

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «Мега»



А.М. Куянков

2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

2019 г.

Счетчики электрической энергии постоянного тока СКВТ-РЭП

Методика поверки

ИЦРМ-МП-211-19

г. Москва
2019

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на счетчики электрической энергии постоянного тока СКВТ-РЭП (далее – счетчики) и устанавливает требования к методике первичной и периодической поверок.

1.2. Первичную поверку выполняют после выпуска счетчиков из производства перед вводом в эксплуатацию, а также после ремонта. Периодическую поверку выполняют в процессе их эксплуатации.

1.3. Интервал между поверками – 3 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	8.2	Да	Нет
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма	8.3	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	8.4	Да	Да
Проверка порога чувствительности	8.5	Да	Да
Проверка отсутствия самохода	8.6	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.5	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование средства поверки	Тип средства поверки	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Основные средства поверки			
1	Калибратор универсальный	9100	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25985-09
2	Калибратор многофункциональный	Fluke 5520A	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 51160-12
3	Секундомер электронный	СЧЕТ-1М	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 40929-09
Вспомогательные средства поверки			
3	Источник питания постоянного тока	GPR-73060D	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 55898-13
4	Установка для проверки параметров электрической безопасности	GPT-79803	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 50682-12
5	Термогигрометр электронный	«CENTER 313»	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 22129-09
6	Персональный компьютер	-	Персональный компьютер (далее – ПК), наличие интерфейса Ethernet; наличие интерфейса USB; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке и (или) знаки поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К поверке счетчиков допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации счетчиков и средств поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки счетчиков должны соблюдаться требования безопасности, установленные «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

5.2 Все средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку счетчиков проводят в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха – $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 96 до 104 кПа.

6.2 Напряжение питания счетчиков при поверке должно быть равным значению 24 ± 4 В.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Счетчики готовят к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, средства поверки – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.2 Проводят технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.3 Перед поверкой счетчики выдерживают в условиях, указанных в п. 6.1, не менее двух часов.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

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

- лицевая панель счетчиков должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии с ГОСТ 10287-83;
- все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, механические элементы хорошо закреплены;
- зажимные контакты должны быть промаркированы;
- отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции;
- сохранность органов управления, четкость фиксаций их положений.

Результаты проверки считать положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Проверка электрической прочности изоляции

Примечание - При выпуске из производства или после ремонта допускается электрическую прочность изоляции не проверять, если она проверена ОТК предприятия, изготовляющего или ремонтирующего счетчик или сертифицированной испытательной высоковольтной лабораторией.

8.2.1 Проверку электрической прочности изоляции выполнять путем подачи в течение одной минуты испытательного напряжения 3,0 кВ частотой 50 Гц между всеми цепями тока и напряжения электрической цепи 550 В (или 800 В), с одной стороны, и клеммами источника питания счетчика и разъемов интерфейса, соединенными между собой вместе и с "землей", с другой стороны.

8.2.2 «Землей» является проводящая пленка из фольги, охватывающая счетчик и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которую устанавливается цоколь счетчика. Проводящая пленка должна находиться от зажимов и отверстий для проводов на расстоянии не более 20 мм.

Результат проверки электрической прочности изоляции считать положительным, если во время подачи испытательного напряжения не произошло пробоя изоляции испытуемых цепей.

8.3 Опробование и проверка правильности работы счётного механизма

Опробование проводить в следующей последовательности:

1) Счетчик подключают к источнику питания постоянного тока GPR-73060D, калибратору универсальному 9100 (далее по тексту – 9100) и калибратору многофункциональному 5520А (далее по тексту – 5520) согласно схеме, представленной на рисунке Б.1 Приложения Б.

2) Счетчик прогревают при номинальном значении напряжения постоянного тока по цепи напряжения и по цепи тока в течении 15 мин. Время контролируют при помощи секундомера электронного СЧЕТ-1М (далее по тексту – секундомер).

3) При подаче электрического питания должен включиться дисплей счетчика.

Результаты считают положительными, если при подаче питания дисплей счетчика включился и счетный механизм счетчика считают работающим правильно, если произведение мощности нагрузки и времени работы счетчика соответствует разности показаний счетного механизма до и после работы.

8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в таблице А.2 Приложения А, с идентификационными данными ПО нанесенными на лицевую панель счетчика.

Результаты считают положительными, если наименование и номер версии встроенного ПО не ниже указанного в таблице А.2 Приложения А.

8.5 Проверка порога чувствительности

Проверку порога чувствительности проводить при 9100 и 5520 при номинальном значении напряжения постоянного тока по цепи напряжения и номинальном напряжении питания счетчика, а также при значении напряжения постоянного тока равного 2 % от номинального значения напряжения постоянного тока по цепи тока. Время проверки должно составлять не менее 10 мин. Время контролирует при помощи секундомера.

Результат проверки считают положительным, если счетный механизм счетчика при значении напряжения постоянного тока, поданного по цепи тока равного 2 % от номинального значения, начинает и продолжает регистрировать приращение электрического энергии постоянного тока.

8.6 Проверка отсутствия самохода

Отсутствие самохода счетчиков проверяют при напряжении по цепи напряжения, равном 130 % номинального значения, при отсутствии напряжения в по цепи тока и номинальном напряжении источника питания счетчика. Время проверки должно быть не менее 10 мин. За это время показания на дисплее электронного счетчика не должно измениться.

Результаты считают положительными, если на дисплее не произошло изменений пока-

заний за время проведения проверки.

8.7 Определение основной относительной погрешности измерений электрической энергии постоянного тока

Определение погрешностей проводить при помощи 9100, 5520А и по схеме, представленной на рисунке Б.1 Приложения Б в следующей последовательности:

1) Подготовить счетчик, 9100, 5520А и секундомер в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2) Установить на выходе 9100 значение напряжения постоянного тока равное 550 или 800 В (в зависимости от модификации счетчика).

3) Установить на выходе 5520А значение напряжения постоянного тока, соответствующее испытательному сигналу № 1, указанное в таблице 2.

Таблица 2 – Испытательные сигналы для определения основной относительной погрешности измерений электрической энергии постоянного тока в прямом и реверсивном направлении

Номер исп. сигнала	Значение напряжения постоянного тока на входе счетчика по цепи тока, В	Значение напряжения постоянного тока, устанавливаемое на 5520А, мВ
1	$0,1 \cdot U_{\text{ном}}$	7,5
2	$0,2 \cdot U_{\text{ном}}$	15
3	$0,5 \cdot U_{\text{ном}}$	37,5
4	$U_{\text{ном}}$	75
5	$1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	112,5

4) После подачи испытательных сигналов на измерительные цепи счетчика, дождаться изменения младшего разряда на соответствующем дисплее и сразу запустить секундомер. Время проверки выбирать таким, чтобы изменение показаний счетного механизма было не менее 250 единиц младшего разряда.

5) Рассчитать значение электрической энергии постоянного тока W , кВт·ч заданных при помощи 9100, 5520А и секундомер по формуле (1):

$$W = U_V \times \frac{I}{U} \times U_I \times t, \quad (1)$$

где U_V – значение напряжения постоянного тока, установленное на выходе 9100;

U_I – значение напряжения, установленное на выходе 5520А, мВ;

I – номинальное значение силы тока подключаемого к счетчику при эксплуатации внешнего шунта, указанное на передней панели проверяемого счетчика, А;

U – номинальное значение напряжения на входе счетчика по цепи тока, указанное в приложении А, мВ;

t – интервал времени измерения;

6) Зафиксировать значения электрической энергии постоянного тока, измеренной при помощи счетчика.

7) Рассчитать значение основной относительной погрешности измерений электрической энергии постоянного тока δX , %, формуле (2)

$$\delta X = \frac{X_{\text{и}} - X_{\text{о}}}{X_{\text{о}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $X_{\text{и}}$ – значение электрической энергии постоянного тока, считанное с дисплея счётчика;

$X_{\text{о}}$ – значение электрической энергии постоянного тока, рассчитанное по формуле (1).

8) Повторить операции 2)-7) для остальных испытательных сигналов.

9) Повторить операции 2)-7) изменив направление электрической энергии постоянного тока, для чего необходимо изменить полярность напряжения, подаваемого с 5520А. Проверку допускается выполнять только для $U_{\text{ном}}$ по цепи тока.

Результаты считают положительными, если полученные значения относительной погрешности измерений электрической энергии постоянного тока не превышают пределов представленных в таблице А.1 Приложения А.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки счетчиков оформляют в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 При положительном результате поверки знак поверки наносится в свидетельство о поверке и (или) паспорт, и (или) на корпус счетчика.

9.2 При отрицательных результатах поверки счетчиков свидетельство о поверке не выдаётся, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на счетчиков гасится и выдаётся извещение о непригодности согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

Инженер ООО «ИЦРМ»



Р.А. Юлык

Приложение А (обязательное)

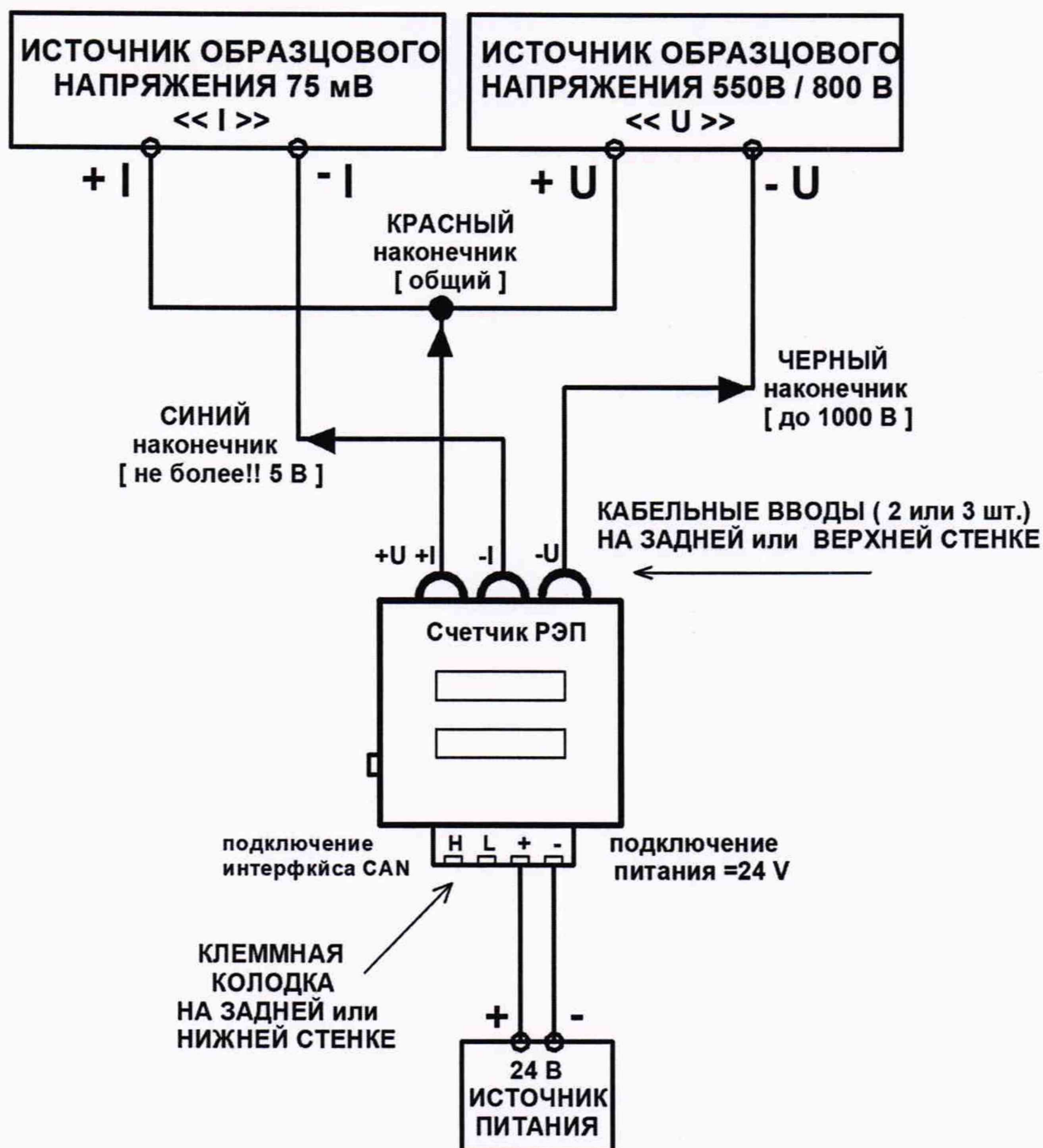
Таблица А.1 – Метрологические характеристики счетчиков

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по ГОСТ 10287-83	1,0
Номинальные значения силы постоянного тока $I_{\text{ном}}$, А: - при использовании шунта 75 мВ типа 75ШСМ (ШИП) -500А - при использовании шунта 75 мВ типа 75ШСМ (ШИП) -750А - при использовании шунта 75 мВ типа 75ШСМ (ШИП) -1000А - при использовании шунта 75 мВ типа 75ШСМ (ШИП) -1500А	500 750 1000 1500
Максимальное значение силы постоянного тока, А	$1,5 \cdot I_{\text{ном}}$
Номинальное значение напряжения постоянного тока $U_{\text{ном}}$, В - для модификации СКВТ-РЭП 550 - для модификации СКВТ-РЭП 800	550 800
Максимальное значение напряжения постоянного тока, В	$1,4 \cdot U_{\text{ном}}$

Таблица А.2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Wtm _{—*}
Номер версии ПО, не ниже	v6.xx [*]
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – * – символами «х» заменены элементы в обозначении, отвечающие за метрологически незначимую часть	

Приложение Б



где источник образцового напряжения 75 мВ – калибратор многофункциональный 5520А;
 источник образцового напряжения 550 В/800 В – калибратор универсальный 9100;
 источник питания 24 В – источник напряжения постоянного тока GPR-73060D

Рисунок Б.1 – Схема подключения счетчиков