


КОД ОКП 42 2860

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор  
ЗАО «Радио и Микроэлектроника»

  
С.П. Порватов

«24» 05 2012 г.

**Счетчики электрической энергии  
однофазные статические  
РиМ 289.01, РиМ 289.02  
РиМ 289.03, РиМ 289.04  
РиМ 289.05, РиМ 289.06  
РиМ 289.07, РиМ 289.08  
РиМ 289.09, РиМ 289.10**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВНКЛ.411152.044 РЭ**



Новосибирск

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

## Содержание

1	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	4
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА СЧЕТЧИКОВ .....	4
2.1	Назначение счетчиков.....	4
2.2	Основные метрологические технические характеристики .....	8
2.3	Перечень величин, измеряемых счетчиком .....	9
2.4	Считывание измерительной информации со счетчиков.....	17
2.5	Конфигурирование счетчиков.....	17
2.6	Комплект поставки счетчиков .....	18
2.7	Устройство и работа .....	19
2.7.1	Конструктивное исполнение.....	19
2.7.2	Принцип работы счетчика.....	19
2.7.3	Устройство и работа основных узлов счетчика .....	20
2.8	Средства измерения, инструменты и принадлежности.....	23
2.9	Маркировка и пломбирование .....	23
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЧЕТЧИКОВ .....	24
3.1	Эксплуатационные ограничения .....	24
3.2	Подготовка счетчиков к использованию .....	24
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	24
5	ПЕРИОДИЧЕСКИЙ РЕМОНТ .....	24
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	25
7	УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	25
8	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	26
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схемы подключения счетчиков при эксплуатации .....	27
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Место установки пломб .....	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Порядок считывания информации по интерфейсам PLC и RF .....	30
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Краткое руководство по работе с программой Optoport.exe .....	32
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Описание индикации .....	33
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Схема расположения клемм и индикаторов счетчиков .....	45
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Схема установки счетчиков на DIN-рейку .....	47

РиМ 289.01. РиМ 289.02. РиМ 289.03. РиМ 289.04. РиМ 289.05. РиМ 289.06. РиМ 289.07.  
РиМ 289.08. РиМ 289.09. РиМ 289.10

Изм. № докум. / Взам. инв. № / Исполн. и дата / Исполн. и дата / Исполн. № докум.

<b>ВНКЛ.411152.044 РЭ</b>					
Изм	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.
Разработал		Уточкина		<i>[Подпись]</i>	13.4.12
Проверил		Ермоленко		<i>[Подпись]</i>	14.4.16
Т. контр.		Кашков		<i>[Подпись]</i>	14.4.12
Н. контроль		Черепушкин		<i>[Подпись]</i>	16.4.10
Утвердил		Лорватов		<i>[Подпись]</i>	16.4.10
Счетчики электрической энергии однофазные статические См. выше Руководство по эксплуатации					
		Литера	Лист	Листов	
		О	2	48	
ЗАО «Радио и Микроэлектроника»					

**Перечень сокращений, используемых в документе:**

АС	Автоматизирующая система контроля и учета энергопотребления
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
ВУ	Внешнее устройство
БД	База данных
ДЦ	Дистанционный дисплей
ИИМ	Измерительный преобразователь мощности
МК	Микроконтроллер
МКС	Маршрутизатор кабелей связи РнМ 099.02
МГ	Терминал мобильный РнМ 099.01
Н.Н	«Нуль», нейтраль, «нулевой» провод
ВЛ	Воздушная линия
ПК	Персональный компьютер
ПКЭ	Показатели качества электроэнергии
ПО	Программное обеспечение
Р/ДЧ	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
СИИ	Самонесущий изолированный провод
ТМ	Импульсное выходное устройство счетчика
ТМ	Индикатор функционирования счетчика
УКП	Устройство коммутации нагрузки
УИМ1	Установленный порог мощности для тарификации
УИМк	Установленный порог мощности для коммутации нагрузки
Ф.Л.	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 отчетов в секунду
PLC	Интерфейс для обмена данными по силовой сети
RF	Радиочастотный интерфейс (для обмена данными по радиоканалу)
USB-PLC	Конвертор USB - PLC РнМ 053.01, предназначен для считывания данных от счетчиков в компьютер по интерфейсу PLC
USB-RF	Конвертор USB - RF РнМ 043.01, предназначен для считывания данных от счетчиков в компьютер по интерфейсу RF
USB-RS	Конвертор USB-RS232/RS485 РнМ 093.01, предназначенный для связи счетчика с ПК по интерфейсам RS232 или RS485
УСО	Устройство сопряжения оптическое УСО-2
КнУ	Кнопка управления

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.044 РЭ	Лист
							3

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.044 РЭ	Лист
							3

Настоящее руководство по эксплуатации позволяет ознакомиться со структурой и основными принципами работы счетчиков электрической энергии однофазных статических РИМ 289.01, РИМ 289.02, РИМ 289.03, РИМ 289.04, РИМ 289.05, РИМ 289.06, РИМ 289.07, РИМ 289.08, РИМ 289.09, РИМ 289.10 (далее – счетчики) и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание счетчиков в исправном состоянии.

При изучении и эксплуатации необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

Счетчики электрической энергии однофазные статические РИМ 289.01, РИМ 289.02, РИМ 289.03, РИМ 289.04, РИМ 289.05, РИМ 289.06, РИМ 289.07, РИМ 289.08, РИМ 289.09, РИМ 289.10. Методика поверки ВНКЛ.411152.044 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 электрической энергии однофазные статические РИМ 289.01, РИМ 289.02, РИМ 289.03, РИМ 289.04, РИМ 289.05, РИМ 289.06, РИМ 289.07, РИМ 289.08, РИМ 289.09, РИМ 289.10 – счетчики непосредственного включения.

2.1.2 Счетчики являются многофункциональными приборами и предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности (активной, реактивной, полной) в однофазных двухпроводных электрических цепях переменного тока промышленной частоты, а также для дистанционного отключения / подключения абонента (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1). Метрологические и технические характеристики счетчиков обеспечиваются в течение всего срока службы.

2.1.3 Счетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52425-2005 (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1).

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

2.1.5 Счетчики, оснащенные каналом измерения тока нулевого провода (канал Io, см. таблицу 1) реализуют функцию исключения возможности неучтенного потребления электрической энергии.

2.1.6 Счетчики измеряют среднеквадратические значения напряжения и тока нагрузки, частоту, коэффициент мощности  $\cos \phi$ .

2.1.7 Счетчики измеряют комплексные параметры качества электрической энергии – продолжительность времени выхода напряжения и частоты за пределы нормальных (предельных) норм качества электричества по установленному отклонению напряжения  $\delta U_n$  (далее – ПК<sup>U</sup>) и отклонению частоты  $\Delta f$  (далее – ПК<sup>f</sup>) по ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 51317.4.30-2008.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

2.1.8 Счетчики (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) реализуют подсчет количества импульсов, поступивших на дискретные входы от счетчиков расхода энергоресурсов (например, счетчиков расхода воды, газа и прочих, далее СЭР), в том числе при отсутствии сетевого напряжения на счетчике.

2.1.9 Счетчики оснащены гальванически развязанными интерфейсами RF (радиоканал), RS-485, 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 tandem, что обеспечивает резервирование каналов связи для автоматизированного сбора данных.

2.1.10 К интерфейсу RS-485 счетчиков возможно подключение дополнительного оборудования, например, коммутаторов РИМ 071.02 (RS-485 – GSM) для организации удаленного доступа к счетчику.

2.1.11 Счетчики реализуют отдельный учет потребленной активной электрической энергии при превышении установленного порога активной мощности в соответствии с установленным тарифным расписанием (далее – УПМ1).

2.1.12 Счетчики (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) оснащены устройством коммутации нагрузки (далее – УКН). УКН счетчиков выполняет коммутацию нагрузки (отключение/подключение абонента):

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

2.1.13 Дисплей счетчиков выполнен на многофункциональном жидкокристаллическом индикаторе, который отображает все измеряемые величины и позволяет идентифицировать каждый применяемый тариф. Вывод данных на электронный дисплей выполняется в автоматическом режиме и ручном режиме с использованием КнУ. При отсутствии сетевого напряжения данные выводятся на дисплей нажатием КнУ.

2.1.14 Дисплей счетчиков снабжен подсветкой. Подсветка включается при помощи кнопки КнУ, отключается автоматически (если эта функция активирована при конфигурировании счетчика).

Характеристики подсветки дисплея (сочетания режимов работы счетчика и цвета подсветки, автоматическое отключение и др.) задаются программно.

