



www.mars-energo.ru

**МАРС ЭНЕРГО**

ПРИБОРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

# *Энергия становится видимой*

## ПРИБОРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ



**Поверочные установки и эталоны  
для электросчетчиков**



**Поверочные установки и эталоны  
для измерительных трансформаторов**



**Приборы контроля качества  
и учета электроэнергии**



**Метрологическое  
обеспечение ЦПС**

# Поверочные установки и эталоны для электросчетчиков

# 1

## Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1КМ-С

Класс точности 0,02; 0,05

### Назначение

Калибровка, поверка

- эталонных и рабочих средств измерений электроэнергетических величин
- счетчиков электроэнергии
- ваттметров, варметров, измерительных преобразователей
- амперметров, вольтметров переменного и постоянного (опция) тока
- анализаторов качества электроэнергии.

### Область применения

Комплектация метрологических лабораторий:

- национальных метрологических служб и институтов
- энергокомпаний
- производителей счетчиков электроэнергии
- промышленных предприятий.

### Дополнительное оборудование:

#### ПТНЧ

преобразователь тока и напряжения в частоту, класс точности 0,02 (прибор определения погрешности)



#### УПШС

устройство для поверки трех шунтовых счетчиков



#### Устройство для навески

трехфазных счетчиков (1-3 шт.)



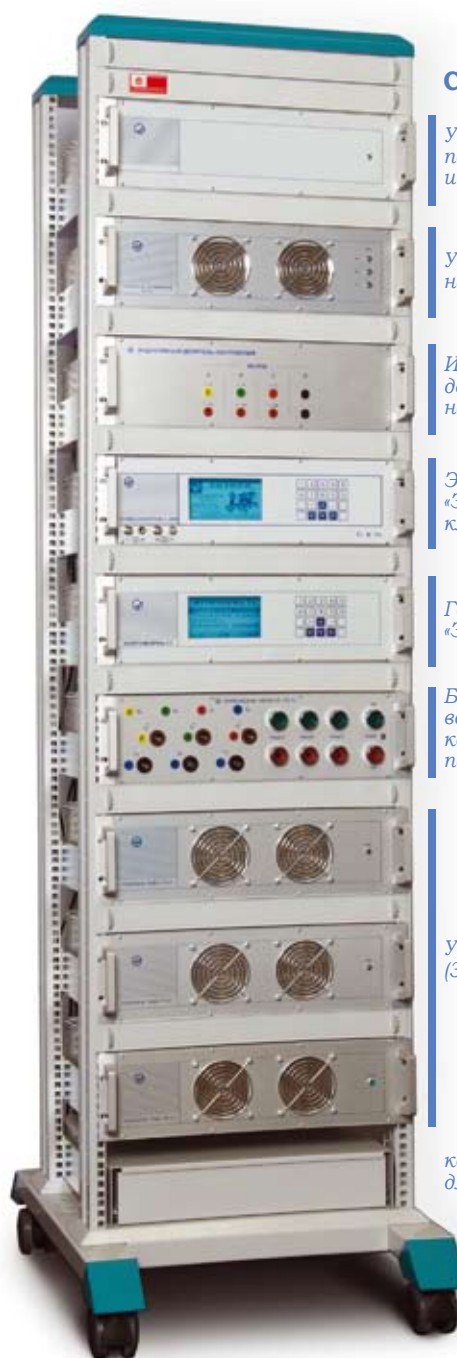
#### Комплект ПО

для автоматизации поверки СИ



#### Комплект катушек

на 10, 20, 100 витков для поверки приборов с клещами



### Состав

Усилитель постоянного тока и напряжения (опция)

Усилитель напряжения

Индуктивный делитель напряжения

Эталонный прибор «Энергомонитор 3.1КМ» класс точности 0,02; 0,05

Генератор-синтезатор «Энергоформа 3.1»

Блок коммутации с встроенной клеммной колодкой U, I × 3 для подключения прибора

Усилители тока (3 шт.)

комплект устройств для поверки счетчиков

### Технические характеристики трехфазного источника фиктивной мощности

Напряжение U	3 × 0,1 ... 528 В / 25 ВА
Ток I	3 × 5 мА ... 120 А / 50 ВА
Углы φ	3 × 0 ... 360°
Частота 1-й гармоники	40 ... 70 Гц

Формирование сигналов с ПКЭ: гармоники (до 50-й), интергармоники, фликер, небалансы, провалы, перенапряжения.

## Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ

Класс точности 0,02; 0,05

### Назначение

Поверка и калибровка средств измерений и эталонов 2-го разряда.

