



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

«01» апреля 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Установка для регулировки и поверки счетчиков электроэнергии
ELMA-8325**

**Методика поверки
РТ-МП-3012-551-2016**

г.р.64837-16

**г. Москва
2016**

Настоящая методика поверки распространяется на установку для регулировки и поверки счетчиков электроэнергии ELMA-8325 (далее – установка), изготовленная Applied Precision Ltd., Словакия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

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	Номер пункта НД по поверке
1	Внешний осмотр	5.1
2	Опробование	5.2
3	Определение основной относительной погрешности воспроизведения / измерения напряжения переменного тока	5.3
4	Определение основной относительной погрешности воспроизведения / измерения силы переменного тока	5.4
5	Определение абсолютной погрешности измерений фазных углов между напряжением и током первой гармоники	5.5
6	Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты	5.6
7	Определение основной относительной погрешности измерений активной, реактивной, полной мощности	5.7
8	Оформление результатов поверки	6

Примечание – при несоответствии характеристик поверяемой установки установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 установку 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		
1	2		
	<i>Установка для поверки электросчетчиков МТЕ (Госреестр № 17750-08)</i>		
5.3 – 5.7	Наименование величины	Диапазон	Предел допускаемой погрешности $\delta = \pm 0,01\%$
	Измерение напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 100 Гц	от 30 до 300 В	
	Измерение силы переменного тока, А	от 0,012 до 120	
	Измерение коэффициента мощности	от минус 0,5 до 0,5 (L и C)	
	Измерение активной, реактивной, полной мощности	от 0,36 до 108000 Вт	

Примечания

1 Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.

2 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

3 Допускается проведение поверки используемых для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе диапазонов, на основании письменного заявления владельца средства измерения, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись делается в свидетельстве о поверке.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке установки допускают лиц, аттестованных в соответствии с требованиями ГОСТ Р 56069-2014 на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин.

3 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 по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

Эталоны, средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по их эксплуатации.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 Условия поверки установки должны соответствовать условиям их эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С.....	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %.....	30 – 80
Атмосферное давление, кПа.....	84 – 106

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

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемой установки следующим требованиям:

- комплектности установки в соответствии с описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса, органов управления, соединительных элементов, индикаторных устройств, нарушающих работу установки или затрудняющих поверку;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов дальнейшей поверке установка не подвергается и бракуется.

5.2 Опробование

5.2 Опробование

Опробование установки для регулировки и поверки счетчиков электроэнергии ELMA-8325 производится в 4-х проводном режиме при симметричной нагрузке заданной на трехфазном генераторе сигналов SG 2330В, при $U=220$ В, $I=5$ А и $\cos\varphi=1,0$, 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.

5.3 Определение основной относительной погрешности воспроизведения / измерения напряжения 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 3;
- зафиксировать полученные значения на эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330А и записать в таблицу 3;
- вычислить значения относительной погрешности воспроизведения / измерения по формулам I-2.

$$\delta \text{ воспроизведения } U = \frac{U_{уст} - U_{дейст}}{U_{дейст}} * 100\% \quad (1)$$

$$\delta \text{ измерения } U = \frac{U_{изм} - U_{дейст}}{U_{дейст}} * 100\% \quad (2)$$

где $U_{уст}$ – установленное значение напряжения на трехфазном генераторе сигналов SG 2330В;
 $U_{дейст}$ – измеренное значение напряжения на компараторе мощности К2006;
 $U_{изм}$ – измеренное значение на эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330А.

Таблица 3 – Определение основной относительной погрешности воспроизведения / измерения напряжения переменного тока

$U_{уст}$, В	$U_{изм}$, В	$U_{дейст}$, В	Полученные значения относительной погрешности $\delta_{измерения} U$, %	Полученные значения относительной погрешности $\delta_{воспроизведения} U$, %	Пределы допускаемой относительной погрешности $\delta_{измерения} U$, %	Пределы допускаемой относительной погрешности $\delta_{воспроизведения} U$, %
30					± 0,05	± 0,2
57,7						
127						
230						
300						

Результаты испытаний считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают заявленных.