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

2.1.16 Счетчики оснащены электронной пломбой клеммной крышки (далее – ЭПК). Состояние ЭПК отображается на дисплее счетчика, а также считывается по интерфейсам при помощи устройств АС с указанием даты и времени фиксации нарушения.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

2.1.17 Исполнения счетчиков приведены в таблице 1

Таблица 1

Условное обозначение исполнения счетчика	Базовый/максимальный ток, А	Канал Io	Класс точности при измерении активной / реактивной энергии	Дискретные входы	Интерфейсы			УКН	Штрих-код по EAN-13	Код типа счетчика
					RF	PLC	RS-485			
РиМ 289.01	5 / 100	есть	1 / 2	есть	+	+	+	нет	4607134511080	28901
РиМ 289.02	5 / 80	есть	1 / 2	есть	+	+	+	есть	4607134511097	28902
РиМ 289.03	5 / 100	нет	1 / 2*	нет	-	+	+	нет	4607134511103	28903
РиМ 289.04	5 / 80	нет	1 / 2*	нет	-	+	+	есть	4607134511110	28904
РиМ 289.05	5 / 100	нет	1 / 2*	нет	-	+	-	нет	4607134511127	28905
РиМ 289.06	5 / 80	нет	1 / 2*	нет	-	+	-	есть	4607134511134	28906
РиМ 289.07	5 / 100	нет	1 / 2*	нет	+	-	+	нет	4607134511141	28907
РиМ 289.08	5 / 80	нет	1 / 2*	нет	+	-	+	есть	4607134511158	28908
РиМ 289.09	5 / 100	нет	1 / 2*	нет	-	-	+	нет	4607134511165	28909
РиМ 289.10	5 / 80	нет	1 / 2*	нет	-	-	+	есть	4607134511219	28910

Примечание - \* для технического учета

2.1.18 Для конфигурирования, параметрирования и локального обмена данными в счетчике (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) используются:

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 Все исполнения счетчиков оснащены оптопортом, соответствующим ГОСТ Р МЭК 61107-2001 [ИСО 61107 (1996)]. Оптопорт предназначен только для считывания информации со счетчиков.

2.1.20 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.

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

2.1.22 Счетчики оснащены электрическим испытательным выходом ТМ, предназначенным для проведения поверки счетчиков при измерении активной и реактивной энергии. Электрический испытательный выход соответствует требованиям ГОСТ Р 52320-2005 (DIN43864). Конфигурирование испытательного выхода по виду измеряемой энергии (активной или реактивной) выполняется программно.

2.1.23 Счетчик оснащен индикатором функционирования ТМ, который конфигурируется одновременно с испытательным выходом ТМ.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист

6

2.1.24 Перед проведением проверки точности при измерении энергии необходимо провести конфигурирование испытательного выхода ТМ и индикатора функционирования ТМ в режиме активной или реактивной энергии (ТМА и ТМР соответственно), выполнив соответствующие команды в рабочем окне программы – конфигуратора. Вид энергии отображается в рабочем окне программы – конфигуратора (активная/реактивная), а также может отображаться цветом подсветки дисплея счетчика. При подаче сетевого напряжения происходит автоматическое конфигурирование испытательного выхода ТМ и индикатора функционирования в состояние ТМА.

2.1.25 Счетчики выполняют архивирование показаний и данных в журналах (см. ниже)

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

2.1.26 При фиксации счетчиком события «Срабатывание УКП при превышении максимального тока счетчика» счетчик выступает в качестве инцидатора связи с устройствами АС передавая по радиоканалу информацию о наступлении данного события. Сброс фиксации данного события в счетчике происходит после принятия данного события устройствами АС

2.1.27 Счетчики, оснащенные интерфейсами RF и PLC (см. таблицу 1) выполняют фиксацию показаний на заданный произвольный момент времени (режим Стоп-кадр, далее – СК) для расчета баланса потребленной электроэнергии.

2.1.28 Счетчики выполняют измерение температуры внутри корпуса в диапазоне от минус 40 до 85 °С.

2.1.29 Счетчики обеспечивают скорость передачи данных по интерфейсам:

RF, не менее	4800 бит/с;
PLC, не менее	1200 бит/с;
- оптопорт, не менее	2400 бит/с;
RS-485	4800...9600 бит/с.

2.1.30 Счетчики (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1) оснащены тремя дискретными входами, которые предназначены для подсчета импульсов с выходов счетчиков газа, горячей и холодной воды, имеющих импульсные выходы (сухой контакт) с характеристиками: частота следования импульсов не более 0,2 Гц при скважности не более 2. Состояние дискретных входов опрашивается даже при отсутствии сетевого напряжения.

2.1.31 Условия эксплуатации счетчиков У2 по ГОСТ 15150-69 - в палатках, металлических и иных помещениях без теплоизоляции, при отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков, при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 70 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре окружающего воздуха 25 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

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.

2.1.32 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. таблицу 3).

2.1.33 Измерительная и служебная информация в счетчике недоступна для корректировки при помощи внешних программ, в том числе при помощи программ конфигурирования счетчиков, и сохраняется в энергонезависимой памяти не менее 40 лет при отсутствии сетевого напряжения.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

## 2.2 Основные метрологические технические характеристики

Базовый ток, А	5
Максимальный ток, А	см. таблицу 1
Номинальное напряжение, В	220/230
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от 198 до 253
Расширенный рабочий диапазон напряжения, В	от 140 до 280
Время, в течение которого счетчик выдерживает воздействие напряжения $1.7 U_{ном}$ (400 В), без последующего ухудшения характеристик, ч. не менее	0,5
Номинальная частота, Гц	50
Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	см. таблицу 1
Стартовый ток, при измерении активной энергии, мА	20
Стартовый ток, при измерении реактивной энергии, мА*	25
Постоянная счетчика, имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)]	4000
Мощность, потребляемая в цепи напряжения счетчика:	
полная мощность, ВА, не более	4,0
активная мощность, Вт, не более	1,5
Полная мощность, потребляемая в цепи тока, ВА, не более	0,1
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)	0,01
Цена единицы разряда счетного механизма при измерении активной (реактивной, полной*) мощности:	
старшего, кВт (квар, кВА)	$10^7$
младшего, кВт (квар, кВА)	0,01
Максимальная дальность обмена по интерфейсу PLC, м, не менее	100
Максимальная дальность действия интерфейса RF, м, не менее	100
Время сохранения данных, лет, не менее	40
Суточный ход ЧРВ, с/сут, не более	0,5
Время автономности ЧРВ при отсуствии напряжения сети, лет, не менее	16
Характеристики тарификатора	
- количество тарифов	8
- количество тарифных зон	256
- таблица праздничных дней (для тарифного расписания)	16
- таблица переноса дней (для тарифного расписания)	16
Характеристики УКП счетчиков	
коммутируемый ток при активной нагрузке не более 80 А при напряжении не более 253 В	
Погрешность измерения частоты, Гц, не более	$\pm 0,03$
Погрешность определения ПКС, мин., не более	$\pm 1,0$
Погрешность измерения напряжения в диапазоне фазных напряжений от 140 до 280 В, %, не более	$\pm 0,5$
Погрешность измерения тока в диапазоне от 0,2 Ib до Imax, %, не более	$\pm 1,0$
Погрешность измерения мощности в диапазоне токов от 0,2 Ib до Imax:	
активной, %, не более	$\pm 1,4$
реактивной, %, не более*	$\pm 3,1$
полной, %, не более*	$\pm 3,5$
Масса, кг, не более	0,7
Габаритные размеры, мм, не более	167(193); 128; 55

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист

8



Установочные размеры: мм

92 x (110-140)  
или на DIN-рейку

Средняя наработка до отказа Т<sub>0</sub>, ч, не менее

180000

Средний срок службы Т<sub>ср</sub>, лет, не менее

30

Примечание - \* для счетчиков РИМ 289.01, РИМ 289.02, для остальных исполнений – для технического учета.

### 2.3 Перечень величин, измеряемых счетчиком.

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

Таблица 2

		Наименование измеряемой величины	Тарификация
		Энергия <sup>5)</sup>	
		активная (по модулю)	Потарифно
		реактивная (характер нагрузки индуктивный) (1 и 3 квадрант)	Не тарифицируется
		реактивная (характер нагрузки емкостной) (2 и 4 квадрант)	Не тарифицируется
		Мощность*, <sup>5)</sup>	
		активная (по модулю)	
		реактивная (индуктивная) (1 и 3 квадрант)	
		реактивная (емкостная) (2 и 4 квадрант)	
		полная****	
		Среднее значение активной мощности на программируемом интервале** (активная интервальная мощность, Ринт)	
		Максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале в текущем отчетном периоде (текущая максимальная интервальная мощность, Ринт макс)	
		Максимальное значение средней активной мощности за прошедший отчетный период (максимальная интервальная мощность на РДЧ, Ррдч)	
		Ток, среднеквадратическое (действующее) значение *	
		Напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение*,***	
		Коэффициент мощности cos φ ****	
		Частота питающей сети*	
		Количество импульсов на дискретном входе	
		Показатели качества электроэнергии (ПКЭи, ПКЭф)	
		Температура внутри корпуса счетчика ****	
		* Время интегрирования значений (период измерения) напряжений, токов, мощностей составляет 1 секунду (50 периодов сетевого напряжения), частоты - 20 с.	
		** Длительность интервала интегрирования программируется (устанавливается из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут).	
		*** Длительность интервала интегрирования 60 с при определении отклонений напряжения от установленных пороговых значений.	
		**** Для технического учета.	
		<sup>5)</sup> метрологические параметры при измерении реактивной энергии и мощности нормируются в зависимости от исполнения (см. таблицу 1).	

