



**ТОО «ЭКАС-СЕРВИС»
КАЗАХСТАН**

**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ТРЕХФАЗНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ
«РиМ 489.ХХ-К»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВНКЛ.411115.001 РЭ**

г. Караганда

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 ТРЕБОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ | 3 |
| 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТРОЙСТВА | 3 |
| 2.1 Назначение изделия..... | 3 |
| 2.2 Технические характеристики..... | 6 |
| 2.3 Основные функциональные возможности счетчиков..... | 7 |
| 2.4 Программное обеспечение..... | 8 |
| 2.5 Считывание измерительной информации со счетчиков | 9 |
| 2.6 Конфигурирование счетчиков..... | 9 |
| 2.7 Устройство работы..... | 10 |
| 2.8 Комплект поставки..... | 13 |
| 2.9 Средства измерения, инструмент и принадлежности..... | 13 |
| 2.10 Маркировка и пломбирование..... | 14 |
| 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЧЕТЧИКА..... | 15 |
| 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 17 |
| 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ..... | 17 |
| 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ | 17 |
| 7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ..... | 17 |
| 8 ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ | 18 |
| 9 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ..... | 18 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схема подключения счетчиков | 19 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Место установки пломбы..... | 25 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Схемы расположения контактов и индикаторов счетчиков..... | 27 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Порядок считывания информации по интерфейсам PLC и RF..... | 31 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Краткое руководство считывания информации со счетчиков по интерфейсу RS- 485..... | 33 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Управление нагрузкой..... | 35 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Методика замены элемента питания ЧРВ для счетчиков РиМ 489.08-К – РиМ 489.10-К..... | 37 |

Настоящее руководство по эксплуатации позволяет ознакомиться со структурой и основными принципами работы счетчиков электрической энергии трехфазных статических «РиМ 489.ХХ-К» (далее – счетчиков) и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание счетчиков в исправном состоянии.

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Установку, монтаж и техническое обслуживание счетчиков должны производить только специально уполномоченные лица с группой допуска по электробезопасности не ниже 3 после ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

1.2 Потребителю электрической энергии, эксплуатирующему счетчик (абоненту), категорически запрещается проводить любые работы по установке, монтажу или техническому обслуживанию счетчиков.

1.3 Перед выполнением дистанционного подключения абонента к сети обслуживающий персонал, который уполномочен на это действие, должен убедиться в отсутствии факторов, которые могут привести к аварийным ситуациям и несчастным случаям.

1.4 В целях обеспечения безопасности абонента рекомендуется выполнять подключение абонента к сети только в ручном режиме. Автоматическое подключение абонента к сети следует использовать в исключительных случаях с соблюдением строгих мер разграничения прав доступа к управлению функцией автоматического подключения к сети.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

2.1 Назначение изделия

2.1.1 Счетчики являются многофункциональными приборами и предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности в трёхфазных четырехпроводных (трехпроводных) электрических цепях переменного тока промышленной частоты, а также для дистанционного отключения / подключения абонента (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1).

Метрологические и технические характеристики обеспечиваются в течение всего срока службы.

2.1.2 Счетчики РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.11-К, РиМ 489.13-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.17-К – трансформаторные универсальные счетчики, счетчики РиМ 489.08-К, РиМ 489.12-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.16-К – счетчики непосредственного включения.

Счетчики РиМ 489.10-К, РиМ 489.17-К могут использоваться в трехфазных трехпроводных электрических цепях.

2.1.3 Счетчики соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012.

2.1.4 Счетчики имеют тарификатор со встроенными часами реального времени (далее - ЧРВ)

Для поддержания работоспособного состояния ЧРВ в счетчиках применен литиевый источник питания сроком службы не менее 8 лет. Корректировка ЧРВ счетчика выполняется автоматически при каждом считывании данных со счетчика при помощи маршрутизатора каналов связи РиМ 099.02 или РиМ 099.03 (далее - МКС) или иных устройств автоматизированных систем контроля и учета энергопотребления (далее - АС) при несовпадении времени ЧРВ счетчика с текущим временем АС.

2.1.5 Счетчики (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) оснащены цифровыми гальванически развязанными интерфейсами RF (радиоканал), PLC (по силовой сети) и RS-485 (РиМ 489.11-К, РиМ 489.12-К – оснащены одним; РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К – двумя независимыми интерфейсами) для подключения к информационным сетям АС и предназначены для эксплуатации как автономно, так и в составе АС. Интерфейсы RF и PLC работают в тандеме, что обеспечивает резервирование каналов связи для автоматизированного сбора данных. В качестве устройств АС могут использоваться устройства разработки АО «РиМ», например терминал мобильный РиМ 099.01 для обмена информацией.

К интерфейсам RS-485 счетчиков возможно подключение дополнительного оборудования, например, коммуникаторов РиМ 071.02, РиМ 071.21 (RS-485 – GSM).

2.1.6 Счетчики выпускаются в исполнениях, приведенных в таблице 1.

2.1.7 Счетчики РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К производятся в корпусе исполнения 1. Корпус исполнения 1 оснащен отсеком для размещения встраиваемого коммуникатора, предназначенного для реализации обмена с внешними устройствами АС по интерфейсам PLC, RF, GSM, EtherNet и др.

Счетчики РиМ 489.11-К, РиМ 489.12-К, РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К производятся в корпусе исполнения 2.

2.1.8 Счетчики в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.14-К оснащены устройством коммутации нагрузки (далее - УКН). УКН счетчиков предназначено для коммутации нагрузки (отключение/подключение абонента):

- при превышении установленного порога мощности коммутации (далее - УПМк), если это предусмотрено при начальной установке счетчика;
- дистанционно посредством внешней команды по интерфейсам RF, PLC от устройств АС;
- посредством команд управления по интерфейсу RS-485.

2.1.9 Счетчики в исполнении РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.17-К оснащены реле управления коммутацией нагрузки (далее - РУ). РУ счетчиков предназначено для управления внешним устройством, выполняющим коммутацию нагрузки (отключение/подключение абонента):

- при превышении УПМк, если это предусмотрено при начальной установке счетчика;
- дистанционно посредством внешней команды по интерфейсам RF, PLC (при наличии) от устройств АС;
- посредством команд управления по интерфейсу RS-485.

Подключение абонента к сети выполняется дистанционно при помощи устройств АС по интерфейсам PLC, RF (при наличии) или RS-485.

Подключение абонента возможно также при помощи кнопок управления (далее КнУ), расположенных на лицевой поверхности счетчика при наличии разрешения, полученного от устройств АС. Если отключение абонента произошло автоматически при превышении УПМк, разрешение на подключение от устройств АС не требуется. Включение возможно при помощи КнУ или автоматически (в зависимости от установок при конфигурировании) после снижения мощности нагрузки ниже УПМк и не ранее, чем через 1 минуту после отключения.

2.1.10 Счетчики оснащены (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) электронными пломбами корпуса (ЭПл) и клеммной крышки (ЭПлК). Состояние ЭПл и ЭПлК отображается на дисплее счетчика, а также считывается по интерфейсам при помощи устройств АС с указанием даты и времени фиксации нарушения.

Таблица 1

| Основные параметры и характеристики | Условные обозначение исполнения счетчика | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | РиМ 489.08-К | РиМ 489.09-К | РиМ 489.10-К | РиМ 489.11-К | РиМ 489.12-К | РиМ 489.13-К | РиМ 489.14-К | РиМ 489.15-К | РиМ 489.16-К | РиМ 489.17-К |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Класс точности при измерении активной/ реактивной энергии | 1,0/ 2,0 | 0,5S/ 1,0 | 0,5S/ 1,0 | 1,0/- | 1,0/- | 0,5S/ 1,0 | 1,0/ 2,0 | 0,5S/ 1,0 | 1,0/ 2,0 | 0,5S/ 1,0 |
| Базовый (номинальный/ максимальный ток, А) | 5/100 | 5/10 | 5/10 | 5/10 | 5/100 | 5/10 | 5/100 | 5/10 | 5/100 | 5/10 |
| Номинальное напряжение, В | 3x230 /400 | 3x230 /400 | 3x57,7 /100 | 3x230 /400 | 3x230 /400 | 3x230 /400 | 3x230 /400 | 3x230 /400 | 3x230 /400 | 3x57,7 /100 |
| Постоянная счетчика имп./ (кВт ч) [имп./ (квар·ч)] | 4000 | 36000 | 36000 | 4000 | 4000 | 36000 | 4000 | 36000 | 4000 | 36000 |
| Интерфейс PLC | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - ¹⁾ | + | + | + | + | + | + | - |
| Интерфейс RF | +* | +* | +* | - | - | + | + | + | + | + |
| Интерфейс RS-485 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| УКН (РУ) | УКН | РУ | РУ | нет | нет | нет | УКН | РУ | нет | РУ |
| Расширенная память | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + |
| Электронная пломба | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + |
| Исполнение корпуса | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <p>ПРИМЕЧАНИЕ 1. Напряжение резервного источника питания для счетчиков непосредственного включения или подключаемых с использованием трансформаторов тока от 100 до 264 В. Напряжение резервного источника питания для счетчиков, подключаемых с использованием трансформаторов тока и напряжения, от 55 до 150 В.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 2. Счетчики РиМ 489.10-К, РиМ 489.17-К могут использоваться в трехфазных трехпроводных цепях переменного тока с номинальным напряжением 3x100 В.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 3 РиМ 489.08-К; РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К - интерфейс RF +* 868,7-869,2 МГц РиМ 489.13-К - РиМ 489.17-К - интерфейс RF +* 432-434 МГц</p> <p>¹⁾ возможна установка в отсек для размещения встраиваемого коммуникатора</p> | | | | | | | | | | |

2.1.11 Счетчики начинают нормально функционировать не более чем через 5 с после подачи номинального напряжения.

2.1.12 Счетчики (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) оснащены электрическими испытательными выходами: индикатор функционирования телеметрии активной энергии (далее – «ТМА») (при измерении активной энергии) и индикатор функционирования телеметрия реактивной энергии (далее – «ТМР») (при измерении

реактивной энергии), которые используются при поверке счетчиков при измерении активной и реактивной энергии.

2.1.13 Счетчики оснащены оптическим индикатором функционирования телеметрии (далее – ТМ). Оптический индикатор не предназначен для проведения поверки счетчиков.

2.1.14 Счетчики выполняют фиксацию показаний на заданный произвольный момент времени для расчета баланса потребленной электроэнергии.

2.1.15 Условия эксплуатации счетчиков У2 по ГОСТ 15150 – в палатках, металлических и иных помещениях без теплоизоляции, при отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков, при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 95 % при температуре окружающего воздуха плюс 35 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

Предельный рабочий диапазон температур от минус 40 до плюс 70 °С.

Степень защиты корпуса счетчика от проникновения пыли и воды – IP51 по ГОСТ 14254.

КнУ счетчиков функционирует при температуре от минус 25 до плюс 70 °С. При температуре ниже минус 35 °С возможно резкое снижение или полная потеря контрастности дисплея счетчиков, при этом метрологические и функциональные характеристики счетчиков сохраняются.

2.2 Основные метрологические и технические характеристики

| | |
|--|---------------|
| Номинальное напряжение, В | см. таблицу 1 |
| Базовый (номинальный) ток, А | см. таблицу 1 |
| Максимальный ток, А | см. таблицу 1 |
| Номинальная частота, Гц | 50 |
| Класс точности при измерении активной/реактивной энергии | см. таблицу 1 |
| Постоянная счетчика, имп./ (кВт ч), имп./ (квар·ч) | см. таблицу 1 |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А, не более | 0,1 |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В·А, не более | 10,0 |
| Активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В·т, не более | 1,5 |
| Суточный ход ЧРВ, с/сутки, не более | ±0,5 |
| Время сохранения данных, лет, не менее | 40 |
| Количество тарифов | 8 |
| Количество тарифных зон, не более | 256 |
| Масса, кг, не более | 1,6 |
| Габаритные размеры (исполнение корпуса 1), мм | 180x290x95 |
| Габаритные размеры (исполнение корпуса 2), мм | 176x296x75 |
| Средняя наработка до отказа Т _{ср} , час, не менее | 100000 |
| Средний срок службы Т _{сл} , лет, не менее | 30 |
| Межповерочный интервал, лет | 8 |

Основные единицы для измеряемых и расчетных значений величин должны соответствовать приведенным в таблице 2. Цена единицы старшего и младшего разрядов счетного механизма должна соответствовать приведенной в таблице 2.

