

КОД ОКП 42 2860

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ЗАО «Радио и Микроэлектроника»

_____ С.П. Порватов

«__»_____ 2011 г.

**Счетчики электрической энергии
трехфазные статические**

РиМ 489.03

РиМ 489.04

РиМ 489.05

РиМ 489.06

РиМ 489.07

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВНКЛ.411152.046 РЭ**

Новосибирск

| | |
|--------------|--|
| Инд. № подл | |
| Подп. и дата | |
| Взам. инв.№ | |
| Инд. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

Содержание

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 4 |
| 2 | ОПИСАНИЕ И РАБОТА СЧЕТЧИКОВ..... | 4 |
| 2.1 | Назначение счетчиков..... | 4 |
| 2.2 | Основные метрологические технические характеристики..... | 9 |
| 2.3 | Перечень величин, измеряемых счетчиком..... | 10 |
| 2.4 | Считывание измерительной информации со счетчиков..... | 23 |
| 2.5 | Конфигурирование счетчиков..... | 24 |
| 2.6 | Комплект поставки счетчиков..... | 25 |
| 2.7 | Устройство и работа..... | 25 |
| 2.7.1 | Конструктивное исполнение..... | 25 |
| 2.7.2 | Принцип работы счетчика..... | 26 |
| 2.7.3 | Устройство и работа основных узлов счетчика..... | 26 |
| 2.8 | Средства измерения, инструмент и принадлежности..... | 29 |
| 2.9 | Маркировка и пломбирование..... | 30 |
| 3 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЧЕТЧИКОВ..... | 31 |
| 3.1 | Эксплуатационные ограничения..... | 31 |
| 3.2 | Подготовка счетчиков к использованию..... | 31 |
| 3.3 | Контроль работоспособности счетчика в процессе эксплуатации..... | 33 |
| 4 | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ..... | 33 |
| 5 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ..... | 33 |
| 6 | ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ..... | 33 |
| 7 | УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ..... | 33 |
| 8 | ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ..... | 34 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схемы подключения счетчиков при эксплуатации..... | 35 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Место установки пломб..... | 40 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Порядок считывания информации по интерфейсам PLC и RF..... | 41 |
| | В.1 По интерфейсу PLC..... | 41 |
| | В.2 По интерфейсу RF..... | 42 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Краткое руководство по работе с программой Optoport.exe..... | 43 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Описание индикации..... | 47 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Схемы расположения клемм и индикаторов счетчиков..... | 54 |

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | | |
|---|--------|------------|--------|--------|-------|
| ВНКЛ.411152.046 РЭ | | | | | |
| Изм. | Колич. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
| Разработал | | Уточкина | | | |
| Проверил | | Большаков | | | |
| Т. контр | | Кашков | | | |
| Н. контроль | | Черепушкин | | | |
| Утвердил | | Порватов | | | |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические РИМ 489.03, РИМ 489.04, РИМ 489.05, РИМ 489.06, РИМ 489.07 Руководство по эксплуатации | | | | | |
| | | Литера | Лист | Листов | |
| | | О | 2 | 58 | |
| ЗАО «Радио и Микроэлектроника» | | | | | |

Перечень сокращений, используемых в документе:

| | |
|---------|--|
| АС | Автоматизированная система контроля и учета энергопотребления |
| АЦП | Аналого-цифровой преобразователь |
| ВУ | Внешнее устройство |
| БД | База данных |
| ДД | Дистанционный дисплей |
| ИПМ | Измерительный преобразователь мощности |
| МК | Микроконтроллер |
| МКС | Маршрутизатор каналов связи РиМ 099.02 |
| МТ | Терминал мобильный РиМ 099.01 |
| Н, N | «Нуль», нейтраль, «нулевой» провод |
| ВЛ | Воздушная линия |
| ПК | Персональный компьютер |
| ПКЭ | Показатели качества электроэнергии |
| ПО | Программное обеспечение |
| РДЧ | Расчетный день и час; по умолчанию – 0 ч 00 мин 1 числа каждого месяца |
| СК | Режим Стоп-кадра – режим работы счетчика, обеспечивающий фиксацию показаний счетчика в произвольно заданный момент времени |
| СИП | Самонесущий изолированный провод |
| А | Импульсное выходное устройство счетчика, активной энергии |
| ТМА | Индикатор функционирования счетчика, активной энергии |
| R | Импульсное выходное устройство счетчика, реактивной энергии |
| ТМР | Индикатор функционирования счетчика, реактивной энергии |
| УКН | Устройство коммутации нагрузки счетчиков непосредственного включения |
| РУ | Реле управления коммутацией нагрузки счетчиков, подключаемых с использованием трансформаторов тока |
| УПМк | Установленный порог мощности для отключения абонента |
| УПМт | Установленный порог мощности для учета энергии по специальному тарифу |
| Ф, L | Фаза (фазный провод) сетевого напряжения |
| ЧРВ | Часы реального времени счетчика, обеспечивающие хранение времени |
| DSP | Цифровой сигнальный процессор – устройство обработки результатов измерения АЦП |
| ksp/s | Kilo samples per second – тысяч отсчетов в секунду |
| PLC | Интерфейс для обмена данными по силовой сети |
| RF | Радиочастотный интерфейс (для обмена данными по радиоканалу) |
| USB-PLC | Конвертор USB - PLC РиМ 053.01 ВНКЛ.426487.032, предназначен для считывания данных от счетчиков в компьютер по интерфейсу PLC |
| USB-RF | Конвертор USB - RF РиМ 043.01 ВНКЛ.426487.031, предназначен для считывания данных от счетчиков в компьютер по интерфейсу RF |
| USB-RS | Конвертер USB-RS232/RS485 РиМ 093.01 ВНКЛ.426487.033, предназначен для считывания информации со счетчиков по интерфейсу RS-485 |
| УСО | Устройство сопряжения оптическое УСО-2 |
| КнУ | Кнопка управления |
| ЭПл | Электронная пломба крышки корпуса |
| ЭПлК | Электронная пломба клеммной крышки |

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | 3 |

2.1.7 Счетчики определяют показатели качества электроэнергии - длительность провалов/перенапряжений /отключения фаз согласно ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 51317.4.30-2008, ГОСТ 21128-83:

- длительность провала напряжения $\Delta t_{\text{П}}$;
- величина остаточного напряжения $\delta U_{\text{П}}$;
- длительность перенапряжения $\Delta t_{\text{ПЕР}} U$.

2.1.8 Счетчики определяют параметры показателей качества электрической энергии по ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 51317.4.30-2008:

- напряжение прямой последовательности;
- коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям.

2.1.9 Счетчики оснащены цифровыми гальванически развязанными интерфейсами (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) RF (радиоканал), RS-485 (два независимых интерфейса в зависимости от исполнения), PLC (по силовой сети) и оптопортом для подключения к информационным сетям автоматизированных систем контроля и учета энергопотребления (далее – 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.

2.1.10 К интерфейсу RS-485 счетчиков возможно подключение дополнительного оборудования, например, коммуникаторов РиМ 071.02 (RS-485 – GSM) или адаптера МУР 1001.9 EU 100 (RS-485 – EtherNet) для организации удаленного доступа к счетчику.

2.1.11 Счетчики реализуют дополнительную функцию – отдельный учет потребленной активной электрической энергии при превышении установленного порога активной мощности (далее – УПМт).

2.1.12 Счетчики РиМ 489.04 оснащены устройством коммутации нагрузки (далее - УКН). УКН счетчиков предназначено для коммутации нагрузки (отключение/подключение абонента):

- при превышении установленного порога мощности (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.

2.1.13 Счетчики РиМ 489.05, РиМ 489.07 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.

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

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.

2.1.15 Вывод данных на электронный дисплей выполняется в автоматическом режиме и ручном режиме при помощи КнУ, в том числе при отсутствии сетевого напряжения. Предусмотрена подсветка индикации.

ВНИМАНИЕ! Использовать индикацию показаний при отсутствии сетевого напряжения на счетчике следует в исключительных случаях во избежание преждевременного разряда батареи питания

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл |

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 5 |

ЧРВ.

2.1.16 Информация на дисплее счетчиков отображается на языке, определяемом в договоре на поставку. По умолчанию – на русском языке.

2.1.17 Счетчики оснащены 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.

2.1.18 Счетчики оснащены гальванически развязанными интерфейсами для конфигурирования, параметрирования и дистанционного считывания данных:

– интерфейсы RS-485;

– интерфейсы RF и PLC, которые совместно с терминалом мобильным РиМ 099.01 (далее – МТ) работают на расстоянии до 100 м от счетчика.

Для дистанционного считывания данных:

– оптопорт, соответствующий ГОСТ IEC 61107-2011.

2.1.19 Для поддержания работоспособного состояния ЧРВ в счетчиках применен литиевый источник питания сроком службы не менее 16 лет. Корректировка ЧРВ счетчика выполняется автоматически при каждом считывании данных со счетчика при помощи маршрутизатора каналов связи РиМ 099.02 (далее – МКС) или иных устройств АС при несовпадении времени ЧРВ счетчика с текущим временем АС.

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

2.1.21 Счетчики оснащены электрическими испытательными выходами ТМА и ТМР, которые используют при поверке счетчиков при измерении активной и реактивной энергии соответственно. Испытательный выход ТМТ используется для проверки хода ЧРВ. Испытательные выходы соответствуют требованиям ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 (DIN43864-1986).

2.1.22 Счетчики выполняют фиксацию показаний на заданный произвольный момент времени (режим Стоп-кадр, далее – СК) для расчета баланса потребленной электроэнергии.

2.1.23 Счетчики выполняют измерение температуры внутри корпуса в диапазоне от минус 40 до 85 °С (справочный параметр).

2.1.24 Счетчики обеспечивают скорость передачи данных по интерфейсам:

- RF, не менее 4800 бит/с;
- PLC, не менее 1200 бит/с;
- Оптопорт 1200 бит/с;
- RS-485 4800...115200 бит/с.

2.1.25 Счетчики оснащены дискретными входами/выходами с целью введения функции телемеханики и телесигнализации (2 изолированных входа IN1, IN2 и два выхода OUT1, OUT2 с внутренним питанием 24 В).

2.1.26 Дискретный выход OUT2 счетчиков РиМ 489.07 конфигурируется программным способом для выполнения функции управления коммутацией нагрузки абонента. Управление коммутацией нагрузки абонента при помощи дискретного выхода OUT 2 выполняется аналогично управлению нагрузки при помощи РУ.

2.1.27 Счетчики обеспечивают контроль правильности подключения измерительных цепей – при неправильном порядке следования (подключения) фаз информация считывается по интерфейсам RS-485 и выводится на дисплей счетчика.

2.1.28 Счетчики оснащены клеммами для подключения источника резервного электропитания, постоянного или переменного (в зависимости от варианта исполнения, см таблицу 1).

2.1.29 Счетчики диагностируют и отображают в статусной информации и на дисплее события, связанные с автоматическим отключением нагрузки (при превышении УПМк, при превышении

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв.№ |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| | | | | | | | 6 |

мощности нагрузки (тока нагрузки) относительно предельно допустимого значения, или дистанционно по командам АС), текущее состояние реле РУ, температуру внутри корпуса счетчика, состояние ЧРВ (корректность даты в таймере реального времени счетчика), события, связанные со срабатыванием электронных пломб.

Все перечисленные события и их сочетания фиксируются в журналах счетчика с привязкой к реальному времени в виде числового значения статуса.

2.1.30 При фиксации счетчиком событий, к которым относятся:

- срабатывание электронных пломб;
- превышение предельно допустимого тока;
- поступление сигнала на дискретные входы

счетчик выступает в качестве инициатора связи с устройствами АС, посылая по интерфейсу RF информацию о наступлении данного события. Сброс фиксации данного события в счетчике произойдет после принятия данного события устройствами АС.

2.1.31 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 70 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре окружающего воздуха 25 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

КнУ счетчиков функционирует при температуре от минус 25 до 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.

2.1.32 Интерфейс RF счетчика соответствует требованиям электромагнитной совместимости ГОСТ Р 52459.3 - 2009 для устройств группы 1, класс 1.

2.1.33 Интерфейс PLC счетчика соответствует требованиям электромагнитной совместимости ГОСТ Р 51317.3.8-99, пп. 5.2, 6.1.2 б.

2.1.34 Оптический интерфейс счетчиков соответствует ГОСТ Р МЭК 61107-2001 [IEC 61107(1996)] режим «С».

2.1.35 Количество тарифов и тарифное расписание счетчиков задаются встроенным тарификатором, имеющим ЧРВ. Количество тарифов и тарифное расписание, а также перечень значений измеряемых и служебных величин, выводимых на дисплей счетчика или для считывания по интерфейсам, доступны для установки и корректировки дистанционно или непосредственно на месте эксплуатации счетчиков по интерфейсам RF, RS-485, PLC (см. таблицы 2, 4, 5).

2.1.36 Измерительная информация недоступна корректировке, служебная информация счетчиков защищена системой паролей, в том числе при считывании.

| | |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | |

2.1.37 Исполнения счетчиков и их основные характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Условное обозначение исполнения счетчика | Базовый (номинальный) / максимальный ток, А | Номинальное напряжение, В * | Класс точности при измерении активной / реактивной энергии | Включение | Постоянная счетчика имп./ (кВт·ч) [имп./ (квар·ч)] | Интерфейсы | УКН (РУ) | Штрих-код по EAN-13 | Код типа счетчика |
|--|---|-----------------------------|--|--|--|---------------------------------|----------|---------------------|-------------------|
| РиМ 489.03 | 5/7,5 | 3x220;230 / 380; 400 | 0,5S / 1 | С использованием трансформаторов тока | 36000 | PLC RF RS-485 оптопорт | Нет | 4607134511035 | 48903 |
| РиМ 489.04 | 5/80 | 3x220;230 / 380; 400 | 1 / 2 | Непосредственное | 4000 | | УКН | 4607134511042 | 48904 |
| РиМ 489.05 | 5/7,5 | 3x220;230 / 380; 400 | 0,5S / 1 | С использованием трансформаторов тока | 36000 | | РУ | 4607134511059 | 48905 |
| РиМ 489.06 | 5/100 | 3x220;230 / 380; 400 | 1 / 2 | Непосредственное | 4000 | | Нет | 4607134511172 | 48906 |
| РиМ 489.07 | 5/7,5 | 3x57,7 /100 (3x100) | 0,5S / 1 | С использованием трансформаторов тока и напряжения | 36000 | RF RS-485 оптопорт | РУ | 4607134511226 | 48907 |

Примечания

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.

2 Счетчики РиМ 489.07 могут использоваться в трехфазных трехпроводных цепях переменного тока с номинальным напряжением 3 x 100 В.

3 Счетчики РиМ 489.03, РиМ 489.05, РиМ 489.07 могут быть оснащены дополнительным независимым интерфейсом RS-485.

4 Счетчики РиМ 489.07 реализуют функцию РУ при помощи конфигурируемого выхода OUT2 и при помощи встроенного РУ (при наличии).

