

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО «Радио и Микроэлектроника»



Е.В. Букреев

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по метрологии
Западно-Сибирского филиала
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.Ю. Кондаков

Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные статические

РиМ 289.21, РиМ 289.22, РиМ 289.23, РиМ 289.24

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ВНКЛ.411152.114-01 ДИ

Содержание

1. Общие положения.....	3
2. Перечень операций поверки средства измерений	3
3. Требования к условиям проведения поверки.....	3
4. Требование к специалистам, осуществляющим поверку	4
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7. Внешний осмотр средства измерений	5
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	5
9. Проверка программного обеспечения средства измерений	8
10. Определение метрологических характеристик средства измерений	8
11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10
12. Оформление результатов поверки	12
Приложение А (рекомендуемое) ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ	
Протокол поверки счетчиков РИМ 289.21, РИМ 289.22, РИМ 289.23, РИМ 289.24	13
Приложение Б (обязательное) Схемы включения счетчиков.....	17
Приложение В (обязательное) Порядок работы с программой Setting_dlms.exe.....	20
Приложение Г (обязательное)	
Схемы расположения индикаторов и органов управления счетчика	25
Приложение Д (обязательное) Разграничение прав доступа к информации в счетчиках.....	26
Приложение Е (обязательное)	
Основные технические характеристики исполнений счетчиков	27
Приложение Ж (обязательное) Описание индикации на дисплее счетчика.....	28
Приложение И (обязательное) Методика выборочной первичной поверки.....	30
Приложение К (справочное) Перечень обозначений и сокращений, используемых в документе	31

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии однофазные статические РИМ 289.21, РИМ 289.22, РИМ 289.23, РИМ 289.24 (далее – счетчики) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал - 16 лет.

Средства поверки должны обеспечивать прослеживаемость к государственным первичным эталонам: единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц; единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 \div 3 \times 10^7$ Гц; единицы силы электрического тока в диапазоне частот 20 - $1 \cdot 10^6$ Гц.

Первичную поверку счетчиков допускается осуществлять на основе выборки. Выборку счетчиков проводят по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

На начальном этапе устанавливают:

- приемлемый уровень качества (AQL) – 1,0;
- тип выборочного плана контроля – одноступенчатый (двухступенчатый);
- уровень контроля – общий (I); - вид контроля – нормальный (см. примечание). Процедуры и правила переключения представлены в разделе 9.3 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

Примечание – Сведения о виде контроля должны быть указаны в «Акте отбора образцов» или ином документе, который составляет поверитель перед поверкой. В них так же имеются данные о типе предъявляемых счетчиков, об их количестве, о дате предъявления на поверку, о количестве выборки. После каждой поверки на документе ставится подпись поверителя и ответственного лица предприятия – заявителя. Копии этих документов хранятся на предприятии заявителя, которые должны предоставляться по требованию поверителей.

По таблице 1 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 определяют код объема выборки, по таблицам 2-А, 3А по коду объема выборки находят объем выборки. По объему выборки и AQL определяют план контроля: приемочное число, браковочное число и др.

План контроля по п. 11.1.1 – 11.1.2 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

На непринятую партию выписывают извещение о непригодности.

2. Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки счетчиков выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – операции поверки

Наименование операции	Необходимость выполнения при	
	Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений (проверка электрической прочности изоляции, проверка стартового тока, проверка отсутствия самохода)	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да
Проверка метрологических характеристик средства измерений	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды $(23 \pm 2)^\circ \text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение электропитания $(220 \pm 22) \text{В}$;

- частота электропитания (50±2,5) Гц;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения менее 5.

4. Требование к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, специалисты органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованных на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений данного вида, изучившие эксплуатационную документацию на счетчики и средства поверки и имеющие группу по электробезопасности до 1000 В не ниже III.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – средства поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, рег. № в Федеральном информационном фонде и(или) основные характеристики
Основные средства поверки	
Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.551 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц» ¹ Рабочий эталон 2-го разряда по приказу от 14 мая 2015 № 575 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от 1*10 ⁻⁸ до 100 А в диапазоне частот от 1*10 ⁻¹ до 1*10 ⁶ Гц» Рабочий эталон 2-го разряда по приказу от 29 мая 2018 года №1053 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 1*10 ⁻¹ до 2*10 ⁹ Гц»	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К, рег. № 39138-08, вариант исполнения УППУ-МЭ 3.1К 100 05
Диапазон измеряемых периодов от 10 мс до 10 с, Абсолютная погрешность измерения периода 1 с ±1 мкс	Частотомер универсальный НМ8123, рег. № 50578-12
Вспомогательные средства поверки	
Универсальная пробойная установка для подачи испытательного напряжения до 4 кВ с частотой 50 Гц погрешность установки напряжения не более 10 %	Установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79802, Рег. № 50682-12
Персональный компьютер с операционной системой Microsoft Windows 7 с установленной программой-конфигуратором Setting_dlms.exe и конверторами USB-RF РИМ 043.04	ПК (в составе МТ); Мобильный терминал РИМ 099.01
-	Устройство сопряжения оптическое УСО-2; Устройство проверки ИСК ВНKL.411724.281-02/
Примечания: 1. Рекомендуется руководствоваться действующим нормативным документом на поверочную схему. 2. Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений	

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

Помещение для проведения поверки и размещения поверочного оборудования должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

При проведении поверки должны соблюдаться правила и требования, предусмотренные действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации счетчика и средств поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать паспорту счетчика;
- в паспорте счетчика должна стоять отметка о приемке ОТК;
- все надписи на счетчике должны быть четкими и соответствовать функциональному назначению, на корпусе счетчика должно быть место для навески пломбы согласно описанию типа;
- поверхности корпуса счетчика не должны иметь механических повреждений
- все разъемы и контакты должны быть чистыми, зажимная колодка должна иметь все винты без механических повреждений шлицов и резьбы.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки счетчик должен быть выдержан при нормальной температуре не менее двух часов.

На первичную поверку должны предъявляться счетчики, принятые отделом технического контроля предприятия - изготовителя или уполномоченными на то представителями организации, проводившей ремонт.

При подготовке к поверке необходимо:

- проверить соответствие условий поверки требованиям раздела 3;
- выдержать счетчик в условиях окружающей среды, указанных в разделе 3, не менее 2 часов, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 3, и подготовить его к работе в соответствии с указаниями в его эксплуатационной документации;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

8.2 Включить счетчик подав напряжение 230 В на клеммы Г-Л, N. Установить связь со счетчиком по интерфейсу RF868 с помощью программы Setting_dlms.exe (см. приложение В). Проверить параметр «Напряжение батареи» в рабочем окне программы. Если значение напряжения в окне «Напряжение батареи» ниже 3,2 В, резервный элемент питания подлежит замене. Для замены элемента питания необходимо снять напряжение с клемм, снять крышку отсека резервного элемента питания ЧРВ, снять контрольную пломбу (при наличии). Элемент питания ER14250-CB-LD или аналогичный. После замены элемента питания установить время по указаниям приложения В и повторно проверить параметр «Напряжение батареи».

8.3 Испытание изоляции счетчика напряжением переменного тока

Испытательное напряжение переменного тока 4 кВ должно быть приложено в течение 1 мин между зажимами для подключения фазного напряжения и нуля счетчика (с 1 по 4), соединенными вместе, и «землей». Расположение контактов счетчиков приведено в приложении Г.

В качестве «земли» используется специально наложенная на корпус счетчика фольга, касающаяся всех доступных частей корпуса счетчика и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которой расположен счетчик. Фольга должна находиться на расстоянии не более 20 мм от клеммных зажимов для подключения проводов.

Примечание - при проверке изоляции винт 3а должен быть установлен.

Результат испытания считают положительным, если во время испытания не было искрения, пробивного разряда или пробоя.

8.4 Опробование счетчика

8.4.1 Подключить счетчик к поверочной установке в соответствии со схемой подключения приведенной в приложении Б и эксплуатационной документацией на поверочную установку. Установить частоту сети в поверочной установке 50 Гц. Установленная частота сети используется для всех дальнейших проверок.

ВНИМАНИЕ! При поверке счетчика необходимо ослабить или удалить винт U_n клеммной колодки для размыкания цепей тока и напряжения счетчика, проверить отсутствие замыкания между винтом U_n и винтом U (см. приложение Г). После проведения поверки установить винт на место.

8.4.2 Выполнить прогрев счетчика (не менее 1 минуты) подав на вход счетчика по цепям напряжения (клемма 3а и 1) номинальное напряжение.

8.4.3 Провести конфигурирование испытательного выхода ТМ для активной энергии по указаниям приложения В.

8.4.4 Выполнить опробование интерфейса RF868 счетчика, заключающееся в считывании информации со счетчика при помощи конвертора USB-RF РИМ 043.04 по указаниям приложения В

Результат проверки считают положительным, если в рабочем окне программы отображаются данные поверяемого счетчика.

8.4.5 Выполнить проверку счетного механизма, заключается в проверке правильности считывания информации со счетчика при помощи МТ с использованием программы - конфигуратора (см. приложение В) по любому из имеющихся интерфейсов.

Результат проверки счетного механизма считают положительным, если:

- в рабочем окне МТ отображаются тип и показания счетчика в кВт·ч (квар·ч);

- во время проведения операций определения погрешностей по разделу 10 настоящей методики поверки произошло приращение показаний счетчиков в кВт·ч (квар·ч).

8.4.6 Выполнить опробование ЧРВ счетчика, заключающееся в наблюдении изменений показаний ЧРВ счетчика при каждом последующем считывании в рабочем окне программы-конфигуратора (см. приложение В).

Результат опробования считают положительным, если при двух последовательных считываниях данных со счетчика текущие показания ЧРВ счетчика изменились.

8.4.7 Выполнить опробование ИСК, заключающееся в считывании информации со счетчика с использованием программы-конфигуратора (см. приложение В).

Для счетчика, не укомплектованного коммуникатором, опробование ИСК заключается в считывании данных со счетчика при помощи программы - конфигуратора с использованием устройства проверки ИСК.

Результат опробования считают положительным, если в рабочем окне программы-конфигуратора правильно отображается заводской номер, тип поверяемого счетчика.

Для счетчика, укомплектованного коммуникатором, опробование ИСК заключается в считывании данных со счетчика с использованием МТ. При проверке следует использовать конвертор в соответствии с типом установленного коммуникатора (описано в эксплуатационной документации на коммуникатор).

Процесс считывания данных со счетчика с использованием коммуникатора описан в эксплуатационной документации на коммуникатор (поставляется в комплекте коммуникатора, имеется на сайте предприятия - изготовителя).

Примечание – У счетчика, укомплектованного коммуникатором, на корпусе имеется шильдик с обозначением типа коммуникатора.

Результат опробования считают положительным, если в рабочем окне программы-конфигуратора правильно отображается заводской номер, тип поверяемого счетчика.

8.4.8 Выполнить опробование оптопорта заключающееся в проверке правильности считывания информации со счетчика при помощи УСО-2 с использованием программы-конфигуратора (см. приложение В). Схема расположения оптопорта счетчика приведена в приложении Г.

Результат опробования считают положительным, если в рабочем окне программы-конфигуратора правильно отображается заводской номер, тип поверяемого счетчика.

8.4.9 Выполнить опробование работы оптического испытательного выхода ТМ заключающееся в проверке его работоспособности – наличии оптического испытательного выходного сигнала, принимаемого ФСУ и регистрируемого поверочной установкой. Уровень доступа должен быть «высокий». Допускается совмещать проверку с проверкой точности при измерении активной и (или) реактивной энергии.

Схема расположения оптического испытательного выхода счетчика приведена в приложении Г.

Результат опробования и проверки работы оптического испытательного выхода ТМ считают положительным, если сигналы выхода фотосчитывающего устройства регистрируются измерительной установкой.

8.4.10 Выполнить проверку состояния ЭПл, ЭПлК, ДПМП в последовательности:

- снять крышку клеммника со счетчика;
- подать на счетчик номинальное напряжение;
- считать данные со счетчика при помощи программы конфигулятора (см. приложение В) с использованием конвертора USB-RF РИМ 043.04 выполнив соответствующие команды в рабочем окне программы-конфигуратора;
- считать записи в окне программы, отображающие состояние ЭПл, ЭПлК, ДПМП.

Результат проверки считают положительным, если во вкладке «Внешние воздействия» в строках «Пломба корпуса» и «Магнитное поле» в поле «Прод. посл, с» (Продолжительность последнего воздействия) не изменяются, а в строке «Пломба клеммника» в поле «Прод. посл, с» показания увеличиваются.

8.5 Проверка стартового тока

Проверку стартового тока выполнить в последовательности:

- подать номинальное напряжение,
- установить испытательный ток в соответствии с таблицей 3. Испытание проводят при коэффициенте мощности $\cos \varphi = 1$ при измерении активной энергии и при $\sin \varphi = 1$ при измерении реактивной энергии,
- провести считывание значения текущей мощности со счетчика по интерфейсу RF868 при помощи программы-конфигуратора (см. приложение В) с использованием конвертора USB-RF РИМ 043.04 соответственно.

Таблица 3 – Проверка стартового тока

Испытательный ток, А	
при измерении активной энергии	при измерении реактивной энергии
0,020	0,025

Результат проверки считают положительным, если значение текущей мощности (активной и реактивной), отображаемое в рабочем окне программы не равно нулю.

8.6 Проверка отсутствия самохода

Проверку отсутствия самохода выполнить при подаче фазного напряжения 264 В при отсутствии тока.

Провести считывание значения текущей активной и реактивной мощности со счетчика по интерфейсу RF868 при помощи программы-конфигуратора (см. приложение В) с использованием конвертора USB-RF РИМ 043.04. Через 10 секунд повторно провести считывание значения текущей активной и реактивной мощности.

Результат испытания считают положительным, если значение мощности (активной и реактивной) в рабочем окне программы равны 0.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация программного обеспечения

Идентификацию метрологически значимой части ПО счетчика выполнить путем считывания номера версии (идентификационного номера ПО) и цифрового идентификатора при помощи МТ в процессе опробования интерфейса RF868 счетчика при помощи конвертора USB-RF РИМ 043.04 соответственно.

При поверке счетчика считывание цифрового идентификатора ПО выполняют при помощи программы-конфигуратора.

Результат проверки считают положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в описании типа.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение погрешностей счетчика при измерении активной и реактивной энергии

В соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации на поверочную установку, выполнить определение погрешности измерений активной и реактивной энергии по сигналам испытательного выхода ТМ предварительно выполнив конфигурирование его по указаниям приложения В. Определение погрешности выполнить при номинальном напряжении $U_{ном}$ в режимах, указанных в таблице 4 для активной энергии и в таблице 5 для реактивной энергии, при симметричной нагрузке. Продолжительность измерений должна быть такой, чтобы поверочная установка зафиксировала минимум 2 импульса с испытательного выхода ТМ для токов меньше базового (2 имп. для $I < I_б$), для базового тока минимум 4 импульса (4 имп. для $I = I_б$) и 20 импульсов для максимального тока (20 имп. для $I = I_{макс}$).

Для счетчиков, измеряющих ток нулевого провода (см. приложение Е), требования предъявляются также при измерении активной и реактивной энергии по нулевому проводу.

Таблица 4 – Проверка допускаемой основной погрешности при измерении активной энергии

Ток, от $I_б$	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении активной энергии, %	Угол φ , °
0,05	1	$\pm 1,5$	0
0,10	1	$\pm 1,0$	0
1,00	1	$\pm 1,0$	0
$I_{макс}$	1	$\pm 1,0$	0
0,10	0,5 инд.	$\pm 1,5$	60
0,20	0,5 инд.	$\pm 1,0$	60
1,00	0,5 инд.	$\pm 1,0$	60
$I_{макс}$	0,5 инд.	$\pm 1,0$	60
0,10	0,8 емк.	$\pm 1,0$	323
0,20	0,8 емк.	$\pm 1,0$	323
1,00	0,8 емк.	$\pm 1,0$	323
$I_{макс}$	0,8 емк.	$\pm 1,0$	323
1,00	-1	$\pm 1,0$	180

Таблица 5 – Проверка допускаемой основной погрешности при измерении реактивной энергии

Ток, от I _б	sin φ	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении реактивной энергии, %	Угол φ, °
0,05	1	± 2,5	90
0,10	1	± 2,0	90
1,00	1	± 2,0	90
I _{макс}	1	± 2,0	90
0,10	0,5 инд.	± 2,5	30
0,20	0,5 инд.	± 2,0	30
1,00	0,5 инд.	± 2,0	30
I _{макс}	0,5 инд.	± 2,0	30
0,10	0,5 емк.	± 2,5	150
0,20	0,5 емк.	± 2,0	150
I _{макс}	0,5 емк.	± 2,0	150
0,20	0,25 инд.	± 2,5	14
I _{макс}	0,25 инд.	± 2,5	14
0,20	0,25 емк.	± 2,5	166
I _{макс}	0,25 емк.	± 2,5	166
1,00	-1	± 2,0	270

Примечание - Переключение режима учета между фазным и нулевым проводом осуществляется с помощью программы – конфигуратора (подробнее см. руководство на программу - конфигуратор).

Результаты определения погрешностей измерений активной и реактивной энергии зафиксировать в протоколе. Рекомендуемая форма протокола поверки счетчиков приведена в приложении А.

10.2 Определение погрешности измерений активной и реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с (текущей активной и реактивной мощности)

Определение погрешности измерений активной мощности с периодом интегрирования 1 с проводят при базовом токе, номинальном напряжении и симметричной нагрузке и угле φ = 0°.

В соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации на поверочную установку, установить режим измерений и выполнить измерения активной мощности.

Считать со счетчика измеренные значения активной мощности.

Зафиксировать измеренные значения в протоколе.

Определение погрешности измерений реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с проводят при базовом токе, номинальном напряжении и симметричной нагрузке и угле φ = 90°.

В соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации на поверочную установку, установить режим измерений и выполнить измерения реактивной мощности.

Считать со счетчика измеренные значения трехфазной реактивной мощности.

Зафиксировать измеренные значения в протоколе.

10.3 Определение погрешности измерений фазных токов и тока нулевого провода

Определение погрешности измерений фазных токов и тока нулевого провода проводят при базовом токе, номинальном напряжении и симметричной нагрузке и угле φ = 0°.

В соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации на поверочную установку, установить режим измерений и выполнить измерения среднеквадратических значений фазных токов.

Считать со счетчика измеренные значения фазного тока и значение тока нулевого провода.

Зафиксировать измеренные значения в протоколе.

10.4 Определение погрешности измерений напряжений

Определение погрешности измерений напряжений проводят при базовом токе, номинальном напряжении и симметричной нагрузке и угле $\varphi = 0^\circ$.

В соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации на поверочную установку, установить режим измерений и выполнить измерения среднеквадратических значений фазных напряжений.

Считать со счетчика измеренные значения фазных напряжений.

Зафиксировать измеренные значения в протоколе.

10.5 Определение погрешности измерений частоты сети

Определение погрешности измерений частоты сети проводят при базовом токе, номинальном напряжении и симметричной нагрузке и угле $\varphi = 0^\circ$.

В соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации на поверочную установку, установить режим измерений и выполнить измерения частоты сети.

Считать со счетчика измеренные частоты сети.

Зафиксировать измеренные значения в протоколе.

10.6 Определение суточного хода ЧРВ

Подключить пульт формирования импульсов (при использовании электрического испытательного выхода) или УФС-Э (при использовании оптического испытательного выхода) к устройству сопряжения «Энергомонитор 3.1К», входящему в состав установки УППУ-МЭЗ.1К.

Подключить частотомер к разъему «F_{ВХ} (внешнее устройство)» устройства сопряжения «Энергомонитор 3.1К».

Установить на частотомере режим измерений периода импульсов. Задать время усреднение не менее 32 секунд. Записать в протокол результат измерений периода с частотомера.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Основные формулы, используемые при расчетах

Относительная погрешность измерений активной мощности

$$\delta P = \frac{(P_{исп} - P_{обр})}{P_{обр}} 100\%, \quad (1)$$

где δP – значение допускаемой основной погрешности при измерении активной мощности, %;

$P_{обр}$ – текущее значение активной мощности с периодом интегрирования 1 с, определенной по показаниям поверочной установки (суммарно по фазам);

$P_{исп}$ – текущее значение активной мощности с периодом интегрирования 1 с, определенное по показаниям поверяемого счетчика (суммарно по фазам).

Относительная погрешность измерений реактивной мощности

$$\delta Q = \frac{(Q_{исп} - Q_{обр})}{Q_{обр}} 100\%, \quad (2)$$

где δQ – значение допускаемой основной погрешности при измерении реактивной мощности, %;

$Q_{обр}$ – текущее значение реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с (суммарно по фазам), определенной по показаниям поверочной установки;

$Q_{исп}$ – текущее значение реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с, определенное по показаниям поверяемого счетчика (суммарно по фазам).

Относительная погрешность измерений силы тока

$$\delta I = \frac{(I_{исп} - I_{обр})}{I_{обр}} 100\%, \quad (3)$$

где δI – значение допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока %;

$I_{обр}$ – текущее значение тока, А, определенное по показаниям поверочной установки, пофазно;

$I_{исп}$ – текущее значение тока, А, определенное по показаниям поверяемого счетчика, пофазно.

Относительная погрешность измерений напряжения

$$\delta U = \frac{(U_{исп} - U_{обр})}{U_{обр}} 100\%, \quad (4)$$

где δU – значение допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжения %;

$U_{обр}$ – текущее значение фазного напряжений, В, определенное по показаниям поверочной установки, пофазно;

$U_{исп}$ – текущее значение фазного напряжений, В, определенное по показаниям поверяемого счетчика.

Абсолютная погрешность измерений частоты сети

$$\Delta f = (f_{исп} - f_{обр}), \quad (5)$$

где Δf – значение абсолютной погрешности при измерении частоты, Гц;

$f_{исп}$ – значение частоты по показаниям поверяемого счетчика в соответствующем окне программы-конфигуратора, Гц;

$f_{обр}$ – значение частоты по показаниям поверочной установки, Гц.

Значение суточного хода определяют по формуле

$$\Omega = (T_{исп} - T_{НОМ}) K_{РАС}, \quad (6)$$

где Ω – расчетная величина суточного хода, с/сут;

$T_{НОМ}$ – расчетное значение номинального периода, равного 10^6 , мкс;

$K_{РАС}$ – коэффициент пересчета равный количеству секунд в сутках 86400;

$T_{исп}$ – измеренное значение периода следования импульсов ТМ, определенное по показаниям частотомера.

11.2 Счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

- 1) значения погрешностей измерений активной энергии не превышают пределов, установленных в таблице 4;
- 2) значения погрешностей измерений реактивной энергии не превышают пределов, установленных в таблице 5;
- 3) значение погрешностей измерений активной мощности не превышают пределов $\pm 1,0$ %;
- 4) значение погрешностей измерений реактивной мощности не превышают пределов $\pm 2,0$ %;
- 5) значение погрешностей измерений силы тока не превышают пределов $\pm 0,5$ %;
- 6) значение погрешностей измерений напряжения не превышают пределов $\pm 0,5$ %;
- 7) значение погрешностей измерений частоты сети не превышают пределов $\pm 0,030$ Гц;
- 8) значение суточного хода ЧРВ не превышают пределов $\pm 0,5$ с/сутки.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки счетчиков подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) счетчиков в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливают пломбы, содержащие изображение знака поверки.

ВНИМАНИЕ! Для пломбирования счетчиков следует использовать проволоку пломбировочную, изготовленную из нержавеющей стали (например, проволока 12Х18Н10Т-ТС ГОСТ 18143-72 или аналогичная).

Внимание! Пломбирование счетчиков с использованием медной проволоки запрещено.

12.3 По заявлению владельца счетчиков или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт счетчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт счетчика соответствующей записи.

12.5 Результаты первичной поверки счетчиков при выпуске из производства заносят в протокол поверки.

Приложение А
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол поверки счетчиков РИМ 289.21, РИМ 289.22, РИМ 289.23, РИМ 289.24

Счетчик РИМ 289.2 № _____ Класс точности _____ Год выпуска _____

Дата предыдущей поверки: _____

Вид поверки (нужное подчеркнуть): первичная/периодическая

Тип и номер коммуникатора (при наличии) _____

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____

- относительная влажность воздуха, % _____

- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) _____

Эталонные средства измерений

_____ № _____,
свидетельство о поверке № _____ от _____ 20____, срок действия до _____ 20____ г.

предназначена для поверки счетчиков класса точности _____ при соотношении основных относительных погрешностей поверяемого счетчика и эталонного СИ, не превышающем 5

Частотомер _____ № _____
свидетельство о поверке № _____ от _____ 20____, срок действия до _____ 20____ г.

1 Внешний осмотр _____

2 Проверка изоляции _____

3 Опробование счетчика:

Идентификация ПО _____

Проверка интерфейса КА 868 _____

Проверка интерфейса RS-485 _____

Проверка счетного механизма _____

Проверка кнопки управления КнУ _____

Проверка состояния ЭПл, ЭПлК, ДПМП _____

Проверка испытательного выхода ТМ _____

Проверка ЧРВ _____

Проверка суточного хода ЧРВ при н.у. _____

Проверка УКН _____

Проверка ИСК _____

Проверка оптопорта _____

4 Проверка стартового тока _____

5 Проверка отсутствия самохода (264 В) _____

6 Проверка допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной энергии при номинальном напряжении 230 В

Таблица А.1

Значение тока, А /Минимальное число импульсов испытательного выхода поверяемого счетчика	cos φ	Измеренное значение погрешности по фазному проводу, %	Измеренное значение погрешности по нулевому проводу, %	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении активной энергии, %	Угол φ, °
0,25 / 2 имп	1			± 1,5	0
0,50 / 2 имп	1			± 1,0	0
5,00 / 4 имп ¹⁾	1			± 1,0	0
I макс / 20 имп ¹⁾	1			± 1,0	0
0,50 / 2 имп	0,5 инд.			± 1,5	60
1,00 / 2 имп ^{1),2)}	0,5 инд.			± 1,0	60
5,00 / 4 имп	0,5 инд.			± 1,0	60
I макс / 20 имп	0,5 инд.			± 1,0	60
0,50 / 2 имп	0,8 емк.			± 1,0	323
1,00 / 2 имп	0,8 емк.			± 1,0	323
5,00 / 4 имп	0,8 емк.			± 1,0	323
I макс / 20 имп	0,8 емк.			± 1,0	323
5,00 / 4 имп	-1			± 1,0	180

¹⁾ режимы при периодической проверке

²⁾ режим при проверке по нулевому проводу. Проверку проводят для счетчиков в зависимости от исполнений (см. приложение Е)

7 Проверка допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной мощности с периодом интегрирования 1 с при номинальном напряжении 230 В и базовом токе 5 А

Таблица А.2

Угол φ, °	Показания счетчика в окне программы, кВт ¹⁾	Показания энергомонитора (эталона), кВт	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				± 1,0
0 ²⁾				

¹⁾ количество знаков после запятой см. в таблице Е.2

²⁾ режим при проверке по нулевому проводу. Проверку проводят для счетчиков в зависимости от исполнений (см. приложение Е)

8 Проверка допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока фазного провода при номинальном напряжении 230 В и базовом токе 5 А

Таблица А.3

Угол φ, °	Показания счетчика в окне программы, А ¹⁾	Показания энергомонитора (амперметра), А	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				± 0,5

¹⁾ количество знаков после запятой см. в таблице Е.2

9 Проверка допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока нулевого провода при номинальном напряжении 230 В и базовом токе 5 А

Таблица А.4

Угол φ, °	Показания счетчика в окне программы, А ¹⁾	Показания энергомонитора (амперметра), А	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				± 0,5

¹⁾ количество знаков после запятой см. в таблице Е.2

10 Проверка допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения фазного напряжения при номинальном напряжении 230 В и базовом токе 5 А

Таблица А.5

Угол φ , °	Показания счетчика в окне программы, В ¹⁾	Показания энергомонитора (вольтметра), В	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				± 0,5
¹⁾ количество знаков после запятой см. в таблице Е.2				

11 Проверка допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты сети при номинальном напряжении 230 В и базовом токе 5 А, частота 50 Гц

Таблица А.6

Угол φ , °	Показания счетчика в окне программы, Гц ¹⁾	Показания энергомонитора (частотомера), Гц	Значение погрешности, Гц	Пределы допускаемой погрешности, Гц
0				± 0,030
¹⁾ количество знаков после запятой см. в таблице Е.2				

12 Проверка погрешности при измерении Ринт, Ринт макс, Ррдч

При положительных результатах идентификации метрологически значимой части ПО и проверки погрешности счетчиков при измерении активной мощности с периодом интегрирования 1 с дается заключение о соответствии счетчиков требованиям точности при измерении Ринт, Ринт макс, Ррдч.

Заключение _____

13 Проверка погрешности при измерении показателей качества электроэнергии

При положительных результатах проверки точности при измерении среднеквадратических значений напряжения, идентификации метрологически значимой части ПО дается заключение о соответствии счетчика требованиям к точности при измерении показателей качества электроэнергии: установившееся отклонение напряжения основной частоты δU_y , отклонение частоты Δf .

Заключение _____

14 Проверка допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной энергии при номинальном напряжении 230 В

Таблица А.7

Значение тока, А / Минимальное число импульсов выхода счетчика	$\sin \varphi$	Измеренное значение погрешности по фазному проводу, %	Измеренное значение погрешности по нулевому проводу, %	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении реактивной энергии, %	Угол φ , °
0,25 / 2 имп.	1			± 2,5	90
0,50 / 2 имп.	1			± 2,0	90
5,00 / 4 имп. ¹⁾	1			± 2,0	90
Имакс / 20 имп. ¹⁾	1			± 2,0	90
0,50 / 2 имп.	0,5 инд.			± 2,5	30
1,00 / 2 имп. ^{1),2)}	0,5 инд.			± 2,0	30
5,00 / 4 имп.	0,5 инд.			± 2,0	30
Имакс / 20 имп.	0,5 инд.			± 2,0	30
0,50 / 2 имп.	0,5 емк.			± 2,5	150
1,00 / 2 имп.	0,5 емк.			± 2,0	150
Имакс / 20 имп.	0,5 емк.			± 2,0	150
1,00 / 2 имп.	0,25 инд.			± 2,5	14
Имакс / 20 имп.	0,25 инд.			± 2,5	14
1,00 / 2 имп.	0,25 емк.			± 2,5	166
Имакс / 20 имп.	0,25 емк.			± 2,5	166
5,00 / 4 имп.	-1			± 2,0	270

¹⁾ - режимы при периодической поверке

²⁾ режим при проверке по нулевому проводу. Проверку проводят для счетчиков в зависимости от исполнений (см. приложение Е)

15 Проверка допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с при номинальном напряжении 230 В и базовом токе 5 А

Таблица А.8

Угол φ , °	Показания счетчика в окне программы, квар ¹⁾	Показания энергомонитора (эталон), квар	Значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
90				± 2,0
90 ²⁾				
¹⁾ количество знаков после запятой см. в таблице Е.2 ²⁾ режим при проверке по нулевому проводу. Проверку проводят для счетчиков в зависимости от исполнений (см. приложение Е)				

16 Проверка допускаемой относительной погрешности при измерении коэффициента реактивной мощности $\text{tg } \varphi$

При положительных результатах идентификации метрологически значимой части ПО и проверки погрешностей счетчиков при измерении активной и реактивной мощности дается заключение о соответствии счетчиков требованиям точности при измерении $\text{tg } \varphi$.

Заключение _____

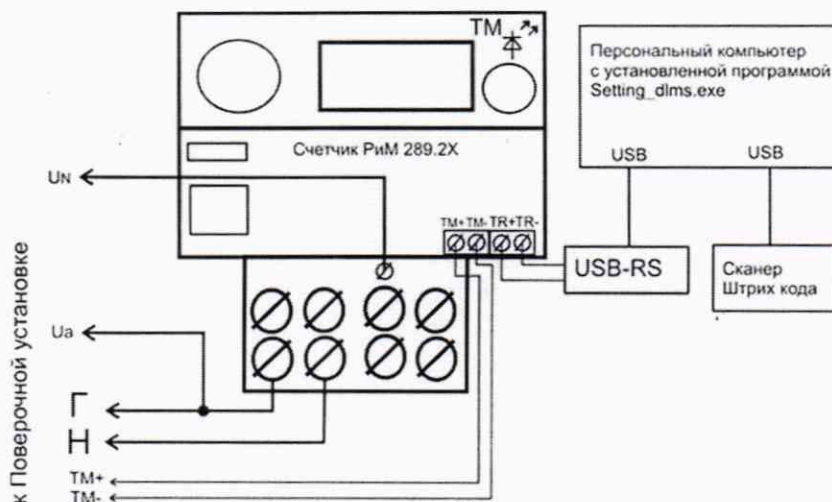
17 Выполнение замены резервного элемента питания ЧРВ (нужное подчеркнуть): да / нет

Заключение _____

Дата поверки _____

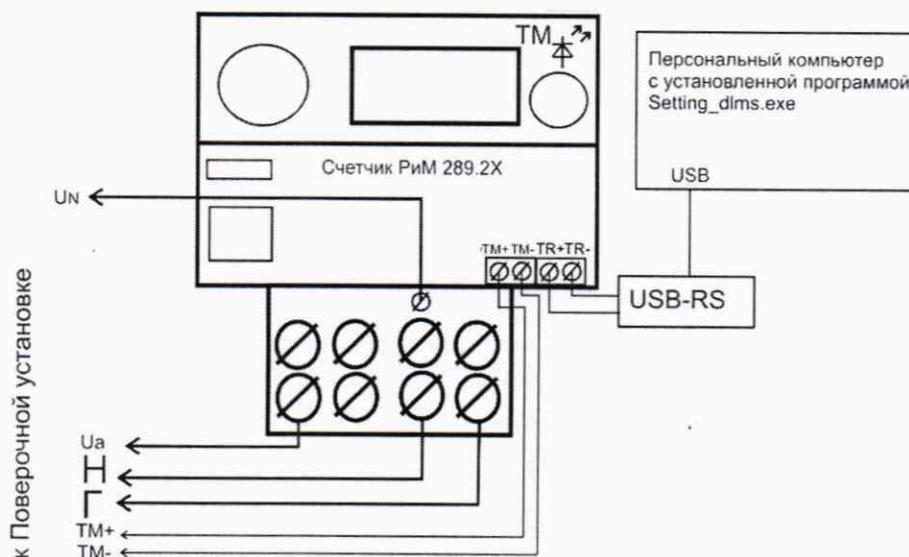
Поверку произвел _____

Приложение Б (обязательное) Схемы включения счетчиков



Примечание – винт 3а при не удалять.

Рисунок Б.1 – Схемы включения счетчиков при проверке испытательного выхода ТМ, при проверке счетного механизма, при проверке: допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной и реактивной энергии, допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной и реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с (текущей активной и реактивной мощности), дополнительной погрешности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне напряжений, стартового тока, отсутствия самохода, проверка допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока фазного провода, проверка допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения фазного напряжения



Примечание – винт 3а удалить.

Рисунок Б.2 – Схемы включения счетчиков при проверке допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока нулевого провода

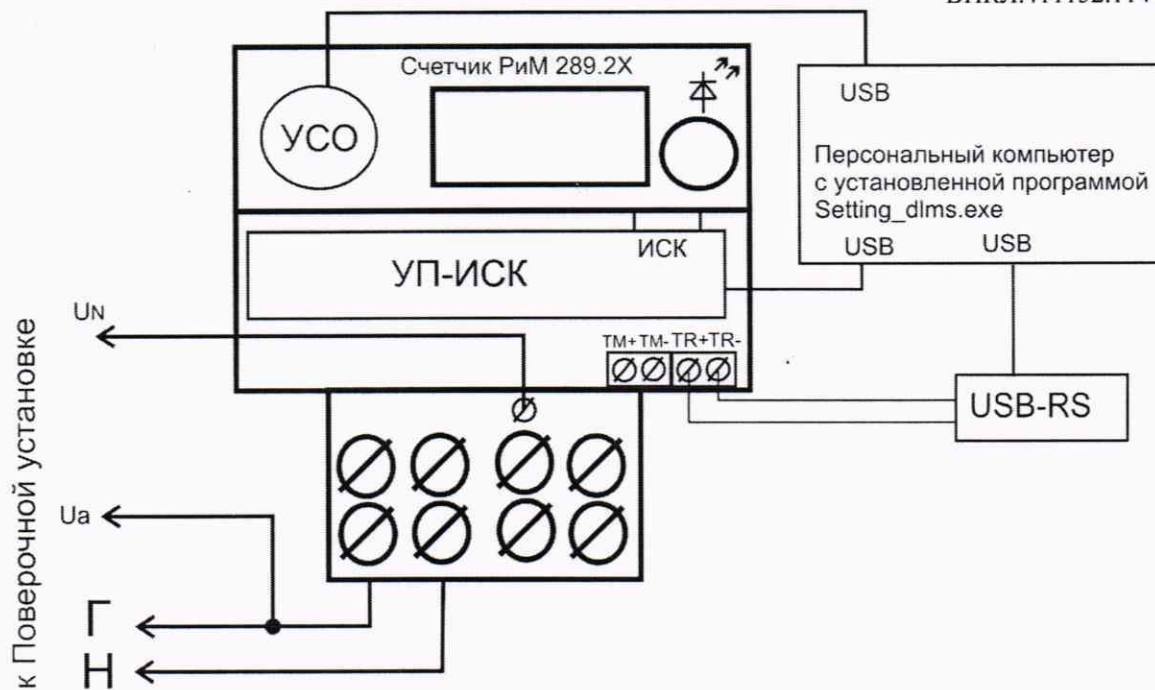
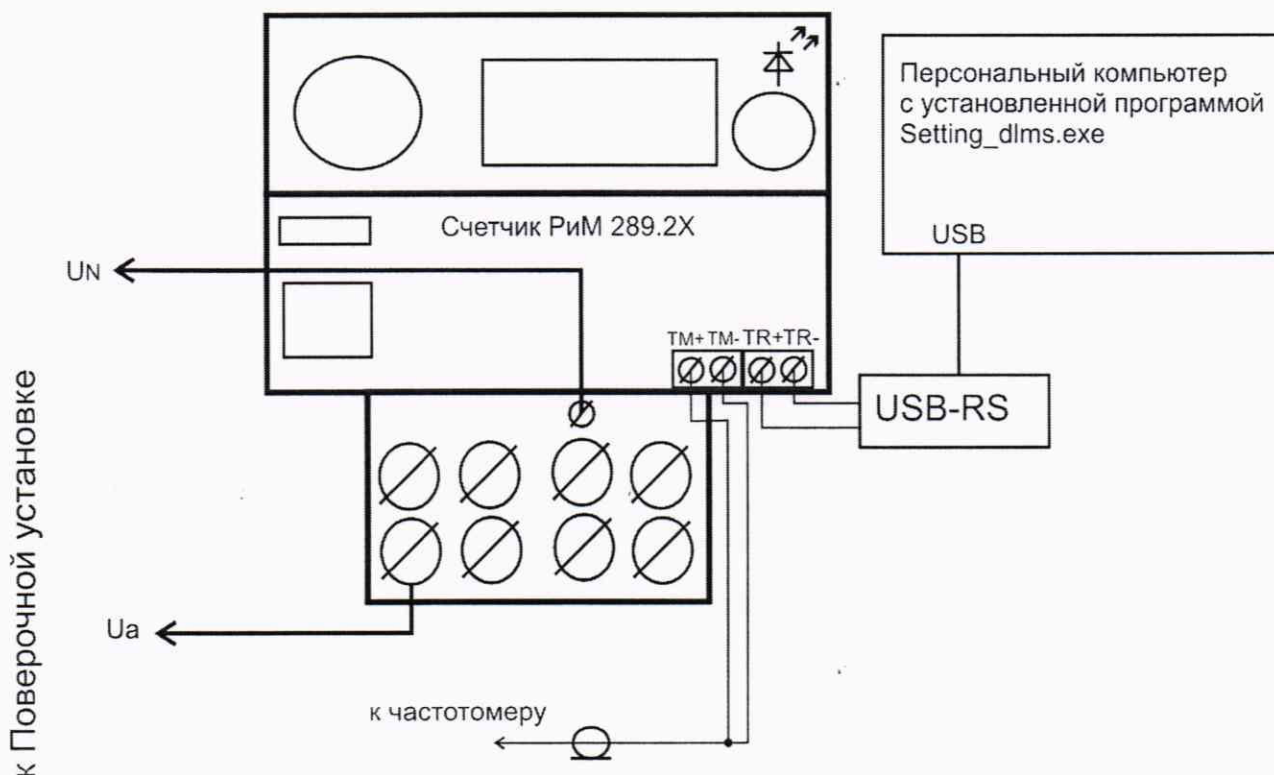


Рисунок Б.3 – Проверка интерфейса RS 485, проверка ИСК, проверка оптопорта, проверка состояния ЭПл, ЭПлК, ДПМП, проверка УКН



Примечание - Проверку осуществляют с помощью одного из устройств, входящих в комплект поверочной установки: пульта формирования импульсов (ПФИ) при использовании электрического испытательного выхода или УФС-Э при использовании оптического испытательного выхода. ПФИ (или УФС-Э) подключают к устройству сопряжения «Энергомонитор 3.1К», входящему в состав установки УППУ-МЭЗ.1К. Частотомер подключают к разъему «F_{ВХ} (внешнее устройство)» устройства сопряжения «Энергомонитор 3.1К».

Рисунок Б.4 – Проверка суточного хода ЧРВ при нормальных условиях

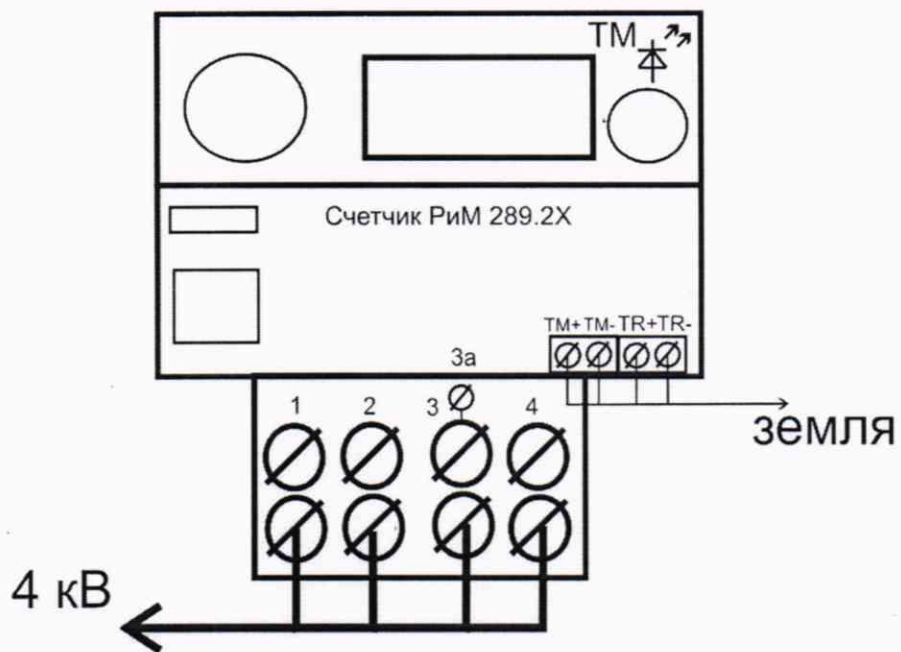


Рисунок Б.5 – Схема включения счетчиков при испытании изоляции счетчика напряжением переменного тока

Приложение В (обязательное)

Порядок работы с программой Setting_dlms.exe

В.1 Программа **Setting_dlms.exe** предназначена для занесения служебной информации в счетчики перед установкой их у потребителя и считывания информации по интерфейсу RF868 и оптопорту в ПК. Программа Setting_dlms предназначена для связи со счётчиками по протоколу IEC 62056-46 (DLMS COSEM).

Программа работает с тремя уровнями доступа: публичный клиент (PC), считыватель показаний (MR), конфигуратор (US)- (разграничение прав доступа к информации счетчика – см. приложение Д).

В.2 Счетчики поставляются производителем со следующими установками:

При выпуске из производства:

- Пароль уровня Считыватель показаний (MR) (низкий) Reader
- Пароль уровня Конфигуратор (US) (высокий) SettingRiM489.2X

ВНИМАНИЕ! В целях обеспечения информационной безопасности при вводе в эксплуатацию счетчиков рекомендуется изменить заводские установки паролей.

Параметры тарификации:

- Однотарифное расписание;
- РДЧ: день=01, час=00;
- автоматический переход на летнее/зимнее время – не активирован;
- таблица выходных и праздничных дней в соответствии с официальным графиком, без корректировок;
- таблица переносов выходных и праздничных дней – пустая;
- текущее время: UTC+7.

Функции управления нагрузкой (только для счетчиков с УКН):

Состояние УКН – включено

Отключение абонента (только для счетчиков с УКН):

- при превышении максимальной мощности – контроль отключен;
- при превышении максимального тока – контроль отключен;
- при превышении напряжения 15 % – контроль отключен;
- при воздействии внешнего магнитного поля – защитный интервал 0 с;
- при разбалансе каналов тока – контроль отключен;
- при превышении температуры – контроль отключен;
- при наличии тока при отсутствии напряжения – контроль отключен.

Автоматическое включение абонента (только для счетчиков с УКН):

- при снижении напряжения ниже 1,15 Uном – не установлено.

Режим учета активной энергии:

- отдельный.

Параметры настройки профилей:

- период фиксации профиля №1: 60 мин;
- период фиксации профиля №2: 30 мин.

Параметры для определения показателей качества электроэнергии:

- согласованное напряжение: 230 В;
- порог по tgφ: 1,732.

Параметры индикации

на дисплей счетчика выводятся показания:

- суммарная активная энергия прямого направления (импорт);
- суммарная текущая активная мощность;
- текущая активная мощность;
- показания счетчика по 1 тарифу текущие;
- показания счетчика по 1 тарифу на РДЧ.

Состояние журналов счетчиков:

Журналы счетчиков могут содержать записи, произведенные во время производственного цикла.

При первичной поверке счетчика с заводскими установками используются пароли заводских установок (см. выше).

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

Пароли можно изменить в процессе работы программы, для этого предназначены поля с соответствующими названиями.

Внимание! Если счетчик поступил на поверку после эксплуатации, необходимо иметь сведения о паролях. Без этих данных провести поверку невозможно.

ВНИМАНИЕ! При проведении поверки не следует изменять установки поверяемого счетчика без необходимости.

В.3 При проведении опробования счетчика необходимо:

В.3.1 Подать на счетчик номинальное напряжение.

В.3.2 Запустить программу Setting_dlms.exe, должно появиться окно программы «Программирование счетчиков РИМ по технологии Dlms/CoSEM».

В.3.3 Установление связи со счетчиком по интерфейсу RF868.

Выбрать тип связи «Радио», номер COM-порта к которому подключен конвертор USB-RF РИМ 043.04. Выбрать уровень доступа «Высокий», что соответствует уровню «Конфигуратор (US)». В поле «Пароль» ввести пароль, записанный в счетчик (заводские установки – см. В.2).

Если счетчик находился в эксплуатации, то в поле «Пароль» ввести пароль организации, предоставившей счетчик на поверку.

а) значение поля «Адрес счетчика (логический)» - ввести 1;
б) нажать кнопку «Настройки радиомодема», обозначенную символом .
в) нажать кнопку «Установить связь» в окне «Настройка радиоканала». При успешном установлении связи между программой и радиомодемом, поля «Номер», «Тип», «Версия» должны заполниться данными радиомодема.

г) выбрать закладку «Радиопоиск», нажать кнопку «Начать». По истечении 5-7 с поиска, на закладке должен отобразиться список счетчиков, работающих в пределах 100 м. Выбрать номер поверяемого счетчика.

д) кликнуть дважды на номер поверяемого счетчика в списке. Убедиться, что в поле «Номер цели» появился заводской номер поверяемого счетчика.

е) выбрать закладку «Присоединить устройство к сегменту RF-сети»;

ж) выбрать опцию «По служебному каналу». Ввести в поле «Подключаемое устройство» заводской номер поверяемого счетчика;

з) нажать кнопку «Присоединить». При успешном выполнении в рабочем окне программы должно отобразиться сообщение «Устройство присоединено». Закрыть окно «Настройка радиоканала».

и) выбрать рабочее окно «Программирование счетчиков РИМ по технологии Dlms/coSEM», нажать кнопку «Установить связь», обозначенную символом , при успешном установлении связи в рабочем окне программы отобразится сообщение «Соединение установлено»,

к) выбрать закладку «Основные сведения», поля закладки должны заполниться данными, считанными со счетчика. Нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются.

В.3.4 Установление связи со счетчиком по интерфейсу RS-485

а) Выбрать тип связи «RS-485», номер COM-порта к которому подключен USB-RS.


Установить в рабочем окне программы - конфигуратора скорость обмена (заводские установки 9600 Бод, если счетчик находился в эксплуатации - это скорость обмена, установленная организацией, предоставившей счетчик на поверку).

б) Выбрать в поле «Уровень доступа» - «Высокий», что соответствует уровню «Конфигуратор (US)». В поле «Пароль» ввести пароль, записанный в счетчик (заводские установки – см. В.2).

Если счетчик находился в эксплуатации, то в поле «Пароль» ввести пароль организации, предоставившей счетчик на поверку.

в) Ввести - 1 значение поля «Адрес счетчика (логический)» -;

г) Установить в поле «Адрес счетчика (физический)» сетевой адрес счетчика в магистрале (заводские установки – см. В.2, если счетчик находился в эксплуатации- это записанный организацией сетевой адрес).

д) Выполнить команду «Установить связь», обозначенную символом . В рабочем окне программы должно появиться сообщение «Связь установлена».

Внимание! Изменить адрес интерфейса в магистрале возможно только при обращении по этому же интерфейсу.

е) выбрать закладку «Основные сведения», поля закладки должны заполниться данными, считанными со счетчика. Нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются.

В.3.5 Конфигурирование счетчика перед началом проверок

Для конфигурирования счетчика в закладке «Настройки» нажать кнопку «Режим учета», далее в появившемся окне «Режим учета активной энергии» выбрать режим «По максимуму», нажать «Ок». Нажать кнопку «Обновить». Контролировать в поле «Режим учета активной энергии» запись «По максимуму».

По окончании всех проверок следует сконфигурировать «Режим учета активной энергии» на режим «Раздельный» (если счетчик находится на первичной поверке) или сконфигурировать на тот режим учета, который был прописан у организации, предоставившей счетчик на поверку.

В.3.6 Проверка счетного механизма

Для проверки счетного механизма в поле «Уровень доступа» выбрать закладку «Низкий», а в поле «Счетчик» выбрать закладку «Показания». После установления связи со счетчиком поля закладки заполняются данными (показания счетчика в кВт·ч (квар·ч)), считанными со счетчика. Нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются.

В.3.7 Считывание значений активной и реактивной мощности, среднеквадратических значений тока, среднеквадратических значений фазного напряжения, значений частоты сети.

Считывание значений проводят в последовательности:

- выполнить п. В.3.3 с а) – д),

- выбрать закладку «Электрические показатели», все поля должны заполниться данными, считанными со счетчика. Нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются.

Примечание – Значение тока, напряжения, мощностей (активной, реактивной), задаваемых поверочной установкой, измеряются энергомонитором поверочной установки с использованием программы «EnForm.exe». Измеренные значения должны отображаться в рабочем окне «Энергоформа» на закладке «Показания» в подзакладке «Измерения» в таблице «Мощности». Значения токов, напряжений, мощностей (активной, реактивной) отображаются с учетом знака направления.

Значение частоты сети, задаваемой поверочной установкой, измеряется программой «EnForm.exe» и отображается в рабочем окне «Энергоформа» на закладке «Показания» в подзакладке «Углы».

В.3.8 Идентификация программного обеспечения

После установления связи выбрать закладку «Основные сведения». Поля закладки должны заполниться данными, считанными со счетчика. Нажать кнопку «Обновить» если поля не заполняются.

В.3.9 Проверка ЧРВ

Считывание данных проводят в последовательности:

- выполнить п. В.3.3 с а) – д),

- выбрать закладку «Время и координаты», поля закладки должны заполниться данными о текущем времени ЧРВ, считанными со счетчика. Нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются.

- нажать кнопку «Обновить» после заполнения поля «Текущее время»;

- контролировать обновление даты и времени в поле «Текущее время» синхронно с изменением данных на панели «Время» МТ.

Примечание – при установке времени (при замене резервного элемента питания ЧРВ) в закладке «Время и координаты» нажать кнопку «Установить время».

В.3.10 Для выполнения запуска ЧРВ счетчика (синхронизация/ установка времени, требуется пароль US) необходимо выполнить следующие действия:

- нажать кнопку «Установить время» на закладке «Время и координаты», в отобразившемся окне «Установка времени» нажать кнопку «Ок».

ВНИМАНИЕ! Все остальные кнопки не нажимать.

- нажать кнопку «Обновить» после заполнения поля «Текущее время»;

- контролировать изменение даты и времени в поле «Текущее время» синхронно с изменением данных в панели «Время».

В.3.11 Проверка УКН

После установления связи выбрать закладку «Управление размыкателем», поля закладки заполнятся считанными данными со счетчика, если поля не заполняются, то нажать кнопку «Обновить».

- проконтролировать что в рабочем окне программы значения параметров «Физическое состояние» и «Логическое состояние» - в состоянии «Включено»;

- нажать кнопку «Настроить размыкатель», в окне «Настройка размыкателя», выбрать в поле «Подключение нагрузки» параметр «Команда, пульт», нажать кнопку «Ок», при этом окно «Настройка размыкателя» закрывается автоматически;

- чтобы отключить УКН, нажать кнопку «Отключить нагрузку», нажать кнопку «Ок» в окне «Отключение нагрузки».

- контролировать в рабочем окне программы значения параметров «Физическое состояние» и «Логическое состояние» - в состоянии «Выключено», ток поверочной установки при этом должен быть равен «0» А;

- чтобы подключить УКН, нажать кнопку «Подключить нагрузку», нажать кнопку «Ок» в окне «Подключение нагрузки».

- контролировать в рабочем окне программы значения параметров «Физическое состояние» и «Логическое состояние» - в состоянии «Включено», ток поверочной установки при этом должен быть равен 0,0516;

В.3.12 Проверка оптопорта

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

Для считывания показаний необходимо оптоголовку считывателя установить на поле оптопорта счетчика (основного блока) (см. приложение Г), подключить считыватель УСО к USB-порту МТ.

- в рабочем окне программы «Программирование счетчиков РиМ по технологии Dlms/Cozem» выбрать тип канала связи «Оптопорт»

- в поле СОМ выбрать СОМ порт, к которому подключено «УСО»,

- установить в поле «Уровень доступа» - низкий, что соответствует уровню «Считыватель показаний (MR)»,

- в поле «Пароль» ввести пароль, записанный в счетчик (заводские установки – см. В.2) Если счетчик находился в эксплуатации – это пароль организации, предоставившей счетчик на поверку).

- значение поля «Адрес счетчика (логический)» - 1.

- нажать кнопку «Установить связь». При успешном установлении связи в рабочем окне программы должно отобразиться сообщение «Связь установлена».

- выбрать закладку «Основные сведения»,

- наблюдать заполнение полей закладки считанными данными со счетчика (нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются),

-контролировать соответствие значений в полях «Серийный номер» и «Тип изделия» типу и заводскому номеру поверяемого счетчика.

В.3.12 Проверка ИСК

Проверку интерфейса ИСК проводят в последовательности:

- подключить счетчик к МТ с установленной программой-конфигуратором при помощи устройства проверки ИСК (см. приложение Б);

- подать на счетчик номинальное напряжение,

- наблюдать свечение индикатора напряжения «V»на устройстве проверки ИСК,

- в поле СОМ выбрать СОМ порт, к которому подключено устройство проверки ИСК,
- установить в поле «Уровень доступа» - минимальный,
- значение поля «Адрес счетчика (логический)» - 1,
- значение поля «Адрес счетчика (физический)» - 0,
- нажать кнопку «Установить связь». При успешном установлении связи в рабочем окне программы должно отобразиться сообщение «Связь установлена»,
- выбрать закладку «Основные сведения»,
- наблюдать заполнение полей закладки считанными данными со счетчика (нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются),
- контролировать соответствие значений в полях «Серийный номер» и «Тип изделия» типу и заводскому номеру поверяемого счетчика.

В.3.13 Проверка состояния ЭПл, ЭПлК, ДПМП

Считывание данных проводят в последовательности:

- нажать кнопку «Установить связь». При успешном установлении связи в рабочем окне программы должно отобразиться сообщение «Связь установлена»,
- выбрать закладку «Внешние воздействия»,
- наблюдать заполнение полей закладки считанными данными со счетчика (нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются),

В.3.14 Проверка напряжения резервного элемента питания ЧРВ

Проверка напряжения резервного элемента питания ЧРВ проводится в последовательности:

- выбрать закладку «Основные сведения»,
- проверить параметр «Напряжение батареи», оно должно быть 3,2 В и выше.

В.3.15 Проверка суточного хода ЧРВ при нормальных условиях

Проверка суточного хода ЧРВ при нормальных условиях проводится в последовательности:

- выбрать закладку «Телеметрия 1 выход»,
- нажать кнопку «Режим телем. вых», должно появиться окно «Назначение телеметрич. выходов», выбрать в выпадающем меню «Секунды», нажать «Ок»,
- подключить к оптическому испытательному выходу ТМ счетчика ФСУ частотомера,
- включить на частотомере режим измерения периода, выбрать время измерения 32,1 с, запустить режим измерения.

Примечание – Результат измерения частотомера, при необходимости, перевести в единицу измерения - мкс.

- по окончании проверки вернуть исходные настройки, а именно нажать кнопку «Режим телем. вых», должно появиться окно «Назначение телеметрич. выходов», выбрать «Активная», нажать «Ок».

В.3.16 Конфигурирование испытательного выхода ТМ

Конфигурирование испытательного выхода ТМ проводят в последовательности:

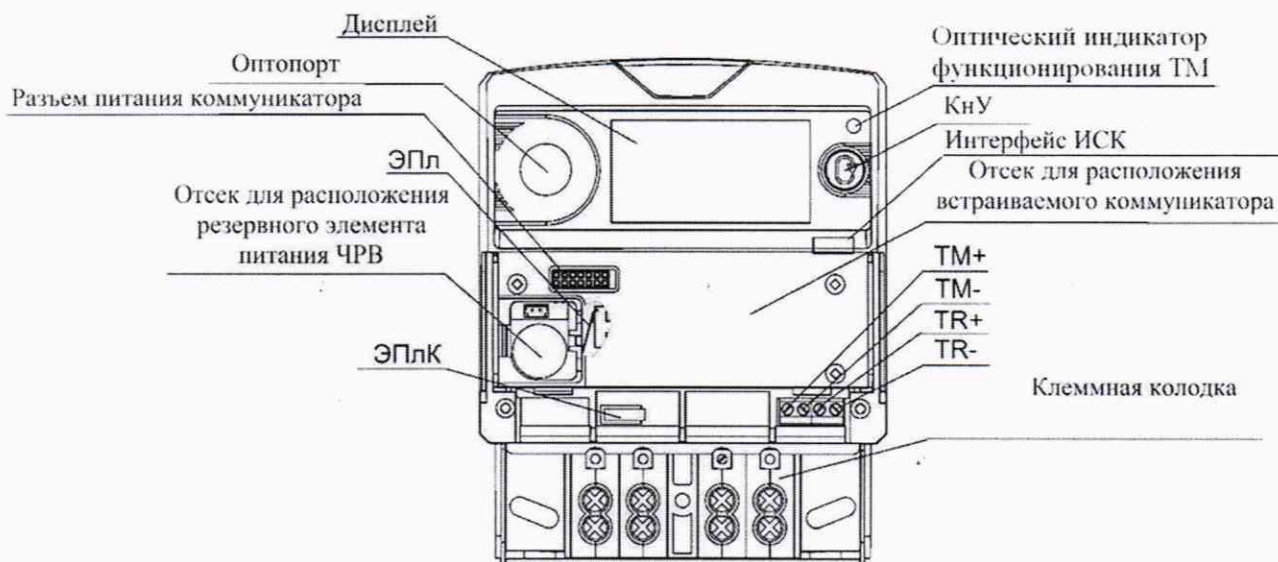
- выполнить В.3.3 с а) - д);
- выбрать закладку «Телеметрия 1 выход»;
- наблюдать заполнение поля закладки считанными данными со счетчика (нажать кнопку «Обновить», если поле не заполняется);
- нажать кнопку «Режим телем. вых», должно появиться окно «Назначение телеметрич. выходов», выбрать в выпадающем меню «Активная энергия» или «Реактивная энергия» или «Секунды», нажать «Ок»;
- контролировать, что испытательный выход ТМ сконфигурирован согласно таблице В.1.

Таблица В.1

Обозначение испытательного выхода	Функции (режимы) испытательного выхода ТМ		
	1	2	3
ТМ	ТМ □А□	ТМ □R□	ТМ ЧРВ
ТМ □А□ – испытательный выход активной энергии, по модулю ТМ □R□ – испытательный выход реактивной энергии, по модулю ТМ ЧРВ – технологический испытательный выход для проверки функционирования ЧРВ			

Приложение Г (обязательное)

Схемы расположения индикаторов и органов управления счетчика



Примечание – TR-, TR+ - контакты интерфейса RS-485;
ТМ+, ТМ- - выходы электрического испытательного выхода

Рисунок Г.1 - Схема расположения индикаторов и органов управления счетчика

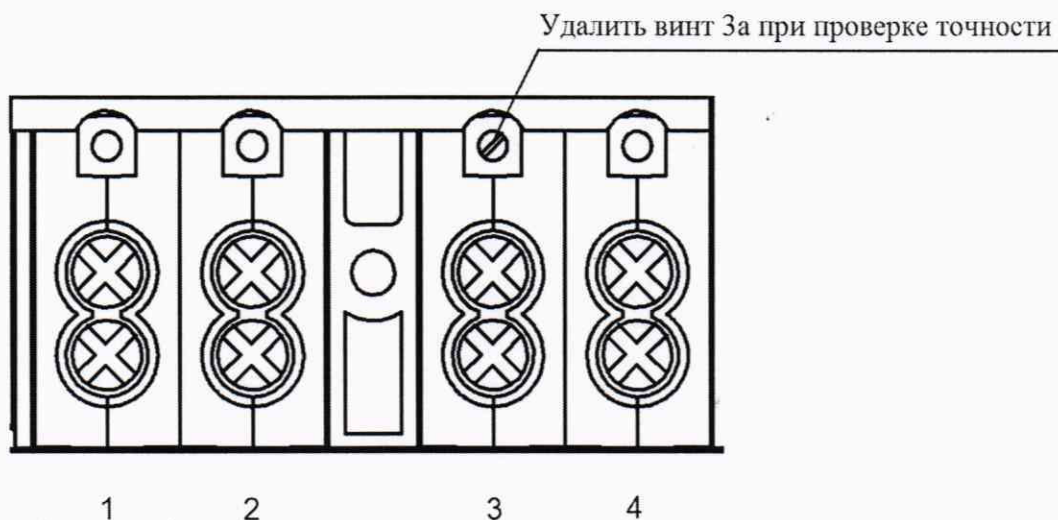


Рисунок Г.2 - Схема расположения контактов на клеммной колодке счетчика

Приложение Д
(обязательное)
Разграничение прав доступа к информации в счетчиках

При связи со счетчиками доступ к информации регламентирован несколькими уровнями секретности:

Публичный клиент (PC) (в программе–конфигураторе уровень доступа – минимальный) – не требует ввода пароля, шифрование не поддерживает. Для считывания доступны:

- логическое имя устройства;
- текущее время ЧРВ счетчиков.

Считыватель показаний (MR) (в программе–конфигураторе уровень доступа – низкий) – требует ввода пароля, поддерживает шифрование.

Конфигуратор (US) (в программе–конфигураторе уровень доступа – высокий) – требует ввода пароля, поддерживает шифрование.

ВНИМАНИЕ! В целях обеспечения информационной безопасности при вводе счетчиков в эксплуатацию рекомендовано изменить заводские установки паролей. Поэтому, если не удастся считать со счетчика показания текущей активной, реактивной мощности, тока, напряжения и других параметров, используемых при проведении поверки, следует запросить у организации, предоставившей счетчик на поверку, значения паролей, а также настройки интерфейсов.

**Приложение Е
(обязательное)**

Основные технические характеристики исполнений счетчиков

Счетчики электрической энергии однофазные статические РИМ 289.21, РИМ 289.22, РИМ 289.23, РИМ 289.24 предназначены для измерений (в зависимости от исполнения): активной и реактивной электрической энергии; мощности (активной, реактивной, полной) в однофазных двухпроводных электрических цепях переменного тока промышленной частоты; среднеквадратического значения фазного напряжения, среднеквадратического значения тока фазного провода, среднеквадратического значения тока нулевого провода, значения частоты сети, коэффициента мощности $\cos \varphi$, коэффициента реактивной мощности $\operatorname{tg} \varphi$, удельной энергии потерь в цепи тока.

Счетчики измеряют показатели качества электрической энергии по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S: установившееся отклонение напряжения основной частоты δU_y , отклонение частоты Δf .

Режим учета активной и реактивной энергии, удельной энергии потерь в цепи тока, режим измерения активной, реактивной и полной мощности программируется на учет по нулевому проводу, в случае превышения тока в нулевом проводе над током в фазном проводе (в зависимости от исполнения, см. таблицу Е.1).

Счетчики имеют специальный отсек для размещения дополнительного оборудования – коммуникатора для реализации удаленного обмена с устройствами автоматизированных систем учета электроэнергии. Наличие коммуникатора определяется комплектом поставки (вариант комплекта поставки обозначается записью ВК.Х в паспорте счетчика), также на шильдике счетчика имеется отметка о типе встроенного коммуникатора (подробнее см. эксплуатационные документы на коммуникатор). В этом отсеке также располагается резервный элемент питания ЧРВ счетчика, размещенный под крышкой (см. рисунок Г.1).

Счетчики оснащены кнопкой управления КНУ, при помощи которой происходит управление выбором команд на дисплее счетчика, выбор индицируемых величин на дисплее, включение подсветки дисплея.

Таблица Е.1 - Основные технические характеристики исполнений счетчиков

Условное обозначение счетчика	Базовый/максимальный ток, А	УКН	Резидентные интерфейсы	Измерение тока нулевого провода	Дискретные входы	Классы точности при	Номинальное напряжение, В	Постоянная счетчика, имп./((кВт·ч) [имп./(квар·ч)])
РИМ 289.21	5 / 100	Нет	Оптопорт, ИСК, RS-485	Нет	Нет	1 / 2	230	4000
РИМ 289.22		Есть		Есть				
РИМ 289.23		Нет						
РИМ 289.24		Есть						

Таблица Е.2 – Перечень измеряемых величин и цена единиц разрядов измеряемых величин

Измеряемая величина	Основная единица	Цена единицы старшего/младшего разряда ²⁾
Активная энергия	кВт·ч	$10^5 / 10^{-2}$
Реактивная энергия	квар·ч	$10^5 / 10^{-2}$
Активная мощность	кВт	$10^2 / 10^{-4}$
Реактивная мощность	квар	$10^2 / 10^{-4}$
Полная мощность	кВ·А	$10^2 / 10^{-4}$
Ток, среднеквадратическое (действующее) значение	А	$10^2 / 10^{-3}$
Напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение	В	$10^2 / 10^{-2}$
Частота сети	Гц	$10^1 / 10^{-3}$
Удельная энергия потерь в цепи тока ¹⁾	кА ² ·ч	$10^5 / 10^{-2}$
Коэффициент реактивной мощности цепи $\operatorname{tg} \varphi$ ¹⁾	безразм.	$10^3 / 10^{-3}$
Коэффициент мощности $\cos \varphi$	безразм.	$10^0 / 10^{-3}$
Температура внутри корпуса счетчика	°С	$10^1 / 10^{-2}$

¹⁾ На дисплей счетчиков не выводится.

²⁾ При выводе на дисплей счетчиков и по всем интерфейсам.

Приложение Ж (обязательное)

Описание индикации на дисплее счетчика

Непосредственно после включения счетчика происходит автоматическая процедура самодиагностики дисплея, при этом на дисплее одновременно отображаются все сегменты индикатора, затем отображается заводской номер счетчика, после чего счетчик переходит в основной режим индикации.



Рисунок Ж.1 – Расположение полей дисплея счетчика

В поле «**Значение параметра/дата**» выводятся следующие данные:

- номер версии ПО и тип счетчика;
- параметры связи по интерфейсу RS-485 (адрес в магистрали RS-485 и скорость обмена);
- заводской номер счетчика;
- значения измеренных параметров;
- дата в формате «ГГГГ.ММ.ДД»;

В поле «**Текущий тариф**» выводится шеврон с указанием номера текущего тарифа (слева – 1 тариф, справа – 8 тариф).

Пиктограмма «**Состояние УКН**» показывает состояние УКН, подробнее см. приложение Ж.

В поле «**ИЧС**» – расположены индикаторы чувствительности/самохода: появляются при протекании токов (активного – P и реактивного Q соответственно), превышающих стартовый ток, с указанием квадранта положения вектора полной мощности.

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

- кВт (Вт) – при выводе значения активной мощности;
- кВт ч – при выводе потребления активной энергии;
- кВА_φ (ВА_φ) – при выводе значения реактивной мощности;
- кВА_φч – при выводе потребления реактивной энергии;
- кВА (ВА) – при выводе значения полной мощности;
- Г – при выводе даты;

- — при выводе частоты питающей сети;
- $\cos \varphi$ — при выводе коэффициента мощности;
- A — при выводе значений тока;
- B — при выводе значений напряжения;
- $k A^2 \cdot t$ — при выводе удельной энергии потерь в цепях тока.

В поле «**OBIS-коды**» выводятся значение OBIS-кода параметра, значение которого выведено на индикацию в поле «Значение параметра/дата» (подробнее см. таблицу В.1 руководства по эксплуатации).

Служебные символы на дисплее означают:

–«**Суммарно по всем тарифам**» – появляется во время индикации суммарных значений энергии;

–«**Время не установлено**» – появление символа означает сбой или остановку ЧРВ;

–«**Заряд резервного элемента питания ЧРВ**» – показывает уровень заряда резервного элемента питания ЧРВ, мигает при снижении напряжения ниже 3,2 В указывая тем самым на необходимость замены резервного элемента питания ЧРВ;

«**Внимание!**» – появление символа означает, что на счетчик оказывалось внешнее воздействие, например, производилось воздействие магнитного поля, сработала как минимум одна электронная пломба – ЭПл или ЭПлК.

Приложение И
(обязательное)
Методика выборочной первичной поверки

Выборку счетчиков проводят по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества» на основе исходных данных:

- приемлемый уровень качества (AQL) – 1,0;
- тип выборочного плана контроля – одноступенчатый (двухступенчатый).

На начальном этапе устанавливают: уровень контроля - общий; - вид контроля – нормальный. Процедуры и правила переключения представлены в разделе 9.3 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

По таблице 1 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 определяют код объема выборки, по таблицам 2-А, 3А по коду объема выборки находят объем выборки. По объему выборки и AQL определяют план контроля: приемочное число, браковочное число и др.

План контроля по п. 11.1.1 – 11.1.2 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

На непринятую партию выписывают извещение о непригодности.

Приложение К
(справочное)

Перечень обозначений и сокращений, используемых в документе

ТМ	Телеметрия
ЧРВ	Часы реального времени
КнУ	Кнопка управления
ТМ+, ТМ-	Контакты электрического испытательного выхода
ИСК	Служебный интерфейс связи с коммутатором
ДПМП	Датчик постоянного магнитного поля
МТ	Терминал мобильный РИМ 099.01
ФСУ	Фотосчитывающее устройство
ПО	Программное обеспечение
УКН	Устройство коммутации нагрузки (встроенное в счетчик)
УСО	Устройство сопряжения оптическое УСО-2 ИГЛШ.468351.008
ПК	Персональный компьютер
Г	Сторона генератора
Н	Сторона нагрузки
Ф	Фаза, фазный провод
N	«Нуль», нейтраль, «нулевой» провод
ЭПл	Электронная пломба крышки корпуса
ЭПлК	Электронная пломба клеммной крышки
Программа- конфигуратор	Setting_dlms.exe
Конвертор USB-RS	Конвертор USB-RS232/RS485 РИМ 093.01 ВНКЛ.426487.033

Лист регистрации изменений

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