Таблица 2

| Измеряемая величина | Основная единица | Цена единицы старшего/младшего разряда | | |
|---------------------|------------------|--|--|--|
| | | РиМ 489.11-К РиМ 489.12-К | РиМ 489.09-К РиМ 489.10-К РиМ 489.13-К РиМ 489.15-К РиМ 489.17-К | РиМ 489.08-К РиМ 489.14-К РиМ 489.16-К |
| Активная энергия | кВт•ч | $10^5/10^{-2}$ | $10^4/10^{-3}$ | $10^5/10^{-2}$ |
| Реактивная энергия | квар•ч | - | $10^4/10^{-3}$ | $10^5/10^{-2}$ |

2.3 Основные функциональные возможности счетчиков

Счетчик выполняет следующие функции:

- а) сохранение в энергонезависимой памяти:
 - измерительной информации по всем измеряемым величинам;
 - установленных служебных параметров (тарифного расписания, параметров маршрутизации и др.);
- б) защита информации - 1 уровень паролей доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов;
- в) вывод данных на электронный дисплей в автоматическом режиме и ручном режиме при помощи кнопки управления (далее – КнУ) (для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К);
- г) обмен данными с устройствами АС по интерфейсам RF, RS-485 и PLC (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1);
- д) ретрансляция данных и команд - счетчики (в зависимости от варианта исполнения, см. таблицу 1) могут использоваться как независимые ретрансляторы по PLC и RF;
- е) синхронизация ЧРВ счетчиков по интерфейсам RF, RS-485, PLC с использованием устройств АС (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1);
- ж) конфигурирование счетчиков по интерфейсам RF, RS-485, PLC с использованием устройств АС (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1);
- з) автоматическое отключение абонента от сети по превышению установленного порога мощности (далее – УПМк) (для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.17-К);
- и) дистанционное управление отключением/подключением абонента (для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.17-К):
 - при помощи устройств АС по интерфейсу PLC;
 - при помощи устройств АС по интерфейсу RF;
 - при помощи устройств АС по интерфейсу RS-485;
 - при помощи КнУ (только включение при наличии разрешения от устройств АС);
- к) тарификатор поддерживает:
 - до 8 тарифов;
 - до 256 тарифных зон;
 - переключение по временным тарифным зонам;
 - переключение тарифов по превышению лимита заявленной мощности;
 - автопереход на летнее/зимнее время;
 - календарь выходных и праздничных дней;
 - перенос рабочих и выходных дней;
- л) запись и хранение результатов измерений в журналах суточного и месячного потребления, а также на получасовых интервалах;

Все события в журналах привязаны ко времени. Журналы недоступны корректировке при помощи внешних программ.

2.4 Программное обеспечение

Интегрированное программное обеспечение (далее - ПО) счетчика сохраняется в постоянном запоминающем устройстве контроллера счетчика. Считывание исполняемого кода из счетчика и его модификация с использованием интерфейсов счетчика невозможны. Защита выполнена аппаратно, корпус счетчика опломбирован пломбой поверителя.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма ПО) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | Исполнения счетчиков |
|--|---|---|--|---|----------------------|
| РиМ 485 программа | ВНКЛ.411152.056 ПО | v 1.0 и выше | 9E A4 02 10 04 A5 BD C9 77 C9 74 80 57 45 56 88 | Не используется | РиМ 489.11-К |
| | | | | | РиМ 489.12-К |
| РиМ 489 программа | ВНКЛ.411152.053 ПО | v 1.0 и выше | 64 17 2F A0 B2 54 82 21 1E 55 5D 95 38 EC A9 DA | Не используется | РиМ 489.13-К |
| | | | F2 28 B9 51 02 F4 2D 95 E8 26 6B 39 D5 F6 38 A1 | | РиМ 489.14-К |
| | | | CE 1F 05 84 0F 5D E2 88 9B 21 A2 1E 53 8B 02 A3 | | РиМ 489.15-К |
| | | | 16 92 F9 13 4D 3A CC 1E 42 04 AF D3 41 AF 94 B5 | | РиМ 489.16-К |
| | | | B5 30 C4 67 1B 9D C0 D3 0F 13 AB CA E4 8B 4A CF | | РиМ 489.17-К |
| Программирование РиМ по DImS-Cosem программа | ВНКЛ.411152.077 ПО | v 4.0 и выше | D5 29 7B 26 6B 63 1C F1 E6 DD 3B E2 50 B2 1B 90 | Не используется | РиМ 489.08-К |
| | | | 0C 81 E8 25 F6 04 16 89 0F 5B FA A4 FB 80 0F 6E | | РиМ 489.09-К |
| | | | 5C EE EF 14 CE 2F F6 65 C1 49 A8 10 B0 C5 CA 0B | | РиМ 489.10-К |

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с СТ РК 2.46-2014 - «А».

2.5 Считывание измерительной информации со счетчиков

Считывание информации со счетчиков (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) выполняется по интерфейсам RS-485, а также дистанционно по интерфейсам RF, PLC.

Считывание информации по интерфейсам RF, PLC выполняют при помощи специализированных устройств АС, например МТ, МКС и др. При этом информация считывается по интерфейсам RF и PLC одновременно. Обмен данными выполняется по запросу устройств АС либо по заданию.

При использовании терминала мобильного РиМ 099.01 (далее – МТ) используется программы «Crowd_Pk.exe» и «Setting_dlms.exe». При использовании других внешних устройств (далее - ВУ) считывание данных выполняют в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на соответствующее устройство.

Считывание информации по интерфейсу RS-485 выполняют с использованием конвертора USB-RS-232/RS-485 РиМ 093.01 (далее - USB-RS) и при помощи программ:

- «РиМ 485» - для счетчиков в исполнении РиМ 489.11-К, РиМ 489.12-К;
- «РиМ 489» - для счетчиков в исполнении РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К;
- «Программирование РиМ по Dlms-Cosem» - для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К

2.6 Конфигурирование счетчиков

В процессе конфигурирования счетчиков устанавливается их сетевой адрес и параметры маршрутизации данных при использовании счетчика в качестве ретранслятора. Конфигурирование счетчиков можно выполнить перед установкой на место эксплуатации или непосредственно в процессе эксплуатации.

Конфигурирование счетчика через интерфейсы PLC или RF производится при помощи МТ и программ «Crowd_Pk.exe», «Setting_dlms.exe», входящей в его состав, или при помощи иных ВУ АС.

Конфигурирование счетчика через интерфейсы RS-485 (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) производится при помощи конвертора USB-RS входящего в состав МТ и программ:

- «Программирование РиМ по Dlms-Cosem» - для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К;
- «РиМ 485» - для счетчиков в исполнении РиМ 489.11-К, РиМ 489.12-К;
- «РиМ 489» - для счетчиков в исполнении РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К.

Программа конфигурирования позволяет:

- переустановить группу и адрес счетчика;
- записать маршрут ретрансляции данных, если счетчик используется как ретранслятор данных: задать или переустановить значение УПМ;
- задать или переустановить рабочий частотный канал RF;
- управлять УКН (РУ), в том числе давать разрешение на подключение абонента при помощи КнУ;
- задать перечень параметров, которые выводятся на дисплей счетчика;
- задать режим фиксации данных.

Подробное описание работы с программами «Crowd_Pk.exe» и «Setting_dlms.exe» приведено в руководстве по эксплуатации МТ.

При использовании для конфигурирования иных ВУ следует руководствоваться указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на используемое устройство.

Каждый счетчик может быть ретранслятором команд и данных в пределах группы, состоящем из центрального устройства и до 254 счетчиков. Счетчики могут транслировать команды от ВУ к удаленным счетчикам и данные от удаленных счетчиков к ВУ. Трансляция команд и (или) данных счетчиками производится в пределах одной группы.

Группа, сетевой адрес - это параметры счетчика, используемые при работе счетчика в составе автоматизированной сети при передаче данных или команд.

2.7 Устройство работы

2.7.1 Конструктивное исполнение.

Основой конструкции счетчиков является основание корпуса, на котором закреплен электронный блок счетчика и установлена клеммная колодка. Электронный блок покрыт влагозащитным покрытием. Контакты клеммной колодки фиксируются платой клеммников (см. приложение В).

Электронный блок закрыт прозрачной крышкой, на которой закреплен шильдик с нанесенными на нем обозначениями. Крышка крепится к основанию корпуса в нижней части зацепами, в верхней части пломбировочным винтом с отверстием для установки поверительного клейма.

Крышка в исполнении корпуса 1 содержит отсек, предназначенный для установки коммуникатора (отсек коммуникатора), который закрывается отдельной крышкой. В отсеке коммуникатора расположен батарейный отсек элемента питания ЧРВ с отдельной пломбируемой крышкой.

На плате клеммников расположены клеммы, на которые выведены выходы импульсного выходного устройства.

Клеммная колодка счетчика имеет клеммные зажимы для подключения каждой фазы и для подключения нулевого провода.

Клеммная колодка и плата клеммников в процессе эксплуатации закрыты клеммной крышкой, снабженной местами для установки пломбы энергосбытовой организации (см. приложение Б).

2.7.2 Принцип работы счетчика.

Принцип действия счетчиков основан на цифровой обработке аналоговых входных сигналов тока и напряжения при помощи специализированных микросхем с встроенным АЦП. Остальные параметры, измеряемые счетчиком, определяются расчетным путем по измеренным значениям тока, напряжения и частоты сети.

Цифровой сигнал, пропорциональный модулю мгновенной мощности (активной и реактивной), обрабатывается микроконтроллером пофазно. По полученным значениям модуля мгновенной мощности пофазно формируются накопленные значения количества потребленной электроэнергии, одновременно формируется также значение мгновенной мощности с периодом интегрирования 1 с.

По значениям потребленной электрической энергии каждой фазы контроллер счетчика формирует суммарное значение потребленной электрической энергии, в том числе по каждому тарифу при многотарифном учете.

2.7.3 Устройство и работа основных узлов счетчика.

2.7.3.1 Основные узлы счетчиков :

- электронный блок;
- плата клеммников на которой расположены клеммы для подключения цепей напряжения и тока при поверке и при эксплуатации (для счетчиков, подключаемых с использованием трансформаторов напряжения), а также контакты для подключения интерфейсов RS-485, РУ, резервного источника питания;

- измерительный преобразователь тока токовые трансформаторы, преобразующие величину тока в напряжения, необходимые для обработки контроллером;
- УКН (для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.14-К);
- РУ (для счетчиков в исполнении РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.17-К).

2.7.3.2 Устройство и работа электронного блока:

Электронный блок состоит из следующих функциональных узлов:

- измерительный преобразователь мощности
- измерительный преобразователь тока;
- источник питания;
- измеритель-контроллер;
- встроенные часы реального времени (ЧРВ);
- энергонезависимая память;
- блок светодиодной индикации;
- устройство индикации;
- узел электронных пломб (в зависимости от исполнения см. таблицу 1);
- интерфейсный узел PLC (в зависимости от исполнения см. таблицу 1);
- интерфейсный узел RF (в зависимости от исполнения см. таблицу 1);
- интерфейсный узел RS-485 (в зависимости от исполнения см. таблицу 1);
- устройство коммутации нагрузки (УКН) (РУ) (в зависимости от исполнения см. таблицу 1);
- интерфейс ИСК;
- блок ДМП.

Измерительный преобразователь мощности имеет 3 канала на специализированных микросхемах, осуществляющих измерение мощности.

Измерительный преобразователь тока имеет 3 канала и выполнен на измерительных трансформаторах тока, преобразующих величину измеряемого тока в напряжение, пригодное для обработки измерительным преобразователем мощности.

Источник питания - выполнен по схеме импульсного источника питания и вырабатывает основные напряжения питания всех узлов счетчика. На плату клеммников выведены клеммы 9 и 10 (для счетчиков РиМ 489.13-К – РиМ 489.17-К); клеммы 12 и 13 (для счетчиков РиМ 489.08-К – РиМ 489.10-К) для подключения резервного источника питания переменного или постоянного тока (см. таблицу 1), при использовании источника постоянного тока полярность подключения не имеет значения.

Измеритель-контроллер - выполнен на специализированной измерительной микросхеме, которая включает в себя усилители каналов тока и напряжения, шесть АЦП для счетчиков РиМ 489.13-К – РиМ 489.17-К и семь АЦП для счетчиков РиМ 489.08-К – РиМ 489.10-К. Имеет внешний источник опорного напряжения. Измеритель-контроллер включает также защитные и помехоснижающие элементы. Осуществляет обработку результатов измерения измерительных каналов, управление интерфейсами счетчика, а также осуществляет обмен информацией с энергонезависимой памятью.

ЧРВ счетчика выполнены на специализированной микросхеме, обеспечивающей низкое потребление и высокую стабильность суточного хода часов за счет температурной коррекции частоты кварцевого резонатора, в том числе при отсутствии сетевого напряжения. ЧРВ имеет резервное питание от литиевого источника, обеспечивающей ход ЧРВ при отсутствии сетевого питания. Литиевый источник в счетчиках для счетчиков РиМ 489.08-К – РиМ 489.10-К расположен в отдельном отсеке, который позволяет выполнять его замену без нарушения пломбы поверителя.

Энергонезависимая память предназначена для хранения показаний и настроек счетчика при отключении напряжения сети, а также для хранения журналов счетчика. Время сохранения данных в энергонезависимой памяти более 40 лет.

Блок светодиодной индикации - одноцветные индикаторы «ТМА», «ТМР» (по активной и реактивной энергии).