Изд. и дата

Име. № докл.

Взам. инв. №

Изд. и дата

Изм. №

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист  
9



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	При считывании по интерфейсам		
			Оптопорт	RF, PLC	RS-485
Активная энергия	кВт•ч	10 <sup>5</sup> / 0,01	10 <sup>5</sup> / 0,01	10 <sup>5</sup> / 0,001	10 <sup>5</sup> / 0,001
Реактивная энергия	квар•ч	10 <sup>5</sup> / 0,01	10 <sup>5</sup> / 0,01	10 <sup>5</sup> / 0,001	10 <sup>5</sup> / 0,001
Активная мощность	кВт	10 <sup>2</sup> / 0,01	10 <sup>2</sup> / 0,01	10 <sup>2</sup> / 0,001	10 <sup>2</sup> / 0,001
Реактивная мощность	квар	10 <sup>2</sup> / 0,01	10 <sup>2</sup> / 0,01	10 <sup>2</sup> / 0,001	10 <sup>2</sup> / 0,001
Полная мощность	кВА	10 <sup>2</sup> / 0,01	-	10 <sup>2</sup> / 0,001	10 <sup>2</sup> / 0,001
Ток, среднеквадратическое (действующее) значение	А	10 <sup>1</sup> / 0,01	10 <sup>1</sup> / 0,01	10 <sup>1</sup> / 0,001	10 <sup>1</sup> / 0,001
Напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение	В	10 <sup>2</sup> / 0,01	10 <sup>2</sup> / 0,01	10 <sup>2</sup> / 0,001	10 <sup>2</sup> / 0,001
Частота сети	Гц	10 <sup>1</sup> / 0,01	10 <sup>1</sup> / 0,01	10 <sup>1</sup> / 0,001	10 <sup>1</sup> / 0,001
Количество импульсов на дискретном входе*	-	10 <sup>5</sup> / 0,01	-	10 <sup>5</sup> / 0,001	10 <sup>5</sup> / 0,001
Показатель качества электроэнергии	ч	10 <sup>3</sup> / 0,01	-	-	-
Показатель качества электроэнергии	ч мин	-	-	10 <sup>2</sup> 1	10 <sup>2</sup> 1
Коэффициент мощности cos φ	безразм	1 / 0,01	1 / 0,01	1 / 0,001	1 / 0,001
Температура внутри корпуса счетчика	°С	10 <sup>1</sup> / 1	-	10 <sup>1</sup> / 1	-

Примечание - \* безразмерная величина. Отображается в единицах измерения СОР, подключенного к дискретному входу, с учетом коэффициента преобразования СОР (задается при конфигурировании счетчика).

### 2.3.3 Основные функциональные возможности счетчиков:

Счетчики обеспечивают:

- сохранение в энергонезависимой памяти
  - измерительной информации по всем измеряемым величинам (см таблицу 2);
  - установленных служебных параметров (тарифного расписания, параметров маршрутизации и др);
- защита информации – 1 уровень паролей доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов;
- вывод данных на электронный дисплей в автоматическом режиме и ручном режиме при помощи КИУ, в том числе при отсуствии сетевого напряжения на счетчике:
  - подеветка дисплея. Управление режимами подеветки дисплея - программно;
  - самодиагностика - счетчики формируют и передают код режима работы (статус), отражающий характеристики тарифного расписания и отображения информации, неисправности ЧРВ. События, связанные с изменением статуса, регистрируются в соответствующем журнале счетчика с указанием времени наступления события;
  - обмен данными с устройствами АС по интерфейсам RF, RS-485, PLC (в зависимости от исполнения, см таблицу 1) и оптопорту (см. таблицу 3), скорость обмена не менее 1200 бит/с;
  - ретрансляция данных и команд - счетчики могут использоваться как независимые ретрансляторы по PLC и RF;
  - синхронизация ЧРВ счетчиков по интерфейсам RF, RS-485, PLC с использованием устройств АС;
  - конфигурирование счетчиков по интерфейсам RF, RS-485, PLC с использованием устройств АС;
  - автоматическое отключение абонента от сети по превышению УИМ (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1);

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист

11

л) дистанционное управление отключением/подключением абонента (в зависимости от исполнения, см. таблицу 1):

- при помощи устройств АС по интерфейсу PLC;
- при помощи устройств АС по интерфейсу RF;
- при помощи устройств АС по интерфейсу RS-485;
- при помощи КиУ (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;
- автотransition на летнее/зимнее время;
- календарь выходных и праздничных дней;
- перенос рабочих и выходных дней;

н) сохранение показаний на РДЧ в «Годовом журнале» за месяц, 36 записей (36 месяцев):

- активной энергии по каждому из используемых тарифов на РДЧ;
- реактивной энергии на РДЧ (емкостной);
- реактивной энергии на РДЧ (индуктивной);
- максимальное значение средней активной мощности на программируемом интервале на

РДЧ:

- дата и время фиксации максимума активной интервальной мощности;
- количество часов подачи некачественной электроэнергии за прошедший учетный период

(ИК):

- алгоритм расчета ИК за учетный период;

- количество часов работы счетчика;

- количество импульсов на дискретных входах за учетный период;

о) сохранение показаний в «Месячном журнале» за сутки, 186 записей (6 месяцев):

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

- флаги выхода за пороги  $\pm 10 \%$  напряжения сети и  $\pm 0,4 \text{ Гц}$  частоты сети;

- количества часов работы счетчика;

- количества импульсов на дискретных входах.

п) ведение журнала «Профиль мощности» с изменяемым интервалом из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут, 8928 записей (6 месяцев при 30 минутном интервале).

В профиль включены:

- количество потребленной активной энергии на выбранном интервале (интервальная активная энергия) (по модулю);

- количество потребленной реактивной энергии на выбранном интервале, емкостной, (интервальная емкостная реактивная энергия);

- количество потребленной реактивной энергии на выбранном интервале, индуктивной (интервальная индуктивная реактивная энергия);

р) счетчики ведут журналы событий, в которых отражены события, связанные с отсутствием напряжения, коммутацией нагрузки, перепрограммирования служебных параметров – не менее 1024 записей, в т.ч.:

- журнал «Коррекция» - 512 записей: наименование изменяемого параметра в счетчике, новое значение параметра;

- журнал «Вкл/Выкл» - 256 записей: включение/отключение напряжения сети, включение/отключение нагрузки (только для счетчиков, оснащенных УКН, см. таблицу 1);

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист

12

журнал «Качества сети» - 256 записей: отклонение от номинала напряжения сети в пределах  $\pm (5 - 10) \%$ , отклонение от номинала частоты сети в пределах  $\pm (0,2 - 0,4) \text{ Гц}$ .

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

Таблица 3 - Функциональные возможности интерфейсов

Направление обмена	Параметр	RF, RS-485, PLC	Оптопорт	
Передача данных	Тип *	+	+	
	Заводской номер *	+	+	
	Идентификатор ПО	+	-	
	Версия счетчика *	+	-	
	Показания			
	Тарифицируемые			
	- текущие по активной энергии (по каждому тарифу) *	+	+	
	- на РДЧ по активной энергии (по каждому тарифу) *	+	+	
	Нетарифицируемые			
	- текущие по активной энергии (суммарно по тарифам) *	+	-	
	- текущие по индуктивной реактивной энергии *	+	-	
	- на РДЧ по индуктивной реактивной энергии *	+	+	
	- текущие по емкостной реактивной энергии *	+	+	
	- на РДЧ по емкостной реактивной энергии *	+	+	
	- текущая активная мощность (по модулю) *	+	+	
	- текущая реактивная мощность (с индикацией индуктивная / емкостная) *	+	+	
	- текущая полная мощность *	+	+	
	- текущее значение максимума средней активной мощности на программируемом интервале (Pavg max) *	+	+	
	- дата, время фиксации Pavg max *	+	-	
	- максимальное значение активной мощности на программируемом интервале на РДЧ (Prdch) *	+	+	
	- дата, время фиксации Prdch *	+	-	
	- напряжение, среднеквадратичное значение *	+	+	
	- температура внутри корпуса счетчика *	+	-	
	- ток, среднеквадратичное значение *, ***, **	+	+	
	- частота сети *	+	+	
	- коэффициент мощности *	+	+	
- продолжительность времени подачи некачественной электроэнергии на РДЧ *	+	-		
- показания ЧРВ *	+	+		
- показания счетчиков энергоресурсов *	+	-		
Журналы счетчика		+	-	
Служебная информация				
- параметры связи по PLC		+	-	
- параметры связи по RF		+	-	
- адрес и режим работы RS-485 *, **		+	-	
- параметры тарификации		+	-	
- алгоритм расчета ПКЭ		+	-	
- статус ЭПЛК *		+	-	

Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.044 РЭ

Лист

13

-напряжение батареи

+

-

Окончание таблицы 3

Направление обмена	Параметр	RF, RS-485, PLC	Оптопорт
Прием данных и команд	Корректировка служебной информации		
	- параметров связи по PLC	+	-
	- параметров связи по RF	+	-
	- адреса и режима работы интерфейса RS-485 **	+	-
	- алгоритма расчета ПКЭ	+	-
	- параметров тарификации (в том числе значение УПМк и УПМг)	+	-
	- синхронизация ЧРВ	+	-
	- параметры безопасности	+	-
	- параметры вывода на индикацию	+	-
Управление коммутацией нагрузки	- параметры расчета расхода ресурсов по дискретным входам	+	-
	- разрешение на подключение*	+	-
	- подключение нагрузки	+	-
Ретрансляция данных и команд	- отключение нагрузки*	+	-
		+****	-

\* - доступно для вывода на дисплей счетчика. Остальное — только по интерфейсам в зависимости от вариантов исполнения.