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | |

2.2 Основные метрологические технические характеристики

| | |
|---|--|
| Базовый (номинальный) ток, А | 5 |
| Максимальный ток, А | см. таблицу 1 |
| Номинальное напряжение, В | см. таблицу 1 |
| Для счетчиков с номинальным фазным напряжением 220; 230 В: | |
| -установленный рабочий диапазон фазного напряжения, В | от 198 до 253 |
| -расширенный рабочий диапазон фазного напряжения, В | от 140 до 264 |
| Для счетчиков с номинальным фазным напряжением 57,7 В: | |
| -установленный рабочий диапазон фазного напряжения, В | от 51 до 67 |
| -расширенный рабочий диапазон фазного напряжения, В | от 46 до 75 |
| Время, в течение которого счетчик выдерживает воздействие фазного напряжения 1,7 Уном (380/110 В) без последующего ухудшения характеристик, ч, не менее | 0,5 |
| Номинальная частота, Гц | 50 |
| Класс точности при измерении активной/реактивной энергии | см. таблицу 1 |
| Стартовый ток, активный/реактивный, мА, | |
| – счетчиков РИМ 489.03, РИМ 489.05, РИМ 489.07 | 5/10 |
| – счетчиков РИМ 489.04, РИМ 489.06 | 20/25 |
| Постоянная счетчика, имп./кВт·ч [имп./квар·ч] | см. таблицу 1 |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока*, ВА, не более | 0,1 |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения*, ВА, не более | 8,0 |
| Активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения*, Вт, не более | 1,5 |
| Мощность, дополнительно потребляемая встроенными модулями связи, ВА, не более | 3,0 |
| Максимальная дальность обмена по интерфейсу PLC, м, не менее | 100 |
| Максимальная дальность действия интерфейса RF, м, не менее | 100 |
| Суточный ход ЧРВ, с/сутки, не более | 0,5 |
| Время автономности ЧРВ при отсутствии напряжения сети, лет, не менее | 10 |
| Характеристики тарификатора: | |
| – количество тарифов | 8 |
| – количество тарифных зон, не более | 256 |
| – таблица праздничных дней (для тарифного расписания) | 16 |
| – таблица переноса дней (для тарифного расписания) | 16 |
| Время сохранения данных, лет, не менее | 40 |
| Характеристики РУ счетчиков | коммутируемый ток не более 2 А при напряжении не более 264 В |
| Характеристики УКН счетчиков | коммутируемый ток не более 80 А при напряжении не более 264 В |
| Характеристики дискретных входов | |
| напряжение на дискретных входах в состоянии «разомкнуто», В | 24 ± 4,8 |
| ток короткого замыкания, мА, не более | 5 |
| Характеристики дискретных выходов | |
| выходное напряжение в состоянии «0», В, не более | 4,8 |
| выходное напряжение в состоянии 1, В, при токе нагрузки не более 30 мА | 24 ± 4,8 |
| Погрешность измерения напряжения в расширенном диапазоне фазных напряжений, %, не более | ± 0,5 |
| Погрешность измерения тока в диапазоне от 0,2 Iб(Ином) до Iмакс, %, не более | ± 0,5 |
| Погрешность измерения мощности в диапазоне токов от 0,2 Iб(Ином) до Iмакс: | |
| – активной, %, не более | |
| – счетчиков РИМ 489.03, РИМ 489.05, РИМ 489.07 | ± 1,1 |
| – счетчиков РИМ 489.04, РИМ 489.06 | ± 1,4 |
| – реактивной, %, не более | |
| – счетчиков РИМ 489.03, РИМ 489.05, РИМ 489.07 | ± 2,4 |
| – счетчиков РИМ 489.04, РИМ 489.06 | ± 3,1 |
| Погрешность измерения частоты, Гц, не более | ± 0,03 |

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| | |
|--|------------------|
| Погрешность определения ПКЭ, мин, не более | ± 1 |
| Масса, кг, не более | 1,5 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 176; 296; 75 |
| Установочные размеры, мм, | 155; (194 – 214) |
| Средняя наработка до отказа, То, ч, не менее | 180 000 |
| Средний срок службы Тсл, лет, не менее | 30 |

*Цепи напряжения счетчика – параллельные цепи.

*Цепи тока счетчика – последовательные цепи.

2.3 Перечень величин, измеряемых счетчиком.

2.3.1 Перечень величин, измеряемых счетчиком, приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование измеряемой величины | | Тарификация |
|---|-------------------|-------------------|
| Энергия | | |
| активная (по модулю): | пофазно, суммарно | Потарифно |
| Реактивная (см. примечание 5): | пофазно, суммарно | Не тарифицируется |
| Удельная энергия потерь в цепях тока* | пофазно, суммарно | |
| Мощность* | | |
| активная (по модулю): | пофазно, суммарно | |
| реактивная мощность (см. примечание 5): | пофазно, суммарно | |
| полная (по модулю)**** | пофазно, суммарно | |
| Максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале** (активная пиковая мощность, Ринг макс) | | суммарно |
| Максимальное значение средней активной мощности на месячном интервале (максимальная пиковая на Ррдч)*** | | суммарно |
| Ток, среднеквадратическое (действующее) значение * | | пофазно |
| Фазное напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение* | | пофазно |
| Линейное напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение* | | пофазно |
| Частота питающей сети* | | |
| Коэффициент реактивной мощности цепи (tg φ) | | пофазно, суммарно |
| Коэффициент мощности (cos φ)**** | | пофазно, суммарно |
| Показатели качества электроэнергии (ПКЭи, ПКЭф) | | |
| Длительность провалов/перенапряжений /отключения фаз**** | | |
| Напряжение прямой последовательности**** | | |
| Коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям**** | | |
| Температура внутри корпуса счетчика**** | | |

Примечания - * Время интегрирования значений (период измерения) мощностей составляет 1 с (50 периодов сетевого напряжения), частоты – 20 с, среднеквадратического (действующего) значения напряжения с усреднением по ГОСТ 13109-97 на минутном интервале.

** Длительность интервала интегрирования программируется от 1 до 60 мин.

*** С фиксацией времени максимума.

**** Показатели точности не нормируются.

⁵⁾ Счетчики РиМ 489.03, РиМ 489.04, РиМ 489.05, РиМ 489.06 ведут учет активной энергии по модулю, отдельный учет реактивной энергии и мощности индуктивной (1 и 3 квадрант суммарно) и емкостной (2 и 4 квадрант суммарно).

Счетчики РиМ 489.07 ведут учет энергии и измерение мощности по 4 квадрантам.

Активная и реактивная мощность с периодом интегрирования 1 с (далее – текущая мощность, активная Ртек или реактивная Qтек соответственно) определяются как энергия, потребленная за 1 с (активная и реактивная соответственно).

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 10 |

Суммарная текущая мощность (активная и реактивная) определяются как сумма соответствующих фазных значений мощности.

Полная мощность с периодом интегрирования 1 с (далее – полная мощность) определяется по формуле

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}, \quad (1)$$

где P – текущее значение активной мощности, Вт;

Q – текущее значение реактивной мощности, вар;

S – текущее значение полной мощности, ВА;

sqrt – функция, возвращающая квадратный корень числа.

Максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале в текущем отчетном периоде (активная пиковая мощность - Ринт макс) определяется как максимальное значение из зафиксированных значений средней активной мощности на программируемом интервале (Ринт) за текущий месяц.

Средняя активная мощность на программируемом интервале (активная интервальная мощность Ринт) определяется методом «скользящего окна» по формуле

$$\text{Ринт} = 1/T \times \int_0^T P_{\text{тек}} dt, \quad (2)$$

где Ринт - значение суммарной средней активной мощности;

Ртек – измеренное значение текущей суммарной активной мощности, Вт;

T – длительность программируемого интервала.

Максимальная средняя активная мощность на месячном интервале (максимальная пиковая мощность на РДЧ - P рдч) определяется как максимальное значение из зафиксированных значений Ринт за прошедший месяц.

Удельная энергия потерь в цепях тока определяется по формуле

$$W_{\text{уд}} = (10^{-3}/3600) \times \int_0^T (I^2) dt, \quad (3)$$

где Wуд – расчетное значение удельной энергии потерь в цепях тока, $\text{kA}^2 \cdot \text{ч}$;

I – действующее (среднеквадратичное) значение тока с интервалом интегрирования 1 с, А;

T – время работы счетчика, с.

Суммарная удельная энергия потерь определяется как сумма фазных значений удельной энергии потерь.

Коэффициент реактивной мощности цепи tg φ определяется по формуле

$$\text{tg } \varphi = |Q| / |P|, \quad (4)$$

где tg φ – расчетное значение коэффициента реактивной мощности цепи;

Q – измеренное значение текущей реактивной мощности, вар;

P – измеренное значение текущей активной мощности, Вт.

Коэффициент мощности cos φ определяется по формуле

$$\text{cos } \varphi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}, \quad (5)$$

где cos φ – расчетное значение коэффициента мощности;

Q – измеренное значение текущей реактивной мощности, вар;

P – измеренное значение текущей активной мощности, Вт.

Счетчик определяет суммарное значение cos φ и tg φ как среднее геометрическое фазных значений соответствующих величин.

Показатели качества электроэнергии (продолжительность времени выхода за пределы нормальных (предельных) норм качества электричества) определяют по ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 51317.4.30-2008 по количеству минутных значений напряжения (ПКЭв) и (или) частоты (ПКЭф), лежащих за пределами нормальных (предельных) норм качества электричества в течение суток, а также на РДЧ.

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл |

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 11 |

Длительность провалов/перенапряжений /отключения фаз определяется согласно ГОСТ 13109-97 и ГОСТ Р 51317.4.30-2008.

Коэффициенты несимметрии по обратной и нулевой последовательности определяются согласно ГОСТ 13109-97 и ГОСТ Р 51317.4.30-2008.

2.3.2 Основные единицы для измеряемых и расчетных значений величин и цена единицы старшего и младшего разряда счетного механизма приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Измеряемая величина | Основная единица | Цена единицы старшего/младшего разряда | | | |
|--|----------------------------|--|--------------------------|---|--------------------------|
| | | при выводе на дисплей счетчика | | при считывании по интерфейсам при помощи устройств АС | |
| | | РиМ 489.03 РиМ 489.05 РиМ 489.07 | РиМ 489.04 РиМ 489.06 | RF, PLC, RS-485 | оптопорт |
| Активная энергия | кВт•ч | 10 ⁴ / 0,001 | 10 ⁵ / 0,01 | 10 ⁵ / 0,001 | *** |
| Реактивная энергия | квар•ч | 10 ⁴ / 0,001 | 10 ⁵ / 0,01 | 10 ⁵ / 0,001 | *** |
| Активная мощность | Вт | 10 ⁴ / 0,1 | 10 ⁴ / 0,1 | 10 ⁴ / 0,1* | - |
| Реактивная мощность | вар | 10 ⁴ / 0,1 | 10 ⁴ / 0,1 | 10 ⁴ / 0,1* | - |
| Полная мощность | ВА | 10 ⁴ / 0,1 | 10 ⁴ / 0,1 | 10 ⁴ / 0,1* | - |
| Активная мощность | кВт | - | - | 10 ² / 0,001** | 10 ² / 0,001 |
| Реактивная мощность | квар | - | - | 10 ² / 0,001** | 10 ² / 0,001 |
| Полная мощность | кВА | - | - | 10 ² / 0,001** | 10 ² / 0,001 |
| Ток, среднеквадратическое (действующее) значение | А | 10 / 0,001 | 10 ² / 0,001 | 10 ³ / 0,001 | 10 / 0,001 |
| Напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение | В | 10 ² / 0,01 | 10 ² / 0,01 | 10 ² / 0,001 | 10 ² / 0,01 |
| Частота сети | Гц | 10 / 0,01 | 10 / 0,01 | 10 / 0,01 | 10 / 0,01 |
| Удельная энергия потерь в цепях тока | кА ² •ч | 10 ⁴ / 0,001 | 10 ⁵ / 0,01 | 10 ⁴ / 0,001 | *** |
| Коэффициент реактивной мощности цепи tg φ | безразм. | 10 ³ / 0,0001 | 10 ³ / 0,0001 | 10 ³ / 0,001 | 10 ³ / 0,0001 |
| Коэффициент мощности cos φ | безразм. | 10 ⁰ / 0,001 | 10 ⁰ / 0,001 | 10 ⁰ / 0,001 | 10 ⁰ / 0,001 |
| Показатели качества электроэнергии ПКЭи, ПКЭф | ч | 10 ² / 1 | 10 ² / 1 | 10 ² / 1 | 10 ² / 1 |
| | мин | 10 ⁰ / 1 | 10 ⁰ / 1 | 10 ⁰ / 1 | 10 ⁰ / 1 |
| Длительность провалов/перенапряжений /отключения фаз | Период сетевого напряжения | - | - | 10 ³ / 1 | - |
| Температура внутри корпуса счетчика | °С | 10 / 1 | 10 / 1 | 10 / 1 | - |
| Напряжение прямой последовательности | В | - | - | 10 ² / 0,001 | - |
| Коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности | % | - | - | 10 ¹ / 0,01 | - |

*При считывании показаний при помощи программы Setting_Rm_489.exe.