#### Стационарный



Энергомонитор-3.1КМС

#### Переносной



Энергомонитор-3.1КМП

Измеряемые величины	Диапазон измерений	Основная погрешность измерений	
		Класс точности 0,02	Класс точности 0,05
Действующее (среднеквадратическое) значение переменного напряжения	от 0,1 до 960 В ( $U_n = 1, 2, 5, 10, 30, 60, 120, 240, 480, 800$ В)	$\pm 0,01$ %	$\pm 0,02$ %
Действующее (среднеквадратическое) значение переменного тока	от 5 мА до 120 А ( $I_n = 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 100$ А)	$\pm 0,01$ %	$\pm 0,02$ %
	от 50 мА до 4500 А ( $I_n = 10; 100; 1000; 300; 3000$ А)	$\pm 0,2 \dots 2,0$ % (зависит от вида клещей)	
Фазовый угол между фазными напряжениями первых гармоник	от $0^\circ$ до $360^\circ$	Абсолютная: $\pm 0,01^\circ$	
Фазовый угол между напряжением и током первой гармоники одной фазы	от $0^\circ$ до $360^\circ$		
Активная электрическая мощность	от $0,01U_n$ до $1,5U_n$ , $K_p = 1$ $0,1I_n \leq I < 1,5I_n$	Относительная	
		$\pm 0,015$ %	$\pm 0,05$ %
Реактивная электрическая мощность	от $0,05I_n U_n$ до $1,5I_n \cdot 1,2U_n$ вар $K_Q = 1$	Относительная	
	$K_Q = 0,45L \dots 0 \dots -0,45C$	$\pm 0,03$ %	$\pm 0,05$ %
Коэффициент мощности	от $-1,0$ до $+1,0$	Абсолютная	
		$\pm 0,001$	
Частота переменного тока	от 40 до 70 Гц	Абсолютная:	
		$\pm 0,001$ Гц	$\pm 0,003$ Гц
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям	от 0 до 50 %	Абсолютная: $\pm 0,05$	
Коэффициенты искажения синусоидальности кривой и $n$ -й гармонической составляющей напряжения и тока ( $n$ от 2 до 50)	от 0 до 49,9 %	Абсолютная: $\pm 0,003$ % (Коэффициент $< 1,0$ %)	
		Относительная: $\pm 0,3$ % (Коэффициент $\geq 1,0$ %)	
Коэффициенты интергармонической составляющей напряжения и тока (от 0,5 до 50,5)	от 0 до 49,9 %	Абсолютная: $\pm 0,006$ (Коэффициент $< 1,0$ %)	
		Относительная: $\pm 0,6$ % (Коэффициент $\geq 1,0$ %)	
Амплитудная погрешность измерительных трансформаторов тока и напряжения $\delta$	от 0,2 до 20 %	Абсолютная:	
		$\pm 0,002$ %	$\pm 0,005$ %
Угловая погрешность измерительных трансформаторов тока и напряжения $\Delta$	от $0,1'$ до $180^\circ$	$\pm 0,1'$	$\pm 0,2'$
Кратковременная доза фликера	от 0,25 до 10	Относительная: 5,0 % ( $\Delta U/U \leq 20$ %)	

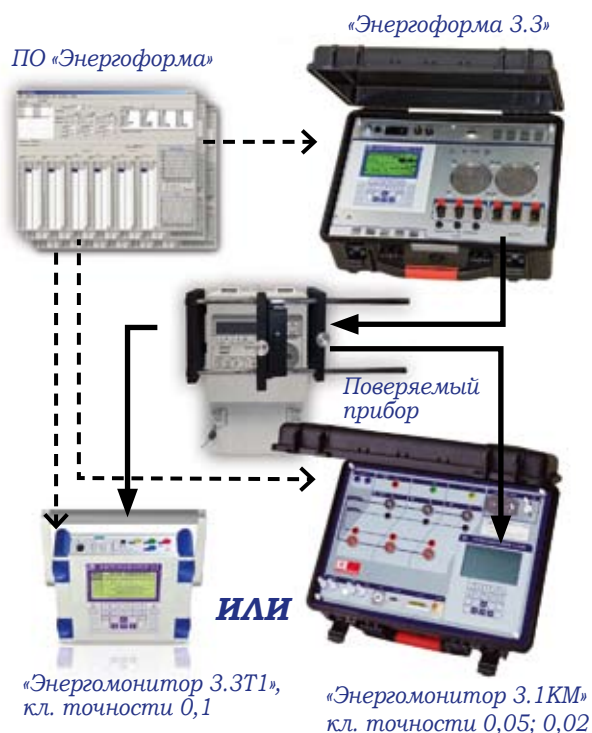
## Установка поверочная переносная

### УППУ-МЭ 3.3-П (3.1КМ-П)

Класс точности 0,1 (0,02; 0,05)

Предназначена для автоматизированной поверки эталонных и рабочих средств измерений электро-энергетических величин в лабораторных условиях и на местах эксплуатации, в том числе счетчиков электроэнергии.

