ в любое время года. Место установки должно гарантировать его эксплуатацию без возможных механических повреждений.

### **2.2 Указание мер безопасности**

2.2.1 Специалист, осуществляющий монтаж, демонтаж, обслуживание и ремонт, должен пройти инструктаж по охране труда и технике безопасности, иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для электроустановок до 1000 В.

2.2.2 При монтаже, испытаниях и эксплуатации необходимо соблюдать ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

**ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ РАДИОМАРШРУТИЗАТОРОВ RM-01XX, RM-02XX, RM-S1tX ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОБЕСТОЧЕННЫХ ЦЕПЯХ!**

### **2.3 Подготовка к монтажу**

2.3.1 При получении RM необходимо установить сохранность упаковки (при ее наличии). В случае ее нарушения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.3.2 В зимнее время RM необходимо распаковывать в отапливаемом помещении не менее чем через 12 часов после внесения RM в помещение.

2.3.3 Перед монтажом RM необходимо выполнить следующие требования:

- RM извлечь из упаковки (при ее наличии) непосредственно перед его монтажом;
- произвести внешний осмотр RM: проверить отсутствие видимых механических повреждений корпуса, наличие и целостность оттисков клейм и стикеров изготовителя на приборе и в паспорте, соответствие заводских номеров указанным в паспорте.

2.3.4 RM-USBXX не требуют специальных мер к монтажу.

### **2.4 Монтаж**

#### **2.4.1 Монтаж RM-01, RM-02**

2.4.1.1 Установить RM-01, RM-02 в шкафу электрооборудования на DIN-рейку шириной 35 мм в соответствии с габаритными размерами, приведенными в приложении Б. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту RM от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.

2.4.1.2 Подключить кабель сетевого питания, при этом питание RM-01, RM-02 осуществлять от сетевого источника питания, не связанного непосредственно с питанием мощного силового оборудования.

2.4.1.3 RS-232. В качестве линий связи интерфейса RS-232 рекомендуется применять трехжильный экранированный провод. Экран для повышения помехозащищенности может быть подключен к клемме «GND» («G») соответствующего канала.

Максимальная длина линии связи для RS-232 – 15 м.

2.4.1.4 RS-485. В качестве линий связи для RS-485 рекомендуется применять провод «витая пара в экране» или «витая пара».

Максимальная длина линии связи для RS-485 – 1200 м.

2.4.1.5 M-Bus. В качестве линий связи для M-Bus рекомендуется использовать провод ШВВП 2×0,75.

Максимальная длина линии связи для M-Bus – 4000 м

2.4.1.6 Прикрутите антенну к соответствующему разъему RM (рисунок 1.1). При этом антенна должна быть установлена снаружи шкафа.

#### 2.4.2 **Монтаж RM-S1tX**

2.4.2.1 Установка RM-S1tX производится при помощи крепежных отверстий в корпусе радиомаршрутизатора.

2.4.2.2 Для исполнений в виде платы (модуля) установка производится в отсек модулей расширения счетчиков «Гран-Электро СС-101-XXХВ».

2.4.2.3 Подключите сетевой кабель к источнику питания.

2.4.2.4 Прикрутите антенны к соответствующим разъемам RM (рисунок 1.2).

2.4.2.5 Вариант монтажа RM-S1tA приведен в приложении В.

**ВНИМАНИЕ! Запрещается вскрывать корпус RM-S1tX для удлинения сетевого кабеля питания.**

**При нарушении стикеров изготовителя, гарантия теряет силу.**

2.4.3 При эксплуатации необходимо вставить RM-USBXX разъемом USB в соответствующее гнездо считывающего устройства (компьютер).

## 2.5 Параметризация

2.5.1 Параметризация RM происходит через входящий интерфейс соответствующий исполнению при помощи утилит для параметризации RM. Для исполнений RM-USB, RM-01, RM-S1tX используются утилиты «RFRoutUtil». Для исполнений RM-02 используются утилиты «wMBus\_Util».

2.5.2 В общем случае параметризация заключается в задании номера подсети, в котором будет работать RM, и задании списка обслуживаемых RM узлов.

Задание номера подсети позволяет разграничить несколько радиосетей, работающих в зоне видимости друг друга. Задание списка узлов необходимо, чтобы указать RM, какие радиомодули находятся у него в сети. При построении топологии сети, RM будут учитывать только те радиомодули, которые занесены в его список узлов.

2.5.3 Подробнее про параметризацию RM можно прочитать в встроенной справочной системе утилит для параметризации.

