



www.mars-energo.ru

**МАРСЭНЕРГО**

ПРИБОРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

*Энергия становится видимой*

Переносной трехфазный эталонный прибор  
для поверки счетчиков электроэнергии  
и измерительных трансформаторов

# Энергомонитор-3.3Т1

класс точности 0,1



## Функции. Опции к прибору

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

1



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

2



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 330 кВ



Эталонный ТН (ПВЕ)



Пульт управления

Источник напряжения 50, 100, 150 кВ

магазин нагрузок



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

3



ПИИТ (прибор для измерения нагрузки трансформаторов)



Высокоточные клещи 10 А (3 шт.)



Методика измерений

### 4. Регистрация электроэнергетических величин

#### - Регистрация с усреднением

4

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



ПО «Энергомониторинг электросетей»



ПО «Осциллоскоп»

- Регистрация без усреднения (осциллографирование) в течение 9 мин с дискретностью 78 мкс (3 фазы напряжения и тока).

#### Токовые клещи



10, 100 А



1000 А



1000 А высокоточные



ME FLEX 30/300/3000 А

## Режим измерений

Прибор измеряет следующие величины

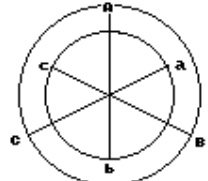
- *напряжение и ток:*
  - \* действующие фазные и межфазные значения напряжений и токов,
  - \* значения напряжений и токов по 1-й гармонике,
  - \* средневыпрямленные значения фазных напряжений и токов,
  - \* средние (постоянная составляющая) значения фазных напряжений;
- *энергия;*
- *частота;*
- *углы* (векторная диаграмма ток-напряжение);
- *гармоники* тока и напряжения с 1-й по 40-ю;
- *мощности и фазы гармоник;*
- *форма сигнала* (отображение форм фазных сигналов напряжений и токов);
- *мощность:*
  - \* измеренные по каждой фазе и суммарные значения активной, полной и реактивной мощностей,
  - \* коэффициент мощности и  $\text{tg } \varphi$ .

12/07/07 13:01:20			
Мощность АКТИВНАЯ			
	A	B	C
P (Вт)	144.48	288.87	288.90
PΣ (Вт)	722.270		
Действ. U (В)	57.774	57.766	57.755
ИЩЕЕ I (А)	5.0023	5.0008	5.0027
Kp	0.49L	0.99L	0.99L
120 В / Т 10 А 3Ф.4пр.			

12/07/07 13:01:20			
Мощность РЕАКТИВНАЯ			
наГ-выкоде: (++)	A	B	C
√3UφP	260.06	259.91	259.98
QΣ (ВАр)	779.986		
ПЕРЕР. ВКЛ. QΣ (ВАр)	259.98	259.84	260.14
UI sin(φ)	260.07	259.92	259.98
QΣ (ВАр)	779.991		
tg(φ)	1.667	1.664	1.665
tg(φ)Σ	1.669		
120 В / Т 10 А 3Ф.4пр.			

12/07/07 13:01:20			
ТОК, НАПРЯЖЕНИЕ			
	A	B	C
Действ. U (В)	60.034	60.025	60.016
ИЩЕЕ I (А)	5.0011	5.0005	5.0013
Среднее U (В)	0.0187	0.0437	0.0122
I (А)	-0.0028	0.0009	0.0026
Средне- выпрям. U (В)	54.051	54.042	54.032
I (А)	4.5031	4.5016	4.5035
Действ. U (В)	A-B	B-C	C-A
	103.97	103.95	103.96
120 В / Т 10 А 3Ф.4пр.			

12/07/07 13:01:20	
УГЛЫ (градусы)	
∠ U <sub>Aφ</sub> -U <sub>Bφ</sub>	119.984
∠ U <sub>Bφ</sub> -U <sub>Cφ</sub>	119.976
∠ U <sub>Cφ</sub> -U <sub>Aφ</sub>	119.976
∠ I <sub>Aφ</sub> -I <sub>Bφ</sub>	59.968
∠ I <sub>Bφ</sub> -I <sub>Cφ</sub>	59.960
∠ I <sub>Cφ</sub> -I <sub>Aφ</sub>	59.968



12/07/07 13:01:20	
ФОРМА СИГНАЛА	
U <sub>A</sub>	99.905 В
U <sub>C</sub>	113.73 В
I <sub>A</sub>	3.950 А
I <sub>C</sub>	4.224 А

Выбор канала:  A  B  C  I<sub>A</sub>  I<sub>C</sub>

Перезапуск замера:

120 В / Т 10 А 3Ф.4пр.