УППУ-МЭ 3.3Т1-П-10 (класс точности 0,1)	УППУ-МЭ 3.1КМ-П-05 (класс точности 0,05)	УППУ-МЭ 3.1КМ-П-02 (класс точности 0,02)
<b>Назначение</b>		
для поверки приборов классов точности		
0,5S и менее точных	0,2S и менее точных	0,05 и менее точных
<b>Комплект поставки</b>		
«Энергомонитор 3.3Т1»	«Энергомонитор 3.1КМ-П-05»	«Энергомонитор 3.1КМ-П-02»
Комплект устройств для поверки счетчиков, ПО, МИ 3322-2011		
Переносной программируемый источник тока и напряжения трехфазный «Энергоформа 3.3» (7,7 А; 268 В) с ПО «Энергоформа»		



## Источник переменного тока и напряжения трехфазный программируемый Энергоформа 3.3

Осуществляет формирование трехфазной или однофазной системы токов и напряжений в соответствии с программируемой цифровой моделью сигнала.

Диапазон установки выходного значения по каждой фазе:

- напряжения.....от 6 до 268 В;
- тока .....от 0,005 до 7,7 А\*.

Число гармоник – 50. Есть функция формирования интергармонических составляющих.

\* С I кв. 2015 г. ток – 10 А.

## Источник переменного тока и напряжения трехфазный Энергоформа 3.3-100

Параметры выходных сигналов:

- частота первой гармоники ..... 47,5–55 Гц;
- число гармоник ..... 50;
- номинальные токи ..... 100; 10; 1; 0,1 А;
- диапазон значений тока ..... 0,001–110 А;
- вых. мощность на пределе 100 и 10 А.....≥50 ВА на фазу;
- вых. напряжение номинальное ..... 60 и 240 В;
- диапазон значений напряжения ..... 6–264 В;
- вых. мощность источника напряжения ... ≥30 ВА на фазу;
- фазные углы ..... 0–360°;
- коэффициент нелинейных искажений ..... ≤1 %;
- нестабильность выходных параметров ... ≤±0,03 % за мин.



## Переносной эталонный счетчик Энергомонитор 3.3Т1-С

Класс точности 0,1

Параметр	Значение / диапазон измерения	Погрешность	
		БТТ	Клещи
Напряжение	I - 360 В U <sub>н</sub> = 60, 120, 240 В	±0,1 %	
Ток	БТТ: 5 мА ... 60 А Клещи: 50 мА ... 4500 А	±0,1 %	±0,5...2 %
Фазовый угол	0÷360°		
U/U		±0,1°	
U/I		±0,2°	±0,5°
Активная мощность		±0,1 %	±0,5 %
Реактивная мощность		±0,3 %	±1,0 %
Частота	45÷75 Гц	±0,01 Гц	



### Регистрация электроэнергетических величин

- Регистрация с усреднением

Время усреднения	Длительность	Параметры
3 с	9,5 ч	U I P Q S Kp
1 мин	8 суток	φ f, Ku Ki
30 мин	7,5 мес.	Ku(n) Ki(n) K2 K0



ПО «Осциллоскоп»

- Регистрация мгновенных значений (осциллографирование) в течение 9 мин с дискретностью 78 мкс (3 фазы напряжения и тока) с помощью ПО «Осциллоскоп».

## Функции. Опции к прибору

### 1. Проверка одно- и трехфазных счетчиков электрической энергии класса точности 0,5 и электроизмерительных приборов на местах эксплуатации



УФС-И, УФС-Э (устройства фотосчитывающие с диска и светодиода)



БТТ (блок трансформаторов тока 0,5; 1; 5; 50 А)



источник фиктивной мощности Энергоформа 3.3



ПО «Энергомониторинг средств измерений»  
ПО «Энергоформа»

### 2. Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения на местах эксплуатации

#### 2.1 Проверка ИТТ класса точности 0,2S до 5000 А



УПТТ (устройство проверки трансформаторов тока)



Эталонный ТТ  
ТТИП 100 и ТТИП 5000



Источник тока  
ИТ 5000



ПО «Проверка трансформаторов»

магазин нагрузок

#### 2.2 Проверка ИТН класса точности 0,2 до 220 кВ



Эталонный ТН (ПВЕ)



Источник напряжения  
50, 100, 150 кВ

магазин нагрузок

Пульт управления



ПО «Проверка трансформаторов»

### 3. Ревизия вторичных цепей измерительных трансформаторов

3.1 Определение падения напряжения в линии присоединения счетчика к ТН (используются два прибора)

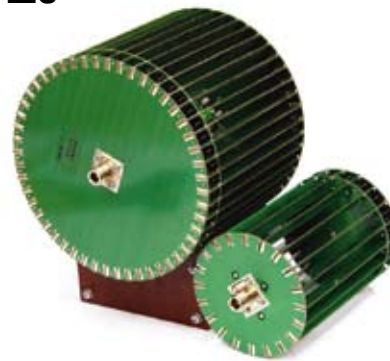
3.2 Измерение нагрузки ИТН и ИТТ

## Шунты токовые эталонные безреактивные серии ШЭ

### Общие технические характеристики:

ТКС .....  $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ;  
 Пределы допускаемой основной относительной погрешности определения сопротивления .....  $\pm 0,005 \%$ ;  
 Пределы фазового сдвига I–V .....  $\pm 3$  мкрад;  
 Номинальная рабочая частота переменного тока ..... 50 Гц;  
 Диапазон рабочих частот ..... 0...100 кГц.