Устройство индикации. Дисплей устройства индикации выполнен на основе многофункционального жидкокристаллического индикатора. На дисплее отображаются показания счетчика в соответствии с заданным режимом отображения (по всем индицируемым величинам, перечень которых задается при конфигурировании счетчика - текущие, потарифно, показания ЧРВ счетчика и др.).

Для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К показания счетчика на дисплее можно быстро просмотреть с помощью КпУ1 или КпУ2. Дисплей счетчиков снабжен подсветкой. Подсветка включается при помощи кнопки КнУ1 или КнУ2 (краткое нажатие), отключается через 30 с после последнего нажатия на КнУ. Устройство индикации может работать без сетевого напряжения. Для включения необходимо в течение двух секунд удерживать КнУ (любую из кнопок). Набор выводимых параметров при работе без сетевого напряжения ограничен. Подсветка без сетевого напряжения не включается.

Внимание! При наличии сетевого напряжения при нажатии и удержании КнУ2 включится оптопорт (для счетчиков РиМ 489.13-К – РиМ 489.17-К).

Узел электронных пломб предназначен для обнаружения и фиксации вскрытия корпуса счетчика (ЭПл) и клеммной крышки (ЭПлК). Питание модуля при отсутствии сетевого напряжения осуществляется от элемента питания ЧРВ. поэтому узел электронных пломб фиксирует все моменты вскрытия с занесением соответствующих данных в журналы счетчика (для счетчиков РиМ 489.08-К – РиМ 489.10-К; РиМ 489.13-К– РиМ 489.17-К).

Интерфейс PLC – модем обеспечивающий передачу данных по электрическим сетям электропитания. Полоса частот от 58 до 95 кГц, сигнал широкополосный с симметричным вводом.

Интерфейс RF радиомодем малого радиуса действия, с выходной мощностью не более 10 мВт .

Обмен данными по интерфейсу RF происходит по запросу ВУ (например. USB-RF), находящихся в зоне радиусом около 100 м, на восьми частотных каналах. Номер канала устанавливается программно.

Интерфейсы RS-485

Счетчики в исполнении РиМ 489.11-К, РиМ 489.12-К – оснащены одним независимым интерфейсом;

Счетчики в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К – оснащены двумя независимыми интерфейсами.

Каждый интерфейс RS-485 является адресным, двунаправленным и позволяет получить всю информацию, имеющуюся в счётчике, а также запрограммировать различные параметры и режимы работы.

Интерфейс RS-485 поддерживает два режима обмена:

- режим 9-ти битной передачи данных, где 8-й (считая от нуля) бит является указателем адреса/данных;
- режим 8-битной передачи данных с контрольным битом дополнения до чётности/нечётности. Если контроль чётности отключается, вместо него передаётся 2-й стоп-бит (в соответствие со спецификацией MODBUS). Адрес передаётся в составе пакета 1-м байтом.

Скорость обмена по интерфейсу RS-485 от 4800 до 57600 Бод.

Питание интерфейсов RS-485 – внутреннее с гальванической развязкой от цепей счетчика.

Выходы интерфейсов RS-485 выведены на плату клеммников.

Устройство коммутации нагрузки (УКН) (РУ) совместно с устройством управления реализует следующие режимы:

- выключено, запрещено включение с КнУ;
- выключено, разрешено включение с КнУ;
- включено, запрещено включение с КнУ;
- включено, разрешено включение с КнУ.

УКН (РУ) имеет два устойчивых состояния (включено и отключено), находясь в которых оно не потребляет энергии. Энергия потребляется только в момент переключения.

Устройство управления периодически контролирует состояние УКН (РУ) по мощности, регистрируемой счетчиком. В случае, если в отключенном состоянии через счетчик протекает ток более стартового, повторяет отключение УКН (РУ). Во включенном состоянии устройство управления делает повторное включение УКН (РУ), если ток, протекающий через счетчик, менее стартового.

Интерфейс ИСК - интерфейс связи с коммутатором (для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К)

Блок ДМП состоит из трех датчиков, фиксирующих магнитное поле силой более 2,5 мТл (для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К)

2.8 Комплект поставки

Комплект поставки счетчика приведен в таблице 4

Таблица 4

| Обозначение | Наименование | Количество |
|---|-------------------------------|----------------------|
| | Счетчик электрической энергии | 1 шт. |
| | Упаковка индивидуальная | 1 шт. |
| | Паспорт | 1 экз. |
| ВНКЛ.411115.001 РЭ | Руководство по эксплуатации | 1 экз. ¹⁾ |
| ПРИМЕЧАНИЕ ¹⁾ высылается по заявке покупателя на партию счетчиков в количестве 20 штук | | |

2.9 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Средства измерения для поверки см. в методике поверки. Перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей, необходимых для проведения монтажа и эксплуатации счетчиков, приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Рекомендуемое оборудование и принадлежности | Основные характеристики |
|---|---|
| 1 Персональный компьютер | Операционная системой Windows 98 и выше |
| 2 Терминал мобильный РиМ 099.01 | |
| 3 Конвертор RS-232/RS-485 | |
| 4 Программное обеспечение: «Setting_dlms.exe», «Crowd_Pk», «РиМ 485», «РиМ 489» | |
| 5 Модем технологический | |

РМ 056.01

| |
|---|
| ПРИМИЧАНИЕ - Допускается использование другого метрологического и поверочного оборудования, обеспечивающего требуемую точность. |
|---|

2.10 Маркировка и пломбирование

2.10.1 Маркировка счетчика, содержащая тип счетчика, фирменный знак производителя, заводской номер, год выпуска и другие символы, предусмотренные ГОСТ 31818.11, нанесены на корпусе счетчика.

2.10.2 Корпус счетчика пломбируется пломбой Поверителя. Пломба устанавливается в отверстия на приливах основания и крышки счетчика (см. приложение Б).

2.10.3 При эксплуатации счетчик должен быть опломбирован пломбой, устанавливаемой после поверки счетчика, и пломбой(ами), устанавливаемой персоналом организации, производящей подключение счетчика у абонента (см. приложение Б).

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЧЕТЧИКА

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Подача на счетчики напряжения более 400 В (150 В - для счетчиков в исполнении РИМ 489.10-К, РИМ 489.17-К) в течение длительного времени может привести к выходу счетчика из строя.

3.1.2 Протекание тока более максимального в течение длительного времени через токовую цепь счетчика может вызвать подгорание контактов и перегрев корпуса клеммной колодки и выход счетчика из строя.

3.1.3 Запрещается подключать к клеммам напряжения А, В, С счетчиков любые виды электрических нагрузок, включая коммуникаторы. Такого рода нагрузки следует подключать к внешнему по отношению к счетчику оборудованию.

3.1.4 Счетчики должны быть защищены от воздействия прямого солнечного излучения и от воздействия атмосферных осадков.

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности

По защите обслуживающего персонала счетчики относятся к классу защиты II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Монтаж и эксплуатацию счетчиков должны проводить в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.

Монтаж, демонтаж, вскрытие, поверку и клеймение должны производить специально уполномоченные организации и лица согласно действующим правилам по монтажу электроустановок.

3.2.2 Порядок внешнего осмотра счетчика перед установкой

Перед установкой счетчика следует проверить внешним осмотром:

- отсутствие повреждений корпуса и кожуха счетчика;
- целостность контактных устройств счетчика;
- убедиться, что винты 1а, 3а, 5а у счетчиков непосредственного включения установлены и затянуты (см. рисунок В.1; В.6 и В.7);
- наличие пломбы службы поверки.

3.2.3 Порядок установки счетчика

3.2.3.1 Включение счетчика к сети должно производиться квалифицированным электромонтером, ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.3.2 Установка счетчика производится в следующем порядке;

- обесточить сеть для установки счетчика;
- разметить по установочным размерам счетчика и просверлить крепежные отверстия (в случае замены подобрать выдвиганием кронштейна расстояние между верхней и нижними крепежными точками);
- затянуть виты крепления кронштейна к основанию корпуса счетчика;
- установить счетчик на крепежные отверстия;
- подсоединить провода от ввода электрической энергии и нагрузки к счетчику в соответствии со схемой подключения (см. приложение А);
- затянуть винты контактных клеммников на клеммной колодке.

При установке счетчиков непосредственного включения рекомендуется применять монтажный компаунд или проводящую пасту при подключении алюминиевых проводов к зажимам счетчика. После нанесения пасты на место контакта затянуть соединение, подождать несколько минут, а затем подтянуть еще раз. Это ослабит влияние текучести алюминия в холодном состоянии;

- установить в отсек коммутаторов счетчика необходимый тип коммутатора, руководствуясь указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на коммутатор (для счетчиков РИМ 489.08-К – РИМ 489.10-К);
- подать напряжение сети на счетчик;
- убедиться, что на дисплее счетчика последовательно отображаются данные: номер версии, заводской номер счетчика и далее показания счетчика;
- провести конфигурирование счетчика по любому из интерфейсов предназначенных для занесения служебной информации при помощи МКС 099.02 или другого ВУ АС (см. руководство по эксплуатации соответствующего ВУ АС);

Примечание - Рекомендуется выполнять конфигурирование счетчиков до установки на место эксплуатации.

Внимание! Подключение интерфейса RS-485 выполнять при отключенном сетевом напряжении.

- проверить работоспособность счетчика. После подачи напряжения на счетчик и при наличии тока нагрузки индикаторы «ТМА» и «ТМР» (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) должны периодически мигать с частотой, пропорциональной мощности.

Частота мигания индикатора «ТМА»:

- для счетчиков в исполнении РИМ 489.08-К, РИМ 489.11-К, РИМ 489.12-К, РИМ 489.14-К, РИМ 489.16-К включение индикатора приблизительно 3 раза в секунду при подключении мощности нагрузки 1 кВт по каждой фазе;
- для счетчиков в исполнении РИМ 489.09-К, РИМ 489.10-К, РИМ 489.13-К, РИМ 489.15-К и РИМ 489.17-К включение индикатора приблизительно 3 раза в секунду при подключении мощности нагрузки 0,1 кВт по каждой фазе.

Убедиться, что все знаки на дисплее отображаются без искажений.

- проверить работоспособность интерфейсов счетчика (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) при помощи МТ или других ВУ АС.

Внимание! При проверке по интерфейсу PLC не допускается установка фильтров между местом подключения МТ и местом включения счетчиков.

- занести данные трансформаторов тока и напряжения в таблицу на клеммной крышке счетчиков, подключаемых с использованием трансформаторов тока и напряжения, закрыть таблицу прилагаемой прозрачной крышкой, оплавить два выступа фиксации крышки;
- проверить работоспособность коммутатора (при наличии)
- заполнить раздел паспорта «Свидетельство о вводе в эксплуатацию»;
- занести данные в документы, предусмотренные организацией, проводящей установку счетчика у абонента;
- закрыть клеммную крышку и опломбировать пломбой эксплуатирующей организации.

3.3 Контроль работоспособности счетчика в процессе эксплуатации

Показателями работоспособности в процессе эксплуатации являются:

- наличие показаний на дисплее;
- возможность перебора выводимых величин при помощи КнУ;
- мигание индикаторов «ТМА», «ТМР» с частотой, пропорциональной мощности, подаваемой на счетчик;
- передача данных по имеющимся интерфейсам;
- отсутствие символов на дисплее, свидетельствующих о неисправности ЧРВ, отсутствии фазных напряжений, нарушения электронных пломб (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1).

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Счетчик является автоматическим прибором и специальных мер по техническому обслуживанию не требуется. Периодически следует очищать смотровое стекло счетчика от пыли и загрязнений.

4.2 При появлении на дисплее счетчика символов, свидетельствующих о разряде элемента питания ЧРВ, или при появлении соответствующего статусного сообщения, необходимо заменить батарею.

4.3 Поверка счетчиков осуществляется органами, имеющими аккредитацию на право проведения поверок, по документу ГОСТ 8.584-2004 «ГСИ. Счетчики статические активной электрической энергии переменного тока. Методика поверки», СТ РК 2.210-2011 «Счетчики электронные реактивной энергии. Методика поверки».

Межповерочный интервал – 8 лет.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Счетчик не подлежит ремонту на месте эксплуатации.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Счетчики транспортируют в крытых железнодорожных вагонах, в герметизированных осиливаемых отсеках самолетов, автомобильным, водным транспортом с защитой от дождя и снега.

6.2 Условия транспортирования: в транспортной и потребительской таре при условии тряски с ускорением не более 30 м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 95 % при температуре плюс 30 °С.

6.3 Счетчики хранят в закрытых помещениях при температуре от минус 40 до плюс 60 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 35 °С при отсутствии агрессивных паров и газов.

7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Условия эксплуатации счетчиков: Условия эксплуатации счетчиков У2 по ГОСТ 15150-69 – в палатках, металлических и иных помещениях без теплоизоляции, при отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков, при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 95 % при температуре окружающего воздуха плюс 35 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.). Предельный рабочий диапазон температур от минус 40 до плюс 70 °С.