**При считывании показаний при помощи программы Crowd_Pk.exe.

*** Аналогично выводу информации на дисплей счетчика.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|
| | | | | | |

ВНКЛ.411152.046 РЭ

Лист

12

2.3.3 Основные функциональные возможности счетчиков:

- а) сохранение в энергонезависимой памяти:
 - измерительной информации по всем измеряемым величинам (см. таблицу 2);
 - 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 КнУ;
- г) подсветка дисплея. Подсветка включается при помощи КнУ, отключается через 30 с после последнего нажатия на КнУ;
- д) самодиагностика – счетчики формируют и передают код режима работы (статус), отражающий наличие фаз сети, характеристики тарифного расписания и отображения информации, исправности ЧРВ. События, связанные с изменением статуса, регистрируются в соответствующем журнале счетчика с указанием времени наступления события;
- е) обмен данными с устройствами АС по интерфейсам RF, RS-485, PLC и оптопорту (см. таблицу 4);
- ж) ретрансляция данных и команд – счетчики (в зависимости от варианта исполнения, см. таблицу 1) могут использоваться как независимые ретрансляторы по PLC и RF;
- з) синхронизация ЧРВ счетчиков по интерфейсам RF, RS-485, PLC с использованием устройств АС;
- и) конфигурирование счетчиков по интерфейсам RF, RS-485, PLC с использованием устройств АС;
- к) автоматическое отключение абонента от сети по превышению УПМк (РиМ 489.04, РиМ 489.05, РиМ 489.07);
- л) дистанционное управление отключением/подключением абонента (РиМ 489.04, РиМ 489.05, РиМ 489.07):
- 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);
- м) 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;
- н) счетчики выполняют архивирование показаний на расчетный день/час (далее – РДЧ) в журнале месячного потребления 36 записей (36 месяцев) по следующим параметрам:
- активной энергии по каждому из используемых тарифов на РДЧ;
 - реактивной энергии на РДЧ (при емкостном характере нагрузки - емкостной);
 - реактивной энергии на РДЧ (при индуктивном характере нагрузки - индуктивной);
 - максимального значения средней активной мощности на программируемом интервале на РДЧ (Ррдч);
 - даты и времени фиксации максимума активной мощности на программируемом интервале;
 - количества часов подачи некачественной электроэнергии за учетный период (ПКЭ);
 - алгоритма расчета ПКЭ за учетный период;
 - количества часов работы счетчика за учетный период;

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 13 |

о) счетчики выполняют архивирование показаний в журнале суточного потребления, 186 записей (6 месяцев) по следующим параметрам:

- активной энергии по каждому из используемых тарифов за сутки;
- реактивной энергии (емкостной) за сутки;
- реактивной энергии (индуктивной) за сутки;
- количества часов подачи некачественного напряжения сети в диапазоне $\pm (5 - 10) \%$;
- количества часов подачи некачественной частоты сети в диапазоне $\pm (0,2 - 0,4) \text{ Гц}$;
- количества часов подачи некачественного напряжения и частоты сети в выше указанных диапазонах с перекрытием по времени;
- флагов выхода за пороги $\pm 10 \%$ напряжения сети и $\pm 0,4 \text{ Гц}$ частоты сети;

п) счетчики ведут журнал профилей нагрузки 8928 записей (6 месяцев при 30 минутном интервале) для РиМ 489.03, РиМ 489.04, РиМ 489.05, РиМ 489.06 и 6240 записей (130 дней при 30 минутном интервале) для счетчиков РиМ 489.07. Длительность интервала времени для фиксации профилей выбирается из ряда 1,2,3,4,5,6,10,12,15,20,30,60 минут. В профиль включены:

- количество потребленной активной энергии на выбранном интервале (интервальная активная энергия) (Для РиМ 489.03, РиМ 489.04, РиМ 489.05, РиМ 489.06 по модулю, для РиМ 489.07 прямого (импорт) и обратного (экспорт) направления);
- количество потребленной реактивной энергии на выбранном интервале (интервальная реактивная энергия) (Для РиМ 489.03, РиМ 489.04, РиМ 489.05, РиМ 489.06 индуктивной и емкостной, для РиМ 489.07 по 4 квадрантам);

р) счетчики ведут журналы «Событий», в которых отражены события, связанные с отсутствием напряжения, коммутацией нагрузки абонента, перепрограммирования служебных параметров, событий дискретных входов-выходов и т.д. – не менее 5120 записей, в т.ч.:

- журнал «Коррекций» – 1024 записи;
- журнал «Вкл/Выкл» (включений/выключений) – 1024 записи;
- журнал отклонений по $\langle \text{tg } \varphi \rangle$ – 1024 записи;
- журнал ПКЭ (качества сети) – 1024 записи;
- журнал «Дискретных входов/выходов» – 1024 записи;
- журнал «Провалов/перенапряжений» – 1024 записи.

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

Таблица 4 - Функциональные возможности интерфейсов счетчиков РиМ 489.03, РиМ 489.04, РиМ 489.05, РиМ 489.06

| Направление обмена | Параметр | RF, RS-485, PLC | Оптопорт |
|--------------------|--|-----------------|----------|
| Передача данных | Тип * | + | + |
| | Заводской номер * | + | + |
| | Идентификатор ПО | + | + |
| | Показания | | |
| | Тарифицируемые | | |
| | - текущие по активной энергии (по каждому тарифу, суммарно по фазам) * | + | + |
| | - на РДЧ по активной энергии (по каждому тарифу, суммарно по фазам) * | + | + |
| | Нетарифицируемые | | |
| | текущие по активной энергии (пофазно) | + | - |
| | текущие по активной энергии (суммарно по фазам и тарифам)* | + | + |

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 14 |

| | | | | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Изн. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|

| | | |
|--|---|---|
| на РДЧ по активной энергии (пофазно) | + | - |
| на РДЧ по активной энергии (суммарно по фазам и тарифам)* | + | + |
| - текущие по индуктивной реактивной энергии (пофазно) | + | - |
| -текущие по индуктивной реактивной энергии (суммарно по фазам) * | + | + |

Продолжение таблицы 4

| Направление обмена | Параметр | RF, RS-485, PLC | Оптопорт |
|---|---|-----------------|----------|
| Передача данных | - на РДЧ по индуктивной реактивной энергии (пофазно) | + | - |
| | - на РДЧ по индуктивной реактивной энергии (суммарно по фазам) * | + | + |
| | - текущие по емкостной реактивной энергии (пофазно) | + | - |
| | -текущие по емкостной реактивной энергии (суммарно по фазам) * | + | + |
| | - на РДЧ по емкостной реактивной энергии (пофазно) | + | - |
| | - на РДЧ по емкостной реактивной энергии (суммарно по фазам) * | + | + |
| | - текущее значение удельной энергии потерь в цепи тока (пофазно) | + | - |
| | - текущее значение удельной энергии потерь в цепи тока (суммарно по фазам)* | + | + |
| | - значение удельной энергии потерь в цепи тока (пофазно) на РДЧ | + | - |
| | - значение удельной энергии потерь в цепи тока (суммарно по фазам) на РДЧ * | + | + |
| | - текущая активная мощность (по модулю, пофазно) * | + | + |
| | - текущая активная мощность (по модулю, суммарно по фазам) * | + | + |
| | - текущая реактивная мощность (пофазно, с индикацией индуктивная /емкостная) * | + | + |
| | - текущая реактивная мощность (суммарно по фазам, с индикацией индуктивная /емкостная) * | + | + |
| | -максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале суммарно по фазам (Ринг макс) | + | + |
| | -значение активной мощности на программируемом интервале суммарно по фазам на РДЧ (Ррдч) | + | + |
| | - текущая полная мощность (по модулю, пофазно) | + | + |
| | - текущая полная мощность (по модулю, суммарно по фазам) | + | + |
| | - фазное напряжение, среднеквадратичное значение (пофазно) * | + | + |
| | -линейное (междуфазное) напряжение, среднеквадратичное значение * | + | + |
| | - ток, среднеквадратичное значение (пофазно) * | + | + |
| | - частота сети * | + | + |
| | - текущее значение tg φ (пофазно) | + | - |
| | - текущее значение tg φ (суммарно) * | + | - |
| | - текущее значение cos φ (пофазно) * | + | + |
| | - текущее значение cos φ (суммарно) * | + | + |
| | -длительность подачи некачественной электроэнергии на РДЧ * | + | - |
| | -показания ЧРВ * | + | + |
| | -температура внутри корпуса счетчика | + | - |
| | -напряжение прямой последовательности | + | - |
| | -коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности | + | - |
| | Журналы счетчика | + | - |
| | <u>Служебная информация</u> | | |
| - параметры связи по PLC | + | - | |
| - параметры связи по RF | + | - | |
| - параметры тарификации | + | - | |
| - параметры контроля качества сети | + | - | |
| - адрес и режим работы интерфейса RS-485* | + | - | |

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв.№ | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

Окончание таблицы 4

| Направление обмена | Параметр | RF, RS-485, PLC | Оптопорт |
|--|--|-----------------|----------|
| Прием данных и команд | Корректировка служебной информации | | |
| | - параметров связи по PLC | + | - |
| | - параметров связи по RF | + | - |
| | - адреса и режима работы интерфейса RS-485 | + | - |
| | - параметры контроля качества сети | + | - |
| | - параметры тарификации | + | - |
| | - синхронизация ЧРВ | + | - |
| | - параметры безопасности | + | - |
| Управление коммутацией нагрузки | - разрешение на подключение | + | - |
| | - подключение нагрузки | + | - |
| | - отключение нагрузки | + | - |
| Ретрансляция данных и команд | | ** | - |
| * - доступно для вывода на дисплей счетчика. ** - только по интерфейсам RF и PLC. | | | |

Таблица 5 – Функциональные возможности интерфейсов счетчиков РИМ 489.07

| Направление обмена | Параметр | RF, RS-485 | Оптопорт | |
|--------------------|--|------------|----------|--|
| Передача данных | Тип * | + | + | |
| | Заводской номер * | + | + | |
| | Идентификатор ПО | + | + | |
| | <u>Показания</u> | | | |
| | Тарифицируемые | | | |
| | - текущие по активной энергии импорт (по каждому тарифу, суммарно по фазам)* | + | + | |
| | - на РДЧ по активной энергии импорт (по каждому тарифу, суммарно по фазам) * | + | + | |
| | Нетарифицируемые | | | |
| | текущие по активной энергии импорт (пофазно) | + | - | |
| | текущие по активной энергии импорт (суммарно по фазам и тарифам)* | + | + | |
| | на РДЧ по активной энергии импорт (пофазно) | + | - | |
| | на РДЧ по активной энергии импорт (суммарно по фазам и тарифам)* | + | + | |
| | текущие по активной энергии экспорт (пофазно) | + | - | |
| | текущие по активной энергии экспорт (суммарно по фазам) | + | + | |
| | на РДЧ по активной энергии экспорт (пофазно) | + | - | |
| | на РДЧ по активной энергии экспорт (суммарно по фазам) | + | + | |
| | - текущие по реактивной энергии I квадранта (пофазно) | + | - | |
| | - текущие по реактивной энергии I квадранта (суммарно по фазам) * | + | + | |
| | - на РДЧ по реактивной энергии I квадранта (пофазно) | + | - | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | 16 |

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

Продолжение таблицы 5

| Направление обмена | Параметр | RF, RS-485 | Опго-порт |
|---|---|------------|-----------|
| Передача данных | - на РДЧ по реактивной энергии I квадранта (суммарно по фазам) * | + | + |
| | - текущие по реактивной энергии II квадранта (пофазно) | + | - |
| | -текущие по реактивной энергии II квадранта (суммарно по фазам) * | + | + |
| | - на РДЧ по реактивной энергии II квадранта (пофазно) | + | - |
| | -на РДЧ по реактивной энергии II квадранта (суммарно по фазам) * | + | + |
| | - текущие по реактивной энергии III квадранта (пофазно) | + | - |
| | -текущие по реактивной энергии III квадранта (суммарно по фазам) * | + | + |
| | - на РДЧ по реактивной энергии III квадранта (пофазно) | + | - |
| | -на РДЧ по реактивной энергии III квадранта (суммарно по фазам) * | + | + |
| | - текущие по реактивной энергии IV квадранта (пофазно) | + | - |
| | -текущие по реактивной энергии IV квадранта (суммарно по фазам) * | + | + |
| | - на РДЧ по реактивной энергии IV квадранта (пофазно) | + | - |
| | -на РДЧ по реактивной энергии IV квадранта (суммарно по фазам) * | + | + |
| | - текущее значение удельной энергии потерь в цепи тока (пофазно) | + | - |
| | -текущее значение удельной энергии потерь в цепи тока (суммарно по фазам)* | + | + |
| | - значение удельной энергии потерь в цепи тока (пофазно) на РДЧ | + | - |
| | - значение удельной энергии потерь в цепи тока (суммарно по фазам) на РДЧ * | + | + |
| | - текущая активная мощность (со знаком, пофазно) * | + | + |
| | - текущая активная мощность (со знаком, суммарно по фазам) * | + | + |
| | - текущая реактивная мощность (со знаком, пофазно) | + | + |
| | - текущая реактивная мощность (со знаком, суммарно по фазам) * | + | + |
| | -текущее максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале суммарно по фазам (Ринг макс) | + | + |
| | -значение активной мощности на программируемом интервале за прошедший отчетный период суммарно по фазам на РДЧ (Ррдч) | + | + |
| | - текущая полная мощность (по модулю, пофазно) | + | + |
| | - текущая полная мощность (по модулю, суммарно по фазам) | + | + |
| | - фазное напряжение, среднеквадратичное значение (пофазно) * | + | + |
| | -линейное (междуфазное) напряжение, среднеквадратичное значение * | + | - |
| | - ток, среднеквадратичное значение (пофазно) * | + | + |
| | - частота сети * | + | + |
| | - текущее значение tg φ (пофазно) | + | - |
| - текущее значение tg φ (суммарно) * | + | - | |
| - текущее значение cos φ (пофазно) * | + | + | |
| - текущее значение cos φ (суммарно) * | + | + | |
| -длительность подачи некачественной электроэнергии на РДЧ * | + | - | |
| -показания ЧРВ * | + | + | |
| -температура внутри корпуса счетчика | + | - | |
| -напряжение прямой последовательности | + | - | |
| -коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности | + | - | |

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв.№ | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 17 |

Окончание таблицы 5

| Направление обмена | Параметр | RF, RS-485 | Опто-порт |
|---------------------------------|--|------------|-----------|
| Передача данных | Журналы счетчика | + | - |
| | <u>Служебная информация</u> | | |
| | - параметры связи по RF | + | - |
| | - параметры тарификации | + | - |
| | - параметры контроля качества сети | + | - |
| | - адрес и режим работы интерфейса RS-485* | + | - |
| Прием данных и команд | <u>Корректировка служебной информации</u> | | |
| | -параметров связи по RF | + | - |
| | - адреса и режима работы интерфейса RS-485 | + | - |
| | - параметры контроля качества сети | + | - |
| | - параметры тарификации | + | - |
| | - синхронизация ЧРВ | + | - |
| | - параметры безопасности | + | - |
| | - параметры индикации | + | - |
| Управление коммутацией нагрузки | - разрешение на подключение | + | - |
| | -подключение нагрузки | + | - |
| | - отключение нагрузки | + | - |

* - доступно для вывода на дисплей счетчика.

2.3.4 Программное обеспечение

Интегрированное программное обеспечение ПО записано в запоминающее устройство контроллера счетчика.

Встроенное ПО счетчика является метрологически значимым.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений А по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| РиМ 489.03 программа | PM48903 ВНКЛ.411152.046 ПО | 36887 | 48903 | CRC16 |
| РиМ 489.04 программа | PM48904 ВНКЛ.411152.046-01 ПО | 21078 | 48904 | CRC16 |
| РиМ 489.05 программа | PM48905 ВНКЛ.411152.046-02 ПО | 37527 | 48905 | CRC16 |
| РиМ 489.06 программа | PM48906 ВНКЛ.411152.046-03 ПО | 37847 | 48906 | CRC16 |
| РиМ 489.07 программа | PM48907 ВНКЛ.411152.046-04 ПО | 03603* | 48907 | CRC16 |

* для исполнения с встроенным РУ, или 21270 для исполнения без встроенного РУ

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| | | | | | | | 18 |

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл

2.3.5 Показатели точности счетчиков

2.3.5.1 При измерении энергии (активной и реактивной)

Счетчики соответствуют требованиям точности ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005 в зависимости от варианта исполнения) при измерении активной энергии, и ГОСТ Р 52425-2005 при измерении реактивной энергии.

2.3.5.2 При измерении мощности (активной Ртек и реактивной Qтек) с периодом интегрирования 1 с

2.3.5.2.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности δp при измерении Ртек приведены в таблицах 7, 8.

2.3.5.2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности δq при измерении Qтек приведены в таблицах 9, 10.

