

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



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

УТВЕРЖДАЮ

**Зам. Генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»**

Е.В. Морин

«15» июня 2015 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Стенды автоматизированные для поверки счетчиков электроэнергии
СКВТ-Ф610, СКВТ-М. Тип А3301**

**Методика поверки
МП РТ 2252/550-2015**

к.р. 62731-15

**г. Москва
2015**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	5
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
6.1 Внешний осмотр	5
6.2 Опробование	5
6.3 Идентификация программного обеспечения.....	5
6.4 Определение метрологических характеристик измерителей	6
6.4.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности стендов при воспроизведения напряжения постоянного тока	6
6.4.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности стендов при измерении длительности периода	8
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	13
ПРИЛОЖЕНИЕ В	14

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на стенды автоматизированные для поверки счетчиков электроэнергии СКВТ-Ф610, СКВТ-М. Тип А3301 (далее – стенды) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый интервал между поверками - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции, выполняемые при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Идентификация программного обеспечения	6.3	+	+
Определение пределов допускаемой относительной погрешности стендов при воспроизведении напряжения постоянного тока	6.4.1	+	+
Определение пределов допускаемой относительной погрешности стендов при измерении длительности периода	6.4.2	+	+

При несоответствии характеристик поверяемых измерителей установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 7.2.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Средства, применяемые при поверке

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки	Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики		
		3		
1	2	Измеряемая величина	Предел измерения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
6.4.1	Мультиметр 34401А	Напряжение постоянного тока	1 В	$\pm (0,004 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,007 \text{ мВ})$ ^{1) 4)}
			100 В	$\pm (0,0045 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,0006 \text{ В})$ ^{1) 4)}
			1000 В	$\pm (0,0045 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,010 \text{ В})$ ^{1) 4)}

Окончание таблицы 2

1	2	3		
6.4.1	Установка для поверки на постоянном токе электростатических киловольтметров УПК-100	Измеряемая величина	Предел измерения	Класс точности
		Напряжение постоянного тока	10 кВ	0,1 ³⁾
6.4.2	Калибратор универсальный Fluke 5520A ³⁾	Воспроизводимая величина	Предел воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
		Частота напряжения переменного тока	1199,9 Гц	$\pm 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot f$ ^{2) 5)}

Примечания:

1. U – значение измеряемого напряжения постоянного тока;
2. f – значение воспроизводимой частоты напряжения переменного тока;
3. При проведении операций поверки по пункту 6.4.2 форма воспроизводимого сигнала калибратором напряжения – прямоугольная, положительной полярности, амплитуда воспроизводимого сигнала от 5 В до 24 В.
4. При проведении операций поверки по пункту 6.4.1 данной методики поверки допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в данной таблице;
5. При проведении операций поверки по пункту 6.4.2 данной методики поверки допускается применять другие средства поверки, с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения переменного тока $\pm 1 \cdot 10^{-3} \cdot f$ и более точные;
6. Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке приборов допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012, изучившие данную методику поверки, документацию на приборы, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные для работы с напряжениями до и выше 1000 В.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При поверке должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 22261, ГОСТ 24855, “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, а также меры безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации прибора и другого применяемого оборудования.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки, испытательное оборудование и приборы.

Перед поверкой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)..... 100 ± 5 (750 ± 30);
- напряжение питающей сети, В..... $220 \pm 4,4$;
- частота питающей сети, Гц..... 50 ± 5 .

Подготавливают приборы и необходимые для поверки средства измерения к работе в соответствии с руководством по эксплуатации и их техническим описанием.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемых стендов требованиям эксплуатационной документации и следующим требованиям:

- комплектность стендов должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Поверяемые стенды, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подлежат, бракуются и направляются в ремонт.

6.2 Опробование

Опробование может быть совмещено с определением основной погрешности измерителей.

Опробование проводят после ознакомления с руководством по эксплуатации. При опробовании производят подготовку стендов к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Проверяют возможность подключения к электросети и персональному компьютеру.

Проверяют работоспособность стендов при выполнении всех измерительных функций и при всех режимах работы, указанных в руководстве по эксплуатации.

6.3 Идентификация программного обеспечения

Идентификация программного обеспечения (далее - ПО) выполняется в процессе штатного функционирования поверяемого стенда путём непосредственного сличения версии ПО с описанием ПО в описании типа средства измерений.

Для идентификации программного обеспечения необходимо выполнить следующие действия:

1. Запустить программу «Поверка счетчиков СКВТ-Ф610 и СКВТ-М»;
2. Выбрать пункт меню «О программе», после чего отобразится информация о ПО (см. Рисунок 1).



Рисунок 1 – Проверка номера версии программного обеспечения.

Результат проверки считать положительным, если номер версии ПО стенда совпадает с описанием ПО в описании типа средства измерений.

6.4 Определение метрологических характеристик измерителей

6.4.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности стендов при воспроизведении напряжения постоянного тока

6.4.1.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности стендов при воспроизведения напряжения постоянного тока на диапазоне от 10 В до 900 В с помощью мультиметра 34401А (далее - мультиметр) следующим образом:

1. Открывают дверцу шкафа измерительного;

Внимание!

Во избежание случайного прикосновения к токоведущим частям поверяемых стендов, находящихся под напряжением, все операции по подключению образцового оборудования к цепям поверяемого стенда производить только при снятии напряжения с выходных цепей стенда, при этом реле контактора двери шкафа измерительного должно быть в положении, обеспечивающем отключение питания высоковольтного источника

2. Собирают схему в соответствии с Рисунком А.1 Приложения А;
3. Блокируют реле контактора, отключающего питание высоковольтного источника;
4. Прикрывают дверь шкафа измерительного таким образом, чтобы исключить случайное прикосновение к находящимся под напряжением токоведущим частям;
5. На персональном компьютере (далее - ПК) запускают программу «Поверка счетчиков СКВТ-Ф610 и СКВТ-М»;
6. Входят в режим поверки стенда (для этого выполняют действия в соответствии с приложением Б);
7. На поверяемом стенде устанавливают значения напряжения постоянного тока согласно таблицы В.1 Приложения В;
8. Фиксируют значения напряжения постоянного тока, измеренные мультиметром;

9. Вычисляют значения относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле

$$\delta = \frac{U - U_{\text{уст}}}{U_{\text{уст}}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где: δ - допускаемая относительная погрешность поверяемого стенда, %;
 $U_{\text{уст}}$ - значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром;
 U - значение напряжения постоянного тока, воспроизводимое поверяемым стендом.

10. Снимают блокировку реле контактора, установленную в п. 3;

11. Разбирают схему.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока не превышают пределов допускаемой погрешности, указанных в Таблице В.1 Приложения В.

6.4.1.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности стендов при воспроизведении напряжения постоянного тока на диапазоне от 1 мВ до 150 мВ проводят с помощью мультиметра следующим образом:

1. Открывают дверцу шкафа измерительного;

Внимание!

Во избежание случайного прикосновения к токоведущим частям поверяемых стендов, находящихся под напряжением, все операции по подключению образцового оборудования к цепям поверяемого стенда производить только при снятии напряжения с выходных цепей стенда, при этом реле контактора двери шкафа измерительного должно быть в положении, обеспечивающем отключение питания высоковольтного источника

2. Собирают схему в соответствии с Рисунком А.2 Приложения А;

3. Блокируют реле контактора, отключающего питание высоковольтного источника;

4. Прикрывают дверь шкафа измерительного таким образом, чтобы исключить случайное прикосновение к находящимся под напряжением токоведущим частям;

5. На ПК запускают программу «Поверка счетчиков СКВТ-Ф610 и СКВТ-М»;

6. Входят в режим поверки стенда (для этого выполняют действия в соответствии с приложением Б);

7. На поверяемом стенде устанавливают значения напряжения постоянного тока согласно таблицы В.2 Приложения В;

8. Фиксируют значения напряжения постоянного тока, измеренные мультиметром;

9. Вычисляют значения относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (1).

10. Снимают блокировку реле контактора, установленную в п. 3;

11. Разбирают схему.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока не превышают пределов допускаемой погрешности, указанных в Таблице В.2 Приложения В.

6.4.1.3 Определение пределов допускаемой относительной погрешности стендов при воспроизведении напряжения постоянного тока на диапазоне от 900 В до 5000 В с помощью установки для поверки на постоянном токе электростатических киловольтметров УПК-100 (далее – УПК-100) следующим образом:

1. Открывают дверцу шкафа измерительного;

Внимание!

Во избежание случайного прикосновения к токоведущим частям поверяемых стендов, находящихся под напряжением, все операции по подключению образцового оборудования к цепям поверяемого стенда производить только при снятии напряжения с выходных цепей стенда, при этом реле контактора двери шкафа измерительного должно быть в положении, обеспечивающем отключение питания высоковольтного источника

2. Собирают схему в соответствии с Рисунком А.3 Приложения А;
3. Блокируют реле контактора, отключающего питание высоковольтного источника;
4. Прикрывают дверь шкафа измерительного таким образом, чтобы исключить случайное прикосновение к находящимся под напряжением токоведущим частям;
5. На ПК запускают программу «Поверка счетчиков СКВТ-Ф610 и СКВТ-М»;
6. Входят в режим поверки стенда (для этого выполняют действия в соответствии с приложением Б);
7. На поверяемом стенде устанавливают значения напряжения постоянного тока согласно таблицы В.3 Приложения В;
8. Фиксируют значения напряжения постоянного тока, измеренные мультиметром;
9. Вычисляют значения относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле

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

где: δ - допустимая относительная погрешность поверяемого стенда, %;
 U - значение напряжения постоянного тока, воспроизводимое поверяемым стендом;
 $U_{уст}$ - значение напряжения постоянного тока, определяемое по формуле

$$U_{уст} = U_{упк-100} \cdot K, \quad (3)$$

где: $U_{упк-100}$ - значение напряжения постоянного тока, измеренное вольтметром из состава УПК-100 на выходе делителя напряжения ДНВ-10А;
 K - коэффициент деления, установленный на делителе напряжения ДНВ-10А из состава УПК-100.

10. Снимают блокировку реле контактора, установленную в п. 3;
11. Разбирают схему.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока не превышают пределов допустимой погрешности, указанных в Таблице В.3 Приложения В.

6.4.2 Определение пределов допустимой относительной погрешности стендов при измерении длительности периода

Определение пределов допустимой относительной погрешности стендов при измерении длительности периода проводят с помощью калибратора универсального Fluke 5520А (далее - Fluke 5520А) следующим образом:

1. Открывают дверцу шкафа измерительного;

Внимание!

Во избежание случайного прикосновения к токоведущим частям поверяемых стендов, находящихся под напряжением, все операции по подключению образцового оборудования к цепям поверяемого стенда производить только при снятии напряжения с выходных цепей стенда, при этом реле контактора двери шкафа измерительного должно быть в положении, обеспечивающем отключение питания высоковольтного источника

2. Собирают схему в соответствии с Рисунком А.4 Приложения А.
3. Блокируют реле контактора, отключающего питание высоковольтного источника;
4. Прикрывают дверь шкафа измерительного таким образом, чтобы исключить случайное прикосновение к находящимся под напряжением токоведущим частям;
5. На персональном компьютере (далее - ПК) запускают программу «Поверка счетчиков СКВТ-Ф610 и СКВТ-М»;
6. Входят в режим поверки стенда (для этого выполняют действия в соответствии с приложением Б);
7. На Fluke 5520A устанавливают следующие параметры воспроизводимого сигнала:
 - а. WAVE (Waveform): square;
 - б. OFFSET (Voltage Offset): 12 V;
 - в. Амплитуда воспроизводимого сигнала: 24 Vpp;
8. На Fluke 5520A устанавливают значения частоты согласно таблицы В.4 Приложения В;
9. При помощи ПО «Поверка счетчиков СКВТ-Ф610 и СКВТ-М» фиксируют значения длительности периода;
10. Вычисляют значения относительной погрешности измерения длительности периода по формуле

$$\delta = \frac{T - T_{\text{уст}}}{T_{\text{уст}}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где: δ - допустимая относительная погрешность поверяемого стенда, %;
 T – значение длительности периода, измеренное поверяемым стендом;
 $T_{\text{уст}}$ – значение длительности периода, определяемое по формуле

$$T_{\text{уст}} = \frac{1}{f_{\text{уст}}}, \quad (5)$$

где: $f_{\text{уст}}$ – значение частоты, воспроизводимое Fluke 5520A.

11. Снимают блокировку реле контактора, установленную в п. 3;
12. Разбирают схему.

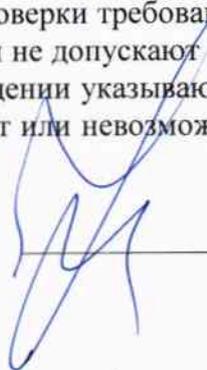
Результаты поверки считают положительными, если полученные значения относительной погрешности измерения длительности периода не превышают пределов допустимой погрешности, указанных в Таблице В.4 Приложения В.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты поверки приборов оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

7.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики стенды к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении стендов в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник центра № 500



Р.В. Коровкин

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРКИ

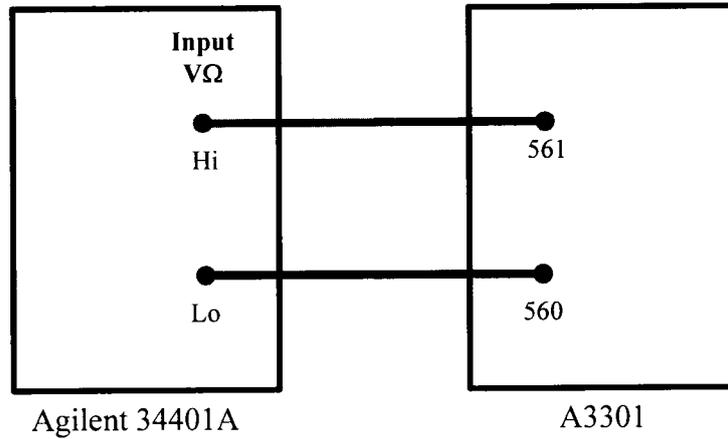


Рисунок А.1 – Схема подключения приборов с целью определения пределов допускаемой относительной погрешности стендов при воспроизведения напряжения постоянного тока на диапазоне от 10 В до 900 В

где: Agilent 34401A – мультиметр 34401А;
А3301 – поверяемый стенд.

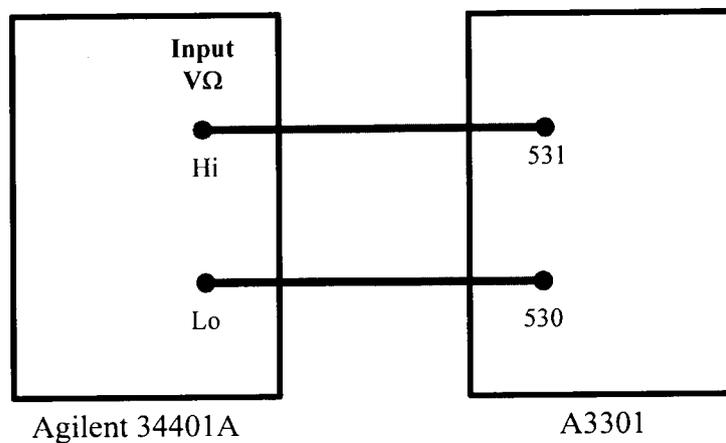


Рисунок А.2 – Схема подключения приборов с целью определения пределов допускаемой относительной погрешности стендов при воспроизведения напряжения постоянного тока на диапазоне от 1 мВ до 150 мВ

где: Agilent 34401A – мультиметр 34401А;
А3301 – поверяемый стенд.

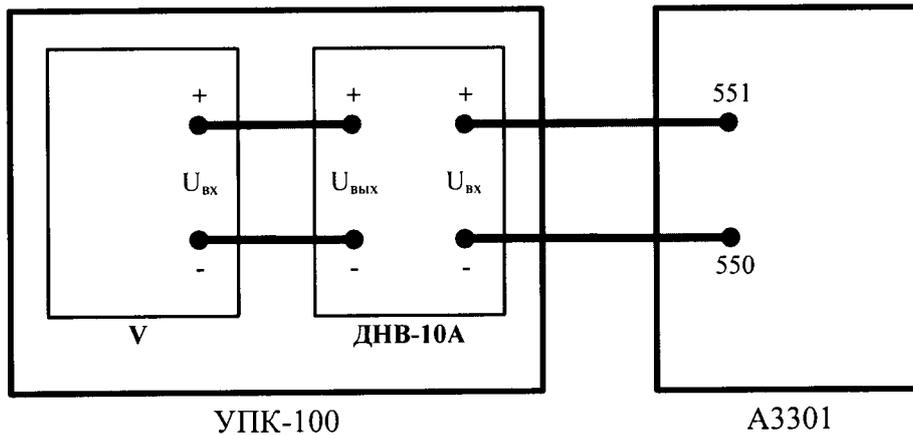


Рисунок А.3 – Схема подключения приборов с целью определения пределов допускаемой относительной погрешности стендов при воспроизведения напряжения постоянного тока на диапазоне от 900 В до 5000 В

где: УПК-100 – установка для проверки на постоянном токе электростатических киловольтметров УПК-100;
 ДНВ-10А – делитель напряжения ДНВ-10А из состава УПК-100;
 V – вольтметр универсальный Ц31 из состава УПК-100;
 А3301 – поверяемый стенд.

