



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ –

Зам. Генерального директора

ФБУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

«27» декабря 2012 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Счетчики статические трехфазные активной и реактивной
электрической энергии ST 2000-9**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ВЛСТ 413.00.000 МП**

г. Москва
2012

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики статические трехфазные активной и реактивной электрической энергии ST 2000-9 (далее – счетчики) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 16 лет.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1, и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП
1	Внешний осмотр	5.1
2	Проверка электрической прочности изоляции	5.2
3	Идентификация программного обеспечения	5.3
4	Определение метрологических характеристик	5.4
4.1	Проверка функционирования счётчика	5.4.1
4.2	Проверка порога чувствительности и отсутствия самохода	5.4.2
4.3	Определение значений погрешностей счётчика	5.4.3
4.4	Проверка режима многотарифности и определение точности хода часов счетчика	5.4.4

При несоответствии характеристик поверяемых счетчиков установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
п.2	<i>Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI 735A</i>
	Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 100 В – 5 кВ (50 – 60 Гц); предел допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,01 \cdot U + 5 \text{ В})$
п.3.1 – 3.3	<i>Установка автоматическая многофункциональная для поверки счётчиков электрической энергии MTE-G3-30.20 кл. 0,1</i>
	Максимальное значение напряжения: $3 \times 456 \text{ В}$; максимальное значение силы тока: 100 А; диапазон регулирования угла сдвига фаз: 0 – 360 °; предел допускаемой относительной погрешности измерения энергии $\pm 0,1 \%$
п.3.4	<i>Устройство синхронизации времени УСВ-3</i>
	пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации $\pm 100 \text{ мкс}$

Примечания

- 1 Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.
- 2 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке счетчиков допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5

Относительная влажность воздуха, %..... 30 – 80

Атмосферное давление, кПа..... 84 – 106

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика, а также соответствие внешнего вида счетчика требованиям эксплуатационной и технической документации.

На корпусе и крышке зажимной коробки счетчика должны быть места для навески пломб, все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

Счетчики, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

5.2 Проверка электрической прочности изоляции

5.2.1 При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение подают начиная с минимального или со значения, не превышающего рабочего напряжения поверяемой цепи. Увеличение напряжения до испытательного значения следует производить плавно или равномерно ступенями за время (5 – 10) с.

5.2.2 Электрическая изоляция счетчика должна выдержать в течение 1 мин напряжение переменного тока 4 кВ частотой 50 Гц между всеми цепями тока и напряжения, а также вспомогательными цепями с номинальным напряжением свыше 40 В, соединенными вместе, с одной стороны, и «землей» – с другой стороны.

5.2.3 Во время испытаний цепи с номинальным напряжением 40 В или ниже должны быть соединены с «землей».

5.2.4 Испытания следует проводить при закрытом корпусе счетчика и установленных кожухе и крышке зажимов.

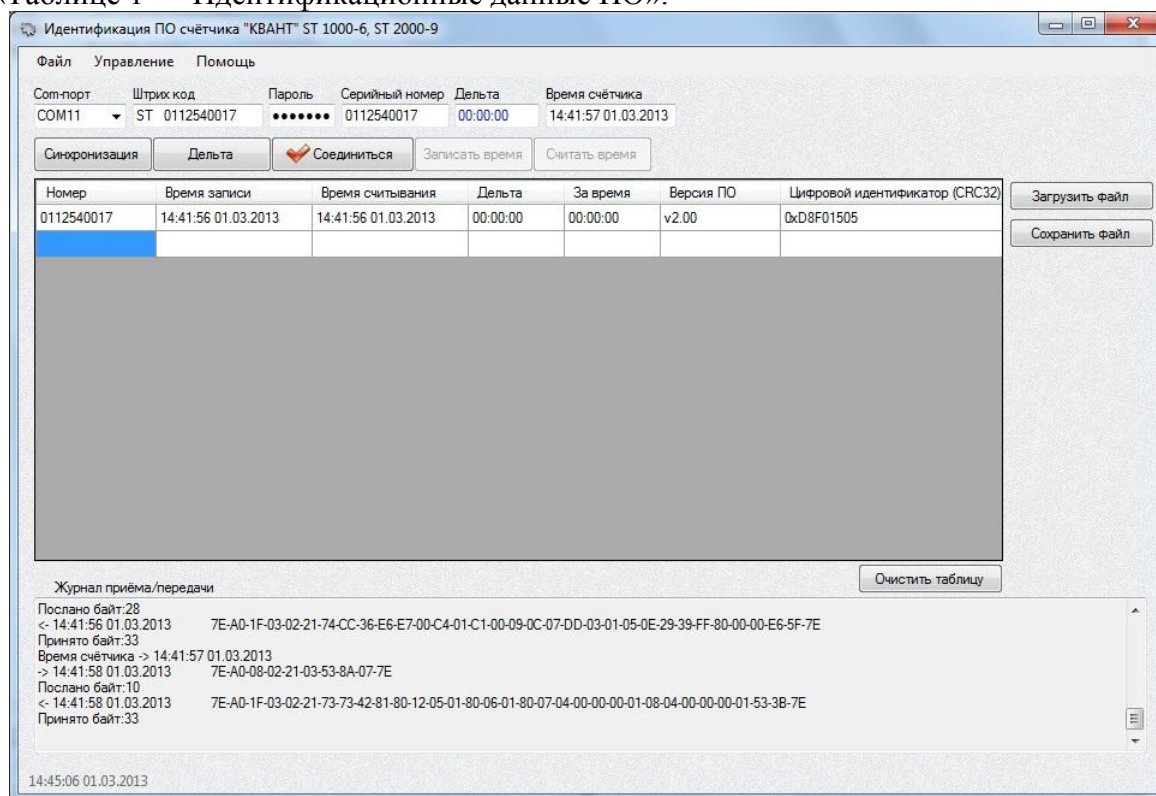
Результаты проверки считают положительными, если не произошло искрения, пробивного разряда или пробоя.

5.3 Идентификация программного обеспечения (ПО)

Идентификация программного обеспечения (проверка версии ПО и контрольной суммы исполняемого кода) выполняется в процессе штатного функционирования поверяемого счетчика путём непосредственного сличения версии и контрольной суммы в

конфигурационном ПО счетчика с версией ПО и контрольной суммой в технической документации счетчика.

Для проведения проверки необходимо запустить программу «Идентификация ПО счетчика» из состава конфигурационного ПО. В настройках программы выбрать параметры подключения последовательного порта компьютера и произвести опрос счетчика, нажатием кнопки «Соединиться». Сравнить идентификаторы программного обеспечения, прочитанные из памяти счетчика со значениями, приведенными в описании типа счетчика в «Таблице 1 — Идентификационные данные ПО».



5.4 Определение метрологических характеристик

5.4.1 Проверка функционирования счётчика

Проверку функционирования счётчиков проводят методом непосредственного сличения на установке автоматической многофункциональной для поверки счётчиков электрической энергии МТЕ (далее – установка).

Счетчик подключают к установке в соответствии с его схемой подключения и эксплуатационными документами на установку и прогревают его при $P_{ном}$. Время прогрева счетчика должно быть не менее 20 мин.

Проверка функционирования счётчика заключается в установлении правильности работы счетного механизма счетчика. Правильность работы счетного механизма проверяют по приращению показаний индикаторного устройства счетчика и числу импульсов на испытательном выходе счетчика, которое должно соответствовать нормированному количеству протекающей от поверочной установки электрической энергии с погрешностью, не превышающей предела допускаемой основной погрешности счетчика.

Проверку правильности работы счетного механизма проводят для каждого из тарифных отчетных устройств.

Результаты проверки функционирования счётчиков считают положительными, если показания индикаторного устройства счетчика увеличились на значение, равное произведению средней мощности нагрузки на время работы счетчика в процессе его прогрева, а испытательный выход выдал количество импульсов, равное значению измеренной электрической энергии.

5.4.2 Проверка порога чувствительности и отсутствия самохода

5.4.2.1 Проверку порога чувствительности проводят на установке автоматической многофункциональной для поверки счётчиков электрической энергии МТЕ при номинальном напряжении и коэффициенте мощности, равном единице, при симметричной нагрузке. Значения стартового тока устанавливают 20 мА для счетчиков непосредственного включения, 10 мА для счетчиков трансформаторного включения класса точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005, 5 мА для счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005.

Результаты проверки считают положительными, если при заданном стартовом токе индикатор функционирования включается и счетчик регистрирует показания.

5.4.2.2 Проверку отсутствия самохода проводят на установке автоматической многофункциональной для поверки счётчиков электрической энергии МТЕ. К цепям напряжения счетчика прилагают напряжение, значение которого равно 115 % номинального значения, при этом ток в токовых цепях счетчика отсутствует. Продолжительность испытаний должна быть не менее: 4,5 мин для счетчиков непосредственного включения; 17,5 мин для счетчиков трансформаторного включения.

Результаты проверки считают положительными, если за время испытаний на испытательном выходе счетчика не было зарегистрировано более одного импульса.

5.4.3 Определение значений погрешностей счётчика

Определение значений погрешностей счётчика проводят методом непосредственного сличения на установке автоматической многофункциональной для поверки счётчиков электрической энергии МТЕ.

Определение значений погрешностей счётчиков при измерении активной энергии проводят при значениях параметров входного сигнала, указанных в таблицах 3 – 4.

Определение значений погрешностей счётчиков при измерении реактивной энергии проводят при значениях параметров входного сигнала, указанных в таблицах 5 – 6.

Таблица 3 – Значения параметров входного сигнала и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении активной энергии в режиме симметричной нагрузки

Значение тока	cos φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
для счетчиков непосредственного включения		
$0,05 I_6 \leq I < 0,10 I_6$	1	± 1,5
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	± 1,0
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	0,5 _{инд}	± 1,5
	0,8 _{емк}	
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 _{инд}	± 1,0
	0,8 _{емк}	
$0,20 I_6 \leq I \leq I_6^{**}$	0,25 _{инд}	± 3,5
	0,5 _{емк}	± 2,5
для счетчиков трансформаторного включения класса точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005		
$0,02 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$	1	± 1,5
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	± 1,0
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 I_{\text{ном}}$	0,5 _{инд}	± 1,5
	0,8 _{емк}	
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 _{инд}	± 1,0
	0,8 _{емк}	
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}^{**}$	0,25 _{инд}	± 3,5
	0,5 _{емк}	± 2,5
для счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005		
$0,01 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$	1	± 1,0

Значение тока	cos φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	± 0,5
$0,02 I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 I_{\text{ном}}$	0,5 _{инд}	± 1,0
	0,8 _{емк}	
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 _{инд}	± 0,6
	0,8 _{емк}	
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}^{**}$	0,25 _{инд}	± 1,0
	0,5 _{емк}	
** По требованию потребителя		

Таблица 4 – Значения параметров входного сигнала и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении активной энергии в режиме несимметричной нагрузки (с нагрузкой в одной из фаз при симметрии приложенных фазных напряжений)

Значение тока	cos φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
для счетчиков непосредственного включения		
$0,10 I_6 \leq I < I_{\text{макс}}$	1	± 2,0
$0,20 I_6 \leq I < I_{\text{макс}}$	0,5 _{инд}	
для счетчиков трансформаторного включения класса точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005		
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{макс}}$	1	± 2,0
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{макс}}$	0,5 _{инд}	
для счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005		
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{макс}}$	1	± 0,6
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{макс}}$	0,5 _{инд}	± 1,0

Таблица 5 – Значения параметров входного сигнала и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной энергии в режиме симметричной нагрузки

Значение тока	sin φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
для счетчиков непосредственного включения		
$0,05 I_6 \leq I < 0,10 I_6$	1	± 2,5
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	± 2,0
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	0,5 _{инд} или 0,5 _{емк}	± 2,5
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 _{инд} или 0,5 _{емк}	± 2,0
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25 _{инд} или 0,25 _{емк}	± 2,5
для счетчиков трансформаторного включения класса точности 1 по 52425-2005		
$0,02 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$	1	± 1,5
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	± 1,0
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 I_{\text{ном}}$	0,5 _{инд} или 0,5 _{емк}	± 1,5
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 _{инд} или 0,5 _{емк}	± 1,0
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25 _{инд} или 0,25 _{емк}	± 1,5
для счетчиков трансформаторного включения класса точности 2 по 52425-2005		
$0,02 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$	1	± 2,5
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	± 2,0
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 I_{\text{ном}}$	0,5 _{инд} или 0,5 _{емк}	± 2,5
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 _{инд} или 0,5 _{емк}	± 2,0
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25 _{инд} или 0,25 _{емк}	± 2,5

Таблица 6 – Значения параметров входного сигнала и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной энергии в режиме несимметричной нагрузки (с нагрузкой в одной из фаз при симметрии приложенных фазных напряжений)

Значение тока для счетчиков	$\sin \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
для счетчиков непосредственного включения		
$0,10 I_6 \leq I < I_{\max}$	1	± 3,0
$0,20 I_6 \leq I < I_{\max}$	0,5 _{инд} или 0,5 _{емк}	
для счетчиков трансформаторного включения класса точности 1 по 52425-2005		
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\max}$	1	± 1,5
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\max}$	0,5 _{инд} или 0,5 _{емк}	
для счетчиков трансформаторного включения класса точности 2 по 52425-2005		
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\max}$	1	± 3,0
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\max}$	0,5 _{инд} или 0,5 _{емк}	

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают значений пределов допускаемой основной относительной погрешности, установленных в таблицах 3 – 6.

5.4.4 Проверка режима многотарифности и определение точности хода часов счетчика

5.4.4.1 Проверку режима многотарифности проводят на установке автоматической многофункциональной для поверки счётчиков электрической энергии МТЕ при номинальном напряжении, значении тока, равном I_6 ($I_{\text{ном}}$), при симметричной нагрузке и коэффициенте мощности, равном единице, в следующей последовательности:

- установить режим работы счетчика на измерение энергии во всех тарифных зонах с длительностью зон 15 минут;
- снять приращение показаний по активной и реактивной энергиям в каждой из тарифных зон и приращение общих показаний энергии.

Результаты проверки считают положительными, если для активной и реактивной энергии сумма приращенных показаний в тарифных зонах равна приращению общей энергии за то же время.

5.4.4.2 Определение точности хода часов счетчика проводят в следующей последовательности:

- к цепям напряжения счетчика подать напряжение, значение которого равно $U_{\text{ном}}$, при этом ток в токовой цепи счетчика отсутствует;
- с помощью устройства УСВ-3 по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS выполнить синхронизацию системного времени на персональном компьютере (ПК), используя схему, приведенную в методике поверки на УСВ-3;
- с помощью программного обеспечения выполнить функцию коррекции времени счетчика от ПК;
- по истечении 4-х суток с помощью конфигурационного программного обеспечения сравнить показания времени счетчика и времени ПК.

Результаты проверки считают положительными, если величина расхождения хода часов счетчика по истечении 4-х суток не превышает ± 2 с по отношению к времени в ПК.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют протоколом, делают запись в соответствующем разделе формуляра, заверенную оттиском поверительного клейма установленной формы, счётчики пломбируют с оттиском поверительного клейма.

6.2 Положительные результаты периодической поверки оформляют протоколом, делают запись в соответствующем разделе формуляра, заверенную оттиском поверительного

клейма, или выдают свидетельство о поверке установленной формы.

6.3 Счётчики, прошедшие поверку с отрицательным результатом бракуют, выдают извещение о непригодности установленной формы с указанием причин, клеймо предыдущей поверки гасят, а счётчик изымают из обращения.

Начальник сектора № 446
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»

Р.В. Коровкин
«___» _____ 2012 г.