


КОД ОКП 42 2860

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ЗАО «Радио и Микроэлектроника»


С.П. Порватов

«04» 02 2014 г.

**Счетчики электрической энергии
трехфазные статические**

РиМ 489.13

РиМ 489.14

РиМ 489.15

РиМ 489.16

РиМ 489.17

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВНKL.411152.053 РЭ**



Новосибирск

Имя	№ документа	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № докум.	Подп. и дата

Содержание

1	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА СЧЕТЧИКОВ	4
2.1	Назначение счетчиков.....	4
2.2	Перечень величин, измеряемых счетчиком.....	10
2.3	Считывание измерительной информации со счетчиков.....	17
2.4	Конфигурирование счетчиков.....	17
2.5	Комплект поставки счетчиков	18
2.6	Устройство и работа	18
2.6.1	Конструктивное исполнение.....	18
2.6.2	Принцип работы счетчика.....	19
2.6.3	Устройство и работа основных узлов счетчика	19
2.7	Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	22
2.8	Маркировка и пломбирование	23
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЧЕТЧИКОВ	24
3.1	Эксплуатационные ограничения	24
3.2	Подготовка счетчиков к использованию	24
3.3	Контроль работоспособности счетчика в процессе эксплуатации	26
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
5	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	26
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	26
7	УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	26
8	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	27
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схемы подключения счетчиков при эксплуатации	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Место установки пломб	30
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Порядок считывания информации по интерфейсам PLC и RF	31
	V.1 По интерфейсу PLC	31
	V.2 По интерфейсу RF.....	32
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Краткое руководство по считыванию информации со счетчиков по интерфейсу RS-485 и оптопорту.....	33
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Описание индикации	35
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Схемы расположения контактов и индикаторов счетчиков.....	42
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Описание функциональных возможностей интерфейсов счетчиков.....	45
	ПРИЛОЖЕНИЕ З (обязательное) Описание журналов и профилей счетчиков.....	47



ВНКЛ.411152.053 РЭ

	Изм.	Копич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.			
Нов. (все)				2120-2014	<i>[Signature]</i>	16.04.14	Счетчики электрической энергии трехфазные статические РИМ 489.13, РИМ 489.14, РИМ 489.15, РИМ 489.16, РИМ 489.17 Руководство по эксплуатации		
Разработал			Уточкина		<i>[Signature]</i>	03.02.14			
Проверил			Большаков		<i>[Signature]</i>	03.02.14			
Т. контр			Кашков		<i>[Signature]</i>	03.02.14			
Н. контроль			Черепушкин		<i>[Signature]</i>	03.02.14			
Утвердил			Порватов		<i>[Signature]</i>	04.02.14			
							Литера	Лист	Листов
							0	2	49
							ЗАО «Радио и Микроэлектроника»		

Подп. и дата
 Имя, № дубля
 Власт. инст. №
 Подп. и дата
 Имя, № листа

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
TMA	Индикатор функционирования счетчика, активной энергии
R	Импульсное выходное устройство счетчика, реактивной энергии
TMR	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



Име. № докум.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № докум.	Подп. и дата	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
												3

Настоящее руководство по эксплуатации позволяет ознакомиться со структурой и основными принципами работы счетчиков электрической энергии трехфазных статических РИМ 489.13, РИМ 489.14, РИМ 489.15, РИМ 489.16, РИМ 489.17 (далее – счетчиков) и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание счетчиков в исправном состоянии.

При изучении и эксплуатации необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

Счетчики электрической энергии трехфазные статические РИМ 489.13, РИМ 489.14, РИМ 489.15, РИМ 489.16, РИМ 489.17. Методика поверки ВНКЛ.411152.053 ДИ.

Терминал мобильный РИМ 099.01. Руководство по эксплуатации ВНКЛ.426487.030 РЭ.

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СЧЕТЧИКОВ

2.1 Назначение счетчиков

2.1.1 Счетчики РИМ 489.13, РИМ 489.14, РИМ 489.15, РИМ 489.16, РИМ 489.17 являются многофункциональными приборами и предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности в трехфазных четырехпроводных электрических цепях переменного тока промышленной частоты, а также для дистанционного отключения / подключения абонента (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1). Метрологические и технические характеристики обеспечиваются в течение всего срока службы.

2.1.2 Счетчики РИМ 489.13, РИМ 489.15, РИМ 489.17 – трансформаторные универсальные счетчики, счетчики РИМ 489.14, РИМ 489.16 – счетчики непосредственного включения. Счетчики РИМ 489.17 могут использоваться в трехфазных трехпроводных электрических цепях.

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

2.1.4 Счетчики имеют тарификатор с встроенными часами реального времени (далее – ЧРВ) и реализуют многотарифный учет активной электрической энергии.

2.1.5 Счетчики измеряют среднеквадратические (действующие) значения фазных токов, фазных и линейных напряжений, частоту, значения активной, реактивной и полной мощностей (пофазно и суммарно), удельную энергию потерь в цепях тока, коэффициент реактивной мощности $\tan \varphi$, коэффициент мощности $\cos \varphi$.

2.1.6 Счетчики выполняют измерение энергии

- активной импорт (прием) по 1 и 4 квадрантам по тарифно;
- активной экспорт (отдача) по 2 и 3 квадрантам без тарификации;
- реактивной импорт (прием) по 1 и 2 квадрантам без тарификации;
- реактивной экспорт (отдача) по 3 и 4 квадрантам без тарификации.

Расположение квадрантов соответствует геометрическому представлению С.1 ГОСТ 31819.23-2012.



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

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Лист

4

2.1.7 Счетчики измеряют параметры показателей качества электрической энергии: установившееся отклонение напряжения δU_y и отклонение частоты δf по ГОСТ Р 54149-2010, ГОСТ Р 51317.4.30-2008, класс S.).

2.1.8 Счетчики измеряют показатели качества электрической энергии по ГОСТ Р 54149-2010 и ГОСТ 51317.4.30-2008, класс S:

- длительность провала напряжения $\Delta t_{пв}$;
- длительность перенапряжения $\Delta t_{пн}$;
- глубина провала перенапряжения $\delta U_{пн}$;
- величину перенапряжения ΔU .

Примечание – Для счетчиков РИМ 489.14, РИМ 489.16 – только для технического учета.

2.1.9 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.

2.1.10 Счетчики оснащены цифровыми гальванически развязанными интерфейсами (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) RF (радиоканал), RS-485 (два независимых интерфейса), 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. Подробное описание функциональных возможностей интерфейсов счетчиков приведено в приложении Ж.

2.1.11 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.

2.1.12 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 – 57600 бит/с.

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

2.1.14 Счетчики оснащены датчиком постоянного магнитного поля (далее – ДПМП). Состояние ДПМП считывается по интерфейсам при помощи устройств АС, а также записывается в журнал «Внешних воздействий» с указанием даты и времени фиксации воздействия магнитного поля на счетчик.

Счетчики РИМ 489.14, РИМ 489.15, РИМ 489.17 реализуют дополнительную функцию – ограничение потребления мощности путем отключения потребителя от нагрузки.

2.1.14.1. Счетчики РИМ 489.14 оснащены устройством коммутации нагрузки (далее – УКН). УКН счетчиков предназначено для коммутации нагрузки (отключение/подключение абонента):

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

2.1.14.2. Счетчики РИМ 489.15, РИМ 489.17 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;

Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Име. № инв.
ВНКЛ.411152.053 РЭ										Лист
										5

- дистанционно посредством внешней команды по интерфейсам RF, PLC (при наличии) от устройств АС;
- посредством команд управления по интерфейсу RS-485.

