



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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

ФБУ «Ростест-Москва»

Е.В. Морин

«26» ноября 2015 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Установки для поверки счетчиков электроэнергии СКВТ – Д621 тип А2312

**Методика поверки
РТ-МП- 2605-500-2015**

г.р. 37155-16

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 Проверка электрического сопротивления изоляции	6
6.4 Проверка электрической прочности изоляции	6
6.5 Определение метрологических характеристик установок.....	7
6.5.1 Определение метрологических характеристик источника напряжения постоянного тока для питания параллельной цепи поверяемого счетчика.....	7
6.5.2 Определение метрологических характеристик источника напряжения постоянного тока для питания последовательной цепи поверяемого счетчика	8
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	10

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на установки для поверки счетчиков электроэнергии СКВТ – Д621 тип А2312 (далее – установки) 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	+	+
Проверка электрического сопротивления изоляции	6.3		-
Проверка электрической прочности изоляции	6.4	+	-
Определение метрологических характеристик источника напряжения постоянного тока для питания параллельной цепи поверяемого счетчика	6.5.1	+	+
Определение метрологических характеристик источника напряжения постоянного тока для питания последовательной цепи поверяемого счетчика	6.5.2	+	+

При несоответствии характеристик поверяемых установок 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		
		Измеряемая (воспроизводимая) величина	Предел измерения	Пределы допускаемой абсолютной (относительной) погрешности
1	2	3		
6.3	Мегаомметр М1101М	Электрическое сопротивление	1000 МОм	Класс точности: 1,0

Окончание таблицы 2

1	2	3		
6.4	Аппарат испытания диэлектриков АИД-70Ц	Напряжение постоянного тока	50 кВ	$\pm 3 \%$
6.5.1, 6.5.2	Мультиметр 34401А	Напряжение постоянного тока	1 В	$\pm (0,004 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,007 \text{ мВ})$
			100 В	$\pm (0,0045 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,0006 \text{ В})$
			1000 В	$\pm (0,0045 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,010 \text{ В})$
6.5.1	Установка для поверки на постоянном токе электростатических киловольтметров УПК-100	Напряжение постоянного тока	10 кВ	Класс точности: 0,1
6.5.2	Осциллограф универсальный двухканальный GOS-620FG	Коэффициент отклонения	от 1мВ/дел до 5 В/дел	$\pm 3 \%$

Примечания:

1. U – значение измеряемого напряжения постоянного тока;
2. При проведении операций поверки по пункту 6.5.1 данной методики поверки вместо установки для поверки на постоянном токе электростатических киловольтметров УПК-100 допускается применять другие средства поверки, классом точности не более 0,5;
3. При проведении операций поверки данной методики поверки допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в данной таблице (за исключением пункта 6.5.1);
4. Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке установок допускаются лица, аттестованные на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин, изучившие данную методику поверки, документацию на установки, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные для работы с напряжениями до и выше 1000 В.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.7-75, требованиями Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей.

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

5.1 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 .

5.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

Проверить надежность соединения жгутов от блока управления к шкафу измерительному.

Проверить исправность предохранителей F1-F4 на блоке управления.

Проверить наличие заземления.

Установить все органы управления в исходное положение:

- ручку автотрансформатора T1 повернуть против часовой стрелки до упора,
- тумблер «Сеть» (S1) – в положение «Откл»,
- переключатель «Ток» (S2) – в положение «О» между положениями 2% и 20 %,
- тумблер «Напряжение» (S3) – в любое положение,
- тумблер «Измерение» (S4) – в любое положение,
- цифровой прибор В7-65 установить на верхней крышке блока управления, а его шнур питания вставить в розетку X2 на лицевой панели блока управления,
- измерительный кабель цифрового прибора вставить в гнезда розетки «Измерение» (X7).

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр проводится визуально и проверяется:

- укомплектованность установки средствами измерений, эксплуатационной документацией и настоящей методикой поверки,
- маркировка оборудования, наличие функциональных надписей на блоке управления,
- отсутствие механических повреждений или неисправностей, влияющих на работу установки,
- средства измерений, входящие в комплект установки, которые должны быть исправленными, не иметь механических повреждений, иметь четкие оттиски поверительных клейм с действующими сроками их поверки.