12/07/07 13:01:20	
ФОРМА СИГНАЛА	
U <sub>A</sub>	99.905 В
U <sub>C</sub>	113.73 В
I <sub>A</sub>	3.950 А
I <sub>C</sub>	4.224 А

Выбор канала:  A  B  C  I<sub>A</sub>  I<sub>C</sub>

Перезапуск замера:

120 В / Т 10 А 3Ф.4пр.

12/07/07 13:01:20			
коэффициенты гармоник, %			
U <sub>Aφ</sub>	54.869 В	F = 47.947 Гц	K <sub>уд</sub> = 24.47%
1	100.00	11.00.00	21.00.00
2	00.00	12.00.00	22.00.00
3	00.00	13.00.00	23.00.00
4	00.00	14.00.00	24.00.00
5	00.00	15.00.00	25.00.00
6	00.00	16.00.00	26.00.00
7	00.00	17.00.00	27.00.00
8	00.00	18.00.00	28.00.00
9	00.00	19.00.00	29.00.00
10	09.99	20.19.95	30.09.95
120 В / Т 10 А 3Ф.4пр.			

12/07/07 13:01:20			
ПОГРЕШНОСТЬ (%) 0.25			
Uφ (В)	A (A-B)	B (B-C)	C (C-A)
	60.032	60.018	60.011
Iφ (А)	5.0004	5.0004	5.0009
Uл (В)	103.96	103.94	103.96
Kp	0.50L	0.50L	0.49L
KpΣ	450.205		
время счета (с)	6	Pz (Вт)	Sz (ВАр)
			Qz (ВАр)
ОСТАНОВКА ЗАМЕРА № 1			
		ВН	0000 1000
		ВНН	000 11520
		→	00000086
		←	00000990
120 В / Т 10 А 3Ф.4пр.			

12/07/08 13:01:20			
заданные и измеренные значения			
S <sub>н</sub>	7.5 ВА	U <sub>н</sub>	100.000 В
S <sub>н</sub> / S <sub>н</sub>	30.0 ВА	U <sub>Aφ</sub>	60.020 В
S / S <sub>н</sub>	25.0 %	U <sub>Bφ</sub>	61.013 В
		U <sub>Cφ</sub> / U <sub>н</sub>	61.01 %
ПОГРЕШНОСТЬ			
	ГРУБО	ТОЧНО	
(U <sub>Aφ</sub> - U <sub>Bφ</sub> ) / U <sub>Bφ</sub>	-0.173 %	-0.067 %	
U <sub>Aφ</sub> ^ U <sub>Bφ</sub>	0.030 °	1.179 °	
ЗАПУСК ЗАМЕРА № 1			
120 В / Т 10 А 3Ф.4пр.			

## Поверка счетчиков

Поверка счетчиков электроэнергии классов точности 0,5 и менее точных. В памяти прибора сохраняется информация о поверке до 200 счетчиков (10 точек на поверку) в виде архивов. Для просмотра архивов поверок на ПК и автоматического создания протоколов в комплект прибора входит ПО «Энергомониторинг средств измерений».

## Поверка трансформаторов тока и напряжения

Данные режимы предназначены для поверки измерительных ТН и ТТ. Энергомонитор-3.3Т1 работает в качестве «прибора сравнения». Поверка ИТН класса точности до 0,2 и ИТТ 1 и 5 А класса точности 0,2S. В памяти прибора сохраняется информация о поверке до 200 ТН и ТТ в виде архивов. Для автоматического создания протоколов поверок на ПК в комплект прибора входит ПО «Поверка трансформаторов».