## 2.6 Ввод в эксплуатацию

2.6.1 По окончании монтажа проверить правильность подключения кабелей антенны, линий связи и сетевого питания.

2.6.2 Подать напряжение питания на RM и подключенные к нему устройства.

2.6.3 Выполнить параметризацию.

2.6.4 Проверить наличие связи между устройствами.

2.6.5 Завершить ввод в эксплуатацию заполнением соответствующего раздела в паспорте.

## 2.7 Техническое обслуживание

2.7.1 К работам по техническому обслуживанию допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для электроустановок до 1000 В.

2.7.2 Техническое обслуживание заключается в периодическом осмотре внешнего состояния прибора, состояния соединений.

## 3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

3.1 Транспортирование РМ должно производиться в упаковке изготовителя при температуре от минус 20 °С до 50 °С и относительной влажности не более 75 % при температуре 15 °С (условия хранения 5 по ГОСТ 15150-69). Срок пребывания РМ в соответствующих условиях транспортирования не более одного месяца.

3.2 РМ должны транспортироваться всеми видами транспорта (авиационным – в отапливаемом герметизированном отсеке), в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки, действующими на этом виде транспорта.

3.3 РМ до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке изготовителя при температуре от 5 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69).

3.4 Хранить РМ без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

## 4 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

4.1 Изготовитель НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С», Республика Беларусь.

4.2 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с даты приемки и упаковывания, если иное не оговорено договором на поставку.

4.3 В случае возникновения неисправности в течение гарантийного срока изготовитель производит гарантийный ремонт. По вопросам гарантийного ремонта необходимо обращаться: **«Отдел технического обслуживания» НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С», Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф.Скорины, 54А, тел/факс +375 17 355 58 09, моб. +375 29 365 82 09; [www.strumen.by](http://www.strumen.by); [www.strumen.com](http://www.strumen.com).**

4.4 Гарантийные обязательства не распространяются в следующих случаях: на РМ, имеющие механические повреждения; при отсутствии паспорта с отметкой ТК и штампа продавца; при нарушенных пломбах (стикерах) изготовителя; при нарушении требований паспорта и руководства по эксплуатации; возникли обстоятельства непреодолимой силы.

## 5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Специальные меры безопасности и требования при проведении утилизации РМ отсутствуют.

5.2 РМ не содержат драгоценные материалы, металлы и их сплавы. Данные сведения являются справочными. Фактическое содержание драгоценных материалов, металлов и их сплавов определяется после их списания на основе сведений предприятий по переработке вторичных драгоценных материалов.