Подключение абонента к сети выполняется дистанционно при помощи устройств АС по интерфейсам PLC (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 Счетчики оснащены электронным дисплеем. 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 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 Для конфигурирования, параметрирования и локального обмена данными в счетчике используются:

- оптопорт, соответствующий ГОСТ IEC 61107-2011;
- интерфейс RS-485;
- интерфейсы RF или PLC, которые совместно с терминалом мобильным РиМ 099.01 (далее – МТ) работают на расстоянии до 100 м от счетчика.

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 Самоход счетчиков соответствует требованиям ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-12, ГОСТ 31819.23-12.

2.1.22 Счетчики оснащены электрическими испытательными выходами ТМА и ТМР, которые используют при проверке счетчиков при измерении активной и реактивной энергии соответственно. Испытательный выход ТМТ используется для проверки хода ЧРВ. Испытательные выходы соответствуют требованиям ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 (DIN43864-1986).

2.1.23 Счетчики оснащены оптическим индикатором функционирования ТМ. Оптический индикатор не предназначен для проведения проверки счетчиков.

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

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

Име. № инст.	Подп. и дата	Взам. инст. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
												6

2.1.26 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).

2.1.27 Дискретный выход OUT2 счетчиков РИМ 489.17 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.

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

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

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

Подробное описание журналов и профилей счетчиков приведено в приложении 3.

2.1.31 При фиксации счетчиком событий, к которым относятся:

- срабатывание электронных пломб;
- превышение предельно допустимого тока;
- поступление сигнала на дискретные входы;
- 3 попытки ввода неверного пароля

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.

2.1.32 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 60 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 95 % при температуре окружающего воздуха 35 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.). Предельный рабочий диапазон температур от минус 40 до 70 °С.

КиУ 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.

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

2.1.34 Интерфейс P.I.C счетчика соответствует требованиям электромагнитной совместимости ГОСТ Р 51317.3.8-99, пп. 5.2, 6.1.2 б.

2.1.35 Оптический интерфейс счетчиков соответствует ГОСТ IEC 61107-2011 режим «С».



Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
Подп. и дата	Изм. № докл.	Вид. изм. №	Подп. и дата	Изм. № докл.			

2.1.36 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).

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

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

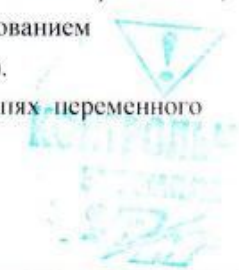
Таблица 1

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 489.13	5/7,5	3x230 / 400	0,5S / 1	С использованием трансформаторов тока	36000	PLC RF RS-485 оптопорт	Нет	4607134511493	48913
РиМ 489.14	5/80	3x230 / 400	1 / 2	Непосредственное	4000		УКН	4607134511509	48914
РиМ 489.15	5/7,5	3x230 / 400	0,5S / 1	С использованием трансформаторов тока	36000		РУ	4607134511516	48915
РиМ 489.16	5/100	3x230 / 400	1 / 2	Непосредственное	4000		Нет	4607134511523	48916
РиМ 489.17	5/7,5	3x57,7 / 100	0,5S / 1	С использованием трансформаторов тока и напряжения	36000	RF RS-485 оптопорт	РУ	4607134511530	48917

Примечания

1 Напряжение резервного источника питания для счетчиков непосредственного включения или подключаемых с использованием трансформаторов тока от 100 до 264 В (постоянного или переменного).
Напряжение резервного источника питания для счетчиков, подключаемых с использованием трансформаторов тока и напряжения от 55 до 150 В (постоянного или переменного).

2 Счетчики РиМ 489.17 могут использоваться в трехфазных трехпроводных цепях переменного тока с номинальным напряжением 3 x 100 В.



Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Встав. таб. №	
Подп. и дата	
Изм. № дубл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Основные метрологические технические характеристики

Базовый (номинальный) ток, А,	5
Максимальный ток, А	см. таблицу 1
Номинальное напряжение, В	см. таблицу 1
Установленный рабочий диапазон фазного напряжения, В	
Для счетчиков РИМ 489.13, РИМ 489.14, РИМ 489.15, РИМ 489.16	от 198 до 253
Для счетчиков РИМ 489.17	от 51 до 67
Расширенный рабочий диапазон фазного напряжения, В	
Для счетчиков РИМ 489.13, РИМ 489.14, РИМ 489.15, РИМ 489.16	от 140 до 264
Для счетчиков РИМ 489.17	от 46 до 75
Предельный рабочий диапазон напряжений	
Для счетчиков РИМ 489.13, РИМ 489.14, РИМ 489.15, РИМ 489.16	от 0 до 400
Для счетчиков РИМ 489.17	от 0 до 150
Номинальная частота, Гц	50
Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	см таблицу 1
Стартовый ток, актив/реактив, мА,	
-счетчиков РИМ 489.13, РИМ 489.15, РИМ 489.17	5/10
-счетчиков РИМ 489.14, РИМ 489.16	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	10
Активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, Вт, не более	1,5
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
Количество тарифов	8
Количество тарифных зон, не более	256
Характеристики РУ счетчиков РИМ 489.15, РИМ 489.17	коммутируемый ток не более 2 А при напряжении не более 264 В
Характеристики УКН счетчиков РИМ 489.14	коммутируемый ток не более 80 А при напряжении не более 264 В
Время сохранения данных, лет, не менее	40
Масса, кг, не более	1,5
Габаритные размеры, мм, не более	176; 296; 75
Установочные размеры, мм,	155; (194 – 214)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	180 000
Средний срок службы Тел, лет, не менее	30

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 60 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 95 % при температуре окружающего воздуха 35 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

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

КиУ 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.

*Цепи напряжения счетчика – параллельные цепи.

*Цепи тока счетчика – последовательные цепи.



Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Име. № доку	

Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							9

2.2 Перечень величин, измеряемых счетчиком.

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

Таблица 2

		Наименование измеряемой величины	Тарификация
		Энергия ⁶⁾	
		активная (импорт): пофазно, суммарно	Потарифно
		активная (экспорт): пофазно, суммарно	Не тарифицируется
		реактивная (импорт/экспорт): пофазно, суммарно	Не тарифицируется
		Удельная энергия потерь в цепях тока пофазно, суммарно	
		Мощность (с указанием положения вектора полной мощности)*	
		активная: пофазно, суммарно	
		реактивная мощность: пофазно, суммарно	
		полная **** пофазно, суммарно	
		Максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале** (активная пиковая мощность, Ринт 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	
		Установившееся отклонение напряжения основной частоты ⁵⁾	
		Частота питающей сети***	
		Коэффициент реактивной мощности цепи tg φ пофазно, суммарно	
		Отклонение частоты ⁵⁾	
		Коэффициент мощности cos φ**** пофазно, суммарно	
		Длительность провалов/длительность перенапряжений ⁵⁾	
		Глубина провала напряжения ⁵⁾	
		Величина перенапряжения ⁵⁾	
		Напряжение прямой последовательности****	
		Коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям****	
		Температура внутри корпуса счетчика****	
		* Время интегрирования значений (период измерения) токов, мощностей составляет 1 секунду (50 периодов сетевого напряжения).	
		** Длительность интервала интегрирования программируется от 1 до 60 минут.	
		*** Длительность интервала интегрирования при измерении частоты 10 секунд, в соответствии с требованиями класса S по ГОСТ Р 51317.4.30-2008. Время интегрирования значений (период измерения) среднеквадратического (действующего) значения напряжения 10 периодов напряжения в соответствии с требованиями S по ГОСТ Р 51317.4.30-2008.	
		**** Для технического учета.	
		⁵⁾ усреднение согласно с требованиями класса S по ГОСТ Р 51317.4.30-2008.	
		⁶⁾ Импорт - прием, экспорт – отдача. Расположение квадрантов согласно С.1 ГОСТ 31819.23-2012.	
		Активная и реактивная мощность с периодом интегрирования 1 с (далее – текущая мощность, активная Pтек или реактивная Qтек соответственно) определяются как энергия, потребленная за 1 с (активная и реактивная соответственно).	
		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	
		$S = \sqrt{P^2 + Q^2},$	
		(1)	
		где P – текущее значение активной мощности, Вт;	

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Име. № дубл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							10

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;
 Pтек – 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

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

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.