КнУ счетчиков функционирует при температуре от минус 25 до плюс 70 °С.

При температуре ниже минус 35 °С возможно резкое снижение или полная потеря контрастности дисплея счетчиков, при этом метрологические и функциональные характеристики счетчиков сохраняются.

7.2 Установка, монтаж и эксплуатация счетчиков должны производиться в соответствии с руководством по эксплуатации и паспортом. Схема подключения счетчиков приведена в приложении А.

7.3 Потребителю электрической энергии, эксплуатирующему счетчик, запрещается проводить любые работы по установке, монтажу и техническому обслуживанию счетчиков.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

8.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям СТ ТОО 110240021110-04-2022, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации счетчиков – 24 месяца со дня ввода их в эксплуатацию. При отсутствии отметки о вводе в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты передачи (отгрузки) счетчика покупателю. Если день передачи (отгрузки) установить невозможно, гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты изготовления счетчика.

8.3 Гарантийный срок хранения – 12 месяцев с момента изготовления счетчиков.

8.4 Гарантийные обязательства не распространяются на счетчики:

- с нарушенной пломбой поверителя;
- со следами взлома, самостоятельного ремонта;
- с механическими повреждениями элементов конструкции счетчика или оплавлением корпуса, вызванными внешними воздействиями;
- с расплавлением или выгоранием клеммников вследствие слабой затяжки винтов клеммной колодки при установке счетчика.
- с повреждениями, вызванными воздействиями перенапряжений на линии, если линия не оборудована ограничителями перенапряжений.

Примечание – При представлении счетчика для ремонта или замены в течение гарантийного срока обязательно предъявление паспорта на счетчик с отметками о дате выпуска и дате ввода в эксплуатацию.

Гарантийный ремонт производится в региональных сервисных центрах или на заводе-изготовителе ТОО «ЭКАС-СЕРВИС» по адресу:

Республика Казахстан, г. Караганда,

ул. Кузембаева 46/2

Телефон / Факс 8 (7212) 45 22 60

E-mail: ekas_kz@mail.ru

9 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

9.1 Счетчики электрической энергии «РиМ 489.ХХ-К» не подлежат утилизации совместно с бытовым мусором по истечении срока их службы, вследствие чего необходимо:

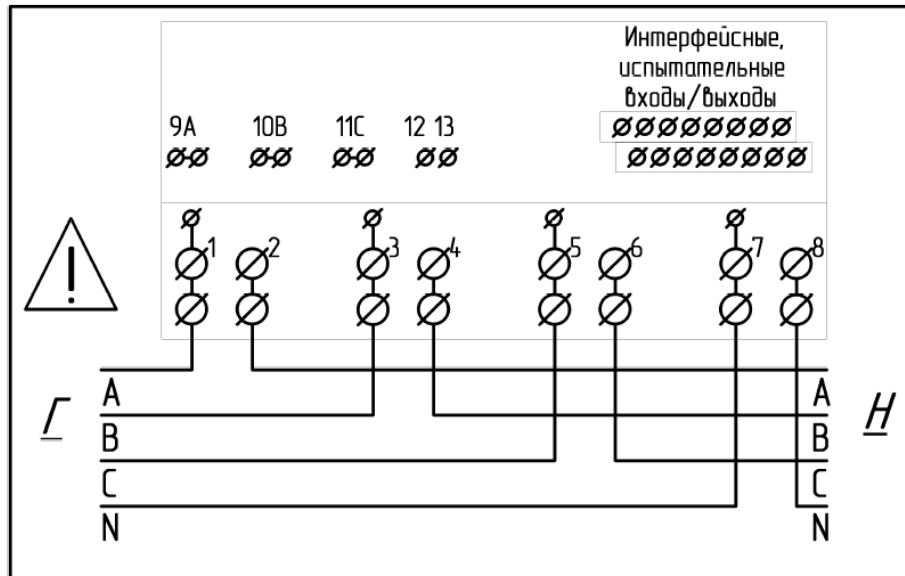
- составные части счетчика и потребительскую тару сдавать в специальные пункты приема и утилизации электрооборудования и вторичного сырья, действующие в регионе потребителя. Корпусные детали счетчика сделаны из ударопрочного пластика – поликарбоната, допускающего вторичную переработку.

- литиевые батареи сдавать в пункты приема аккумуляторных батарей.

9.2 За дополнительной информацией следует обращаться в городскую администрацию или местную службу утилизации отходов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Схемы подключения счетчиков при эксплуатации



На схеме подключения обозначено

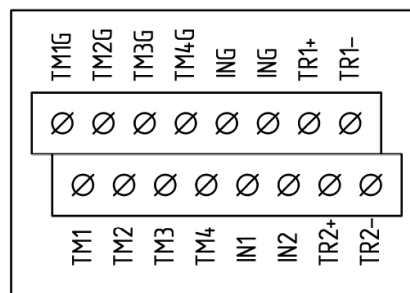
Г – сторона генератора;

Н – сторона нагрузки;

12, 13 – контакты для подключения резервного источника питания;

Интерфейсные, испытательные входы/выходы – см. рисунок А.2.

Рисунок А.1 – Схема подключения счетчиков РИМ 489.08-К



На схеме подключения обозначено:

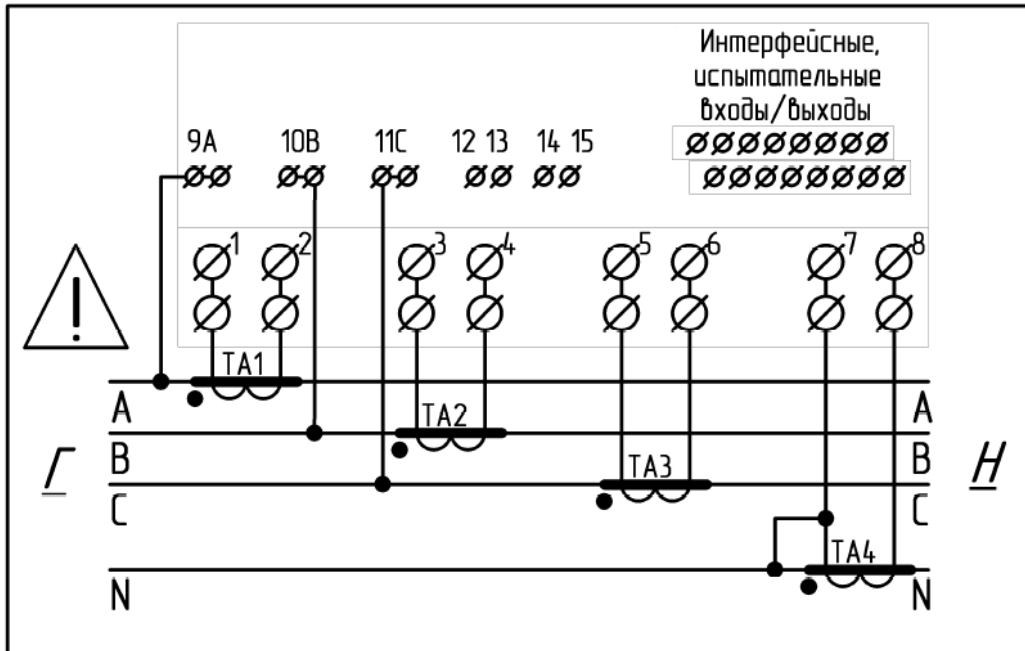
TM1, TM2, TM3, TM4 – электрические испытательные выходы и соответствующие им выходы TM1G,

TM2G, TM3G, TM4G;

IN1, IN2 – дискретные входы и соответствующие им контакты ING;

TR1+, TR1-, TR2+, TR2- выходы интерфейсов RS-485-1 и RS-485-2 соответственно.

Рисунок А.2 – Схема расположения контактов интерфейсных, испытательных входов/выходов



Г – сторона генератора;
 Н – сторона нагрузки;
 ТА – трансформаторы тока;
 TV – трансформаторы напряжения;
 12, 13 – контакты для подключения резервного источника питания;
 14, 15 – контакты РУ;
 Интерфейсные, испытательные входы/выходы – см. рисунок А.2.
 Примечание – Одноименные выводы трансформаторов тока могут быть объединены и заземлены. ТА4 допускается не устанавливать.

Рисунок А.3 – Схема подключения счетчиков РИМ 489.09-К

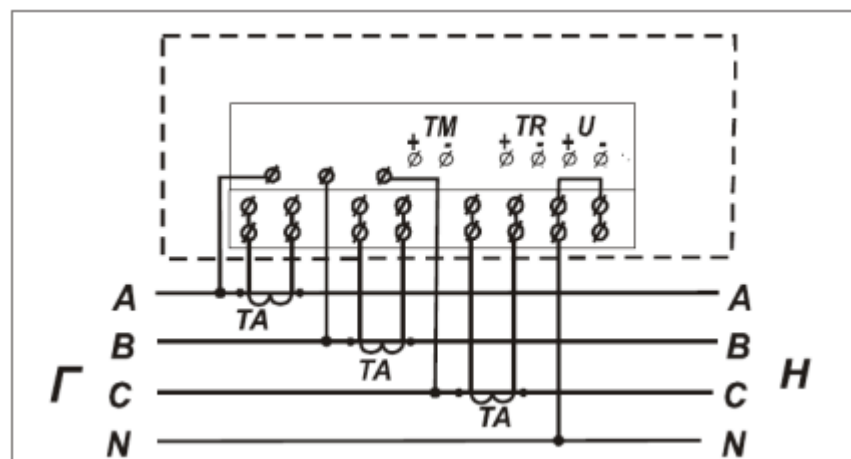
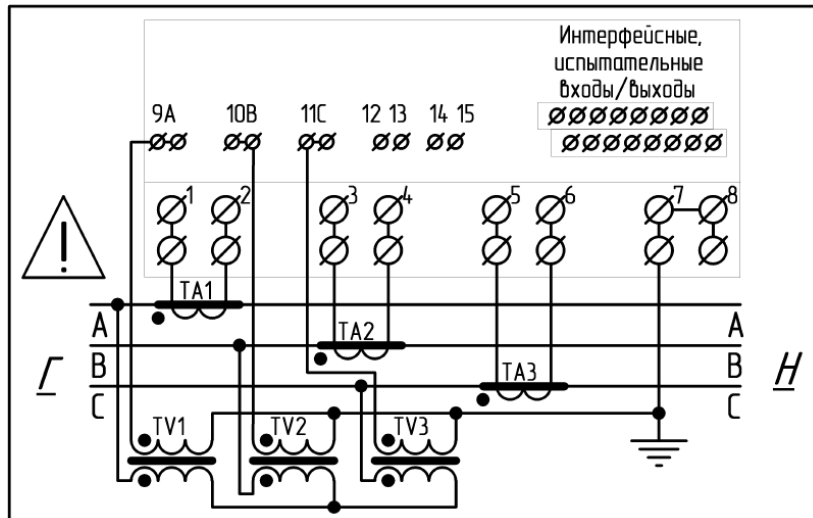


Рисунок А.4 Схема подключения счетчиков РИМ 489.11-К



H – сторона нагрузки;

TA – трансформаторы тока;

TV – трансформаторы напряжения;

12, 13 – контакты для подключения резервного источника питания;

14, 15 – контакты РУ;

Интерфейсные, испытательные входы/выходы – рисунок 9.2.

Рисунок А.5 – Схема подключения счетчиков РИМ 489.10-К с использованием трёх трансформаторов тока и трёх трансформаторов напряжения

Примечание – Одноименные выводы трансформаторов тока могут быть объединены и заземлены.

