

КОД ОКП 42 2860

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ЗАО «Радио и Микроэлектроника»


С.П. Порватов

« 17 » 01 2014 г.

**Счетчики электрической энергии
трехфазные статические**

РиМ 489.18

РиМ 489.19

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВНКЛ.411152.052 РЭ**

Новосибирск



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

Содержание

1	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА СЧЕТЧИКОВ.....	4
2.1	Назначение счетчиков	4
2.2	Основные метрологические и технические характеристики	8
2.3	Перечень величин, измеряемых счетчиком.....	9
2.4	Считывание измерительной информации со счетчиков.....	14
2.5	Конфигурирование счетчиков	15
2.6	Комплект поставки счетчиков	16
2.7	Устройство и работа	17
2.7.1	Конструктивное исполнение.....	17
2.7.2	Принцип работы счетчика.....	17
2.7.3	Устройство и работа основных узлов счетчика	18
2.8	Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	20
2.9	Маркировка и пломбирование	20
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЧЕТЧИКОВ.....	21
3.1	Эксплуатационные ограничения	21
3.2	Подготовка счетчиков к использованию	21
3.3	Контроль работоспособности счетчика в процессе эксплуатации	22
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	22
5	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	22
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	23
7	УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	23
8	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	23
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схемы подключения счетчиков при эксплуатации	24
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Место установки пломб.....	26
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Порядок считывания информации по интерфейсам PLC и RF	27
	I По интерфейсу PLC.....	27
	II По интерфейсу RF.....	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Описание журналов и профилей счетчиков	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Описание функциональных возможностей интерфейсов счетчиков.....	31



Подп. и дата
Изм. № дубл.
Езам. итв. №
Подп. и дата
Изм. № дубл.

ВНКЛ.411152.052 РЭ									
Нов. (Все)			2118-2014	1706	16.04.14				
Изм	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Уточкина		Ут	15.01.14	Счетчики электрической энергии трехфазные статические РИМ 489.18, РИМ 489.19 Руководство по эксплуатации	Литера	Лист	Листов
Проверил		Лапчук		Лапчук	15.01.14		О	2	33
Т. контр		Кашков		Кашков	16.1.14		ЗАО «Радио и Микроэлектроника»		
Н. контроль		Черепушкин		Черепушкин	17.01.14				
Утвердил		Порватов		Порватов	17.01.14				

Перечень сокращений, используемых в документе:

АС	Автоматизированная система контроля и учета потребления электрической энергии
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
ВУ	Внешнее устройство
БД	База данных
ДД	Дистанционный дисплей
ИПМ	Измерительный преобразователь мощности
ДГМП	Датчик постоянного магнитного поля
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 - продолжительность времени выхода за пределы нормальных (предельных) норм качества напряжения (ПКЭu) и (или) частоты (ПКЭf), лежащих за пределами нормальных (предельных) норм качества электричества
ПО	Программное обеспечение
РДЧ	Расчетный день и час; по умолчанию – 0 ч 00 мин. 1 числа каждого месяца
СК	Режим СК (стоп-кадр) – режим работы счетчика, обеспечивающий фиксацию показаний счетчика в произвольно заданный момент времени.
СИП	Самонесущий изолированный провод
А	Оптический испытательный выход (индикатор функционирования) счетчика, активной энергии
В	Оптический испытательный выход (индикатор функционирования) счетчика, реактивной энергии
УКН	Устройство коммутации нагрузки
УПМк	Установленный порог активной мощности для коммутации нагрузки
УПМт	Установленный порог активной мощности для перехода на специальный тариф
Ф, L	Фаза (фазный провод) сетевого напряжения
ЧРВ	Часы реального времени счетчика, обеспечивающие хранение времени
DSP	Цифровой сигнальный процессор – устройство обработки результатов измерения АЦП
ksps	Kilo samples per second – тысяч отсчетов в секунду
PLC	Интерфейс для обмена данными по силовой сети
RF	Радиочастотный интерфейс (для обмена данными по радиоканалу)
PLC- RF	Интерфейсы PLC и RF, работающие в тандеме
USB-PLC	Конвертор USB- PLC РиМ 053.01, предназначен для считывания данных от счетчиков в компьютер по интерфейсу PLC
USB-RF	Конвертор USB- RF РиМ 043.01, предназначен для считывания данных от счетчиков в компьютер по интерфейсу RF



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

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

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

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

2.1.10 Счетчики оснащены гальванически развязанными цифровыми интерфейсами RF (радиоканал) и PLC (по силовой сети) с внутренним питанием цепей интерфейсов для подключения к информационным сетям автоматизированных систем контроля и учета электрической энергии (далее – АС) и предназначен для эксплуатации как автономно, так и в составе АС. Интерфейсы RF и PLC работают в тандеме, что обеспечивает резервирование каналов связи для автоматизированного сбора данных.

2.1.11 Счетчики оснащены датчиком магнитного поля (далее – ДМП). Состояние ДМП 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.

2.1.12 Показания счетчика считываются при помощи дисплея дистанционного РиМ 040.03 (далее – ДД), предназначенного для визуального считывания показаний счетчика абонентом, эксплуатирующим счетчик, или при помощи специализированных устройств АС: терминала мобильного РиМ 099.01 (далее – МТ) или маршрутизатора каналов связи РиМ 099.02 (далее – МКС).

2.1.13 Показания счетчика выводятся на ДД последовательным нажатием кнопки на панели ДД или в рабочее окно программы МТ:

- при считывании при помощи ДД отображаются: потребление активной и реактивной энергии, в том числе на РДЧ, ПКЭ, напряжение, ток, активная, реактивная и полная мощности, частота сети (подробнее см. паспорт ДД);

- при считывании при помощи МТ и МКС (с последующей передачей считанных данных на сервер АС) - потребление активной и реактивной энергии, в том числе на РДЧ, ПКЭ, напряжение, ток, активная мощность, реактивная мощность, полная мощность, коэффициент мощности, частота сети; температура внутри корпуса счетчика, напряжение прямой последовательности, ток нулевой последовательности, коэффициенты несимметрии по обратной и нулевой последовательностям для напряжений и токов (подробнее см. руководство по эксплуатации МТ).

2.1.14 Информация на ДД отображается на языке, определяемом в договоре на поставку. По умолчанию – на русском языке.

2.1.15 Конструктивно ДД выполнены в виде 2 вариантов исполнения:

– в виде переносного пульта с автономным питанием от 2 элементов питания типа АА 1,5 В;

— в виде стационарного пульта с питанием от сети 220, 230 В, 50 Гц и резервной литиевой батареи типа 1/2АА 3,6 В. Резервная батарея позволяет считать показания счетчика и/или включить УКН счетчика при отключенном сетевом питании. Предусмотрена подсветка индикации.

Подробнее – см. Руководство по эксплуатации ДД ВНКЛ.426455.008-03 РЭ.



Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

Лист
5

2.1.16 Счетчики, оснащенные устройством коммутации нагрузки (далее – УКН), реализуют дополнительную функцию – ограничение потребления мощности путем отключения абонента при помощи УКН:

- при превышении установленного порога мощности коммутации нагрузки (далее – УПМк), если это предусмотрено при начальной установке (конфигурировании) счетчика;
- при превышении фазного напряжения более чем на 15 % номинального значения;
- дистанционно посредством внешней команды по интерфейсам RF, PLC от устройств АС.

Отключение абонента выполняется дистанционно по интерфейсам PLC или RF при помощи специализированных средств АС (например, МТ) или автоматически при превышении УПМк.