Поставляются со свидетельством о калибровке «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева».



ШЭ-0.1	ШЭ-1.0	ШЭ-2.5	ШЭ-5.0	ШЭ-10.0	ШЭ-20	ШЭ-50
<b>Номинальный ток, А</b>						
0,1	1,0	2,5	5,0	10,0	20,0	50,0
<b>Номинальное сопротивление, Ом</b>						
10	1,0	0,4	0,2	0,1	0,05	0,016

## ВЭТ-МЭ 1.0

### Вторичный эталон электрической мощности

Эталон электрической мощности ВЭТ совместно с ПО EnergoEtalon™ образуют эталонный комплекс последнего поколения, который обеспечивает:

- Исключительно высокую точность измерений электроэнергетических величин;
- Многофункциональность, необходимую для проверки и калибровки современных и перспективных средств измерений электроэнергетических величин переменного и постоянного тока;
- Широкий частотный диапазон: 16...450 Гц для основной частоты; 16 ... 2500 Гц для гармоник.

### Основные технические характеристики

#### ВЭТ-МЭ 1.0:

Параметр	Погрешность
<b>Ток</b>	
0,01–50 А	0,004 %
<b>Напряжение</b>	
0,01–530 В	0,004 %
<b>Мощность активная</b>	
при $K_m = 1$	0,004 %
при $K_m = 0,5$	0,006 %
<b>Угол ток-напряжение</b>	
0°...360°	0,0011° при 50 Гц



## Этalonные поверочные установки

**Область применения**

«ВЭТ-МЭ 1.0»

**Класс точности**

Национальные  
метрологические  
институты



0.005

Метрологические  
лаборатории  
ЦСМ  
Промышленные  
предприятия

«УППУ-МЭ 3.1»



0.02

Метрологические  
лаборатории  
Предприятия  
энергосистемы  
Центры  
энергосбережения

«УППУ-МЭ 3.3» (0.05)



«Энергомонитор-3.1К»

«Марсен»



Поверяемый  
счетчик



Источник «Энергоформа-3.3»

0.05

Метрологические  
лаборатории  
Промышленные  
предприятия  
Энергаудиторские  
компании

«УППУ-МЭ 3.3» (0.1)



«Энергомонитор-3.3Т1»

«Марсен»



Поверяемый  
счетчик



Источник «Энергоформа-3.3»

0.1

**Аксессуары**



«ПТНЧ»  
Преобразователь  
тока и напряжения  
в частоту



«УПШС-3»  
Устройство для  
поверки шунтовых  
счетчиков



«УФС»  
Фотосчитывающее  
устройство

# Поверочные установки и эталоны для измерительных трансформаторов

# 2

## Лаборатория высоковольтная метрологическая (от 6 до 330 кВ; 5 кА; 30 кА) ЛВМ «МЭ-Аудит»

Предназначена для поверки, калибровки (определения модульной и угловой погрешностей) ИТН классов напряжения от 6 кВ до 330 кВ и ИТТ до 5 кА или до 30 кА в лаборатории и на месте эксплуатации по ГОСТ 8.216 и ГОСТ 8.217.

### Состав



### Номинальные токи:

ТТИП-100/5(1): 5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 80; 100 А;

ТТИП-5000/5(1): 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000 А.

Стандартные номинальные напряжения, кВ:  $6/\sqrt{3}$ ; 6;  $10/\sqrt{3}$ ; 15;  $35/\sqrt{3}$ ; 35;  $110/\sqrt{3}$ ;  $220/\sqrt{3}$ ;  $330/\sqrt{3}$  (возможны другие нестандартные ном. напряжения).



Поверка НАМИ-330 с применением УПВО-1-330



Поверка трехфазного НАМИ-35 с применением УПТВ-3-35





УПВО-1	УПТВ-3-10, УПТВ-3-35
<b>Установки поверочные высоковольтные переносные</b>	
<b>однофазные</b>	<b>трехфазные</b>
<b>Класс точности 0,1; 0,05</b>	
<b>Назначение</b>	
поверка и калибровка на местах эксплуатации ИТН класса точности 0,2 и менее точных	
однофазных	трехфазных и однофазных (6, 10, 35 кВ)
<b>Состав комплекта</b>	
1. Прибор сравнения «Энергомонитор 3.3Т1» с УПТН	
2. Эталонный преобразователь напряжения серии ПВЕ	
ПВЕ-110 (-220, -330)	ПВЕ-10-2 или ПВЕ-35-2 с усилителями УИНД
3. Источник высокого напряжения	
ЛАТР однофазный (для 220; 330 кВ); пульт управления (ПУ-220/330); установка испытательная высоковольтная УИВ-100 (для 220; 330 кВ не требуется) При формировании напряжения более 100 кВ используется соединяющая фаза ИТН по МИ 3314-2011	Блок нагрузочных ТН (ТН-10 или ТН-35) (3 шт.) или комплект элегазовых трансформаторов (3 шт.); ЛАТР трехфазный; пульт управления трехфазный (ПУ-10 или ПУ-35)
4. Магазины нагрузок	
100/√3 В, 80 ВА; 100/√3 В, 200 ВА	100/√3 В, 80 ВА; 100 В, 80 ВА; 100/√3 В, 200 ВА; 100 В, 200 ВА
5. Комплект кабелей	
6. Ноутбук, принтер, ПО	
7. Методики измерений	
МИ 3314-2011	МИ 3239-2009; МИ 3050-2007