5.4 Определение основной относительной погрешности воспроизведения / измерения 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 4;

- зафиксировать полученные значения на эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330A и записать в таблицу 4;
- вычислить значения относительной погрешности воспроизведения / измерения по формулам 3-4.

$$\delta \text{ воспроизведения } I = \frac{I_{уст} - I_{дейст}}{I_{дейст}} * 100\% \quad (3)$$

$$\delta \text{ измерения } I = \frac{I_{изм} - I_{дейст}}{I_{дейст}} * 100\% \quad (4)$$

где $I_{уст}$ – установленное значение напряжения на трехфазном генераторе сигналов SG 2330B;
 $I_{дейст}$ – измеренное значение напряжения на компараторе мощности K2006;
 $I_{изм}$ – измеренное значение на эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330A.

Таблица 4 – Определение основной относительной погрешности воспроизведения / измерения силы переменного тока

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

Результаты испытаний считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают заявленных.

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

- подключить компаратор мощности K2006 к выходным цепям по трехфазной четырехпроводной схеме;
- задать на трехфазном генераторе сигналов SG 2330B значения согласно таблице 5;
- зафиксировать полученные значения на эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330A и записать в таблицу 5;
- вычислить значения абсолютной погрешности измерений по формуле 5.

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

где $\varphi_{изм}$ – измеренное значение фазного угла эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330A;
 $\varphi_{дейст}$ – действительное значение напряжения на компараторе мощности K2006.

Таблица 5 – Определение абсолютной погрешности измерений фазных углов между напряжением и током первой гармоники

$U_{уст},$ В	$I_{уст},$ А	$\varphi_{уст}$	$\varphi_{изм}$ U_{III}	$\varphi_{изм}$ U_{212}	$\varphi_{изм}$ U_{313}	$\varphi_{дейст}$ U_{III}	$\varphi_{дейст}$ U_{212}	$\varphi_{дейст}$ U_{313}	$\Delta\varphi_{изм}$ U_{III}	$\Delta\varphi_{изм}$ U_{212}	$\Delta\varphi_{изм}$ U_{212}	$\Delta\varphi_{доп}$ ск
												±0,01
												±0,01
												±0,01
												±0,01
												±0,01
												±0,01
												±0,01
												±0,01

Результаты испытаний считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают заявленных.

5.6 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты

- подключить компаратор мощности К2006 к выходным цепям по трехфазной четырехпроводной схеме;
- задать на трехфазном генераторе сигналов SG 2330В значения согласно таблице 6;
- зафиксировать полученные значения на эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330А и записать в таблицу 6;
- вычислить значения абсолютной погрешности измерений по формуле 6.

$$\Delta_{измерения} = f_{изм} - f_{дейст} \quad (6)$$

где $f_{изм}$ – измеренное значение частоты эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330А;
 $f_{дейст}$ – действительное значение напряжения на компараторе мощности К2006.

Таблица 6 – Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты

$f_{уст},$ Гц	$f_{изм},$ Гц	$f_{дейст},$ Гц	$\Delta f_{измерения},$ Гц	$\Delta f_{допуск},$ Гц
45				±0,005
50				±0,005
55				±0,005
60				±0,005
65				±0,005
70				±0,005

Результаты испытаний считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают заявленных.

5.7 Определение основной относительной погрешности измерений активной, реактивной, полной мощности

- подключить компаратор мощности К2006 к выходным цепям по трехфазной четырехпроводной схеме;
- на эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330А 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 К2006;
- задать на трехфазном генераторе сигналов SG 2330В значения согласно таблице 7;
- зафиксировать полученные значения на эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330А и записать в таблицу 7;
- вычислить значения относительной погрешности измерений по формуле 7.

$$\delta \text{ воспроизведения } I = \frac{I_{уст} - I_{дейст}}{I_{дейст}} * 100\% \quad (7)$$

где $I_{уст}$ – установленное значение напряжения на трехфазном генераторе сигналов SG 2330B;
 $I_{дейст}$ – измеренное значение напряжения на компараторе мощности K2006;
 $I_{изм}$ – измеренное значение на эталонном счётчике (Reference Standard) RS 2330A.