## Приложение А (справочное)

### Пример построения системы АСКУЭ с использованием радиомаршрутизаторов

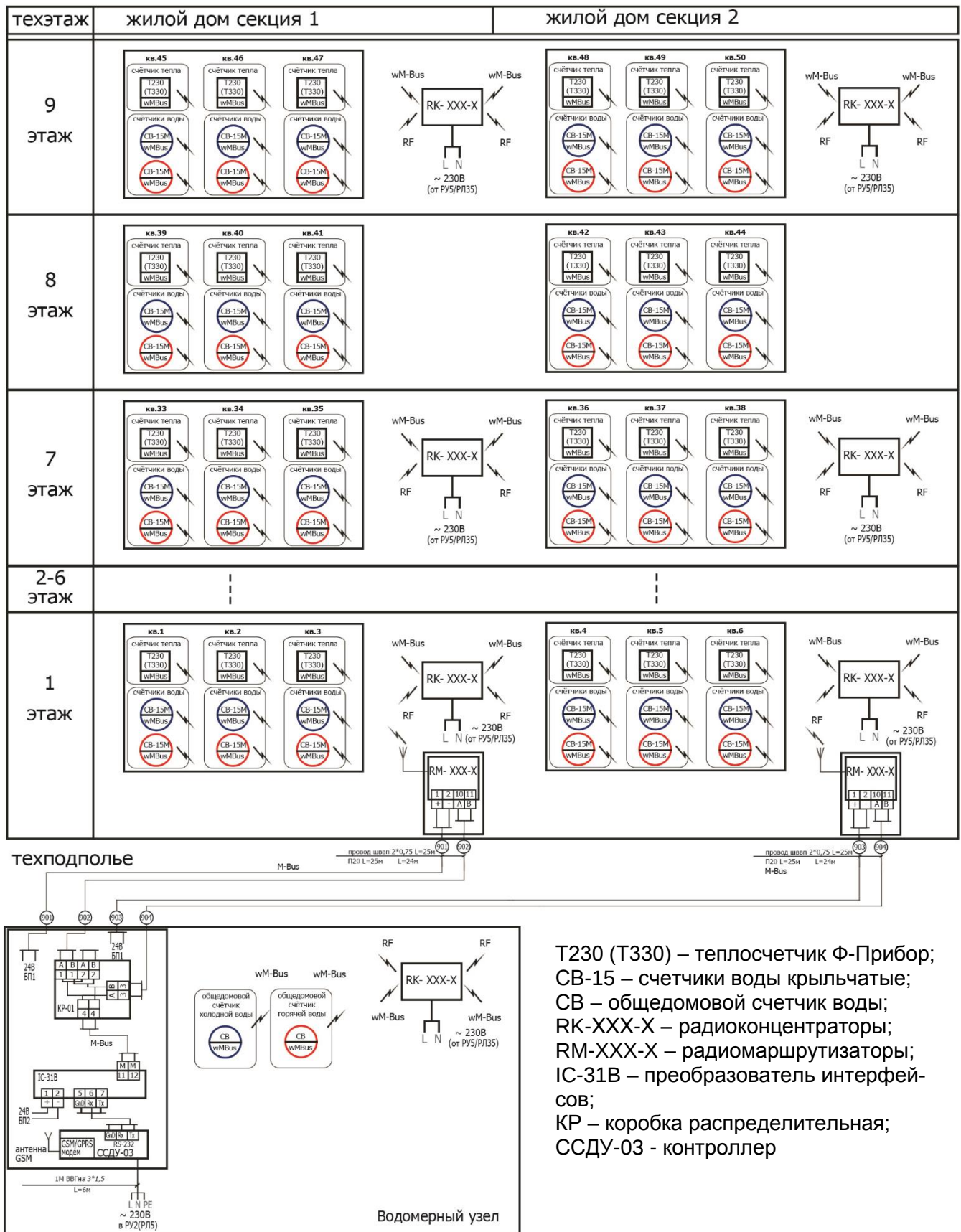


Рисунок А.1 – Пример построения системы АСКУЭ для 9-ти этажного 50-ти квартирного жилого дома с использованием RM и УСПД «Гран» для учета тепловой энергии и воды