Установившееся отклонение напряжения основной частоты δU_о определяют по 5.13 ГОСТ Р 51317.4.30-2008 относительно номинального (230 В) или заданного (согласованного) напряжения (задается программно 220 В).

Отклонение частоты δf определяют по 4.2.1 ГОСТ Р 54149-2010.

Длительность провала напряжения Δt_п определяют по 5.4 ГОСТ Р 51317.4.30-2008.

Длительность перенапряжения Δt_{пер} определяют по 5.4 ГОСТ Р 51317.4.30-2008

Глубину провала перенапряжения δU_п определяют по 5.4 ГОСТ Р 51317.4.30-2008.

Величину перенапряжения ΔU определяют по 5.4 ГОСТ Р 51317.4.30-2008.

Коэффициенты несимметрии по обратной и нулевой последовательности определяют согласно ГОСТ 13109-97.

2.3.2 Основные единицы для измеряемых и расчетных значений величин и цена единицы

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

старшего и младшего разряда счетного механизма приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемая величина	Основ-ная единица	Цена единицы старшего/младшего разряда			
		при выводе на дисплей счетчика		при считывании по интерфейсам при помощи устройств АС	
		РиМ 489.13 РиМ 489.15 РиМ 489.17	РиМ 489.14 РиМ 489.16	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	$10 / 0,001$	$10^2 / 0,001$	$10^2 / 0,001$	$10 / 0,001$
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.	$10^0 / 0,001$	$10^0 / 0,001$	$10^0 / 0,001$	$10^0 / 0,001$
Длительность провалов/перенапряжений	Период сетевого напряжения	-	-	$10^3 / 1$	$10^3 / 1$
Глубина провалов напряжения	%	-	-	$10^2 / 0,01$	$10^2 / 0,01$
Величина перенапряжения	В	-	-	$10^3 / 0,01$	$10^7 / 0,01$
Температура внутри корпуса счетчика	°С	$10 / 1$	$10 / 1$	$10 / 1$	$10 / 1$
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.



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 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 Ж.1);
 - ж) ретрансляция данных и команд – счетчики (в зависимости от варианта исполнения, см. таблицу 3.1) могут использоваться как независимые ретрансляторы по PLC и RF;
 - з) синхронизация ЧРВ счетчиков по интерфейсам RF, RS-485, PLC, оптопорту с использованием устройств АС;
 - и) конфигурирование счетчиков по интерфейсам RF, RS-485, PLC, оптопорту с использованием устройств АС;
 - к) автоматическое отключение абонента от сети по превышению УПМк (РиМ 489.14, РиМ 489.15, РиМ 489.17);
 - л) дистанционное управление отключением/подключением абонента (РиМ 489.14, РиМ 489.15, РиМ 489.17):
 - 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) запись и хранение результатов измерений с нарастающим итогом в двух направлениях в **журналах** ежесуточного и помесечного потребления, а также на получасовых интервалах:
 - о) ведение журналов **профилей нагрузки и напряжения** с программируемым интервалом из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут;
 - п) ведение журнала **Событий**, в котором отражены события, связанные с отсутствием напряжения, коммутацией нагрузки, перепрограммированием служебных параметров, внешних воздействий типа (постоянного магнитного поля), фактов связи со счетчиком, нарушения электронных пломб, поступлением сигналов на дискретные входы и т.д.
- Все события в журналах привязаны ко времени. Журналы недоступны корректировке при помощи внешних программ.
- Подробное описание журналов и профилей счетчиков приведено в приложении 3.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

2.3.4 Программное обеспечение

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

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	Исполнения счетчиков
РиМ 489.13 программа	PM48913 ВНКЛ.411152.053 ПО	48913 v1.00 и выше	Исполняемый код защищен от считывания и модификации	Не используется	РиМ 489.13
РиМ 489.14 программа	PM48914 ВНКЛ.411152.053-01 ПО	48914 v1.00 и выше			РиМ 489.14
РиМ 489.15 программа	PM48915 ВНКЛ.411152.053-02 ПО	48915 v1.00 и выше			РиМ 489.15
РиМ 489.16 программа	PM48916 ВНКЛ.411152.053-03 ПО	48916 v1.00 и выше			РиМ 489.16
РиМ 489.17 программа	PM48917 ВНКЛ.411152.053-04 ПО	48917 v1.00 и выше			РиМ 489.17

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

2.3.5 Показатели точности счетчиков

2.3.5.1 При измерении энергии (активной и реактивной)

Счетчики соответствуют требованиям точности ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012 в зависимости от варианта исполнения) при измерении активной энергии и ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной энергии.

2.3.5.2 При измерении мощности (активной $P_{тек}$ и реактивной $Q_{тек}$) с периодом интегрирования 1 с

2.3.5.3 При измерении мощности (активной и реактивной) с периодом интегрирования 1 с

а) Допускаемая основная погрешность δp при измерении $P_{тек}$ не превышает пределов допускаемой основной погрешности измерения активной энергии в соответствии с 8.1 ГОСТ 31819.21-2012 для счетчиков класса точности 1 и 8.1 ГОСТ 31819.22-2012 для счетчиков класса точности 0,5S.

б) Допускаемая основная погрешность δq при измерении $Q_{тек}$ не превышает пределов допускаемой основной погрешности измерения реактивной энергии в соответствии с 8.1 ГОСТ 31819.23-2012 для счетчиков класса точности 1 и 2.

в) Дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведенным в 8.5 ГОСТ 31819.21-2012, 8.2 ГОСТ 31819.22-2012 и 8.5 ГОСТ 31819.23-2012, не превышают пределов дополнительных погрешностей для счетчиков соответствующего класса точности в соответствии с таблицей 8 ГОСТ 31819.21-2012, таблицей 8 ГОСТ 31819.22-2012 при измерении $P_{тек}$ для счетчиков соответствующего класса точности и с таблицей 8 ГОСТ 31819.23-2012 при измерении $Q_{тек}$.

Изм. № вкл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Иис. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							14

2.3.5.4 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)

а) Допускаемая основная погрешность при измерении Р инт, Ринт макс и Р рдч не превышает пределов допускаемой основной погрешности измерения активной энергии в соответствии с 8.1 ГОСТ 31819.21-2012 для счетчиков класса точности 1 и 8.1 ГОСТ 31819.22-2012 для счетчиков класса точности 0,5S.

б) Дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведенным в 8.5 ГОСТ 31819.21-2012, 8.5 ГОСТ 31819.22-2012, не превышают пределов дополнительных погрешностей для счетчиков соответствующего класса точности в соответствии с таблицей 8 ГОСТ 31819.21-2012, таблицей 8 ГОСТ 31819.22-2012.

2.3.5.5 При измерении среднеквадратических значений тока

Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока δ_1 приведены в таблицах 5, 6.

Таблица 5

Ток, от Ib	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока, %	
	РiМ 489.14, РiМ 489.16	
0,05	±0,5	
1,0	±0,5	
Iмакс	±0,5	

Таблица 6

Ток, от Iном	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока, %	
	РiМ 489.13, РiМ 489.15, РiМ 489.17	
0,02	±0,5	
1,0	±0,5	
Iмакс	±0,5	

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

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжения приведены в таблице 7.