Подключение абонента к сети выполняется дистанционно по интерфейсам PLC или RF при помощи специализированных средств АС (например, МТ) или при помощи ДД.

Подключение нагрузки выполняется нажатием кнопки на ДД, если на счетчик поступила команда разрешения подключения из центра управления АС или если отключение произошло по превышению УПМк. В последнем случае включение возможно после снижения мощности нагрузки ниже УПМк и не ранее, чем через 1 минуту после отключения.

2.1.17 Для конфигурирования, параметрирования и локального обмена данными в счетчиках используются:

- оптопорт, соответствующий ГОСТ IEC 61107-2011, который расположен на ДД;
- интерфейс RS-485 (расположен на ДД);
- интерфейсы RF или PLC, которые совместно с МТ работают на расстоянии до 100 м от счетчика, т.к. счетчик размещается непосредственно рядом с опорой воздушной линии.

2.1.18 Счетчики имеют два изолированных дискретных входа/выхода с внутренним питанием 24 В и максимальным током нагрузки 24 мА (расположены на ДД), предназначенные для реализации функции телеуправления внешними исполнительными устройствами (подробнее – см. Руководство по эксплуатации ДД ВНКЛ.426455.008-03 РЭ).

2.1.19 Для поддержания работоспособного состояния ЧРВ (таймера) в счетчиках применен ионистор со сроком эксплуатации не менее 30 лет, поэтому замена встроенной электрической батареи (ионистора) питания ЧРВ в течение срока службы счетчика не требуется. Корректировка ЧРВ (таймера) счетчика выполняется автоматически при каждом считывании данных со счетчика при помощи МКС или иных устройств АС при несовпадении времени ЧРВ (таймера) счетчика с текущим временем АС.

2.1.20 Счетчики начинают нормально функционировать не более чем через 5 с после подачи номинального напряжения. Самоход счетчиков соответствует требованиям ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012.

2.1.21 Счетчики оснащены оптическими испытательными выходами А и R, которые используются при поверке счетчиков при измерении активной и реактивной энергии соответственно. Испытательный выход R может конфигурироваться для проверки хода ЧРВ. Оптические испытательные выходы соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012. Оптические испытательные выходы используются также как индикаторы работоспособного состояния счетчиков.

2.1.22 Счетчики оснащены дополнительными электрическими испытательными выходами TMA и TMR, предназначенными для проведения поверки счетчиков при измерении активной и реактивной энергии. Электрические испытательные выходы соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, МЭК 62053-31(1998) (DIN43864) (опция при поставке).

Примечание – Требование обеспечивается при помощи устройства «Электрический испытательный выход» ВНКЛ.426476.022

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

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

2.1.25 Счетчики обеспечивают скорость передачи данных по интерфейсам:

- RF, не менее
- PLC, не менее

4800 бит/с;
1200 бит/с.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.052 РЭ	Лист
							6

2.1.26 Счетчики обеспечивают контроль правильности подключения измерительных цепей:

- изменение порядка следования (подключения) фаз;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях.

Информация считывается по интерфейсам RF и PLC, а также записывается в журнал «Внешних воздействий».

2.1.27 Счетчики диагностируют и отображают в статусной информации и на дисплее ДД: события, связанные с автоматическим отключением нагрузки (при превышении УПМк, при превышении мощности нагрузки (тока нагрузки) относительно предельно допустимого значения тока, или дистанционно по командам АС), текущее состояние реле УКН, температуру внутри корпуса счетчика, состояние ЧРВ (корректность даты в таймере реального времени счетчика).

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

2.1.28 При фиксации счетчиком событий, к которым относятся

- поступление сигнала на дискретные входы (расположены на ДД);
- срабатывание УКН при превышении УПМк,
- срабатывание ДПМП;
- введение неправильного пароля 3 раза

счетчики выступают 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.

2.1.29 Тарификатор счетчиков поддерживает восемь тарифов (256 тарифных зон), автоматический переход на летнее/зимнее время. Переключение тарифов осуществляется автоматически по временным тарифным зонам и (или) по превышению УПМт. Количество тарифов и тарифное расписание счетчиков задаются встроенным тарификатором, имеющим часы реального времени ЧРВ. Количество тарифов и тарифное расписание, а также перечень измеряемых значений и служебных величин, выводимых на дисплей МТ или ДД, доступны для установки и корректировки дистанционно или непосредственно на месте эксплуатации счетчиков по интерфейсам RF или PLC (см. таблицу 2).

2.1.30 Измерительная информация, программы и настройки сохраняются в энергонезависимой памяти и недоступна корректировке, служебная информация счетчиков защищена паролем.

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

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

2.1.33 Конструкция счетчиков (с полной заливкой герметиком) обеспечивает невозможность вмешательства в него извне без вывода счетчика из строя. Степень защиты корпуса IP65 по ГОСТ 14254-96.

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

Таблица 1

Условное обозначение исполнения счетчика	Базовый/максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Класс точности при измерении активной / реактивной энергии	Количество тарифов/тарифных зон	Интерфейсы	УКН	Штрих-код по EAN-13	Кол. типа счетчика
РиМ 489.18	5/100	3x230/ 400	1 / 2	8 / 256	PLC, RF	Есть	4607134511547	48918
РиМ 489.19	5/100	3x230/ 400	1 / 2	8 / 256	PLC, RF	Нет	4607134511554	48919



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.052 РЭ	Лист
							7

2.2 Основные метрологические и технические характеристики

Базовый ток, А	5
Максимальный ток, А	см. таблицу 1
Номинальное напряжение, В	3х230 / 400
Установленный рабочий диапазон фазного напряжения, В	от 198 до 253
Расширенный рабочий диапазон фазного напряжения, В	от 140 до 264
Предельный рабочий диапазон фазного напряжения, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	1 / 2
Стартовый ток, активный/реактивный, мА	20/25
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч [имп./квар·ч]	4000
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
Мощность, дополнительно потребляемая встроенными модулями связи, ВА, не более	3,0
Цена единицы разряда счетного механизма при измерении активной (реактивной) энергии:	
— старшего, кВт·ч (квар·ч)	10 ⁵
— младшего, кВт·ч (квар·ч)	
при отображении показаний на дисплее ДД	0,01
при отображении показаний в рабочем окне программы МТ	0,001
Цена единицы разряда счетного механизма при измерении активной (реактивной, полной*) мощности:	
— старшего, кВт (квар, кВА)	10 ²
— младшего, кВт (квар, кВА)	
при отображении показаний на дисплее ДД	0,01
при отображении показаний в рабочем окне программы МТ	0,001
Максимальная дальность обмена по интерфейсу PLC, м, не менее	100
Максимальная дальность действия интерфейса RF, м, не менее	100
Максимальное расстояние между счетчиком и ДД при считывании показаний, м, не менее	25
Суточный ход (точность хода) ЧРВ, с/сутки, не более	±0,5
Время автономности ЧРВ при отсутствии напряжения сети, ч, не менее	60
Количество тарифов	8
Количество тарифных зон, не более	256
Характеристики тарификатора:	
— количество тарифов	8
— количество тарифных зон, не более	256
— таблица праздничных дней (для тарифного расписания)	16
— таблица переноса дней (для тарифного расписания)	16
Характеристики УКН счетчиков РИМ 489.18	коммутируемый ток не более 100 А при напряжении не более 264 В
Время сохранения данных в энергонезависимой памяти, лет, не менее	40
Погрешность измерения напряжения в диапазоне фазных напряжений от 140 до 264 В, %, не более	± 0,5
Погрешность измерения тока в диапазоне от 0,2 Ib до Imax, %, не более	± 0,5
Погрешность измерения показателей качества электрической энергии соответствует ГОСТ Р 51317.4.30-2008, класс S	
— отклонения напряжения основной частоты δUy, %, не более	± 0,5
— отклонения частоты δf, Гц, не более	0,01
Масса, кг, не более	1,5



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.052 РЭ	Лист

Габаритные размеры, мм, не более 160; 165; 90
 Средняя наработка до отказа, То, ч, не менее 180 000
 Средний срок службы Тсл, лет, не менее 30

- *Цепи напряжения счетчика – параллельные цепи.
- *Цепи тока счетчика – последовательные цепи.

