



научно-производственное предприятие  
**УРАЛТЕХНОЛОГИЯ**



## **KARAT-912**

**Контроллер шины  
M-Bus-50**

## **ПАСПОРТ**

**МСТИ.426441.009.02 ПС**

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395) 279-98-46

Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3642)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: [kat@nt-rt.ru](mailto:kat@nt-rt.ru) || Сайт: <http://karat-nt-rt.ru/>

**СОДЕРЖАНИЕ**

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ..... | 3  |
| 1. НАЗНАЧЕНИЕ .....                   | 4  |
| 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....    | 4  |
| 3. РАБОТА И УСТРОЙСТВО .....          | 5  |
| 4. КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....  | 9  |
| 5. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ.....        | 12 |
| 6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....     | 12 |
| 7. УТИЛИЗАЦИЯ .....                   | 13 |
| 8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ .....      | 14 |
| 9. ОТМЕТКА О ПРОДАЖЕ.....             | 14 |

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ**

**Интерфейс M-Bus** – контактный последовательный интерфейс, осуществляющий передачу данных по двухпроводной линии связи с питанием подключаемых устройств по этой линии, и отсутствием требования соблюдения полярности.

**Интерфейс RS-232** – контактный последовательный интерфейс: стандарт последовательной двунаправленной передачи данных между терминалом и конечным устройством.

**COM-порт** – соединение, через которое осуществляется последовательный обмен данными между компьютерами и устройствами с интерфейсом RS-232.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

**КАРАТ-912 Контроллер шины M-Bus-50** (далее по тексту контроллер) предназначен для выполнения следующих функций:

- объединения в сеть по шине M-Bus от 1 до 50 приборов учёта с интерфейсом M-Bus;
- организации канала передачи данных с объединённых в сеть приборов учёта на внешнее регистрирующее устройство с интерфейсом RS-232.

В качестве приборов учёта выступают:

- вычислители – например, ЭЛЬФ или КАРАТ;
- теплосчётчики – например, КАРАТ-Компакт-201;
- другие измерительные приборы с интерфейсом M-Bus.

В качестве внешнего регистрирующего устройства используются:

- компьютер, оборудованный COM-портом;
- пульт переноса данных Луч-МК;
- другие устройства с интерфейсом RS-232 – например, радиомодем или преобразователь интерфейса RS-232/Ethernet.

Контроллер реализует функцию повторителя (репитера), что позволяет параллельно по шине M-Bus подключать к сети, состоящей из контроллера и подключённых к нему приборов учёта, новые сегменты сети. Каждый новый сегмент состоит из аналогичного контроллера с подключёнными к нему приборами учёта (рисунки 4, 5). Общее количество, объединённых в такую сеть приборов учёта, ограничивается возможностями самих приборов учёта в части формирования собственного адреса в сети.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики контроллера показаны в таблице 1.

**Таблица 1 – Технические характеристики**

| <b>Параметры коммутатора</b>                                     | <b>Значения параметра</b> |
|--|---------------------------|
| Уровень сигнала M-Bus, соответствующий логической «1», В         | не более 36               |
| Уровень сигнала M-Bus, соответствующий логическому «0», В        | не более 20               |
| Ток нагрузки по шине M-Bus, мА                                   | не более 95               |
| Напряжение гальванической изоляции (гальванической развязки), кВ | не более 1,5              |
| Количество подключаемых к контроллеру приборов учёта, шт         | от 1 до 50                |
| Габаритные размеры контроллера, мм                               | 107 × 95 × 58             |
| Скорость приёма-передачи данных, бит/с                           | от 1200 до 4800           |

Таблица 1 – Технические характеристики (Окончание)

| Параметры коммуникатора   | Значения параметра  |
|---|---|
| Кабель шины M-Bus   | двухпроводная витая пара  |
| Питание контроллера: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ тип питания</li> <li>▪ напряжение сети, В</li> <li>▪ частота сети, Гц</li> </ul>  | сетевое<br>220 ± 10%<br>50 ± 10%                                      |
| Длина шины M-Bus ограничивается: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ сопротивление кабеля, Ом</li> <li>▪ ёмкость кабеля, нФ</li> </ul>   | не более 187<br>не более 52   |
| Длина цепей RS-232, м   | не более 15   |
| Рабочие условия эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ место установки</li> <li>▪ температура окружающего воздуха, °С</li> <li>▪ относительная влажность при температуре 30 °С, %</li> <li>▪ атмосферное давление, кПа</li> </ul> | закрытое помещение<br>от 5 до 50<br><br>не более 95<br>от 84 до 106,7 |

### 3. РАБОТА И УСТРОЙСТВО

В процессе работы передача данных с подключенных к контроллеру приборов учёта на внешнее регистрирующее устройство реализуется путём:

- последовательного получения контроллером данных с приборов учёта в виде сигналов интерфейса M-Bus;
- преобразования контроллером полученных от приборов учёта сигналов в сигналы интерфейса RS-232;
- трансляции контроллером сигналов интерфейса RS-232 на внешнее регистрирующее устройство.