2.3.5.2.3 Дополнительная погрешность, вызываемая изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведенным в 8.5 ГОСТ Р 52322-2005, 8.5 ГОСТ Р 52323-2005 (в зависимости от варианта исполнения) и 8.5 ГОСТ Р 52425-2005, не превышает пределов для счетчиков соответствующего класса точности в соответствии с таблицей 6 ГОСТ Р 52322-2005, с таблицей 6 ГОСТ Р 52323 при измерении Ртек и с таблицей 6 ГОСТ Р 52425-2005 при измерении Qтек.

Таблица 7

| Ток, от Ib | cos φ | Пределы допускаемой основной погрешности при измерении Ртек, % | |
|------------|----------|--|--|
| | | РiМ 489.04, РiМ489.06 | |
| 0,10 | 1 | ±1,4 | |
| 1,00 | 1 | ±1,0 | |
| Imакс | 1 | ±1,0 | |
| 0,20 | инд. 0,5 | ±1,4 | |
| 1,00 | инд. 0,5 | ±1,0 | |
| Imакс | инд. 0,5 | ±1,0 | |
| 0,20 | емк. 0,8 | ±1,2 | |
| 1,00 | емк. 0,8 | ±1,0 | |
| Imакс | емк. 0,8 | ±1,0 | |

Таблица 8

| Ток, от Iном | cos φ | Пределы допускаемой основной погрешности при измерении Ртек, % | |
|--------------|----------|--|--|
| | | РiМ 489.03, РiМ489.05, РiМ 489.07 | |
| 0,05 | 1 | ±1,9 | |
| 0,10 | 1 | ±1,0 | |
| 0,20 | 1 | ±0,7 | |
| 1,00 | 1 | ±0,5 | |
| Imакс | 1 | ±0,5 | |
| 0,10 | инд. 0,5 | ±1,9 | |
| 0,20 | инд. 0,5 | ±1,1 | |
| 1,00 | инд. 0,5 | ±0,6 | |
| Imакс | инд. 0,5 | ±0,6 | |
| 0,10 | емк. 0,8 | ±1,3 | |
| 0,20 | емк. 0,8 | ±0,9 | |
| 1,00 | емк. 0,8 | ±0,6 | |
| Imакс | емк. 0,8 | ±0,6 | |

Подп. и дата

Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изн. № подл.

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|
| | | | | | |

ВНКЛ.411152.046 РЭ

Лист

19

Таблица 9

| Ток, от Iб | sin φ | Пределы допускаемой основной погрешности при измерении Qтек, % | |
|------------|-----------|--|--|
| | | РиМ 489.04, РиМ489.06 | |
| 0,10 | 1 | ±2,2 | |
| 1,00 | 1 | ±2,0 | |
| Iмакс | 1 | ±2,0 | |
| 0,20 | инд. 0,5 | ±2,2 | |
| 1,00 | инд. 0,5 | ±2,0 | |
| Iмакс | инд. 0,5 | ±2,0 | |
| 0,20 | емк. 0,5 | ±2,2 | |
| 1,00 | емк. 0,5 | ±2,0 | |
| Iмакс | емк. 0,5 | ±2,0 | |
| 0,20 | инд. 0,25 | ±3,1 | |
| 1,00 | инд. 0,25 | ±2,6 | |
| Iмакс | инд. 0,25 | ±2,5 | |
| 0,20 | емк. 0,25 | ±3,1 | |
| 1,00 | емк. 0,25 | ±2,6 | |
| Iмакс | емк. 0,25 | ±2,5 | |

Таблица 10

| Ток, от Iном | sin φ | Пределы допускаемой основной погрешности при измерении Qтек, % | |
|--------------|-----------|--|--|
| | | РиМ 489.03, РиМ489.05 | |
| 0,05 | 1 | ±2,1 | |
| 0,10 | 1 | ±1,4 | |
| 0,20 | 1 | ±1,1 | |
| 1,00 | 1 | ±1,0 | |
| Iмакс | 1 | ±2,0 | |
| 0,10 | инд. 0,5 | ±2,1 | |
| 0,20 | инд. 0,5 | ±1,4 | |
| 1,00 | инд. 0,5 | ±1,0 | |
| Iмакс | инд. 0,5 | ±1,0 | |
| 0,10 | емк. 0,5 | ±2,1 | |
| 0,20 | емк. 0,5 | ±1,4 | |
| 1,00 | емк. 0,5 | ±1,0 | |
| Iмакс | емк. 0,5 | ±1,0 | |
| 0,10 | инд. 0,25 | ±4,0 | |
| 0,20 | инд. 0,25 | ±2,4 | |
| 1,00 | инд. 0,25 | ±1,6 | |
| Iмакс | инд. 0,25 | ±1,6 | |
| 0,10 | емк. 0,25 | ±4,0 | |
| 0,20 | емк. 0,25 | ±2,4 | |
| 1,00 | емк. 0,25 | ±1,6 | |
| Iмакс | емк. 0,25 | ±1,6 | |

2.3.5.3 При измерении средней активной мощности на программируемом интервале (Ринт), максимального значения активной мощности на программируемом интервале (Ринт макс) и средней активной мощности на РДЧ (Ррдч)

2.3.5.3.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении Ринт, Ринт макс и Ррдч приведены в таблице 7.

2.3.5.3.2 Дополнительная погрешность, вызываемая изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведенным в 8.5 ГОСТ Р 52322-2005, 8.5 ГОСТ Р 52323-2005, не превышает пределов для счетчиков соответствующего класса точности в соответствии с таблицей 6 ГОСТ Р 52322-2005, таблицей 6 ГОСТ Р 52323-2005.

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| | | | | | | | |

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| | |
| Инв. № дубл. | |
| | |
| Взам. инв.№ | |
| | |
| Подп. и дата | |
| | |
| Инв. № подл. | |
| | |

2.3.5.4 При измерении среднеквадратических значений тока

Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока δ_1 приведены в таблицах 11, 12.

Таблица 11

| Ток, от Ib | Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока, % |
|------------|---|
| | РiМ 489.04, РiМ489.06 |
| 0,1 | ±0,54 |
| 0,2 | ±0,51 |
| 1,0 | ±0,50 |
| Iмакс | ±0,50 |

Таблица 12

| Ток, от Iном | Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока, % |
|--------------|---|
| | РiМ 489.03, РiМ489.05, РiМ 489.07 |
| 0,02 | ±1,20 |
| 0,05 | ±0,64 |
| 0,1 | ±0,54 |
| 0,2 | ±0,51 |
| 1,0 | ±0,50 |
| Iмакс | ±0,50 |

2.3.5.5 При измерении среднеквадратических значений напряжения, фазных и линейных (межфазных)

Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжения приведены в таблице 13.

Таблица 13

| Тип счетчика | Диапазон измеряемых среднеквадратических значений фазного напряжения, В | Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении напряжения, % |
|--|---|--|
| РiМ 489.03, РiМ 489.04, РiМ 489.05, РiМ 489.06 | От 140 до 264 | ± 0,5 |
| РiМ 489.07 | от 46 до 75 | |

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | 21 |
| | | | | | | | |

2.5 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 всех исполнений возможно через интерфейсы PLC, RF.

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

Конфигурирование счетчика через интерфейсы RS-485 производится при помощи программы Setting_RM_489.exe при помощи конвертора USB-RS, входящего в состав МТ.

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 (режим СК).

Порядок работы с программой – конфигуратором Crowd_Pk.exe и Setting_RM_489.exe описан 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, состоящей 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.

| | |
|--------------|--|
| Изн. № подл | |
| Подп. и дата | |
| Взам. инв.№ | |
| Изн. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | 24 |

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 и напряжения.

Цифровой сигнал, пропорциональный мгновенной мощности, обрабатывается микроконтроллером пофазно. По полученным значениям модуля мгновенной активной мощности формируются накопленные значения количества потребленной активной электрической энергии, в том числе по тарифно. Для счетчиков РиМ 489.03, РиМ 489.04, РиМ 489.05, РиМ 489.06 учет реактивной энергии и измерение мощности ведется с учетом направления – отдельно для 1 и 3 квадрантов (при индуктивном характере нагрузки, далее - индуктивном) и 2 и 4 квадрантов (при емкостном характере нагрузки, далее - емкостном). Для счетчиков РиМ 489.07 учет реактивной энергии и измерение мощности ведется по 4 квадрантам. Расположение квадрантов соответствует геометрическому представлению С.1 ГОСТ Р 52425-2005.

2.7.3 Устройство и работа основных узлов счетчика

2.7.3.1 Основные узлы счетчиков :

- электронный блок;
- клеммная колодка, предназначенная для подключения к цепям тока и напряжения;
- плата клеммников, на которой расположены клеммы для подключения цепей напряжения 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 (РиМ 489.04);
- РУ (РиМ 489.05, РиМ 489.07).

2.7.3.2 Устройство и работа электронного блока:

Электронный блок состоит из следующих функциональных узлов:

- измерительный преобразователь напряжения;
- источник питания;
- измеритель-контроллер;
- часы реального времени (ЧРВ);
- энергонезависимая память;
- блок светодиодной индикации;
- устройство индикации;
- узел электронных пломб;
- блок дискретных входов (выходов);
- интерфейсный узел RF;
- интерфейсный узел оптопорта;
- интерфейсный узел PLC.

В качестве **измерительного преобразователя тока** используются трансформаторы тока с подавлением влияния постоянной составляющей.

В качестве **измерительных преобразователей напряжения** используются резистивные делители.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв.№ | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| | | | | | | | 26 |

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 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. 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 в течение 16 лет.

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. Энергонезависимая память имеет емкость 256 Кбайт (FRAM).

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

Дискретные входы-выходы предназначены для реализации функции телесигнализации и телеуправления. Дискретные входы и выходы имеют внутренний источник питания 24 В, гальванически развязанный от цепей счетчика. Входы гальванически развязаны от выходов. Входы предназначены для обработки сигналов типа «сухой контакт» и имеют ток короткого замыкания 5 мА. Выходы имеют нагрузочную способность не менее 30 мА. Изменения состояний дискретных входов и выходов записывается в журнал вместе с меткой времени.

Управление цифровыми выходами осуществляется дистанционно при помощи устройств АС по интерфейсам PLC, RS-485 или RF.

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, на РДЧ, показания ЧРВ счетчика и др.).

Показания счетчика на дисплее можно быстро просмотреть с помощью КнУ1 или КнУ2. 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.

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 журнал «Коррекций» счетчика.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | 27 |

Интерфейс PLC содержит приемопередатчик по силовой сети, который состоит из активного фильтра и усилителя мощности на передачу, а также активного фильтра для приема. Формирование сигнала при передаче и обработка сигнала при приеме осуществляется микроконтроллером счетчика. Согласование выхода приемопередатчика с силовой сетью осуществляется выходным трансформатором и последовательным LC-контуром.

Характеристики интерфейса PLC счетчика соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.3.8-99:

- сигнал - широкополосный, с симметричным вводом,
- полоса частот от 67 до 95 кГц, восемь частотных каналов,
- уровень выходного сигнала не более 120 дБ(мкВ).

Для передачи измерительной информации по силовой сети счетчик ожидает команды от ВУ разработки ЗАО «Радио и Микроэлектроника», предназначенного для подключения счетчика к информационной сети, по получении которой передает пакет информации, соответствующей данной команде. Информация передается в помехозащищенном коде с исправлением ошибок при приеме. Протокол обмена – специальный.

Номер частотного канала задается программным способом при помощи ВУ АС.

Счетчик может быть ретранслятором команд и данных в пределах группы, состоящей 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.

В зависимости от формата команды адресное поле может быть представлено либо заводским номером счетчика, либо сетевым адресом, состоящим из номера группы и номера в группе.

При выпуске номер в группе соответствует двум последним цифрам заводского номера счетчика, а номер группы – двум цифрам заводского номера счетчика, соответствующим сотням и тысячам. В случае, если соответствующая пара цифр равна нулю, в соответствующее поле заносится число «100», поскольку нулевой номер зарезервирован за МКС в любой группе, а нулевая группа зарезервирована за ретрансляторами сигнала.

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

Характеристики интерфейса RF соответствуют:

- несущая частота, МГц, 433,92 ± 0,87;
- пиковая девиация частоты, кГц, не более 40,
- скорость передачи данных, Бод 38400.

Интерфейс RF счетчика соответствует требованиям помехоустойчивости по ГОСТ Р 52459.3-2009 для устройств группы I, класс 1.

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.

Интерфейс RS-485

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, то вместо него передаётся 2-й стоп-бит (в соответствии со спецификацией MODBUS). Адрес передаётся в составе пакета 1-м байтом.

Скорость обмена по интерфейсу RS-485 от 4800 до 115200 Бод.

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

Выводы интерфейса RS-485 выведены на плату клеммников.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв.№ | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | 28 |

Оптический порт соответствует ГОСТ Р МЭК 61107-2001 (режим С), скорость до 9600 Бод. Для включения оптопорта необходимо в течение двух секунд удерживать КнУ2 до появления на индикаторе индикации готовности к работе оптопорта (см. рисунок Д.23). На время работы оптопорта обмен по интерфейсу RS-485 прекращается.

Устройство коммутации нагрузки (УКН) или реле управления нагрузкой (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.

2.8 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей, необходимых для проведения монтажа и эксплуатации счетчиков, приведен в таблице 18.

Таблица 18

| Обозначение | Наименование | Количество | Назначение |
|--------------------|---------------------------------------|------------|---|
| ВНКЛ.426487.030 | Терминал мобильный РиМ 099.01 | 1 | Считывание показаний, управление УКН, наладка АС |
| ВНКЛ.426487.012-01 | Модем технологический РМ 056.01-01 | 1 комплект | Проверка сигнала PLC при проверке счетчиков |

Перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей, необходимых для проведения поверки, приведен в методиках поверки ВНКЛ.411152.046 ДИ, ВНКЛ.411152.046-01 ДИ. Установка сетевого адреса и других служебных параметров счетчика осуществляется при помощи МТ РиМ 099.01 или ВУ АС.

Внимание! При поставке от изготовителя установлены служебные параметры:

параметры связи:

номер группы (десятичный) соответствует **третьей и четвертой** цифрам заводского номера, **адрес счетчика** (десятичный) соответствует **пятой и шестой** цифрам заводского номера. Комбинация цифр 00 является запрещенной. В этом случае номеру группы и (или) адресу присваивается значение 100.

Сетевой адрес интерфейса RS-485 равен двум последним цифрам заводского номера.

Параметры тарификации: однотарифный учет, отдельный учет при превышении УПМг и отключение абонента при превышении УПМк не предусмотрены.

Текущее время и дата: соответствует часовому поясу (GMT +7).

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | 29 |

2.9 Маркировка и пломбирование

2.9.1 Маркировка счетчика, содержащая тип счетчика, фирменный знак производителя, заводской номер, штриховой код счетчика, год выпуска и другие символы, предусмотренные ГОСТ Р 52320-2005, нанесены на корпусе счетчика.