Условия эксплуатации счетчиков: У1 по ГОСТ 15150 - 69 – на открытом воздухе при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 60 °С, верхнем значении относительной влажности окружающего воздуха 95 % при температуре 35 °С. Предельный рабочий диапазон температур от минус 40 до 70 °С

2.3 Перечень величин, измеряемых счетчиком.

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

Таблица 2

		Наименование измеряемой величины	Тарификация
Энергия			
	активная импорт (прием):	пофазно, суммарно	Потарифно
	активная экспорт (отдача):	пофазно, суммарно	Не тарифицируется
	реактивная импорт (прием):	пофазно, суммарно	Не тарифицируется
	реактивная экспорт (отдача):	пофазно, суммарно	Не тарифицируется
	Удельная энергия потерь в цепи тока*	пофазно, суммарно	
Мощность* с указанием положения вектора полной мощности			
	активная :	пофазно, суммарно	
	реактивная:	пофазно, суммарно	
	полная ****	пофазно, суммарно	
Среднее значение активной мощности на программируемом интервале** (активная интервальная мощность, Ринг)		суммарно	
Максимальное значение средней активной мощности на месячном интервале в текущем отчетном периоде (текущая максимальная интервальная мощность, Ринг макс)**		суммарно	
Максимальное значение средней активной мощности за прошедший отчетный период (максимальная интервальная мощность на РДЧ, Ррдч)**		суммарно	
Ток, среднеквадратическое (действующее) значение *		пофазно	
Фазное напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение***		пофазно	
Линейное (межфазное) напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение***		пофазно	
Установившееся отклонение напряжения основной частоты ⁵⁾			
Частота питающей сети***			
Отклонение частоты ⁵⁾			
Коэффициент реактивной мощности цепи (tg φ)		пофазно, суммарно	
Коэффициент мощности (cos φ)****		пофазно, суммарно	
Длительность провалов/перенапряжений, ****			
Глубина провала/величина перенапряжения ****			
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.

Подп. и дата

Лист, № субли.

Взвеш. инт. №

Подп. и дата

Лист, № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

Лист

9

Активная и реактивная мощность с периодом интегрирования 1 с (далее – текущая мощность, активная $P_{\text{тек}}$ или реактивная $Q_{\text{тек}}$ 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.

Средняя активная мощность на программируемом интервале (активная пиковая мощность $P_{\text{инт}}$) определяется методом «скользящего окна» по формуле

$$P_{\text{инт}} = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T P_{\text{тек}} dt \quad (1)$$

где $P_{\text{инт}}$ – среднее значение активной мощности, Вт;

$P_{\text{тек}}$ – измеренное значение текущей суммарной активной мощности, Вт;

T – длительность программируемого интервала, с.

Максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале в текущем отчетном периоде (текущая максимальная интервальная - $P_{\text{инт макс}}$) определяется как максимальное значение из зафиксированных значений $P_{\text{инт}}$ за текущий месяц.

Максимальное значение средней активной мощности за прошедший отчетный период (максимальная интервальная мощность на РДЧ - $P_{\text{рдч}}$) определяется как максимальное значение из зафиксированных значений $P_{\text{инт}}$ за прошедший месяц.

Удельная энергия потерь в цепях тока определяется по формуле

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

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

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

T – время работы счетчика, с.

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

Коэффициент реактивной мощности цепи $\text{tg } \phi$ определяется по формуле

$$\text{tg } \phi = |Q| / |P|, \quad (3)$$

где $\text{tg } \phi$ – расчетное значение коэффициента реактивной мощности цепи;

Q – измеренное значение текущей реактивной мощности, вар;

P – измеренное значение текущей активной мощности, Вт.

Коэффициент мощности $\cos \phi$ определяется по формуле

$$\cos \phi = P / \text{SQRT}(P^2 + Q^2), \quad (4)$$

где $\cos \phi$ – расчетное значение коэффициента мощности;

Q – измеренное значение текущей реактивной мощности, вар;

P – измеренное значение текущей активной мощности, Вт.

Счетчик определяет суммарное значение $\cos \phi$ и $\text{tg } \phi$ как среднее геометрическое фазных значений соответствующих величин.

Показатели качества электроэнергии: установленное отклонение напряжения основной частоты δU , отклонение частоты δf определяют по ГОСТ Р 54149-2010, ГОСТ Р 51317.4.30-2008. Для определения показателей качества электрической энергии используется значение номинального напряжения 230 В, или согласованное значение (220 В), задаваемое программно при конфигурировании счетчика.

Длительность провалов/перенапряжений/глубина провала/величина перенапряжения определяются согласно ГОСТ Р 54149-2010, ГОСТ Р 51317.4.30-2008, класс S.



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

Лист

10

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

Таблица 3

Измеряемая величина	Основная единица	Цена единицы старшего/младшего разряда	
		при выводе на дисплей ДД	при считывании при помощи устройств АС по интерфейсам
		RF	RF, PLC
Активная энергия	кВт•ч	$10^5 / 0,01$	$10^5 / 0,001$
Реактивная энергия	квар•ч	$10^5 / 0,01$	$10^5 / 0,001$
Активная мощность	кВт	$10^2 / 0,01$	$10^2 / 0,001$
Реактивная мощность	квар	$10^2 / 0,01$	$10^2 / 0,001$
Полная мощность	кВА	$10^2 / 0,01$	$10^2 / 0,001$
Ток, среднеквадратическое (действующее) значение	А	$10^2 / 0,01$	$10^2 / 0,001$
Напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение	В	$10^2 / 0,01$	$10^2 / 0,001$
Частота сети	Гц	$10 / 0,01$	$10 / 0,01$
Удельная энергия потерь в цепи тока	кА ² •ч		$10^4 / 0,001$
Коэффициент реактивной мощности цепи tg φ	безразм.	$10^5 / 0,0001$	$10^5 / 0,0001$
Коэффициент мощности cos φ	безразм.	$10^0 / 0,001$	$10^0 / 0,001$
Длительность провалов/перенапряжений	Период сетевого напряжения	-	$10^3 / 1$
Глубина провала	%	-	$10^2 / 0,01$
Величина перенапряжения	В	-	$10^2 / 0,001$
Температура внутри корпуса счетчика	°С	10 / 1	10 / 1
Напряжение прямой последовательности	В	-	$10^2 / 0,001$
Коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям	%	-	$10^2 / 0,01$

2.3.3 Основные функциональные возможности счетчиков

Счетчики выполняют следующие функции:

- а) сохранение в энергонезависимой памяти:
 - измерительной информации (текущих значений) по всем измеряемым величинам (см таблицу 2);
 - установленных служебных параметров (тарифного расписания, параметров маршрутизации и др);
- б) защиту информации – пароль доступа для защиты параметров настройки и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов;
- в) самодиагностику – счетчики формируют и передают код режима работы (статус), отражающий, состояние измерительного блока, вычислительного блока, источника питания, характеристики тарифного расписания и отображения информации, исправности ЧРВ и др. События, связанные с изменением статуса, регистрируются в журнале «Самодиагностики» счетчика с указанием времени наступления события;
- г) обмен данными с ДД и устройствами АС по интерфейсам RF и PLC (см. таблицу Д.1);
- д) ретрансляцию данных и команд – счетчики могут использоваться как независимые ретрансляторы по PLC и RF;
- е) синхронизацию ЧРВ счетчиков по интерфейсам RF и PLC с использованием устройств АС;
- ж) конфигурирование счетчиков по интерфейсам RF и PLC с использованием устройств АС;
- з) автоматическое отключение абонента от сети по превышению УПМк (счетчики с УКН);
- и) дистанционное управление отключением/подключением абонента (счетчики с УКН):
 - при помощи устройств АС по интерфейсу PLC;
 - при помощи устройств АС по интерфейсу RF.