Установки, не удовлетворяющие указанным выше требованиям, не подлежат поверке до устранения неисправностей и (или) несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

6.2 Опробование

При опробовании проверяют:

- возможность плавного (без заеданий) поворотов ручек автотрансформатора, тумблеров, переключателей,
- правильность функционирования световой информации,
- правильность функционирования блокировки дверей шкафа измерительного.

Вилку сетевого питания установки (X0) подключают к сети 220 В, 50 Гц, включают тумблер «Сеть». При этом сигнальные лампы «Сеть» и «Двери закрыты» должны светиться.

Затем открывают двери шкафа. Сигнальная лампа «Двери закрыты» не должна светиться.

По окончании опробования выключают тумблер «Сеть». Сигнальная лампа «Сеть» должна погаснуть.

6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверке электрического сопротивления изоляции подвергаются:

- цепи сетевого питания относительно корпуса блока управления,
- цепи высокого напряжения относительно корпуса блока управления и шкафа измерительного,
- вторичные цепи относительно корпуса блока управления.

6.3.1 Подготовка к проверке.

- установку отключить от сети,
- снять заземляющий провод от шкафа измерительного к клемме X4,
- отключить от установки вольтметр универсальный В7-65,
- вскрыть блок управления, отсоединить плату А2312.30.00 от разъема X8 и вынуть из блока,
- закоротить между собой клеммы X3, X4, X5 и X6 («Н», «Г», «+», «I») в шкафу измерительном,
- закоротить между собой контакты разъема X0 сетевого жгута,
- закоротить между собой выводы вторичных обмоток, отдельно каждого из трансформаторов Т1, Т2, Т3 и Т4,
- закоротить между собой все контакты разъема X8, например, с помощью вилки РП14 – 30 со всеми закороченными контактами,
- соединить между собой провода: 201, 202, 102, 116, 125, 127, 204, 128, 129 и 208,
- закрыть двери шкафа,
- включить тумблер «Сеть» (S1).

6.3.2 Подсоединить мегаомметр одним зажимом к бонке заземления блока управления или шкафа измерительного установки, а другим - к закороченным контактам разъема X0. Измерить сопротивление изоляции.

6.3.3 Открыть двери шкафа. Подсоединить мегаомметр одним зажимом к бонке заземления установки, а другим - к закороченным клеммам X3, X4, X5 и X6. Измерить сопротивление изоляции. Отсоединить мегаомметр от клемм X3...X6 и закрыть двери шкафа.

6.3.4 Подсоединить мегаомметр одним зажимом к бонке заземления блока управления или шкафа измерительного установки, а другим - последовательно к закороченным вторичным обмоткам трансформаторов Т1, Т2, Т3 и Т4. Измерить сопротивление изоляции.

6.3.5 Восстановить электрические цепи.

6.3.6 Установка считается выдержавшей проверку, если значения электрического сопротивления изоляции, измеренные по п. 6.3.2, 6.3.3 и 6.3.4, составляют не менее 10 МОм.

6.4 Проверка электрической прочности изоляции

Проверке электрической прочности изоляции подвергаются:

- цепи сетевого питания относительно корпуса установки,
- цепи высокого напряжения относительно корпуса установки.

Подготовка к проверке:

- отключить установку от сети,

- отключить от установки вольтметр универсальный В7-65 (далее - В7-65),
- отсоединить плату А2 от блока управления,
- закоротить вторичные обмотки трансформаторов Т2, Т3, Т5,
- закоротить выводы вилки сетевого питания Х0,
- включить тумблер «Сеть»,
- закоротить между собой провода 102,116,201,202,
- закоротить все выводы разъема Х8,
- закоротить все выводы транзисторов Т3, Т15, Т16,
- заземлить провод 132,
- закрыть двери шкафа.

6.4.2 Подсоединить аппарат испытания диэлектриков АИД-70Ц (далее - АИД-70Ц) одним зажимом к бонке заземления установки, а другим – к закороченным контактам разъема Х0.