\*\* - только по интерфейсу RS-485.

\*\*\* - для РМ289.02 ток фазный или ток нулевого провода в зависимости от того, который больше по модулю.

\*\*\*\* - по интерфейсам RF и PLC

### 2.3.4 Программное обеспечение

Используется программное обеспечение (ПО), записываемое в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) контроллера счетчиков. ПО обеспечивает полное функционирование счетчиков.

При программировании используется файл с кодами, любое изменение которого приводит к полной потере работоспособности счетчиков. Считывание кода из счетчиков с целью его изменения невозможно, так как программирование происходит с установленным признаком «защита от считывания».

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

Подтверждение целостности и подлинности метрологически значимой части ПО обеспечивается методом вычисления контрольной суммы CRC16 ПО (являющегося также идентификационным номером метрологически значимой части ПО) с отображением ее на дисплее МГ по запросу пользователя.

Идентификационные данные программного обеспечения 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
РМ 289.01 программа	PM28901 ВНКЛ.411152.044 ПО	28901	20598	CRC16
РМ 289.02 программа	PM28902 ВНКЛ.411152.044-01 ПО	28902	20790	CRC16
РМ 289.03 программа	PM28903 ВНКЛ.411152.044-02 ПО	28903	37367	CRC16
РМ 289.04 программа	PM28904 ВНКЛ.411152.044-03 ПО	28904	21430	CRC16

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист

14

Изм. № докум. Взам. инв. № Имя, и.о.ф. Имя, и.о.ф. Имя, и.о.ф. Имя, и.о.ф.

Окончание таблицы 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
РиМ 289.05 программа	PM289O5 ВНКЛ.411152.044-04 ПО	28905	37751	CRC16
РиМ 289.06 программа	PM289O6 ВНКЛ.411152.044-05 ПО	28906	37431	CRC16
РиМ 289.07 программа	PM289O7 ВНКЛ.411152.044-06 ПО	28907	21238	CRC16
РиМ 289.08 программа	PM289O8 ВНКЛ.411152.044-07 ПО	28908	22198	CRC16
РиМ 289.09 программа	PM289O9 ВНКЛ.411152.044-08 ПО	28909	38519	CRC16
РиМ 289.10 программа	PM289IO ВНКЛ.411152.044-09 ПО	28910	23734	CRC16

**2.3.5 Показатели точности счетчиков**

2.3.5.1 При измерении энергии (активной и реактивной)

Счетчики соответствуют требованиям точности ГОСТ Р 52322-2005 при измерении активной энергии, и ГОСТ Р 52425-2005 при измерении реактивной энергии (в зависимости от варианта исполнения, см. таблицу 1).

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

а) Пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\delta_p$  при измерении  $P_{тек}$  приведены в таблице 6.

б) Пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\delta_q$  при измерении  $Q_{тек}$  приведены в таблице 7.

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

Таблица 6

Ток, от Ib	cos φ	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении $P_{тек}$ , %
0,10	1	±1,4
1,00	1	±1,0
Imакс	1	±1,0
0,20	инд. 0,5	±1,4
1,00	инд. 0,5	±1,0
Imакс	инд. 0,5	±1,0
0,20	емк. 0,8	±1,2
1,00	емк. 0,8	±1,0
Imакс	емк. 0,8	±1,0

Изм. №, дата, Подп., Дата, Лист

Таблица 7

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

2.3.5.3 При измерении средней активной мощности на программируемом интервале (Pинт), максимальной средней активной мощности на программируемом интервале за текущий период (Pинтмакс) и максимальной средней активной мощности на программируемом интервале на РДЧ (Pрдч)

а) Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении Pинт, Pинтмакс и Pрдч приведены в таблице 6.

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

2.3.5.4 При измерении среднеквадратических значений тока

Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока  $\delta_i$  приведены в таблице 8.

Таблица 8

Ток, от Iб	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока, %
0,1	±2,0
0,2	±1,0
1,0	±1,0
Iмакс	±1,0

2.3.5.5 При измерении среднеквадратических значений напряжения

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжения приведены в таблице 9.

Таблица 9

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

2.3.5.6 При измерении частоты напряжения сети

- а) Пределы абсолютной погрешности при измерении частоты напряжения сети ± 0,03 Гц.
- б) Диапазон измеряемых частот от 45 до 55 Гц.

2.3.5.7 При измерении показателей качества электроэнергии

Погрешности определения времени подачи некачественной электроэнергии (ПК<sup>0</sup>и и ПК<sup>0</sup>г) не более ± 1 минуты.

Изм. № докум. Испол. № докум. Введ. инст. № Испол. № докум. Испол. № докум.



## 2.4 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 4.

Считывание информации по интерфейсам RF, PLC выполняется при помощи специализированных устройств АС, например МТ, МКС и др. При этом информация считывается (в зависимости от варианта исполнения, см. таблицу 1) 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 выполняется в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на соответствующее устройство.

Считывание информации по интерфейсу RS-485 выполняется при помощи программы Setting\_Rm\_289.exe (см. руководство пользователя на программу, электронный документ) с использованием конвертора USB-RS.

Считывание информации по оптопорту выполняется при помощи программы Optoport.exe (см. руководство пользователя на программу, электронный документ) с использованием устройства сопряжения оптического УСО-2 ИЛПН.468351008ТУ или аналогичного.

## 2.5 Конфигурирование счетчиков

В процессе конфигурирования счетчиков устанавливается их сетевой адрес и параметры маршрутизации данных при использовании счетчика в качестве ретранслятора, параметры тарификации и другие служебные параметры. 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 и/или RF производится при помощи МТ и программы Crowd\_Pk.exe, входящей в его состав, или при помощи иных ВУ АС.

Конфигурирование счетчика через интерфейс RS-485 производится при помощи программы Setting\_Rm\_289.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 значения УПМг и УПМк;
- задать или переустановить рабочий частотный канал RF;
- управлять УКП, в том числе давать разрешение на подключение абонента при помощи КпУ;
- задать перечень параметров, которые выводятся на дисплей счетчика;
- задать цветовую схему подсветки дисплея при выводе параметров или группы параметров;
- задать режим фиксации данных (режим СК).

Порядок работы с программами – конфигураторами Crowd\_Pk.exe и Setting\_Rm\_289.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 с интерфейсом RF и (или) PLC 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.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.044 РЭ	Лист
							17

Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНKL.411152.044 РЭ

Лист

17

### Цветовая схема подсветки

Поскольку количество параметров, выводимых на дисплей, может быть большим, параметр или группу параметров можно выделять по смыслу цветом подсветки. Цветовой схемой подсветки дисплея задается при помощи команд меню рабочего окна программы -конфигуратора «Настройка пользователя». Если установлен режим подсветки «По мощности», то используется зарезервированная цветовая схема:

- мощность меньше 70 % лимита: зеленый;
- мощность больше 70 % лимита: желтый;
- отключена нагрузка: красный.

Подробнее см. руководство пользователя на программу-конфигуратор Setting\_Rm\_289.exe или Crowd\_Pk.exe (электронный документ).

### **2.6 Комплект поставки счетчиков**

Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 10.

Таблица 10

Обозначение	Наименование	Количество
	Счетчик электрической энергии однофазный статический в упаковке	1 шт. <sup>5)</sup>
	Паспорт	1 экз.
ВНКЛ.411152.044 РЭ	Руководство по эксплуатации	*.***.****
ВНКЛ.411152.044 ДИ	Методика поверки	*.***.****
ВНКЛ.426487.030	Терминал мобильный РИМ 099.01	1 компл. *
ВНКЛ.411724.184	Устройство контроля дискретных входов счетчиков РИМ 289	*.***
	Программа Crowd_Pk.exe	*.****
	Программа Setting_Rm_289.exe	*.****
	Программа Optoport.exe	*.****
<p>* поставляется по отдельному заказу.                  ** поставляется по требованию организаций, производящих ремонт и эксплуатацию счетчиков.                  *** поставляется по требованию организаций, производящих поверку счетчиков.                  **** - поставляется на CD.                  5) счетчики по требованию заказчика могут поставляться в исполнении с креплением на DIN-рейку с комплектом монтажных частей в составе: держатель верхний ВНКЛ.734331.002 -1 шт., держатель нижний ВНКЛ. 734331.003-1 шт., винт самонарезающий 2,9x9,5Ph DIN 7981-2 шт., шайба 3.01.036 ГОСТ 11371-78-2 шт.                  Примечание - Программы Crowd_Pk.exe, Setting_Rm_289.exe, Optoport.exe поставляются в составе Терминала мобильного РИМ 099.01.</p>		

Имя и фамилия  
 Имя и фамилия  
 Имя и фамилия  
 Имя и фамилия  
 Имя и фамилия

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	<b>ВНКЛ.411152.044 РЭ</b>	Лист
							18

## 2.7 Устройство и работа

### 2.7.1 Конструктивное исполнение

Основой конструкции счетчиков является основание корпуса, на котором закреплен электронный блок счетчика и установлена клеммная колодка. Основные компоненты электронного блока покрыты влагозащитным покрытием.