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

- при помощи ДД по интерфейсу RF (только включение при наличии разрешения от устройств АС);

к) тарификатор поддерживает:

- до 8 тарифов;
- до 256 тарифных зон;
- переключение по временным тарифным зонам;
- переключение тарифов по превышению лимита заявленной мощности;
- автопереход на летнее/зимнее время;
- календарь выходных и праздничных дней;
- перенос рабочих и выходных дней;

л) счетчики выполняют архивирование

м) сохранение показаний текущих и нарастающим итогом счетчиков в журналах ежедневно и на РДЧ:

н) ведение Профилей нагрузки и напряжения с программируемым интервалом из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут;

о) ведение журнала Событий, в котором отражены события, связанные с отсутствием напряжения, коммутацией нагрузки, перепрограммированием служебных параметров, а также аварийной ситуации - обрывом нулевого провода и воздействием магнитного поля.

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

Подробное описание журналов и профилей счетчиков приведено в Приложении Г.

2.3.4 Программное обеспечение

Интегрированное программное обеспечение (ПО) счетчика сохраняется в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве контроллера счетчика. Считывание исполняемого кода из счетчика и его модификация с использованием интерфейсов счетчика невозможны.

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

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 5.

Таблица 5

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 489.18 программа	PM48918 ВНКЛ.411152.052 ПО	48918 v1.00 и выше	Исполняемый код защищен от считывания и модификации	Не используется	РиМ 489.18
РиМ 489.19 программа	PM48919 ВНКЛ.411152.052-01 ПО	48919 v1.00 и выше			РиМ 489.19



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

Лист

12

2.3.5 Показатели точности счетчиков

2.3.5.1 При измерении энергии (активной и реактивной)

Счетчики соответствуют требованиям точности раздела 8 ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной энергии и раздела 8 ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной энергии.

2.3.5.2 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.

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 2.

в) Дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведенным в 8.5 ГОСТ 31819.21-2012 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 при измерении $P_{тек}$ и таблицей 8 ГОСТ 31819.23-2012 при измерении $Q_{тек}$.

2.3.5.3 При измерении средней активной мощности на программируемом интервале ($P_{инт}$), максимальной средней активной мощности на программируемом интервале ($P_{инт макс}$), максимальной средней активной мощности на РДЧ ($P_{рдч}$)

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

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

2.3.5.4 При измерении среднеквадратических значений тока

Допускаемая относительная погрешность при измерении среднеквадратических значений фазного тока $I_{ф}$ не превышает значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Ток, от I_b	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений фазного тока, %
0,05	$\pm 0,5$
1,0	$\pm 0,5$
$I_{макс}$	$\pm 0,5$

2.3.5.5 При измерении среднеквадратических значений напряжения

Допускаемая основная относительная погрешность при измерении среднеквадратических значений фазного и линейного напряжения не превышает пределов, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Диапазон измеряемых среднеквадратических значений фазного напряжения, В	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении напряжения, %
От 140 до 280	$\pm 0,5$

2.3.5.6 При измерении частоты напряжения сети

а) Абсолютная погрешность при измерении частоты сети не превышает $\pm 0,01$ Гц.

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



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

2.3.5.7 При измерении показателей качества электроэнергии

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

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

2.3.5.8 При измерении коэффициента реактивной мощности $\cos \varphi$

а) Пределы допускаемой основной погрешности при измерении $\cos \varphi$ определяют по формуле

$$\delta \cos \varphi = \pm \sqrt{\delta p^2 + \delta q^2}, \quad (5)$$

где $\delta \cos \varphi$ – расчетное значение пределов допускаемой относительной погрешности при измерении $\cos \varphi$, %;

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

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

б) Пределы дополнительных погрешности при измерении $\cos \varphi$ определяют по формуле:

$$\delta \cos \varphi_i = \pm \sqrt{\delta p_i^2 + \delta q_i^2}, \quad (6)$$

где $\delta \cos \varphi_i$ – расчетное значение пределов допускаемой дополнительной погрешности при измерении

$\cos \varphi$, вызываемой i – влияющей величиной, %;

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

δq_i – 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 $\cos \varphi$ от 0,25 до 0,75.

2.3.5.9 При измерении удельной энергии потерь в цепях тока.

Допускаемая относительная погрешность при измерении удельной энергии потерь в цепях тока не превышает 1 % в диапазоне токов от 0,05 А до 1 макс.

2.4 Считывание измерительной информации со счетчиков

Считывание информации со счетчиков выполняется по интерфейсам RF и PLC. Перечень данных, доступных для считывания со счетчиков, приведен в таблице 4.

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

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

Считывание данных абонентом выполняется по интерфейсу RF при помощи ДД согласно указаниям, приведенным в руководстве по эксплуатации ДД.

Считывание данных по интерфейсу оптопорта (расположен на ДД) выполняется при помощи МТ и устройства сопряжения оптического УСО-2 или аналогичного с использованием программы Optoport (см. руководство по эксплуатации ДД).



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	Лист
						14

ВНКЛ.411152.052 РЭ

2.5 Конфигурирование счетчиков

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

Конфигурирование всех исполнений возможно через интерфейсы PLC, RF.

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

Программа конфигурирования через интерфейсы PLC или RF позволяет:

- переустановить группу и адрес счетчика;
- записать маршрут ретрансляции данных, если счетчик используется как ретранслятор данных;
- задать или переустановить значения УПМг и УПМк;
- задать или переустановить рабочий частотный канал RF;
- управлять УКН, в том числе давать разрешение на подключение абонента при помощи ДД;
- задать номер ДД, при помощи которого будут считываться показания счетчика и с которого разрешается включить данный счетчик;
- задать режим фиксации данных (режим СК).

Порядок работы с программой – конфигуратором Crowd_Pk.exe по интерфейсам PLC или RF описан в руководстве по эксплуатации МТ. Доступ к конфигурируемым параметрам защищен паролем доступа.

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.