При этом встроенные в приборы учёта устройства интерфейса M-Bus, получают питание от контроллера по шине M-Bus.

Передача данных по интерфейсу M-Bus от контроллера (ведущее устройство) к приборам учёта (ведомые устройства) осуществляется путём изменения уровня напряжения на шине M-Bus. Логической «1» – U<sub>1</sub>, соответствует напряжение +36 В. Логическому «0» – U<sub>0</sub>, соответствует напряжение +20 В, смотрите рисунок 1.

Передача данных по интерфейсу M-Bus от приборов учёта к контроллеру осуществляется путём изменений ведомыми устройствами значений потребляемого ими постоянного тока. Логической «1» – I<sub>1</sub>, соответствует ток величиной не более 1,5 мА. Логическому «0» – I<sub>0</sub>, соответствуют значения тока, находящиеся в диапазоне (11 - 20) мА, рисунок 1. Конкретное значение I<sub>0</sub> зависит от типов и моделей используемых приборов учёта.



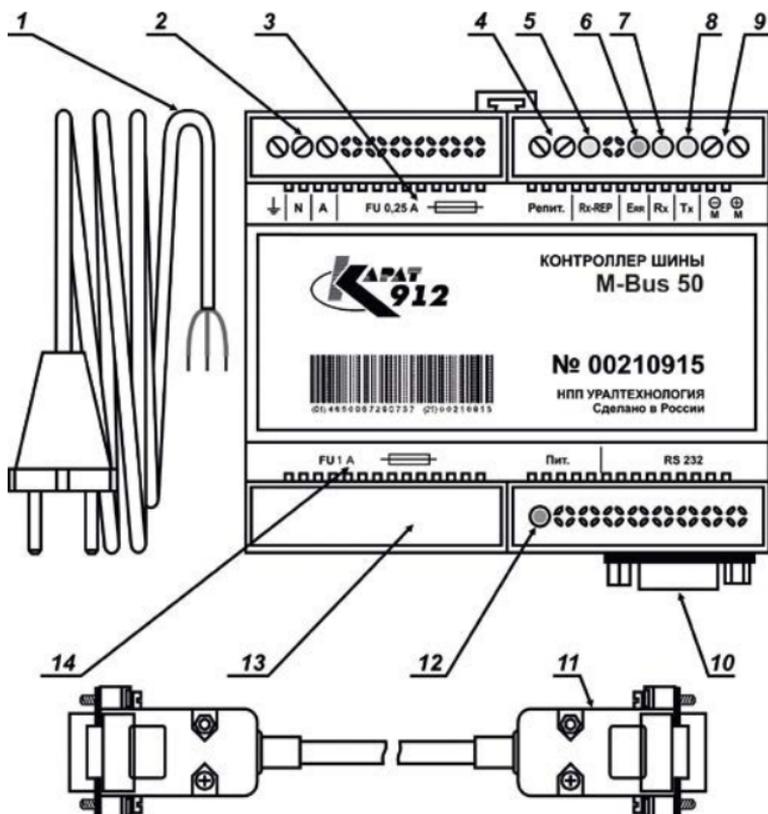
**Рисунок 1** – Представление битов данных в интерфейсе M-Bus

Контроллер представляет собой электронное устройство, выполненное на печатной плате и помещённое в пластмассовый корпус. Корпус контроллера приспособлен для монтажа на DIN-рейку. В корпус контроллера встроены 4 съёмные панели (позиция 13), снятие которых открывает свободный доступ к клеммным соединителям сетевого питания (позиция 2), клеммным соединителям шины M-Bus (позиции 4, 9), плавким предохранителям (позиции 3, 14) и разъёму интерфейса RS-232 (позиция 10). Внешний вид контроллера показан на рисунке 2.