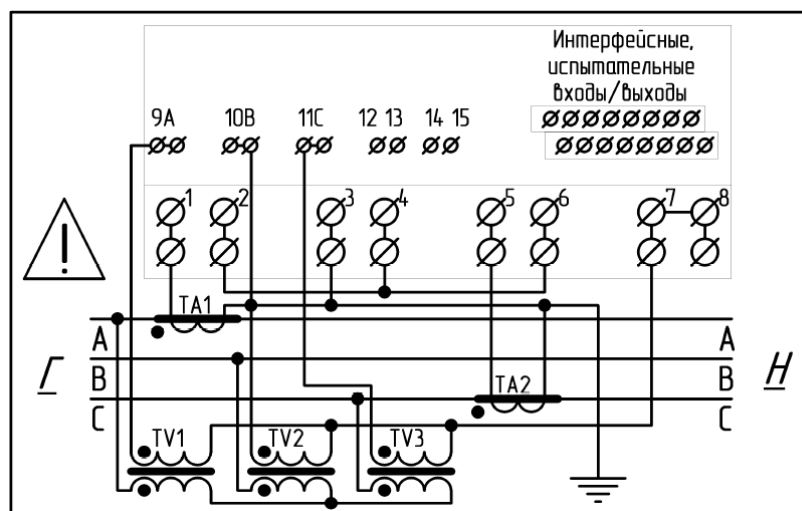


Рисунок А.6 – Схема подключения счетчиков РИМ 489.10-К с использованием двух трансформаторов тока и трёх трансформаторов напряжения

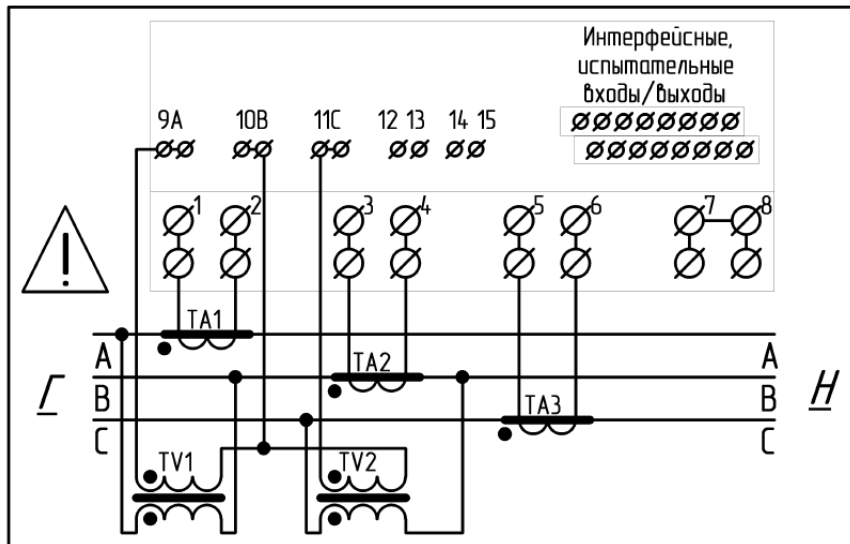


Рисунок А.7 – Схема подключения счетчиков РИМ 489.10-К с использованием трёх трансформаторов тока и двух трансформаторов напряжения

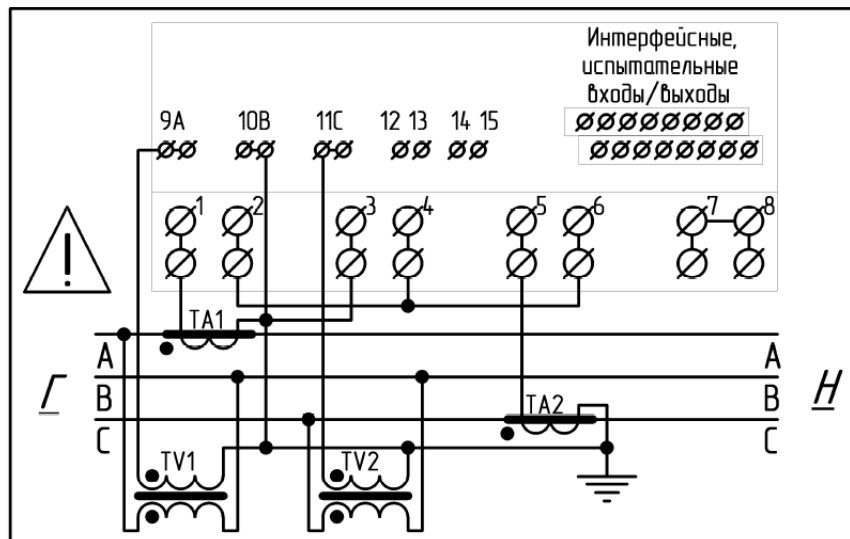


Рисунок А.8 – Схема подключения счетчиков РИМ 489.10-К с использованием двух трансформаторов тока и двух трансформаторов напряжения

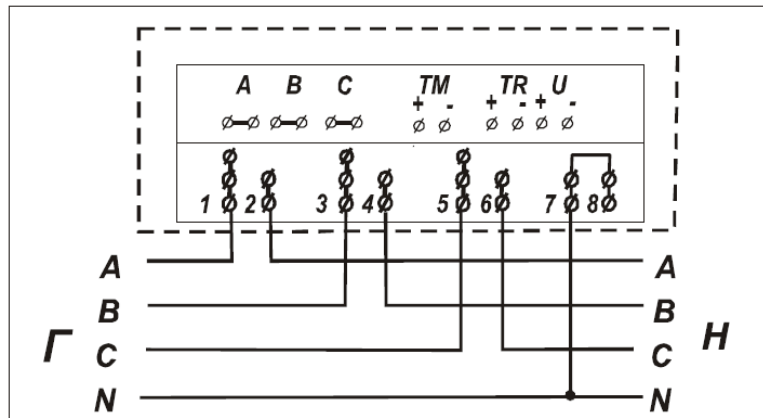


Рисунок А.9 - Схема подключения РиМ 489.12-К

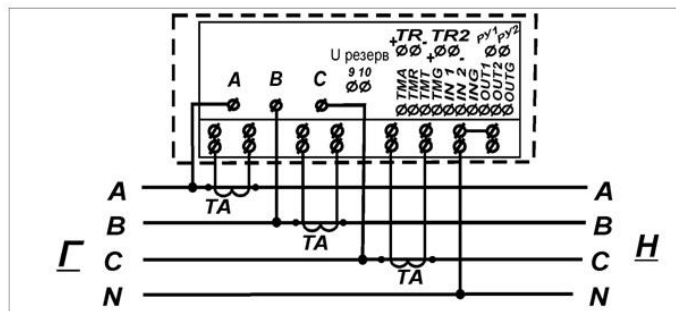
На схемах А.4 и А.5 подключения обозначено:

Г-сторона генератора, Н-сторона нагрузки

А, В, С – фазы, N - нуль

ТМ+, ТМ- - выходы импульсного выходного устройства

-TR, +TR, +U, -U – выходы интерфейса RS-485



На схеме подключения обозначено:

Г – сторона генератора, Н – сторона нагрузки;

ТА – трансформатор тока;

TR+, TR- – контакты интерфейса RS-485;

TR2+, TR2- – контакты интерфейса RS-485-2;

ПУ1, ПУ2 – контакты для подключения реле управления;

TMA, TMR, TMT – выходы электрических испытательных выходов для активной, реактивной энергии и общий соответственно;

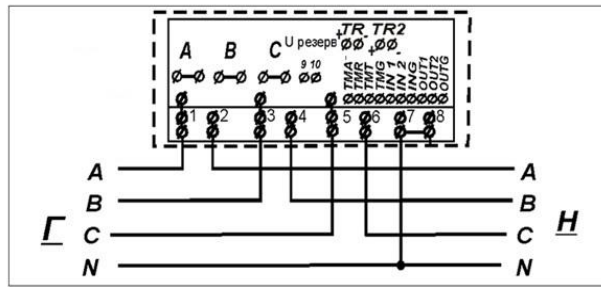
TMT – технологический испытательный выход;

IN1, IN2, ING – контакты для подключения дискретных входов 1, 2 и общий соответственно;

OUT1, OUT2, OUTG – контакты для подключения дискретных выходов 1, 2 и общий соответственно;

Урезерв (9, 10) – контакты для подключения резервного источника питания.

Рисунок А10 – Схема подключения счетчиков РиМ 489.13-К, РиМ 489.15-К



На схеме подключения обозначено:

Г – сторона генератора, Н – сторона нагрузки;

TR+, TR- – контакты интерфейса RS-485;

TR2+, TR2- – контакты интерфейса RS-485-2;

TMA, TMR, TMG – выходы электрических испытательных выходов для активной, реактивной энергии и общий соответственно;

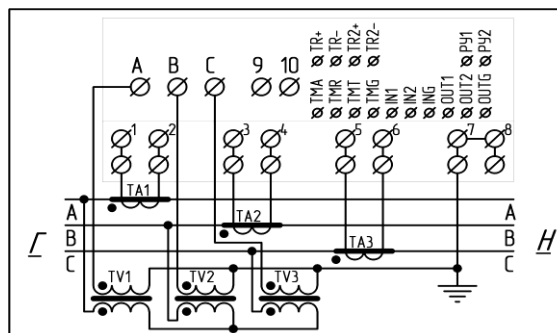
TMT – технологический испытательный выход;

IN1, IN2, ING – контакты для подключения дискретных входов 1, 2 и общий соответственно;

OUT1, OUT2, OUTG – контакты для подключения дискретных выходов 1, 2 и общий соответственно;

Урезерв (9, 10) – контакты для подключения резервного источника питания.

Рисунок А.11 – Схема подключения счетчика РиМ 489.14-К, РиМ 489.16-К



На схеме подключения обозначено:

Г – сторона генератора, Н – сторона нагрузки;

ТА – трансформатор тока;

ТВ – трансформатор напряжения;

TR+, TR- – контакты интерфейса RS-485;

TR2+, TR2- – контакты интерфейса RS-485-2;

ПУ1, ПУ2 – контакты для подключения реле управления;

TMA, TMR, TMG – выходы электрических испытательных выходов для активной, реактивной энергии и общий соответственно;

TMT – технологический испытательный выход;

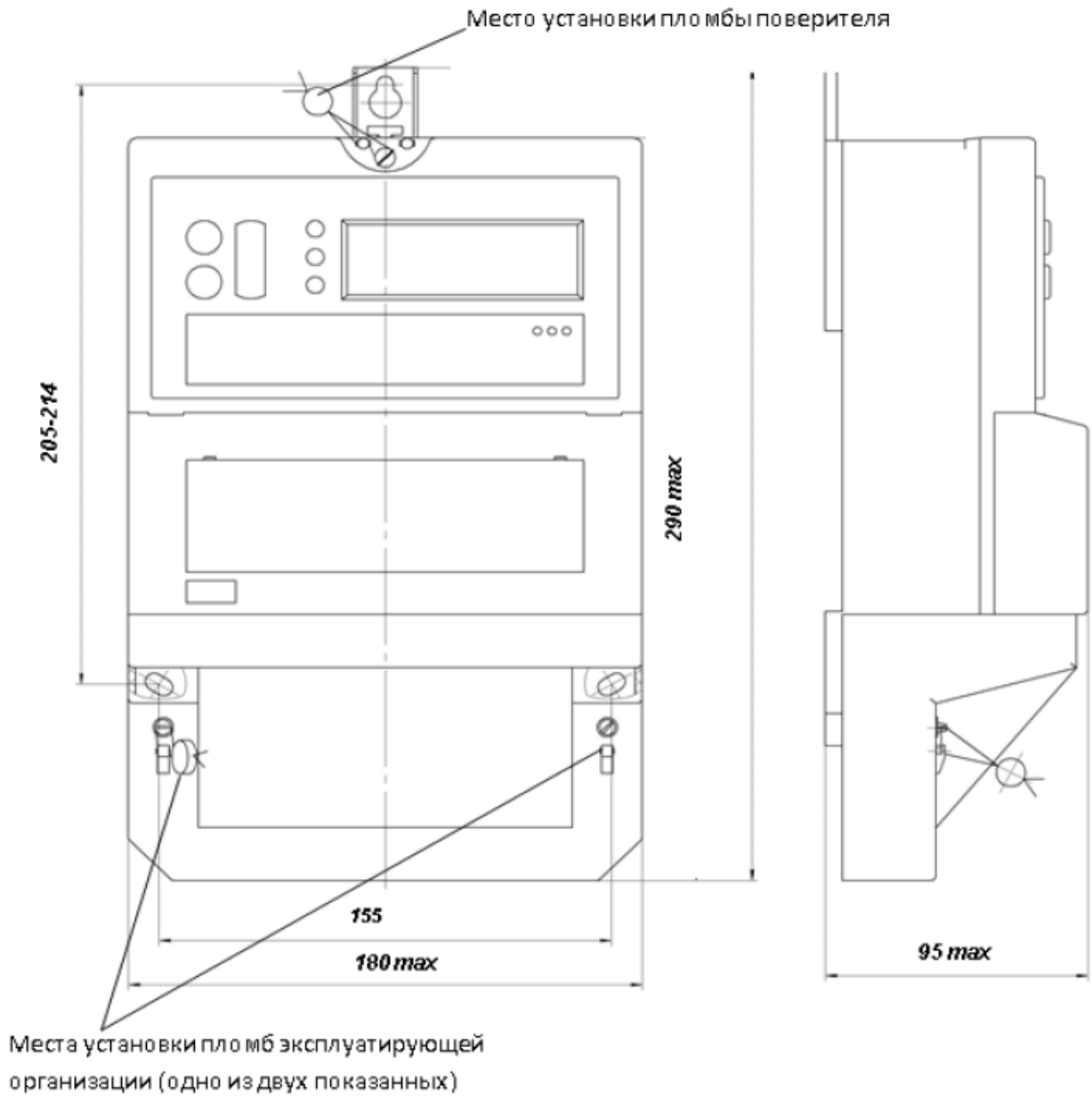
IN1, IN2, ING – контакты для подключения дискретных входов 1, 2 и общий соответственно;

OUT1, OUT2, OUTG – контакты для подключения дискретных выходов 1, 2 и общий соответственно;

