



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

М.п.

«26» августа 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**УСТАНОВКА ДЛЯ ПОВЕРКИ И КАЛИБРОВКИ СЧЕТЧИКОВ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ЕЛМА-8315В**

Методика поверки

РТ-МП-7764-551-2020

г. Москва
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на установку для поверки и калибровки счетчиков электрической энергии ELMA-8315B (далее по тексту – установка), изготовленную Applied Precision Ltd., Словакия, и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	7.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик :	7.4	Да	Да
- определение относительной погрешности воспроизведений/измерений напряжения переменного тока	7.4.1		
- определение относительной погрешности воспроизведений/измерений силы переменного тока	7.4.2		
- определение абсолютной погрешности измерений углов фазового сдвига между напряжением и током первой гармоники	7.4.3		
- определение относительной погрешности измерений активной, реактивной, полной мощности	7.4.4		

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, установку признают непригодной, и ее поверку прекращают.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются основные средства поверки (эталон), указанные в таблице 2.

2.2 Для определения условий проведения поверки используют вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.

2.3 Допускается применение не приведенных в таблицах 2 и 3 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых мер и условий проведения поверки с требуемой точностью.

2.4 Все применяемые средства поверки должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4	Установка для поверки электросчетчиков МТЕ в составе с компаратором К2006 Измерение напряжения переменного тока от 30 до 300 В (в диапазоне частот от 45 до 100 Гц) Измерение силы переменного тока от 0,012 до 120 А Измерение коэффициента мощности от минус 0,5 до 0,5 (L и C) Измерение активной, реактивной, полной мощности от 0,36 до 108000 Вт Класс точности 0,01

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Прибор комбинированный Testo 622 - измерение температуры: от -10 до +60 °С, $\Delta = \pm 0,4$ °С - измерение относительной влажности: от 10 до 95 %, $\Delta = \pm 3$ % - измерение абсолютного давления: от 300 до 1200 гПа, $\Delta = \pm 5$ гПа

3 Требования к квалификации поверителей

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

4 Требования безопасности

4.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

4.2 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах.

4.3 К работе на электроустановках следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106.

6 Подготовка к проведению поверки

Выдержать установку и средства поверки во включенном состоянии при условиях, указанных в руководствах по эксплуатации. Минимальное время прогрева 3 часа.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу установки или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;

– все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

В случае не соответствия перечисленным требованиям, установка дальнейшей поверке не подвергается и бракуется.

7.2 Опробование

Опробование установки для поверки и калибровки счетчиков электрической энергии ELMA-8315В производится в 4-х проводном режиме при симметричной нагрузке, заданной на трехфазном генераторе сигналов SG 2330В, при $U=220$ В, $I=5$ А и $\cos\phi=1,0$, установленные характеристики сигналов должны отображаться на дисплее эталонного счётчика RS 2330А.

Результат проверки считают положительным, если результаты, отображаемые на дисплее эталонного счётчика RS 2330А, совпадают с установленными сигналами трехфазного генератора сигналов SG 2330В.

При неверном функционировании установку дальнейшей поверке не подвергают и бракуют.

7.3 Идентификация программного обеспечения

Для трехфазного генератора сигналов SG 2330В и эталонного счётчика RS 2330А на дисплее отображается информация текущей версии программного обеспечения. Вывод на дисплей информации осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации. Результаты проверки считаются положительными, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в описании типа средства измерений.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение относительной погрешности воспроизведений/измерений напряжения переменного тока:

– подключить компаратор мощности K2006 к выходным цепям установки по трехфазной четырехпроводной схеме;

– установить на трехфазном генераторе сигналов SG 2330В значения, приведенные в таблице 4;

– зафиксировать полученные значения на эталонном счётчике RS 2330А и записать в таблицу 4;

– вычислить значения относительной погрешности воспроизведений/измерений напряжения переменного тока $\delta_{\text{воспроизведения}}U / \delta_{\text{измерения}}U$, %, по формулам 1 и 2

$$\delta_{\text{воспроизведения}}U = \frac{U_{\text{уст}} - U_{\text{дейст}}}{U_{\text{дейст}}} 100, \quad (1)$$

$$\delta_{\text{измерения}}U = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{дейст}}}{U_{\text{дейст}}} 100, \quad (2)$$

где $U_{\text{уст}}$ – установленное значение напряжения на трехфазном генераторе сигналов SG-2330В, В

$U_{\text{дейст}}$ – измеренное значение напряжения на компараторе мощности K2006, В

$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения на эталонном счётчике RS 2330А, В

Таблица 4 – Определение относительной погрешности воспроизведений/измерений напряжения переменного тока

$U_{уст}, В$	$U_{изм}, В$	$U_{дейст}, В$	Полученные значения относительной погрешности $\delta_{измерения U}, \%$	Полученные значения относительной погрешности $\delta_{воспроизведения U}, \%$
30				
57,7				
127				
230				
300				

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

7.4.2 Определение относительной погрешности воспроизведений/измерений силы переменного тока:

- подключить компаратор мощности К2006 к выходным цепям установки по трехфазной четырехпроводной схеме;
- установить на трехфазном генераторе сигналов SG 2330В значения, приведенные в таблице 5;
- зафиксировать полученные значения на эталонном счётчике RS 2330А и записать в таблицу 5;
- вычислить значения относительной погрешности воспроизведений/измерений силы переменного тока $\delta_{воспроизведения I} / \delta_{измерения I}, \%$, по формулам 3 и 4

$$\delta_{воспроизведения I} = \frac{I_{уст} - I_{дейст}}{I_{дейст}} 100, \quad (3)$$

$$\delta_{измерения I} = \frac{I_{изм} - I_{дейст}}{I_{дейст}} 100, \quad (4)$$

где $I_{уст}$ – установленное значение силы переменного тока на трехфазном генераторе сигналов SG-2330, А;