Электронный блок закрыт прозрачной крышкой, на которой имеется 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 расположена розетка ТЛ2-8Р8С, на которую выведены выходы импульсного выходного устройства ТМ, клеммы дискретных входов (D1, D2, D3), контакты для подключения интерфейса RS-485.

На клеммной колодке расположен также сенсор ЭИК (см. приложение Е). Расположение контактов на клеммной колодке – см. приложение Е.

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

### 2.7.2 Принцип работы счетчика

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

Цифровой сигнал, пропорциональный мгновенной мощности (активной – по модулю, реактивной – с учетом направления), обрабатывается микроконтроллером. По полученным значениям модуля мгновенной активной мощности формируются накопленные значения количества потребленной активной электрической энергии, в том числе потарифно, учет реактивной энергии ведется с учетом направления – отдельно для 1 и 3 квадрантов (при индуктивном характере нагрузки, далее – индуктивная) и 2 и 4 квадрантов (при емкостном характере нагрузки, далее – емкостная). Расположение квадрантов соответствует геометрическому представлению С.1 ГОСТ Р 52425-2005.

Счетчики РИМ 289.01, РИМ 289.02 имеют два канала измерения тока – канал фазного тока (канал If) и канал нулевого провода (канал Io), который используется как дополнительный канал для исключения возможности неучтенного потребления энергии. Переключение на учет потребления энергии по каналу Io выполняется измерительной микросхемой автоматически, если текущее значение тока в канале Io превышает значение тока в канале If на пороговое значение  $I_{пор}$ . Обратное переключение выполняется также автоматически при превышении тока в канале If над током в канале Io. Специализированная измерительная микросхема формирует значение количества потребленной электроэнергии, используя значения текущей мощности (активной и реактивной) по включенному на текущий момент времени каналу измерения (далее – активный канал), формируя таким образом показания счетного механизма счетчика. Показания счетчика при измерении среднеквадратических значений тока формируются измерительной микросхемой автоматически, используя текущее значение тока в активном канале.

$I_{пор}$  определяется параметрами измерительной микросхемы и программного обеспечения счетчика, и находится в диапазоне от 6,25 до 6,50 % значения тока в активном канале, но не менее 300 мА.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист

19

### 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;
- УКП (в зависимости от исполнения).

#### 2.7.3.2 Устройство и работа электронного блока:

Электронный блок состоит из следующих функциональных узлов:

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

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

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

**Источник питания** – выполнен по схеме импульсного источника питания и вырабатывает основные напряжения питания всех узлов счетчика.

**Измеритель-контроллер** - выполнен на специализированной измерительной микросхеме, которая включает в себя усилители каналов тока и напряжения, три АЦП. Имеет внутренний 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 микросхеме измерителя-контроллера, 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, обеспечивающего ход ЧРВ при отсутствии сетевого питания в течение 16 лет.

**Энергонезависимая память** предназначена для хранения показаний и настроек счетчика при отключении напряжения сети, а также для хранения журналов счетчика. Время сохранения данных в энергонезависимой памяти более 30 лет. Энергонезависимая память имеет емкость 256 Кбайт.

**Дискретные входы** предназначены для подсчета количества импульсов, поступивших от счетчиков расхода энергоресурсов с выходом типа «сухой контакт».

Исп. № докум.	Исп. № докум.	Ввод. инв. №	Исп. № докум.	Исп. № докум.
---------------	---------------	--------------	---------------	---------------

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.044 РЭ	Лист
							20

**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 КнУ. Дисплей счетчиков снабжен подсветкой. Подсветка включается при помощи кнопки КнУ (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. Набор выводимых параметров при работе без сетевого напряжения ограничен. Подсветка без сетевого напряжения не включается.

**Узел электронной пломбы** предназначен для обнаружения и фиксации факта вскрытия клеммной крышки (ОЛК). Его питание 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.

**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 последовательным LC-контуром.

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

- сигнал - широкополосный, с симметричным вводом;
- полосу 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;
- шиковая девиация частоты, кГц, не более 40;
- скорость передачи данных, Бод 38400.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

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), находящегося в зоне радиусом около 100 м, на восьми частотных каналах. Номер канала устанавливается программно.

#### **Интерфейс RS-485**

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

Интерфейс RS-485 поддерживает режим 9-ти битной передачи данных, где 8-й (считая от нуля) бит является указателем адреса/данных.

Скорость обмена по интерфейсу RS-485 от 4800 до 9600 Бод.

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

Выводы интерфейса RS-485 выведены на розетку RJ-45.

**Оптический порт** соответствует ГОСТ Р МЭК 61107-2001 (режим С), скорость до 2400 Бод.

**Устройство коммутации нагрузки (УКН)** 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 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.

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

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист

22



### 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 Для исполнений счетчиков с интерфейсом РЛС 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 счетчики с интерфейсом РЛС могут 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 загоражающих 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, клемм для подключения к сети;

наличие пломбы службы поверки.

### 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

4.2 Поверка счетчиков проводится по ВНКЛ.411152.044 ДИ. Межповерочный интервал 16 лет.

### 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Счетчики не подлежат ремонту на месте эксплуатации.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.044 РЭ	Лист
							24

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.044 РЭ

Лист

24



## 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<sup>2</sup> при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 70 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 95 % при температуре 30 °С.

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

## 7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Условия эксплуатации счетчиков У2 по ГОСТ 15150 – в наладках, металлических и иных помещениях без теплоизоляции, при отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков, при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 70 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре окружающего воздуха 25 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

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.

7.2 Условия эксплуатации конвертеров USB-RF, USB-RS из комплекта МТ: УХЛП.1\* по ГОСТ 15150-69 в помещении, при температуре окружающего воздуха от 0 до 40°С, относительной влажности воздуха 80 % при температуре окружающего воздуха 25 °С, атмосферное давление 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 Схемы подключения счетчиков при эксплуатации приведены в приложении А.

7.5 Длина кабелей (витая пара), подключаемых к дискретным входам и интерфейсу RS-485 счетчиков, не должна превышать 10 м.

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

7.7 Не следует использовать вывод показаний на дисплей при отсутствии сетевого напряжения слишком часто, так как это сокращает срок службы элемента питания ЧРВ.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	<b>ВНКЛ.411152.044 РЭ</b>	Лист
							25

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

<b>ВНКЛ.411152.044 РЭ</b>						Лист
						25

## 8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям ТУ 4228-057-11821941-2012, ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52425-2005 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации счетчиков – 6 лет.

Гарантийный срок нечислится с даты ввода счетчиков в эксплуатацию.

При отсутствии отметки о вводе в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации нечислится с даты передачи (отгрузки) счетчика покупателю. Если дату передачи (отгрузки) установить невозможно, гарантийный срок эксплуатации нечислится 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 оплавленном корпусе, вызванными внешними воздействиями;
- г) с повреждениями, вызванными воздействиями перенапряжений на линии, если линия не оборудована ограничителями перенапряжений.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**  
**Схемы подключения счетчиков при эксплуатации**

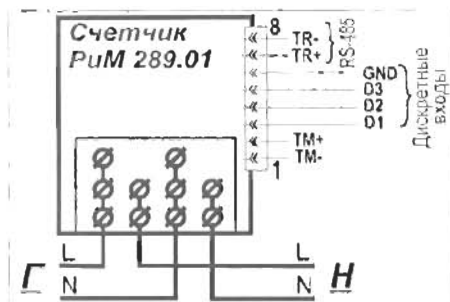


Рисунок А.1 – Схема подключения счетчиков РИМ 289.01

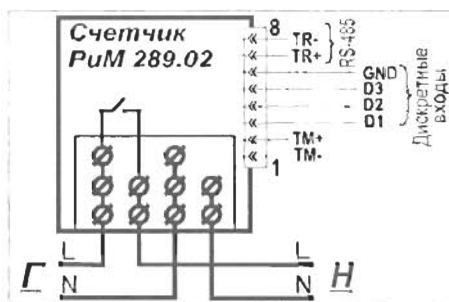


Рисунок А.2 – Схема подключения счетчиков РИМ 289.02

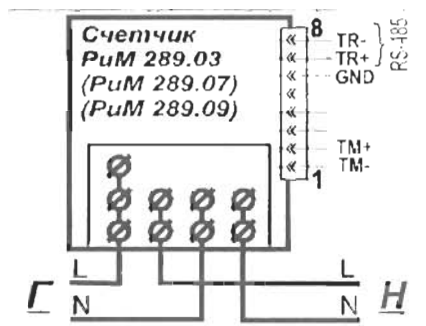


Рисунок А.3 – Схема подключения счетчиков РИМ 289.03, РИМ 289.07, РИМ 289.09

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

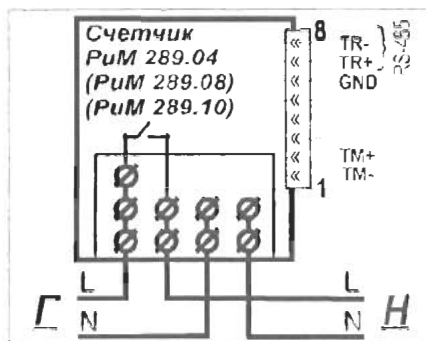


Рисунок А.4 – Схема подключения счетчиков РИМ 289.04, РИМ 289.08, РИМ 289.10

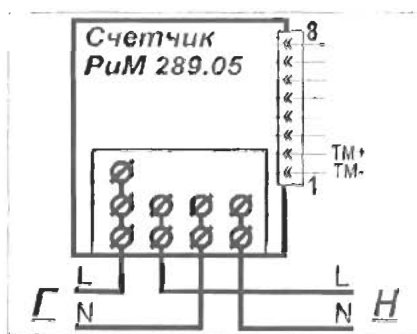


Рисунок А.5 – Схема подключения счетчиков РИМ 289.05

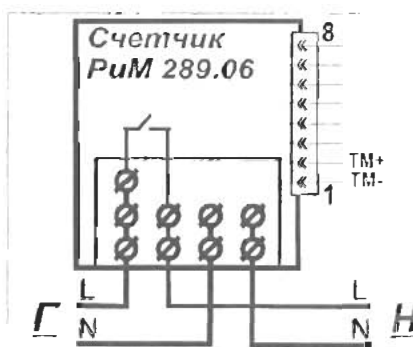


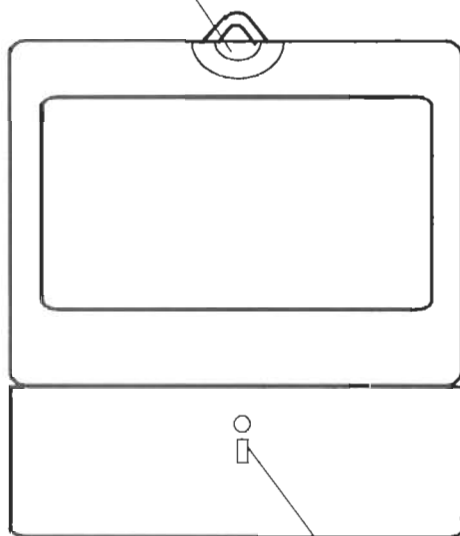
Рисунок А.6 – Схема подключения счетчиков РИМ 289.06

На схемах подключения обозначено:  
 Г – сторона генератора;  
 Н – сторона нагрузки;  
 L – фаза;  
 N – ноль

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

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

Место установки пломбы Поверителя



Место установки пломбы  
Энергосбытовой организации

Рисунок Б.1

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист

29

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

### Порядок считывания информации по интерфейсам PLC и RF

Для считывания информации со счетчиков при помощи МГ 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 185.01 закладка «185»;
- для счетчиков РиМ 289 всех исполнений с интерфейсами RF и (или PLC) закладка «289».

Остальные закладки не используются при работе с другими устройствами.

Подробное описание работы с программой Crowd\_Pk.exe приведено в руководстве по эксплуатации МГ.

#### В.1 Считывание информации 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:

а) Подключить USB-PLC к порту ПК (ноутбука) МГ с установленной программой Crowd\_Pk.exe;

б) 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) Запустить программу Crowd\_Pk.exe, в рабочем окне программы «Программирование устройств через Pk (радио)» выбрать номер используемого COM - порта, далее выбрать необходимый частотный канал (1-8), допускаемое число таймаутов - выбрать 5:

г) Нажать кнопку «Режим совместимости»;

д) Выбрать закладку «РиМ»;

е) 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;

ж) 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 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 «РиМ 289», подзакладка «Общие», панель «Режим радиомодема»);

- проверить состояние УКН (закладка «РиМ 289», подзакладка «Специфические для 289.02.....», панель «Номер нуля и режим нагрузки») (включено/выключено);

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

Изм	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.044 РЭ	Лист
							30

Изм	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.044 РЭ

Лист

30

## В.2 Считывание информации по интерфейсу 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:

а) Подключить USB-RF к USB - порту ПК (ноутбука) MT с установленной программой Crowd\_Pk.exe;

б) 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 PkC , допустимое число таймаутов - выбрать 5;

в) Нажать кнопку «Радиомодем»;

г) Выбрать закладку «PkM»;

д) 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;

е) 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 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.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	<b>ВНКЛ.411152.044 РЭ</b>	Лист
							31

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

Считывание показаний через оптопорт выполняется при помощи специализированных считывателей, которые должны поддерживать протокол передачи данных (режим С) ГОСТ Р МЭК 61107-2001 [ИЕС 61107(1996)], например, УСО-2 ТУ ИЛП Ш.468351.008.

Для считывания показаний необходимо оптоголовку установить на поле оптопорта, расположенного на лицевой поверхности счетчика, подключить считыватель УСО к USB-порту МТ. Оптоголовка должна зафиксироваться на ферромагнитной шайбе оптопорта.

**Внимание!** Без подачи сетевого напряжения оптопорт не работает.

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

Коды OBIS приведены в таблице Г.1

Таблица Г.1

Код OBIS	Наименование параметра
0.0.0	Тип и номер (идентификатор) счетчика
1.8.0	Суммарные показания активной энергии (по модулю)
1.8.[1 - 8]	Показания активной энергии по тарифам 1...8 соответственно
3.8.0	Показания реактивной энергии (индуктивная)
4.8.1	Показания реактивной энергии (емкостная)
1.35.0	Установленный порог мощности коммутации (УПМк)
21.7.0	Активная мощность нагрузки
23.7.0	Реактивная мощность нагрузки
32.7.0	Напряжение сети
31.7.0	Ток нагрузки
14.7.0	Частота сети
0.9.1	Текущее время
0.9.2	Текущая дата
1.6.0	Текущая максимальная интервальная мощность Ригмакс с датой и временем фиксации
0.1.2*01	Время и дата фиксации показаний на РДЧ
1.8.0*01	Суммарные показания активной энергии на РДЧ (Ррдч)
1.8.[1 - 8]*01	Показания активной энергии на РДЧ по 1...8 тарифам соответственно
3.8.0*01	Показания реактивной энергии (индуктивная) на РДЧ
4.8.1*01	Показания реактивной энергии (емкостная) на РДЧ
1.6.0.*01	Максимальное значение средней активной мощности за прошедший отчетный период (максимальная интервальная мощность на РДЧ, Ррдч) с датой и временем фиксации

Изм. №, дата  
Изм. №, дата  
Изм. №, дата  
Изм. №, дата  
Изм. №, дата



**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**(обязательное)**  
**Описание индикации**

Д.1 Счетчик имеет жидкокристаллический дисплей с цветной подсветкой. Цвет подсветки может быть установлен разным для различных групп параметров при конфигурировании счетчика. Индикация возможна в циклическом (автоматическом) либо ручном режимах. В ручном режиме при каждом нажатии на КИУ происходит переход к индикации очередного параметра. При отсутствии нажатия КИУ в течение 1 минуты происходит возврат в циклический режим индикации.

Д.2 Список выводимых параметров в циклическом режиме индикации можно установить в процессе конфигурирования счетчика по интерфейсам RF, PLC, RS485. Полный список параметров счетчика, выводимых на индикацию, приведен в таблице Д.1.

При выпуске из производства на индикацию выведены параметры, отмеченные в таблице Д.1.

Д.3 При отсутствии напряжения сети на счетчике обеспечивается индикация типа, заводского номера и версии счетчика, последних показаний активной и реактивной энергии. Индикация происходит при нажатии КИУ. Если нет нажатия КИУ в течение 1 минуты, индикация прекращается.

Д.4 Непосредственно после включения счетчика на дисплее 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, показания счетчика по активной энергии с ведущими нулями. (см. рисунки Д.2-Д.6), после чего счетчик переходит в основной режим индикации.

Д.5 Информация на дисплее ЛД отображается на языке, определяемом в договоре на поставку, по умолчанию – на русском языке. Если в договоре на поставку определен иной язык отображения информации, то единицы измерения (см. рисунок Д.1) будут отображаться латинскими буквами согласно ГОСТ 25372-95, вместо символов Л1, Л2, Л3, всего, макс будет отображаться символы L1, L2, L3, sum, max соответственно.



Рисунок Д.1 – Расположение полей дисплея счетчика

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Д.6 Служебные символы на дисплее означают:

«**ВСЕГО**» - появляется во время индикации суммарных значений активной энергии;

«**МАКС**» - появляется во время индикации максимальных значений;

«**Л1, Л2, Л3**» - появляется во время индикации значений показаний СЭР, подключенного ко входу Л1, Л2, Л3 соответственно;

«**РДЧ**» - появляется во время индикации показаний на РДЧ, или символ «Начало обратного отсчета» перед включением УКИ;

«**RF**» - появляется во время опроса счетчика по интерфейсу RF;

«**PLC**» - появляется во время опроса счетчика по интерфейсу PLC;

«**Статус ЭПЛК**» - появляется в случае, если была вскрыта клеммная крышка счетчика;

«**УПМк**» - появляется при индикации значения установленного порога мощности, при превышении которого произойдет отключение потребителя от сети. Если это значение не установлено при конфигурировании счетчика, в поле показаний при этом будет индигироваться сочетание символов «65.535 кВт»;

«**УКН разомкнуто**» - появляется в случае, если произошло отключение нагрузки от сети или из-за превышения УПМк, или по команде из центра управления АС;

«**Запрет включения УКН**» - появляется в случае, если подключение нагрузки при помощи КИУ не разрешено. Подробнее см. п. Д.8.

В «**Поле показаний**» выводятся следующие данные:

номер версии и тип счетчика;

параметры связи по интерфейсу RS-485 (адрес в магистрате RS-485 и скорость обмена, сопровождаемые символами А и Б соответственно);

заводской номер счетчика;

значения измеренных или установленных параметров;

символы «COS» при индикации значения коэффициента мощности;

дата в формате «ДД ММ ГГ»;

время в формате «ЧЧ ММ СС».

В поле «**Индигируемый тариф**» выводится номер тарифа индигируемых показаний (текущих или на РДЧ), а также символы «F» и «P» при индикации показаний частоты и версии счетчика соответственно. В этом же поле индигируются символы, по которым можно определить характер нагрузки при индикации показаний реактивной энергии - индуктивной или емкостной (символы L и C соответственно).

В поле «**Действующий тариф**» выводится номер действующего на текущий момент времени тарифа.

В поле «**Единица измерения**» при индикации значений параметров формируются соответствующие комбинации символов. Единица измерения параметра измеряемой величины СЭР, подключенного к дискретному входу счетчика, не индигируется. Измеряемая величина в этом случае указана в разделе П паспорта на счетчик (вносится при вводе счетчика в эксплуатацию);

В поле «**Уровень заряда батареи ЧРВ**» графическими символами показан уровень заряда элемента питания, обеспечивающего автономность работы ЧРВ.

Д.7 Примеры индикации различных параметров приведены на рисунках Д.2-Д.32.

A digital display showing the letter 'T' above a battery level indicator consisting of four vertical bars of varying heights. Below this, the number '289.02' is displayed in a large, segmented font.

Рисунок Д.2 - Пример индикации типа счетчика

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист

34

Подп. и дата

Име. № док.

Введ. инв. №

Подп. и дата

Име. № докум

И  
00426308

Рисунок Д.3 - Пример индикации заводского номера счетчика (в примере - заводской номер счетчика 425308)

000 123.45 [||||]  
кВт·ч

Рисунок Д.4 - Пример индикации суммарных показаний активной энергии с ведущими нулями

IT T2 [||||]  
123.45  
кВт·ч

Рисунок Д.5 - Пример индикации текущих показаний активной энергии по I тарифу (текущий тариф - 2)

I T8 [||||]  
123.45  
кВт·ч

Рисунок Д.6 - Пример индикации текущих показаний реактивной энергии (емкостной) (текущий тариф по активной энергии - 8)

L T8 [||||]  
123.45  
кВАР·ч

Рисунок Д.7 - Пример индикации текущих показаний реактивной энергии (индуктивной) (текущий тариф по активной энергии - 8)

Пробл. и дата
Име. № докл.
Взм. инв. №
Испол. и дата
Име. № докум.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.044 РЭ

Лист

35

Λ1

T2 [||||]  
456.78

Рисунок Д.8 - Пример индикации текущих показаний счетчика энергоресурса по дискретному входу 1. Единица измерения определяется константой, введенной при конфигурировании счетчика (литры, кубометры или иное) (текущий тариф по активной энергии- 2)

T2 [||||]  
14.50  
↑  
кВт

Рисунок Д.9 - Пример индикации установленного порога мощности для отключения нагрузки (УПМк) (текущий тариф по активной энергии- 2)

T2 [||||]  
12.34  
кВт

Рисунок Д.10 - Пример индикации текущей активной мощности (текущий тариф по активной энергии - 2)

T2 [||||]  
- 0.63  
кВАр

Рисунок Д.11 - Пример индикации текущей реактивной мощности (в примере емкостной, индуктивная мощность отображается без знака) (текущий тариф по активной энергии - 2)

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

Изм						Кол. уч.						Лист						№ док.						Подп.						Дата.						<b>ВНКЛ.411152.044 РЭ</b>												Лист																									
																																																																								36	

T2[III]  
10.07  
кВА

Рисунок Д.12 - Пример индикации текущей полной мощности (текущий тариф по активной энергии- 2)

T2[III]  
COS: 1.00

Рисунок Д.13 - Пример индикации коэффициента мощности (текущий тариф по активной энергии- 2)

T2[III]  
2 19.65  
В

Рисунок Д.14 - Пример индикации напряжения сети (текущий тариф по активной энергии- 2)

T2[III]  
34.05  
А

Рисунок Д.15 - Пример индикации тока нагрузки (текущий тариф по активной энергии- 2)

F  
T2[III]  
50.03

Рисунок Д.16 - Пример индикации частоты сети (текущий тариф по активной энергии- 2)

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

T T2 [||||]  
35.0°C

Рисунок Д.17 - Пример индикации температуры внутри корпуса счетчика (текущий тариф по активной энергии - 2)

T 1 [||||]  
13.02.12г

Рисунок Д.18 - Пример индикации текущей даты в формате: день, месяц, год (текущий тариф по активной энергии - 1)

T 1 [||||]  
16:47:35

Рисунок Д.19 - Пример индикации текущего времени ЧРВ счетчика в формате: час - минут - секунд (текущий тариф по активной энергии - 1)

макс T2 [||||]  
13.67  
кВт

Рисунок Д.20 - Пример индикации максимального значения средней активной мощности на программируемом интервале в текущем отчетном периоде (текущей максимальной интервальной мощности. Ритм макс) (текущий тариф по активной энергии - 2)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата.

макс T3 [||||]  
 10.0 1. 12Г

Рисунок Д.21 - Пример индикации даты фиксации Ринг макс в формате: дата-месяц-год (текущий тариф по активной энергии - 3)

макс T3 [||||]  
 2 15 7.34

Рисунок Д.22 - Пример индикации времени фиксации Ринг макс в формате: час - минут - секунд (текущий тариф по активной энергии - 3)

⌚ T2 [||||]  
 12 3.45  
 Ч

Рисунок Д.23 - Пример индикации продолжительности времени подачи некачественной электроэнергии за прошедший отчетный период (на РДЧ) в формате: час - сотых долей часа (текущий тариф по активной энергии - 2)

IT ⌚ T2 [||||]  
 12 3.45  
 кВт · ч

Рисунок Д.24 - Пример индикации показаний активной энергии по 1 тарифу за прошедший отчетный период (на РДЧ) (текущий тариф по активной энергии - 2)

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Рисунок Д.25 - Пример индикации показаний реактивной энергии (емкостной) за прошедший отчетный период (на РДЧ) (текущий тариф по активной энергии – 2)

Рисунок Д.26 - Пример индикации показаний счетчика энергоресурса на РДЧ по дискретному входу 2. Единица измерения определяется константой, введенной при конфигурировании счетчика (литры, кубометры или иное) (текущий тариф по активной энергии – 2)

Рисунок Д.27 - Пример индикации максимального значения средней активной мощности на программируемом интервале в прошедшем отчетном периоде (на РДЧ) (максимальной средней интервальной мощности. Рдч) (текущий тариф по активной энергии – 1)

Рисунок Д.28 - Пример индикации даты фиксации Рдч в формате: дата-месяц-год (текущий тариф по активной энергии – 1)

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНKL.411152.044 РЭ**

Лист

40



макс  T   
 12:34.56

Рисунок Д.29 - Пример индикации времени фиксации Ррди в формате: час - минут - секунд (текущий тариф по активной энергии - 1)

   
 1.01

Рисунок Д.30 - Пример индикации версии счетчика

  
 A-001

Рисунок Д.31 - Пример индикации адреса интерфейса RS-485 счетчика (в примере - 001)

  
 9600 б

Рисунок Д.32 - Пример индикации скорости обмена интерфейса RS-485 счетчика (в примере - 9600 Бод)

После прохождения полного цикла индикации происходит возврат к индикации по рисунку Д.4.

Имя и дата	
Имя, № дубл.	
Взвеш. инв. №	
Имя и дата	
Имя и дата	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист

41

Д.8 Особенности работы счетчиков, оснащенных УКП (см. таблицу 1)

Если УКП счетчика находится в состоянии «Замкнуто», считывание показаний выполняется аналогично п. Д.7. Если УКП находится в состоянии «Разомкнуто», на дисплее счетчика появляется символ «УКП разомкнуто» (см. рисунок Д.33).

Отключение абонента от сети при помощи УКП 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 (например, за неуплату, нарушение условий потребления электроэнергии и др.).