Таблица 7

Тип счетчика	Диапазон измеряемых среднеквадратических значений фазного напряжения, В	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении напряжения, %
РiМ 489.13, РiМ 489.14, РiМ 489.15, РiМ 489.16	от 140 до 264	±0,5
РiМ 489.17	от 46 до 75	±0,5

2.3.5.7 При измерении частоты напряжения сети

а) Абсолютная погрешность при измерении частоты сети не превышает ±0,01 Гц.

б) Диапазон измеряемых частот от 42,5 до 57,5 Гц по классу S ГОСТ Р 51317.4.30-2008.

2.3.5.8 При измерении удельной энергии потерь в цепях тока

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в цепи тока приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Ток, от Ib	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в цепях тока, %	
	РiМ 489.14, РiМ 489.16	
0,05	± 1,0	
1,0	± 1,0	
Iмакс	± 1,0	

Изм. № докум. Подп. и дата
Изм. № докум.
Взам. инв. №
Изм. № докум. Подп. и дата
Изм. № докум.

Таблица 8

Ток, от Iном	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в цепях тока, %
	РиМ 489.13, РиМ 489.15, РиМ 489.17
0,02	± 1,0
1,0	± 1,0
Iмакс	± 1,0

2.3.5.9 При измерении коэффициента реактивной мощности цепи tg φ

а) Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении tg φ определяются по формуле

$$\delta tg = \pm \text{SQRT}(\delta p^2 + \delta q^2), \quad (5)$$

где δtg – расчетное значение пределов допускаемой относительной погрешности при измерении tg φ, %;

δp – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении активной энергии, %;

δq – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении реактивной энергии, %.

б) Пределы дополнительных погрешностей при измерении tg φ определяются по формуле:

$$\delta tgi = \pm \text{SQRT}(\delta pi^2 + \delta qi^2), \quad (6)$$

где δtgi – расчетное значение пределов допускаемой дополнительной погрешности при измерении tg φ, вызываемой i – влияющей величиной, %

δpi – пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызываемой i – влияющей величиной в соответствии с 8.2 ГОСТ 31819.21-2012, 8.2 ГОСТ 31819.22-2012, %;

δqi – пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, вызываемой i – влияющей величиной, в соответствии с 8.2 ГОСТ 31819.23-2012, %.

в) Диапазон измеряемых значений tg φ от 0,25 до 0,75.

2.3.5.10 При измерении показателей качества электроэнергии

а) Относительная погрешность при измерении установившегося отклонения напряжения основной частоты не превышает ±0,5 % в диапазоне от минус 30 до 50 % от номинального (или установленного) фазного напряжения.

б) Абсолютная погрешность при измерении отклонения частоты в диапазоне значений ±7,5 Гц не превышает ±0,01 Гц.

в) Абсолютная погрешность измерения длительности провала напряжения $\Delta tп$ в диапазоне значений от 0,04 до 60 с не превышает ± 1 периода сетевого напряжения;

г) Абсолютная погрешность измерения длительности перенапряжения $\Delta tпер$ в диапазоне значений от 0,04 до 60 с не превышает + 1 периода сетевого напряжения;

д) Абсолютная погрешность измерения глубины провала перенапряжения $\delta Uп$ в диапазоне значений от минус 10 до минус 70 % не превышает ± 1%.

е) Абсолютная погрешность измерения величины перенапряжения в диапазоне значений от $1Uном$ до $1,5Uном$ не превышает ±1%.



Име. № докум.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Име. № докум.	Подп. и дата
Име. № докум.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							16

2.3 Считывание измерительной информации со счетчиков

Считывание информации со счетчиков выполняется по интерфейсам RS-485, оптопорту, а также дистанционно по интерфейсам RF, PLC. Перечень данных, доступных для считывания со счетчиков, приведен в таблице Ж.1.

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

При использовании МТ используется программа Crowd_Pk.exe (см. руководство по эксплуатации МТ). При использовании других внешних устройств (ВУ) считывание данных выполняют в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на соответствующее устройство.

Считывание информации по интерфейсу RS-485 выполняют при помощи программы Setting_RM_489.exe (см. руководство пользователя на программу, электронный документ) с использованием конвертора USB-RS232/RS485 РнМ 093.01 (далее - USB-RS).

Считывание информации по оптопорту выполняется при помощи программы Setting_RM_489.exe (см. руководство пользователя на программу, электронный документ) с использованием устройства сопряжения оптического УСО-2или аналогичного (далее - УСО).

2.4 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 и по оптопорту 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 УПИМ;
- 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.



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	Лист
						17

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Лист

17

2.5 Комплект поставки счетчиков

Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 9.

Таблица 9

Обозначение	Наименование	Количество
	Счетчик электрической энергии трехфазный статический РИМ 489.13 (РИМ 489.14, РИМ 489.15, РИМ 489.16, РИМ 489.17) в упаковке	1 шт.
	Паспорт	1 экз.
ВНКЛ.411152.053 РЭ	Руководство по эксплуатации	* ** ****
ВНКЛ.411152.053 ДИ	Методика поверки	* **** ****
ВНКЛ.426487.030	Терминал мобильный РИМ 099.01	1 компл. *
	Программа Crowd_Pk.exe	* ****
	Программа Setting_Rm_489.exe	* ****

* поставляется по отдельному заказу.

** поставляется по требованию организаций, производящих ремонт и эксплуатацию счетчиков.

*** поставляется по требованию организаций, производящих поверку счетчиков.

**** - поставляется на CD.

Примечание - Программы Crowd_Pk.exe, Setting_Rm_489.exe в составе Терминала мобильного РИМ 099.01

2.6 Устройство и работа

2.6.1 Конструктивное исполнение

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

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

На плате клеммников расположены клеммы, на которые выведены выходы импульсного выходного устройства (ТМА, ТМР, ТМТ, ТМГ), клеммы дискретных входов (IN1, IN2, ING), клеммы дискретных выходов (OUT1, OUT2, OUTG), клеммы для подключения цепей напряжения гофазно (А,В,С), клеммы для подключения резервного источника питания (контакты 9, 10), контакты для подключения интерфейса RS 485, сенсор электронной пломбы и клеммы РУ (см. приложение Е).

Выходы ТМА, ТМР используются как электрические испытательные выходы по активной и реактивной энергии соответственно (ТМГ – общий). Выход ТМТ – технологический, используется при проверке работоспособности ЧРВ (ТМГ – общий).

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

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



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Лист

18

2.6.2 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 (активной и реактивной), обрабатывается микроконтроллером пофазно. По полученным значениям мгновенной мощности формируются накопленные значения количества активной и реактивной электрической энергии:

- активной импорт (прием) по 1 и 4 квадрантам по тарифно;
- активной экспорт (отдача) по 2 и 3 квадрантам без тарификации;
- реактивной импорт (прием) по 1 и 2 квадрантам без тарификации;
- реактивной экспорт (отдача) по 3 и 4 квадрантам без тарификации.

Расположение квадрантов соответствует геометрическому представлению С.1 ГОСТ 31819.23-2012.

2.6.3 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 489.14);
- РУ (РиМ 489.15, РиМ 489.17).

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;
- блок ДПМП.

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

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Лист
19

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 10 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 512 Кбайт (FRAM).

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

Дискретные входы-выходы предназначены для реализации функции телесигнализации и телесуправления. 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.

Блок ДИМШ состоит из трех датчиков, фиксирующих магнитное поле силой более 2,5 мТл.

Име. № вкл.	Подп. и дата
Взв. шифр.	Име. № вкл.
Подп. и дата	Взв. шифр.
Име. № вкл.	Подп. и дата

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

ВНKL.411152.053 РЭ

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 – радиомodem 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 I.