## Преобразователи напряжения высоковольтные емкостные масштабные серии ПВЕ

Класс точности 0,1 (0,05 по заказу)

ПВЕ на базе измерительных конденсаторов предназначены для

- измерения высокого напряжения путем преобразования высокого напряжения на входе в низкое на выходе с нормированным коэффициентом передачи;
- поверки рабочих измерительных трансформаторов напряжения 6–330 кВ класса точности 0,2 и менее точных в качестве эталонного средства измерений.

Модель	Кл. напряжения, кВ	Высота, мм	Масса, кг
ПВЕ-10	6, 10	260	4
ПВЕ-35	15, 35	490	10
ПВЕ-110	110	550	12
ПВЕ-220	220	1200	43



Погрешность измерений	напряжения	±0,05 или ±0,1 %
	угловая	±3' или ±5"

## Комплект для поверки трансформаторов тока от 5 до 5000 А

Класс точности 0,05

Предназначен для поверки ТТ по ГОСТ 8.217–2003.

**Состав комплекта:**



Прибор сравнения  
«Энергомонитор 3.3Т1-С-ТР»  
с УПТТ 1 и 5 А



Эталонные трансформаторы  
тока измерительные  
переносные ТТИП:

- ТТИП-100/5, 5–100 А;
  - ТТИП-5000/5, 100–5000 А.
- Класс точности 0,05.



Регулируемый  
источник тока  
ИТ5000 до 6000 А



Формирование протокола  
поверки с помощью ПО «Поверка  
трансформаторов»

Нагрузочное устройство МР3027 (1 и 5 А)

Погрешность измерений	токовая	$\pm 0,05\%$
	угловая	$\pm 3'$

## Дополнительное оборудование для поверки трансформаторов тока от 6 до 30 кА косвенным методом

Предназначен для поверки ТТ по ГОСТ 8.217–2003 и МИ 3123–2008.

Патент № 87539



Преобразователь параме-  
тров вольт-амперных харак-  
теристик измерительных  
ТТ (ПП ВАХ) в комплекте с  
МИ 3123–2008 и ПО «Дельта-Т»  
для расчета погрешности ТТ



Методика  
МИ 3123–2008



Формирование протокола  
поверки с помощью ПО «Поверка  
трансформаторов» и «Дельта-Т»

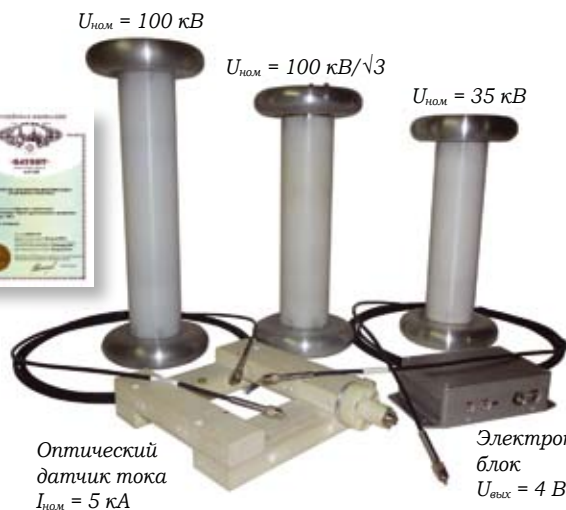
## Магнитооптический измерительный преобразователь переменного тока

Основан на использовании магнитооптического эффекта Фарадея.

## Электрооптический измерительный преобразователь переменного напряжения

Основан на использовании электрооптического эффекта электрогирации.

Патент № 144464



$U_{ном} = 100 \text{ кВ}$

$U_{ном} = 100 \text{ кВ}/\sqrt{3}$

$U_{ном} = 35 \text{ кВ}$

Оптический датчик тока  
 $I_{ном} = 5 \text{ кА}$

Электронный блок  
 $U_{вых} = 4 \text{ В}$

## Метрологическое обеспечение HVDC

### Комплект для измерения высокого напряжения постоянного тока «МЕНVDC»

#### Назначение

Поверка, калибровка DC киловольтметров, исследование метрологических характеристик измерительных приборов и систем в составе HVDC подстанций, проведение международных сличений.