# ООО «НПП Марс-Энерго»

199034, Россия, Санкт-Петербург,  
В.О., 13-я линия, д. 6–8, литер А  
Тел./факс: (812) 327-21-11, 309-03-56  
www.mars-energo.ru  
E-mail: mail@mars-energo.ru

## Метрологические характеристики

Измеряемые величины	Диапазон измерений	Основная погрешность измерений	
		Прибор с БТТ	Прибор с клещами повышенной точности
Действующее (среднеквадратическое) значение переменного напряжения	от 1 до 360 В ( $U_n = 60; 120; 240$ В)	0,1 % <sup>1</sup>	
Действующее (среднеквадратическое) значение переменного тока	от 5 мА до 60 А (БТТ $I_n = 0,5; 5; 50$ А)	0,1 % <sup>2</sup>	—
	от 50 мА до 4500 А (Клещи $I_n = 10; 100; 1000; 300; 3000$ А)	—	0,5 % <sup>3</sup>
Фазовый угол между фазными напряжениями первых гармоник	от 0° до 360°	Абсолютная: 0,1°	
Фазовый угол между напряжением и током первой гармоники одной фазы	от 0° до 360°	Абсолютная	
		0,2°	0,5°
Активная электрическая мощность	от $0,01U_n$ до $1,5U_n$ , $K_p = 1$	Относительная	
	$0,1I_n \leq I < 1,5I_n$	0,1 %	0,5 %
	$0,01I_n \leq I < 0,1I_n$	0,2 %	—
Реактивная электрическая мощность	от $0,05I_n U_n$ до $1,5I_n \cdot 1,2U_n$ вар	Относительная	
	$K_Q = 1$	0,3 %	1,0 %
	$K_Q = 0,45L \dots 0 \dots -0,45C$	0,5 %	2,0 %
Коэффициент мощности	от -1,0 до +1,0	Абсолютная	
Частота переменного тока	от 45 до 70 Гц	0,02	0,05
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям	от 0 до 50 %	Абсолютная: 0,01 %	
Коэффициенты искажения синусоидальности кривой напряжения и n-й гармонической составляющей напряжения (n от 2 до 40)	от 0 до 49,9 %	Абсолютная: 0,05 % (Коэффициент < 1,0)	
		Относительная: 5,0 % (Коэффициент ≥ 1,0)	
Коэффициенты искажения синусоидальности тока и n-й гармонической составляющей тока (n от 2 до 40)	от 0 до 49,9 %	Абсолютная: 0,1 (Коэффициент < 1,0)	
		Относительная: 10,0 % (Коэффициент ≥ 1,0)	
Амплитудная погрешность измерительных трансформаторов тока и напряжения δ	от 1 до 100 %	Абсолютная: (0,02 + 0,02 δ ) %	
Угловая погрешность измерительных трансформаторов тока и напряжения Δ	от 0,1' до 180°	(1,0 + 0,1 Δ )'	
Длительность провала напряжения и временного перенапряжения	от 0,02 с	0,02 с	
Глубина провала напряжения	от 10 до 100 %	Относительная: 10,0 %	
Коэффициент временного перенапряжения	от 1,10 до 7,99 отн. ед.	Относительная: 2,0 %	
Кратковременная доза фликера	от 0,25 до 10	5,0 % ( $\Delta U/U \leq 20$ %)	

$$^1 \pm [0,1 + 0,01((U_n/U) - 1)] \%$$

$$^2 \pm [0,1 + 0,01((I_n/I) - 1)] \%$$

$$^3 \pm [0,5 + 0,05((I_n/I) - 1)] \%$$

$$^4 \pm [0,25 + 0,02((P_n/P) - 1)] \%$$

$$^5 \pm [1,0 + 0,1((P_n/P) - 1)] \%$$

### Параметры импульсного входа/выхода

Параметр	Вход	Выход
Уровень	5...15 В	5 В
Частота макс.	36 кГц	18 кГц
Длительность	>10 мкс	10 ± 2 мкс
Постоянная	1...999 999 999 имп./кВт·ч	C = 14 400 000/( $I_n \cdot U_n$ ) имп/(Вт·ч)

## Технические характеристики

Электропитание от сети переменного тока	100...264 В, (50 ± 5) Гц	Габаритные размеры (длина × ширина × высота)	не более 250 × 280 × 80 мм
Потребляемая мощность по цепи переменного тока	не более 20 ВА	Масса	не более 2,0 кг
Потребляемая мощность по цепи постоянного тока при напряжении 12 В (от адаптера питания или УЗП)	не более 8 ВА	Рабочие условия эксплуатации	
Время работы от устройства зарядно-питающего УЗП	не менее 2 ч	Температура окружающего воздуха	от -20 до 55 °С
Безопасность по ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1)		Относительная влажность воздуха	до 90 % при 30 °С
Степень защиты корпуса	IP 40	Атмосферное давление	70–106,7 кПа (537–800 мм рт. ст.)
Категория измерений	II и III		
Защита от поражения электротоком	Двойная изоляция		

Версия 01.09.2014