- включить АИД-70Ц,
- плавно повысить испытательное напряжение до 1000 В и выдержать его в течение (60 ± 5) с), после чего напряжение плавно уменьшить до 0 В,
- отключить АИД-70Ц,
- восстановить электрические цепи.

6.4.3 Отсоединить от платы А1 провода 2, 12, 14, отсоединить от платы конденсатор С1, закоротить вторичную обмотку трансформатора Т4.

6.4.4 Подсоединить АИД-70Ц одним зажимом к бонке заземления установки (А2312), а другим - к закороченным между собой зажимам вторичной обмотки трансформатора Т4 (провода 128 и 209).

- включить АИД-70Ц,
- плавно повысить испытательное напряжение до 9 кВ и выдержать его в течение 60 с, после чего напряжение плавно уменьшить до 0 В.
- отключить АИД-70Ц от установки А2312,
- восстановить электрические цепи.

6.4.5 Установка А2312 считается выдержавшей проверку, если при проверке по п. 6.4.2, 6.4.4 не произошло пробоя изоляции, перекрытия по поверхности или резкого снижения показаний АИД-70Ц.

6.5 Определение метрологических характеристик установок

Перед проведением операций по определению метрологических характеристик установки в шкаф измерительный необходимо установить счетчик электроэнергии типа СКВТ – Д621.

Органы управления блока управления должны находиться в исходном положении, в соответствии с п. 5.2 настоящей методики.

Подключить вилку сетевого питания установки к сети 220 В.

Включить тумблер «Сеть». При этом сигнальные лампы «Сеть» и «Двери закрыты» должны светиться.

Включить питания прибора В7-65.

Нажать кнопку «Вкл» (S7). При этом должна светиться лампа освещения шкафа измерительного.

6.5.1 Определение метрологических характеристик источника напряжения постоянного тока для питания параллельной цепи поверяемого счетчика

6.5.1.1 Проверка диапазона действительных значений номинального выходного напряжения и погрешности стабильности поддержания действительного значения номинального выходного напряжения.

Для проведения проверки необходимо выполнить следующие операции:

- открыть дверцы шкафа измерительного;

Внимание!

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

- соединить выводы, предназначенные для питания параллельной цепи счетчика, поверяемой установки с разъемами «Uвх» делителя напряжения ДНВ-10А (далее – ДНВ-10А) из состава установки для поверки на постоянном токе электростатических киловольтметров УПК-100,
- разъемы «Uвых» ДНВ-10А подключить к разъемам «Input VΩ» мультиметра 34401А (далее – 34401А);
- заблокировать реле контактора, отключающего питание высоковольтного источника;
- тумблер «Напряжение» (S3) установить в положение «100%»,
- тумблер «Измерение» установить в положение «Напряжение»,
- переключатель «Ток» установить в положение «100%»,
- автотрансформатор Т1 установить по вольтметру PV2 напряжение 220 В.

ВНИМАНИЕ!

Проверку действительного значения номинального выходного напряжения выполнять после прогрева установки. Время прогрева не менее 30 мин.

- зафиксировать значение напряжения измеренные мультиметром 34401А;
- вычислить значение напряжения $U_{уст,исх}$ по формуле

$$U_{уст} = U_{ДНВ-10А} \cdot K, \quad (1)$$

где: $U_{упк-100}$ - значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром 34401А на выходе делителя напряжения ДНВ-10А;
K – коэффициент деления, установленный на делителе напряжения ДНВ-10А из состава УПК-100.

Результаты проверки диапазона действительных значений номинального выходного напряжения считают положительными, если измеренные по формуле (1) значения $U_{уст}$ находятся в диапазоне от 2940 до 3060 В.

Результаты проверки погрешности стабильности поддержания действительного значения номинального выходного напряжения считают положительными, если в течении трех минут отклонения напряжения рассчитанные по формуле (1) от $U_{уст,исх}$ не превышало ± 8 В ($\pm 0,25$ %).