#### Состав

Эталонный дифференциальный измеритель  
Двина



Дифференциальный измеритель высокого напряжения постоянного тока ИДН-100-300

Предназначен для использования в качестве эталона высокого напряжения постоянного тока в национальных метрологических центрах.

Основные технические характеристики:

- рабочий диапазон — 100–300 кВ;
- пределы допускаемой погрешности в данном диапазоне —  $\pm 0,02\%$ .



Эталонный дифференциальный высоковольтный измеритель типа ИДН-100

Основным элементом эталонной установки является дифференциальная мера, которая обеспечивает компенсацию большей части измеряемого высокого напряжения постоянного тока (до 100 кВ) в реальном масштабе, а малая часть (до 1 кВ) измеряется цифровым вольтметром.

ВА 3.1  
AC/DC амплитудный  
вольтметр



Амплитудный вольтметр ВА-3.1 специально разработан для применения в высоковольтных лабораториях, где необходимо обеспечить высокую точность измерений.

Предназначен для:

- измерения амплитудных и пиковых значений переменного напряжения частотой до 500 Гц по трем каналам (в том числе по разностному каналу);
- измерения пиковых значений переменных, постоянных напряжений и переменных напряжений с доминирующей постоянной составляющей, в т. ч. аperiodических;
- измерения высоких испытательных напряжений, в т. ч. в соответствии с ГОСТ 17512-82 и ГОСТ 1516.2-97.

Источник высокого напряжения постоянного тока



Высоковольтные элегазовые нагрузочные трансформаторы и выпрямительные диоды



Высоковольтные фильтры



Пульт управления

Параметр	Значение
Диапазон вых. напряжения	0–120 кВ
Уровень пульсаций	<0,5 %
Вых. ток	12 мА
Дискретность установки	1 кВ
Питание	3 × 220 В, 2 кВА

## Комплекс средств поверки электронных трансформаторов тока и напряжения «КСП-61850»

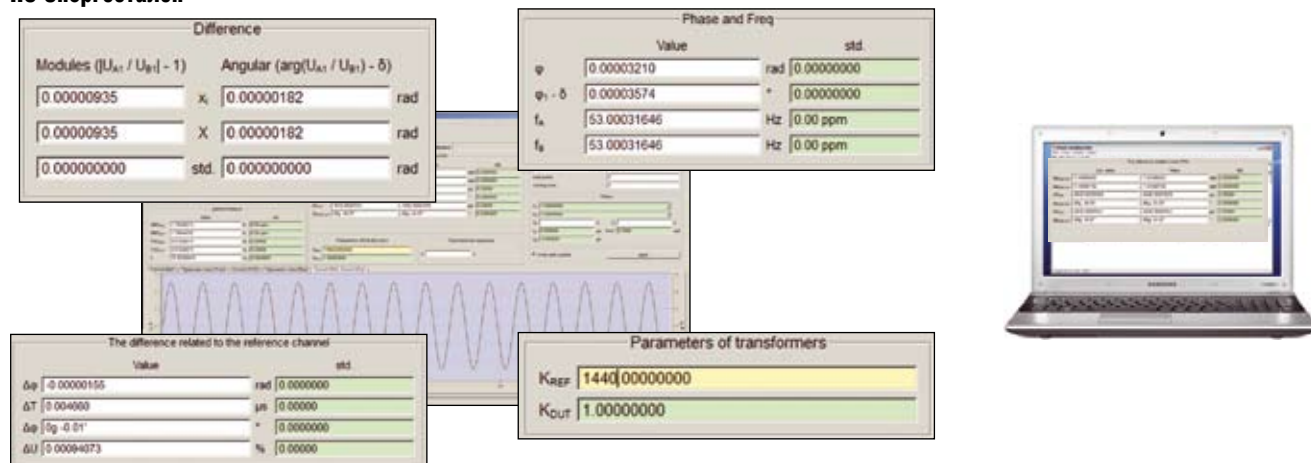
### Назначение

Комплекс «КСП-61850» предназначен для масштабного преобразования, измерения и компарирования информационно-измерительных сигналов (в том числе по протоколу стандарта IEC 61850-9-2LE) электронных трансформаторов переменного тока до 5 кА и электронных трансформаторов напряжения переменного тока до 220, 330 кВ, выпускаемых по ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010 и ГОСТ Р МЭК 60044-8-2010, при их поверке и калибровке.

### Состав комплекса:



### ПО Энергоэталон



## Энергомонитор 61850

### Эталонный прибор для поверки цифровых измерительных трансформаторов тока и напряжения и устройств Merging Unit

Класс точности 0,02

#### Назначение

- измерение модульной и угловой погрешностей электронных измерительных трансформаторов тока и напряжения с выходными сигналами в виде аналогового сигнала и в виде потока дискретизированных значений по стандарту МЭК 61850-9-2LE;
- определения метрологических характеристик измерительных объединяющих устройств (Merging Unit) по МЭК 61869-13;
- измерения параметров напряжения и тока с преобразованием их в поток дискретизированных значений по стандарту МЭК 61850-9-2LE;
- режим работы эталонный MU.