$I_{дейст}$ – измеренное значение напряжения на компараторе мощности К2006, А;

$I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока на эталонном счётчике RS 2330А, А

Таблица 5 – Определение основной относительной погрешности воспроизведений/измерений силы переменного тока

$I_{уст}, A$	$I_{изм}, A$	$I_{дейст}, A$	Полученные значения относительной погрешности $\delta_{измерения}$, %	Полученные значения относительной погрешности $\delta_{воспроизведения}$, %
0,01				
0,05				
0,1				
0,25				
0,5				
1				
2,5				
5				
7,5				
10				
20				
50				
100				
120				

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

7.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений фазных углов между напряжением и током первой гармоники:

- подключить компаратор мощности К2006 к выходным цепям по трехфазной четырехпроводной схеме;
- задать на трехфазном генераторе сигналов SG-2330 значения согласно таблице 6;
- зафиксировать полученные значения на эталонном счётчике RS 2330А и записать в таблицу 6;
- вычислить значения абсолютной погрешности измерений фазного угла $\Delta_{измерения}$, градус, по формуле 5

$$\Delta_{измерения} = \varphi_{изм} - \varphi_{дейст}, \quad (5)$$

где $\varphi_{изм}$ – измеренное значение фазного угла эталонном счётчике RS 2330А, градус;

$\varphi_{дейст}$ – действительное значение фазного угла на компараторе мощности К2006, градус.

Таблица 6 – Определение абсолютной погрешности измерений фазных углов между напряжением и током первой гармоники

$U_{уст}, В$	$I_{уст}, А$	$\varphi_{уст}^{\circ}$	$\varphi_{измU111}^{\circ}$	$\varphi_{измU21}^{\circ}$	$\varphi_{измU313}^{\circ}$	$\varphi_{дейстU11}^{\circ}$	$\varphi_{измU212}^{\circ}$	$\varphi_{измU31}^{\circ}$	$\Delta\varphi_{измU111}$	$\Delta\varphi_{измU111}$	$\Delta\varphi_{измU111}$	
230	5	0										
		60										
		90										
		180										
		240										
		270										
		330										

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

7.4.4 Определение относительной погрешности воспроизведений/измерений активной, реактивной, полной мощности:

– подключить компаратор мощности K2006 к выходным цепям по трехфазной четырехпроводной схеме;

– на эталонном счётчике RS 2330A настроить конфигурацию импульсных выходов: f_{out1}

– активная, f_{out2} – реактивная, f_{out3} – полная (Main Menu → Measurement → Energy → Impulse);

– подключить импульсные выходы f_{out1} , f_{out2} , f_{out3} к компаратору мощности K2006;

– задать на трехфазном генераторе сигналов SG-2330 значения сигналов согласно таблице

7;

– зафиксировать полученные значения на эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330A и записать в таблицу 8;

– вычислить значения относительной погрешности измерений по формулам 6 и 7.

$$\delta_{\text{воспроизведения}} = \frac{X_{\text{уст}} - X_{\text{дейст}}}{X_{\text{дейст}}} \cdot 100, \quad (6)$$

$$\delta_{\text{измерения}} = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{дейст}}}{X_{\text{дейст}}} \cdot 100, \quad (7)$$

где $X_{\text{уст}}$ – установленное значение мощности на трехфазном генераторе сигналов SG-2330;

$X_{\text{дейст}}$ – измеренное значение мощности на компараторе мощности K2006;

$X_{\text{изм}}$ – измеренное значение мощности эталонным счётчиком RS 2330A

Таблица 7 – Определение относительной погрешности измерений активной, реактивной, полной мощности

№ п/п	Схема подключения	$U_{уст}, В$	$I_{уст}, А$	$\varphi(U)_{уст}, ^\circ$	$f_{уст}, Гц$	$C, \text{имп./кВт}$
1	3Ф4П	57,7	0,02	0	50	$3,6 \times 10^6$
2				90		
3			0,05	0		
4				60		
5				323,13		
6				90		
7			0,2	0		
8				60		
9				323,13		
10				90		
11			0,5	0		
12				60		
13				323,13		
14				90		
15			1	0		
16				60		
17				323,13		
18				90		
19			5	0		
20				60		
21				323,13		
22				90		
23			10	0		
24				60		
25				323,13		
26				90		
27		230	0,02	0		
28				90		
29			0,05	0		
30				60		
31				323,13		
32				90		
33			0,2	0		
34				60		
35				323,13		
36				90		
37			0,5	0		
38				60		
39				323,13		
40				90		
41			1	0		
42				60		
43				323,13		
44				90		

Продолжение таблицы 7

45	3Ф4П	230	5	0	50	$3,6 \times 10^6$
46				60		
47				323,13		
48				90		
49			10	0		
50			60			
51			323,13			
52			90			
53			20	0		
54			60			
55			323,13			
56			90			
57			50	0		
58			60			
59			323,13			
60			90			
61			100	0		
62			60			
63			323,13			
64			90			

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки установки для поверки и калибровки счетчиков электрической энергии ELMA-8315В оформляют свидетельство о поверке в соответствии с действующими правовыми нормативными документами.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

8.2 При отрицательных результатах поверки выписывается извещение о непригодности с указанием причин о непригодности.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»

Инженер по метрологии 2 категории
лаборатории № 551

Ю.Н. Ткаченко

В.Ф. Литонов