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

Внимание! Пломбу на счетчик следует навешивать только с использованием мононити полиэфирной термофиксированной диаметром 0,4-0,5 мм ТУ 6-13-05018335-57-96 или аналогичной по техническим характеристикам. Использование пломбировочной проволоки или комбинированной лески пломбировочной недопустимо.

| | | | | |
|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Изн. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| | | | | | | | 30 |
| | | | | | | | |

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЧЕТЧИКОВ

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Подача на счетчики напряжения более 380 В (110 В для РИМ 489.07) в течение длительного времени может привести к выходу счетчика из строя.

3.1.2 Провод ответвления от воздушной линии (ВЛ) к абоненту для установки счетчика должен быть сечением от 10 до 25 мм².

3.1.3 Не допускается установка фильтров между местом подключения ВУ АС и счетчиком.

Внимание! Счетчик удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51318.22-2006 (СИСПР 22:2006). Однако при использовании в жилых и производственных зонах с малым энергопотреблением счетчик может нарушить функционирование других технических средств, использующих связь по силовой сети в частотном диапазоне от 50 до 95 кГц в результате воздействия генерируемых счетчиком и ВУ сигналов в силовой сети. В этом случае необходимо предпринять меры по подавлению сигналов счетчика в зоне действия технических средств, например, установкой заграждающих фильтров между точкой включения счетчика и зоной действия технических средств.

3.1.4 Использовать индикацию показаний при отсутствии сетевого напряжения на счетчиках следует в исключительных случаях во избежание преждевременного разряда батареи питания ЧРВ.

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

3.2 Подготовка счетчиков 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 эксплуатация счетчиков должны проводиться 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:

- целостность корпуса счетчика, элементов конструкции, клемм для подключения к сети;
- наличие пломбы службы поверки.

3.2.3 Порядок установки счетчика

3.3.2.1 Включение счетчика в сеть должно производиться квалифицированным электромонтером.

3.3.2.2 Установка счетчика производится в следующем порядке:

- а) обесточить сеть для установки счетчика;
- б) разметить по установочным размерам счетчика и просверлить крепежные отверстия (в случае замены подобрать выдвиганием кронштейна расстояние между верхней и нижними крепежными точками);
- в) затянуть винты крепления кронштейна к основанию корпуса счетчика;
- г) установить счетчик на крепежные отверстия;

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| | | | | | | | 31 |

д) подсоединить провода от ввода электрической энергии и нагрузки к счетчику в соответствии со схемой подключения, имеющейся на клеммной крышке (см. приложение А);

е) затянуть все контактные винты 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;

ж) подать напряжение сети на счетчик;

з) убедиться, что на дисплее счетчика последовательно отображаются данные: номер версии, заводской номер счетчика и далее показания счетчика (подробнее – см. приложение Д);

и) провести конфигурирование счетчика по любому из интерфейсов, предназначенных для занесения служебной информации (см. таблицы 4, 5) при помощи МТ (см. руководство по эксплуатации МТ, электронный документ) 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

к) Проверить работоспособность счетчика. После подачи напряжения на счетчик и при наличии тока нагрузки индикаторы ТМА и ТМР должны периодически мигать с частотой, пропорциональной мощности.

Частота мигания индикатора ТМА:

-для счетчиков непосредственного включения индикатор приблизительно 3 раза в секунду при подключении мощности нагрузки 1 кВт по каждой фазе.

-для счетчиков, подключаемых с использованием трансформаторов тока приблизительно 3 раза в секунду при подключении мощности нагрузки 0,1 кВт по каждой фазе (по вторичной цепи, с учетом коэффициента трансформации трансформаторов тока)

-для счетчиков, подключаемых с использованием трансформаторов тока и напряжения приблизительно 1 раз в 3 секунды при подключении нагрузки мощностью 0,1 кВт по каждой фазе (по вторичным цепям, с учетом коэффициентов трансформации).

Убедиться, что все знаки на дисплее отображаются без искажений (см. приложение Д).

Проверить возможность перебора величин на дисплее при помощи КнУ.

л) 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 ДДМ.

м) 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.

н) заполнить раздел «Свидетельство о вводе в эксплуатацию» паспорта счетчика.

о) занести данные в документы, предусмотренные организацией, проводящей установку счетчика у абонента;

п) закрыть клеммную крышку и опломбировать пломбой эксплуатирующей организации.

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНKL.411152.046 PЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| | | | | | | | 32 |

3.3 Контроль работоспособности счетчика в процессе эксплуатации

Показателями работоспособности счетчика 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 электронного пломба (см. приложение Д).

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Счетчики являются автоматическими приборами и специальных мер по техническому обслуживанию не требуют.

4.2 Поверка счетчиков проводится по ВНКЛ.411152.046 ДИ, ВНКЛ.411152.046-01 ДИ (см. таблицу 17). Межповерочный интервал 16 лет.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Счетчики не подлежат ремонту на месте эксплуатации.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Счетчики транспортируют в крытых железнодорожных вагонах, в герметизированных отапливаемых 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/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 70 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 95 % при температуре 30 °С.

6.3 Счетчики хранят в закрытых помещениях при температуре от 0 до 40 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 35 °С при отсутствии агрессивных паров и газов.

7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Условия эксплуатации счетчиков: У1 по ГОСТ 15150-69 - на открытом воздухе при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 70 °С, верхнем значении относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре 25 °С.

7.2 Условия эксплуатации МТ: УХЛ1 1.1* по ГОСТ 15150-69 при отсутствии прямого воздействия атмосферных осадков, при температуре окружающего воздуха 0 до 40 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 80 % при температуре окружающего воздуха 25 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.). Допускается кратковременное использование на открытом воздухе при отсутствии прямого воздействия атмосферных осадков.

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

7.4 При установке счетчиков рекомендуется использовать ограничители перенапряжений нелинейные ОПН-П-0,4/(0,38-0,5) УХЛ1 или аналогичные.

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

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| | | | | | | | 33 |

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям ТУ 4228-058-11821941-2011, ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации счетчиков – 6 лет.

Гарантийный срок исчисляется с даты ввода счетчиков в эксплуатацию.

При отсутствии отметки о вводе в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты передачи (отгрузки) счетчика покупателю. Если дату передачи (отгрузки) установить невозможно, гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты изготовления счетчика.

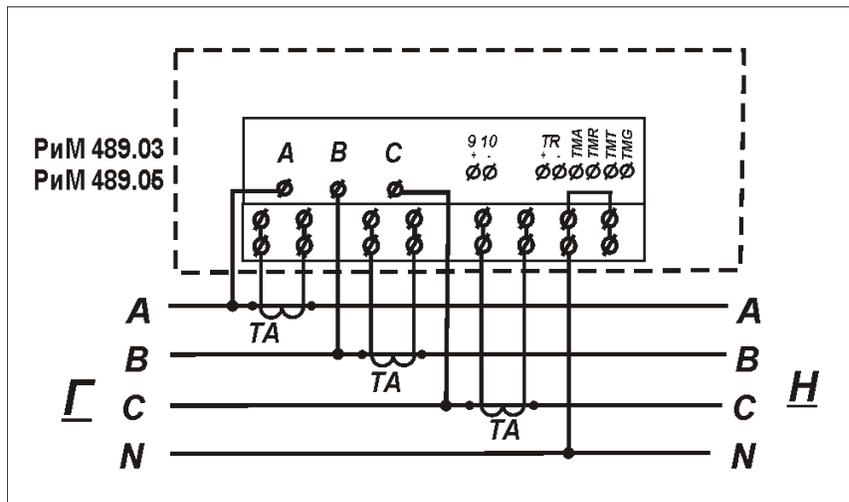
8.3 Гарантийные обязательства не распространяются на счетчики:

- а) с нарушенной пломбой поверителя;
- б) со следами взлома, самостоятельного ремонта;
- в) с механическими повреждениями элементов конструкции счетчиков или оплавлением корпуса, вызванными внешними воздействиями;
- г) с повреждениями, вызванными воздействиями перенапряжений на линии, если линия не оборудована ограничителями перенапряжений.

| | | | | |
|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Изн. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| | | | | | | | 34 |
| | | | | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Схемы подключения счетчиков при эксплуатации



На схеме подключения обозначено:
 Г – сторона генератора;
 Н – сторона нагрузки;
 ТА – трансформатор тока;
 TR+, TR- - контакты интерфейса RS-485;
 9, 10 – контакты для подключения реле управления;
 TMA, TMR, TMG – выходы электрических испытательных выходов для активной, реактивной энергии и общей соответственно

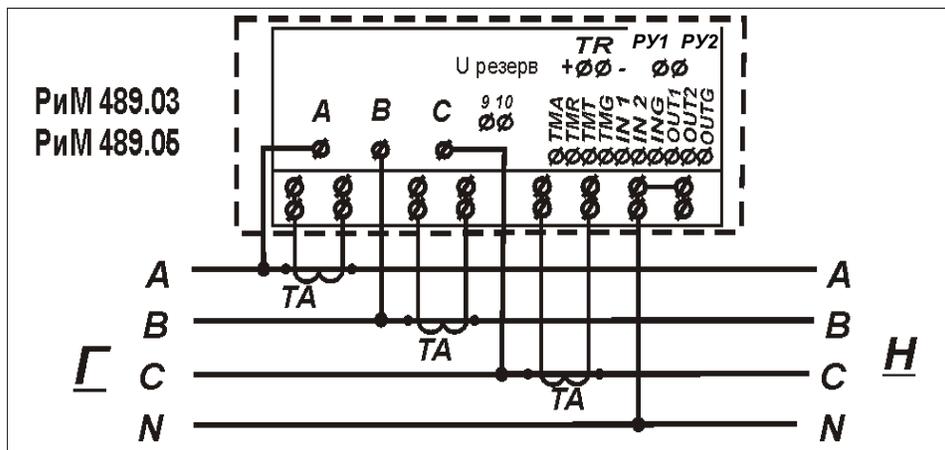
Рисунок А.1 Схема подключения счетчиков РИМ 489.03, РИМ 489.05, не оснащенных дискретными входами/выходами и клеммами для подключения резервного источника питания

ВНИМАНИЕ! *Схему подключения счетчиков РИМ 489.03, РИМ 489.05, оснащенных дискретными входами/выходами и клеммами для подключения резервного источника питания, см. рисунок А.2*

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|
| | | | | | |

ВНКЛ.411152.046 РЭ



На схеме подключения обозначено:

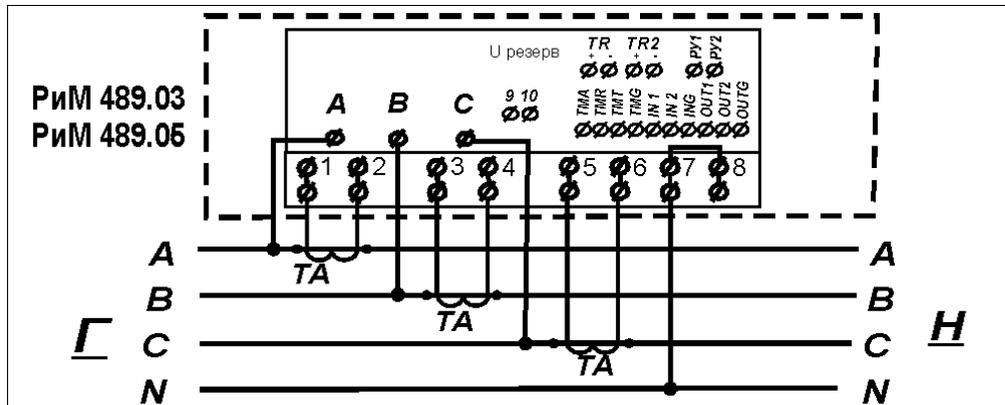
- Г – сторона генератора;
- Н – сторона нагрузки;
- ТА – трансформатор тока;
- TR+, TR- - контакты интерфейса RS-485;
- PY1, PY2 – контакты для подключения реле управления (для РИМ 489.03 – не используются);
- TMA, TMR, TMG – выходы электрических испытательных выходов для активной, реактивной энергии и общий соответственно
- 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.2 – Схема подключения счетчиков РИМ 489.03, РИМ 489.05, оснащенных дискретными входами/выходами и клеммами для подключения резервного источника питания

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

| | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
| | | | | | |

ВНКЛ.411152.046 РЭ



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;
 PY1, PY2 – контакты для подключения реле управления (для РИМ 489.03 – не используются);
 TMA, TMR, TMG – выходы электрических испытательных выходов для активной, реактивной энергии и общий соответственно
 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;
 Узрезерв (9, 10) - контакты для подключения резервного источника питания

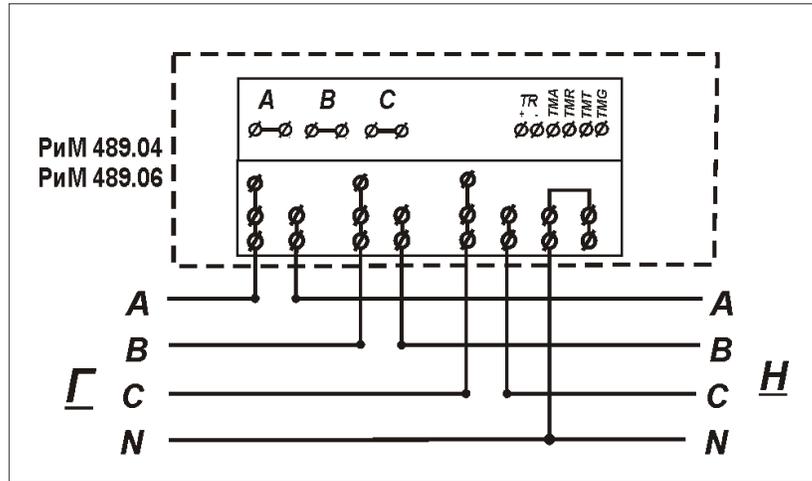
Рисунок А.3 – Схема подключения счетчиков РИМ 489.03, РИМ 489.05, оснащенных дискретными входами/выходами, клеммами для подключения резервного источника питания, и двумя независимыми интерфейсами RS-485

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
| | | | | | |

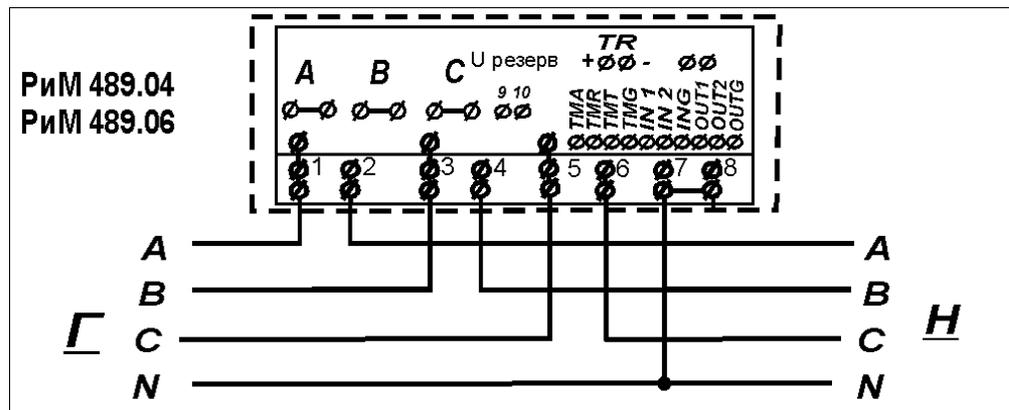
ВНКЛ.411152.046 РЭ

Лист
37



На схеме подключения обозначено:
 Г – сторона генератора;
 Н – сторона нагрузки;
 TR+, TR- - контакты интерфейса RS-485;
 TMA, TMR, TMG – выходы электрических испытательных выходов для активной, реактивной энергии и общий соответственно

Рисунок А.4 – Схема подключения счетчиков РИМ 489.04, РИМ 489.06, не оснащенных дискретными входами/выходами и клеммами для подключения резервного источника питания
ВНИМАНИЕ! *Схему подключения счетчиков РИМ 489.04, РИМ 489.06, оснащенных дискретными входами/выходами и клеммами для подключения резервного источника питания, см. рисунок А.4*



На схеме подключения обозначено:
 Г – сторона генератора;
 Н – сторона нагрузки;
 TR+, TR- - контакты интерфейса RS-485;
 TMA, TMR, TMG – выходы электрических испытательных выходов для активной, реактивной энергии и общий соответственно;
 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;

Uрезерв (9, 10) - контакты для подключения резервного источника питания
 Рисунок А.5 – Схема подключения счетчиков РИМ 489.04, РИМ 489.06, оснащенных дискретными входами/выходами и клеммами для подключения резервного источника питания

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 38 |

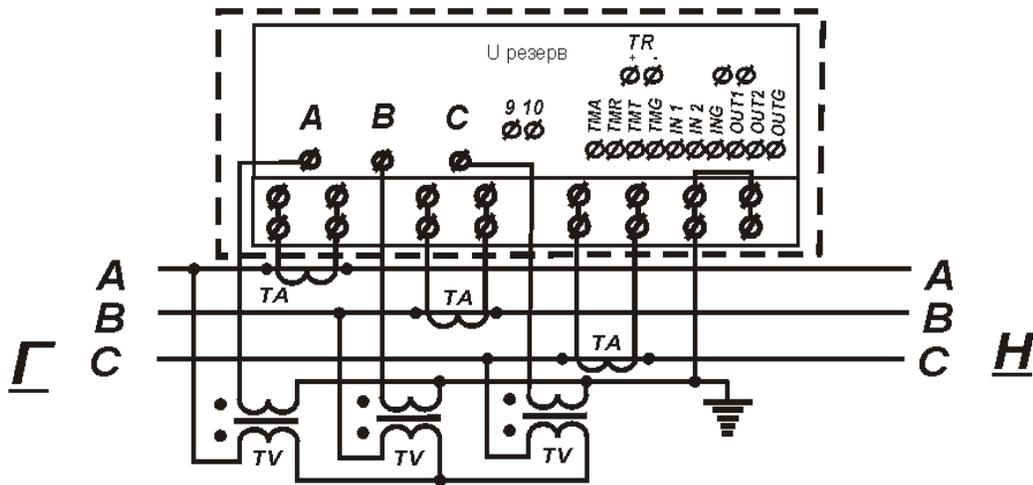
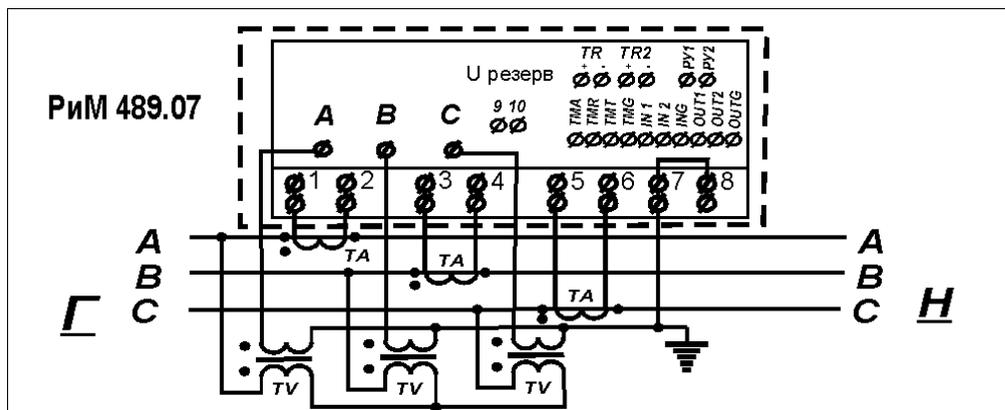


Рисунок А.6 – Схема подключения счетчиков РиМ 489.07, не оснащенных встроенным РУ



На схеме подключения обозначено:
 Г – сторона генератора;
 Н – сторона нагрузки;
 ТА – трансформатор тока;
 TV – трансформатор напряжения;
 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
 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.7 – Схема подключения счетчиков РиМ 489.07.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

| | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
| | | | | | |

ВНКЛ.411152.046 РЭ

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Место установки пломб**

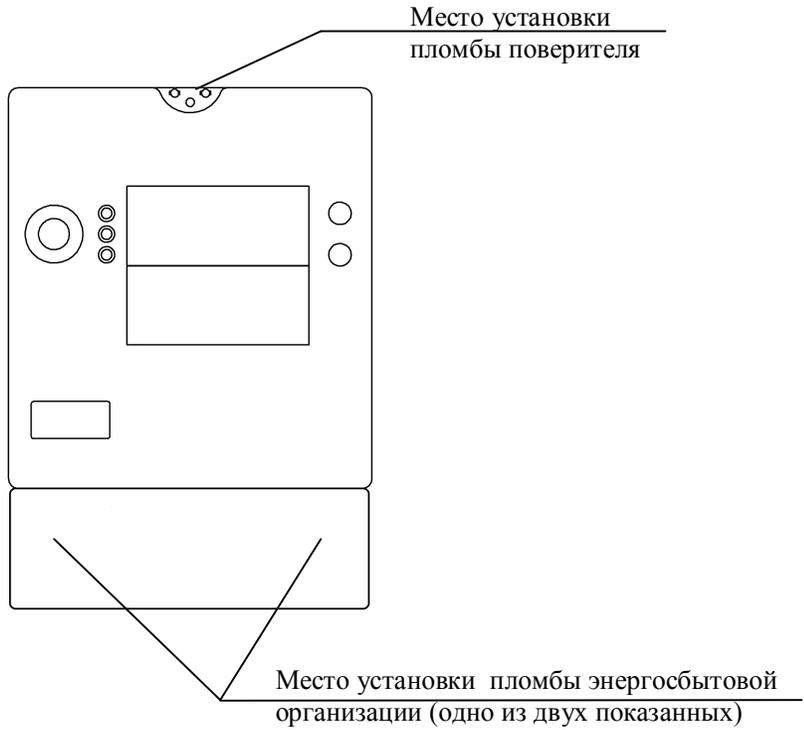


Рисунок Б.1

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
| | | | | | |
| | | | | | |

ВНКЛ.411152.046 РЭ

| |
|------|
| Лист |
| 40 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(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 «РiМ», 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 РiМ 185.01 закладка «185»;
- для счетчиков РiМ 586.01 закладка «586»;
- для счетчиков РiМ 489.03, РiМ 489.04, РiМ 489.05, РiМ 489.06 закладка «489».

Остальные закладки используются при работе с другими устройствами.

Подробное описание работы с программой Crowd_Pk.exe приведено в руководстве по эксплуатации МТ.

В.1 По интерфейсу PLC

Считывание информации от счетчиков по интерфейсу PLC проводится при помощи конвертора USB-PLC с использованием программы Crowd_Pk.exe в следующем порядке:

В.1.1 Подключить USB-PLC к порту ПК (ноутбука) МТ с установленной программой Crowd_Pk.exe;

В.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;

В.1.3 Запустить программу Crowd_Pk.exe, в рабочем окне программы «Программирование устройств через Рiс (радио)» выбрать номер используемого СОМ - порта, далее выбрать необходимый частотный канал (1-8), допустимое число таймаутов выбрать 5;

В.1.4 Нажать кнопку «Режим совместимости»;

В.1.5 Выбрать закладку «РiМ»;

В.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;

В.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 «РiМ 489», подзакладка «Общие», панель «Режим радиомодема»);

– проверить состояние УКН (закладка «РiМ 489», 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».

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв.№ | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНKL.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| | | | | | | | 41 |

В.2 По интерфейсу RF

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

В.2.2 Подключить USB-RF к USB – порту ПК (ноутбука) МТ с установленной программой Crowd_Pk.exe;

В.2.3 Запустить программу Crowd_Pk.exe, в рабочем окне программы «Программирование устройств через P1c (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;

В.2.4 Нажать кнопку «Радиомодем»;

В.2.5 Выбрать закладку «РиМ»;

В.2.6 Нажать кнопку «Установить связь» в рабочем окне программы (или в меню «Связь» выбрать команду «Установить»). При установлении связи в окне программы должен появиться кружок зеленого цвета;

В.2.7 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, 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).

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | 42 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
Краткое руководство по работе с программой Optoport.exe

Считывание показаний через оптопорт производится при помощи специализированных считывателей, которые должны поддерживать протокол «С» ГОСТ IEC 61107-2011, например, УСО-2.

Для считывания показаний необходимо оптоголовку установить на поле оптопорта, расположенного на лицевой поверхности счетчика, подключить считыватель к USB-порту МТ. Оптоголовка должна зафиксироваться на ферромагнитной шайбе оптопорта. Нажать и удерживать КНУ2 в течение 2 секунд для включения оптопорта и появления на дисплее счетчика символов готовности оптопорта к работе (см. рисунок Д.23).

Внимание! Без подачи сетевого напряжения оптопорт не работает.

Запустить программу Optoport.exe. Выбрать номер СОМ-порта, нажать кнопку «Старт». В рабочем окне программы должны появиться данные, считанные со счетчика в режиме READOUT.

При удачном считывании данных под кнопкой «Старт» крупным синим шрифтом должны отобразиться тип и заводской номер счетчика.

В основном поле программы будут выведены считанные данные. Тип выводимых данных закодирован цифровым идентификатором.

Коды OBIS выводимых данных приведены ниже.

ВНИМАНИЕ!

1 Текущая дата отображается в формате
(ДД.ММ.ГГ),

где ДД – день, ММ – месяц, ГГ-год.

2 Текущее время отображается в формате
(чч:мм:сс),

где чч- часы; мм – минуты, сс – секунды.

3 Единицы измерения и разрядность выводимых данных – см. таблицу 3.

4 Численные значения измеряемых величин отделены от единиц измерения знаком «*».

5 Дата и время фиксации показаний (на РДЧ) отображаются в формате
(чч:мм:сс ДД.ММ.ГГ),

где чч- часы; мм – минуты, сс – секунды, ДД – день, ММ – месяц, ГГ-год

Служебная информация для всех исполнений счетчиков

0.0.0(RIM489ххуууууууу), где хх – две последние цифры кода типа счетчика, уууууууу – заводской номер счетчика;

96.1.1(хх), где хх первые цифры номера версии счетчика

96.1.2(уу), где уу две последние цифры номера версии счетчика;

96.1.3(хххх), где хххх – идентификатор метрологически значимой части ПО счетчика;

0.9.1 – текущее время;

0.9.2 – текущая дата;

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНKL.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 43 |

Значения измеряемых величин

для РИМ 489.03, РИМ 489.04, РИМ 489.05, РИМ 489.06:

- 1.8.0 – активная энергия суммарная (импорт+экспорт);
 3.8.0 – реактивная энергия (индуктивная) суммарная;
 4.8.0 – реактивная энергия (емкостная) суммарная;
 83.8.3 – удельная энергия потерь;
 1.8.1 – активная энергия по 1 тарифу;
 1.8.2 – активная энергия по 2 тарифу;
 1.8.3 – активная энергия по 3 тарифу;
 1.8.4 – активная энергия по 4 тарифу;
 1.8.5 – активная энергия по 5 тарифу;
 1.8.6 – активная энергия по 6 тарифу;
 1.8.7 – активная энергия по 7 тарифу;
 1.8.8 – активная энергия по 8 тарифу;
 1.6.0 – максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале за текущий месяц Р инт макс, дата фиксации;
 1.8.0*1 – активная энергия суммарная на РДЧ, дата фиксации;
 3.8.0*1 – реактивная энергия (индуктивная) суммарная на РДЧ, дата фиксации;
 4.8.0*1 – реактивная энергия (емкостная) суммарная на РДЧ, дата фиксации;
 83.8.3*1 – удельная энергия потерь на РДЧ, дата фиксации;
 1.8.1*1 – активная энергия по 1 тарифу на РДЧ, дата и время фиксации;
 1.8.2*1 – активная энергия по 2 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
 1.8.3*1 – активная энергия по 3 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
 1.8.4*1 – активная энергия по 4 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
 1.8.5*1 – активная энергия по 5 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
 1.8.6*1 – активная энергия по 6 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
 1.8.7*1 – активная энергия по 7 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
 1.8.8*1 – активная энергия по 8 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
 1.6.0*1 – максимальная средняя активная мощность на программируемом интервале на РДЧ, Р рдч, дата фиксации;
 32.7.0 – напряжение по фазе А;
 52.7.0 – напряжение по фазе В;
 72.7.0 – напряжение по фазе С;
 12.7.1 – линейное (межфазное) напряжение между фазами А и В;
 12.7.2 – линейное (межфазное) напряжение между фазами В и С;
 12.7.3 – линейное (межфазное) напряжение между фазами С и А;
 31.7.0 – ток по фазе А;
 51.7.0 – ток по фазе В;
 71.7.0 – ток по фазе С;
 21.7.0 – текущая активная мощность по фазе А;
 41.7.0 – текущая активная мощность по фазе В;
 61.7.0 – текущая активная мощность по фазе С;
 1.7.0 – суммарная текущая активная мощность;
 23.7.0 – реактивная мощность (индуктивная) по фазе А;
 24.7.0 – реактивная мощность (емкостная) по фазе А;
 43.7.0 – реактивная мощность (индуктивная) по фазе В;
 44.7.0 – реактивная мощность (емкостная) по фазе В;
 63.7.0 – реактивная мощность (индуктивная) по фазе С;
 64.7.0 – реактивная мощность (емкостная) по фазе С;
 3.7.0 – суммарная реактивная мощность (индуктивная);
 4.7.0 – суммарная реактивная мощность (емкостная);
 29.7.0 – полная мощность по фазе А;

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Подп. и дата | Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | | | | 44 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

- 49.7.0 – полная мощность по фазе В;
- 69.7.0 – полная мощность по фазе С;
- 9.7.0 – суммарная полная мощность;
- 33.7.0 – коэффициент мощности $\cos \varphi$ по фазе А;
- 53.7.0 – коэффициент мощности $\cos \varphi$ по фазе В;
- 73.7.0 – коэффициент мощности $\cos \varphi$ по фазе С;
- 13.7.0 – суммарный коэффициент мощности $\cos \varphi$;
- 14.7.0 – частота питающей сети.