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

Интерфейсы RS-485

Счетчики имеют 2 независимых интерфейса. Каждый интерфейс RS-485 является адресным, двунаправленным и позволяет получить всю информацию, имеющуюся в счётчике, а также запрограммировать различные параметры и режимы работы.

Интерфейс RS-485 поддерживает два режима обмена:

- режим 9-ти битной передачи данных, где 8-й (считая от нуля) бит является указателем адреса/данных;

- режим 8-битной передачи данных с контрольным битом дополнения до чётности/нечётности.

Если контроль чётности отключается, то вместо него передаётся 2-й стоп-бит (в соответствие со спецификацией MODBUS). Адрес передаётся в составе пакета 1-м байтом.

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

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

Выводы интерфейса RS-485 выведены на плату клеммников.

Изм. № модиф.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изм. № субл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							21

Оптический порт соответствует ГОСТ ИЕС. 61107-2011 (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.

2.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей, необходимых для проведения монтажа и эксплуатации счетчиков, приведен в таблице 10.

Таблица 10

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.411152.053 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.

Сетевой адрес интерфейса RS-485-2 равен 0.

Параметры тарификации: одностарифный учет, отдельный учет при превышении УПМт и отключение абонента при превышении УПМк не предусмотрены.

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



Подп. и дата
Име. № докум.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Име. № докум.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							22

2.8 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 31818.11-2012, 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.

Имя № докум.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНKL.411152.053 PЭ

Лист
23



3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЧЕТЧИКОВ

3.1 Эксплуатационные ограничения

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

3.1.2 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.

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

3.1.4 Запрещается подключать к клеммам напряжения А, В, С счетчиков любые виды электрических нагрузок, включая коммутирующие. 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:

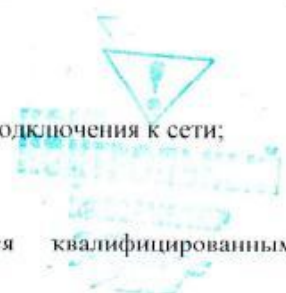
- целостность корпуса счетчика, элементов конструкции, клемм для подключения к сети;
- наличие пломбы службы поверки.

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 выдвинутым кронштейна расстояние между верхней и нижними крепежными точками);
- в) затянуть винты крепления кронштейна к основанию корпуса счетчика;
- г) установить счетчик на крепежные отверстия;
- 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.



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

ВНКЛ.411152.053 РЭ

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 счетчиков.

- 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.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Подп. и дата

Имя, № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Имя, № инв.

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата.						ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист 25

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 электронных пломб (см. приложение Д).

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

4.2 Проверка счетчиков проводится по ВНКЛ.411152.53 ДИ. 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/с^2 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 минус 40 до 60 °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: УХЛ 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) УХЛП или аналогичные.

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям ТУ 4228-064-11821941-2014, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации счетчиков – 5 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.



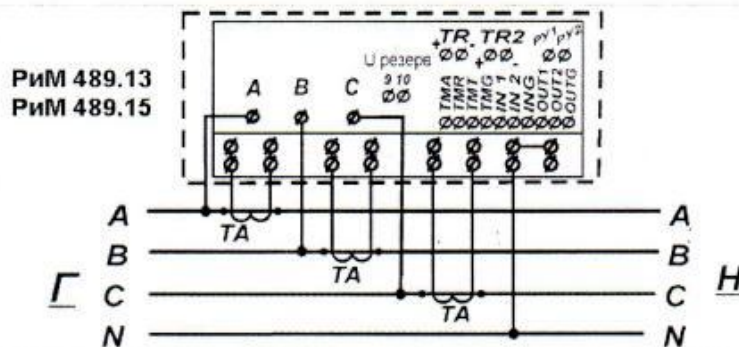
Име № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							27

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

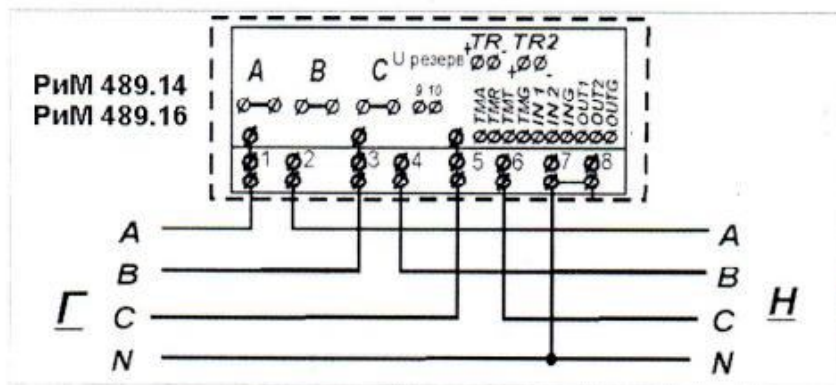
Схемы подключения счетчиков при эксплуатации



На схеме подключения обозначено:

- Г – сторона генератора;
- Н – сторона нагрузки;
- ТА – трансформатор тока;
- TR+, TR- - контакты интерфейса RS-485;
- TR2+, TR2- - контакты интерфейса RS-485-2;
- ПУ1, ПУ2 – контакты для подключения реле управления (для РиМ 489.13 – не используются);
- TMA, TMR, TMG – выходы электрических испытательных выходов для активной, реактивной энергии и общий соответственно;
- TMT – технологический испытательный выход;
- IN1, IN2, ING – контакты для подключения дискретных входов 1, 2 и общий соответственно;
- OUT1, OUT2, OUTG – контакты для подключения дискретных выходов 1, 2 и общий соответственно;
- Урезерв (9, 10) - контакты для подключения резервного источника питания

Рисунок А.1 – Схема подключения счетчиков РиМ 489.13, РиМ 489.15



На схеме подключения обозначено:

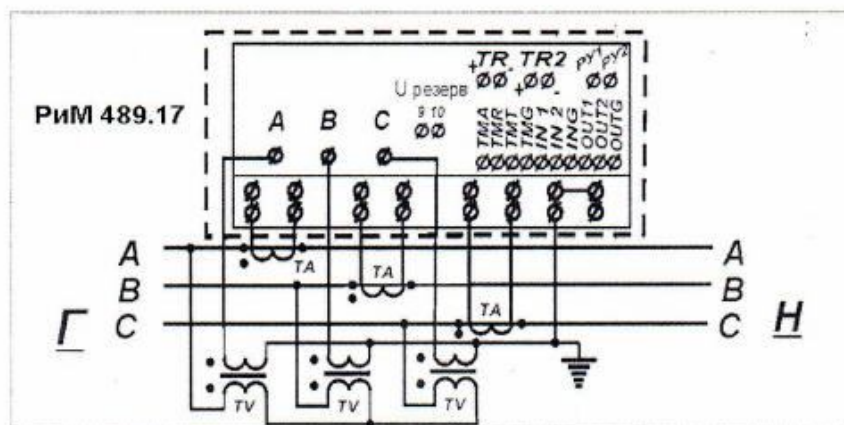
- Г – сторона генератора;
- Н – сторона нагрузки;
- TR+, TR- - контакты интерфейса RS-485;
- TR2+, TR2- - контакты интерфейса RS-485-2;
- TMA, TMR, TMG – выходы электрических испытательных выходов для активной, реактивной энергии и общий соответственно ;
- TMT – технологический испытательный выход;
- IN1, IN2, ING – контакты для подключения дискретных входов 1, 2 и общий соответственно;
- OUT1, OUT2, OUTG – контакты для подключения дискретных выходов 1, 2 и общий соответственно;
- Урезерв (9, 10) - контакты для подключения резервного источника питания

Рисунок А.2 – Схема подключения счетчиков РиМ 489.14, РиМ 489.16

Имя № инв.	Изм. инв. №	Имя, № дубл.	Имя, № инв.	Имя, № инв.
------------	-------------	--------------	-------------	-------------

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ



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 обций соответственно;
 TMT – технологический испытательный выход;
 IN1, IN2, ING – контакты для подключения дискретных входов 1, 2 и обций соответственно;
 OUT1, OUT2, OUTG – контакты для подключения дискретных выходов 1, 2 и обций соответственно;
 Uрезерв (9, 10) - контакты для подключения резервного источника питания.