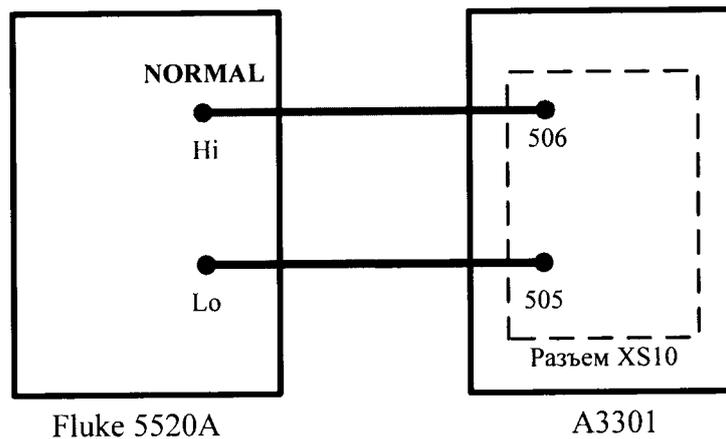


Рисунок А.4 – Схема подключения приборов с целью определения пределов допускаемой относительной погрешности стендов при измерении длительности периода

где: Fluke 5520A – калибратор универсальный Fluke 5520А;
 А3301 – поверяемый стенд.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ЗАПУСК РЕЖИМА ПОВЕРКИ СТЕНДА

Для проведения поверки стендов автоматизированных для поверки счетчиков электроэнергии СКВТ-Ф610, СКВТ-М. Тип А3301 в программном обеспечении «Поверка счетчиков СКВТ-Ф610 и СКВТ-М» имеется режим поверки, для входа в него необходимо выполнить следующие действия:

1. При запущенной программе «Поверка счетчиков СКВТ-Ф610 и СКВТ-М» одновременно нажать клавиши «Ctrl», «Shift Alt» и «Del» на клавиатуре ПК;
2. В появившемся окне ввести пароль: 33010133.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТОЧКИ И ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПОВЕРЯЕМЫХ СТЕНДОВ

Таблица В.1 - Проверяемые точки и пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении напряжения постоянного тока на диапазоне от 10 В до 900 В

Проверяемая точка (значения напряжения, воспроизводимые на А3301)	Пределы допускаемой относительной погрешности
1	2
10 В	$\pm 0,2 \%$
233 В	$\pm 0,2 \%$
455 В	$\pm 0,2 \%$
678 В	$\pm 0,2 \%$
900 В	$\pm 0,2 \%$

Таблица В.2 - Проверяемые точки и пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении напряжения постоянного тока на диапазоне от 1 мВ до 150 мВ

Проверяемая точка (значения напряжения, воспроизводимые на А3301)	Пределы допускаемой относительной погрешности
1	2
3 мВ	$\pm 0,25 \%$
38 мВ	$\pm 0,25 \%$
75 мВ	$\pm 0,25 \%$
113 мВ	$\pm 0,25 \%$
150 мВ	$\pm 0,25 \%$

Таблица В.3 - Проверяемые точки и пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении напряжения постоянного тока на диапазоне от 900 В до 5000 В

Проверяемая точка (значения напряжения, воспроизводимые на А3301)	Пределы допускаемой относительной погрешности
1	2
900 В	$\pm 0,6 \%$
1925 В	$\pm 0,6 \%$
2950 В	$\pm 0,6 \%$
3975 В	$\pm 0,6 \%$
5000 В	$\pm 0,6 \%$

Таблица В.4 - Проверяемые точки и пределы допускаемой относительной погрешности при измерении длительности периода

Проверяемая точка		Пределы допускаемой относительной погрешности
Длительность импульса	Значение частоты, устанавливаемое на Fluke 5520А	
20 мс	50 Гц	$\pm 0,6 \%$
50 мс	20 Гц	$\pm 0,6 \%$
100 мс	10 Гц	$\pm 0,6 \%$
142,8 мс	7 Гц	$\pm 0,6 \%$
200 мс	5 Гц	$\pm 0,6 \%$