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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.052 РЭ	Лист
							15

2.6 Комплект поставки счетчиков

Комплект поставки счетчиков приведен в таблицах 8, 8а

Таблица 12

Обозначение и наименование	РиМ 489.19 ВК-Х**									
	Х**									
	1	2								
Счетчик электрической энергии трехфазный статический РиМ 489.19	+	+								
ДД РиМ 040.03****	-	-								
ДД РиМ 040.03-01****	-	-								
ДД РиМ 040.03-02****	-	-								
ДД РиМ 040.03-03****	-	-								
ДД РиМ 040.03-04****	-	-								
ЗОИ 16-70/1,5-10*	-	+								
ЗОИ 16-95/2,5-35 – 4 шт.*	-	+								
ЗАБ 16-25*	-	+								
Стяжка CV-120KW – 5шт.*		+								
Электрический испытательный выход ЭИВ-01 ВНКЛ.426476.022***	-	-								
Контактирующее устройство ЭИВ-01 ВНКЛ.426459.159***	-	-								
Паспорт	+	+								
Руководство по монтажу счетчиков на опору ВЛ ВНКЛ.410106.007 Д	Поставляется по отдельному заказу и по требованию организаций, производящих монтаж счетчиков									
Руководство по эксплуатации ВНКЛ.411152.052 РЭ	Поставляется на дискете по отдельному заказу и по требованию организаций, производящих ремонт, эксплуатацию и поверку счетчиков									
Методика поверки ВНКЛ.411152.052 ДИ										
<p>* Допускается использовать зажимы других типов с аналогичными техническими характеристиками.</p> <p>** ВК- Х –код комплекта поставки, где Х – номер комплекта</p> <p>Примечание – Для работы со счетчиками поставляется по отдельному заказу терминал мобильный РиМ 099.01 с программами Crowd_Pk.exe, Setting_Rm_489.exe, Optoport.exe.</p> <p>*** Поставляется по требованию организаций для поверки счетчиков по отдельному заказу</p> <p>**** Поставляется по отдельному заказу</p>										



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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.052 РЭ	Лист
							16

Таблица 8 а

Обозначение и наименование	РиМ 489.18 ВК-Х**									
	Х**									
	1	2								
Счетчик электрической энергии трехфазный статический РиМ 489.18	+	+								
ДД РиМ 040.03	-	-								
ДД РиМ 040.03-01	-	-								
ДД РиМ 040.03-02	-	-								
ДД РиМ 040.03-03	-	-								
ДД РиМ 040.03-04	-	-								
ЗОИ 16-70/1,5-10*	-	+								
ЗОИ 16-95/2,5-35 – 4 шт.*	-	+								
ЗАБ 16-25*	-	+								
Стяжка СВ-120KW – 5 шт.*	-	+								
Электрический испытательный выход ЭИВ-01 ВНКЛ.426476.022***	-	-								
Контактирующее устройство ЭИВ-01 ВНКЛ.426459.159***	-	-								
Паспорт	-	-								
Руководство по монтажу счетчиков на опору ВЛ ВНКЛ.410106.007 Д	Поставляется по отдельному заказу и по требованию организаций, производящих монтаж счетчиков									
Руководство по эксплуатации ВНКЛ.411152.052 РЭ Методика поверки ВНКЛ.411152.052 ДИ	Поставляется на дискете по отдельному заказу и по требованию организаций, производящих ремонт, эксплуатацию и поверку счетчиков									



* Допускается использовать зажимы других типов с аналогичными техническими характеристиками.
 ** ВК- Х – код комплекта поставки, где Х – номер комплекта
 Примечание – Для работы со счетчиками поставляется по отдельному заказу терминал мобильный РиМ 099.01 с программами Crowd_Pk.exe, Setting_Rm_489.exe, Optoport.exe.
 *** Поставляется по требованию организаций для поверки счетчиков по отдельному заказу
 **** Поставляется по отдельному заказу

2.7 Устройство и работа
2.7.1 Конструктивное исполнение

Основой конструкции счетчика является основание, поделенное на два отсека. В одном из них закрепляется электронный блок счетчика и герметично заливается компаундом. В другой отсек основания помещаются измерительные преобразователи тока, УКН (РиМ 489.18) и клеммы для подключения счетчика к ВЛ. Основание имеет два отверстия, через которые выведены светодиоды оптических испытательных выходов А и R, по активной и реактивной энергии соответственно. Основание помещено в корпус и закрыто прозрачной крышкой. В крышке имеются отверстия для подключения к счетчику проводов ВЛ. В отверстия вставлены уплотнители для предотвращения попадания воды в клеммы счетчика. Клеммы заполнены силиконовой смазкой.

Корпус снабжен задвижкой для доступа к зажимным винтам клемм. Задвижка, закрывающая клеммную колодку, пломбируется пломбой энергосбытовой организации.

2.7.2 Принцип работы счетчика

Принцип действия счетчиков основан на цифровой обработке аналоговых входных сигналов тока и напряжения, при помощи специализированной микросхемы со встроенными АЦП. Параметры, измеряемые счетчиком, определяются расчетным путем на основании измеренных значений, тока, напряжения и частоты.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.052 РЭ	Лист
							17

Цифровой сигнал, пропорциональный мгновенной мощности (активной и реактивной), обрабатывается микроконтроллером пофазно. По полученным значениям мгновенной мощности формируются накопленные значения количества потребленной 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.

2.7.3 Устройство и работа основных узлов счетчика

2.7.3.1 Основные узлы счетчиков:

- электронный блок;
- клеммная колодка, предназначенная для подключения к цепям тока и напряжения;
- измерительный преобразователь тока – токовые трансформаторы, преобразующие величину тока в напряжения, необходимые для обработки контроллером;
- УКН (РиМ 489.18).

2.7.3.2 Устройство и работа электронного блока

Электронный блок состоит из следующих функциональных узлов:

- измерительный преобразователь напряжения;
- источник питания;
- измеритель-контроллер;
- узел ЧРВ;
- энергонезависимую память;
- блок светодиодной индикации;
- блок датчиков магнитного поля;
- интерфейсный узел RF;
- интерфейсный узел PLC.

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

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

Источник питания – выполнен по схеме импульсного источника питания со схемой ограничения перенапряжений на входе источника и вырабатывает основные напряжения питания всех узлов счетчика.

Измеритель-контроллер - выполнен на специализированной измерительной микросхеме, которая включает в себя шесть АЦП, имеет внешний источник опорного напряжения. Измеритель-контроллер имеет в своем составе защитные и помехоподавляющие 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 ионистора, обеспечивающего ход ЧРВ при отсутствии сетевого питания в течение не менее 60 ч (при предварительной зарядке ионистора не менее 1 ч).

Энергонезависимая память предназначена для хранения показаний и настроек счетчика при отключении напряжения сети, а также для хранения журналов счетчика. Время сохранения данных в энергонезависимой памяти более 40 лет. Энергонезависимая память имеет емкость 256 кбайт (FRAM).



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНKL.411152.052 PЭ

Лист

18

Блок светодиодной индикации – одноцветные индикаторы А, R (по активной и реактивной энергии соответственно).

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

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

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

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

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

Номер частотного канала задается программным способом при помощи ВУ АС.

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

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

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

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

Характеристики интерфейса RF соответствуют:

- несущая частота, МГц в HD режиме («сетевом») (433,92 ± 0,87);
- пиковая девиация частоты, кГц, не более 40;
- скорость передачи данных, Бод 38400.

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

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

УКН совместно с устройством управления реализует следующие режимы:

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



Име. № докум.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	<p>Блок светодиодной индикации – одноцветные индикаторы А, R (по активной и реактивной энергии соответственно).</p> <p>Блок датчиков магнитного поля состоит из трех датчиков, фиксирующих магнитное поле силой более 2,5 мТл.</p> <p>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.</p> <p>Характеристики интерфейса PLC счетчика соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.3.8-99:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сигнал - широкополосный, с симметричным вводом; – полоса частот от 67 до 95 кГц, восемь частотных каналов; – уровень выходного сигнала не более 120 дБ (мкВ). <p>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.</p> <p>Номер частотного канала задается программным способом при помощи ВУ АС.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Интерфейс RF – радиомодем малого радиуса действия, с выходной мощностью не более 10 мВт.</p> <p>Характеристики интерфейса RF соответствуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> – несущая частота, МГц в HD режиме («сетевом») (433,92 ± 0,87); – пиковая девиация частоты, кГц, не более 40; – скорость передачи данных, Бод 38400. <p>Интерфейс RF счетчика соответствует требованиям помехоустойчивости по ГОСТ Р 52459.3-2009 для устройств группы I, класс 1.</p> <p>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.</p> <p>УКН совместно с устройством управления реализует следующие режимы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выключено, запрещено включение с ДД; – выключено, разрешено включение с ДД; – включено, запрещено включение с ДД; – включено, разрешено включение с ДД. 						Лист
					Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.052 РЭ

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

2.8 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей, необходимых для проведения монтажа и эксплуатации счетчиков, приведен в таблице 13.