Рисунок А.3 – Схема подключения счетчиков РиМ 489.17

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Лист

29

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

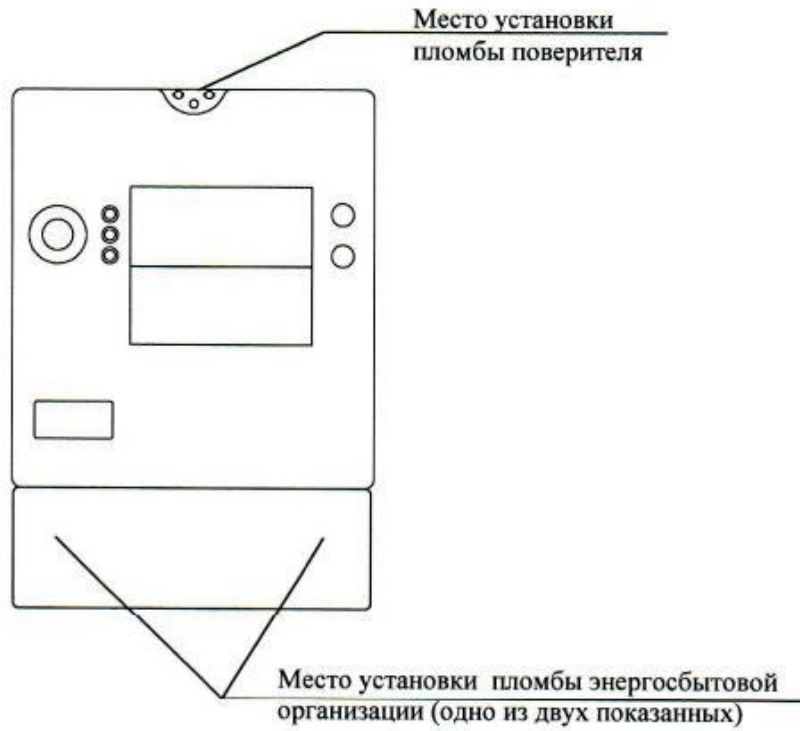


Рисунок Б.1



Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имя, № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

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 489.13, РiМ 489.14, РiМ 489.15, РiМ 489.16 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 COM - порта, далее выбрать необходимый частотный канал (1-8), допускаемое 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
Име. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Име. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.053 PЭ	Лист
							31

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) МГ 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, допустимое число таймаутов - выбрать 5;

В.2.4 Нажать кнопку «Радиомодем»;

В.2.5 Выбрать закладку «РiМ»;

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 круг 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).



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНKL.411152.053 PЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

**Краткое руководство по считыванию информации со счетчиков
по интерфейсу RS- 485 и оптопорту**

Г.1 Считывание информации со счетчиков по интерфейсам RS-485 и RS-485-2 (независимые интерфейсы) выполняется с использованием USB-RS и MT.

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

Г.3 Программа *Setting_Rm_489.exe* предназначена для занесения служебной информации в счетчики перед установкой их у потребителя и считывания информации по интерфейсу RS-485 или оптопорту в компьютер.

Счетчики поставляются производителем со следующими установками:

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

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

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

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

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



Имя № инв.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							33

Г.4 Для считывания данных необходимо провести следующие действия:

- Подключите счетчик к ПК с использованием конвертора USB-RS (для считывания данных по интерфейсу RS-485) или при помощи УСО (при считывании данных по оптопорту).
- Подключите счетчик к трехфазной сети.
- Запустите программу Setting_Rm_489.exe. При старте программы на экран монитора выводится рабочее окно программы «Программирование РИМ 489».
- Выберите требуемый Com-порт ПК, тип канала связи «RS-485», установите в рабочем окне программы скорость обмена «4800», в поле «Адрес» установите сетевой адрес. Выполните команду «Установить связь». После установления связи поля закладки «Установка» будут заполнены данными подключенного счетчика.

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

Г.5 Для выполнения запуска ЧРВ (установки времени) счетчика необходимо выполнить следующие действия:

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

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

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

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

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

Г.6 Считывание данных со счетчика

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



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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНЛ.411152.053 РЭ	Лист
							34

**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 протекании 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 интерфейсам 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:

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



Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Лист
35

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 есть – 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 коэффициента реактивной мощности цепи $\text{tg } \varphi$ в поле отображается надпись **т S F I**.

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;
- кА²ч - 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 А означает измерение потребления активной энергии;
- символ Р указывает на наличие реактивной составляющей полной энергии;
- символ ← означает направление энергии (реактивной) – обратное, экспорт;
- символ → означает направление энергии (реактивной) – прямое, импорт

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 интерфейсам RS-485.



Имя № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНЛ.411152.053 РЭ	Лист
							36

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 489.17 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.



Имя № вкл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							37



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

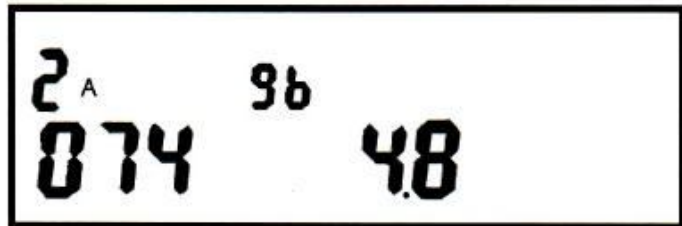


Рисунок Д.3 – Пример индикации параметров связи по интерфейсу RS-485 (интерфейс RS-485_2, адрес в магистрали RS-485 – 074, скорость обмена 4,8 кБод, режим 9-ти битной передачи данных)



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



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

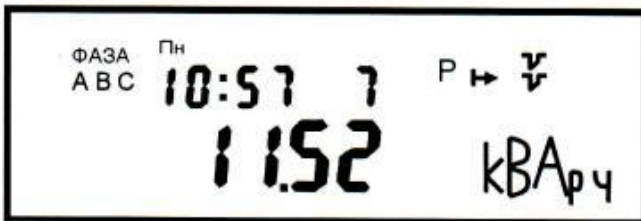


Рисунок Д.6 - Пример индикации текущего значения реактивной энергии(импорт)

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Лист
38



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



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

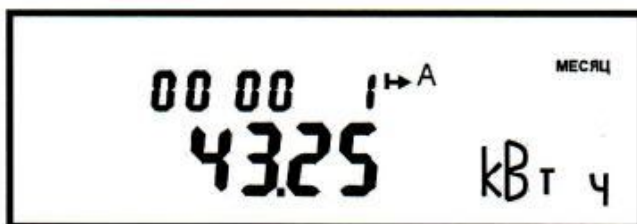


Рисунок Д.9 - Пример индикации значения суммарного потребления активной энергии по всем тарифам на РДЧ. В поле «Дата/Время» индицируется РДЧ



Рисунок Д.10 - Пример индикации значения суммарной активной мощности



Рисунок Д.11 - Пример индикации значения реактивной мощности (импорт) по фазе А

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ



Рисунок Д.12 - Пример индикации текущей даты и времени ЧРВ счетчика



Рисунок Д.13 - Пример индикации значения частоты сети



Рисунок Д.14 - Пример индикации значения коэффициента мощности по фазе А



Рисунок Д.15 - Пример индикации среднеквадратического значения тока по фазе В



Рисунок Д.16 - Пример индикации среднеквадратического значения напряжения по фазе С