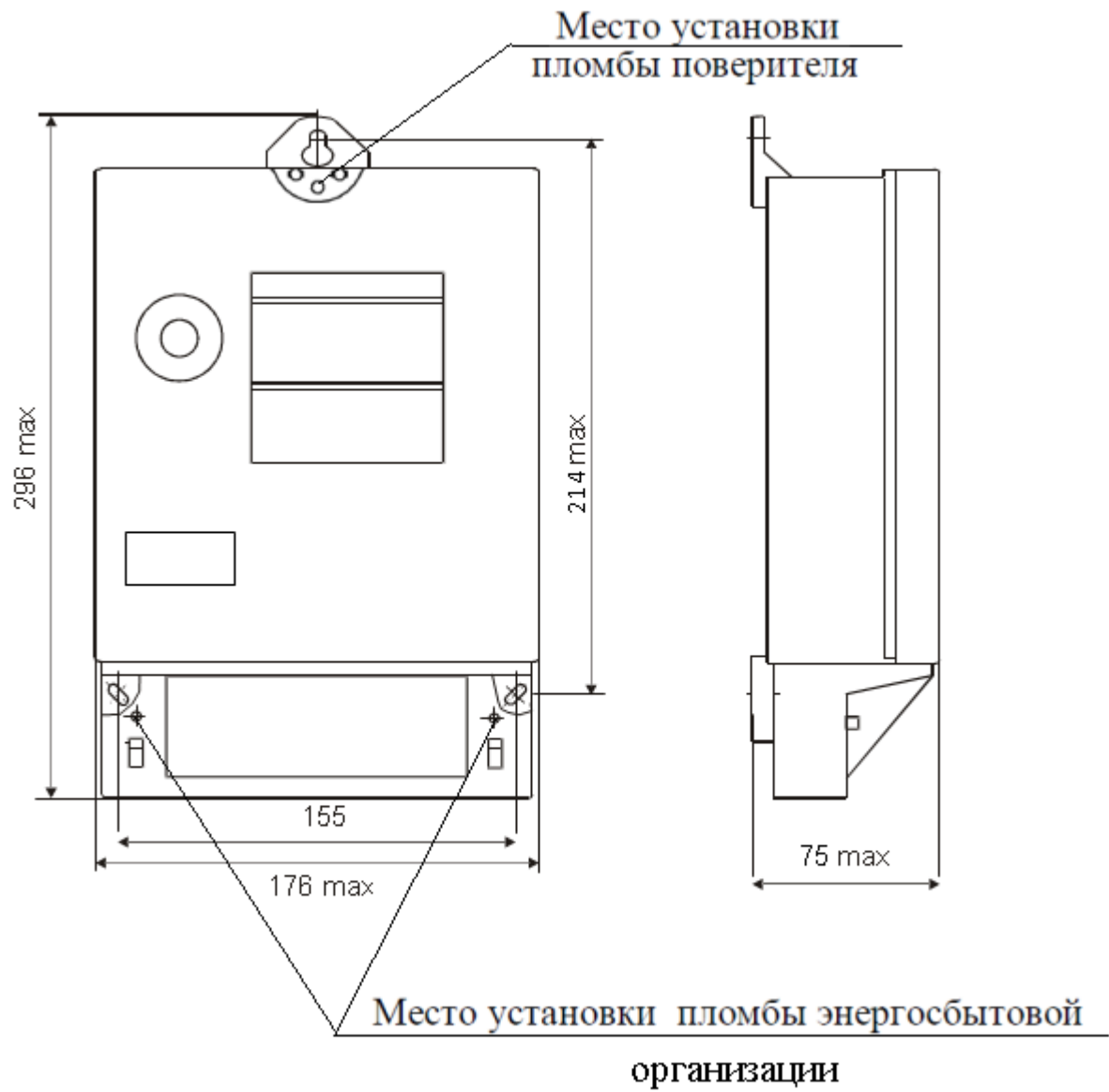
9, 10 – контакты для подключения резервного источника питания.

Рисунок А.12 – Схема подключения счетчика РиМ 489.17-К с использованием трёх трансформаторов тока и трёх трансформаторов напряжения

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)



Б.1 - Места установки пломб (исполнение корпуса 1)



Б.2 - Места установки пломб (исполнение корпуса 2)

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Схемы расположения контактов и индикаторов счетчиков

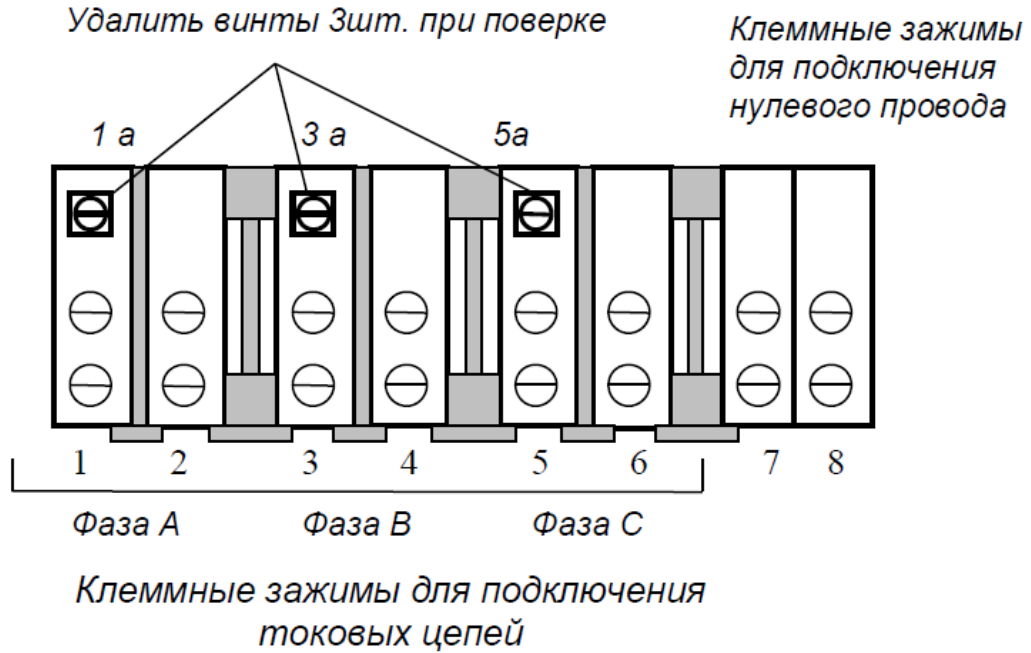


Рисунок В.1 Схема расположения контактов клеммной колодки для подключения счетчиков РИМ 489.08-К

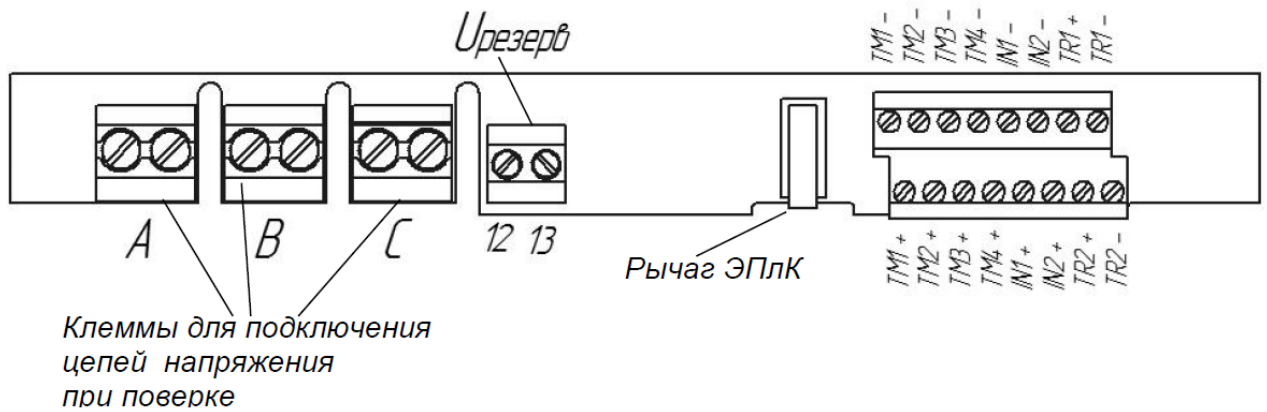


Рисунок В.2 Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РИМ 489.08-К

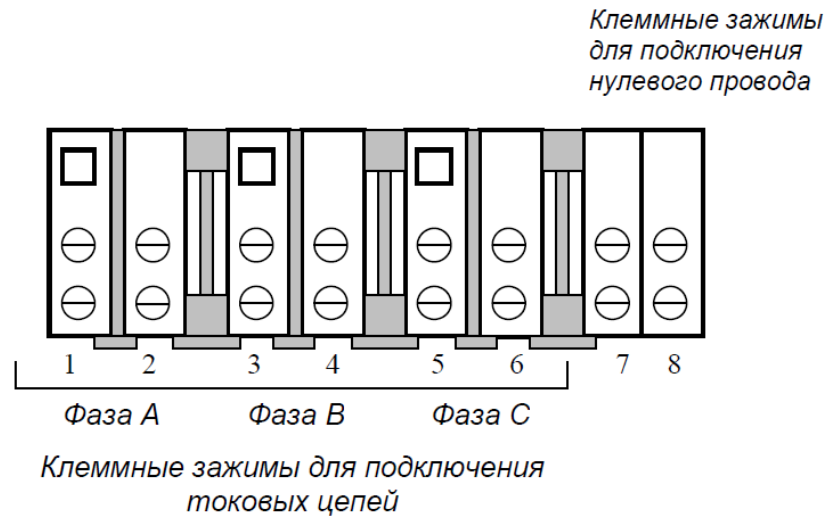


Рисунок В.3 Схема расположения контактов клеммной колодки для подключения счетчиков РИМ 489.09-К, РИМ 489.10-К

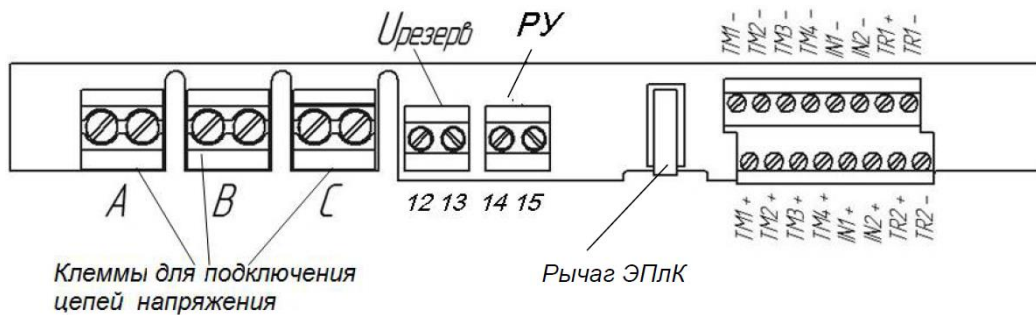


Рисунок В.4 Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РИМ 489.09-К, РИМ 489.10-К

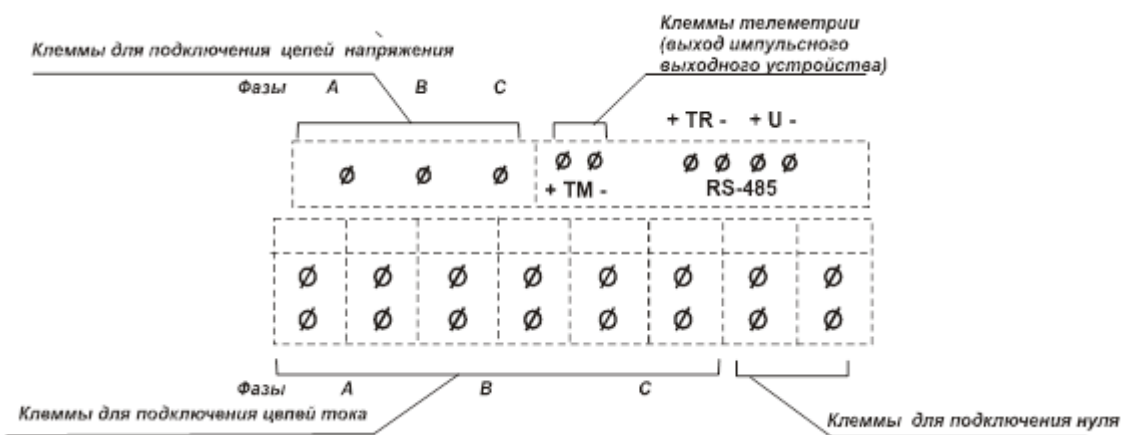


Рисунок В.5 Схема расположения клемм на клеммной колодке для подключения счетчиков РИМ 489.11-К

