КОД ОКП 42 2860

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ЗАО «Радио и микроэлектроника»

_____С.П. Порватов

«____» _____2009 г.

Счетчики электрической энергии трехфазные статические многофункциональные РиМ 889:
РиМ 889.00
РиМ 889.01
РиМ 889.02
РиМ 889.10
РиМ 889.11
РиМ 889.12

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВНКЛ.411152.029 РЭ

г. Новосибирск

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

Содержание

1 Требования безопасности ... 4
2 Описание и работа счетчиков ... 4
2.1 Назначение ... 4
2.2 Функциональные возможности счетчиков ... 9
2.3 Основные технические характеристики ... 12
2.4 Комплект поставки счетчиков ... 17
2.5 Устройство и работа ... 18
2.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности ... 21
2.7 Маркировка и пломбирование ... 21
3 Использование счетчика ... 22
3.1 Эксплуатационные ограничения ... 22
3.2 Меры безопасности ... 22
3.3 Подготовка счетчика к использованию ... 22
4 Техническое обслуживание ... 23
5 Текущий ремонт ... 23
6 Транспортирование и хранение ... 24
7 Указания по эксплуатации ... 24
8 Гарантии изготовителя ... 25
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схемы подключения счетчиков при эксплуатации ... 26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Места установки пломб ... 27
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Установки счетчика при выпуске из производства ... 28
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Журналы показаний и прочие параметры ... 29
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Краткое руководство по работе с программой Setting_Rm_889 30
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Описание вывода информации на дисплей ... 45
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Схема расположения индикаторов и органов управления счетчиков ... 52

РиМ 889.00, РиМ 889.01, РиМ 889.02, РиМ 889.10, РиМ 889.11, РиМ 889.12

Перечень сокращений, используемых в документе:

АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
ЖКИ	Жидкокристаллический индикатор
ИБ	Интерфейсный блок (коммуникатор)
МК	Микроконтроллер
N	«Нуль», нейтраль, «нулевой» провод
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
ТМ	Телеметрия
A, (B), (C)	Фаза A(B)(C), фазные провода
ЧРВ	Часы реального времени
МЭС	Многофункциональный электросчетчик
УСПД	Устройство сбора и передачи данных
IrDA	Infrared Data Association, группа стандартов, описывающая протоколы физического и логического уровня передачи данных с использованием инфракрасного диапазона световых волн в качестве носителя. В данном РЭ подразумевается оптический канал связи.

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о структуре и основных принципах работы счетчиков электрической энергии статических многофункциональных РиМ 889, предназначенных для измерения активной и реактивной электрической энергии в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепях переменного тока промышленной частоты и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание счетчиков в исправном состоянии.

При изучении и эксплуатации необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

-Счетчики электрической энергии трехфазные статические многофункциональные РиМ 889. Руководство по ремонту ВНКЛ.411152.029 ИР

-Счетчики электрической энергии трехфазные статические многофункциональные РиМ 889 исполнений: РиМ 889.00, РиМ 889.01, РиМ 889.02, РиМ 889.10, РиМ 889.11, РиМ 889.12 . Методика поверки ВНКЛ.411152.029 ДИ

1 Требования безопасности

1.1 Установку, монтаж и техническое обслуживание счетчиков должен проводить только специализированный персонал энергосбытовой организации с группой допуска по электробезопасности не ниже 3 после ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

1.2 Потребителю электроэнергии, эксплуатирующему счетчик, категорически запрещается проводить любые работы по установке, монтажу или техническому обслуживанию счетчиков.

2 Описание и работа счетчиков

2.1 Назначение

2.1.1 Счетчики электрической энергии трехфазные статические многофункциональные РиМ 889 исполнений РиМ 889.00, РиМ 889.01, РиМ 889.02, РиМ 889.10, РиМ 889.11, РиМ 889.12 (далее – счетчики) - трансформаторные универсальные счетчики. Счетчики в зависимости от варианта исполнения включаются с использованием трансформаторов тока и напряжения (см. таблицу 1).

2.1.2 Счетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 и ТУ 4228-027-11821941-2008.

2.1.3 Счетчики являются многофункциональными измерительными приборами, предназначенными для измерения электрической энергии и мощности в трёхфазных сетях, а также для измерения и мониторинга параметров электрических сетей.

2.1.4 Счётчики выполняют учёт потребления активной электрической энергии прямого (импорт) и обратного (экспорт) направления (импорт – многотарифный учет, экспорт не тарифицируется), учет реактивной энергии прямого и обратного направления.

2.1.5 Счётчики ведут мониторинг параметров питающей сети: фазных значений напряжений, токов, фазных и суммарных значений активной и реактивной мощности, коэффициента реактивной мощности цепи tgφ, коэффициента мощности cosφ, частоты питающей сети, удельной энергии потерь в цепях тока.

2.1.6 Счетчики оснащены резидентным интерфейсом RS-485 для подключения к информационным сетям автоматизированных систем учета электроэнергии и предназначены для эксплуатации как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета энергопотребления.

2.1.7 Счётчики ведут архивирование данных измерений, изменений параметров питающей сети и нагрузки, корректировок служебных параметров счетчиков.

2.1.8 Тарификатор счетчика поддерживает 8 тарифов (256 тарифных зон), автоматический переход на летнее/зимнее время. Переключение тарифов осуществляется автоматически по временным тарифным зонам и (или) по превышению установленного порога мощности (далее – УПМ). Количество тарифов и тарифное расписание, а также перечень измеряемых и служебных величин, выводимых на дисплей счетчика, могут быть установлены и изменены дистанционно или непосредственно на месте эксплуатации счетчика.

2.1.9 Счётчики позволяют использовать дополнительные интерфейсные устройства пользователя (RS-485, GSM и др.) для более гибкой интеграции в автоматизированные системы контроля и учёта электрической энергии (коммуникаторы). Подключение коммуникаторов выполняется при помощи оптического интерфейса (открытый протокол). Коммуникаторы устанавливаются в специальный отсек счетчика, снабженный отдельной крышкой. Питание коммуникатора осуществляется от сети 220 В через клеммы 12, 13 (см. приложение А). Мощность, потребляемая коммуникатором, и условия его эксплуатации приведены в эксплуатационной документации на используемый коммуникатор.

2.1.10 Обмен данными коммуникаторов со счетчиком производится через стенку корпуса по оптическому интерфейсу, совместимому со спецификацией физического уровня HP-SIR ф. Hewlett Packard (скорость обмена - 115,2 кБод, пик спектральной характеристики мощности 880 нм).

2.1.11 Счетчики снабжены электронной пломбой.

2.1.12 Счетчики имеют клеммы для подключения внешнего источника питания постоянного тока от 12 до 48 В для вывода данных на дисплей и считывания данных по интерфейсам без подключения счетчика к силовой сети.

2.1.13 Вывод показаний по всем измеряемым величинам на дисплей счетчика выполняется автоматически или при помощи сенсорного переключателя индикации (СПИ), имеющего две кнопки для вывода данных на дисплей в прямой и обратной последовательности.

2.1.14 Счетчик имеет четыре импульсных выхода основного передающего устройства:

+A - при измерении активной энергии (импорт) (1 и 4 квадрант)

–A - при измерении активной энергии (экспорт) (2 и 3 квадрант)

+R - при измерении реактивной энергии (импорт) (1 и 2 квадрант)

–R - при измерении реактивной энергии (экспорт) (3 и 4 квадрант)

Расположение квадрантов соответствует геометрическому представлению С1 по ГОСТ Р 52425-2005.

Испытательный выход Т является технологическим и предназначен для подключения измерительных приборов в процессе производства счетчиков.

Выход G является общим для испытательных выходов +A, -A, +R, -R, T. Сигнал испытательного выхода, используемый при проведении поверки, формируется между выходом G и соответствующим выходом для каждого вида энергии, и должен подаваться на вход поверочной установки, предназначенный для подключения испытательных сигналов счетчика.

2.1.15 Условия эксплуатации счетчиков: У2 по ГОСТ 15150-69 в помещениях без теплоизоляции, при отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков, при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 55 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре окружающего воздуха 25 °С.

СПИ работает при снижении температуры до минус 25 °С.

Счетчики РиМ 889.10, РиМ 889.11, РиМ 889.12 имеют встроенный подогреватель мощностью не более 20 ВА для применения в особо холодном климате (до минус 55°С) (см. таблицу 1). Электропитание подогревателя осуществляется от источника 220 В 50 Гц (например, от трансформатора собственных нужд подстанции ТСН) через клеммы 12, 13 (см. приложение А).

2.1.16 Счетчики выпускаются в исполнениях, приведенных в таблице 1.1.

Таблица 1

Условное обозначение исполнения счетчика	Класс точности ,актив/реактив**	Ток номинальный/ максимальный, А	Номинальное напряжение фазное/ линейное, В	Направление учета	Включение*	Цепь	Резидентные (базовые) интерфейсы	Температурный диапазон	Постоянная счетчика	Код типа счетчика EAN/ ITF
РиМ 889.00	0,2S/0,5S	5/7,5	57,7/100	импорт/ экспорт	TA, TV	Трех-проводная	RS-485, IrDA	От минус 40 до 55 ºС	36 000	4607134510410/ 88900
РиМ 889.01	0,5S/1,0	5/7,5	57,7/100	импорт/ экспорт					36 000	4607134510427/ 88901
РиМ 889.02	0,5S/1,0	5/7,5	220/380	импорт/ экспорт	TA	Четырех проводная			36 000	4607134510434/ 88902
РиМ 889.10	0,2S/0,5S	5/7,5	57,7/100	импорт/ экспорт	TA, TV	Трех-проводная	RS-485, IrDa	От минус 55 до 55 ºС	36 000	4607134510595/ 88910
РиМ 889.11	0,5S/1,0	5/7,5	57,7/100	импорт/ экспорт					36 000	4607134510601/ 88911
РиМ 889.12	0,5S/1,0	5/7,5	220/380	импорт/ экспорт	TA	Четырех проводная			36 000	4607134510618/ 88912

Примечания:

*TA – трансформаторы тока, TV – трансформаторы напряжения.

**Для счетчиков реактивной энергии класса точности 0,5S требования точности ГОСТ Р 52425-2005 не установлены. В связи с этим для этих счетчиков установлены следующие требования:

Диапазоны измеряемых величин и значения влияющих величин должны соответствовать требованиям, предусмотренным ГОСТ Р 52425-2005 для счетчиков класса точности 1,0. При этом характеристики точности должны соответствовать требованиям, предусмотренным ГОСТ Р 52323-2005 для счетчиков класса точности 0,5S для соответствующих значений влияющих величин.

2.1.17 Счётчики (в зависимости от вариантов исполнения, см. таблицу 1) выполняют измерение следующих величин:

Таблица 2

Наименование измеряемой величины	Тарификация
Энергия	
активная (импорт): *пофазно, суммарно*	Потарифно
активная (экспорт): *пофазно, суммарно*	Не тарифицируется
реактивная с указанием текущего положения вектора полной мощности (по 4 квадрантам, с I по IV): *пофазно, суммарно*	Не тарифицируется
Мощность*	
активная (импорт): *пофазно,суммарно*	
активная (экспорт): *пофазно,суммарно*	
реактивная мощность с указанием текущего положения вектора полной мощности (по 4 квадрантам, с I по IV): *пофазно,суммарно*	
Ток, среднеквадратическое (действующее) значение * *пофазно*	
Напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение* *пофазно*	
Частота питающей сети*	
Удельная энергия потерь в цепи тока* *пофазно, суммарно*	
Коэффициент реактивной мощности цепи (tg φ) *пофазно, суммарно*	
Среднее значение активной мощности на программируемом интервале** (активная пиковая мощность, Ринт) *суммарно*	
Максимальное значение средней активной мощности на месячном интервале (максимальная пиковая на Ррдч) *суммарно*	
Коэффициент мощности (cos φ)*** *пофазно, суммарно*	

Примечания * Время интегрирования значений (период измерения) напряжений, токов, мощностей составляет 1 секунду. (50 периодов сетевого напряжения).

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

*** Показатели точности не нормируются

Импорт – энергия прямого направления

Экспорт – энергия обратного направления

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

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

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

$$Ринт = 1/T \times \int_0^T Ртек\, dt, \qquad (1)$$

где Ринт - значение средней активной мощности;

Ртек – измеренное значение текущей суммарной активной мощности, Вт;

Т – значение программируемого интервала.

Максимальная средняя активная мощность на месячном интервале (максимальная пиковая мощность на расчетный день и час - Р рдч) определяется как максимальное значение из зафиксированных значений Ринт за текущий месяц.

Удельная энергия потерь в цепях тока определяется по формуле

$$Wуд = 10^{-3}/3600 \times \int_0^T (I^2)\, dt, \qquad (2)$$

где Wуд -расчетное значение удельной энергии потерь в цепях тока, кА ^{2} ч;

I–действующее (среднеквадратичное) значение тока;

Т – время работы счетчика 1 с.

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

Коэффициент реактивной мощности цепи tg φ определяется по формуле

$$tg\, \varphi = |Q| / |P|, \qquad (3)$$

где tg φ - расчетное значение коэффициента реактивной мощности цепи

Q - измеренное значение текущей реактивной мощности, вар;

Р – измеренное значение текущей активной мощности, Вт.

Коэффициент мощности cosφ определяется по формуле:

$$\cos \varphi = P / SQRT\,(P^2 + Q^2), \qquad (4)$$

где cos φ -расчетное значение коэффициента мощности;

Q - измеренное значение текущей реактивной мощности, вар;

Р – измеренное значение текущей активной мощности, Вт.

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

2.2 Функциональные возможности счетчиков

Счетчики выполняют следующие функции:

а) вывод данных на электронный дисплей в автоматическом режиме и ручном режиме при помощи сенсорного переключателя индикации (СПИ), имеющего 2 кнопки;

б) синхронизацию ЧРВ счетчиков по интерфейсу RS-485 и с использованием коммуникатора;

в) сохранение в энергонезависимой памяти

- измерительной информации (текущих значений) по всем измеряемым величинам;
-установленных служебных параметров (тарифного расписания, параметров индикации и др.);

г) защиту информации – 2 уровня паролей доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов;

д) ведение журналов:

годового - фиксация значений потребления по всем видам энергии и направлениям и максимальной активной мощности месячном интервале (Ррдч), 24 записи;

профилей потребления - фиксация значений потребления по всем видам энергии в 4 квадрантах через выбранный интервал времени 8784 записи

Длительность интервала времени для фиксации профилей потребления выбирается из ряда 1,2,3,4,5,6,10,12,15,20,30,60 минут.

событий по tg φ - фиксация времени выхода и возврата значений tgφ за установленный порог (верхнее значение). 256 записей

Значение порога задется в формате с плавающей запятой в интервале значений tgφ от 0,25 до 0,75.