#### Состав

- 4 многодиапазонных входных преобразователя тока 0,01 ... 100 А;
- 4 многодиапазонных входных преобразователя напряжения 0,01 ... 800 В;
- восьмиканальный АЦП;
- модуль управления на базе встраиваемого одноплатного компьютера с модулем доступа Wi-Fi access point;
- блок синхронизации (PPS/PTP/10 МГц/ 20 МГц);
- блок питания;
- внешний компьютер или планшет (Microsoft Windows или Android).



#### Метрологические характеристики

Погрешность поверки	Аналоговые трансформаторы тока и напряжения	Электронные трансформаторы (1 мВ ... 12 В)	Цифровые трансформаторы (МЭК 61850)
<b>модульная</b>	0,002 %	<10 В: 0,015; ≥10 В: 0,02	0,02
<b>угловая</b>	0,1'	1'	1'

# Приборы контроля качества и учета электроэнергии

# 4

## Прибор для измерения ПКЭ и электроэнергетических величин Энерготестер ПКЭ-А

**Модификации** по классам:

**A** – класс A по ГОСТ 30804.4.30-2013;

**S** – класс S по ГОСТ 30804.4.30-2013;

**I** – погрешности по ГОСТ 30804.4.30-2013 не нормируются.



### Области применения

Области применения	Характеристики. Стандарты
<b>Качество электроэнергии</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>сертификация по ГОСТ 32144-2013</li> <li>арбитражные испытания</li> <li>мониторинг</li> <li>анализ источников искажений</li> </ul>	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс A или S ГОСТ 33073-2014 0,1...480 В, $\pm 0,1\%$ 42,5...75 Гц, $\pm 0,01$ Гц Фликер и Случайные события
<b>Форма сигнала, гармонический анализ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>анализ источников искажений</li> <li>электромагнитная совместимость</li> </ul>	ГОСТ 30804.4.7-2013 Класс I 50 гармоник и интергармоник Мощности гармоник
<b>Мощность и энергия</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>P, Q, S, W, Kp</li> <li>Потери в линиях <math>\Delta W</math></li> <li>Профиль нагрузки</li> <li>Классы энергоэффективности</li> </ul>	10 мА...3500 А, $\pm 0,2\%$ ... $2,0\%$ Время усреднения 3 с, 10 мин. или 2 ч. Глубина регистрации до 24 мес.
<b>Ревизия схем учета электроэнергии</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>векторные диаграммы</li> <li>правильность схем учета</li> <li>мощность нагрузки ТТ и ТН</li> <li>падение в цепи ТН-счетчик</li> </ul>	Аттестованная методика измерений $\Delta U$ – стандартная неопределенность по типу A не более 0,005%

### Комплекты поставки

#### Базовый комплект (измерение напряжений, ПКЭ)



Прибор



GPS-антенна



Сумка



Щупы  
тестерные



Адаптер питания  
( $U_{\text{ВЫХ}} = 12,6$  В,  
 $I_{\text{ВЫХ}} = 0,8$  А)



ПО «Энерго-  
мониторинг  
Электросетей»

#### Типовые комплекты поставки

(в зависимости от выбранных токоизмерительных клещей)

##### «10А»

10 мА...15 А

$\pm 1\%$

окно 16 мм

$\pm 0,2\%$

окно 6 мм



Клещи 10 А  
(кл. т. 1,0)



Клещи 10 А  
(кл. т. 0,2)

##### «10+1000А»

10 мА...15 А,

$\pm 0,2\%$

10...1500 А,

$\pm 1\%$  или  $\pm 0,5\%$

окно 50 мм



Клещи 1000 А  
(кл. т. 0,5)

##### «10+3000А»

10 мА...15 А,  $\pm 0,2\%$

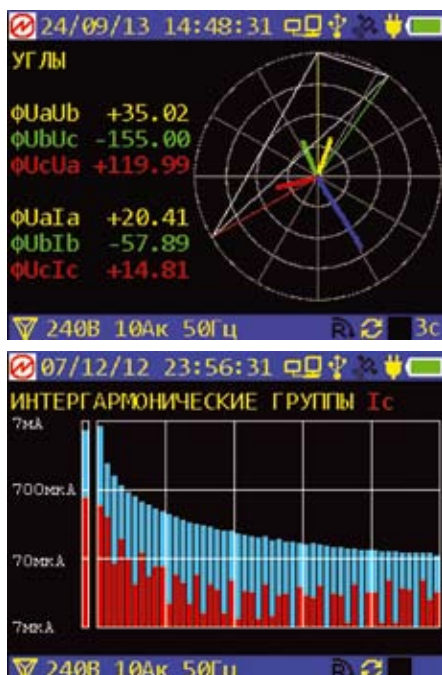
гибкие клещи «ME FLEX 3003»

