



СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ  
"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

В.С.Александров

23 марта 2005 г.

Установки поверочные универсальные «УППУ-МЭ 3.1»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>29123-05</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 и ТУ 4381-024-49976497-2003

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ 3.1» (далее - установка) предназначена для калибровки и поверки эталонных и рабочих средств измерений электроэнергетических величин, в том числе:

- однофазных и трехфазных СИ активной, реактивной, полной мощности и энергии, СИ промышленной частоты, действующих значений напряжения и тока, фазовых углов и коэффициента мощности:
  - однофазных и трехфазных счетчиков активной и реактивной электрической энергии,
  - однофазных и трехфазных ваттметров, варметров и измерительных преобразователей активной и реактивной мощности,
  - энергетических фазометров, частотомеров и измерителей коэффициента мощности,
  - вольтметров, амперметров и измерительных преобразователей напряжения и тока в промышленной области частот;
- приборов для измерения показателей качества электрической энергии.

Область применения - комплектация поверочных (испытательных) лабораторий.

Установка может быть использована автономно и в сочетании с компьютером, расширяющим ее функциональные возможности.

## ОПИСАНИЕ

Установка выполнена в виде функционально законченного рабочего места поверителя и может работать в двух режимах:

- при управлении ПЭВМ по интерфейсам RS-232 с помощью программного обеспечения «Энергоформа»;
- в автономном режиме при управлении от плёночных клавиатур и графических жидкокристаллических индикаторов (ЖКИ), расположенных на лицевых панелях приборов «Энергомонитор-3.1» и «Энергоформа-3.1».

Управление установкой осуществляется с помощью встроенной клавиатуры и графического дисплея блока «Энергоформа-3.1», либо от компьютера с помощью программного обеспечения (ПО) «Энергоформа».

Отображение параметров и формы сигналов осуществляется на встроенном графическом дисплее блока «Энергоформа-3.1» и на встроенном графическом дисплее прибора «Энергомонитор-3.1», либо на компьютере с помощью программного обеспечения «Энергоформа».

В состав установки входит:

- эталонное средство измерения - Прибор электроизмерительный эталонный multifunctional «Энергомонитор - 3.1» (сертификат об утверждении типа средства измерений RU.C.34.022.A № 17050, зарегистрированный в Государственном реестре средств измерений под № 26459-04, сертификат соответствия РОСС RU.ME48.AO1256.),
- источник испытательных сигналов (ИИС).

В состав источника испытательных сигналов входят:

- блок генератора-синтезатора «Энергоформа-3.1» (1 шт.),
- усилитель тока и напряжения «УТН-3.1» (3 шт.),
- блок коммутации «БК-3.1» (1 шт.).

Источник испытательных сигналов и эталонное средство измерения монтируются в приборной стойке.

В зависимости от используемого эталонного средства измерения установка выпускается в двух вариантах исполнения: «УППУ-МЭ 3.1» с прибором «Энергомонитор-3.1» и «УППУ-МЭ 3.1 А» с прибором «Энергомонитор-3.1 А».

Установка обеспечивает формирование трехфазной системы токов и напряжений с параметрами и в диапазонах, указанными в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование технической характеристики	Значение технической характеристики			Примечание
	Диапазон	Дискретность установки	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	
1 Частота 1-ой гармоники переменного тока, Гц	45...70	0,01	абсолютная 0,01	
2 Гармонический состав сигнала, n	0...40	-	-	
3 Номинальные значения фазных/межфазных напряжений $U_1$ , В	220/(220·√3); 60/(60·√3)	-	-	
4 Номинальные значения фазных токов $I_1$ , А	50; 10; 2,0; 0,5	-	-	
5 Действующее значение 1-ой гармоники напряжения, $U_1$	20...240 В 5...20 В	0,01 В 0,01 В	относительная ±1% ±[1,0+0,5*(( $U_w/U$ )-1)]%	
6 Действующее значение 1-ой гармоники тока, $I_1$	0,1...50 А 0,002...0,1 А	0,0001 А	относительная ±1% ±[1,0+0,5*(( $I_w/I$ )-1)]%	
7 Коэффициент нелинейных искажений	-	-	относительная 1%	20...240 В. При