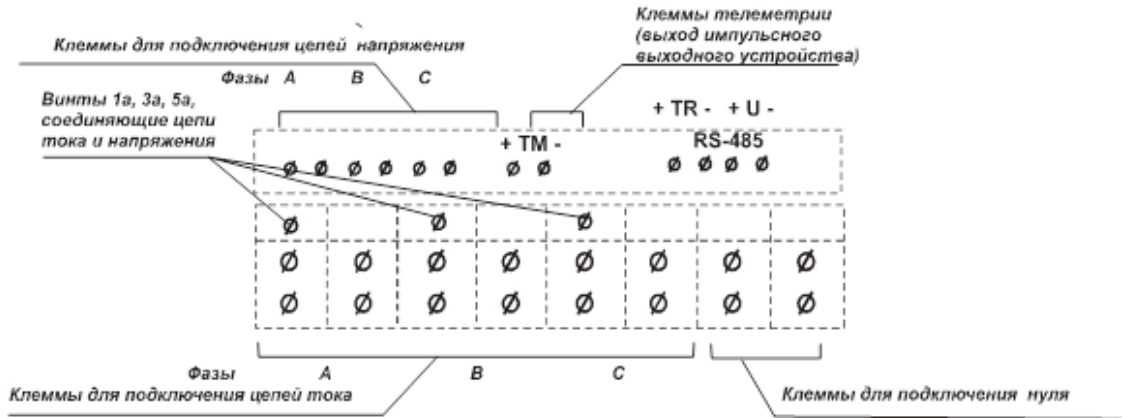


Рисунок В.6 Схема расположения контактов клеммной колодки для подключения счетчиков РИМ 489.12-К

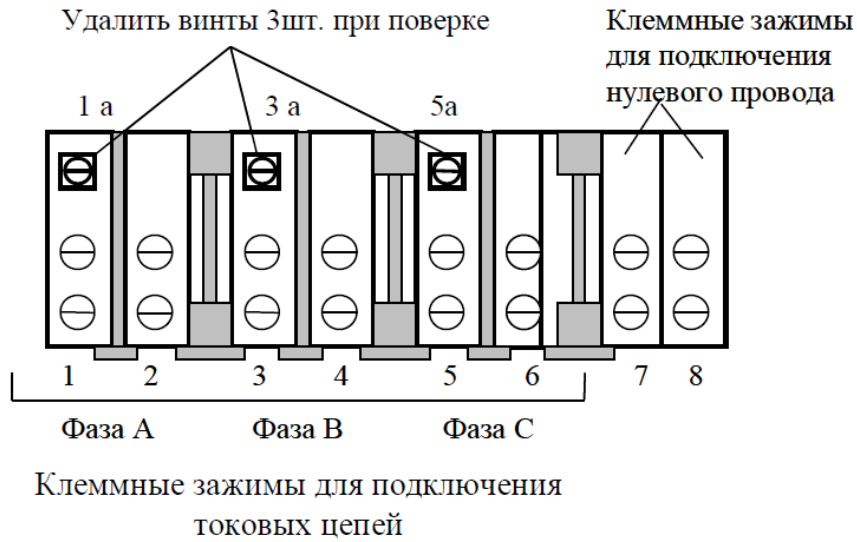


Рисунок В.7 Схема расположения контактов клеммной колодки для подключения счетчиков РИМ 489.14-К, РИМ 489.16-К



Рисунок В.8 Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РИМ 489.14-К, РИМ 489.16-К

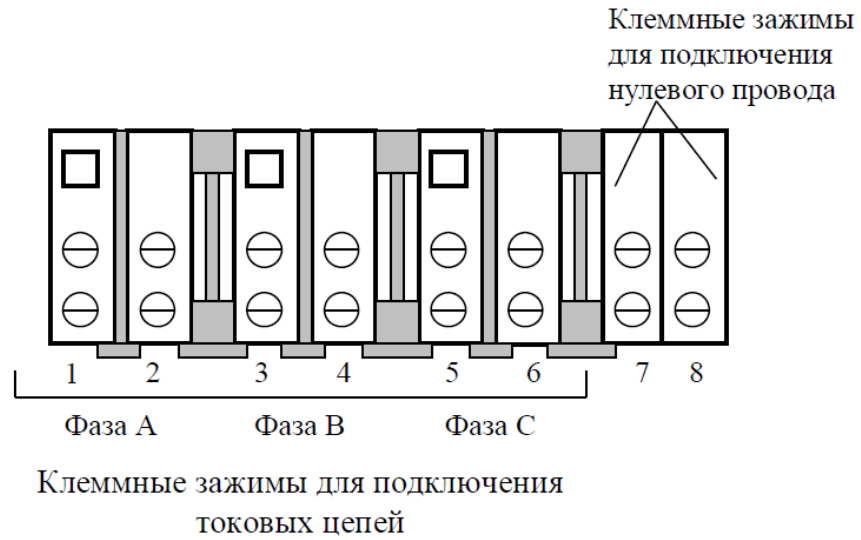
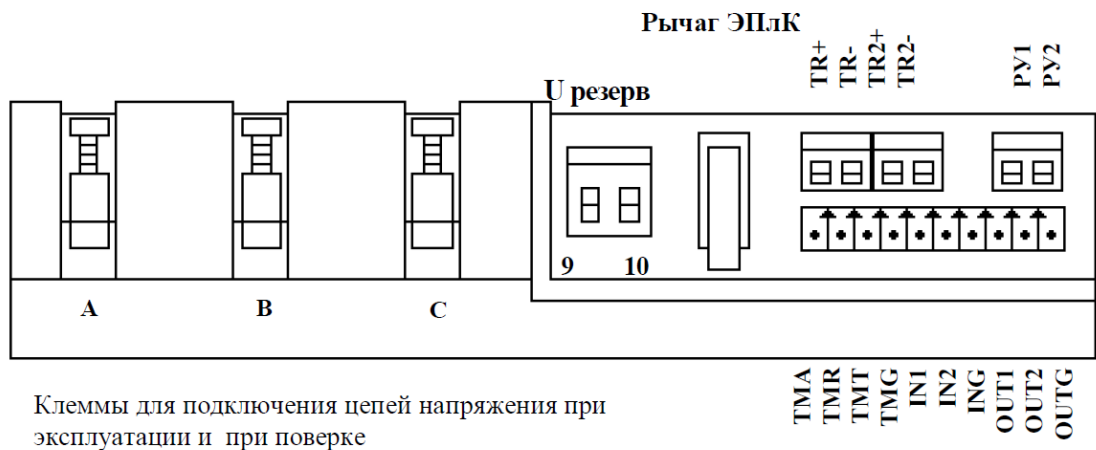


Рисунок В.9 Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РИМ 489.13-К, РИМ 489.15-К, РИМ 489.17-К



У счетчиков РИМ 489.13-К контакты PY1, PY2 не используются

Рисунок В.10 Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РИМ 489.13-К, РИМ 489.15-К, РИМ 489.17-К

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

Порядок считывания информации по интерфейсам PLC и RF

Для считывания информации со счетчиков при помощи МТ предназначена программа «Crowd_Pk.exe», в рабочем окне которой есть закладка «РиМ», на которой отражены общие для всех счетчиков параметры и данные, и дополнительные закладки, на которых отражены данные, специфические для каждого типа счетчиков, например:

- для счетчиков в исполнении РиМ 489.11-К, РиМ 489.12-К выбрать «Прозрачный режим», закладка «РиМ 485»;
- для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К выбрать «Прозрачный режим», закладка «489.XX».

Остальные закладки используются при работе с другими устройствами.

Подробное описание работы с программами «Setting_dlms.exe», «Crowd_Pk.exe» приведено в руководстве по эксплуатации МТ.

Г.1 По интерфейсу PLC

Считывание информации от счетчиков по интерфейсу PLC проводится при помощи конвертора USB-PLC с использованием программ «Setting_dlms.exe», «Crowd_Pk.exe» в следующем порядке:

- Г.1.1 Подключить USB-PLC к порту ПК (ноутбука) МТ с установленной программой «Crowd_Pk.exe»;
- Г.1.2 Подключить вилку сетевого кабеля USB-PLC к сетевой линии подключения счетчика. Между счетчиком и USB-PLC не должно быть разделительных трансформаторов и заграждающих фильтров;
- Г.1.3 Запустить программу «Setting_dlms.exe» или «Crowd_Pk.exe», в рабочем окне программы «Программирование устройств через PLC (радио)» выбрать номер используемого СОМ - порта далее выбрать необходимый частотный канал (1-8), допустимое число таймаутов выбрать 5;
- Г.1.4 Нажать кнопку «Прозрачный режим»;
- Г.1.5 Выбрать закладку «РиМ»,
- Г.1.6 Нажать кнопку «Установить связь» в рабочем окне программы (или в меню «Связь» выбрать команду «Установить»). При установлении связи в окне программы должен появиться символ круга зеленого цвета;
- Г.1.7 Считывание данных со счетчика проводится в последовательности:
 - ввести в поле «Номер цели» заводской номер счетчика, установить номер ретранслятора равным заводскому номеру счетчика, индекс ретрансляции равным 0. Пароль вводить не обязательно;
 - считать номер группы и адрес, которые появляются в полях «Группа цели» и «Адрес цели» (сетевой адрес) при нажатии кнопки «Прочитать» на панели «Инфо». При установлении связи в окне программы должен появиться символ круга зеленого цвета;
 - зафиксировать номер частотного канала интерфейса RF (Закладка «485» для счетчиков в исполнении РиМ 489.11-К, РиМ 489.12-К; Закладка «489.1X» для счетчиков в исполнении РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К) (подзакладка «Общие», панель «Режим радиомодема»);
 - проверить состояние УКН (закладка «489.1X», подзакладка «Специфические для 489.02», панель «Номер пульта и режим нагрузки») (включено/выключено);
 - считать показания счетчика и служебную информацию, нажав на кнопку «Прочитать» на панели «Показания».

Г.2 По интерфейсу RF

Г.2.1 Считывание информации от счетчиков по интерфейсу RF проводится при помощи конвертора USB-RF с использованием программы «Setting_dlms.exe», «Crowd_Pk.exe» в следующем порядке:

Г.2.2 Подключить USB-RF к USB - порту ПК (ноутбука) МТ с установленной программой «Setting_dlms.exe», «Crowd_Pk.exe»;

Г.2.3 Запустить программу «Setting_dlms.exe» или «Crowd_Pk.exe», в рабочем окне программы «Программирование устройств через PLC (радио) выбрать номер используемого порта, далее выбрать необходимый частотный канал (1-8), который был определен при считывании информации по PLC, допускаемое число таймаутов - выбрать 5;

Г.2.4 Нажать кнопку «Радиомодем»;

Г.2.5 Выбрать закладку «РиМ» (для счетчиков в исполнении РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К).

Нажать кнопку «Установить связь» в рабочем окне программы (или в меню «Связь» выбрать команду «Установить»). При установлении связи в окне программы должен появиться круг зеленого цвета;

Считывание данных со счетчика проводится в последовательности:

- ввести в поле «Номер цели» заводской номер счетчика, установить номер ретранслятора равным заводскому номеру счетчика, индекс ретрансляции равным 0. Пароль вводить не обязательно, в поле «Источник» поставить 0;

- считать номер группы и адрес счетчика, которые появляются в полях «Группа цели» и «Адрес цели» {сетевой адрес) при нажатии кнопки «Прочитать» на панели «Инфо»;

- считать показания счетчика и служебную информацию, нажав на кнопку «Прочитать» на панели «Показания».

При выпуске из производства

- **номер группы** (десятичный) соответствует **третьей и четвертой** цифрам заводского номера;

- **адрес счетчика** (десятичный) соответствует **пятой и шестой** цифрам заводского номера.

Внимание! Сочетание цифр 00 для номера в группе является запрещенным. В этом случае следует устанавливать значение 100 (десятичное).

Пароль для записи – пустой.

Подробное описание работы с программами - конфигураторами приведено в руководстве пользователя (электронный документ).

По радиоканалу считывается номер, тип, время, смещение частоты, мощность, тарифные показания счетчика.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

**Краткое руководство считывания информации со счетчиков
по интерфейсу RS- 485**

Д.1 Считывание информации со счетчиков по интерфейсам RS-485 и RS-485-2 (независимые интерфейсы, далее – интерфейс RS-485) выполняется с использованием USB-RS и MT:

- счетчики в исполнении РиМ 489.11-К, РиМ 489.12-К – оснащены одним независимым интерфейсом;
- счетчики в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К, РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К – оснащены двумя независимыми интерфейсами.

Д.2 Занесения служебной информации в счетчики перед установкой их у потребителя и считывания информации по интерфейсу RS-485 в компьютер при помощи программ:

- «Программирование РиМ по Dlms-Cosem» - для счетчиков в исполнении РиМ 489.08-К, РиМ 489.09-К, РиМ 489.10-К,
- «РиМ 485» - для счетчиков в исполнении РиМ 489.11-К, РиМ 489.12-К;
- «РиМ 489» - для счетчиков в исполнении РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К.