Для подключения к сети переменного тока 220в/50гц в контроллере установлены клеммные соединители «земля», «N», «A» (позиция 2). К клеммным соединителям присоединяется шнур сетевого питания (позиция 1), который входит в комплектность поставки контроллера.

К шине M-Bus (линиям интерфейса M-Bus) подключаются ведомые устройства (приборы учёта). Подключение контроллера к шине M-Bus (ведомым устройствам) производится через клеммные соединители «M+», «M-» (позиция 9), к которым подключается витая пара шины M-Bus. Подключение кабеля шины M-Bus к клеммным соединителям «M+», «M-» осуществляется **произвольным** (без соблюдения полярности) образом.

Функция повторителя (подключения к контроллеру новых сегментов сети) реализована в контроллере через клеммные соединители «Репит» (позиция 4), к которым по шине M-Bus можно подключать аналогичные контроллеры «со своими» приборами учёта. При этом контроллер, к которому подключаются, становится ведущим устройством – ведущим контроллером, а подключаемые контроллеры становятся ведомыми устройствами – ведомыми контроллерами, (смотрите рисунки 4, 5).



1 – шнур сетевой; 2 – клеммы подключения сетевого питания; 3 – область расположения плавкого предохранителя 0,25 А; 4 – клеммы подключения шины M-Bus «Репит»; 5 – сигнальный светодиод «Rx-REP»; 6 – сигнальный светодиод «Err»; 7 – сигнальный светодиод «Rx»; 8 – сигнальный светодиод «Tx»; 9 – клеммы подключения шины M-Bus «M+», «M-»; 10 – разъём (DB-9F) подключения интерфейса RS-232; 11 – кабельный удлинитель 9F/9M; 12 – сигнальный светодиод «Пит»; 13 – съёмная панель (одна из 4-х) в корпусе контроллера; 14 – область расположения плавкого предохранителя 1 А

**Рисунок 2** – Внешний вид контроллера

Если в единую сеть объединены несколько контроллеров с подключёнными к ним приборами учёта, то ведомые контроллеры выполняют функцию магистральных усилителей. Каждый ведомый контроллер для подключённых к нему приборов осуществляет:

- питание цепей интерфейса M-Bus;
- формирование необходимых уровней сигналов интерфейса M-Bus.

При подключении к ведомому контроллеру внешнего регистрирующего устройства с интерфейсом RS-232 (например, Луч-МК), сохраняется доступ ведущего контроллера к ведомому контроллеру и подключённым к нему приборам учёта.

Подключение контроллера к внешнему регистрирующему устройству производится через разъём (DB-9F) подключения цепей интерфейса RS-232 (позиция 10), посредством кабеля удлинительно-го 9F/9M (позиция 11), который входит в комплектность поставки контроллера.

На лицевой стороне корпуса контроллера расположены пять сигнальных светодиодов (позиции 5, 6, 7, 8, 12):

- светодиод «Пит» зелёного цвета (позиция 12) – свечение светодиода показывает наличие питания на контроллере;
- светодиод «Тх» жёлтого цвета (позиция 8) – свечение или мигание светодиода свидетельствует о нормальном преобразовании сигналов интерфейса RS-232 в сигналы интерфейса M-Bus;
- светодиод «Rx» жёлтого цвета (позиция 7) – свечение или мигание светодиода свидетельствует о нормальном прохождении на контроллер сигналов интерфейса M-Bus от ведомых устройств (приборов учёта);
- светодиод «Err» красного цвета (позиция 6) – свечение светодиода показывает перегрузку контроллера по линиям интерфейса M-Bus («M+», «M-»). Эксплуатация контроллера при получении такого сигнала не допускается. Допускается кратковременное мигание светодиода во время передачи данных по шине M-Bus. Сигнал о перегрузке контроллера обычно возникает по причине короткого замыкания проводников в кабеле шины M-Bus;
- светодиод «Репит» жёлтого цвета (позиция 5) – свечение или мигание светодиода сигнализирует о поступлении сигнала от ведущего контроллера.

Плавкий предохранитель 0,25 А (позиция 3) выполняет функцию сетевого предохранителя. Плавкий предохранитель 1 А (позиция 14) выполняет функцию защиты вторичного источника питания, встроенного в контроллер.

### **ВНИМАНИЕ!**

*Снятие съёмных панелей (позиция 13), проверку и замену плавких предохранителей (позиции 3, 14) необходимо проводить только на отключённом от сети 220В/50Гц контроллере.*

На рисунке 3 приведена принципиальная электрическая схема подключения контроллера к приборам учёта.

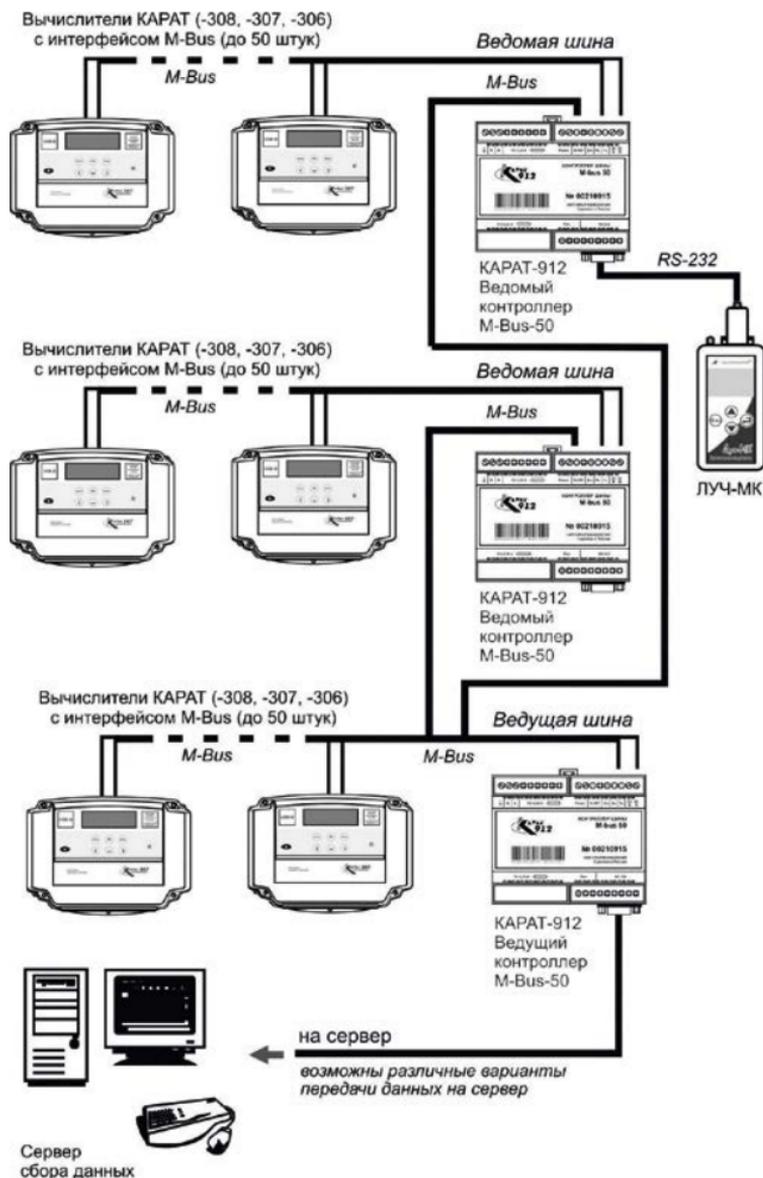


Рисунок 3 – Подключение ведомых устройств к контроллеру

#### 4. КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

При наличии в приборах учёта интерфейса (интерфейсных модулей) M-Bus, возникает возможность при помощи контроллера объединять приборы учёта в сеть и подключить данную сеть напрямую к компьютеру. При этом обмен данными между приборами учёта и компьютером может осуществляться как по проводным, так и беспроводным линиям связи при использовании соответствующего коммуникационного оборудования и специализированных программ (например, ЛЭРС-УЧЁТ, КАРАТ-Экспресс), установленных на компьютере.

На рисунках 4, 5 показаны варианты подключения к компьютеру, объединённых в сеть приборов учёта при помощи контроллера.



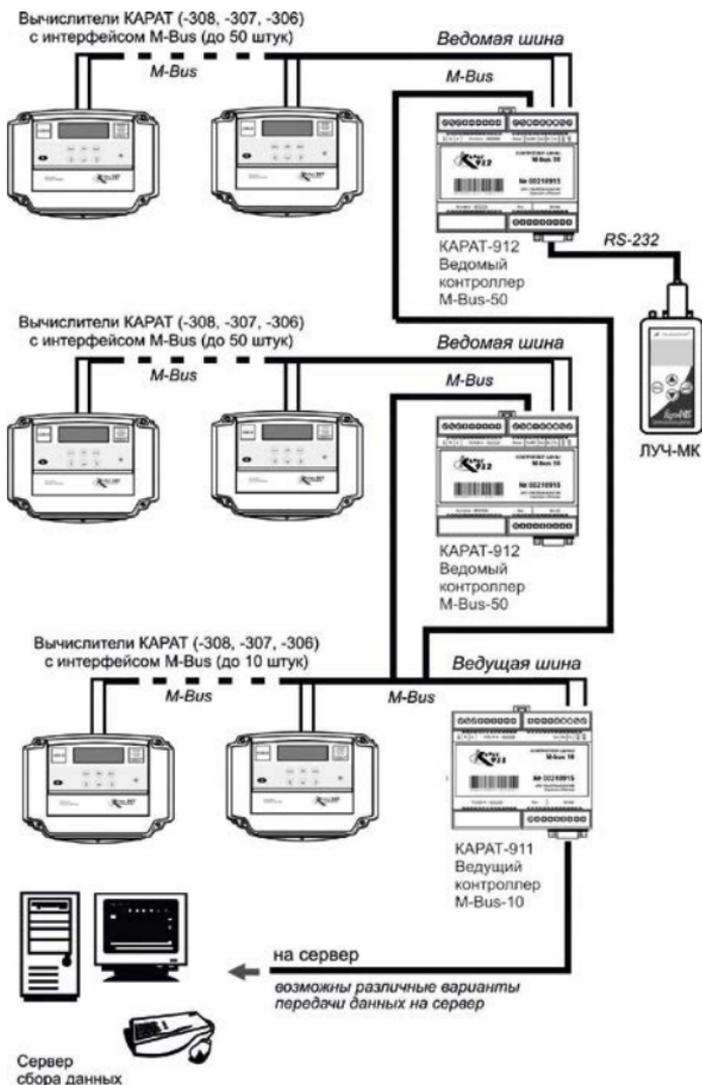
**Рисунок 4** – Передача (обмен) данных по интерфейсу M-Bus при использовании контроллера КАРАТ-912

Как видно из рисунка 4, разделять шину M-Bus на ведущую и ведомую необходимо в тех случаях, когда:

- количество подключаемых приборов учёта (ведомых устройств) превышает 50 единиц;

- суммарное сопротивление жил шины M-Bus составляет более 187 Ом (смотрите таблицу 1).

В качестве ведущего контроллера может быть использован КАРАТ-911 контроллер шины M-Bus-10, смотрите рисунок 5.



**Рисунок 5 – Передача (обмен) данных по интерфейсу M-Bus при использовании контроллеров КАРАТ-911 и КАРАТ-912**

## 5. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Контроллер помещается в полиэтиленовый антистатический пакет и укладывается вместе с паспортом в картонную коробку. На коробку наклеивается этикетка, которая содержит следующую информацию:

- полное условное обозначение контроллера;
- дату выпуска;
- наименование и товарный знак изготовителя;
- адрес и контактная информация по изготовителю.

**Таблица 2 – Комплектность поставки**

| <i>Наименование</i>                   | <i>Кол-во, шт.</i> | <i>Примечание</i>       |
|---------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| КАРАТ-912<br>Контроллер шины М-Bus-50 | 1                  | МСТИ.426441.009.02      |
| Паспорт контроллера                   | 1                  | МСТИ.426441.009.02 ПС   |
| Шнур сетевой ПВС-ВПЗ×0,75-1           | 1                  |                         |
| Кабель удлинитель 9F/9M               | 1                  |                         |
| Плавкий предохранитель 0,25 А         | 1                  | Установлен в контроллер |
| Плавкий предохранитель 1 А            | 1                  | Установлен в контроллер |
| Антистатический упаковочный пакет     | 1                  |                         |
| Коробка картонная упаковочная         | 1                  |                         |
| Этикетка                              | 1                  | 8.789.044               |

## 6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

**Гарантийный срок службы контроллера составляет 12 месяцев со дня продажи.**

В течение гарантийного срока бесплатно устраняются дефекты контроллера путём его ремонта (или замены), если дефект возник по вине изготовителя.

Ремонт контроллера производится только на предприятии-изготовителе или уполномоченных сервисных центрах. Контроллер сдаётся в ремонт вместе с паспортом. Изготовитель вправе отказать в гарантийном ремонте при утере паспорта контроллера.