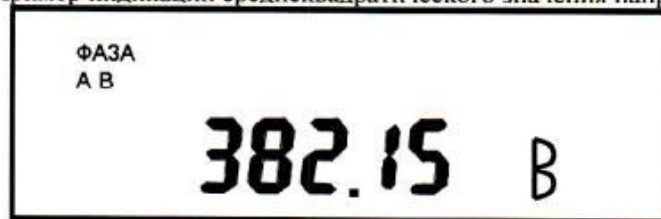


Рисунок Д.17 - Пример индикации среднеквадратического значения линейного напряжения между фазами А и В

Име. № инв.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Име. № дубл.	Подп. и дата
Име. № инв.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							40



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



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

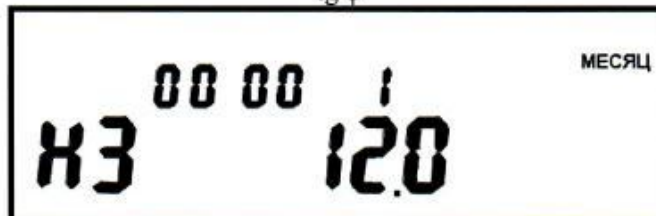


Рисунок Д.20 - Пример индикации времени подачи некачественной энергии на РДЧ

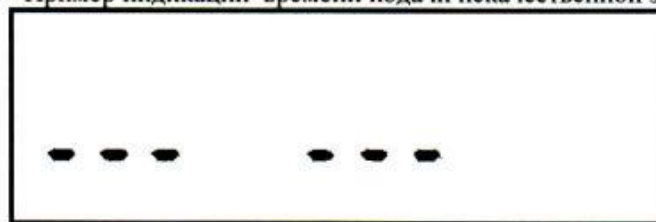


Рисунок Д.21 - Пример индикации отключения УКН (РУ) (мигание двух центральных символов означает, что отключение произошло по превышению УПМк)

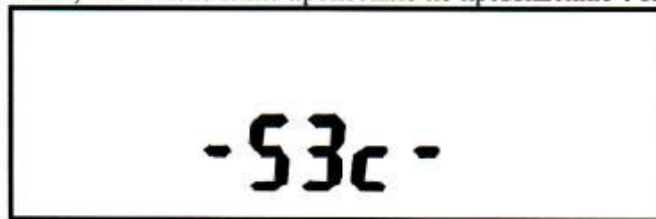


Рисунок Д.22 - Пример индикации времени, оставшегося до включения УКН (РУ)



Рисунок Д.23 - Пример индикации готовности к работе оптопорта

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							41

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)**

Схемы расположения контактов и индикаторов счетчиков

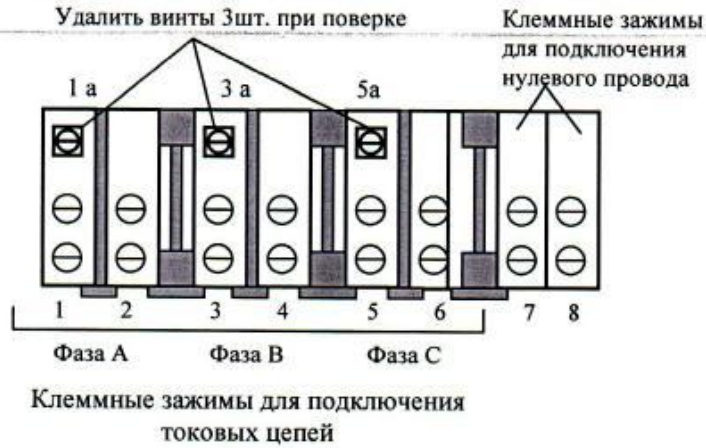


Рисунок Е.1 - Схема расположения контактов клеммной колодки счетчиков РиМ 489.14, РиМ 489.16



Рисунок Е.2 – Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РиМ 489.14, РиМ 489.16



Имя № подл	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							42

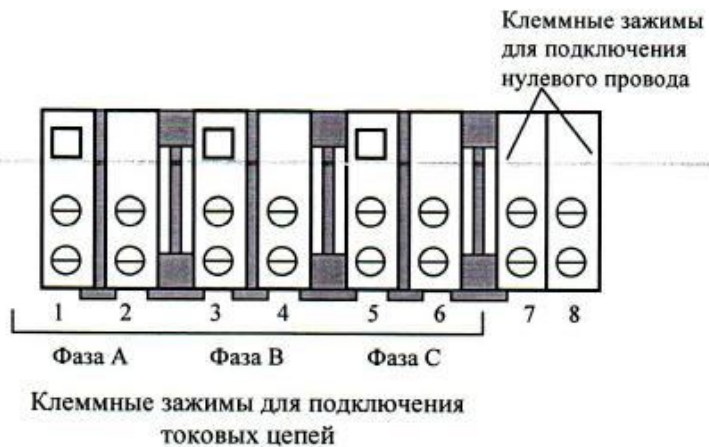


Рисунок Е.3 – Схема расположения контактов клеммной колодки счетчиков РиМ 489.13, РиМ 489.15, РиМ 489.17



Клеммы для подключения цепей напряжения при эксплуатации и при поверке

У счетчиков РиМ 489.13 контакты PVI, PV2 не используются

Рисунок Е.4 – Схема расположения контактов платы клеммников счетчиков РиМ 489.13, РиМ 489.15, РиМ 489.17.



Имя № подл	Подп. и дата	Взам. инв.№	Иив. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Лист

Счетчики имеют два оптических индикатора функционирования – индикаторы ТМА и ТМР. Их расположение, а также расположение КнУ1, КнУ2 и поля оптопорта приведено на рисунке Е.5.

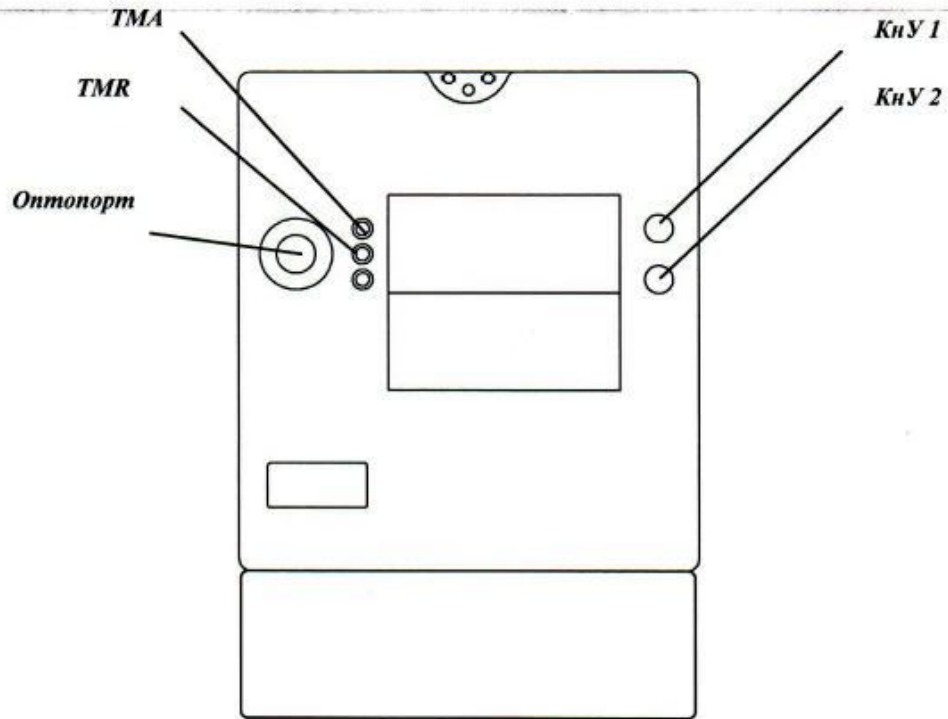


Рисунок Е.5 – Схема расположения индикаторов и органов управления счетчиков



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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Лист
44

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)

Описание функциональных возможностей интерфейсов счетчиков

Таблица Ж.1 - Функциональные возможности интерфейсов счетчиков

РиМ 489.13, РиМ 489.14, РиМ 489.15, РиМ 489.16, РиМ 489.17

Направление обмена	Параметр	RF, PLC	Оптопорт RS-485
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)*	+	+
	на РДЧ по активной энергии (пофазно)	+	+
	на РДЧ по активной энергии (суммарно по фазам и тарифам)*	+	+
	- текущие по реактивной энергии (пофазно), импорт	+	+
	-текущие по реактивной энергии (суммарно по фазам), импорт *	+	+
	- на РДЧ по реактивной энергии (пофазно), импорт	+	+
	- на РДЧ по реактивной энергии (суммарно по фазам), импорт *	+	+
	- текущие по реактивной энергии (пофазно), экспорт	+	+
	-текущие по реактивной энергии (суммарно по фазам), экспорт *	+	+
	- на РДЧ по реактивной энергии (пофазно), экспорт	+	+
	- на РДЧ по реактивной энергии (суммарно по фазам), экспорт *	+	+
	- текущие по реактивной энергии (пофазно), поквadrантно	-	+
	- текущие по реактивной энергии (суммарно по фазам), поквadrантно	-	+
	- на РДЧ по реактивной энергии (пофазно), поквadrантно	-	+
	- на РДЧ по реактивной энергии (суммарно по фазам), поквadrантно	-	+
	- 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 импорт / экспорт) *	+	+	
- текущая реактивная мощность (суммарно по фазам, с индикацией импорт/экспорт) *	+	+	
-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)	+	+	

Имя № подл	Подп. и дата	Взам. инв.№	Иив. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							45

Окончание таблицы Ж.1

Направление обмена	Параметр	RF, PLC	Оптопорт RS-485
Передача данных	- 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	+	-
	Служебная информация		
	- параметры связи по PLC	+	-
	- параметры связи по RF	+	-
	- параметры тарификации	+	-
- параметры контроля качества сети	+	-	
- адрес и режим работы интерфейса RS-485*	+	-	
Прием данных и команд	Корректировка служебной информации		
	- параметров связи по PLC	+	+
	- параметров связи по RF	+	-
	- адреса и режима работы интерфейсов RS-485	+	+
	- параметры контроля качества сети	+	+
	- параметры тарификации	+	+
	- синхронизация ЧРВ	+	+
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.

Имя № вкл	Подп. и дата	Имя № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.053 РЭ	Лист
							46

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(обязательное)**

Описание журналов и профилей счетчиков

3.1 Счетчики ведут запись и хранение результатов измерений в журналах в энергонезависимой памяти. Все журналы недоступны корректировке при помощи внешних программ, в том числе при помощи программ – конфигураторов. Журналы организованы следующим образом:

3.1.а) Журнал ежемесячных показаний нарастающим итогом в двух направлениях (сохранение показаний на РДЧ), не менее 36 записей (не менее 36 месяцев, 3 года)

- активной энергии (импорт) по каждому из используемых тарифов на РДЧ;
- активной энергии (импорт) суммарно по тарифам на РДЧ;
- активной энергии (экспорт) без тарификации на РДЧ;
- реактивной энергии на РДЧ (импорт/экспорт);
- удельной энергии потерь в цепях тока на РДЧ;
- максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале

на Ррдч;

- дата и время фиксации Ррдч;
- продолжительность времени включенного состояния счетчика в секундах на РДЧ.

3.1.б) Журнал ежесуточных показаний, не менее 123 записей (не менее 123 суток, 4 месяца):

- активной энергии (импорт) по каждому из используемых тарифов;
- активной энергии (импорт) суммарно по тарифам;
- активной энергии (экспорт) без тарификации;
- реактивной энергии (импорт);
- реактивной энергии (экспорт);
- удельной энергии потерь в цепях тока;
- флаги выхода за пороги $\pm 10\%$ напряжения сети и частоты за пределы $\pm 0,4$ Гц;
- количество десятисекундных интервалов выхода частоты за пределы $\pm 0,2$ Гц;
- Продолжительность времени включенного состояния счетчика в секундах за прошедшие сутки.

3.1.в) Журнал профилей нагрузки и напряжения с программируемым интервалом из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут, не менее 8928 записей (не менее 186 суток при 30 минутном интервале).

В профиль включены:

- количество потребленной активной энергии на выбранном интервале (приращение показаний по активной энергии) (импорт);
- количество потребленной активной энергии на выбранном интервале (приращение показаний по активной энергии) (экспорт);
- количество потребленной реактивной энергии на выбранном интервале, импорт, (приращение показаний);
- количество потребленной реактивной энергии на выбранном интервале, экспорт (приращение показаний);
- профиль напряжения сети.

3.1.г) Журнал профиля мощности - активной и реактивной мощности поквadrантно на 30 минутном интервале, не менее 8928 записей (не менее 186 суток).

В профиль включены значения средней активной (импорт и экспорт) и реактивной мощности (импорт и экспорт) за получасовой интервал.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНKL.411152.053 PЭ

Лист

47

3.2 Счетчики ведут **Журнал событий**. События в журнале сгруппированы в отдельные разделы по группам событий, с привязкой ко времени наступления и окончания события, в т.ч:

3.2.a) Журнал **«Коррекций»** - не менее 1024 записей:

- фиксация факта связи со счетчиком, приведший к изменению данных (наименование изменяемого параметра в счетчике, новое значение параметра);
- изменение текущих значений даты и времени при синхронизации времени;
- получение системных параметров, дата и время актуализации журнала ежемесячных показаний;

3.2.b) Журнал **«Вкл/Выкл»** - отклонение тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов, не менее 1024 записей:

- перерывы питания (включение/отключение напряжения сети);
- включение/отключение нагрузки (только для счетчиков с УКН) по команде АС;
- включение по команде с ДД;
- автоматическое отключение абонента при превышении установленной мощности – УПМк;
- автоматическое отключение абонента при превышении номинального напряжения более чем на 15 %, (только для счетчиков с УКН);

3.2.c) Журнал **«Качества сети»** - отклонение показателей качества электроэнергии, не менее 1024 записей: отклонение напряжения сети за пределы $\pm 10\%$ в соответствии с 4.2 ГОСТ Р 54149-2010, отклонение частоты сети в пределы $(\pm 0,2; \pm 0,4)$ Гц в соответствии с 4.2 ГОСТ Р 54149-2010.

3.2.d) Журнал $\text{tg } \phi$ – отклонение коэффициента реактивной мощности за установленные пределы ;

3.2.e) Журнал **самодиагностики**– не менее 128 записей: сохранение значений статуса, отображающего

- работоспособное состояние ЧРВ,
- настройки тарификатора,
- блока памяти,
- работоспособное состояние измерительного блока, источника питания и вычислительного блока.

3.2.f) Журнал **внешних воздействий** – не менее 1024 записей: сохранение значений статуса, отображающего

- фиксация блокировки доступа при неверном пароле,
- фиксации воздействия магнитного поля,
- фиксация появления обратного направления активной мощности (экспорт);
- фиксация изменения порядка следования фаз (перезафазировка);

3.2.g) Журнал дискретных входов/выходов – фиксация событий, связанных с поступлением сигналов на дискретные входы;

3.2.h) Журнал **дополнительных параметров** – не менее 128 записей: сохранение значений статуса, отображающего события:

- дата и время последней инициализации (калибровки) счетчика.



Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.053 РЭ

Лист