для РИМ 489.07:

- 1.8.0 – активная энергия (импорт) суммарная;
- 2.8.0 – активная энергия (экспорт) суммарная;
- 5.8.0 – реактивная энергия I квадранта суммарная;
- 6.8.0 – реактивная энергия II квадранта суммарная;
- 7.8.0 – реактивная энергия III квадранта суммарная;
- 8.8.0 – реактивная энергия IV квадранта суммарная;
- 83.8.3 – удельная энергия потерь;
- 1.8.1 – активная энергия (импорт) по 1 тарифу;
- 1.8.2 – активная энергия (импорт) по 2 тарифу;
- 1.8.3 – активная энергия (импорт) по 3 тарифу;
- 1.8.4 – активная энергия (импорт) по 4 тарифу;
- 1.8.5 – активная энергия (импорт) по 5 тарифу;
- 1.8.6 – активная энергия (импорт) по 6 тарифу;
- 1.8.7 – активная энергия (импорт) по 7 тарифу;
- 1.8.8 – активная энергия (импорт) по 8 тарифу;
- 1.6.0 – максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале за текущий месяц Р инт макс, дата фиксации;
- 2.8.0*1 – активная энергия (экспорт) суммарная на РДЧ, дата фиксации;
- 5.8.0*1 – реактивная энергия I квадранта суммарная на РДЧ, дата фиксации;
- 6.8.0*1 – реактивная энергия II квадранта суммарная на РДЧ, дата фиксации;
- 7.8.0*1 – реактивная энергия III квадранта суммарная на РДЧ, дата фиксации;
- 8.8.0*1 – реактивная энергия IV квадранта суммарная на РДЧ, дата фиксации;
- 83.8.3*1 – удельная энергия потерь на РДЧ, дата фиксации;
- 1.8.1*1 – активная (импорт) энергия по 1 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
- 1.8.2*1 – активная (импорт) энергия по 2 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
- 1.8.3*1 – активная (импорт) энергия по 3 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
- 1.8.4*1 – активная (импорт) энергия по 4 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
- 1.8.5*1 – активная (импорт) энергия по 5 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
- 1.8.6*1 – активная (импорт) энергия по 6 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
- 1.8.7*1 – активная (импорт) энергия по 7 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
- 1.8.8*1 – активная (импорт) энергия по 8 тарифу на РДЧ, дата фиксации;
- 1.6.0*1 – максимальная средняя активная мощность на программируемом интервале на РДЧ, Р рдч, дата фиксации;
- 32.7.0 – напряжение по фазе А;
- 52.7.0 – напряжение по фазе В;
- 72.7.0 – напряжение по фазе С;
- 12.7.1 – линейное напряжение между фазами А и В;
- 12.7.2 – линейное напряжение между фазами В и С;
- 12.7.3 – линейное напряжение между фазами С и А;
- 31.7.0 – ток по фазе А;
- 51.7.0 – ток по фазе В;
- 71.7.0 – ток по фазе С;
- 21.7.0 – активная мощность (импорт) по фазе А;

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | | | | | | |

- 22.7.0 – активная мощность (экспорт) по фазе А;
- 41.7.0 – активная мощность (импорт) по фазе В;
- 42.7.0 – активная мощность (экспорт) по фазе В;
- 61.7.0 – активная мощность (импорт) по фазе С;
- 62.7.0 – активная мощность (экспорт) по фазе С;
- 1.7.0 – суммарная активная мощность (импорт);
- 2.7.0 – суммарная активная мощность (экспорт);
- 25.7.0 – реактивная мощность I квадранта по фазе А;
- 26.7.0 – реактивная мощность II квадранта по фазе А;
- 27.7.0 – реактивная мощность III квадранта по фазе А;
- 28.7.0 – реактивная мощность IV квадранта по фазе А;
- 45.7.0 – реактивная мощность I квадранта по фазе В;
- 46.7.0 – реактивная мощность II квадранта по фазе В;
- 47.7.0 – реактивная мощность III квадранта по фазе В;
- 48.7.0 – реактивная мощность IV квадранта по фазе В;
- 65.7.0 – реактивная мощность I квадранта по фазе С;
- 66.7.0 – реактивная мощность II квадранта по фазе С;
- 67.7.0 – реактивная мощность III квадранта по фазе С;
- 68.7.0 – реактивная мощность IV квадранта по фазе С;
- 5.7.0 – суммарная реактивная мощность I квадранта;
- 6.7.0 – суммарная реактивная мощность II квадранта;
- 7.7.0 – суммарная реактивная мощность III квадранта;
- 8.7.0 – суммарная реактивная мощность IV квадранта;
- 29.7.0 – полная мощность по фазе А;
- 49.7.0 – полная мощность по фазе В;
- 69.7.0 – полная мощность по фазе С;
- 9.7.0 – суммарная полная мощность;
- 33.7.0 – коэффициент мощности $\cos \varphi$ по фазе А;
- 53.7.0 – коэффициент мощности $\cos \varphi$ по фазе В;
- 73.7.0 – коэффициент мощности $\cos \varphi$ по фазе С;
- 13.7.0 – суммарный коэффициент мощности $\cos \varphi$;
- 14.7.0 – частота питающей сети.

| | |
|---------------|--|
| Интв. № подл | |
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Интв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 46 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)
Описание индикации**

Непосредственно после включения счетчика на индикаторе дисплея последовательно отображаются номер версии и тип счетчика, параметры связи по интерфейсу RS-485 (скорость обмена в кБод и адрес в магистрали RS-485), заводской номер счетчика (см. рисунки Д.2, Д.3), после чего счетчик переходит в основной режим индикации.

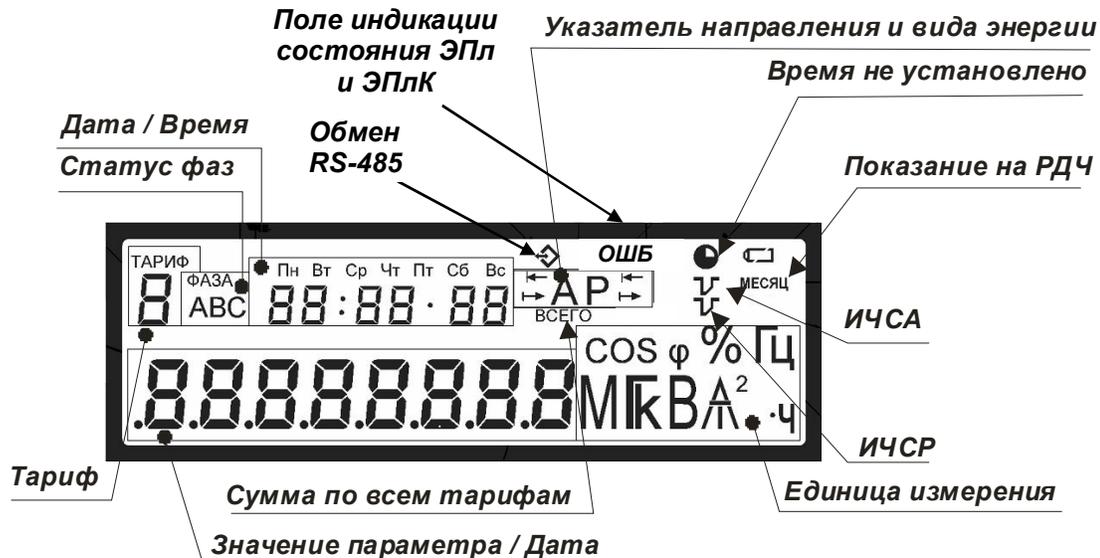


Рисунок Д.1 – Расположение полей дисплея счетчика

Служебные символы на дисплее означают (см. рисунок Д.1):

- «Сумма по всем тарифам» - появляется во время индикации суммарных значений энергии;
- «Время не установлено» - сбой или не запущены ЧРВ счетчика;
- «Показания на РДЧ» - появляется во время индикации показаний на РДЧ;
- «ИЧСА», «ИЧСР» - индикаторы чувствительности/самохода: появляются при протекание тока, превышающего стартовый ток (ИЧСА- по активной энергии, ИЧСР - по реактивной энергии).

В поле «Значение параметр/Дата» выводятся следующие данные:

- номер версии и тип счетчика;
- параметры связи по интерфейсу RS-485 (адрес в магистрали RS-485 и скорость обмена);
- заводской номер счетчика;
- значения измеренных параметров;
- состояние УКН (РУ), для счетчиков без УКН (РУ) не используется;
- символы «-ОП-» при готовности к работе оптопорта;
- дата в формате «ДД ММ ГГГГ».

В поле «Тариф» выводится номер тарифа индицируемых показаний (текущих или на РДЧ), символ мигает, если в данный момент действует тот же тариф, по которому выводятся показания; или виден постоянно, если номер действующего тарифа и номер тарифа отображаемых показаний не совпадают.

В поле «Статус фаз» по каждой фазе индицируется:

1 В случае отображения показаний энергии:

- символ есть – режим по фазе в норме;
- символа нет – отсутствует напряжение соответствующей фазы;
- мигают символы В, С – неправильный порядок следования фаз.

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 47 |

2 В случае отображения дополнительных параметров (ток, напряжение, коэффициент мощности, коэффициент реактивной мощности цепи, текущая мощность, текущая активная пиковая мощность на программируемом интервале, удельная энергия потерь):

- символ ϵ – отображаются показания по соответствующей фазе;
- есть все символы – отображаются суммарные показания по всем фазам;
- есть 2 символа – отображается линейное (межфазное) напряжение.

В поле «Дата/Время» выводятся следующие данные:

- в момент вывода данных о потреблении активной энергии по действующему на данный момент времени тарифу в поле отображается текущее время в формате «ЧЧ ММ ДД» и в верхней части поля индицируется текущий день недели;
- в момент вывода показаний на РДЧ в поле отображается установленное значение РДЧ в формате «ЧЧ ММ ДД»;
- в момент вывода дополнительных параметров поле пустое;
- в момент вывода даты в поле отображается текущее время в формате «ЧЧ : ММ : СС»;
- в момент вывода коэффициент реактивной мощности цепи $\text{tg } \phi$ в поле отображается надпись **tg ϕ** .

В поле «Единица измерения» при индикации значений параметров формируются соответствующие комбинации символов:

- Вт - при выводе значения активной мощности;
- кВт ч - при выводе потребления активной энергии;
- ВА_р - при выводе значения реактивной мощности;
- кВА_рч - при выводе потребления реактивной энергии;
- Г - при выводе даты;
- Гц - при выводе значения частоты питающей сети;
- cos ϕ - при выводе коэффициента мощности;
- А - при выводе значений тока;
- В - при выводе значений напряжения;
- к А² ч - при выводе удельной энергии потерь;
- В А - при выводе полной мощности.

В поле «Указатель направления и вида энергии» указывается вид и направление измеряемой энергии:

- символ **A** означает измерение потребления активной энергии;
- символ **P** указывает на наличие реактивной составляющей полной энергии;
- символ **←** означает направление энергии (реактивной) – **обратное**, емкостная (для счетчиков РИМ 489.03, РИМ 489.04, РИМ 489.05, РИМ 489.06), или импорт для РИМ 489.07;
- символ **→** означает направление энергии (реактивной) – **прямое**, индуктивная (для счетчиков РИМ 489.03, РИМ 489.04, РИМ 489.05, РИМ 489.06), или экспорт для РИМ 489.07.

В поле «Значение параметра/Дата» выводятся значения измеряемых величин с соответствующей точностью.

В поле «Индикация состояния ЭПл и ЭПлК» появляется знак **ОШБ** при нарушении состояния любой из пломб - корпуса или клеммной крышки.

В поле «Обмен RS-485» появляется символ при обмене по интерфейсу RS-485.

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 48 |

Счетчики 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, если эта функция задана при конфигурировании счетчика, или дистанционно при помощи устройств АС по интерфейсам PLC, RF или RS-485.

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

Подключение абонента возможно также при помощи КнУ1, расположенной на лицевой поверхности счетчика (см. рисунок 2) при наличии разрешения, полученного от устройств АС.

Внимание! Если отключение абонента произошло автоматически по превышению УПМк, разрешение на подключение от устройств АС не требуется, включение возможно при помощи КнУ1 после снижения мощности нагрузки ниже УПМк и не ранее, чем через 1 минуту после отключения.

При отключении УКН (РУ) на дисплей счетчика выводится только знак отключения нагрузки (— —) (см. рисунок 23). 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 24) и РУ включится автоматически.

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.

Для счетчиков РИМ 489.07 при конфигурировании предусмотрена возможность включения нагрузки не только при помощи КнУ1, но и автоматически, если это предусмотрено при конфигурировании счетчика. Интервал времени между отключением нагрузки и повторным включением задается программно.

Примеры индикации приведены на рисунках Д.2-Д.23.

| | | | | |
|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 49 |



Рисунок Д.2 – Пример индикации номера версии и заводского номера счетчика (версия счетчика 1.02, заводской номер 018874)



Рисунок Д.3 – Пример индикации параметров связи по интерфейсу RS-485 (интерфейс RS-485_2, адрес в магистрали RS-485 – 074, скорость обмена 4,8 кБод, режим 9-ти битной передачи данных)

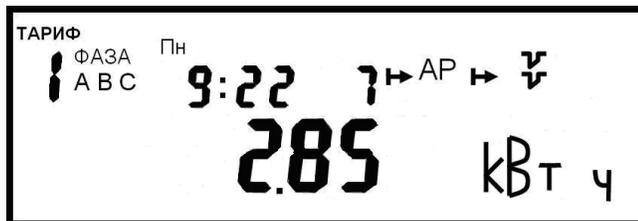


Рисунок Д.4 – Пример индикации текущего значения потребления энергии по 1 (действующему) тарифу, при наличии индуктивной реактивной составляющей полной энергии

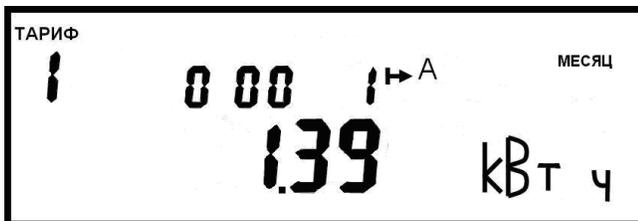


Рисунок Д.5 – Пример индикации значения потребления активной энергии на РДЧ по 1 тарифу. В поле «Дата/Время» индицируется РДЧ

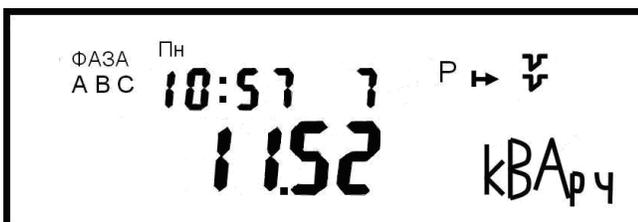


Рисунок Д.6 - Пример индикации текущего значения индуктивной реактивной энергии

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл |

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 50 |



Рисунок Д.7 - Пример индикации значения емкостной реактивной энергии на РДЧ. В поле «Дата/Время» индицируется РДЧ



Рисунок Д.8 - Пример индикации значения суммарного потребления активной энергии по всем тарифам