3...3500 А,  $\pm 2\%$

30/300/3000 А,

окно 160 мм





### Технические характеристики

**Рабочий диапазон температур:** от -20 до +55 °С  
**Время непрерывной работы** от батарей: не менее 2 ч  
**Степень защиты корпуса:** IP 51  
**Объем внутренней памяти:** 512 МБ  
**Частота дискретизации**  
**24-разрядного АЦП:** 40 кГц  
**Точность синхронизации с UTC:** ±5 мс  
**Размеры (Д×Ш×В):** 250×120×80 мм  
**Масса:** не более 1,0 кг  
**Питание:** от 80 до 240 В  
**Архивы:**

Усредненные значения параметров электрической сети			Архивы ПКЭ (1 или 7 суток)	Случайные события
3 с	10 мин	2 ч	120 архивов	8000 записей
27 000 записей			512 МБ	

## Приборы для непрерывного мониторинга ПКЭ

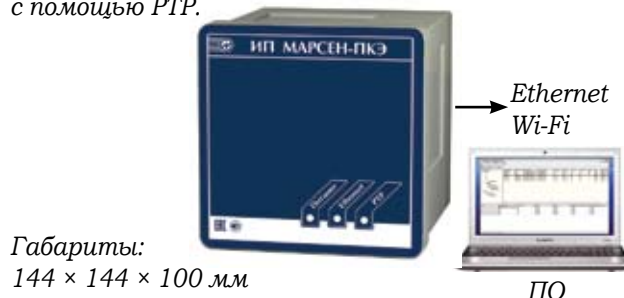
### ИП Марсен-ПКЭ

#### Измерительный преобразователь

Предназначен для мониторинга качества электроэнергии. Соответствует требованиям ГОСТ 30804.4.30 (класс А) и ГОСТ 30804.4.7 (класс I).

4 канала напряжения и 4 канала тока (номиналы 1 и 5 А). Подробная запись всех параметров глубиной 90 сут., в том числе псевдоосциллограммы (полпериода сетевой частоты). Гибкая система отображения результатов и генерации отчетов через Web-интерфейс. Прием и генерация потоков IEC 61850-9-2LE. Возможность питания Power-over-Ethernet. Простая панельная конструкция с индикацией статуса.

Синхронизация времени с помощью PTP.



Габариты:  
144 × 144 × 100 мм

ПО

## Многофункциональные счетчики электроэнергии

### СКВТ-Ф-МАРСЕН

#### Счетчик киловатт-часов постоянного тока

Предназначен для учета энергии постоянного тока на электрифицированном подвижном составе железных дорог, городского транспорта, тяговых подстанциях и на других объектах, использующих энергию постоянного тока.

Класс точности при учете энергии — 0,5 или 1,0 по ГОСТ 10287-83.

Номинальное напряжение: от 100 до 3000 В

Номинальный ток: от 5 до 7500 А

Интерфейсы:

- RS-485 и RS-232 для передачи данных на внешние устройства;
- USB для обмена информацией с компьютером;
- радиомодуль с частотой 433 МГц.



Поставляется с ПО «Опрос счетчиков СКВТ».

[www.mars-energo.ru](http://www.mars-energo.ru)

Предприятие **Марс-Энерго** с 1991 года специализируется на проектировании, производстве и обслуживании высокоточных электроизмерительных приборов и поверочных установок для электроэнергетики.

**Марс-Энерго** участвует в формировании эталонной базы электроэнергетики всех разрядов – от государственных первичных эталонов до рабочих эталонов и переносных средств поверки.

Эталоны **Марс-Энерго** обеспечивают поверку широкого спектра средств измерений для контроля качества и учета электроэнергии: измерительных трансформаторов, анализаторов качества, электросчетчиков, включая не только средства традиционных измерений, но и средства измерений для цифровых подстанций и Smart Grid – основы электроэнергетики будущего.



Система менеджмента  
качества соответствует  
требованиям ИСО 9001:2008

#### **ООО «НПП Марс-Энерго»**

199034, Россия, Санкт-Петербург,  
В.О., 13-я линия, д. 6–8, лит. А

E-mail: [mail@mars-energo.ru](mailto:mail@mars-energo.ru)

[www.mars-energo.ru](http://www.mars-energo.ru)

#### **Отдел продаж**

E-mail:

[sales@mars-energo.ru](mailto:sales@mars-energo.ru),  
[info@mars-energo.ru](mailto:info@mars-energo.ru),  
[tender@mars-energo.ru](mailto:tender@mars-energo.ru)

Тел./факс:

(812) 327-21-11,  
(812) 309-03-56,  
(812) 309-03-57

#### **Отдел сервиса**

E-mail:

[seminar@mars-energo.ru](mailto:seminar@mars-energo.ru)  
[service@mars-energo.ru](mailto:service@mars-energo.ru)

Тел.:

(812) 309-02-06