Счетчики поставляются производителем со следующими установками:

- пароль для записи (транспортный пароль) - пустой;
- сетевой адрес интерфейса RS-485 равен двум последним: цифрам заводского номера счетчика;
- сетевой адрес интерфейса RS-485-2 равен 0 (для счетчиков в исполнении РиМ 489.13-К, РиМ 489.14-К, РиМ 489.15-К, РиМ 489.16-К, РиМ 489.17-К);
- на индикатор выводятся показания счетчика: суммарная активная энергия прямого направления, суммарная реактивная энергия прямого направления, суммарная текущая активная мощность, суммарная текущая реактивная мощность, а также показания счетчика по 1 тарифу текущие и на РДЧ;
- не установлен флаг автоматического перехода на летнее / зимнее время,
- базовое тарифное расписание - одностарифное;
- расчетный день и час - 01 день 00 час.

Считывание данных со счетчиков возможно без указания пароля в окне «Пароль для доступа» в панели «Установки для записи».

Указывать пароль для записи необходимо только в случае изменения установок счетчиков (при управлении РУ и при запуске ЧРВ). При первичной проверке счетчика с заводскими установками пароль для записи «пустой», в этом случае в поле «Пароль для доступа» ничего вводить не следует.

В случае если счетчик находился в эксплуатации, - это пароли, записанные организацией.

Пароли можно изменить в процессе работы программы, для этого предназначены поля с соответствующими названиями. Без правильно введенных паролей Вы не сможете установить новые параметры.

Д.3 Для считывания данных необходимо провести следующие действия:

- подключите счетчик к ПК с использованием конвертора USB-RS (для считывания данных по интерфейсу RS-485).
- подключите счетчик к трехфазной сети.
- запустите программу «РиМ 485», «Программирование счетчиков РиМ по технологии Dlms/Cosem» или «РиМ 489.1X» (в зависимости от исполнения, см. Д.2). При

старте программы на экран монитора выводится рабочее окно программы «Программирование РиМ 485», «Программирование счетчиков РиМ по технологии Dlms/Cosem» или «Программирование РиМ 489.1X» (в зависимости от исполнения, см. Д.2).

- выберите требуемый Com-порт ПК, тип канала связи «RS-485», установите в рабочем окне программы скорость обмена «4800», в поле «Адрес» установите сетевой адрес. Выполните команду «Установить связь». После установления связи поля закладки «Установка» будут заполнены данными подключенного счетчика.

В полях «Дата», «Время» отображаются текущие время и дата ЧРВ счетчика, в поле «Заводской номер» отображается заводской номер (совпадает с номером, указанным на шильдике, изменению не подлежит). На закладке «О счетчике» на панели «Время» выводятся время и дата часов ПК, флаг автоматического перехода на летнее / зимнее время. Недоступные для изменения опции показаны серым цветом. В поле «Показания (суммарные)» закладки «О счетчике» выводятся показания счетчика, в том числе по всем задействованным тарифам.

Д.4 Для выполнения запуска ЧРВ (установки времени) счетчика необходимо выполнить следующие действия:

- на панели «Установки для записи» установить флажок опции «Установить время», в панели «Время».

ВНИМАНИЕ! Все остальные опции должны быть сброшены, иначе вы можете нарушить установки счетчика;

- щелкнуть левой кнопкой мышки по кнопке «Записать установки» или нажать клавишу F12 на клавиатуре ПК;

- дождаться появления зеленого кружка на служебной панели окна программы. Это свидетельствует о проведенной записи параметров. Красный кружок предупреждает о некорректно заданных параметрах, запрете записи изменяемых параметров или о нарушении связи ПК со счетчиком;

- проконтролировать, что в панели «О счетчике» в полях «Дата», «Время» текущая дата и время соответствуют данным в панели «Время», а изменение времени в полях «Дата», «Время» происходит синхронно с изменением данных в панели «Время».

Д.5 Считывание данных со счетчика

Показания счетчика по всем измеряемым величинам отображаются на закладке «О счетчике» в окне «Показания» как пофазно, так и суммарно.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное)

Управление нагрузкой

Счетчики (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) выполняют управление коммутацию нагрузки или управление коммутационным оборудованием, выполняющим коммутацию нагрузки (отключение/подключение абонента) при помощи встроенного УКН или РУ соответственно. Отключение абонента от сети выполняется двумя способами: автоматически в случае превышения УПМк, сетевого напряжения или воздействия магнитного поля (если эти функции заданы при конфигурировании счетчика), или дистанционно при помощи устройств АС по интерфейсам PLC, RF или RS-485.

Подключение абонента к сети выполняется в трех режимах:

- дистанционно при помощи устройств АС по интерфейсам RS-485, RF, PLC;
- в ручном режиме при помощи кнопки управления (далее – КнУ), расположенной на лицевой поверхности счетчика;
- в автоматическом режиме (применяется только для счетчиков РИМ 489.17).

ВНИМАНИЕ! В целях обеспечения безопасности абонента рекомендуется выполнять подключение абонента к сети только в ручном режиме. Автоматическое подключение абонента к сети следует использовать в исключительных случаях с соблюдением строгих мер разграничения прав доступа к управлению функцией автоматического подключения к сети.

Подключения абонента в ручном режиме выполняется в зависимости от установок, заданных при конфигурировании счетчиков:

- если включена опция «разрешено включение с КнУ», то при автоматическом отключении абонента при нарушении режима потребления мощности или при воздействия магнитного поля не требуется наличие разрешения на включение от устройств АС. Включение выполняется при помощи КнУ1 после устранения нарушения режима работы (устранения воздействия магнитного поля, снижения напряжения или мощности нагрузки ниже УПМк) и не ранее, чем через 1 минуту после отключения;
- если включена опция «разрешено включение с КнУ», то при отключении абонента по команде из центра управления АС (например, при наличии задолженности) требуется команда на разрешение подключения, а затем включение абонента выполняется при помощи КнУ1;
- если опция «разрешено включение с КнУ» не включена, то подключение абонента возможно только удаленно по команде из центра управления АС.

Подключение абонента в автоматическом режиме выполняется только если при конфигурировании установлена опция «Автоподключение». Функция работает аналогично подключению в ручном режиме в случае автоматического отключения при нарушении режима работы (режима потребления или воздействия магнитного поля), но без вмешательства оператора (не требуется нажимать кнопку КнУ1). Интервал времени между отключением нагрузки и повторным включением задается программно.

При отключении УКН (РУ) на дисплей счетчика выводится только знак отключения нагрузки. При отключенном УКН (РУ) возможно при помощи КнУ1 и КнУ2 вывести на дисплей заводской номер счетчика, просмотреть показания счетчика по всем тарифам, текущие и на РДЧ.

Если знаки --- ---- мигают, следует нажать КнУ1 (см. рисунок 2) и удерживать ее в нажатом состоянии 2 с, после чего начнется обратный отсчет (см. рисунок Д.24) и РУ включится автоматически.

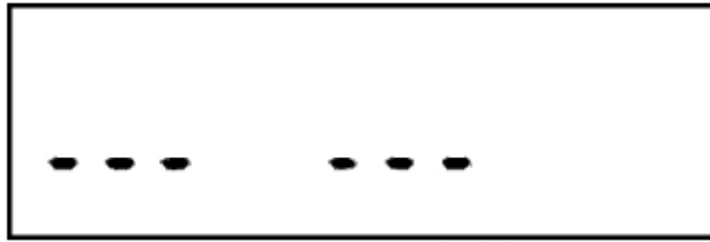


Рисунок Е.1 – Пример индикации отключения УКН (РУ) (мигание двух центральных символов означает, что отключение произошло по превышению УПМк)

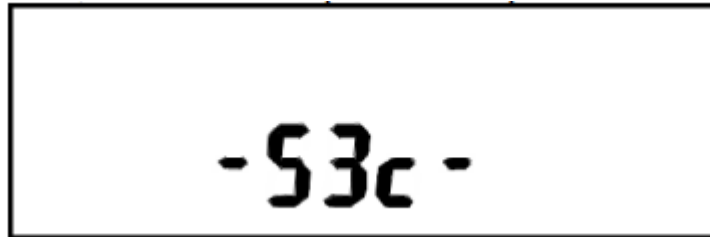


Рисунок Е.2 – Пример индикации времени, оставшегося до включения УКН (РУ)

Если знаки --- --- не мигают, необходимо обратиться к поставщику электроэнергии, выяснить причину отключения, устранить ее и получить разрешение на подключение. После получения разрешения на подключение (передается дистанционно по интерфейсу RF с использованием специализированных устройств АС) знак --- ---- будет мигать и подключение нагрузки выполняется при помощи КнУ1 аналогично описанному выше. Возможно также дистанционное подключение нагрузки с использованием специализированных устройств АС.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное)

Методика замены элемента питания ЧРВ для счетчиков
РиМ 489.08-К – РиМ 489.10-К

При снижении уровня заряда элемента питания ЧРВ (определяется по символу «Разряд батареи ЧРВ на дисплее счетчика, см. рисунок Ж.1, или по значению напряжения элемента питания ЧРВ, считанному по интерфейсам счетчика) необходимо заменить элемент питания ЧРВ, расположенный в отсеке коммуникатора счетчиков (см. рисунок Ж.2).



Рисунок Ж.1 – Расположение полей дисплея счетчика

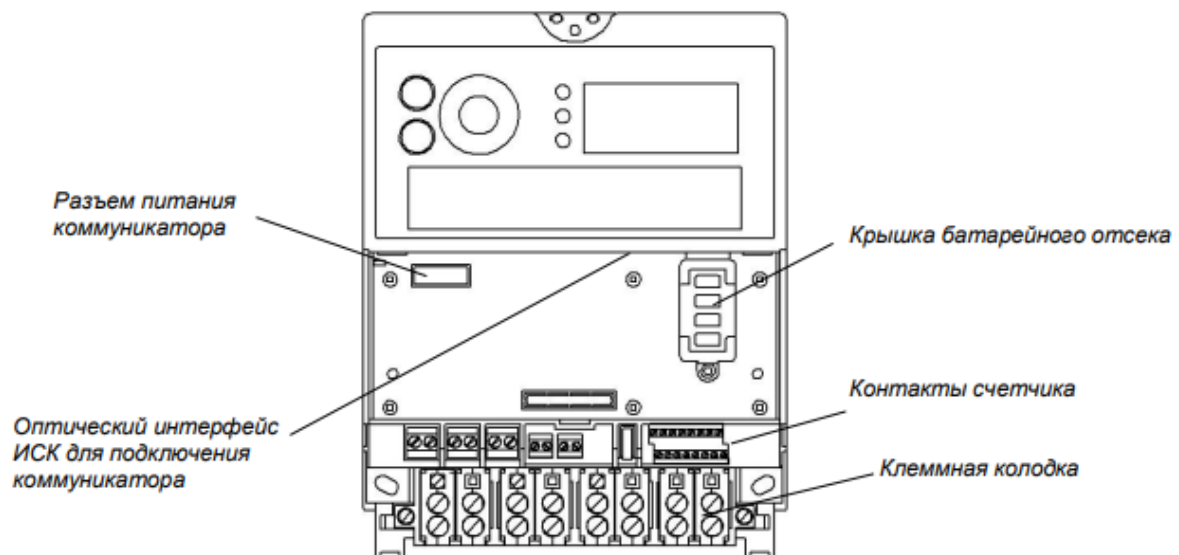


Рисунок Ж.2 – Схема расположения интерфейсов, контактов и элементов отсека коммуникаторов счетчиков

Замена выполняется в последовательности:

- обесточить сеть, к которой подключен счетчик;
- обесточить сеть резервного питания;

- снять клеммную крышку счетчика, удалив при этом пломбу энергосбытовой организации;

- снять крышку отсека коммутатора; – открутить винт, фиксирующий крышку батарейного отсека элемента питания ЧРВ (см. рисунок Ж.2);

- аккуратно отсоединить разъем и вынуть старый элемент питания;

- установить новый элемент питания (ER14250–CB–LD) или аналогичный по параметрам). Рекомендуется перед установкой проверить срок годности элемента питания и, если с момента выпуска элемента прошло более 12 месяцев, произвести депассивацию элемента питания, нагрузив его на сопротивление $300 \text{ Ом} \pm 10\%$ на 60 мин.

После замены элемента питания следует проверить функционирование счетчика в последовательности:

- нажать на кнопку КнУ;

- наблюдать на дисплее счетчика отображение всех сегментов, а затем выведение показаний активной энергии (импорт) по 8 тарифам;

При положительных результатах проверки закрутить винт, фиксирующий крышку батарейного отсека элемента питания ЧРВ (см. рисунок Ж.2), после чего установить на место крышку отсека коммутатора и клеммную крышку. При необходимости опломбировать клеммную крышку.

При подаче напряжения питания ход ЧРВ, остановившихся при отключении элемента питания, автоматически возобновляется с того текущего значения ЧРВ, которое было на момент отключения. После замены необходимо выполнить синхронизацию ЧРВ при помощи программы– конфигулятора (см. руководство пользователя, электронный документ), или удалённо при помощи средств АС.

Лист регистрации изменений

| Изм | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в докум. | № докум. | Входящий № сопроводительного докум. и дата | Подп. | Дата |
|-----|-------------------------|------------|-------|----------------|---------------------------------|----------|--|-------|------|
| | Измененных | Замененных | Новых | Аннулированных | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |