

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные серии РИМ 189

Методика поверки

ВНКЛ.411152.088-04 ДИ

г. Чехов
2021 г.

Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Требования к условиям проведения поверки.....	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6 Требования безопасности.....	5
7 Внешний осмотр	5
8 Подготовка к поверке и опробование	6
9 Проверка программного обеспечения.....	6
10 Испытание изоляции счетчика напряжением переменного тока.....	7
11 Проверка стартового тока	7
12 Проверка отсутствия самохода.....	7
13 Определение метрологических характеристик.....	7
14 Оформление результатов поверки.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Форма протокола поверки.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схемы включения счетчиков.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Порядок работы с программой Setting_dlms.exe.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Схемы расположения индикаторов и контактов счетчика	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Разграничение прав доступа к информации в счетчиках.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Основные технические характеристики исполнений счетчиков	23
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Перечень обозначений и сокращений, используемых в документе	24
ПРИЛОЖЕНИЕ З. Методика выборочной первичной поверки.....	25

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии однофазные серии РИМ 189 в следующих модификациях: РИМ 189.21, РИМ 189.22, РИМ 189.23, РИМ 189.24, РИМ 189.25, РИМ 189.26, РИМ 189.27, РИМ 189.28 (далее – РИМ 189.2Х), производства ООО «РИМ–РУС», 390037, г. Рязань, ул. Большая, д. 100, помещение Н7, и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

1.2 Счетчики обеспечивают прослеживаемость к:

ГЭТ153-2019 «ГПЭ единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц» в соответствии с ГОСТ 8.551-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

ГЭТ88-2014 «ГПСЭ единицы силы электрического тока в диапазоне частот 20 - $1 \cdot 10^6$ Гц» в соответствии с приказом Росстандарта №575 от 14.05.2015 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

ГЭТ89-2008 «ГПСЭ единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот от 10 до $3 \cdot 10^7$ Гц» в соответствии с приказом Росстандарта №1053 от 29.05.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

ГЭТ1-2018 «ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени» в соответствии с приказом Росстандарта №1621 от 31.07.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки счетчиков должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка и опробование	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Испытание изоляции счетчика напряжением переменного тока	10	Да	Да
Проверка стартового тока	11	Да	Да
Проверка отсутствия самохода	12	Да	Да
Определение метрологических характеристик:	13	-	-
Определение допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной и реактивной энергии	13.1	Да	Да
Определение допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока фазного провода и среднеквадратического значения тока нулевого провода (в зависимости от исполнения, см. приложение Е)	13.2	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Определение допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения фазного напряжения	13.3	Да	Да
Определение допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты сети	13.4	Да	Да
Определение допускаемой абсолютной погрешности при определении показателей качества электроэнергии: -установившееся отклонение напряжения основной частоты δU_y ; -отрицательное $\delta U_{(-)}$ и положительное $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения, -отклонение частоты Δf	13.5	Да	Да
Определение допускаемой относительной погрешности при определении коэффициента реактивной мощности $\text{tg } \phi$	13.6	Да	Да
Определение погрешности суточного хода (точности хода ЧРВ) при нормальных условиях в отсутствие внешней синхронизации и ГНСС за сутки, с, не более	13.7	Да	Да
Оформление результатов поверки	14	Да	Да

2.2 Поверка должна быть прекращена после выполнения любой операции, в результате которой получены отрицательные результаты.

2.3 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение электропитания $(230 \pm 2,3) \text{ В}$;
- частота электропитания $(50 \pm 0,15) \text{ Гц}$;
- форма кривой, коэффициент искажения, менее 2 %.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый счетчик и средства измерений, участвующих при проведении поверки, имеющий группу по электробезопасности не ниже 3.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики	Метрологические характеристики СИ, требования к оборудованию
Основные средства поверки		
8, 9, 11. 12, 13	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1КМ-П-02 (рег. № 57346-14)	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.551-2013 Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта №575 от 14.05.2015 Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта №1053 от 29.05.2018
13	Сервер синхронизации времени ССВ-1Г (рег. № 58301-14)	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №1621 от 31.07.2018
10	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 (рег. № 36055-07)	Диапазон от 100 до 5000 В, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,3 \cdot U_{\text{воспр.}} + 5 \text{ е.м.р.})$, где $U_{\text{воспр.}}$ - значение воспроизводимого напряжения переменного тока, е.м.р. - единица младшего разряда
Вспомогательное оборудование		
	Устройство сопряжения оптическое УСО-2	Скорость обмена данными от 300 до 38400 бод
	Персональный компьютер (ПЭВМ) в составе МТ	ОС Win XP, 7, 10, программа Setting_dlms.exe

6 Требования безопасности

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

6.2 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 на поверочную установку.

7 Внешний осмотр

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При проведении внешнего осмотра установить соответствие счетчика следующим требованиям:

- в паспорте счетчика должна стоять отметка о приемке ОТК;

- поверхности корпуса счетчика (см. приложение Г) не должны иметь механических повреждений;

- надписи и обозначения на шильдиках счетчика должны быть четкими и ясными;

- провода не должны иметь повреждений, кроме технологических проколов изоляции на расстоянии не более 10 мм от конца провода.

7.3 Результаты поверки считать положительными, если выполнены требования п. 7.2.

8 Подготовка к поверке и опробование

8.1 Перед проведением поверки необходимо выдержать счетчик при нормальной температуре в течение двух часов.

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

8.3 При подготовке к поверке необходимо:

- проверить соответствие условий поверки требованиям раздела 3;

- подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки (см. таблицу 2) в соответствии с эксплуатационной документацией;

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на применяемые средства поверки;

- выполнить прогрев счетчика (не менее 5 мин).

8.4 Для проведения опробования подключить счетчик к поверочной установке в соответствии со схемами подключения (см. приложение Б) и эксплуатационной документацией на поверочную установку. Подать номинальное напряжение и ток.

На схемах обозначено: Г, Н – сторона генератора и сторона нагрузки при подключении токовых цепей (I) поверочной установки, Ф, N – фазный и нулевой провода при подключении цепей напряжения (U) поверочной установки.

8.5 Результаты поверки считать положительными, если счетчик начал и продолжает регистрировать электроэнергию.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверку программного обеспечения проводить путем считывания номера версии (идентификационного номера ПО) при помощи ПЭВМ.

9.2 При поверке счетчиков считывание цифрового идентификатора ПО выполняют при помощи программы-конфигуратора (см. приложение В).

9.3 Результаты поверки считать положительными, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Исполнения счетчиков	РИМ 189.21, РИМ 189.23, РИМ 189.25, РИМ 189.27	РИМ 189.22, РИМ 189.24, РИМ 189.26, РИМ 189.28
Идентификационное наименование ПО	PM18921 ВНКЛ.411152.088 ПО	PM18922 ВНКЛ.411152.088-01 ПО
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже v4.00	
Цифровой идентификатор ПО	16 81 2C 43 D5 E9 C3 E2 89 34 65 75 62 3A 11 95	5A 50 99 ED 95 EE D1 F9 F8 BF EF B7 15 8F 20 67

10 Испытание изоляции счетчика напряжением переменного тока

10.1 Приложить испытательное напряжение переменного тока 4 кВ в течение 1 мин между контактами «1», «2», «N» счетчика, соединенными вместе, и «землей» (у исполнений счетчиков, не оснащенных УКН, контакт «1» отсутствует).

10.2 В качестве «земли» использовать специально наложенную на корпус счетчика фольгу, касающуюся всех доступных частей корпуса счетчика и присоединенную к плоской проводящей поверхности, на которой расположен счетчик. Фольга должна находиться на расстоянии не более 20 мм от контактов и от отверстий для проводов. Расположение контактов счетчиков приведено в приложении Г.

10.3 Результаты поверки считать положительными, если во время испытания не было искрения, пробивного разряда или пробоя.

11 Проверка стартового тока

11.1 Проверку стартового тока проводить на поверочной установке при номинальном напряжении, при значении силы тока равном 20 мА, коэффициенте мощности $\cos \varphi = 1$ при измерении активной энергии и при $\sin \varphi = 1$ при измерении реактивной энергии.

11.2 Провести считывание значения текущей мощности со счетчика при помощи программы-конфигуратора (см. приложение В).

11.3 Результаты поверки считать положительными, если значение текущей мощности (активной и реактивной), отображаемое в рабочем окне программы-конфигуратора не равно нулю.

12 Проверка отсутствия самохода

12.1 Проверку отсутствия самохода проводить на поверочной установке при значении напряжения, равном 115% номинального значения, и отсутствии тока в цепи тока.

12.2 По истечении времени проверки, приведенного в таблице 4, провести считывание значения текущей мощности со счетчика при помощи программы-конфигуратора.

Таблица 4 – Проверка отсутствия самохода

Время проверки по текущей мощности, с		Значение текущей мощности при измерении энергии, Вт /вар	
		активной	реактивной
10	10	0	0

12.3 Результаты поверки считать положительными, если значение мощности (активной и реактивной) в рабочем окне программы-конфигуратора равны 0.

13 Определение метрологических характеристик

13.1 Определение допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной и реактивной энергии

13.1.1 Определение допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной и реактивной энергии, проводить на поверочной установке.

13.1.2 Значения силы тока, напряжения, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении активной энергии приведены в таблице 5, при измерении реактивной энергии приведены в таблице 6.

Таблица 5 - Значения силы тока, напряжения, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении активной энергии

Номер исп.	Значение параметра			Допускаемое значение погрешности, %
	Сила тока	Напряжение	cos φ, тип нагрузки	
1	0,05 I _б	U _{ном}	1	±1,5
2	0,1 I _б		1	±1,0
3	I _{макс}		1	±1,0
4	0,1 I _б		0,5 инд.	±1,5
5	0,1 I _б		0,8 емк.	±1,5
6	0,2 I _б		0,5 инд.	±1,0
7	0,2 I _б		0,8 емк.	±1,0
8	I _{макс}		0,5 инд.	±1,0
9	I _{макс}		0,8 емк.	±1,0

Таблица 6 - Значения силы тока, напряжения, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной энергии

Номер исп.	Значение параметра			Допускаемое значение погрешности, %
	Сила тока	Напряжение	sin φ, тип нагрузки	
1	0,05 I _б	U _{ном}	1	±1,5
2	0,1 I _б		1	±1,0
3	I _{макс}		1	±1,0
4	0,1 I _б		0,5 инд.	±1,5
5	0,1 I _б		0,5 емк.	±1,5
6	0,2 I _б		0,5 инд.	±1,0
7	0,2 I _б		0,5 емк.	±1,0
8	I _{макс}		0,5 инд.	±1,0
9	I _{макс}		0,5 емк.	±1,0
10	0,2 I _б		0,25 инд.	±1,5
11	0,2 I _б		0,25 емк.	±1,5
12	I _{макс}		0,25 инд.	±1,5
13	I _{макс}		0,25 емк.	±1,5

13.1.3 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности не превышают соответствующих допускаемых значений.

13.2 Определение допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока фазного провода и среднеквадратического значения тока нулевого провода (в зависимости от исполнения счетчика, см. приложение Е)

13.2.1 Определение допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока фазного провода и среднеквадратического значения тока нулевого провода проводить на поверочной установке при базовом токе, номинальном напряжении и коэффициенте мощности, равном 1.

13.2.2 Определить значение допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока фазного провода и среднеквадратического значения тока нулевого провода по формуле (1):

$$\delta I_{\phi} = 100 \cdot \frac{(I_{сч} - I_{эм})}{I_{эм}}, \quad (1)$$

где δI_{ϕ} – значение допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока фазного провода или среднеквадратического значения тока нулевого провода, %;

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

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

$I_{сч}$ определяют по данным в соответствующем окне программы-конфигуратора (см. приложение В).

13.2.3 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности находятся в пределах $\pm 0,5$ %.

13.3 Определение допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения фазного напряжения

13.3.1 Определение допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения фазного напряжения проводить на поверочной установке при базовом токе, номинальном напряжении, коэффициенте мощности, равном 1.

13.3.2 Определить значение допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения по формуле (2):

$$\delta U = 100 \cdot \frac{(U_{сч} - U_{эм})}{U_{эм}}, \quad (2)$$

где δU – значение допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического фазного значения напряжения, %;

$U_{эм}$ – текущее значение фазного напряжения, В, определенное по показаниям поверочной установки;

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

$U_{сч}$ определяют по данным в соответствующем окне программы-конфигуратора (см. приложение В).

13.3.3 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности находятся в пределах $\pm 0,5$ %.

13.4 Определение допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты сети

13.4.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты сети проводить на поверочной установке при базовом токе, номинальном напряжении, коэффициенте мощности, равном 1.

13.4.2 Определить значение допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты по формуле (3):

$$\Delta f = (f_{сч} - f_{эм}), \quad (3)$$

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

$f_{эм}$ – значение частоты по показаниям поверочной установки, Гц;

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

$f_{эт}$ определяют по данным, считанным по интерфейсам счетчика. Показания считывают не ранее чем через 15 с после установления напряжения на проверяемом счетчике.

13.4.3 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности находятся в пределах $\pm 0,030$ Гц.

13.5 Определение допускаемой абсолютной погрешности при определении показателей качества электроэнергии:

- установившееся отклонение напряжения основной частоты δU_y ;
- отрицательное $\delta U_{(-)}$ и положительное $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения,
- отклонение частоты Δf

13.5.1 При положительных результатах идентификации метрологически значимой части ПО и проверки точности при измерении среднеквадратических значений напряжения и частоты сети дается заключение о соответствии счетчиков требованиям к точности при определении показателей качества электроэнергии: установившееся отклонение напряжения основной частоты δU_y , отрицательное $\delta U_{(-)}$ и положительное $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения, отклонение частоты Δf .

13.6 Определение допускаемой относительной погрешности при определении коэффициента реактивной мощности $\text{tg } \phi$

13.6.1 При положительных результатах идентификации метрологически значимой части ПО и проверки допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной и реактивной мощности дается заключение о соответствии счетчиков требованиям точности при определении $\text{tg } \phi$.

13.7 Определение погрешности суточного хода (точности хода ЧРВ) при нормальных условиях в отсутствие внешней синхронизации и ГНСС за сутки, с, не более

13.2.1 К цепям напряжения счетчика подать напряжение, значение которого равно $U_{ном}$.

13.2.2 Синхронизировать часы ПЭВМ по сигналам точного времени.

13.2.3 Выполнить функцию коррекции даты и времени счетчика с помощью программного обеспечения и оптического преобразователя.

13.2.4 Повторно выполнить действия по пункту 13.2.2 по истечении 2-х суток. Затем, используя программное обеспечение, прочитав данные со счетчика, выполнив функцию «Чтение даты и времени».

13.2.6 Вычислить абсолютную погрешность хода внутренних часов счетчиков (ΔT) по формуле (4):

$$\Delta T = T_{эт} - T_{сч} \quad , \quad (4)$$

где $T_{эт}$ – значение времени по показаниям ПЭВМ, с;

$T_{сч}$ – значение времени по показаниям счетчика, с.

13.2.7 Результаты поверки считать положительными, если погрешность хода часов счетчика по истечении 2-х суток не превышает $\pm 0,5$ с/сут.

14 Оформление результатов поверки

14.1 Результаты первичной поверки счетчиков при выпуске из производства заносят в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки счетчиков приведена в приложении А.

14.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе паспорта счетчика и нанесением знака поверки в виде оттиска поверительного клейма. Счетчик пломбируют с нанесением знака поверки в виде оттиска поверительного клейма в установленном месте в соответствии с рисунком 1. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

14.3 Положительные результаты периодической поверки счетчика оформляют свидетельством о поверке и(или) записью в соответствующем разделе паспорта, гасят знак предыдущей поверки и пломбируют счетчик с нанесением знака поверки в виде оттиска поверительного клейма на установленных местах в соответствии с рисунком 1. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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.

14.4 При отрицательных результатах периодической поверки оформляют извещение о непригодности. Знак поверки и свидетельство предыдущей поверки гасят. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

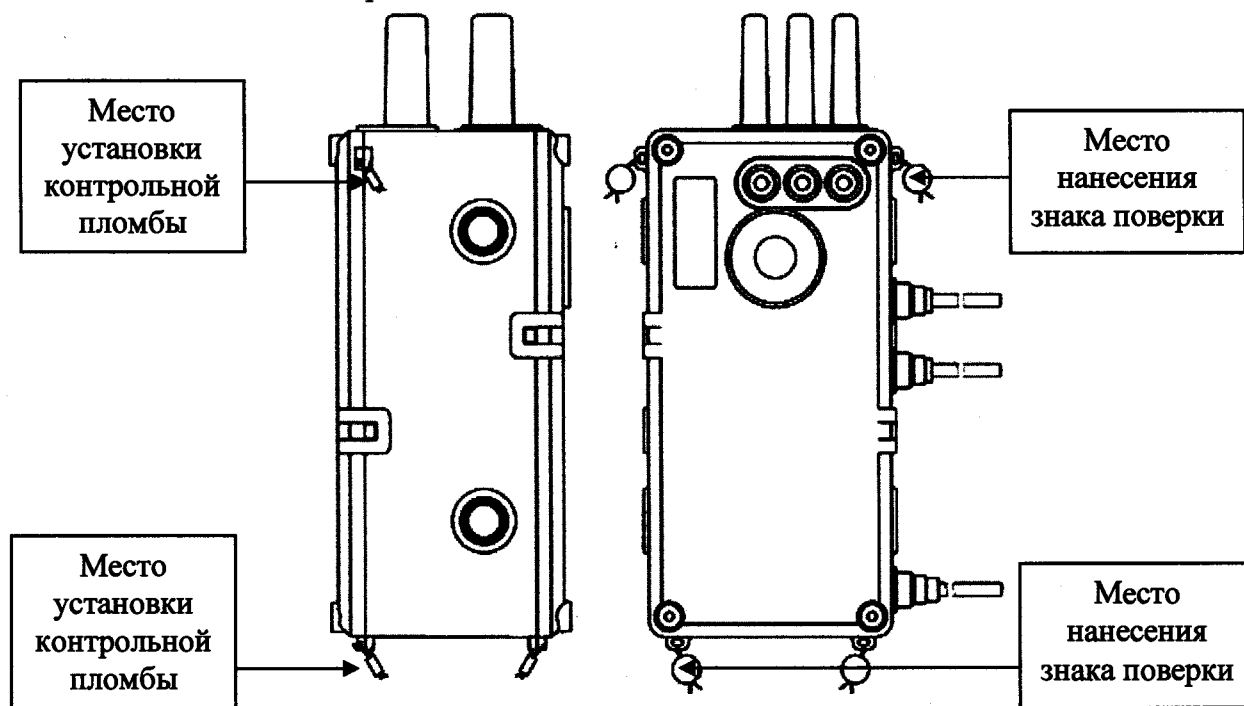


Рисунок 1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ
(рекомендуемое)
Протокол поверки

Счетчик РИМ 189. № _____ Год выпуска _____

Дата предыдущей поверки: _____

Вид поверки (нужное подчеркнуть): первичная/периодическая

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) _____

Эталонное средство измерений _____ № _____,
свидетельство о поверке № _____ от _____ 20____, срок действия до _____ 20____ г. эталоны:
_____ № _____,
_____ № _____,
_____ № _____,

- 1 Внешний осмотр _____
- 2 Проверка изоляции _____
- 3 Опробование _____
- Идентификация ПО _____
- 4 Проверка стартового тока _____
- 5 Проверка отсутствия самохода (264 В) _____
- 6 Определение допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной энергии при номинальном напряжении 230 В

Таблица А.1

Значение параметра			Измеренное значение погрешности, %	Допускаемое значение погрешности, %
Сила тока	Напряжение	cos φ, тип нагрузки		
0,05 I _б	U _{ном}	1		±1,5
0,1 I _б		1		±1,0
I _{макс}		1		±1,0
0,1 I _б		0,5 инд.		±1,5
0,1 I _б		0,8 емк.		±1,5
0,2 I _б		0,5 инд.		±1,0
0,2 I _б		0,8 емк.		±1,0
I _{макс}		0,5 инд.		±1,0
I _{макс}		0,8 емк.		±1,0

- 7 Определение допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной мощности 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 для проверки по нулевому проводу. Проверку проводят для счетчиков в зависимости от исполнений (см. приложение Е).

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

Таблица А.3

Угол $\varphi, ^\circ$	Показания счетчика в окне программы, А ¹⁾	Показания энергомонитора (амперметра), А	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				$\pm 0,5$
¹⁾ Количество знаков после запятой см. в таблице Е.2.				

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

Таблица А.4

Угол $\varphi, ^\circ$	Показания счетчика в окне программы, А ¹⁾	Показания энергомонитора (амперметра), А	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				$\pm 0,5$
¹⁾ Количество знаков после запятой см. в таблице Е.2.				

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

Таблица А.5

Угол $\varphi, ^\circ$	Показания счетчика в окне программы, В ¹⁾	Показания энергомонитора (вольтметра), В	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				$\pm 0,5$
¹⁾ Количество знаков после запятой см. в таблице Е.2.				

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

Таблица А.6

Угол $\varphi, ^\circ$	Показания счетчика в окне программы, Гц ¹⁾	Показания энергомонитора (частотомера), Гц	Значение погрешности, Гц	Пределы допускаемой погрешности, Гц
0				$\pm 0,030$
¹⁾ Количество знаков после запятой см. в таблице Е.2.				

12 Определение допускаемой абсолютной погрешности при определении показателей качества электроэнергии: установившегося отклонения напряжения основной частоты δU_u , отрицательного $\delta U_{(-)}$ и положительного $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения, отклонения частоты Δf .

При положительных результатах проверки точности при измерении среднеквадратических значений напряжения, идентификации метрологически значимой части ПО дается заключение о соответствии счетчика требованиям к точности при определении показателей качества электроэнергии: установившегося отклонения напряжения основной частоты δU_u , отрицательного $\delta U_{(-)}$ и положительного $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения, отклонения частоты Δf .

Заключение _____

13 Определение допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной энергии при номинальном напряжении 230 В

Таблица А.7

Значение параметра			Измеренное значение погрешности, %	Допускаемое значение погрешности, %
Сила тока	Напряжение	$\sin \varphi$, тип нагрузки		
0,05 I_b	$U_{ном}$	1		$\pm 1,5$
0,1 I_b		1		$\pm 1,0$
$I_{макс}$		1		$\pm 1,0$
0,1 I_b		0,5 инд.		$\pm 1,5$
0,1 I_b		0,5 емк.		$\pm 1,5$
0,2 I_b		0,5 инд.		$\pm 1,0$
0,2 I_b		0,5 емк.		$\pm 1,0$
$I_{макс}$		0,5 инд.		$\pm 1,0$
$I_{макс}$		0,5 емк.		$\pm 1,0$
0,2 I_b		0,25 инд.		$\pm 1,5$
0,2 I_b		0,25 емк.		$\pm 1,5$
$I_{макс}$		0,25 инд.		$\pm 1,5$
$I_{макс}$		0,25 емк.		$\pm 1,5$

14 Определение допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной мощности 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				$\pm 1,0$

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

Заключение _____

15 Проверка допускаемой относительной погрешности при определении коэффициента реактивной мощности $\operatorname{tg} \varphi$

16 Определение погрешности суточного хода (точности хода ЧРВ) при нормальных условиях в отсутствии внешней синхронизации и ГНСС за сутки

Заключение _____

Заключение _____

Дата поверки _____

Поверку произвел _____

Приложение Б
(обязательное)
Схемы включения счетчиков

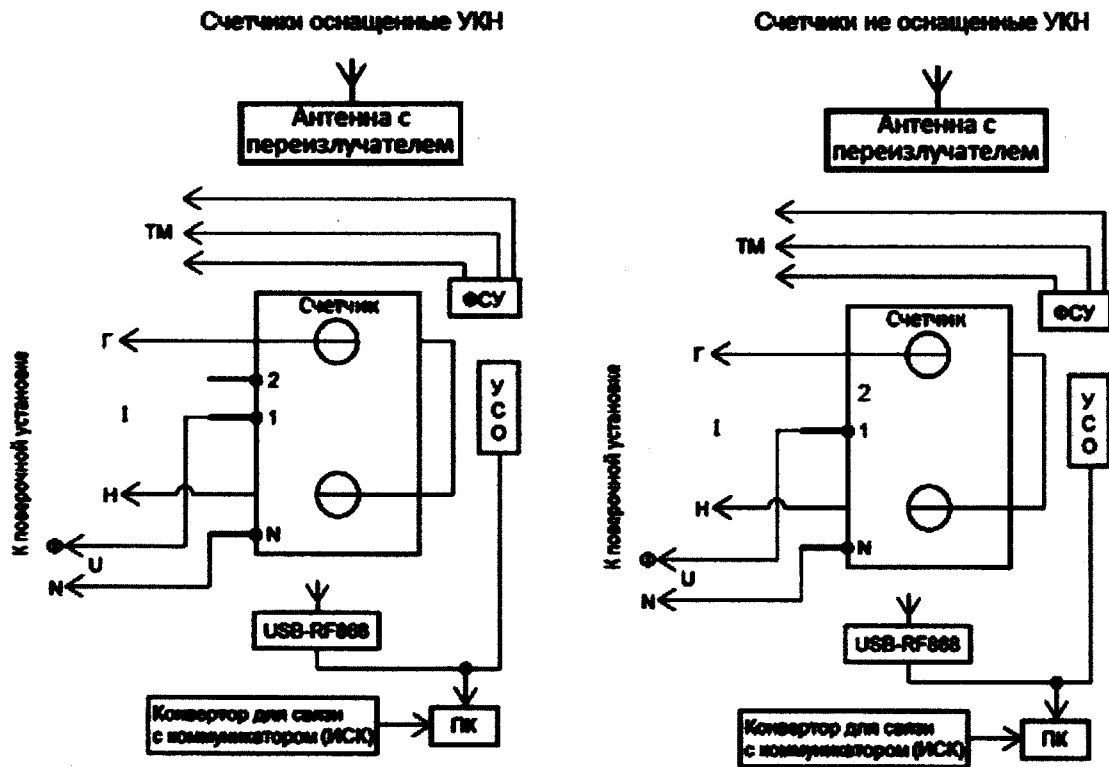


Рисунок Б.1 – Схемы включения счетчиков

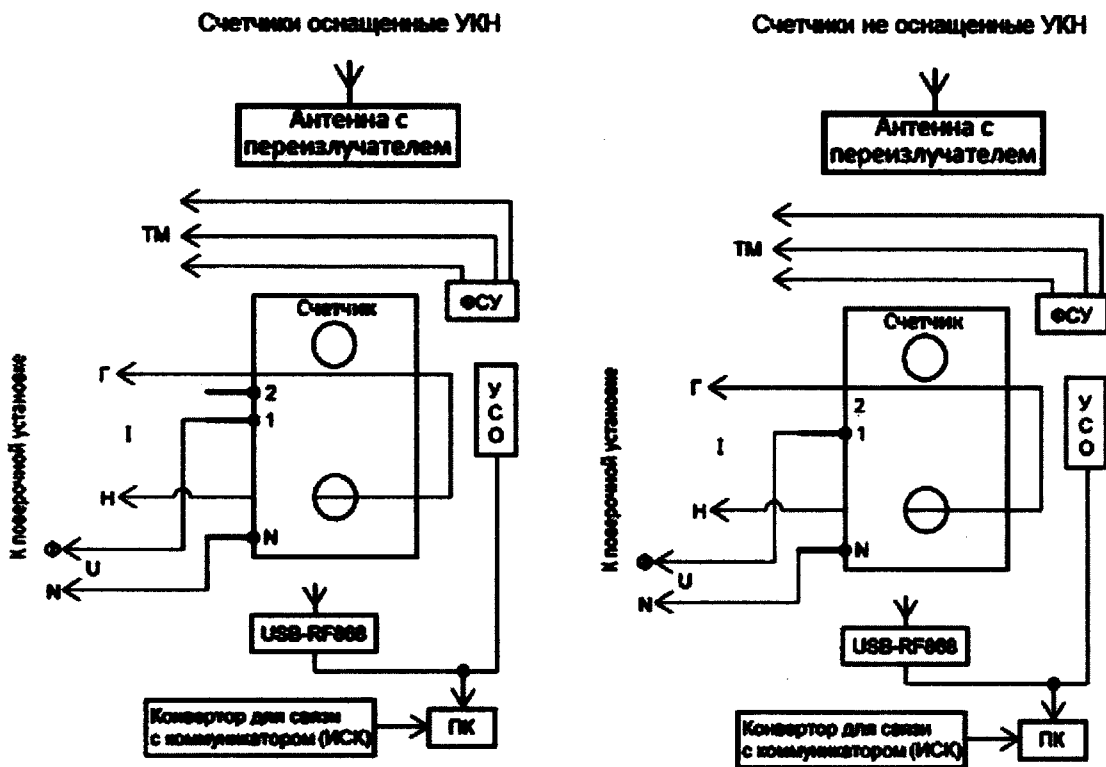


Рисунок Б.2 - Схема включения счетчиков при измерении тока нулевого провода

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 счетчиками по протоколу IEC 62056-46 (DLMS COSEM).

Программа работает с тремя уровнями доступа

Публичный клиент (PC) - не требует ввода пароля, шифрование не поддерживает. Для считывания доступны: логическое имя устройства и текущее время ЧРВ счетчиков;

Считыватель показаний (MR) - данный уровень предназначен только для считывания информации со счетчика;

Конфигуратор (US)- данный уровень предназначен как для считывания, так и для записи установок в счетчик, для каждого уровня доступа требуется свой пароль (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 управление нагрузкой (только для счетчиков с УКН):

Состояние УКН – включено

Отключение абонента:

- при превышении напряжения 15 % – не установлено;
- при превышении максимальной мощности – не установлено;
- при превышении максимального тока – не установлено;
- при воздействии магнитного поля – установлено.

Автоматическое включение абонента

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

Параметры настройки профилей:

- период фиксации профиля №1: 15 мин;
- период фиксации профиля №2: 30 мин.

Параметры для определения показателей качества электроэнергии:

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

Функция автоматического отслеживания событий:

- Не активирована

Параметры индикации

на ДД выводятся показания счетчика:

- 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.

а) выбрать тип связи «Радио», номер COM-порта к которому подключен USB-RF.

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.

б) значение поля «Адрес счетчика (логический)» - ввести 1;

в) нажать кнопку «Настройки радиомодема», обозначенную символом .

г) нажать кнопку «Установить связь» в окне «Настройка радиоканала». При успешном установлении связи между программой и радиомодемом, поля «Номер», «Тип», «Версия» должны заполниться данными радиомодема.


д) 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.

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

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

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

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

к) 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»,

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

В.3.4 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.3.5 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, перечисления а) – к),
- 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.3.6 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.3.7 Проверка работоспособности ГНСС

После установления связи выбрать закладку «Время и координаты», поля закладки заполняются считанными данными о текущем статусе времени ЧРВ счетчика, если поля не заполняются, то нажать кнопку «Обновить». Считанный статус в поле «Статус времени» должен быть «Ок».

В.3.8 Опробование ЧРВ

Считывание данных проводят в последовательности:

- выполнить п. В.3.3, перечисления а) – л),
- 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.3.9 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.3.10 Опробование УКН

После установления связи выбрать закладку «Управление размыкателем», поля закладки заполняются 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» закроется 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.3.11 Опробование 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 DImS/Cosem» 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 Опробование ИСК

Опробование 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,

- 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 батарее», оно должно быть 3,2 В и выше.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Схемы расположения индикаторов и контактов счетчика

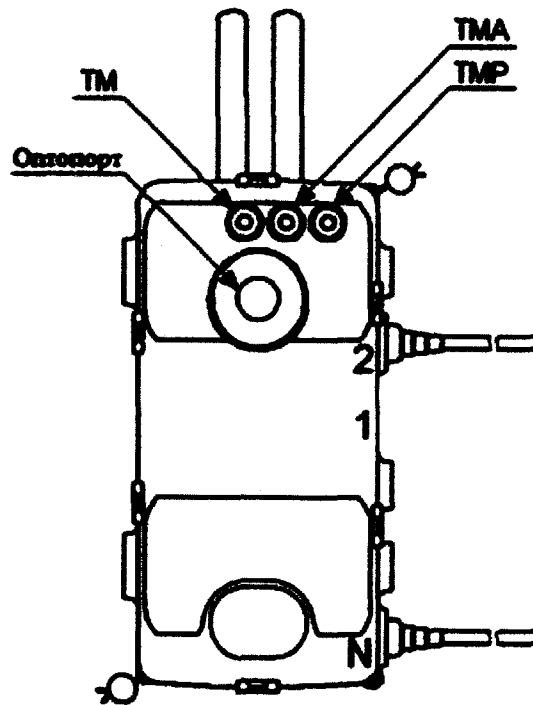


Рисунок Г.1 – Схема расположения контактов и индикаторов счетчиков

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Разграничение прав доступа к информации в счетчиках

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

Публичный клиент (PC) – не требует ввода пароля, шифрование не поддерживает.

Для считывания доступны:

- логическое имя устройства;
- текущее время ЧРВ счетчиков.

Считыватель показаний (MR) – требует ввода пароля, поддерживает шифрование.

Конфигуратор (US) – 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 серии РИМ 189 являются многофункциональными приборами и предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии, и мощности в однофазных двухпроводных электрических цепях переменного тока промышленной частоты, а также для дистанционного отключения / подключения абонента (в зависимости от исполнения).

Постоянная счетчика - 4000 имп./ (кВт·ч) [имп./ (квар·ч)].

Таблица Е.1 - Основные технические характеристики исполнений счетчиков

Условное обозначение счетчика	Измерение тока нулевого провода	Базовый/максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	УКН	Класс точности при измерении активной /реактивной энергии	Резидентные интерфейсы	Дополнительное оснащение	Тип корпуса				
РИМ 189.21	Нет	5 / 100	230	Нет	1 / 1	Оптопорт, RF868, ИСК	-	«тип IV»				
РИМ 189.22				Есть				«тип IV»				
РИМ 189.23				Нет				ГНСС	«тип IV»			
РИМ 189.24				Есть					«тип IV»			
РИМ 189.25	Есть			5 / 100			230	Нет	1 / 1	Оптопорт, RF868, ИСК	-	«тип IV»
РИМ 189.26								Есть				«тип IV»
РИМ 189.27								Нет			ГНСС	«тип IV»
РИМ 189.28								Есть				«тип IV»

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

Измеряемая величина	Основная единица	Цена единицы старшего/младшего разряда
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	$10^1 / 10^{-3}$

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

Перечень обозначений и сокращений, используемых в документе

ТМ	Оптический индикатор (технологический) для проверки ЧРВ
ТМА	Индикатор функционирования счетчика, оптический испытательный выход активной энергии
ТМР	Индикатор функционирования счетчика, оптический испытательный выход реактивной энергии
ЧРВ	Часы реального времени
ДДТ	Дополнительный датчик тока
ИСК	Служебный интерфейс связи с коммуникатором
ГНСС	Приемник сигналов глобальных навигационных спутниковых систем
ДД	Дисплей дистанционный
ДПМП	Датчик постоянного магнитного поля
ИВТ	Источник реального времени тарификатора
МТ	Терминал мобильный РиМ 099.01
ПО	Программное обеспечение
УКН	Устройство коммутации нагрузки (встроенное в счетчик)
УСО	Устройство сопряжения оптическое УСО-2 ИГЛШ.468351.008
ПК	Персональный компьютер
ФСУ	Фотосчитывающее устройство
Г	Сторона генератора
Н	Сторона нагрузки
Ф	Фаза, фазный провод
N	«Нуль», нейтраль, «нулевой» провод
ЭПл	Электронная пломба крышки корпуса
ЭПлК	Электронная пломба крышки коммуникатора
RF868	Интерфейс для обмена данными по радиоканалу на частоте 868 МГц
Программа- конфигуратор	Setting_dlms.exe
Конвертор USB-RF868	Конвертор РиМ 043.04 ВНКЛ.426487.031-03

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

(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 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 неприятую партию выписывают извещение о непригодности.