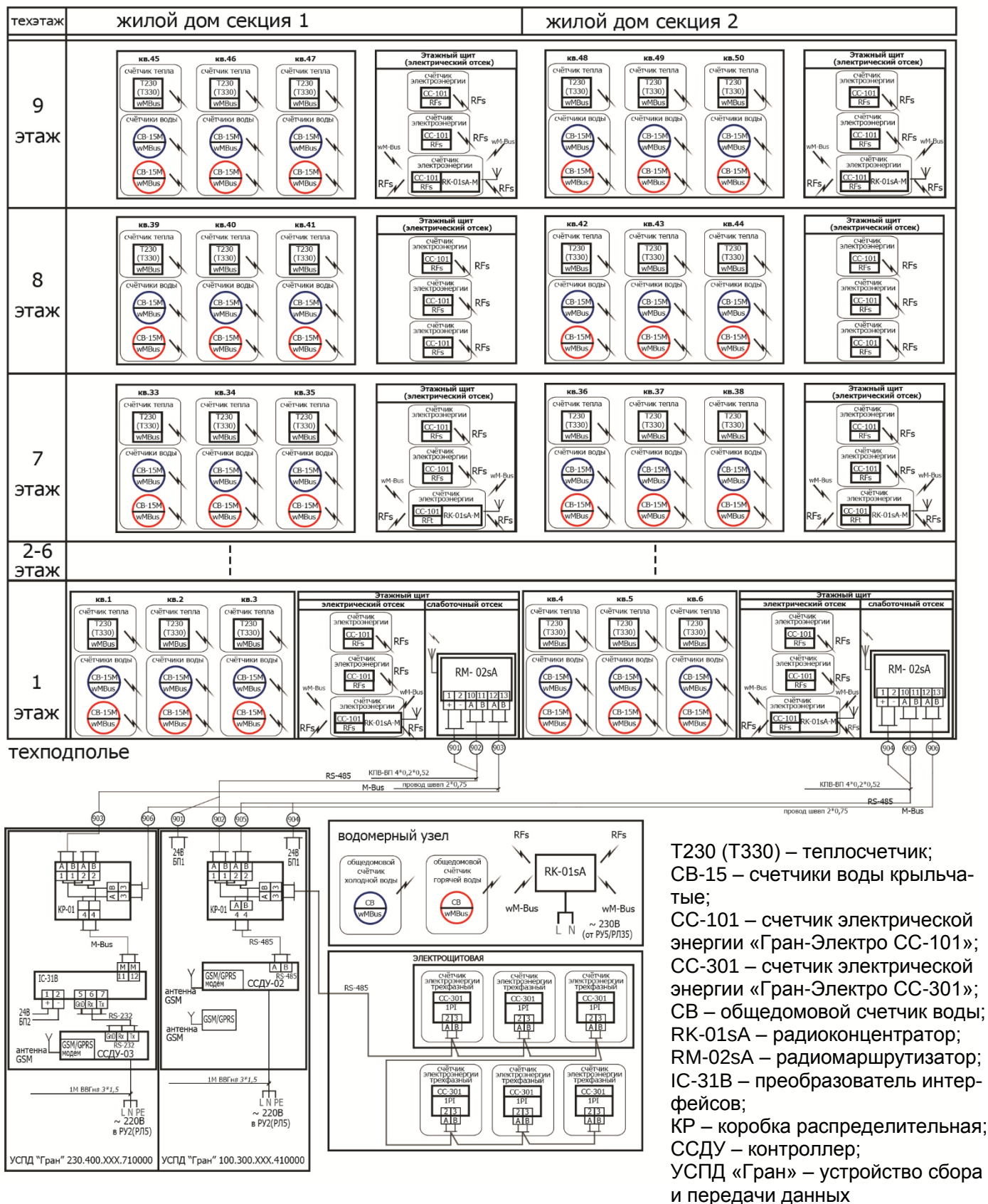


Рисунок А.2 – Пример построения системы АСКУЭ для 9-ти этажного 50-ти квартирного жилого дома с использованием RM и УСПД «Гран» для учета воды и тепловой энергии

## Приложение Б (справочное)

### Габаритные и установочные размеры радиомаршрутизаторов

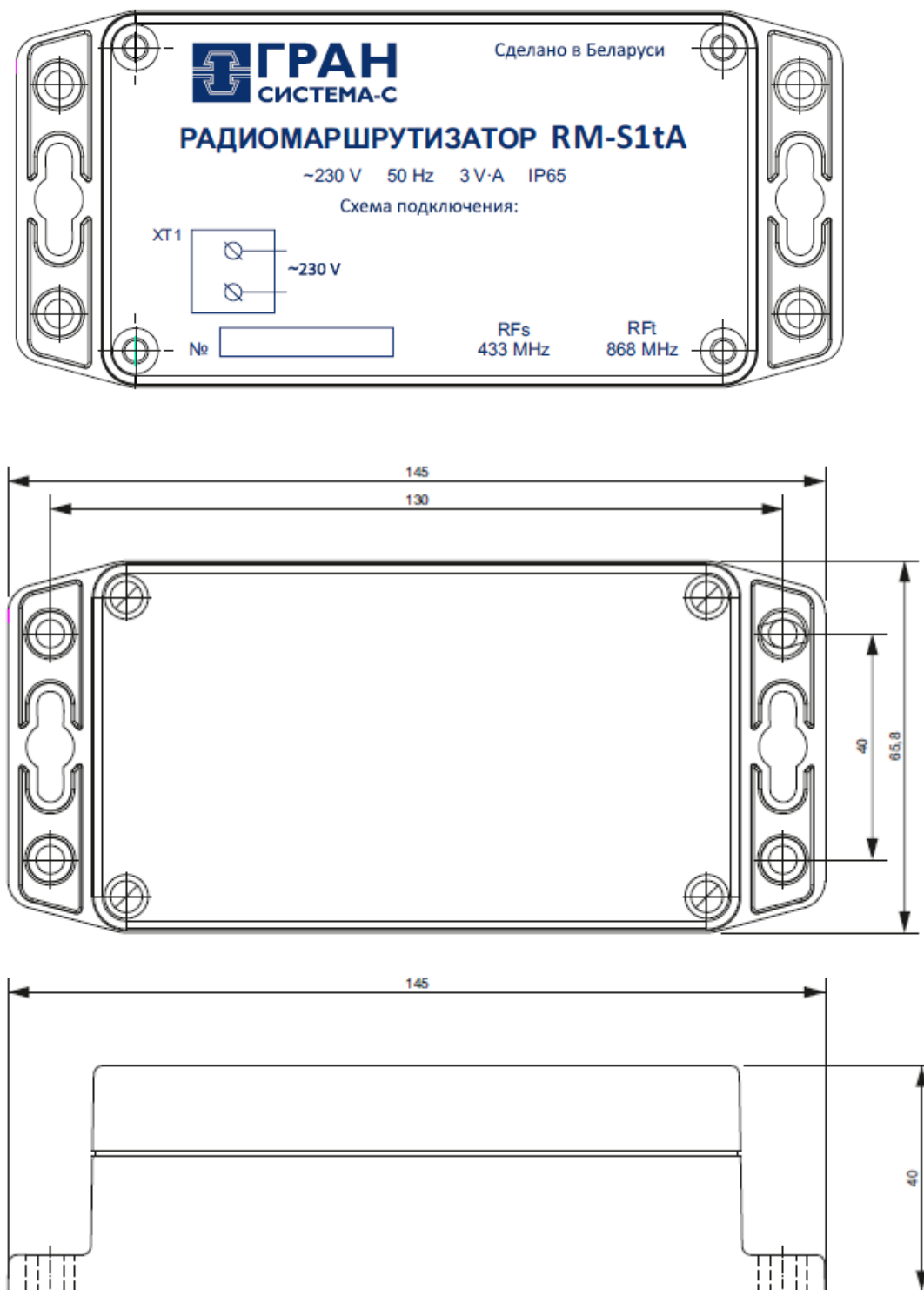


Рисунок Б.1 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры радиомаршрутизаторов RM-S1tX

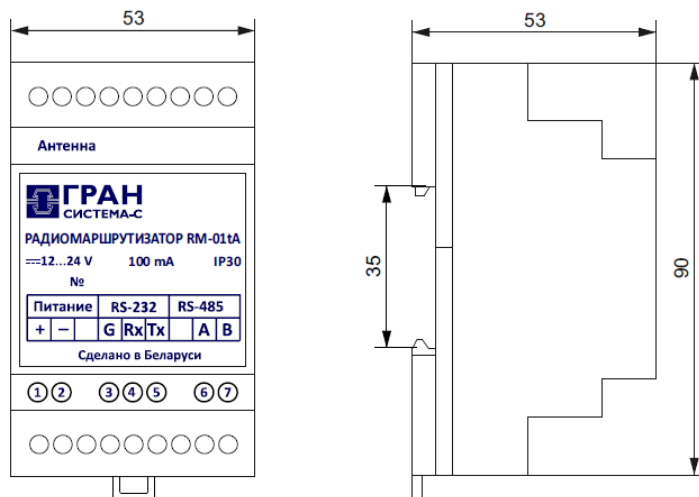


Рисунок Б.2 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры радиомаршрутизаторов RM-01XX

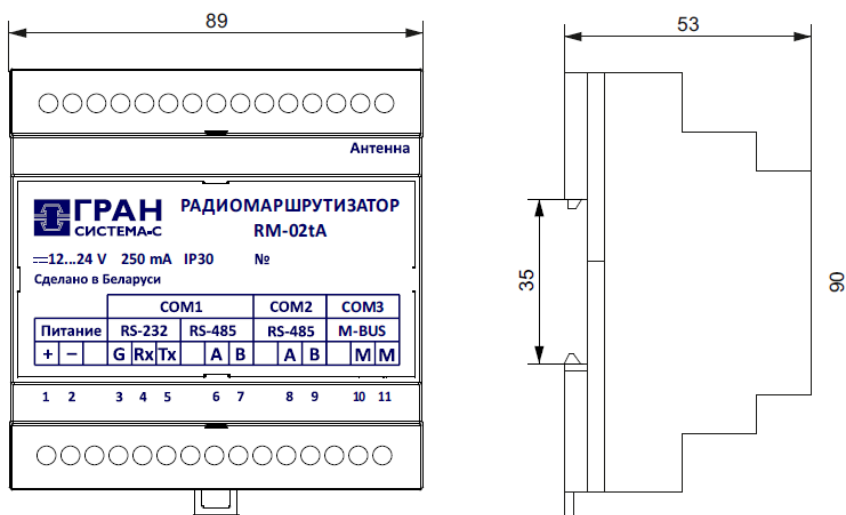


Рисунок Б.3 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры радиомаршрутизаторов RM-02XX



Рисунок Б.4 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры радиомаршрутизаторов RM-USBXX

## Приложение В (справочное)

### Вариант монтажа радиомаршрутизаторов RM-S1tA

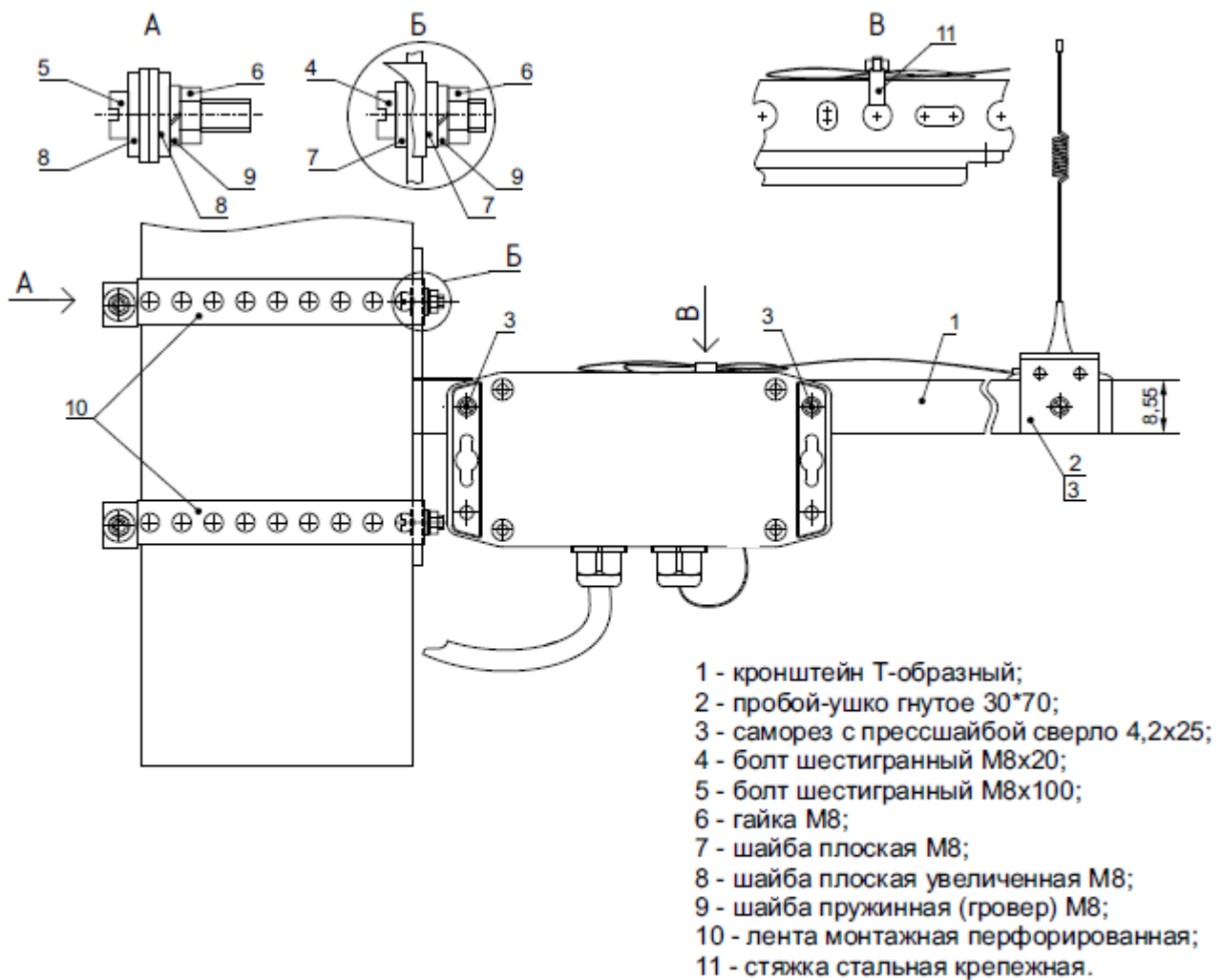


Рисунок В.1 – Вариант монтажа RM-S1tA на объекте



## **НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С»**

Республика Беларусь

220141, г. Минск, ул. Ф.Скорины, 54А

Отдел маркетинга: тел. +375 17 358 78 79;

Отдел технического обслуживания: тел. +375 17 355 58 09, +375 29 365 82 09;

Отдел сбыта: тел. +375 17 351 41 87, 374 81 89, +375 29 158 93 37.

E-mail: [info@strumen.com](mailto:info@strumen.com), [info@strumen.by](mailto:info@strumen.by)

<http://www.strumen.com>, <http://www.strumen.by>