Таблица 13

Обозначение	Наименование	Количество	Назначение
ВНКЛ.426487.030	Терминал мобильный РнМ 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
ВНКЛ.426479.047	Фотосчитывающее устройство	1 комплект	Согласование оптических испытательных выходов с установкой контроля счетчиков

Перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей, необходимых для проведения поверки, приведен в методике поверки ВНКЛ.411152.052 ДИ. Установка сетевого адреса и других служебных параметров счетчика осуществляется при помощи МТ 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.

Параметры тарификации: однитарифный учет, отдельный учет при превышении УПН и отключение абонента при превышении УПН не предусмотрены.

Текущее время и дата: соответствует времени и дате выпуска. Сохраняется не менее 60 ч, после чего должно быть установлено заново.

Параметры УКН: номер ДД 000000, состояние УКН – замкнуто.

2.9 Маркировка и пломбирование

2.9.1 Маркировка счетчика, содержащая тип счетчика, фирменный знак производителя, заводской номер, штриховой код счетчика, год выпуска и другие символы, предусмотренные ГОСТ 25372-95, ГОСТ 31818.11-2012, нанесена на корпусе счетчика.

2.9.2 Корпус счетчика пломбируется пломбами Поверителя. Пломбы устанавливаются в отверстия на приливах корпуса и крышки счетчика (см. приложение Б).

ВНИМАНИЕ! Пломбы на счетчик следует навешивать только с использованием проволоки пломбировочной, изготовленной из нержавеющей стали (например проволоки 12Х18Н10Т-ТС ГОСТ 18143-72 или аналогичной).

2.9.3 Задвижка для доступа к зажимным винтам клемм опломбируется пломбой энергосбытовой организации. Пломба навешивается в отверстия на приливах корпуса и задвижки.



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

Лист
20

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЧЕТЧИКОВ

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Подача на счетчики напряжения более 400 В в течение длительного времени может привести к выходу счетчика из строя.

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

3.1.3 Протекание тока более максимального (см. таблицу 1) в течение длительного времени через токовую цепь счетчика может вызвать подгорание контактов, перегрев клеммной колодки и УКН и выход счетчика из строя.

3.1.4 Не допускается механическая нагрузка от проводов ответвления на выводы счетчика.

3.1.5 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.

3.2 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, сжимов и контактов счетчика для подключения к сети;

- наличие пломбы поверителя;

- соответствие данных сжимов сечению проводов ответвления.

3.2.3 Порядок установки счетчика

3.2.3.1 Установка счетчика должна производиться квалифицированным электромонтером уполномоченной организации, ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.3.2 Установка счетчика производится согласно схемам подключения, приведенным в приложении А (см. рисунки А.1, А.2), в следующем порядке:

- *обесточить воздушную линию электропередачи,*

- закрепить анкерный зажим, указанный в таблице 12, на опоре ВЛ, используя, например, крюк изолятора ВЛ;

- отсоединить фазные провода отвода к абоненту от ВЛ на опоре;

- закрепить провода отвода к абоненту в анкерном зажиме;

- прикрепить скобу для крепления счетчика к опоре при помощи ленты типа FR-207;

- надеть счетчик на скобу, предварительно продев в отверстие скобы отрезок пломбировочной проволоки (400 ± 50) мм для крепления счетчика на опоре в вертикальном направлении и навешивания пломбы энергосбытовой организации (см. рисунок Б.3);

- соединить выводы «1», «3», «5» счетчика с фазными проводами ВЛ, строго соблюдая фазировку, при помощи зажимов, указанных на рисунке А.2;

- соединить выводы «2», «4», «6» счетчика с фазными проводами отвода к абоненту строго соблюдая фазировку;



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	Лист
						21

ВНКЛ.411152.052 РЭ

- соединить вывод «7» счетчика с нулевым проводом отвода к абоненту при помощи зажима, указанного на рисунке А.2;
- зафиксировать номер счетчика, указанный на его корпусе, в журнале, указав адрес абонента;
- подать напряжение на счетчик;
- проверить функционирование счетчика.

Признаки работоспособности счетчика:

- после подачи напряжения на линию и наличии тока нагрузки индикаторы функционирования А и В должны периодически мигать с частотой, пропорциональной мощности (активной и реактивной соответственно). Индикатор А должен мигать с периодом около 0,9 с при суммарной по всем фазам нагрузке 1 кВт. При больших токах нагрузки индикатор А может светиться постоянно;

- проверить передачу данных от счетчика по интерфейсам PLC и RF (см приложение В). Для этого после установки счетчика на место эксплуатации следует использовать МТ.

При проверке по интерфейсу PLC не допускается установка фильтров между местом подключения МТ и местом включения счетчика;

выполнить конфигурирование счетчика. При конфигурировании (записи параметров тарификации, маршрутизации, синхронизации времени, занесения другой служебной информации в счетчик) необходимо использовать систему паролей. Подробные указания по выполнению конфигурирования счетчиков приведены в руководстве пользователя программы Crowd_Pk.exe (электронный документ). Рекомендуется выполнять конфигурирование счетчика до установки его на место эксплуатации.

ВНИМАНИЕ! При выпуске из производства:

- **пароль счетчика** – пустой;

- **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).**

- опломбировать счетчик пломбой энергосбытовой организации (см. рисунок Б.2).

Внимание! При установке пломбы энергосбытовой организации по рисунку Б.2 счетчик надежно фиксируется на скобе, закрепляемой на ВЛ.

- заполнить раздел паспорта на счетчик «Свидетельство о вводе в эксплуатацию»;

- занести данные сетевого адреса, номер ДД, установленные режимы учета и параметры управления УКН в паспорт счетчика, а также в документы, предусмотренные требованиями организации, проводящей установку счетчика, синхронизировать время ЧРВ.

Внимание! При отсутствии сетевого напряжения на срок более 60 ч, необходимо повторить синхронизацию времени ЧРВ.

3.3 Контроль работоспособности счетчика в процессе эксплуатации

Показателями работоспособности в процессе эксплуатации являются:

- мигание индикатора А счетчика с частотой, пропорциональной активной мощности, подаваемой на счетчик;

- считывание данных со счетчика по интерфейсу RF;

- считывание данных со счетчика по интерфейсу PLC;

- устойчивое управление УКН.



4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

4.2 Поверка счетчиков проводится по ВНКЛ.411152.052 ДИ. Межповерочный интервал 16 лет.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Счетчики не подлежат ремонту на месте эксплуатации.

Име. № инст.	Подоб. и дата	Взам. инв. №	Име. № инст.	Подоб. и дата	Име. № инст.	Подоб. и дата	Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	Лист	22

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

6.2 Условия транспортирования: в транспортной и потребительской таре при условии тряски с ускорением не более 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 70 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 95 % при температуре 35 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

6.3 Счетчики хранят в закрытых помещениях при температуре от минус 40 до плюс 60 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 35 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.), 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 60 °С, верхнем значении относительной влажности окружающего воздуха 95 % при температуре 35 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

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 Условия эксплуатации модема технологического РМ 056.01-01 - см. ВНКЛ.426487.012-01 РЭ «Модем технологический РМ 056.01-01. Руководство по эксплуатации».

7.4 Устройство «Электрический испытательный выход» ВНКЛ.426476.022 предназначено для проведения проверки счетчиков. Условия эксплуатации У4* по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от 10 до 40 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 80 % при температуре окружающего воздуха 25 °С

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

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

7.7 Счетчик имеет резервное питание, обеспечивающие работу ЧРВ в течении 60 ч. В случае пропадания сетевого напряжения на более долгий срок необходимо повторить синхронизацию ЧРВ.

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

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям ТУ 4228-063-11821941-2014, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, 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, вызванные внешними воздействиями;
- г) с повреждениями, вызванными воздействиями перенапряжений на линии, если линия не оборудована ограничителями перенапряжений.

Гарантийные обязательства не распространяются на зажимы для подключения счетчиков.



Подп. и дата														
Име. № дубл.														
Взам. инв. №														
Подп. и дата														
Име. № подл.														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Изм</td> <td style="width: 10%;">Кол.уч.</td> <td style="width: 10%;">Лист</td> <td style="width: 10%;">№ док.</td> <td style="width: 10%;">Подп.</td> <td style="width: 10%;">Дата.</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">ВНКЛ.411152.052 РЭ</p>	Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.							Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.									
		23												

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Схемы подключения счетчиков при эксплуатации

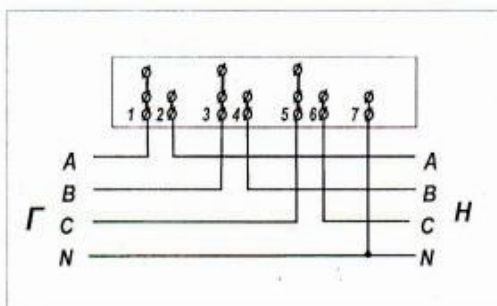
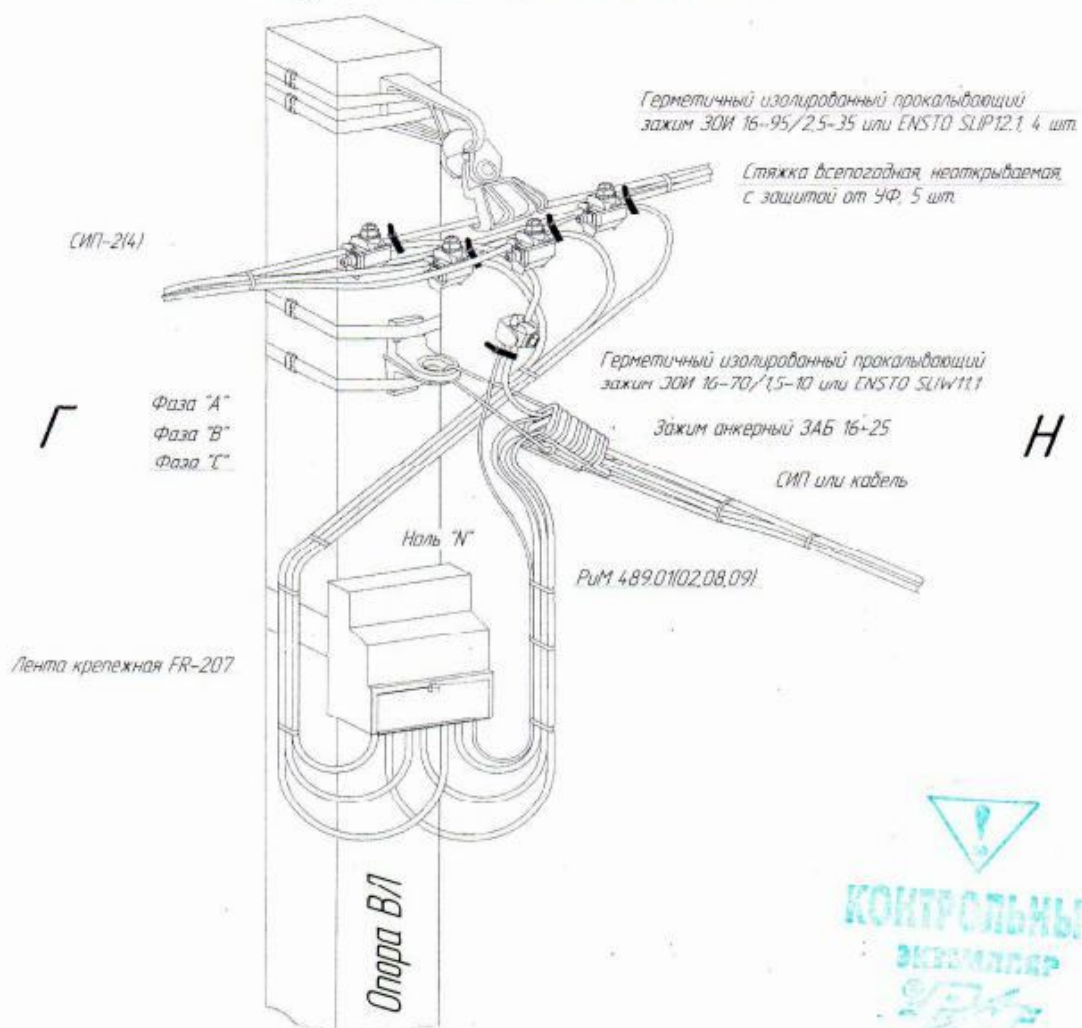


Рисунок 1 - Схема подключения счетчика



Г – сторона генератора;
Н – сторона нагрузки

Рисунок А.2 – Схема установки счетчиков на опоре ВЛ

Примечание - Допускается использовать зажимы других типов с аналогичными техническими

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

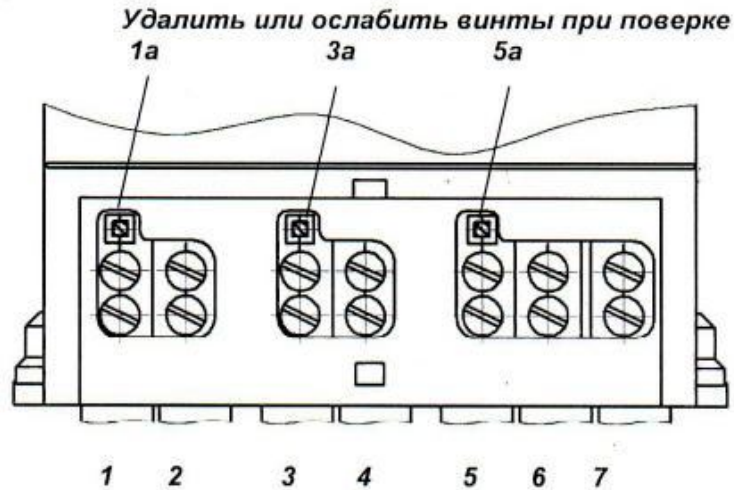
ВНКЛ.411152.052 РЭ

Лист
24

характеристиками. Провода устанавливать в кожухи зажимов прокалывающих до упора, не прикладывая большого усилия, чтобы не нарушить целостность кожуха.

В местах соединения проводов ответвлений с ВЛ и нулевой провод счетчика крепить стяжкой непосредственно рядом с зажимами прокалывающими согласно рисунку А.2.

Другие варианты схем подключения счетчиков смотрите в Руководстве по монтажу счетчиков на опору ВЛ ВНКЛ.410106.007 Д.



Примечания:

1 Контакты 1а, 3а, 5а предназначены для подключения цепей напряжения (фазы А, В, С соответственно) при проверке. Контакты 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6 попарно (сторона генератора Г и сторона нагрузки Н соответственно) предназначены для подключения цепей тока при проверке. Контакт 7 предназначен для подключения нуля.

2 После проведения проверки счетчиков в корпусе типа 2 следует установить винты в контакты 1а, 3а, 5а на место для соединения цепей тока и напряжения счетчика.

Рисунок А.3 – Схема расположения контактов счетчика на клеммной колодке (под задвижкой)



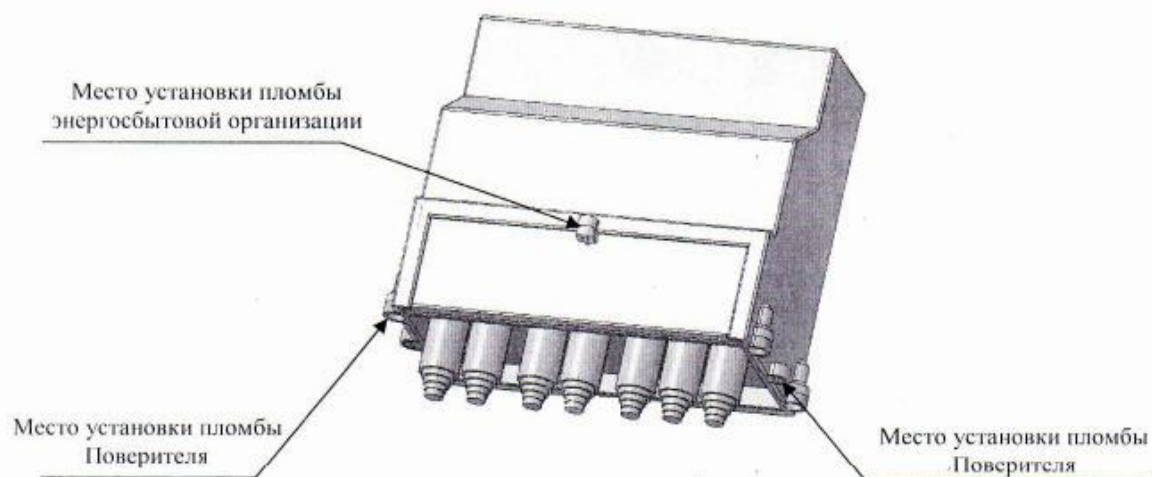
Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

Лист
25

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



Примечание – Пломбы поверителя (2 шт.) устанавливаются с двух сторон корпуса

Рисунок Б.1- Места установки пломб Поверителя



Рисунок Б.2 - Схема установки пломбы энергосбытовой организации

Подп. и дата	
Изм. № 0/01	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № 0/01	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

Лист

26

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 «РиМ», на которой отражены общие для всех счетчиков параметры и данные, и дополнительные закладки, на которых отражены данные, специфические для каждого типа счетчиков, например:

- для счетчиков РиМ 489.01, РиМ 489.02, РиМ 489.08, РиМ 489.09, РиМ 489.19 предназначена закладка «489»;
- вкладка «Специфические для РиМ 489.02» предназначена для работы со счетчиками РиМ 489.02, РиМ 489.08, РиМ 489.18.

Остальные закладки используются при работе с другими устройствами.

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

I 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:

- 1 Подключить USB-PLC к порту ПК (ноутбука) МТ с установленной программой Crowd_Pk.exe;
- 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;
- 3 Запустить программу Crowd_Pk.exe, в рабочем окне программы «Программирование устройств через RFPLC» выбрать номер используемого COM - порта, далее выбрать необходимый частотный канал (1-8), допускаемое число таймаутов выбрать 5;
- 4 Нажать кнопку «Прозрачный режим»;
- 5 Выбрать закладку «РиМ»;
- 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;
- 7 Считывание данных со счетчика проводится в последовательности:
 - ввести в поле «Номер цели» заводской номер счетчика, установить номер ретранслятора равным заводскому номеру счетчика, индексу ретрансляции равным 0. Пароль вводить при считывании данных не требуется;
 - 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 «РиМ 489», подзакладка «Общие», панель «Режим радиомодема»);
 - проверить состояние УКН (закладка «РиМ 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».



Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

II По интерфейсу RF

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

- 1 Подключить USB-RF к USB – порту ПК (ноутбука) МТ с установленной программой Crowd_Pk.exe;
- 2 Запустить программу Crowd_Pk.exe, в рабочем окне программы «Программирование устройств через Pk (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;
- 3 Нажать кнопку «Радиомодем»;
- 4 Выбрать закладку «РiМ»;
- 5 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;

6 Считывание данных со счетчика:

– ввести в поле «Номер цели» заводской номер счетчика, установить номер ретранслятора равным заводскому номеру счетчика, индекс ретрансляции равным 0. Пароль вводить не требуется, 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».

ВНИМАНИЕ!

При выпуске из производства:

- пароль счетчика – пустой;
 - 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).



Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНKL.411152.052 PЭ

Лист
28

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Описание журналов и профилей счетчиков

Д.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:

Д.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);
- Максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале на Рдч;
- Дата и время фиксации Ррдч;
- Продолжительность времени включенного состояния счетчика в секундах на РДЧ.

Д.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);
- 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.

Д.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.

Д.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.

Д.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:

- Д.2 а) **Журнал «Коррекция»** - 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



Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.052 PЭ	Лист
												29

показаний:

Д.2 б) **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);

Д.2 в) **Журнал «Качества сети»** - отклонение показателей качества электроэнергии, не менее 1024 записей: отклонение напряжения сети за пределы $\pm 10\%$ в соответствии 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.

Д.2 г) **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.

Д.2 д) **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 (перефазировка);

Д.2 е) **Журнал дополнительных параметров** – не менее 128 записей: сохранение значений статуса, отображающего события:

- дата и время последней инициализации (калибровки) счетчика.

Д.2 ж) **Журнал tgφ** – не менее 1024 записей отклонение коэффициента реактивной мощности за установленные пределы ;

Д.2 з) **Журнал провалов/перенапряжений** - не менее 1024 записей , фиксация длительностей/глубины провалов и длительностей/величин перенапряжений.



Подп. и дата	
Лист № рубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.052 РЭ

Лист

30

Окончание таблицы Д.1 - Функциональные возможности интерфейсов счетчиков

Направление обмена	Параметр	Тип интерфейса			
		PLC		RF	
		с устройствами АС		дисплей	оптопорт RS-485
	- 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)	+	+	+	-
	- Параметры качества электроэнергии	+	+	+	-
	- показания ЧРВ	+	+	+	+
	- температура внутри корпуса счетчика	+	+	+	-
	Напряжение прямой последовательности	+	+	-	-
	Коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям	+	+	-	-
	Журналы счетчика	+	+	-	-
	Служебная информация				
	- параметры связи по PLC	+	+	-	-
	- параметры связи по RF	+	+	-	-
	- параметры тарификации (в т.ч. значение УПМт)	+	+	+	+
	- параметры контроля качества сети	+	+	-	-
	Корректировка служебной информации				
	- параметров связи по PLC	+	+	-	-
	- параметров связи по RF	+	+	-	-
Прием данных и команд	- параметры контроля качества сети	+	+	-	-
	- параметры тарификации	+	+	-	-
	- подключение нагрузки	+	+	+	-
	- отключение нагрузки	+	+	-	-
Управление коммутацией нагрузки	- разрешение на подключение	+	+	+	-
	- отключение нагрузки	+	+	-	-

*При наличии разрешения от устройств АС



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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.052 РЭ	Лист
							32