Наименование технической характеристики	Значение технической характеристики			Примечание
	Диапазон	Дискретность установки	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	
при генерации синусоидального сигнала напряжения не более , %			относительная 2.0%	нагрузке 10% от номинала (см.п.12) 20...240 В. При номинальной нагрузке (см.п.12)
8 Коэффициент нелинейных искажений при генерации синусоидального сигнала тока не более , %	-	-	относительная 1% относительная 2.0%	0,1-10А. При нагрузке 10% от номинала (см.п.12) 0,1-50 А. При номинальной нагрузке (см.п.12)
9 Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения, % от $U_1$	0...50	0,01	-	
10 Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока, % от $I_1$	0...50	0,01	-	
11 Фазовый угол между напряжениями 1-ой гармоники разных фаз, градус	0...360	0,01	абсолютная $\pm 1^\circ$	20...240 В
12 Фазовый угол между током и напряжением 1-ой гармоники одной фазы, градус	0...360	0,01	абсолютная $\pm 1^\circ$	0,1...50 А
13 Фазовый угол между напряжением 1-ой и n-ой гармоники одной фазы, градус	0...360	0,01	-	
14 Фазовый угол между током 1-ой и n-ой гармоники одной фазы, градус	0...360	0,01	-	
15 Выходная мощность источника по каждой фазе тока, В·А напряжения, В·А	$\geq 50$ $\geq 15$	-	-	При токе 50А При $U=(0.8-1.1)U_n$

Питание установки осуществляется от сети переменного тока  $(220 \pm 4,4)$  В,  $(50 \pm 0.1)$  Гц, при коэффициенте несинусоидальности не более 5%.

Нестабильность установленного действующего значения напряжения не более за минуту, %/мин -  $\pm 0,02$

Нестабильность установленного действующего значения тока не более за минуту, %/мин -  $\pm 0,02$

Нестабильность установленного значения мощности не более за минуту, %/мин -  $\pm 0,03$

Условия применения:

температура окружающего воздуха,  $^\circ\text{C}$

$20 \pm 2$

относительная влажность воздуха, не более, %

80 при  $25^\circ\text{C}$

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)

84 – 106 (630 – 795)

Метрологические характеристики (МХ) установки определяется МХ эталонного СИ, входящего в комплект установки, и приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование технической характеристики	Значение технической характеристики	Примечание
1 Номинальные значения измеряемых фазных (линейных) напряжений ( $U_n$ ), В	60 ( $60 \sqrt{3}$ ) 120 ( $120 \sqrt{3}$ ) 220 ( $220 \sqrt{3}$ )	Среднеквадратические значения. Поддиапазоны измерений от $0,3U_n$ до $1,1U_n$
2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения напряжения, %	$\pm [0,01+0,005  (U_n/U) - 1 ]$ $\pm [0,02+0,01  (U_n/U) - 1 ] *$	
3 Номинальные значения измеряемых токов ( $I_n$ ), А	0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10,0; 50,0	Среднеквадратические значения. Поддиапазоны измерений от $0,3I_n$ до $1,1I_n$
4 Предел допускаемой относительной погрешности измерения тока, %	$\pm [0,01+0,005  (I_n/I) - 1 ]$ $\pm [0,01+0,01  (I_n/I) - 1 ]$ $\pm [0,02+0,01  (I_n/I) - 1 ] *$	для $I_n$ от 0,1 А до 50 А для $I_n$ 0,05 А
5 Номинальные значения измеряемых мощностей: - активной, Вт - реактивной, вар - полной, ВА	Произведение номинальных значений напряжений и токов	
6 Предел допускаемой относительной погрешности измерения активной мощности (P), %	$\pm [0,015+0,005  (P_n/P) - 1 ]$ $\pm [0,025+0,005  (P_n/P) - 1 ]$ $\pm [0,05+0,005  (P_n/P) - 1 ] *$	$P_n = U_n \cdot I_n$ $0,3 I_n < I \leq 1,1 I_n$ - для каждого поддиапазона измерения тока $\cos \varphi = 1$ $\cos \varphi 0,5L; 0,5C$
7 Предел допускаемой относительной погрешности измерения реактивной мощности (Q), %, рассчитываемой по алгоритмам: $Q_1 = \sqrt{S^2 - P^2}$ - геометрический метод, $Q_2 = UI \sin \varphi$ - метод сдвига, $Q_3 = UI \cos(\varphi + 90^\circ)$ - метод перекрестного включения	$\pm [0,03+0,01  (Q_n/Q) - 1 ]$ $\pm [0,05+0,01  (Q_n/Q) - 1 ]$ $\pm [0,1+0,01  (Q_n/Q) - 1 ] *$	для каждого поддиапазона измерения тока $\sin \varphi = 1$ $\sin \varphi 0,5L; 0,5C$
8 Предел допускаемой относительной погрешности измерения полной мощности (S), %	$\pm [0,02+0,005  (S_n/S) - 1 ]$ $\pm [0,05+0,005  (S_n/S) - 1 ] *$	$S_n = U_n \cdot I_n$
9 Диапазон измерения коэффициента мощности ( $K_p$ )	От 0,1 до 1	$K_p = P / S$
10 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности ( $K_p$ )	$\pm 0,005$	
11 Диапазон измерения частоты переменного тока (F), Гц	От 40 до 70	
12 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока (F), Гц	$\pm 0,01$	

\* - для установки «УППУ-МЭ 3.1 А» с прибором «Энергомонитор-3.1 А».