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

Подключение абонента возможно также при помощи КиУ, расположенной на лицевой поверхности счетчика (см. рисунок Е.4) 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 КиУ после снижения мощности нагрузки ниже УПМк и не ранее, чем через 1 минуту после отключения.

При отключении УКП на дисплее счетчика выводится символ «УКП разомкнуто» (см. рисунок Д.33). При отключенном УКП возможно при помощи КиУ вывести на дисплей заводской номер счетчика, просмотреть показания счетчика по всем тарифам, текущие и на РДЧ.

**ВНИМАНИЕ!** Если на дисплее счетчика появляется символ «УКП разомкнуто» (см. рисунок Д.33), следует действовать так, как описано ниже.

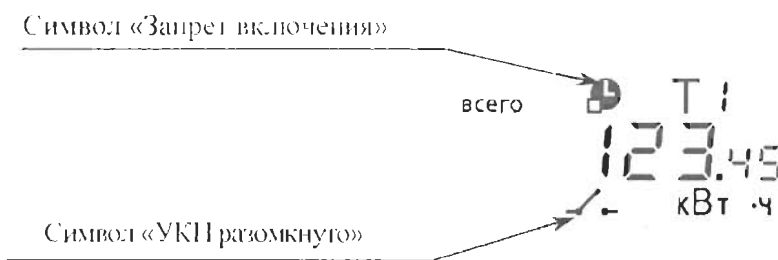


Рисунок Д.33

Подп. и дата
Изм. № докум.
Взвеш. ив. №
Подп. и дата
Изм. № докум.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	<b>ВНКЛ.411152.044 РЭ</b>	Лист
							42

всего  
 T1  
 123.45  
 кВт ч

Рисунок Д.34

При наличии на дисплее символов «УКП разомкнуто», «Запрет включения» (см. рисунок Д.33) **включение абонента при помощи КиУ невозможно** из-за отсутствия разрешения из центра АС. Абоненту следует связаться с энергопоставляющей организацией, выяснить и устранить причину отключения.

Если на дисплее нет символа «Запрет включения» (см. рисунок Д.34), **включение абонента при помощи КиУ возможно**. Предварительно необходимо проверить, не было ли вызвано отключение превышением нагрузки, отключить излишнюю нагрузку, а затем нажать и удерживать КиУ до появления сообщения о начале обратного отчета перед подключением нагрузки (см. рисунок Д.35).

Символ «Начало обратного отчета»

Ⓛ  
 0:50

Рисунок Д.35

После появления символа «Начало обратного отчета» (см. рисунок Д.35) кнопку следует опустить, по истечении 60 с (оставшееся время до включения указывается на дисплее) счетчик подает команду на включение УКП.

Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата.

Д.9 Перечень индицируемых параметров приведен в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Параметр		Отметка об установке индикации
Тип *		✓
Заводской номер *		✓
Версия счетчика		
Показания		
Тарифицируемые		
- текущие по активной энергии (по каждому тарифу) *		✓
- на РДЧ по активной энергии (по каждому тарифу)		
Нетарифицируемые		
- текущие по активной энергии (суммарно по тарифам, с ведущими нулями) *		✓
- текущие по индуктивной реактивной энергии		
- на РДЧ по индуктивной реактивной энергии		
- текущие по емкостной реактивной энергии		
- на РДЧ по емкостной реактивной энергии		
- текущая активная мощность (по модулю)		
- текущая реактивная мощность (с индикацией индуктивная /емкостная)		
- текущая полная мощность		
- текущее значение максимума средней активной мощности на программируемом интервале (Ринт макс)		
- дата, время фиксации Р инт макс		
- максимальное значение активной мощности на программируемом интервале на РДЧ (Ррдч)		
- дата, время фиксации Р рдч		
- напряжение, среднеквадратичное значение		
- температура внутри корпуса счетчика		
- ток, среднеквадратичное значение		
- частота сети		
- коэффициент мощности		
- продолжительность времени подачи некачественной электроэнергии на РДЧ		
- показания ЧРВ		
- показания счетчиков ресурсов (при наличии дискретных входов)		
Служебная информация		
- адрес и режим работы RS-485		
- статус ЖЛК*		
* выводится на дисплей по умолчанию		
✓ выводится на дисплей при выпуске счетчиков из производства при индикации показаний в автоматическом режиме		

Изм. и дата

Изм. № счѣт.

Взм. шиф. №

Изм. и дата

Изм. № шиф.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

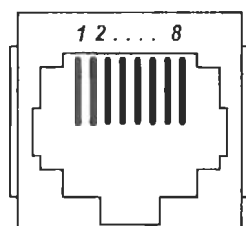
Лист  
44

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

### Схема расположения клемм и индикаторов счетчиков

1 Электрический испытательный выход ТМ и выводы интерфейса RS-485 и дискретные входы выведены на 8-контактную розетку, установленную на электронном блоке и выведенную через отверстие в корпусе счетчика. Отверстие розетки закрыто заглушкой (см. рисунок Е.1).



- 1 – ТМ -
- 2 – ТМ +
- 3 – D1
- 4 – D2
- 5 – D3
- 6 – GND
- 7 – TR+
- 8 – TR-

Рисунок Е.1 - Цоколевка розетки разъема электрического испытательного выхода ТМ, интерфейса RS-485 и дискретных входов (розетка ГЭ2-8P8C)

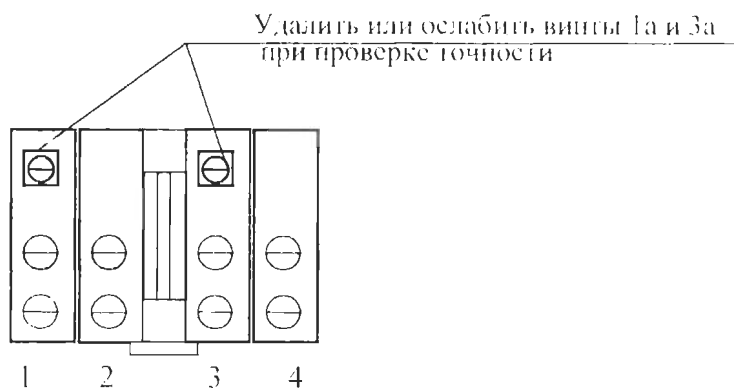


Рисунок Е.2 – Расположение контактов на клеммной колодке счетчиков, имеющих канал измерения по нулевому проводу (канал Io, см. таблицу 1)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

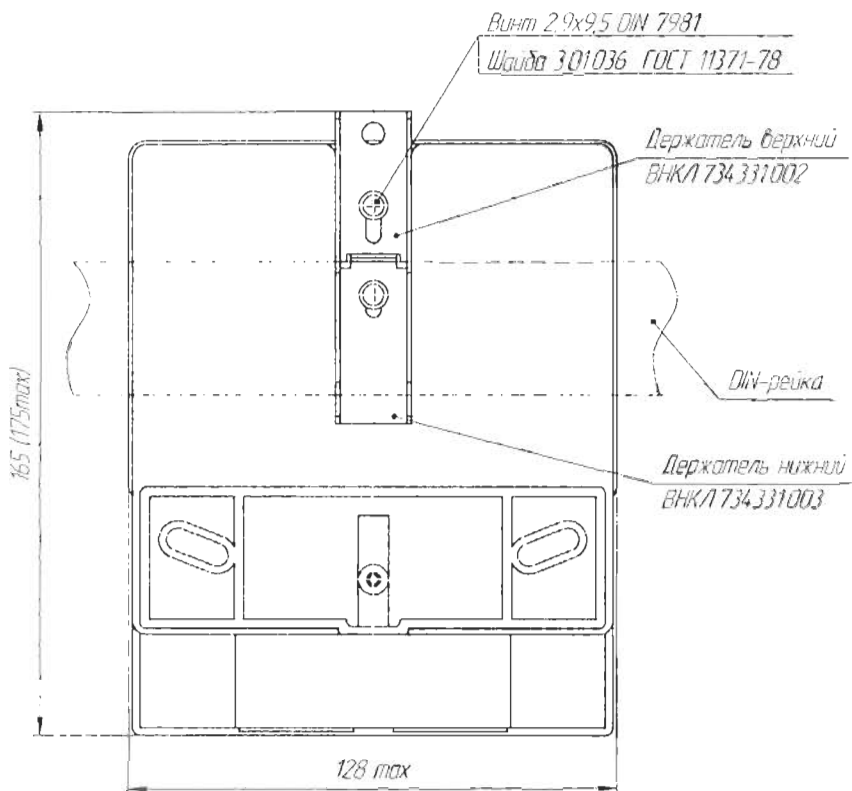
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист



**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**  
**(обязательное)**  
**Схема установки счетчиков на DIN-рейку**




Изм. №	Исх. №	Взам. инв. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

**ВНКЛ.411152.044 РЭ**

Лист регистрации изменений

№м	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум	№ докум	Вход в силу № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	46				47		1678-2012		16.11.12

Имя и фамилия  
Подп. и дата  
Имя и фамилия  
Подп. и дата  
Имя и фамилия  
Подп. и дата  
Имя и фамилия  
Подп. и дата

Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ВНКЛ.411152.044 РЭ