Рисунок Д.9 - Пример индикации значения суммарного потребления активной энергии по всем тарифам на РДЧ. В поле «Дата/Время» индицируется РДЧ



Рисунок Д.10 - Пример индикации значения суммарной активной мощности



Рисунок Д.11 - Пример индикации значения индуктивной реактивной мощности по фазе А

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл |

| | | | | | | | |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|---------------------------|------|
| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 51 |



Рисунок Д.18 - Пример индикации значения удельной энергии потерь в цепях тока



Рисунок Д.19 - Пример индикации суммарного значения коэффициента реактивной мощности цепи $\text{tg } \varphi$

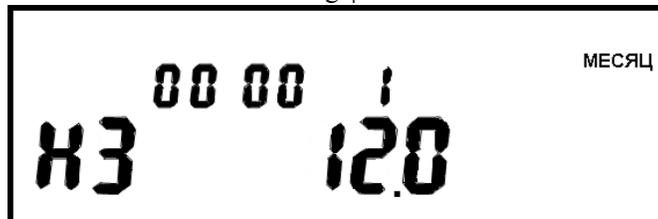


Рисунок Д.20 - Пример индикации времени подачи некачественной энергии на РДЧ

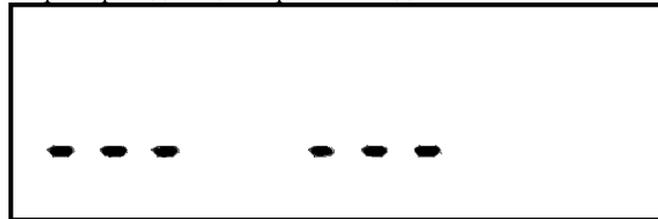


Рисунок Д.21 - Пример индикации отключения УКН (РУ) (мигание двух центральных символов означает, что отключение произошло по превышению УПМк)

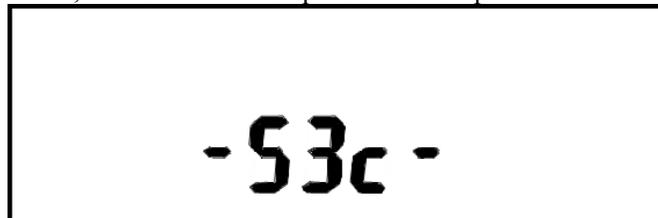


Рисунок Д.22 - Пример индикации времени, оставшегося до включения УКН (РУ)



Рисунок Д.23 - Пример индикации готовности к работе оптопорта

| | | | | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|-------|--------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. | ВНКЛ.411152.046 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 53 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)
Схемы расположения клемм и индикаторов счетчиков

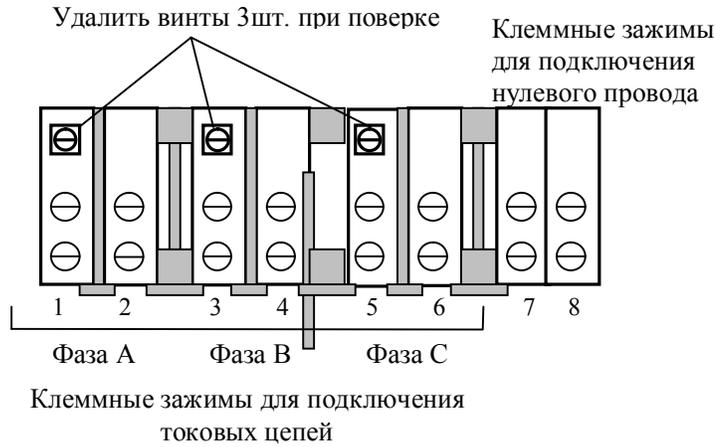
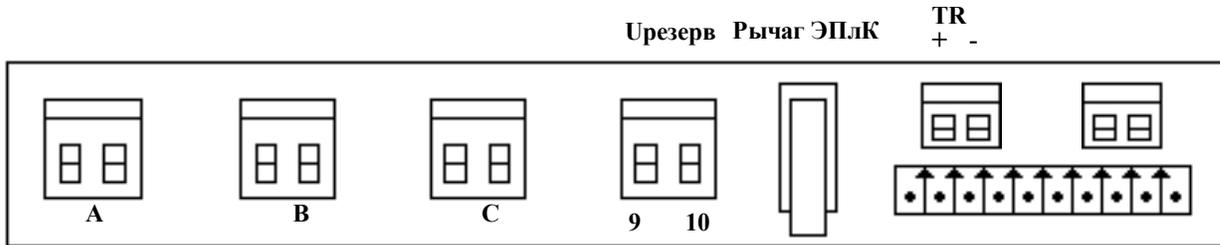


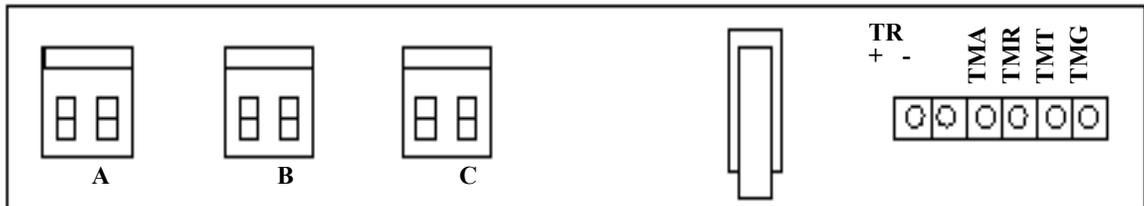
Рисунок Е.1 – Схема расположения контактов клеммной колодки счетчиков РиМ 489.04, РиМ 489.06



Клеммы для подключения цепей напряжения при проверке

Примечание – У счетчиков, не оснащенных дискретными входами/выходами и клеммами для подключения резервного источника питания, расположение контактов платы клеммников - см. рисунок Е.3

Рисунок Е.2 – Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РиМ 489.04, РиМ 489.06



Клеммы для подключения цепей напряжения при проверке

Рисунок Е.3 - Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РиМ 489.04, РиМ 489.06, не оснащенных дискретными входами/выходами и клеммами для подключения резервного источника питания

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
| | | | | | |

ВНКЛ.411152.046 РЭ

Лист

54

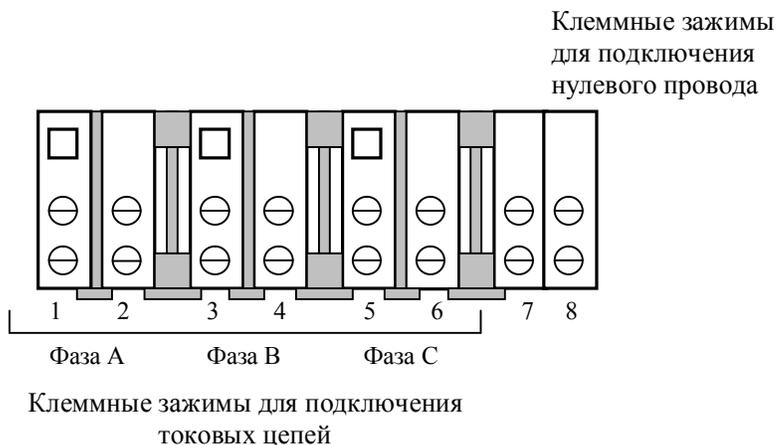
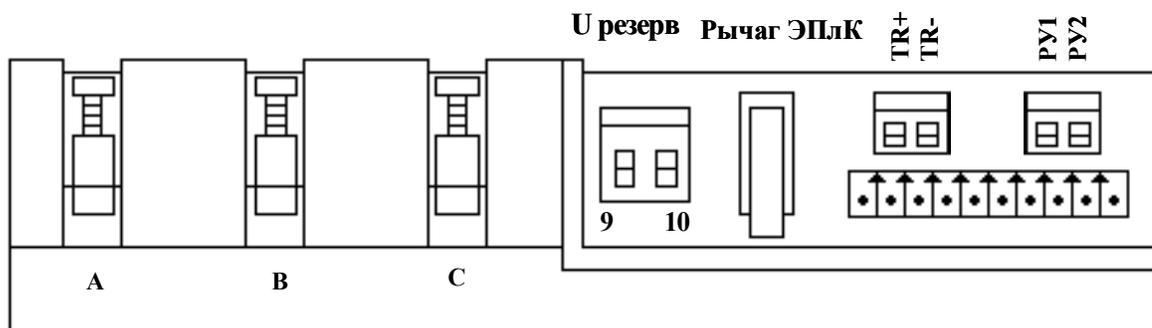


Рисунок Е.4 – Схема расположения контактов клеммной колодки счетчиков РиМ 489.03, РиМ 489.05, РиМ 489.07

Ниже приведены варианты расположения контактов платы клеммников для счетчиков РиМ 489.03, РиМ 489.05, РиМ 489.07



Клеммы для подключения цепей напряжения при эксплуатации и при проверке

У счетчиков РиМ 489.03 , РиМ 489.07 контакты РУ1, РУ2 не используются

Рисунок Е.5 – Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РиМ 489.03, РиМ 489.05, РиМ 489.07, оснащенных клеммами для подключения резервного источника питания и дискретными входами / выходами, без дополнительного интерфейса RS-485-2

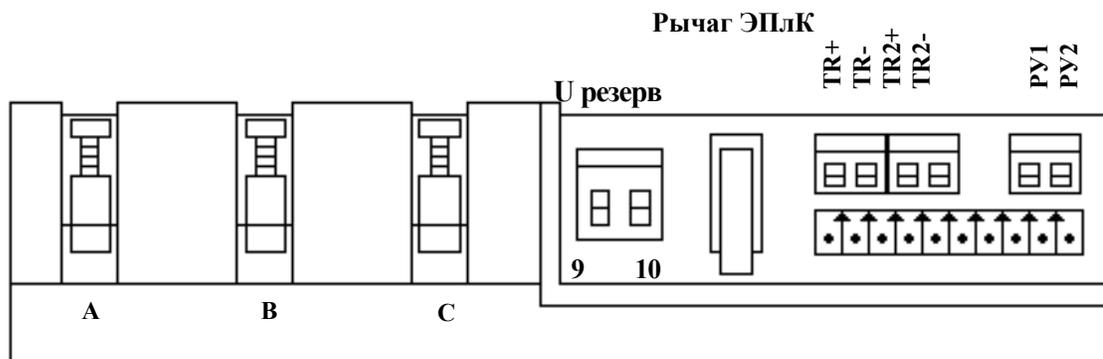
| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
| | | | | | |

ВНКЛ.411152.046 РЭ

Лист

55

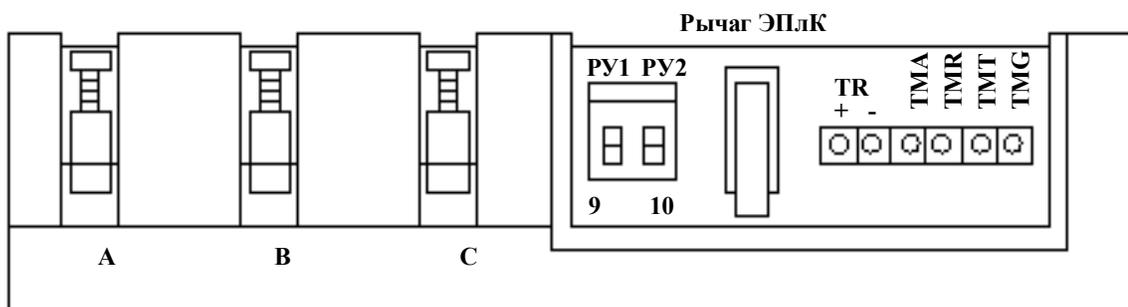


Клеммы для подключения цепей напряжения при эксплуатации и при проверке

TMA
TMR
TMT
TMG
IN1
IN2
ING
OUT1
OUT2
OUTG

У счетчиков РиМ 489.03 контакты PV1, PV2 не используются

Рисунок Е.6 – Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РиМ 489.03, РиМ 489.05, РиМ 489.07, оснащенных клеммами для подключения резервного источника питания и дискретными входами / выходами, дополнительным интерфейсом RS-485-2



Клеммы для подключения цепей напряжения при эксплуатации и при проверке

У счетчиков РиМ 489.03 контакты PV1, PV2 не используются

Рисунок Е.7 - схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РиМ 489.03, РиМ 489.05, не оснащенных дискретными входами/выходами и клеммами для подключения резервного источника питания, и дополнительным интерфейсом RS-485-2

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
| | | | | | |

ВНКЛ.411152.046 РЭ

Лист

56

Счетчики имеют два оптических индикатора функционирования – индикаторы ТМА и ТМР. Их расположение, а также расположение КнУ1, КнУ2 и поля оптопорта приведено на рисунке Е.8.

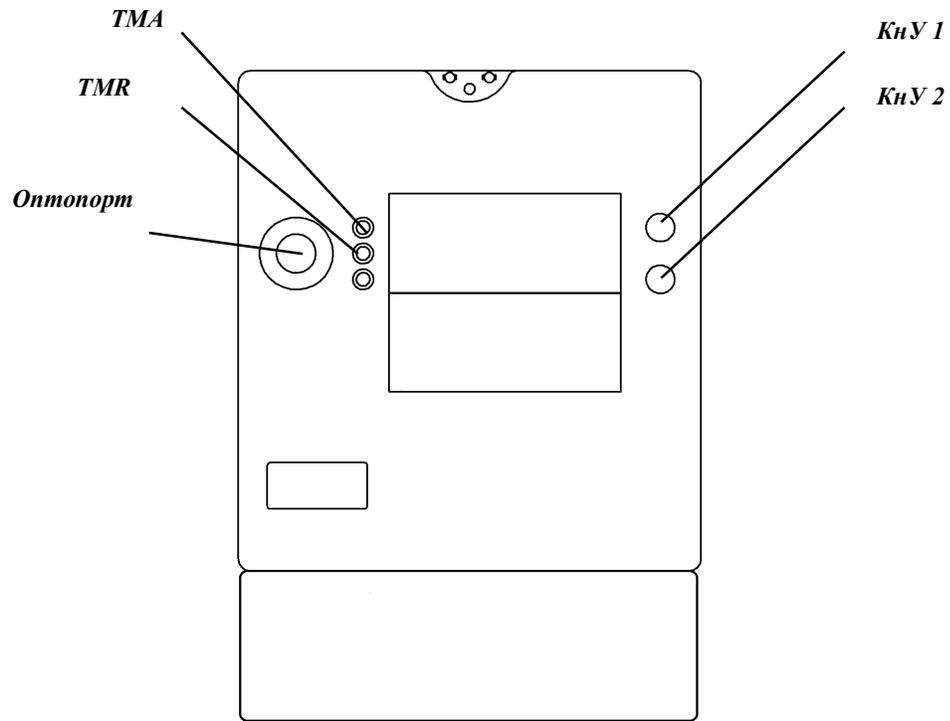


Рисунок Е.89 – Схема расположения индикаторов и органов управления счетчиков

| | | | | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Изм | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата. |
|-----|---------|------|--------|-------|-------|
| | | | | | |

ВНКЛ.411152.046 РЭ

| |
|------|
| Лист |
| 57 |