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

№ п/п	Схема подключения	$U_{уст}, В$	$I_{уст}, А$	$\varphi(U)_{уст}, ^\circ$	$f_{уст}, Гц$	$C, \text{имп./кВт}$	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений $\delta, \%$			
							активной мощности	реактивной мощности	полной мощности	
1	3Ф4П	57,7	0,02	0	50	$3,6 \times 10^6$	$\pm 0,05$	–	$\pm 0,05$	
2				90			–	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	
3			0,05	0			$\pm 0,05$	–	$\pm 0,05$	
4				60			$\pm 0,1$	$\pm 0,057$	$\pm 0,05$	
5				323,13			$\pm 0,062$	$\pm 0,083$	$\pm 0,05$	
6				90			–	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	
7			0,2	0			$\pm 0,05$	–	$\pm 0,05$	
8				60			$\pm 0,1$	$\pm 0,057$	$\pm 0,05$	
9				323,13			$\pm 0,062$	$\pm 0,083$	$\pm 0,05$	
10				90			–	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	
11			0,5	0			$\pm 0,05$	–	$\pm 0,05$	
12				60			$\pm 0,1$	$\pm 0,057$	$\pm 0,05$	
13				323,13			$\pm 0,062$	$\pm 0,083$	$\pm 0,05$	
14				90			–	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	
15			1	0			$\pm 0,05$	–	$\pm 0,05$	
16				60			$\pm 0,1$	$\pm 0,057$	$\pm 0,05$	
17				323,13			$\pm 0,062$	$\pm 0,083$	$\pm 0,05$	
18				90			–	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	
19			5	0			$\pm 0,05$	–	$\pm 0,05$	
20				60			$\pm 0,1$	$\pm 0,057$	$\pm 0,05$	
21				323,13			$\pm 0,062$	$\pm 0,083$	$\pm 0,05$	
22				90			–	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	
23			10	0			$\pm 0,05$	–	$\pm 0,05$	
24				60			$\pm 0,1$	$\pm 0,057$	$\pm 0,05$	
25				323,13			$\pm 0,062$	$\pm 0,083$	$\pm 0,05$	
26				90			–	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	
27			230	0,02			0	$\pm 0,05$	–	$\pm 0,05$
28							90	–	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
29				0,05			0	$\pm 0,05$	–	$\pm 0,05$
30							60	$\pm 0,1$	$\pm 0,057$	$\pm 0,05$
31							323,13	$\pm 0,062$	$\pm 0,083$	$\pm 0,05$
32							90	–	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
33				0,2			0	$\pm 0,05$	–	$\pm 0,05$
34							60	$\pm 0,1$	$\pm 0,057$	$\pm 0,05$
35							323,13	$\pm 0,062$	$\pm 0,083$	$\pm 0,05$
36							90	–	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$

Окончание таблицы 7

37	ЗФ4П	230	0,5	0	50	3,6×10 ⁶	±0,05	–	±0,05
38				60			±0,1	±0,057	±0,05
39				323,13			±0,062	±0,083	±0,05
40				90			–	±0,05	±0,05
41			1	0			±0,05	–	±0,05
42				60			±0,1	±0,057	±0,05
43				323,13			±0,062	±0,083	±0,05
44				90			–	±0,05	±0,05
45			5	0			±0,05	–	±0,05
46				60			±0,1	±0,057	±0,05
47				323,13			±0,062	±0,083	±0,05
48				90			–	±0,05	±0,05
49			10	0			±0,05	–	±0,05
50				60			±0,1	±0,057	±0,05
51				323,13			±0,062	±0,083	±0,05
52				90			–	±0,05	±0,05
53			20	0			±0,05	–	±0,05
54				60			±0,1	±0,057	±0,05
55				323,13			±0,062	±0,083	±0,05
56				90			–	±0,05	±0,05
57			50	0			±0,05	–	±0,05
58				60			±0,1	±0,057	±0,05
59				323,13			±0,062	±0,083	±0,05
60				90			–	±0,05	±0,05
61			100	0			±0,05	–	±0,05
62				60			±0,1	±0,057	±0,05
63				323,13			±0,062	±0,083	±0,05
64				90			–	±0,05	±0,05

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки установки оформляют свидетельством о поверке, с нанесением знака поверки на свидетельство, в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики установку к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности. В извещении указывают причину непригодности.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»



Ю.Н. Ткаченко