Гарантия не распространяется на контроллеры с дефектами или неисправностями, вызванными:

- воздействием окружающей среды (дождь, снег, молния, и др.);
- наступлением форс-мажорных обстоятельств;
- несоблюдением правил транспортирования и условий хранения контроллеров по 3 ГОСТ 15150;

- следами механического, термического или другого воздействия на внешних и внутренних частях контроллера.

Изготовитель не несёт ответственности за косвенные убытки и прочие издержки, связанные с отказом и ремонтом контроллера.

## 7. УТИЛИЗАЦИЯ

Контроллеры не содержат в своей конструкции драгоценных металлов, а также материалов и веществ, требующих специальных методов переработки и утилизации, представляющих опасность для жизни и здоровья людей, и окружающей среды.

При выработке эксплуатационного ресурса контроллера, эксплуатирующая организация осуществляет мероприятия по подготовке и отправке его на утилизацию. Утилизация контроллера осуществляется отдельно по группам материалов в соответствии с таблицей 3.

**Таблица 3 – Утилизируемые материалы**

| <b>Утилизируемый элемент</b>      | <b>Материал утилизируемого элемента</b> | <b>Способ утилизации</b>  |
|-----------------------------------|---|---------------------------|
| Печатная плата                    | Текстолит, медь, электронные компоненты | Переработка печатных плат |
| Коммуникационный и сетевой кабели | Медь, ПВХ                               | Переработка кабелей       |
| Корпус контроллера                | ABS, ПВХ                                | Переработка пластика      |
| Упаковка                          | Картон П17                              | Переработка макулатуры    |

**8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ**

КАРАТ-912 Контроллер шины M-Bus-50 МСТИ.426441.009.02 соответствует требованиям конструкторской документации и признан годным к эксплуатации.

**КАРАТ-912**  
**Контроллер шины M-Bus-50**  
 заводской №

Дата выпуска

МП

Подпись или штамп лица,

ответственного за приёмку \_\_\_\_\_

**9. ОТМЕТКА О ПРОДАЖЕ**

Дата продажи \_\_\_\_\_

Подпись или штамп \_\_\_\_\_

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
 Астана +7(7172)727-132  
 Астрахань (8512)99-46-04  
 Барнаул (3852)73-04-60  
 Белгород (4722)40-23-64  
 Брянск (4832)59-03-52  
 Владивосток (423)249-28-31  
 Волгоград (844)278-03-48  
 Вологда (8172)26-41-59  
 Воронеж (473)204-51-73  
 Екатеринбург (343)384-55-89  
 Иваново (4932)77-34-06  
 Ижевск (3412)26-03-58  
 Иркутск (395) 279-98-46

Казань (843)206-01-48  
 Калининград (4012)72-03-81  
 Калуга (4842)92-23-67  
 Кемерово (3842)65-04-62  
 Киров (8332)68-02-04  
 Краснодар (861)203-40-90  
 Красноярск (391)204-63-61  
 Курск (4712)77-13-04  
 Липецк (4742)52-20-81  
 Магнитогорск (3519)55-03-13  
 Москва (495)268-04-70  
 Мурманск (8152)59-64-93  
 Набережные Челны (8552)20-53-41  
 Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81  
 Новосибирск (383)227-86-73  
 Омск (3812)21-46-40  
 Орел (4862)44-53-42  
 Оренбург (3532)37-68-04  
 Пенза (8412)22-31-16  
 Пермь (342)205-81-47  
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
 Рязань (4912)46-61-64  
 Самара (846)206-03-16  
 Санкт-Петербург (812)309-46-40  
 Саратов (845)249-38-78  
 Севастополь (8692)22-31-93  
 Симферополь (3652)67-13-56

Смоленск (4812)29-41-54  
 Сочи (862)225-72-31  
 Ставрополь (8652)20-65-13  
 Сургут (3462)77-98-35  
 Тверь (4822)63-31-35  
 Томск (3822)98-41-53  
 Тула (4872)74-02-29  
 Тюмень (3452)66-21-18  
 Ульяновск (8422)24-23-59  
 Уфа (347)229-48-12  
 Хабаровск (4212)92-98-04  
 Челябинск (351)202-03-61  
 Череповец (8202)49-02-64  
 Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: [kat@nt-rt.ru](mailto:kat@nt-rt.ru) || Сайт: <http://karat-nt-rt.ru/>