Общие технические характеристики Установка приведены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика	Значение
Потребляемая мощность от сети питания, не более ВА	1250
Габаритные размеры стойки (длина, ширина, высота) не более, мм	600x710x1200
Масса стойки с приборами, не более кг	120
Среднее время наработки на отказ, не менее ч	10000

Установка обеспечивает технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима не более 60 мин.

Возможно, расширение сервисных функций установки в части архивирования информации и формирования протоколов поверки, в соответствии с договором поставки.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации и на корпусе стойки приборной установки методом шелкографии.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ.

В комплект поставки установки входят:

Наименование	Обозначение	Кол-во
Блок генератора-синтезатора «Энергоформа-3.1»	MC2.211.002	1 шт.
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1» **	MC2.725.002	1 шт.
Усилитель тока и напряжения «УТН-3.1»	MC2.032.003	3 шт.
Блок коммутации «БК-3.1»	MC3.609.003	1 шт.
Стойка приборная	MC4.106.003	1 шт.
Стенд модульный для подключения приборов	MC4.137.001	1 шт.
Диск с программой «Энергоформа»	MC2.702.001 Д1	1 экз.
Кабель для связи по интерфейсу RS-232	MC6.705.004	2 шт.
Кабель питания	АС-102 «Евро»	7 шт.
Кабели измерительные	MC6.705.005	1 ком-т
Инструкция по эксплуатации УППУ-МЭ 3.1	MC2.702.001 ИЭ	1 экз.
Паспорт	MC2.702.001 ПС	1 экз.
Методика поверки	MC2.702.001 МП	1 экз.
Руководство по эксплуатации «Энергомонитор-3.1»	MC2.725.002 РЭ	1 экз.
Упаковка		8 шт.
Стол рабочий *		1 шт.
Стол оператора *		1 шт.
Кресло оператора *		1 шт.
Компьютер типа IBM PC *		1 шт.
Принтер лазерный *		1 шт.

\* - поставляются в соответствии с договором.

\*\* - для установки «УППУ-МЭ 3.1 А» с прибором «Энергомонитор-3.1 А».

По требованию организаций, производящих ремонт и поверку установки, поставляется ремонтная документация.

## ПОВЕРКА

Поверка производится по документу «Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ 3.1». Методика поверки. МС2.702.001 МП», согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в декабре 2004 г.

Основные средства поверки:

- Государственный эталон единицы электрической мощности ГЭТ153-86 (для поверки прибора электроизмерительного эталонного многофункционального «Энергомонитор - 3.1»);
- «Энергомонитор-3.1», диапазон измерения напряжения 18В – 242В, диапазон измерения тока 0,015А – 55А, погрешность измерения переменного напряжения  $\delta_{U_{\sim}}=0,01\%$ , погрешность измерения переменного тока  $\delta_{I_{\sim}}=0,01\%$ ;
- «Энергомонитор 3.3», диапазон измерения напряжения 20В – 600В, диапазон измерения тока 0,05А – 15А, погрешность измерения переменного напряжения  $\delta_{U_{\sim}}=0,1\%$ , погрешность измерения переменного тока  $\delta_{I_{\sim}}=0,1\%$ ;
- мегомметр Ф4101, диапазон измерений 0-20 Гом, относительная погрешность  $\pm 2,5\%$ ;
- частотомер ЧЗ-63, погрешность  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$  за 12 месяцев.

Межповерочный интервал:

- для прибора электроизмерительного эталонного многофункционального «Энергомонитор - 3.1» – 1 год;
- для остальных узлов установки – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

«ТУ 4381-024-49976497-2003. Установка поверочная универсальная «УППУ - МЭ 3.1». Технические условия».

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип установок поверочных универсальных «УППУ-МЭ 3.1» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО "НПП Марс-Энерго".

Адрес: 190031, Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, д.113 "А"

Директор ООО "НПП Марс-Энерго"



И.А. Гиниятуллин