6.5.2 Определение метрологических характеристик источника напряжения постоянного тока для питания последовательной цепи поверяемого счетчика

6.5.2.1 Проверка действительного значения номинального напряжения и погрешности стабильности действительного значения номинального напряжения.

Для проведения проверки необходимо выполнить следующие операции:

- тумблер «Измерение» установить в положение «Ток»,
- на приборе В7-65 установить поддиапазон «1 В»,
- автотрансформатором Т1 установить по вольтметру PV2 напряжение 220 В,
- переключатель «Ток» установить в положение «100 %».

Напряжение, контролируемое по прибору В7-65, должно составлять (150 ± 3) мВ.

Записать действительное значение номинального напряжения по прибору В7-65 и следить за его изменением в течение 3-х минут.

Результаты проверки считать положительными, если действительное значение номинального напряжения источника постоянного тока составляет (150 ± 3) мВ, а основная погрешность стабильности действительного значения находится в пределах $\pm 0,375$ мВ.

6.5.2.2 Проверка минимального и максимального значений напряжения, ступеней его регулирования.

Для проведения проверки необходимо выполнить следующие операции:

Переключатель «Ток» установить в положение «2 %», что соответствует минимальному напряжению, а затем – в положение «150 %», что соответствует максимальному напряжению источника постоянного тока.

В положение «2 %» записать действительное значение минимального напряжения по цифровому прибору В7-65 и следить за его изменением в течение 3 – х минут.

В положение «150 %» записать действительное значение максимального напряжения по цифровому прибору В7-65 и следить за его изменением в течение 3-х минут.

Результаты проверки считать положительными, если:

- действительное значение минимального напряжения источника постоянного тока составляет (3 ± 1) мВ,

- действительное значение максимального напряжения источника постоянного тока составляет (225 ± 3) мВ.

Переключатель «Ток» поочередно установить в положение 20, 50, 120 %, что соответствует ступеням изменения напряжения источника постоянного тока 30, 75, 180 мВ.

На каждой ступени изменения напряжения записать действительное значение напряжения по цифровому прибору В7-65 и следить за его изменением в течение 3-х минут.

Результаты проверки считать положительными, если действительные значения ступеней изменения напряжения источника постоянного тока составляют:

- для 20 % - (30 ± 2) мВ,

- для 50 % - (75 ± 3) мВ,

- для 120 % - (180 ± 3) мВ.

6.5.2.3 Проверка коэффициента пульсации

Коэффициент пульсации проверяют отдельно для источника постоянного напряжения и источника постоянного тока.

Для проведения проверки необходимо выполнить следующие операции:

- вместо вольтметра универсального В7-65, к розетке Х7 подключить вход осциллографа,

- тумблер «Измерение» (S4) установить в положение «Напряжение».

На экране осциллографа установить наибольшее неискаженное изображение осциллограммы выходного напряжения источника постоянного тока. Измерить максимальное значение амплитуды напряжения A_2 в делениях. Измерить минимальное значение амплитуды напряжения A_1 в делениях.

Привести органы управления установки в исходное состояние.

Коэффициент пульсации рассчитать по формуле:

$$K = \frac{2 * (A_2 - A_1) * 100}{A_2 + A_1}, \% \quad (2)$$

Результаты проверки считать положительными, если значение коэффициента пульсации выходного напряжения источника напряжения постоянного тока не превышает 5 %.

Переключатель «Измерение» (S4) установить в положение «Ток».

На экране осциллографа установить наибольшее неискаженное изображение осциллограммы напряжения.

Измерить максимальное значение амплитуды напряжения A_2 в делениях.

Измерить минимальное значение амплитуды напряжения A_1 в делениях.

Коэффициент пульсации рассчитать по выше приведенной формуле.

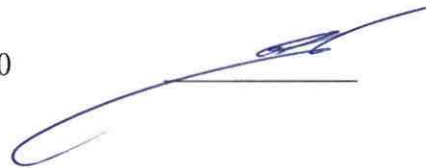
Результаты проверки считать положительными, если значение коэффициента пульсации напряжения источника постоянного тока не превышает 5 %.

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.

Заместитель начальника центра № 500



Р.В. Деев