качества сети - фиксация времени выхода и возврата напряжения за пороги (верхний и нижний порог, порог провала) и частоты (верхний, нижний порог), с указанием фаз 256 записей.

Дискретность задания порогов по напряжению 1 В в диапазоне от 1 В до 1,7 $U_{ном}$.

Дискретность задания порогов по частоте 0,01 Гц в диапазоне частот от 45 до 55 Гц

коррекций - фиксация времени и кода событий изменения служебных параметров счетчика и состояния электронной пломбы 256 записей .

включений - фиксация времени включения/отключения сетевого питания 128 записей

е) самодиагностику – счетчики формируют и передают код режима работы (статус), отражающий наличие фаз сети, характеристики тарифного расписания и отображения информации, исправности ЧРВ. События, связанные с изменением статуса, регистрируются в соответствующем журнале счетчика с указанием времени наступления события;

ж) передачу данных по резидентному интерфейсу RS-485, скорость обмена до 115200 Бод.

з) подключение дополнительного коммуникатора с использованием интерфейса IrDA, совместимого со спецификацией физического уровня HP-SIR ф. Hewlett Packard (скорость обмена – 115,2 кБод, пик спектральной характеристики мощности 880 нм);

и) конфигурирование по интерфейсу RS-485 и с использованием коммуникатора;

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.

Измерительная информация и журналы счетчика сохраняются в энергонезависимой памяти и недоступны корректировке при помощи внешних программ, в том числе при помощи программы конфигурирования счетчиков.

Дисплей счетчиков выполнен на многофункциональном жидкокристаллическом индикаторе, позволяющем идентифицировать каждую величину.

Конфигурирование счетчиков и считывание информации по интерфейсу RS-485 выполняется при помощи программы Setting_Rm_889.exe. В процессе конфигурирования счетчиков производится установка текущего времени счетчика, установка параметров тарифного расписания и режима отображения информации, сетевой адрес и другие служебные параметры счетчика.

Функциональные возможности интерфейсов счетчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Функциональные возможности резидентных интерфейсов счетчиков для подключения к информационной сети

Параметр	RS-485		IrDA	
	Чтение	Запись	Чтение	Запись
Заводской номер счётчика	+		+	
Код типа счетчика	+		+	
Показания счетчика				
-по тарифицируемой активной энергии (см. табл. 2)	+		+	
-по нетарифицируемой энергии, активной и реактивной (см. табл. 2)	+		+	
-средней активной мощности на программируемом интервале (текущей)	+		+	
-максимальной средней активной мощности на месячном интервале (на РДЧ) с указанием даты фиксации	+		+	
-текущей активной мощности (суммарной и пофазно)	+		+	
-текущей реактивной мощности (пофазно)	+		+	
-cos φ (суммарный и пофазно)	+		+	
-tg φ (суммарый и пофазно)	+		+	
-текущих значений среднеквадратических значений напряжения сети (пофазно)	+		+	
-текущих значений среднеквадратических значений тока (пофазно)	+		+	
-текущего значения частоты напряжения сети	+		+	
- значения удельной энергии потерь (текущей, на РДЧ, пофазно, суммарной)	+		+	
Журналы счетчика				
Годовой журнал (за 24 месяца)	+		+	
Журнал профилей нагрузки	+		+	
Журнал событий по tg φ	+		+	
Журнал качества сети	+		+	
Журнал коррекций и нарушения электронной пломбы	+		+	
Журнал включения/выключения	+		+	

Продолжение таблицы 3

Параметр	RS-485		IrDA	
	Чтение	Запись	Чтение	Запись
Служебные параметры счетчика				
Текущий статус	+		+	
Счётчики работы (коррекций, статусов)	+		+	
Параметры контроля функционирования	+	+	+	+
Параметры RS-485 (сетевой адрес, скорость обмена, таймаут)	+	+	+	+
Значение РДЧ	+	+	+	+
Режим индикации	+	+	+	+
Текущее значение ЧРВ	+	+	+	+
Параметры точки учета				
Наименование точки учёта	+	+	+	+
Коэффициенты трансформации TA и TV	+	+	+	+
Заданное значение сопротивления потерь линии	+	+	+	+
Параметры тарификации				
Зона тарифного расписания	+	+	+	+
Строка файла праздничных дней	+	+	+	+
Строка файла перенесённых дней	+	+	+	+
Коэффициент расчета УПМ	+	+	+	+
Параметры контроля качества сети				
Значения порогов напряжения сети (верхний, нижний, провала)	+	+	+	+
Значения порогов частоты напряжения сети (верхнего и нижнего)	+	+	+	+
Порог по tg φ (верхний)	+	+	+	+
Порог провала по напряжению	+	+	+	+
Интервал интегрирования при определении средней активной мощности на интервале интегрирования Р инт	+	+	+	+
Период фиксации показаний для профилей	+	+	+	+
Период усреднения мощности для перехода на специальный тариф при превышении УПМ	+	+	+	+
Параметры безопасности				
Тип паролей		+		+
Пароль для записи		+		+
Изменение пароля для записи		+		+
Пароль для чтения		+		+
Изменение пароля для чтения		+		+
Сброс доступа по паролям		+		+

2.3 Основные технические характеристики

Номинальное напряжение, В	см. таблицу 1
Номинальный ток, А	см. таблицу 1
Максимальный ток, А	см. таблицу 1
Номинальная частота, Гц	50
Класс точности при измерении энергии, активной и реактивной	см. таблицу 1
Стартовый ток, актив/реактив, мА,	
РиМ 889.00 РиМ 889.10	5 / 5
РиМ 889.01 РиМ 889.11	5/ 10
РиМ 889.02 РиМ 889.12	5/ 10
Постоянная счетчика, имп./(кВт·ч) [имп/кВар·ч]	см. таблицу 1
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, ВА, не более	2,5
Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, ВА, не более	10*
Активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, Вт, не более	2,0
Масса счетчика, кг, не более	1,5
Габаритные размеры счетчика, мм, не более	290 × 180 × 95
Установочные размеры, мм	155 x (205-214)
Среднегодовой суточный ход часов реального времени, с/сутки, не более	0,5
Количество тарифов/тарифных зон	8/256
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет , не менее	30

* без учета мощности, потребляемой коммуникатором и встроенным подогревателем счетчиков с расширенным температурным диапазоном.

2.3.1 Основные единицы для измеряемых и расчетных значений величин и цена единицы старшего и младшего разряда счетного механизма приведены в таблице 4.

Таблица 4

Измеряемая величина	Основная единица	Цена единицы старшего/младшего разряда
Активная энергия	кВт•ч	10^4 / 0,001
Реактивная энергия	квар•ч	10^4 / 0,001
Активная мощность	кВт	10^1 / 0,0001
Реактивная мощность	квар	10^1 / 0,0001
Ток, среднеквадратическое (действующее) значение	А	10^1 / 0,001
Напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение	В	10^2 / 0,01
Частота питающей сети	Гц	10^1 / 0,01
Удельная энергия потерь в цепи тока	$кА^2$ •ч	10^4 / 0,001
Коэффициент реактивной мощности цепи (tg φ)	безразм.	10^3 / 0,0001
Коэффициент мощности (cos φ)	безразм.	10^0 / 0,001

2.3.2 Показатели точности

2.3.2.1 При измерении энергии (активно и реактивной)

Счетчики соответствуют требованиям точности раздела ГОСТ Р 52323-2005 при измерении активной энергии и ГОСТ Р 52425-2005 при измерении реактивной энергии (см. табл 1) с уточнением.

Для счетчиков реактивной энергии класса точности 0,5S требования точности ГОСТ Р 52425-2005 не установлены. В связи с этим для этих счетчиков установлены следующие требования:

Диапазоны измеряемых величин и значения влияющих величин соответствуют требованиям, предусмотренным ГОСТ Р 52425-2005 для счетчиков класса точности 1,0. При этом характеристики точности должны соответствать требованиям, предусмотренным ГОСТ Р 52323-2005 для счетчиков класса точности 0,5S для соответствующих значений влияющих величин.

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

а) Счетчик выполняет измерение активной и реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с (далее – текущей мощности, активной Ртек или реактивной Qтек соответственно) в диапазонах напряжений, предусмотренных 7.1.1 ГОСТ Р 52320-2005 (см. табл 1).

б) Предел допускаемой основной относительной погрешности δр при измерении Ртек не превышает значений, приведенных в таблице 5.

в) Предел допускаемой основной относительной погрешности δq при измерении Qтек не превышает значений, приведенных в таблице 6.

г) Дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведенным в 8.5 ГОСТ Р 52323-2005 и 8.5 ГОСТ Р 52425-2005, не превышают пределов, установленных ГОСТ Р 52323-2005 (табл.6) при измерении Ртек, и ГОСТ Р 52425-2005 (табл.6) при измерении Qтек для счетчиков соответствующего класса точности (с учетом примечания ** к таблице 1).

Таблица 5

Ток, от I ном	cos φ,	Пределы допускаемой основной погрешности, при измерении Ртек, %, для счетчиков РиМ 889 исполнений (класс точности актив/реактив), импорт и экспорт		
		00, 10 *(0,2S/0,5S)*	01, 11 *(0,5S/1,0)*	02, 12 *(0,5S/1,0)*
0,05	1	1,00	1,00	0,60
0,10	1	0,50	0,70	0,60
1,00	1	0,20	0,50	0,50
I макс	1	0,20	0,50	0,50
0,10	инд 0,5	1,00	1,00	0,80
0,20	инд 0,5	0,50	0,80	0,70
1,00	инд 0,5	0,30	0,60	0,60
I макс	инд 0,5	0,30	0,60	0,60
0,10	емк 0,8	1,00	1,00	0,80
0,20	емк 0,8	0,50	0,80	0,70
1,00	емк 0,8	0,30	0,60	0,60
I макс	емк 0,8	0,30	0,60	0,60

Таблица 6

Ток, от I ном	sin φ	Пределы допускаемой основной погрешности, при измерении Qтек, %, для счетчиков РиМ 889 исполнений (класс точности актив/реактив), импорт и экспорт		
		00, 10 *(0,2S/0,5S)*	01, 11 *(0,5S/1,0)*	02, 12 *(0,5S/1,0)*
0,05	1	1,00	1,30	1,10
0,10	1	0,70	1,10	1,00
1,00	1	0,50	1,00	1,00
I макс	1	0,50	1,00	1,00
0,10	инд 0,5	1,00	1,30	1,10
0,20	инд 0,5	0,80	1,10	1,00
1,00	инд 0,5	0,60	1,00	1,00
I макс	инд 0,5	0,60	1,00	1,00
0,10	емк 0,5	1,00	1,30	1,10
0,20	емк 0,5	0,80	1,10	1,00
1,00	емк 0,5	0,60	1,00	1,00
I макс	емк 0,5	0,60	1,00	1,00
0,20	инд 0,25	1,30	1,70	1,60
1,00	инд 0,25	1,00	1,50	1,50
I макс	инд 0,25	1,00	1,50	1,50
0,20	емк 0,25	1,30	1,70	1,60
1,00	емк 0,25	1,00	1,50	1,50
I макс	емк 0,25	1,00	1,50	1,50

2.3.2.3 При измерении средней активной мощности на программируемом интервале (Р инт), максимального значения средней активной мощности на месячном интервале (Ррдч)

а) Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении Ринт, Ррдч не превышает значений, приведенных в таблице 5 для Ртек.

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

в) Рабочий диапазон напряжений от 0,8 до 1,15 Uном.

2.3.2.4 При измерении среднекавадратических значений тока

а) Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока δ_I указан в таблице 7.

Таблица 7

Условное обозначение исполнения счетчика РиМ 889 (класс точности счетчика актив/реактив)	Диапазон измеряемых среднеквадратических значений тока, от Iн	Предел допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока, %	Средний температурный коэффициент, % / К
00, 10 *(0,2S/0,5S)*	От 0,1 Iном до Iмакс	0,5	0,01
01, 11 *(0,5S/1,0)*	От 0,1 Iном до Iмакс	1,0	0,03
02, 12 *(0,5S/1,0)*	От 0,1 Iном до Iмакс	1,0	0,03

б) Средний температурный коэффициент не превышает значений, приведенных в таблице 7.

в) Рабочий диапазон напряжений от 0,8 Uном до 1,15 Uном.

2.3.2.5 При измерении среднеквадратических значений напряжения

а) Предел допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжения указан в таблице 8.

б) Средний температурный коэффициент не превышает значений, приведенных в таблице 8.

Таблица 8

Условное обозначение исполнения счетчика РиМ 889 (класс точности счетчика актив/реактив)	Диапазон измеряемых среднеквадратических значений напряжения, % от номинального значения	Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении напряжения , %	Средний температурный коэффициент, % / К
00, 10 *(0,2S/0,5S)*	От 80 до 115	0,5	0,01
01, 11 *(0,5S/1,0)*	От 80 до 115	1,0	0,03
02, 12 *(0,5S/1,0)*	От 80 до 115	1,0	0,03

2.3.2.6 Требования к точности при измерении частоты напряжения сети:

а) Предел относительной погрешности при измерении частоты напряжения сети ±0,1 %.

б) Диапазон измеряемых частот от 45 до 55 Гц.

в) Рабочий диапазон напряжений от 0,8 до 1,15 Uном.

2.3.2.7 При измерении удельной энергии потерь в цепях тока:

а) Предел допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в цепях тока указан в таблице 9.

Таблица 9

Условное обозначение исполнения счетчика РиМ 889 (класс точности счетчика актив/реактив)	Диапазон измеряемых среднеквадратических значений тока, от Iн	Предел допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь, %	Средний температурный коэффициент, % / К
00, 10 *(0,2S/0,5S)*	От 0,02 Iном до Iмакс	1,0	0,02
01, 11 *(0,5S/1,0)*	От 0,02 Iном до Iмакс	2,0	0,06
02, 12 *(0,5S/1,0)*	От 0,02 Iном до Iмакс	2,0	0,06

б) Средний температурный коэффициент не должен превышает значений, приведенных в таблице 9.

в) Рабочий диапазон напряжений от 0,8 до 1,15 Uном.

2.3.2.8 При измерении коэффициента реактивной мощности цепи (tg φ)

а) Предел допускаемой основной погрешности при измерении tg φ определяется по формуле

$$\delta tg = \pm SQRT(\delta p^2 + \delta q^2), \qquad (5)$$

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

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

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

Предел допускаемой основной погрешности указан в таблице 10.

Таблица 10

Ток, от I ном	Диапазон измеряемых значений tg φ	Пределы допускаемой основной погрешности, при измерении tg φ, %, для счетчиков РиМ 889 исполнений (класс точности актив/реактив)		
		00, 10 *(0,2S/0,5S)*	01, 11 *(0,5S/1,0)*	02, 12 *(0,5S/1,0)*
0,20	От 0,25 до 0,75	1,40	2,00	1,80
1,00	От 0,25 до 0,75	1,10	1,70	1,70
I макс	От 0,25 до 0,75	1,10	1,70	1,70

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

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

где δ tgi – расчетное значение предела допускаемой дополнительной погрешности при измерении tg φ, вызываемой i – влияющей величиной, %;

δ pi – предел допускаемой дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызываемой i – влияющей величиной в соответствии с 8.2 ГОСТ Р 52323-2005,%;

δ qi – предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, вызываемой i – влияющей величиной, в соответствии с 8.2 ГОСТ Р 52425-2005, % (с учетом примечания ** к таблице 1).

2.3 Рабочий диапазон напряжений от 0,8 до 1,15 Uном.

2.4 Комплект поставки счетчиков

Комплект поставки счётчика приведен в таблице 9.

Таблица 9

Обозначение	Наименование	Количество
ВНКЛ.411152.029 (-01, -02, 10, 11, 12)	Счетчик электрической энергии трехфазный статический многофункциональный в упаковке	1 шт.
	Паспорт	1 экз.
ВНКЛ.436343.002	Компакт-диск с методикой поверки, комплектом эксплуатационных документов, сервисным ПО	1 шт.
	Коммуникаторы *	
ВНКЛ.426477.010	РиМ 070.01 (GSM)	
ВНКЛ.426477.021	РиМ 011.01 (2xRS-485)	
ВНКЛ.426477.022	РиМ 080.01 (Ethernet)	
ВНКЛ.426477.023	РиМ 020.01 (RF 433 MHz)	
	Документация **	
ВНКЛ.411152.029ДИ	Методика поверки	
ВНКЛ.411152.029РЭ	Руководство по эксплуатации	
ВНКЛ.411152.029ИР	Руководство по ремонту	
ВНКЛ.411152.029 ИС	Резидентные (базовые) интерфейсы RS-485 и IrDA.	
	Описание протокола обмена	
	Сервисное оборудование и ПО	
	Программа конфигурирования Setting_Rm_889.exe**	
ВНКЛ.426477.024	Коммуникатор РиМ 011.02**	

* поставляется по требованию заказчика по отдельному заказу. Номенклатура коммуникаторов может расширяться.

** поставляется по требованию организаций, производящих поверку, ремонт и эксплуатацию счетчика по отдельному заказу.

2.5 Устройство и работа

2.5.1 Конструктивное исполнение узлов МЭС

Основой конструкции многофункциональных счетчиков РиМ 889 (далее – МЭС) является основание корпуса, на котором закреплен электронный блок счетчика и установлена кассета контактной колодки, образующие цоколь счетчика.

Для установки счетчика на месте эксплуатации в нижней части основания имеется 2 отверстия под крепежные винты, а в верхней части основания – петля.

МЭС содержит объем, предназначенный для установки коммуникатора (отсек коммуникатора), который закрывается отдельной крышкой. Коммуникатор предназначен для осуществления обмена информацией на большие расстояния и в зависимости от исполнения обеспечивает связь по каналам RS-485, RS-232, GSM/GRPS, Ethernet. Обмен данными между коммуникатором и МЭС выполняется встроенным оптическим интерфейсом IrDA на скорости 115 кБод.

Электронный блок счетчика (измеритель-контроллер, далее – ИКС15), являющийся основой счетчика, закрыт прозрачной крышкой корпуса, на которой закреплен шильдик с нанесенными на нем обозначениями.

Цепи интерфейса RS-485, а также выходы импульсного выходного устройства выведены на клеммники и телефонное гнездо, установленные на плате ИКС. Кроме этого, на плате ИКС размещены клеммники цепей напряжения счетчика и клеммники вспомогательных цепей для подключения питания подогревателя и коммуникатора.

Контактные колодки и клеммники закрыты клеммной крышкой, которая фиксирует также крышку отсека коммуникатора.

Счетчики всех исполнений имеют ИКС различных исполнений, которые отличаются только наличием или отсутствием термостата, а также имеют особенности, связанные с реализацией трансформаторного подключения счетчиков (см. табл. 1).

2.5.2 Принцип работы счетчика

Принцип действия счетчиков основан на цифровой обработке аналоговых входных сигналов тока и напряжения по каждой фазе при помощи специализированных микросхем с встроенным АЦП. Цифровые сигналы, пропорциональные мгновенной мощности (активной и реактивной), обрабатываются микроконтроллером пофазно. По полученным значениям мгновенной мощности пофазно формируются накопленные значения количества потребленной электроэнергии, определяется квадрант текущего положения вектора полной мощности.

По значениям потребленной электроэнергии каждой фазы контроллер счетчика формирует суммарное значение потребленной электроэнергии (активной и реактивной), в том числе по каждому тарифу при многотарифном учете по импортируемой активной энергии.

Измерение среднеквадратических значений тока, напряжения, частоты питающей сети выполняется измерительной микросхемой. Остальные параметры, измеряемые счетчиком (см. таблицу 2), определяются расчетным путем по измеренным значениям энергии , тока, напряжения (см. п. 2.1.17).

2.5.3 Устройство и работа основных узлов счетчика

Основные узлы МЭС:

– Измеритель-контроллер ИКС15 является основным элементом счетчика.

– Клеммная колодка, предназначенная для подключения МЭС к цепям тока, напряжения , а также к информационным сетям.

– Измерительные преобразователи тока - токовые трансформаторы, преобразующие величину тока в напряжение, пригодное для обработки ИКС15.

Устройство и работа ИКС15

ИКС15 является основным элементом счетчика и содержит следующие узлы и устройства

- *Измерительный преобразователь тока*
- *Измерительный преобразователь напряжения*
- *Источник питания*
- *Измеритель*
- *Контроллер*
- *Встроенные часы реального времени (ЧРВ)*
- *Подогреватель*
- *Энергонезависимая память;*
- *Устройство индикации.*
- *Интерфейсный узел RS-485*
- *Интерфейсный узел IrDA*
- *Блок светодиодной индикации*
- *Модуль электронной пломбы (ЭПл)*
- *Индикаторы функционирования*

- В качестве измерительного преобразователя тока используется трансформатор тока .
- В качестве измерительного преобразователя напряжения используются резистивные делители.
- Источник питания – вырабатывает основные напряжения питания всех узлов счетчика.
- Измеритель выполнен на основе специализированной микросхемы. Измеритель преобразует фазные напряжения сети и напряжения, снимаемые с измерительных преобразователей тока, пропорциональные протекающим фазным токам в импульсные сигналы и цифровые данные о мощности, напряжениях, частоте и т.п. Имеет собственный стабилизатор напряжения питания и источник опорного напряжения. Измеритель включает также защитные и помехоснижающие элементы.

Измеритель имеет делители напряжения по каждой фазе с возможностью ступенчатого изменения коэффициента трансформации, что позволяет применить ИКС15 для работы в сетях либо 220/380 В либо в сетях 57,7/100 В. Трансформаторы тока с нагрузочными резисторами подключены к измерительной микросхеме симметрично относительно нейтрали.

- Контроллер выполнен на основе микроконтроллера.

Микроконтроллер осуществляет обработку результатов измерения мощности измерительного канала, управление устройством индикации, интерфейсами счетчика, а также осуществляет обмен информацией с энергонезависимой памятью. Кроме того, микроконтроллер определяет расчетные значения текущей средней мощности (пиковой мощности) на заданном интервале интегрирования (значение от 1 до 60 минут задается при конфигурировании счетчика). За начало интервала

интегрирования принимается момент превышения измеренного значения мгновенной мощности над предыдущим зафиксированным значением текущей пиковой мощности. Значение текущей пиковой мощности сохраняется в регистре пиковой мощности (далее – РПМ) и выводится на индикацию, если установлена соответствующая опция индикации (описание индикации см. ниже). В конце заданного интервала интегрирования микроконтроллер сравнивает полученные значения текущей пиковой мощности со значением, сохраненным в РПМ, и сохраняет в РПМ большее из значений, формируя, таким образом, максимальное значение текущей пиковой мощности.

Контроллер производит расчет всех параметров, определяемых по значениям, полученным с помощью измерительной микросхемы.

При наступлении РДЧ максимальное значение текущей пиковой мощности и других параметров, фиксируемых на РДЧ (удельной энергии потерь, показаний по активной и реактивной энергии и др.) переносится в журналы счетчика с привязкой к дате и времени регистрации.

Контроллер содержит СПИ, имеющий 2 кнопки для управления выводом данных на индикацию в прямой и обратной последовательности.

- ЧРВ счетчика выполнены на специализированной микросхеме, обеспечивающей низкое потребление и высокую стабильность суточного хода часов за счет температурной коррекции частоты кварцевого резонатора, в том числе при отсутствии сетевого напряжения. ЧРВ имеет резервное питание от литиевого гальванического элемента , обеспечивающего ход ЧРВ при отсутствии сетевого питания в течение более чем 10 лет.
- Подогреватель счетчиков с расширенным температурным диапазоном производит подогрев основных элементов платы ИКС15 при понижении температуры внутри корпуса ниже минус 20-25°С. Подогреватель является авнономным автоматическим устройством, устанавливается на плату ИКС15 для МЭС, эксплуатируемых в особо холодных регионах в неотапливаемых помещениях или щитах. Подогреватель не имеет гальванической связи с основной схемой ИКС15, питается автономно от сети 220 В, питание подается отдельными проводниками снаружи (под клеммной крышкой) на отдельные клеммники. Подогреватель включается и отключается автоматически. Температурный гистерезис составляет 3…5° С. Общая мощность подогревателя не более 20 Вт. Подогреватель обеспечивает увеличение температуры платы ИКС15 на 10…15°С.
- 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 96 кБайт (FRAM) + 1Мбайт (DataFlash).
- 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. Подробнее см. приложение Е).

Показания счетчика на дисплее можно быстро просмотреть с помощью СПИ.

- Блок светодиодной индикации – одноцветные индикаторы ТМА, ТМР и двухцветный индикатор АР (см. приложение Ж).

Индикаторы функционирования ТМА, ТМР (по активной и реактивной энергии соответственно) предназначены для визуального подтверждения работоспособности счетчика.

Двухцветный индикатор АР отображает текущее положение вектора полной мощности. Если он не светится, то вектор полной мощности находится в квадранте I, красный цвет указывает на квадрант II, оранжевый цвет – на квадрант III, зеленый – на квадрант IV. Нумерация квадрантов соответствует С1 по ГОСТ Р 52425-2005. Цветовая индикация квадрантов позволяет оперативно свелить за характером нагрузки линии.

- Интерфейс RS-485 имеет 4 оптических канала. Схема интерфейса питается от магистрали RS-485 (цепи +U и –U[GND]). Протокол обмена – специальный.
- Межблочный оптический интерфейс IrDA служит для связи платы ИКС15 с коммуникаторами различных исполнений. Интерфейс IrDA совместим со спецификацией физического уровня HP-SIR ф. Hewlett Packard (скорость обмена – 115,2 кБод, пик спектральной характеристики мощности 880 нм). Описание протокола обмена приведено в описании протокола ВНКЛ.411152.029 ИС.
- Модуль электронной пломбы (ЭПл) предназначен для обнаружения и фиксации вскрытия корпуса счетчика. Модуль имеет светодиодный индикатор, отображающий состояние ЭПл (см. приложение Ж). Питание модуля при отсутствии сетевого напряжения осуществляется от элемента питания ЧРВ, поэтому ЭПл фиксирует все моменты вскрытия корпуса с занесением соответствующих данных в журнал счетчика. При подаче сетевого напряжения светодиодный индикатор отображает состояние ЭПл – светящийся индикатор показывает, что было вскрытие, при сброшенной ЭПл индикатор не горит. Сброс ЭПл выполняется при помощи программы Setting_Rm_889.exe.

2.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей, необходимых для проведения ремонта и поверки счетчиков, приведен в руководстве по ремонту ВНКЛ.411152.029 ИР и методике поверки ВНКЛ.411152.029 ДИ.

При конфигурировании счетчиков по интерфейсу RS-485 необходимы: ПК с установленной программой конфигуратором «Setting_Rm_889.exe»

2.7 Маркировка и пломбирование

Маркировка счетчика, содержащая тип счетчика, фирменный знак производителя, заводской номер, штриховой код счетчика, год выпуска и другие символы, предусмотренные ГОСТ Р 52320-2005, нанесена на шильдике счетчика, закрепленном на кожухе.

Крышка корпуса счетчика пломбируется свинцовой пломбой Госповерителя в верхней части крышки. Клеммная крышка пломбируется свинцовой пломбой энергосбытовой организации (см. приложение Б).

3 Использование счетчика

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Подача на счетчик фазного напряжения более 380 В долее 1 часа может привести к выходу счетчика из строя.

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

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

3.2 Меры безопасности

4.1.1 По защите обслуживающего персонала счетчики относятся к классу защиты II.

4.1.2 Монтаж и эксплуатация счетчиков должен проводиться в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.

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

3.3 Подготовка счетчика к использованию

3.3.1 Порядок внешнего осмотра счетчика перед установкой

Перед установкой счетчика следует проверить внешним осмотром:

- целостность корпуса, крышек и контактных устройств счетчика;
- наличие пломбы службы Госповерки.

3.3.2 Порядок установки счетчика

3.3.2.1 Включение счетчика в сеть должно производиться квалифицированным электромонтером.

3.3.2.2 Установка счетчика производится в следующем порядке:

а) Обесточить сеть для установки счетчика;

б) Разметить по установочным размерам счетчика и просверлить крепежные отверстия в электрощите.

в) Установить счетчик на крепежные отверстия и затянуть крепежные винты;

г) Подсоединить провода от ввода электроэнергии и нагрузки к счетчику в соответствии со схемой подключения, имеющейся в приложении А;

д) Подать напряжение сети на счетчик;

е) Убедиться, что индикатор счетчика показывает номер версии, далее заводской номер счетчика и далее исходные показания счетчика (в многотарифном режиме каждые 10 секунд последовательно индицируются показания установленных тарифов);

ж) Провести конфигурирование счетчиков.

- Отключить сетевое напряжение от счетчика;
- Через конвертер RS-485/RS-232 подключить разъем RS-485 счетчика к COM – порту ПК с установленной программой Setting_Rm_889.exe.
- Подключить сетевое напряжение;
- Запустить программу Setting_Rm_889.exe и задать необходимые установки (см. приложения В-Е);

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

з) Проверить работоспособность счетчика. После подачи напряжения на счетчик и при наличии тока нагрузки светодиод ТМ должен периодически мигать с частотой, пропорциональной мощности. Светодиод «ТМ» должен мигать с периодом около 0,9 с при суммарной нагрузке 1 кВт. На дисплее все знаки должны отображаться без искажений. Проверить возможность перебора величин на дисплее при помощи СПИ.

и) Проверить работоспособность интерфейсов счетчика (резидентных и установленных ИБ).

к) Занести данные используемых трансформаторов тока и напряжения на этикетку, закрепить ее на крышке отсека коммуникатора при помощи прозрачной крышки.

л) Заполнить разделы 13,14 паспорта счетчика.

м) Закрыть крышку клеммной колодки и опломбировать пломбой эксплуатирующей организации.

3.4. Контроль работоспособности счетчика в процессе эксплуатации

Показателями работоспособности счетчика в процессе эксплуатации являются:

- Наличие показаний на дисплее;
- Возможность перебора выводимых величин при помощи СПИ;
- Мигание индикаторов ТМА, ТМР с частотой, пропорциональной мощности, подаваемой на счетчик;
- Передача данных по имеющимся каналам связи.
- Отсутствие индикатора снижения питания ЧРВ на дисплее счетчика (см. приложение Е).

4 Техническое обслуживание

4.1 Счетчик является автоматическим прибором и специальных мер по техническому обслуживанию не требует. Следует периодически очищать кожух счетчика от пыли.

4.2 Поверка

Счетчики подлежат периодической поверке с межповерочным интервалом 10 лет, а также после ремонта.

Поверка осуществляется по методике поверки «Счетчики активной и реактивной энергии статические многофункциональные РиМ 889 исполнений: РиМ 889.00, РиМ 889.01, РиМ 889.02, РиМ 889.10, РиМ 889.11, РиМ 889.12 . Методика поверки ВНКЛ.411152.029 ДИ».

4.3 Проверка работоспособности счетчиков в процессе эксплуатации производится подключением калиброванной нагрузки и контролем передаваемой информации по имеющимся каналам связи или по измерению мгновенной мощности.

5 Текущий ремонт

Счетчик не подлежит ремонту на месте эксплуатации.

6 Транспортирование и хранение

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

6.2 Условия транспортирования: в транспортной и потребительской таре при условиях тряски с ускорением не более 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 70 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 95 % при температуре 30 °С.

6.3 Счетчики до введения в эксплуатацию следует хранить в транспортной или потребительской таре (упаковке).

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

6.5 При хранении на стеллажах и полках (только в потребительской таре) счетчики должны быть уложены не более чем в 10 рядов по высоте с применением прокладочных материалов через 5 рядов и не ближе 0,5 м от отопительной системы.

6.6 Хранение счетчиков без упаковки допустимо только в ремонтных мастерских с укладкой не более чем в 5 рядов по высоте с прокладками из картона или фанеры.

7 Указания по эксплуатации

7.1 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 55 °С для исполнений РиМ 889.00, РиМ 889.01, РиМ 889.02
- от минус 55 до 55 °С для исполнений РиМ 889.10 , РиМ 889.11, РиМ 889.12

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

7.2 Ручной вывод информации на дисплей счетчика всех исполнений при помощи СПИ выполняется при температуре окружающего воздуха не ниже минус 25° С.

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

7.4 Потребителю электроэнергии, эксплуатирующему счетчик, запрещается проводить любые работы по установке, монтажу и техническому обслуживанию счетчиков.

7.5 Счетчики сохраняют свои метрологические характеристики и функционирование резидентных интерфейсов связи в диапазоне температур до минус 40 (минус 55) °С при возможном резком снижении или полной потере контрастности дисплея.

7.6 Питание встроенных подогревателей и дополнительных коммуникаторов, устанавливаемых в дополнительный отсек счетчика, должно осуществляться от отдельного источника питания 220 В 50 Гц (например, трансформатора собственных нужд подстанции). Подключение питания подогревателей должно быть выполнено до наступления температур ниже минус 20 °С

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие счетчика требованиям ТУ 4228-027-11821941-2008 и ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 при соблюдении правил хранения, транспортирования и эксплуатации, а также при сохранности поверочной пломбы.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации – 3 года.

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

8.4 Гарантийные обязательства не распространяются на счетчики:

а) с нарушенной пломбой Госповерителя;

б) со следами взлома, самостоятельного ремонта;

в) с механическими повреждениями элементов конструкции счетчика или оплавлением корпуса, вызванными внешними воздействиями;

г) с расплавлением или выгоранием клеммников вследствие слабой затяжки винтов клеммной колодки при установке счетчика.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Схемы подключения счетчиков при эксплуатации

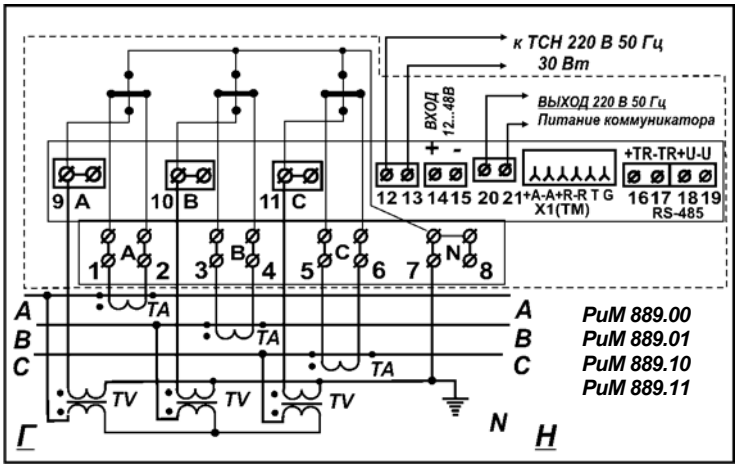


Рисунок А.1 -Схема подключения счетчиков РиМ 889.00, РиМ 889.01, РиМ 889.10, РиМ 889.11

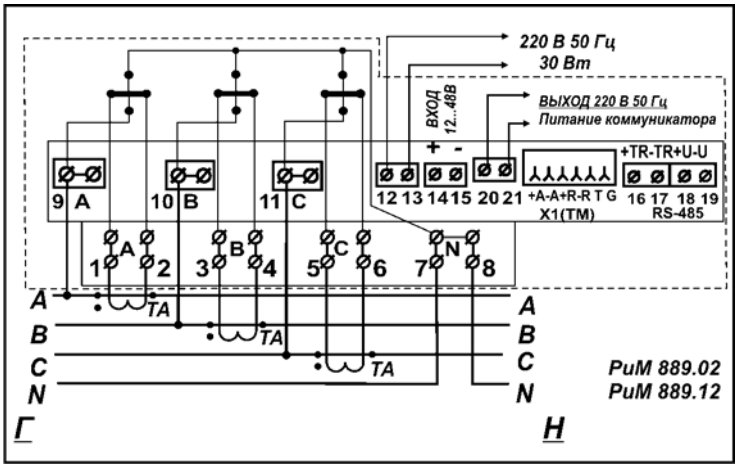
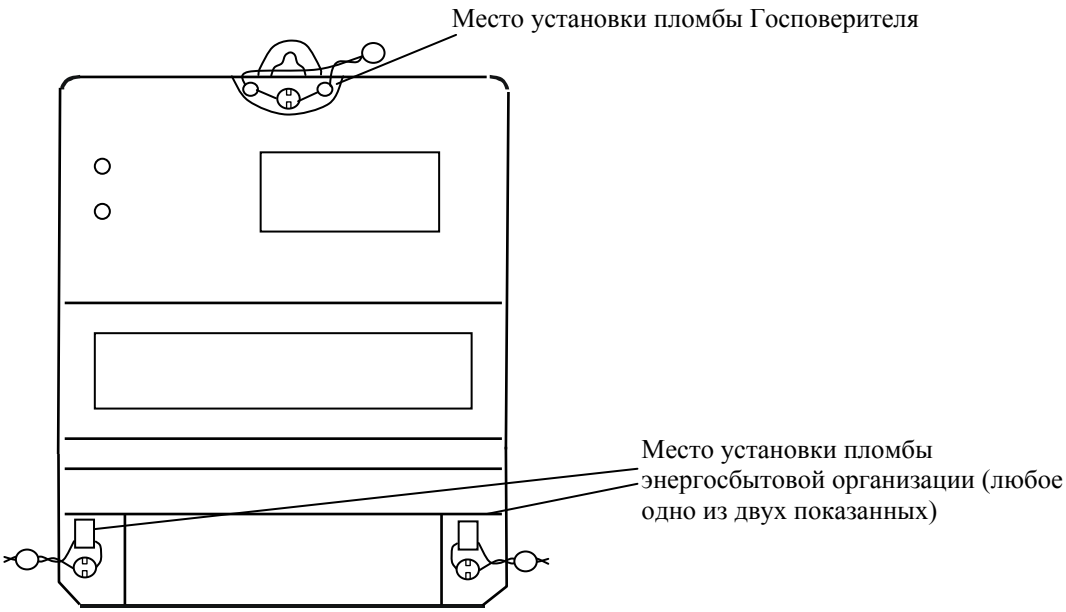


Рисунок А.2 -Схема подключения счетчиков РиМ 889.02, РиМ 889.12

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Места установки пломб



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Установки счетчика при выпуске из производства

Установки счетчика при выпуске из производства:

Сетевой адрес интерфейса RS-485 сетевой адрес совпадает с двумя последними цифрами заводского номера

Скорость обмена - 4800 Бод.

Пароль для записи (транспортный пароль) – пустой.

Пароль для чтения (транспортный пароль) – пустой.

Тип пароля – обычный пароль.

Описание - отсутствует.

Тарификация - работа в однотарифном режиме.

Индикация - на индикатор выводятся: суммарная активная энергия прямого направления, суммарная реактивная энергия прямого направления, суммарная по фазам активная мощность, суммарная по фазам реактивная энергия, показания по 1 тарифу текущие и на ЧРВ.

Время индикации параметра на дисплее автопереключение индикации 5 сек .

Автоматический переход на летнее / зимнее время - флаг установлен.

Расчетный день – 1 число месяца.

Расчетный час – 00 часов, 00 минут.

Период интегрирования текущей активной мощности для определения Ринт - 1 мин.

Период усреднения мощности для перехода на тариф при превышении УПМ - 5 сек.

Период фиксации показаний для профилей потребления - 30 мин.

Коэффициенты трансформации по напряжению и току – 1 (справочные данные, не учитываются в показаниях счетчика).

Сопротивление потерь линии – 0,0 Ом.

Пороги для журналов качества сети - 0 по всем величинам (что соответствует отсутствию мониторинга по параметрам).

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
Журналы показаний и прочие параметры

МЭС ведет следующие журналы:

Вид журнала	Назначение	Количество записей	Частота обновления
Годовой журнал (на РДЧ за 24 месяца)	Фиксация значений всех счетчиков потребления (по всем видам энергии и направлениям) и пика активной мощности на РДЧ	24	1 раз в месяц
Журнал профилей потребления	Фиксация значений счетчиков энергий в 4 квадрантах через выбранный интервал времени	8784	Программируется в интервале от 1 до 60 минут
Журнал событий по tg φ	Фиксация времени выхода значений tgφ за порог и возврата за порог	256	По превышению значения и по возврату в норму
Журнал качества сети (напряжение, провал по напряжению, частота)	Фиксация времени выхода значений за пороги (верхний и нижний, провала) напряжения и частоты, и возвращения, с указанием фаз.	256	По мере наступления событий
Журнал установок	Фиксация времени и кода события (программирование параметров счетчика и состояние электронной пломбы)	256	По мере наступления событий
Журнал включений	Фиксация времени включения/отключения сетевого напряжения	128	По мере наступления событий

Журналы используются при анализе потребления абонентов в случае применения МЭС в автоматизированной системе. При бытовом использовании МЭС журналы не имеют практического применения, так как прочитать журналы можно только специализированными средствами.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)
Краткое руководство по работе с программой Setting_Rm_889

Программа **«*Setting_Rm_889. exe*»** предназначена для конфигурирования счетчиков **РиМ 889** через резидентные интерфейсы:

- интерфейс RS-485;
- оптический интерфейс, предназначенный для подключения коммуникаторов (интерфейс IrDA).

Программа работает под управлением операционных систем Windows 98 и выше. Для работы с программой требуется:

- компьютер с HDD 10 М байт свободного места, RAM 64 М байт, процессор типа Pentium,
- конвертор (например, USB/RS-485) с компакт-диском установочных драйверов
- компакт-диск с комплектом эксплуатационных документов, сервисным ПО.

Установки счетчика при выпуске из производства:

Установки счетчика при выпуске из производства - см. приложение В.

Программа позволяет изменить эти установки, считать информацию со счетчика, а также установить точное время ЧРВ счетчика в соответствии с часовым поясом региона.

Для конфигурирования счетчика или считывания информации следует подключить выходы интерфейса RS-485 счетчика (+TR, -TR +U –U) к USB порту компьютера через 4-х проводный кабель и соответствующий конвертор (например USB/RS-485) или другие аналогичные устройства, с установленной программой конфигурирования «Setting_Rm_889.exe» в последовательности:

- выключить компьютер
- снять сетевое напряжение со счетчика
- подключить выход интерфейса RS-485 счетчика к USB порту компьютера через конвертор USB/RS-485
- включить компьютер
- подать сетевое напряжение на счетчик.
- запустить программу «Setting_Rm_889.exe», в рабочем окне «Программирование РиМ 889»перейти на панель «Параметры связи» (см. рисунок 1)

1 Описание рабочего окна программы

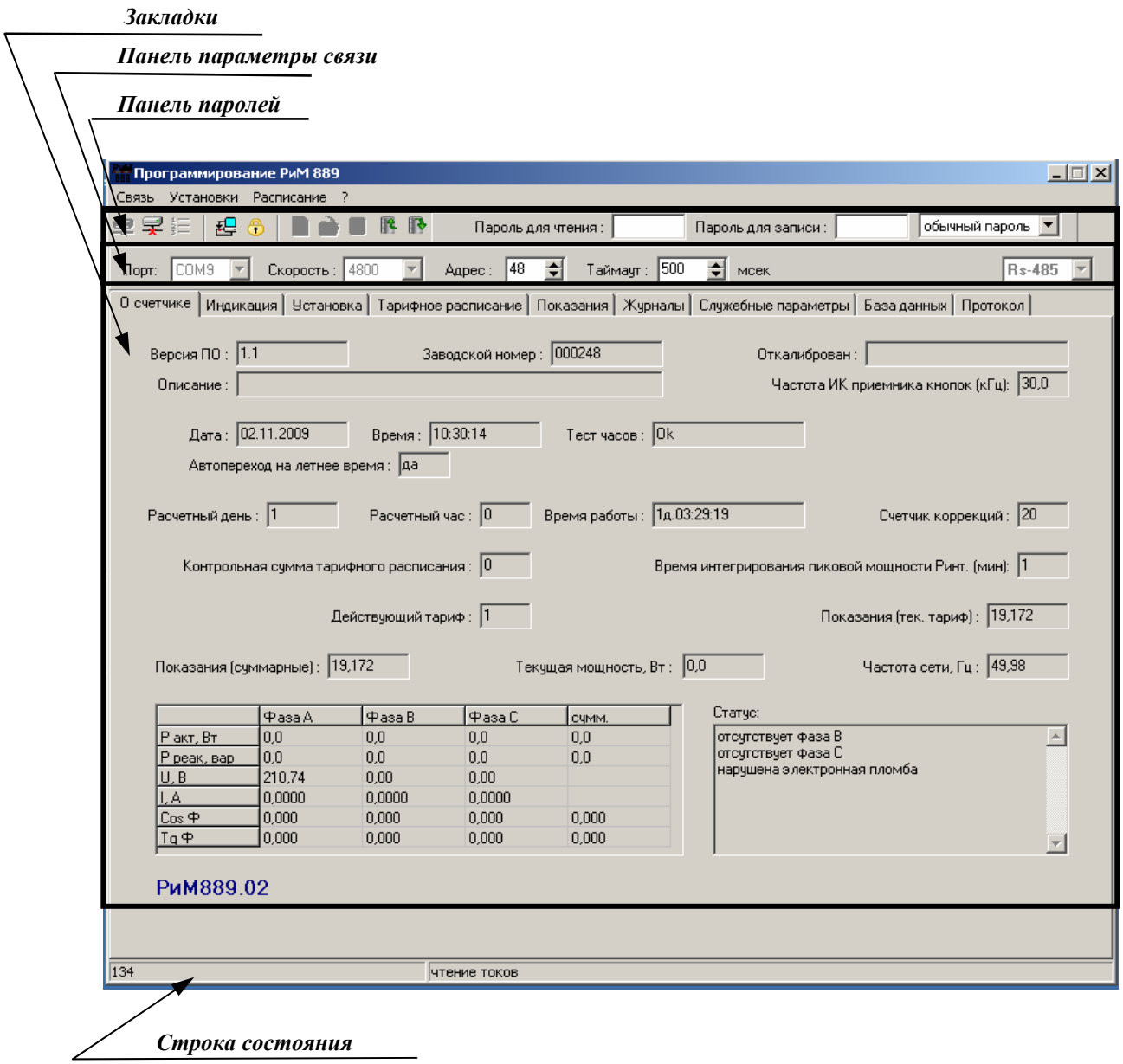


Рисунок 1 - Расположение панелей в рабочем окне программы «Программирование РиМ 889»

В верхней строке рабочего окна программы расположено меню, позволяющее выполнить все операции при конфигурировании счетчика, при считывании информации. Команды дублированы кнопками на панели «Панель паролей». Рабочее окно программы состоит из панелей «Панель паролей», «Панель параметры связи» и «Закладки» в нижней части рабочего окна расположена строка состояния, в которой отображается число успешно выполненных команд и текущая команда (см.. рисунок 1).

2 Установление связи со счетчиком

Для установления связи со счетчиком необходимо ввести данные в поля панелей «Панель паролей» и «Панель параметры связи» (см. рисунок 1):

2.1 Панель «Панель параметры связи»

Порт - эмулированный Com - порт компьютера, к которому подсоединен конвертор USB/RS-485,

Скорость – скорость обмена компьютера со счетчиком, при выпуске из производства 4800,

Адрес – адрес счетчика, при выпуске из производства это две последние цифры заводского номера

Таймаут - определяет время ожидания отклика от счетчика. По истечении этого времени, если отклик не будет получен, приложение считает, что нужно повторить сеанс связи. *Рекомендуемое значение «500»*

Тип канала связи – «RS-485» - при связи через встроенный интерфейс RS-485, «РиМ 011» при связи через служебный оптический интерфейс, предназначенный для подключения коммуникаторов (интерфейс IrDA)

2.2 Панель «Панель паролей»

Пароль для чтения - требуется для получения информации со счетчика. При неправильном пароле для чтения сеанс связи будет разорван, при выпуске из производства «пустой».

Пароль для записи - необходимо ввести при записи установок, тарифного расписания и служебных параметров в счетчик, при выпуске из производства «пустой».

2.2.1 Виды паролей:

Обычный пароль – пароль передается по каналу связи в незашифрованном виде при выпуске из производства «обычный тип пароля».

Пароль РиМ (только при связи через встроенный интерфейс RS-485) – используется при работе счетчика в интегрированных системах сбора данных, разработчиками которых является ЗАО "Радио и Микроэлектроника".

Внимание! С целью защиты от перебора паролей после трех неверно введенных паролей счетчик блокируется на 5 минут и во время блокировки не реагирует даже на верно введенный пароль. Для того, чтобы разблокировать счетчик, надо оставить его включенным на 5 минут и в это время не проводить установки

2.3 Установление связи

После заполнения панелей «Панель параметры связи» и «Панель паролей», следует выполнить команду «**Связь/Установить»** с использованием команд меню. Если связь со счетчиком установлена, то поля **Закладки** «О счетчике» (см. рисунок 1) заполнятся данными о конфигурируемом счетчике, в строке состояния (см. рисунок 1) будут отображаться: число успешно выполненных команд и текущая команда, на панели «Панель паролей» появиться символ .

Если связь со счетчиком установить не удалось, необходимо проверить правильность ввода данных в панели связи, панели паролей, правильность подключения счетчика.

Если сетевой адрес счетчика не известен, то следует затем выполнить команду **«Связь / Поиск адреса»,** при этом программа будет пробовать связываться со счетчиком, перебирая адреса от 0 до 255.

3 Описание закладок рабочего окна программы

3.1 Закладки «О счетчике» и «Индикация»

При успешном установлении связи, программа автоматически обновляет информацию, отображаемую на закладках «**О счетчике»** и «**Индикация»**. На данных закладках отображаются данные:

Версия ПО: версия программного обеспечения счетчика.

Заводской номер: заводской номер счетчика.

Описание: любая текстовая информация (не более 48 символов).

Дата, время: текущие дата и время счетчика.

Тест часов: самодиагностика часов реального времени счетчика (ЧРВ), при успешном тестировании отображается **«Ок»**.

Автопереход на летнее время: если этот флаг установлен, то счетчик будет автоматически переводить время на час вперед в последнее воскресенье марта в 2 часа ночи и переводить время на час назад в последнее воскресенье октября в 3 часа ночи.

Действующий тариф: действующий на текущее время тариф.

Расчетный день, час (РЧД): счетчик фиксирует показания потребления электроэнергии по всем тарифам (и некоторые другие показания) по достижении соответствующего сочетания дня и часа для каждого месяца.

Время работы: время нарастающим итогом, когда счетчик был включен (в формате: дни часы:минуты:секунды).

Счетчик коррекций: каждое изменение устанавливаемых параметров приводит к увеличению этого счетчика на 1. Последние изменения можно посмотреть в закладке **«Журналы»**.

Контрольная сумма тарифного расписания: тарифному расписанию ставится в соответствие этот параметр. Для однотарифного режима он равен 0. Для других тарифных расписаний этот параметр позволяет контролировать идентичность расписания в различных счетчиках.

Время интегрирования средней мощности: счетчик позволяет зафиксировать максимальную потребленную активную мощность за отчетный период времени. Учитывается не мгновенная мощность, а усредненная мощность за период времени, определяемый данным параметром.

Статус: показывает особенности потребления счетчика.

Автопереключение индикации: определяет сколько секунд отображается каждый параметр, отмеченный в списке "Индикатор".

Индикатор: отмеченные параметры будут отображаться на индикаторе в течении времени, определенным параметром "Автопереключение индикации", либо по нажатию СПИ.

Также отображаются показания, текущие мощности (активная и реактивная) и параметры качества сети: напряжение (пофазно), ток (пофазно), cos φ (пофазно и суммарно), tg φ (пофазно и суммарно).

3.2 Закладка «Установка»

На этой закладке производятся запись основных установок и параметров при конфигурировании счетчика. Перед записью установок нужно **обязательно** ввести пароль для записи в «Панель параметры связи» (см п. 2.2). При выпуске из производства счетчик приходит с пустым паролем.

Внимание! С целью защиты от перебора паролей после трех неверно введенных паролей счетчик блокируется на 5 минут и во время блокировки не реагирует даже на верно введенный пароль. Для того, чтобы разблокировать счетчик, надо оставить его включенным на 5 минут и в это время не проводить установки.

Для записи параметров в счетчик отметить на панели «**Установки для записи»** флажки

Параметры связи: в счетчик можно записать новый адрес в сети RS-485 (от 0 до 255) и скорость обмена (от 4800 до 115200).

Время: вместе с установкой времени счетчику разрешается (запрещается) самостоятельно переходить на летнее время и возвращаться на зимнее.

Интегрирование средней мощности: определяет время усреднения максимальной потребленной активной мощности за отчетный период времени.

Описание: любая текстовая информация (не более 48 символов).

Новый пароль на запись: изменить параметры функционирования счетчика (в том числе время и тарифное расписание) может любой человек, имеющий к доступ ко счетчику по сети RS-485 и знающий пароль для записи, записанный в счетчик. При выпуске из производства счетчик приходит с пустым паролем. Для того, чтобы защитить счетчик от постороннего вмешательства **следует** записать в него новый пароль. Пароль состоит из любых печатных символов (цифры, русские и латинские буквы, знаки пунктуации) и имеет длину не более 6. После изменения пароля, пароль для доступа во время работы должен устанавливаться в соответствии с проведенными изменениями.

Новый пароль на чтение: для получения информации со счетчика нужно предварительно ввести пароль для чтения. От изготовителя счетчик приходит с пустым паролем для чтения. Пароль состоит из любых печатных символов (цифры, русские и латинские буквы, знаки пунктуации) и имеет длину не более 6. *Для изменения пароля на чтение не требуется вводить пароль для записи, достаточно корректного ввода пароля для чтения*. В случае пустого пароля счетчик будет выдавать информацию и без предварительного ввода пустого пароля для чтения.

Внимание! С целью защиты от перебора паролей после трех неверно введенных паролей счетчик блокируется на 5 минут и во время блокировки не реагирует даже на верно введенный пароль. Для того, чтобы разблокировать счетчик, надо оставить его включенным на 5 минут и в это время не проводить установки.

Тип пароля: при выборе обычного пароля он будет передаваться по сети RS-485 в незашифрованном виде. Этот тип пароля рекомендуется использовать. **Пароль РиМ** следует выбирать, когда счетчик используется в системах сбора данных, разработанных ЗАО "Радио и Микроэлектроника". В этом случае пароль будет передаваться по сети RS-485 в зашифрованном виде.

Расчетный день, час (РЧД): счетчик фиксирует показания потребления электроэнергии по всем тарифам (и некоторые другие показания) по достижении соответствующего сочетания дня и часа для каждого месяца.

Индикация: отмеченные параметры будут отображаться на дисплее счетчика в течении времени, определенным параметром "Автопереключение индикации", либо по нажатию СПИ.

Сброс индикации пломбы: при постороннем вскрытии счетчика индикатор электронной пломбы при ее вскрытии включится, пока не будет сброшен.

Выполнить команду **Установки / Записать** после того, как нужные флаги будут отмечены и соответствующие параметры установлены. После завершения операции записи на панели инструментов появится и исчезнет символ круга зеленого цвета . Появление кружка красного цвета , означает, что по крайней мере одно из заданий не было выполнено. Информация об ошибке отображается на закладке **«Протокол»**. Все проведенные установки фиксируются в базе данных на закладке «**База данных»**.

Внимание! Запись тарифного расписания и служебных параметров осуществляется отдельно.

3.3 Закладка «Тарифное расписание»

Счетчик поддерживает 8 тарифов, в том числе переход на специальный тариф при превышении УПМ, таблицу праздничных дней и таблицу переносов перенесенных рабочих или праздничных дней

Закладка предназначена для занесения тарифного расписания в счетчик при конфигурировании.

Закладка «Тарифное расписание» (см. рисунок 2) состоит из вкладок «Расписание» и «Праздники и коэффициент лимита»

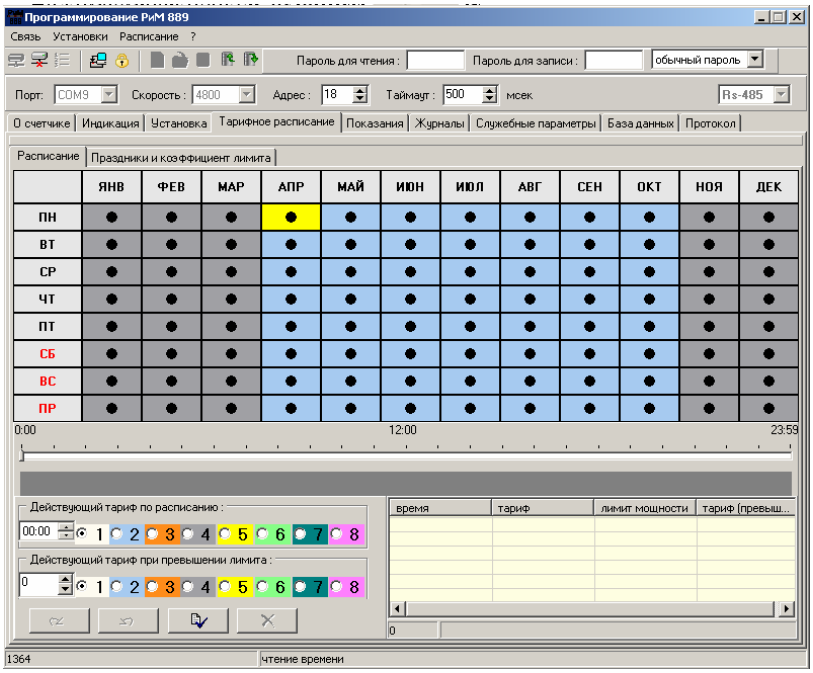


Рисунок 2 - Закладка «Тарифное расписание»

Вкладка «Расписание» состоит из Таблицы в верхней части экрана, списка действующих тарифов по расписанию и списка действующих тарифов при превышении лимита (УПМ) (см. рисунок 2).

Таблица в верхней части экрана - визуальное представление вводимого (существующего) тарифного расписания на год с разбивкой на месяцы и дни недели (включая праздники):

- столбцы – месяцы;
- строки – дни недели, в отдельную категорию вынесены праздничные дни;
- ячейка – пересечение столбца и строки.

<u>Цветовое представление ячейки.</u>

Ячейки в таблице могут быть темно-серого, кремового, голубого и желтого цвета, с точкой красного, черного цвета или без нее.

Цвет ячейки таблицы означает:

- *темно-серый* – незаполненное тарифное расписание;

- *желтый* – фокус (ячейка таблицы, выбранная для задания параметров расписания);
- *голубой* – ячейка или группа ячеек, выбранные для редактирования;
- *кремовый* – заполненное тарифное расписание;
- *комбинированное цветовое заполнение (темно-серый / кремовый, голубой, желтый)*– набор цветов соответствует комбинации тарифов, предусмотренных для этой ячейки.

Черная точка в ячейке таблицы – совпадение значений параметров тарифного расписания относительно ячейки, выбранной в качестве фокуса,

Красная точка – данные изменены, но не сохранены.

Основные процедуры, используемые при работе с таблицей

Выделение ячейки:

– нажатие левой кнопки мыши на любой ячейке таблицы определяется фокус (цвет ячейки изменится на желтый).

Выделение других ячеек (выделенные ячейки будут голубого цвета) возможно с помощью:

– нажатия клавиши <Shift> и левой кнопки мыши для области выделения относительно фокуса;

– нажатия <Ctrl> и левой кнопки мыши для выделения еще одной ячейки.

Выделение ячеек необходимо для копирования данных из одной ячейки в другие или для ввода одинакового тарифного расписания для всех выделенных ячеек.

Пример: чтобы скопировать существующее на определенный месяц/день недели тарифное расписание, нужно определить фокус (т.е. ту ячейку, откуда данные будут копироваться) и выделить область (куда нужно скопировать), затем сохранить данные (см. ниже).

Список действующих тарифов по расписанию и список действующих тарифов при превышении УПМ (лимита)

Время– это время (ЧЧ:ММ), с которого начинает действовать тариф. Если первая запись не 00:00, то до времени, определенного в 1-ой записи таблицы действует тариф предыдущих суток.

Действующий тариф по расписанию – список тарифов на соответствующее время.

Лимит мощности – установленный порог мощности (УПМ), кВт, при превышении которой начинает действовать специальный тариф. Значение лимита мощности для счетчиков трансформаторного включения определяется по правилам, приведенным на закладке «Праздники и коэффициент лимита»: лимит мощности определяется как значение поля лимита тарифного расписания, умноженное на тысячу и деленное на коэффициент лимита тарифного расписания (Вт). Если коэффициент равен 1, то единице лимита мощности соответствует кВт.

Действующий тариф при превышении лимита (УПМ) – специальный тариф, действующий при превышении установленного порога мощности.

Если установленный порог мощности не определен, то действующий тариф при превышении лимита равен действующему тарифу по расписанию, а значение лимита равно 0.

3.3.1 Формирование тарифного расписания.

3.3.1.1. Порядок ввода данных:

– Определить месяцы, дни недели, необходимые для ввода тарифного расписания.
– Ввести время начала действия тарифа (ЧЧ:ММ).
– Выбрать в этой же строке номер тарифа.
– Выбрать (или ввести) лимит мощности (кВт).
– Выбрать номер тарифа при превышении лимита мощности, если лимит больше 0.

Записать введенную строку тарифного расписания можно тремя способами:

- с помощью нажатия кнопки ;
- выбрать <Добавить> из контекстного меню из таблицы значений;
- вводом <Insert>.

Сохранить запись: нажать кнопку .

3.3.2 Изменение сформированного тарифного расписания.

Для изменения сформированного тарифного расписания необходимо выполнить операции

- Определить фокус (выбрать нужную ячейку);
- Выделить требуемые ячейки;
- Удалить запись (выделить запись, нажать кнопку <Del> расположенную на клавиатуре или нажать кнопку);

Ввести новую запись (см. п. .3.3.1.1).

3.3.3 Установка значений УПМ

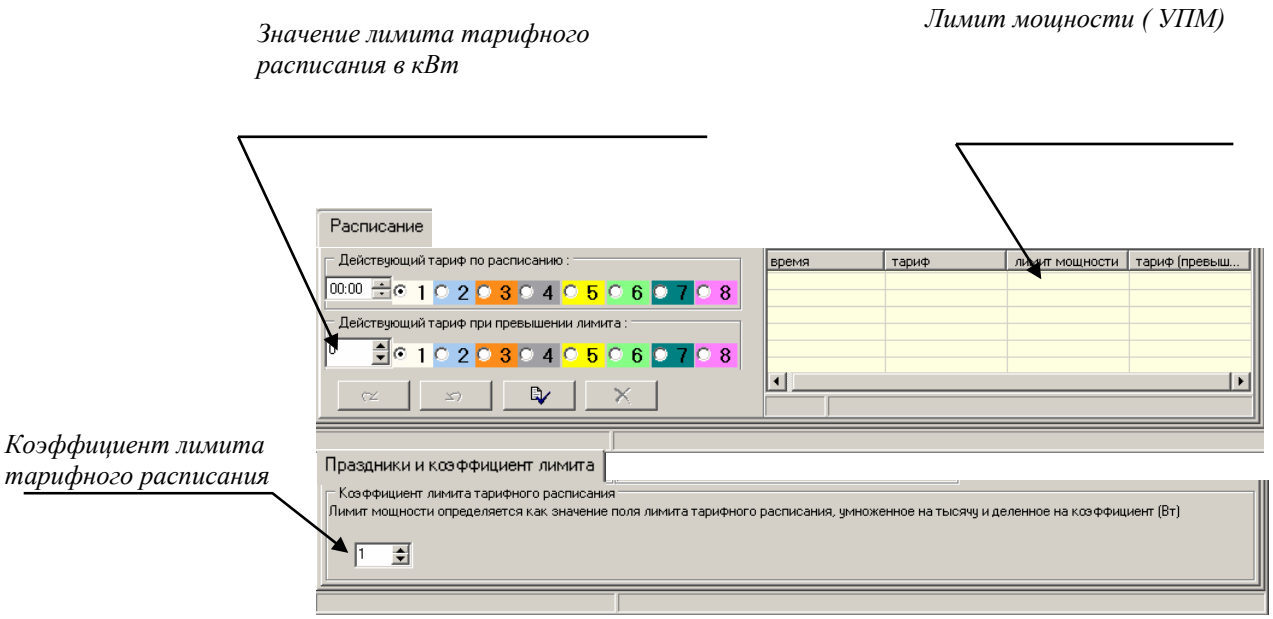


Рисунок 3 – расположение полей, используемых при установке УПМ

Для задания требуемого значения УПМ (см. рисунок 3) следует:

– в поле « Значение лимита тарифного расписания» ввести требуемое значение УПМ в кВт, определенное договором на поставку электроэнергии,

– в поле «Коэффициент лимита тарифного расписания» ввести целое число (в примере на рисунке 3 – это 1), необходимое для учета значений коэффициентов трансформации трансформаторов, использованных при подключении счетчика.

– в поле «Лимит мощности (УПМ)» автоматически появится значении УПМ в кВт или Вт в зависимости от введенного значения коэффициента лимита тарифного расписания.

Таким образом задается значение УПМ в Вт при занесении тарифного расписания в счетчики, подключаемые с использованием трансформаторов. При коэффициенте, равном единице, значение УПМ устанавливаются только в целых значениях кВт.

3.3.4 Заполнение таблицы праздничных дней и таблицы переносов перенесенных рабочих или праздничных дней

Для изменения праздничных дней служит панель «Праздники» расположенная на вкладке «Праздники и коэффициент лимита» (см. рисунок 4).

Для формирования списка праздничных дней на текущий год необходимо:

- Выбрать необходимый месяц года на панели «Праздники» в поле «Месяц»;
- Выбрать необходимый день месяца в поле «День»;
- Нажать кнопку «Добавить».

В таблице панели отобразится выбранный день месяца, который будет считаться праздничным днем. Чтобы удалить праздничный день, следует выделить необходимую строку и нажать кнопку «Удалить». Чтобы восстановить праздничные дни по умолчанию на текущий год, необходимо нажать кнопку «Восстановить праздники».

Для заполнения таблицы перенесенных рабочих и праздничных дней (таблицы переносов, см рисунок 4) необходимо заполнить таблицу переносов в последовательности:

- Выбрать необходимый день года на панели «Переносы» в поле календаря;
- Выбрать необходимый день недели в поле «По графику»;
- Нажать кнопку «Добавить», в таблице отобразится день (ДД;ММ;ГГГГ) по графику выбранного дня недели.

Чтобы отменить установленный перенос дня (статус дня), необходимо выделить необходимую строку в таблице «Переносы» и нажать кнопку «Удалить»

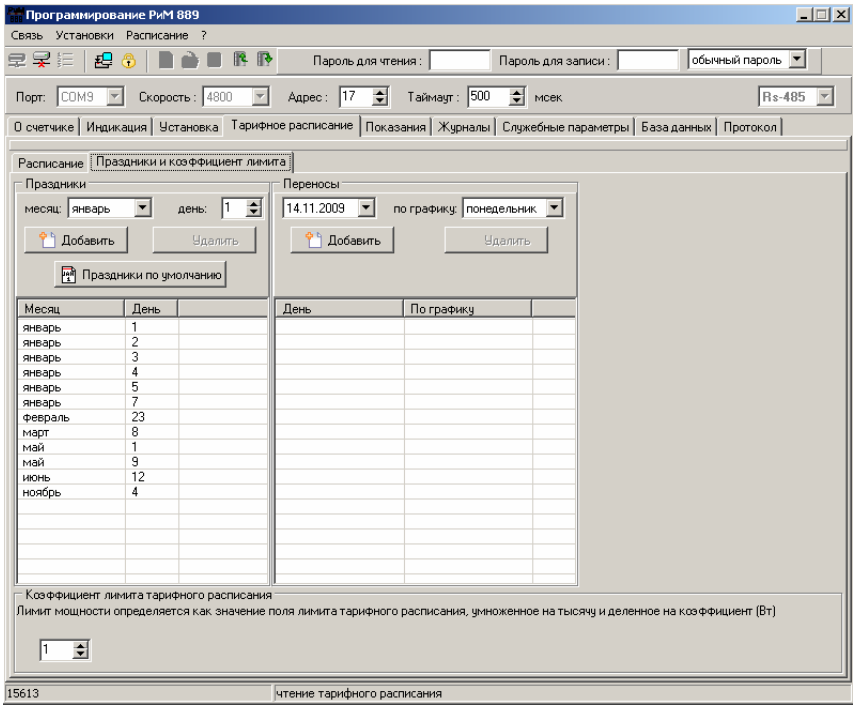


Рисунок 4 - – Вкладка «Праздники и коэффициент лимита»

Внимание! *Праздничный день, установленный в каком-либо году, будет считаться праздничным и во всех последующих годах. Перечень перенесенных дней (выходные или праздничные) действителен только в течение выбранного года.*

Пример формирования тарифного расписания:
Требуется сформировать тарифное расписание, состоящее из пунктов:

1 С апреля по октябрь действует 1-ый тариф.
2 С ноября по март, в праздничные и воскресные дни действует 1-ый тариф.
3 С ноября по март в будние дни с 19:00 по 07:00 действует 1-ый тариф.
4 С ноября по март в будние дни с 07:00 по 19:00 действует 2-ой тариф.
5 С ноября по март в субботу действует 1-ый тариф, но если с 07:00 по 19:00 будет превышен лимит мощности 2 кВт, то действует 1-ый тариф.

Формирование тарифного расписания :

- выполнить команду **Расписание / Новое**.

Выполнение п. 1

- нажать клавишу (**Shift** выделяет диапазон, или **Ctrl** добавляем к выделенному ячейку) и выделить диапазон ячеек : *с понедельника апреля по праздник октября*. (см. рисунок 5)
- выбрать действующий тариф по расписанию **1**.
- выбрать действующий тариф при превышении лимита **1**.
- установить время **00:00**.
- нажать кнопку «**Добавить**»
- нажать кнопку «**Сохранить**».

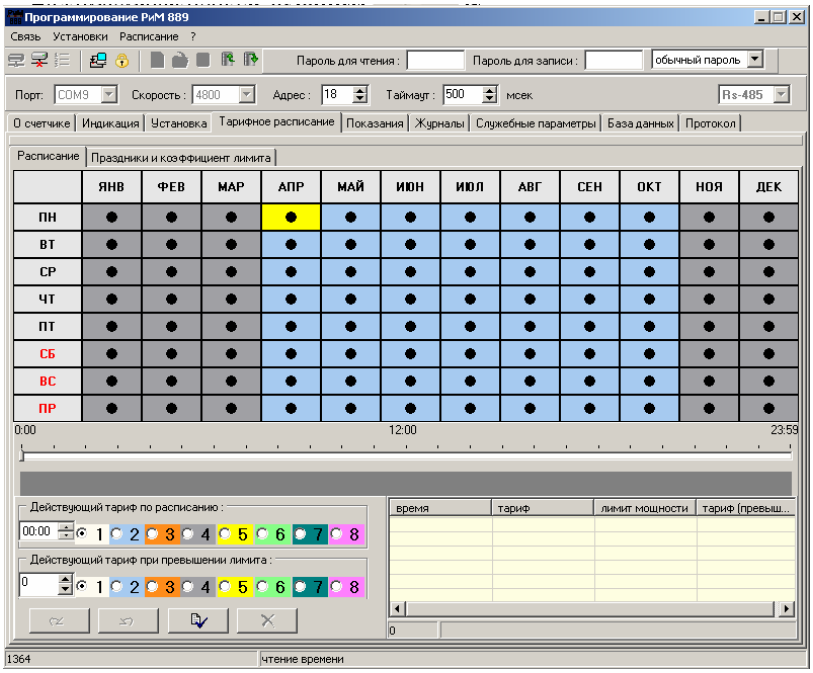


Рисунок 5 – Пример формирования тарифного расписания

Выполнение п.2

- выделить ячейки с *воскресенья января по праздник марта и с воскресенья ноября по праздник декабря* (см. рисунок 6).
- выбрать действующий тариф по расписанию **1**.
- выбрать действующий тариф при превышении лимита **1**.
- установить время **00:00**.
- нажать кнопку **Добавить**.
- нажать кнопку **Сохранить**.

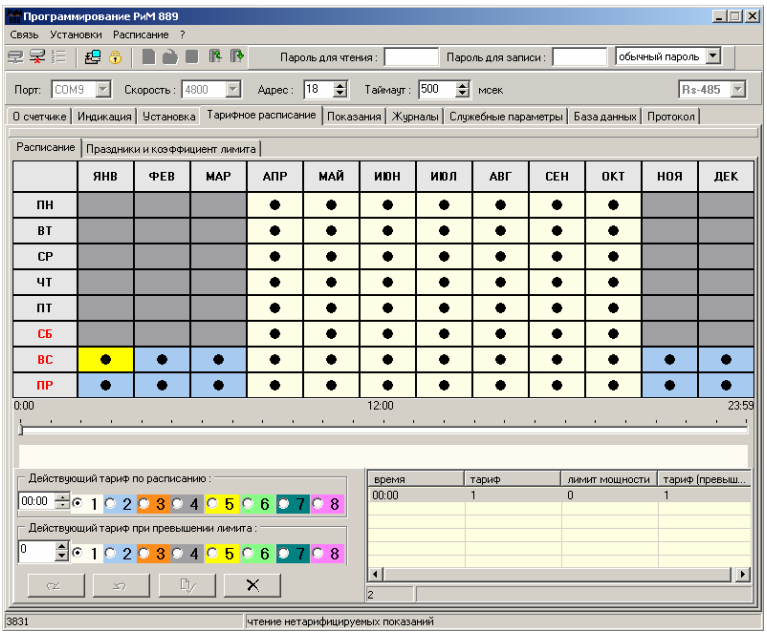


Рисунок 6 – Пример формирования тарифного расписания

Выполнение п.3

- выделить ячейки, с *понедельника января по пятницу марта и с понедельника ноября по пятницу декабря* (см. рисунок 7)
- выбрать действующий тариф по расписанию **1**.
- выбрать действующий тариф при превышении лимита **1**.
- установить время **00:00**.
- нажать кнопку **Добавить**.
- выбрать действующий тариф по расписанию **2**.
- выбрать действующий тариф при превышении лимита **2**.
- установить время **07:00**.
- нажать кнопку **Добавить**.
- отметить действующий тариф по расписанию **1**.
- отметить действующий тариф при превышении лимита **1**.
- установить время **19:00**.
- нажать кнопку **Добавить**.
- нажать кнопку **Сохранить**.

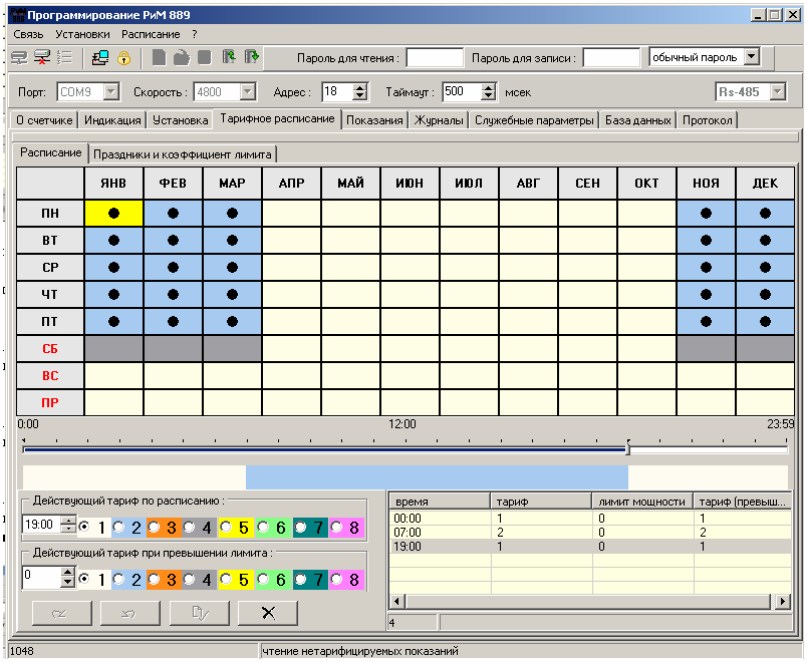


Рисунок 7– Пример формирования тарифного расписания

Выполнение п.4

- выделить ячейки, с *субботы января по субботу марта и с субботы ноября по субботу декабря* (см. рисунок 8).
- выбрать действующий тариф по расписанию **1**.
- выбрать действующий тариф при превышении лимита **1**.
- установить время **00:00**.
- нажать кнопку **Добавить**.
- выбрать действующий тариф по расписанию **1**.
- выбрать действующий тариф при превышении лимита **2**.
- установить лимит мощности **2**
- установить время **07:00**.
- нажать кнопку **Добавить**.
- выбрать действующий тариф по расписанию **1**.
- выбрать действующий тариф при превышении лимита **1**.
- установить лимит мощности **0**
- установить время **19:00**.
- нажать кнопку **Добавить**.
- нажать кнопку **Сохранить**.

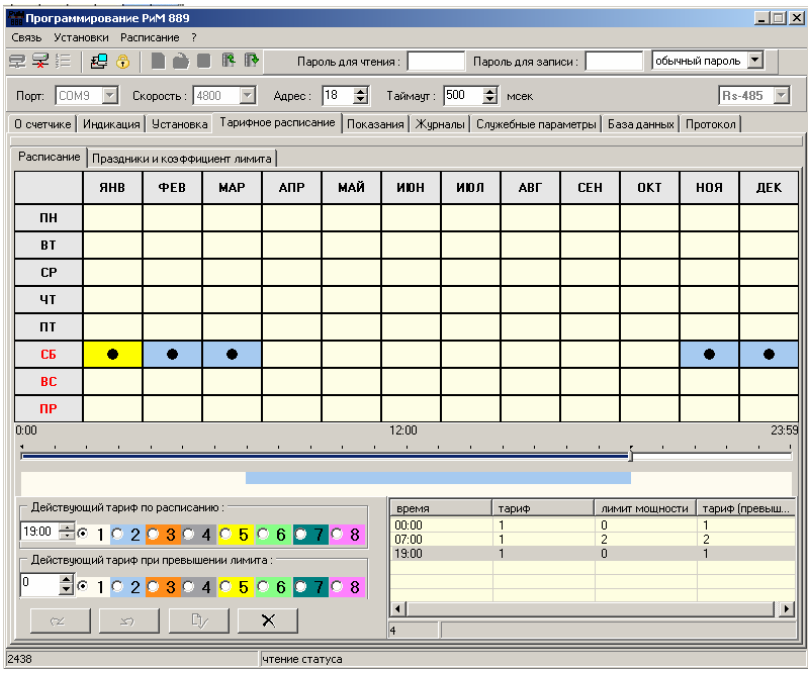


Рисунок 8 – Пример формирования тарифного расписания

3.3.5 Запись сформированного тарифного расписания в счетчик

Сформированное по пп. 3.3.1 – 3.3.4 тарифное расписание включая таблицы праздников и переносов записать в счетчик при помощи команды **Расписание / Записать.** При успешной записи расписания, в окне программы появится, исчезнет символ круга зеленого цвета

Внимание! С целью защиты от перебора паролей после трех неверно введенных паролей счетчик блокируется на 5 минут и во время блокировки не реагирует даже на верно введенный пароль. Для того, чтобы разблокировать счетчик, надо оставить его включенным на 5 минут и в это время не проводить установки

3.4 Закладка «Показания»

Показания подразделяются на:

Тарифицируемые: показания потребленной активной электроэнергии прямого направления по всем 8-ми тарифам, текущие и на РДЧ (в кВт•ч).

Нетарифицируемые: пофазные и суммарные показания (суммарные и на РДЧ) потребленной активной энергии прямого и обратного направления, реактивной энергии по четырем квадрантам, энергии потерь, суммарные и на РДЧ.

Пиковая мощность: зафиксированное среднее значение активной мощности на программируемом интервале (активная пиковая мощность, Ринт) и зафиксированное максимальное значение средней активной мощности на месячном интервале (максимальная пиковая на Ррдч) Мощность усредняется за время, определяемое параметром «Время интегрирования средней мощности» расположенном на закладке «Служебные параметры» п.3.6

Данные на закладке Показания автоматически не обновляются. Чтобы заполнить таблицу необходимо нажать на кнопку «Прочитать». Поддержка фиксации показаний на расчетный день и час, как и фиксация средней мощности возможна только при работающих ЧРВ и установленном времени. Для работы закладки необходимо чтобы в поле **«Тест часов»** на закладке **«О счетчике»** должно быть заполнено надписью **«Ok»**. Сброс показаний на расчетный день и час приводит к тому, что

показаниями на РЧД становятся текущие показания.Все таблицы показаний экспортируются в Excel при условии, что на компьютере установлен Microsoft Office.

3.5 Закладка «Журналы»

В процессе работы счетчик фиксирует измеряемые значения в соответствующих областях памяти, называемых **Журналами**. Виды журналов:

Годовой: в момент наступления расчетного дня и часа происходит запись данных в этот журнал. Фиксируются показания активной электроэнергии прямого направления по всем 8-ми тарифам, суммарная активная электроэнергия прямого и обратного направления (в кВт.ч), реактивная электроэнергия по всем четырем квадрантам (в квар.ч), энергия потерь (кАА.ч), средняя мощность (Вт) и время фиксации средней мощности. Емкость годового журнала - 24 месяца.

Профили потребления (профили нагрузки): счетчик записывает профили нагрузки для активных и реактивных, прямых и обратных мощностей, пофазно и суммарно. Период фиксации может быть от 1-ой минуты до 1-го часа. Емкость журнала зависит от периода фиксации. При периоде фиксации в один час емкость журнала один год. После подключения счетчика нужно установить дату и нажать на кнопку **Прочитать**. Если установлен флаг **с учетом коэффициента трансформации**, то полученные из счетчика показания будут умножаться на коэффициенты трансформации по току и по напряжению, установленные в счетчике.

Качества сети: в этом журнале фиксируются факты отклонения напряжения и частоты от нормальных значений и возвращение этих параметров в норму. Нижние и верхние нормальные значения напряжения и частоты определяются на закладке «**Служебные параметры»**.

Тангенса Ф: в этом журнале фиксируются факты отклонения тангенса Ф от нормальных значений и возвращение в норму. Граница нормы определяются на закладке «**Служебные параметры»** .

Установок (коррекций): в этом журнале фиксируется факт коррекции того либо другого параметра счетчика. Емкость журнала 256 записей.

Включений: в этом журнале фиксируется время включения и выключения счетчика.

Данные на закладке «**Журналы»** автоматически не обновляются. Журналы можно распечатать на принтере. Журналы экспортируются в *Excel* при условии, что на компьютере установлен *Microsoft Office*.

3.6 Закладка «Служебные параметры»

В группу **служебные параметры** объединены настройки и данные, специальные для счетчика **РиМ 889**:

Коэффициенты трансформации по напряжению (TV), по току (TA): справочные данные, никак не участвующие в подсчетах электроэнергии и мощности.

Сопротивление потерь линии: параметр, участвующий в подсчете энергии потерь.

Порог по тангенсу: при значения тангенса выше границы факт отклонения фиксируется в журнале тангенса Ф (событий по tg φ). Если порог равен 0, то контроль по tgφ не ведется.

Пороги по напряжению: при значении напряжения ниже нижней границы или выше верхней факт отклонения фиксируется в журнале качества сети. Если один из порогов равен 0, то контроль в этом направлении не ведется. Верхний порог должен быть больше нижнего. 1 единица соответствует 1 В.

Пороги по частоте: при значении частоты ниже нижней границы или выше верхней факт отклонения фиксируется в журнале качества сети. Если один из порогов равен 0, то контроль в этом направлении не ведется. Верхний порог должен быть больше нижнего. 1 единица соответствует 0,01 Гц.

Период усреднения мощности для перехода на тариф при превышении лимита: тарифное расписание предусматривает переход на другой тариф при превышении лимита мощности, определенного в закладке «**Тарифное расписание**». При расчете мощности в данном случае используется не мгновенная мощность, а усредненная. Данный параметр и определяет время усреднения мощности.

Период фиксации показаний для профилей потребления: определяет дискрету для построения профиля мощности в журнале профилей потребления (профилей нагрузки).

Данные параметры не обновляются автоматически. Для получения их необходимо нажать кнопку «**Прочитать**». Запись этих параметров возможно при корректно введенном пароле для записи. Все эти параметры записываются одновременно. На данной закладке также выводятся параметры, характеризующие работу микропроцессорной платы счетчика: напряжения и температуры. Эти параметры являются информационными и не влияют на алгоритм функционирования счетчика.

3.7 Закладка «База данных»

Факты записи установок при выполнении команды **Установки / Записать** при записи тарифного расписания и записи служебных параметров фиксируются в файле на диске, расположенном в той же папке, что и данная программа. Для получения истории установок введите номер счетчика на закладке **База данных**.

3.8 Закладка «Протокол»

Если протокол включен, то в нем будут фиксироваться все ошибки записи и неудачные сеансы связи. При неуспешном выполнении какой-либо записи причину неудачи можно посмотреть в протоколе. При неудачном сеансе связи возникнет сообщение *Timeout*. Нет ничего страшного, если сообщения о таймауте изредка появляются. Если же сообщения о таймауте частоты (раз в 2-3 секунды), то уменьшить скорость обмена или заменить конвертор USB/RS485

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)
Описание вывода информации на дисплей

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

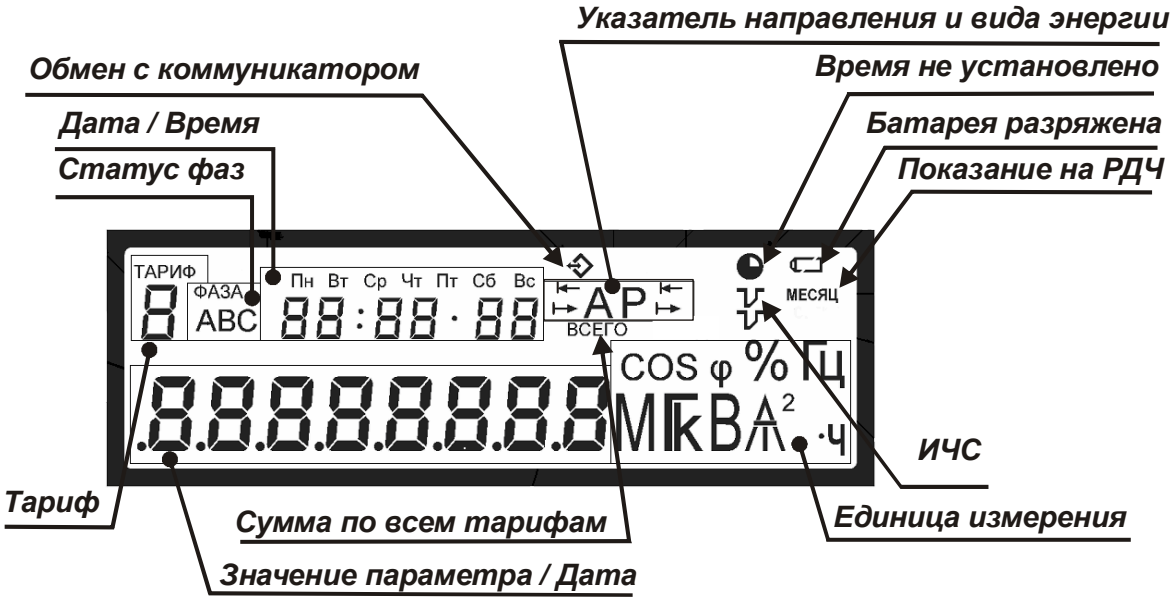


Рисунок Е.1 – Расположение полей дисплея счетчика

Служебные символы на дисплее означают:

- **«Обмен с коммуникатором» -** указывает на наличие обмена данными с коммуникатором, подключенным к счетчику;
- **«Сумма по всем тарифам» -** загорается во время индикации суммарных значений энергии;
- **«Время не установлено» -** сбой или не запущен ход ЧРВ;
- **«Батарея разряжена» -** мигает при пониженном напряжении элемента питания ЧРВ (ниже 2,8 В);
- **«Показания на РДЧ» -** загорается во время индикации показаний на РДЧ;
- **«ИЧС» -** индикаторы чувствительности/самохода: горят при протекании тока, превышающего стартовый ток счетчика (верхний индикатор ИЧСА- по активной энергии, нижний ИЧСР- по реактивной энергии). При просмотре показаний счетчика в служебном режиме при отсутствии сетевого напряжения (подача напряжения 12-48 В на контакты 14, 15) возможно появление индикаторов ИЧСА, ИЧСР, что не означает наличия самохода.

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

- Номер версии ПО и тип счетчика;
- Параметры связи по встроенному интерфейсу RS-485 (скорость обмена и адрес в магистрали RS-485);
- Заводской номер счетчика;
- Значения измеренных параметров;
- Дата в формате «ДД ММ ГГГГ».

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

В поле **«Статус фаз»** по каждой фазе индицируется:

1. В случае отображения показаний энергии:
   - символ есть – режим по фазе в норме;
   - символа нет – отсутствует напряжение соответствующий фазы.
2. В случае отображения дополнительных параметров (ток, напряжение, коэффициент мощности, коэффициент реактивной мощности цепи, текущая мощность, текущая активная пиковая мощность на программируемом интервале, удельная энергия потерь):
   - символ есть – отображаются показания по соответствующей фазе;
   - есть все символы – отображаются суммарные показания по всем фазам;
   - мигают символы В, С – неправильный порядок следования фаз.

В поле **«Дата/Время»** выводятся следующие данные:

– В момент вывода данных о потреблении активной энергии по действующему на данный момент времени тарифу, в поле отображается текущее время в формате «ЧЧ ММ ДД», и в верхней части поля индицируется текущий день недели;

– В момент вывода показаний на РДЧ в поле отображается установленное значение РДЧ в формате «ЧЧ ММ ДД»;

– В момент вывода дополнительных параметров в поле пустое;

– В момент вывода даты в поле отображается текущее время в формате «ЧЧ : ММ : СС»;

– В момент вывода коэффициент реактивной мощности цепи в поле отображается надпись tgFi.

Мнемонические и буквенные символы могут мигать, если символ указывает на критические параметры или признаки счетчика.

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

- — кВт - при выводе значения активной мощности;
- — кВт ч - при выводе потребления активной энергии;
- — кВАр - при выводе значения реактивной мощности;
- — кВАр ч - при выводе потребления реактивной энергии;
- — Г - при выводе даты;
- — Гц - при выводе частоты питающей сети;
- — cos φ - при выводе коэффициента мощности;
- — А - при выводе значений тока;
- — В - при выводе значений напряжения;
- — k A^2 ч - при выводе удельной энергии потерь.

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

- Символ **А** означает измерение потребления активной энергии;
- Символ **Р** указывает на наличие реактивной составляющей полной энергии;
- Символ ← означает, что направление энергии в «линию» (вводной фидер). Направление энергии (активной или реактивной) – обратное, экспорт;
- Символ → означает, что направление энергии от «линии» (вводного фидера). Направление энергии (активной или реактивной) – прямое, импорт.

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

<u>Примеры индикации приведены для счетчиков, подключаемых через трансформаторы тока и напряжения.</u>

Рисунок Е.2 – Пример индикации текущего значения потребления импортируемой активной энергии по 1 (действующему) тарифу, при наличии импортируемой реактивной составляющей полной энергии

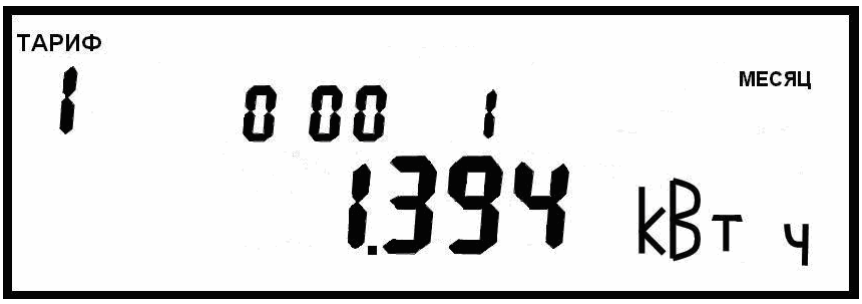


Рисунок Е.3 – Пример индикации значения потребления импортированной активной энергии на РДЧ по 1 тарифу. В поле «Дата/Время» индицируется РДЧ

Рисунок Е.4 – Пример индикации текущего значения импортируемой реактивной энергии

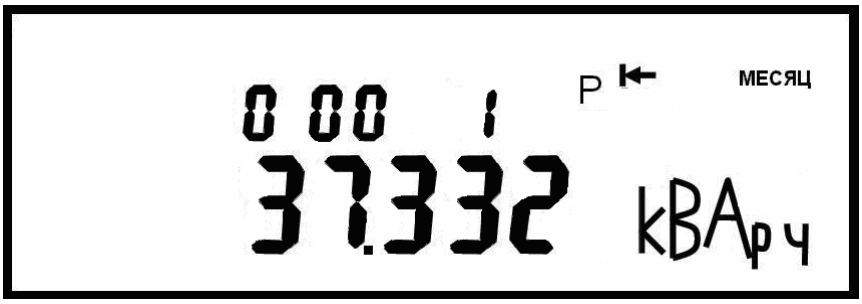


Рисунок Е.5 – Пример индикации значения экспортированной реактивной энергии на РДЧ. В поле «Дата/Время» индицируется РДЧ

Рисунок Е.6 – Пример индикации значения суммарного потребление импортированной активной энергии по всем тарифам

Рисунок Е.7 – Пример индикации значения суммарного потребления импортированной активной энергии по всем тарифам на РДЧ. В поле «Дата/Время» индицируется РДЧ

Рисунок Е.8 – Пример индикации значения суммарной экспортируемой активной мощности

Рисунок Е.9 – Пример индикации значения импортируемой реактивной мощности по фазе А

Рисунок Е.10 – Пример индикации текущей даты и времени ЧРВ счетчика

Рисунок Е.11 – Пример индикации значения частоты сети

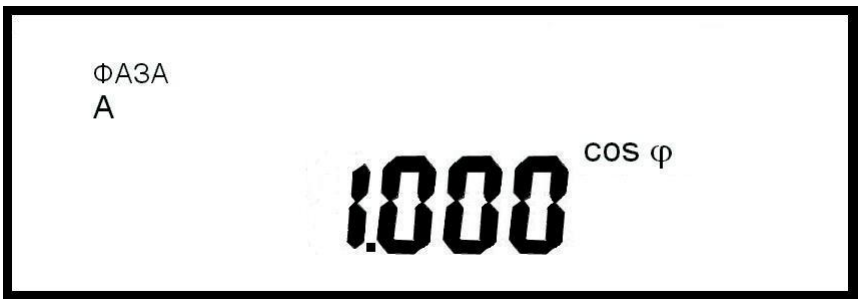


Рисунок Е.12 – Пример индикации значения коэффициента мощности по фазе А

Рисунок Е.12 – Пример индикации среднеквадратического значения тока по фазе В

Рисунок Е.13 – Пример индикации среднеквадратического значения напряжения по фазе С

Рисунок Е.14 – Пример индикации значения удельной энергии потерь

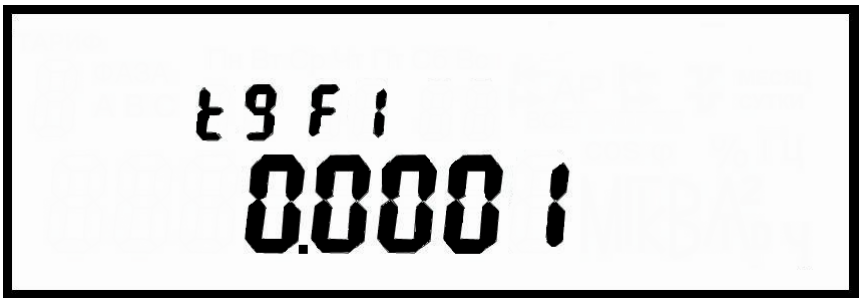


Рисунок Е.15 – Пример индикации суммарного значения коэффициента реактивной мощности цепи (tg φ)

Индицируемые параметры (перечень и последовательность)

1 Постоянно индицируемые величины - потребление активной энергии **прямого** направления

1.1 Потребление по 1 тарифу суммарные (текущие)
1.2 Потребление по 1 тарифу суммарные (на РДЧ)
1.3 Потребление по 2 тарифу суммарные (текущие)
1.4 Потребление по 2 тарифу суммарные (на РДЧ)
1.5 Потребление по 3 тарифу суммарные (текущие)
1.6 Потребление по 3 тарифу суммарные (на РДЧ)
1.7 Потребление по 4 тарифу суммарные (текущие)
1.8 Потребление по 4 тарифу суммарные (на РДЧ)
1.9 Потребление по 5 тарифу суммарные (текущие)
1.10 Потребление по 5 тарифу суммарные (на РДЧ)
1.11 Потребление по 6 тарифу суммарные (текущие)
1.12 Потребление по 6 тарифу суммарные (на РДЧ)
1.13 Потребление по 7 тарифу суммарные (текущие)
1.14 Потребление по 7 тарифу суммарные (на РДЧ)
1.15 Потребление по 8 тарифу суммарные (текущие)
1.16 Потребление по 8 тарифу суммарные (на РДЧ)

2 Дополнительные индицируемые величины (задается при конфигурировании счетчика)

2.1 Потребление активной энергии **прямого направления** суммарное по тарифам и фазам
2.2 Потребление активной энергии **прямого направления** суммарное по тарифам и фазам на РДЧ
2.3 Потребление активной энергии **обратного направления** суммарное по фазам
2.4 Потребление активной энергии **обратного направления** суммарное по фазам на РДЧ
2.5 Потребление реактивной энергии **прямого направления** суммарное по фазам
2.6 Потребление реактивной энергии **прямого направления** суммарное по фазам на РДЧ
2.7 Потребление реактивной энергии **обратного направления** суммарное по фазам
2.8 Потребление реактивной энергии **обратного направления** суммарное по фазам на РДЧ
2.9 Удельная энергия потерь суммарно по фазам
2.10 Удельная энергия потерь суммарно по фазам на РДЧ
2.11 Текущая активная мощность по фазе А
2.12 Текущая активная мощность по фазе В
2.13 Текущая активная мощность по фазе С
2.14 Текущая активная мощность суммарная по фазам А, В, С
2.15 Текущая реактивная мощность по фазе А
2.16 Текущая реактивная мощность по фазе В
2.17 Текущая реактивная мощность по фазе С
2.18 Текущая реактивная мощность суммарная по фазам А, В, С
2.19 Среднеквадратическое значение напряжения по фазе А
2.20 Среднеквадратическое значение напряжения по фазе В
2.21 Среднеквадратическое значение напряжения по фазе С
2.22 Среднеквадратическое значение тока по фазе А
2.23 Среднеквадратическое значение тока по фазе В
2.24 Среднеквадратическое значение тока по фазе С
2.25 Значение Cosφ по фазе А
2.26 Значение Cosφ по фазе В
2.27 Значение Cosφ по фазе С
2.28 Значение Cosφ по суммарное фазам А, В, С
2.29 Частота питающей сети
2.30 Время/Дата
2.31 Значение tgφ суммарное по фазам А, В, С

Примечание – «Прямое направление» - импорт, «Обратное направление» - экспорт энергии согласно С1 ГОСТ Р 52425-2005

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)
Схема расположения индикаторов и органов управления счетчиков

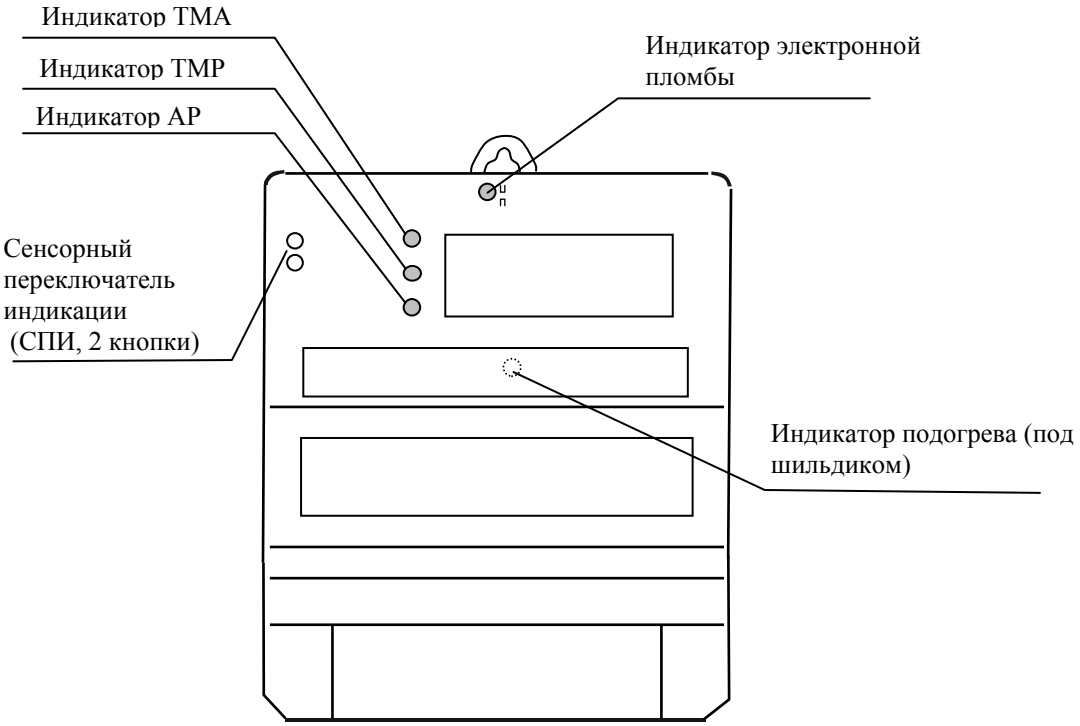


Рисунок Ж.1

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл