

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т1»

Назначение средства измерений

Приборы для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т1» (далее – Прибор ЭМ-3.3Т1) предназначены для:

- измерения и регистрации основных показателей качества электроэнергии (ПКЭ), установленных ГОСТ 13109-97;
- измерения и регистрации основных параметров электрической энергии в однофазных и трехфазных электрических сетях: действующих значений напряжений и токов при синусоидальной и искаженной формах кривых; активной, реактивной и полной электрической мощности;
- измерения параметров вторичных цепей (мощности нагрузки) в системах учета электрической энергии;
- измерения амплитудных и пиковых значений переменного напряжения частотой до 500 Гц по одному/трем каналам и по разностному каналу, для поверки и калибровки амплитудных и пиковых вольтметров.

Описание средства измерений

Принцип действия Приборов ЭМ-3.3Т1 основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений гармонических входных сигналов с последующим вычислением значений измеряемых величин из полученного массива данных в соответствии с программой.

Прибор ЭМ-3.3Т1 выполнен в виде переносного прибора и состоит из:

- функционального блока, на лицевой панели которого расположены графический дисплей и клавиатура; на задней панели блока расположены органы присоединения (разъемы и клеммы): источника питания, периферийных устройств, преобразователей тока и щупов контроля напряжения (допускающих непосредственное подключение к сетям до 0,4 кВ),
- комплектов первичных преобразователей тока, выполненных в виде блоков измерительных трансформаторов тока (БТТ) и в виде токоизмерительных клещей (разъемных трансформаторов тока).

Прибор ЭМ-3.3Т1 оснащен входом для подключения телеметрического канала счетчиков электроэнергии или фотосчитывающих устройств (для поверки счетчиков) и частотным выходом с частотой сигнала, пропорциональной измеряемой мощности. Преобразователи тока индивидуально калибруются по каналам каждого экземпляра Прибора ЭМ-3.3Т1.

Прибор ЭМ-3.3Т1 обеспечивает автоматическую диагностику. Архивирование результатов измерений производится во внутренней энергонезависимой памяти Прибора ЭМ-3.3Т1. Время хранения накопленной информации при выключении питания не ограничено. Прибор ЭМ-3.3Т1 имеет в своем составе последовательные интерфейсы (RS-232, USB) для передачи информации во внешние устройства.

Приборы ЭМ-3.3Т1 выпускаются в двух вариантах исполнения: «Энергомонитор-3.3Т1» и «Энергомонитор-3.3Т1-С».

Модификация «Энергомонитор-3.3Т1-С» не позволяет производить измерение ПКЭ и регистрацию параметров электрической сети.

Прибор ЭМ-3.3Т1 обеспечивает регистрацию с последующей передачей на персональный компьютер (ПК):

- ПКЭ: наибольших и наименьших, верхних и нижних значений ПКЭ и количество измерений (одно измерение АЦП за 0,32 с), попавших в нормально допускаемые пределы (НДП), предельно допускаемые пределы (ПДП) и не попавших в эти пределы в течение суток. При этом интервал усреднения для установившегося отклонения напряжения составляет 60 с, для отклонения частоты 20 с, для остальных ПКЭ 3 с, глубина регистрации - 8 суток;
- значений и длительностей провалов напряжения и перенапряжений с глубиной хранения до 80000 событий;
- значений ПКЭ и параметров электрической сети со временем усреднения 3 с, 1 мин. или 30 мин. Кроме того, Прибор ЭМ-3.3Т1 может работать в режиме осциллографирования, т.е. регистрации данных, поступающих непосредственно с АЦП, с частотой 12,8 кГц (3 фазы напряжения и 3 фазы тока), глубина регистрации:
 - 9,5 часов при времени усреднения 3 с,
 - 8 суток при времени усреднения 1 мин. (в т.ч. значений ПКЭ),
 - 7,5 месяцев при времени усреднения 30 мин.,
 - не менее 9 минут в режиме осциллографирования;
- результатов поверки счетчиков электроэнергии. В Приборе ЭМ-3.3Т1 может храниться до 200 поверок счетчиков по 10 точек каждая.

Прибор ЭМ-3.3Т1 обеспечивает индикацию на графическом дисплее результатов измерения:

- значений основных ПКЭ;
- параметров электрической сети со временем их усреднения 1.25 с, 2.5 с, 5 с, 10 с, 1 мин, 15 мин или 30 мин;
- погрешности поверяемых счетчиков электроэнергии;
- погрешности поверяемых измерительных трансформаторов тока и напряжения (с помощью Устройства поверки трансформаторов тока УПТТ и Устройства поверки трансформаторов напряжения УПТН).

Прибор ЭМ-3.3Т1 обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к информации и управлению. В Приборе ЭМ-3.3Т1 предусмотрена двухуровневая система паролей, определяющая доступ к соответствующим режимам работы.

Приборы ЭМ-3.3Т1 могут комплектоваться различными типами первичных преобразователей тока. По метрологическим характеристикам Приборы ЭМ-3.3Т1 выпускается в различных вариантах исполнения в зависимости от типа первичных преобразователей тока (см. табл. 2).

Пример записи обозначения Прибора ЭМ-3.3Т1 при заказе:

" Прибор «Энергомонитор-3.3Т1-Х - XXXXXК-XXXXXКв-ХХБТТ-ХТР»"

1 2 3 4 5 6

1 – тип прибора;

2 – вариант исполнения:

- отсутствие буквы – полнофункциональный вариант исполнения,
- С – вариант исполнения, не позволяющий производить измерение ПКЭ и регистрацию параметров электрической сети;

3,4,5,6 – варианты комплектования первичными преобразователями

тока:

- XXXXXК – номинальные значения тока токоизмерительных клещей обычной точности из комплекта поставки (через запятую),
- XXXXXКв – номинальные значения тока токоизмерительных клещей повышенной точности из комплекта поставки (через запятую),
- ХХБТТ – номинальные значения тока блоков трансформаторов тока из комплекта поставки (через запятую),
- ХТР – номинальные значения тока устройства поверки трансформаторов тока УПТТ и прибора для измерения нагрузки трансформаторов ПИНТ (через запятую).

Внешний вид Приборов и место пломбирования после поверки представлены на рисунке 1.

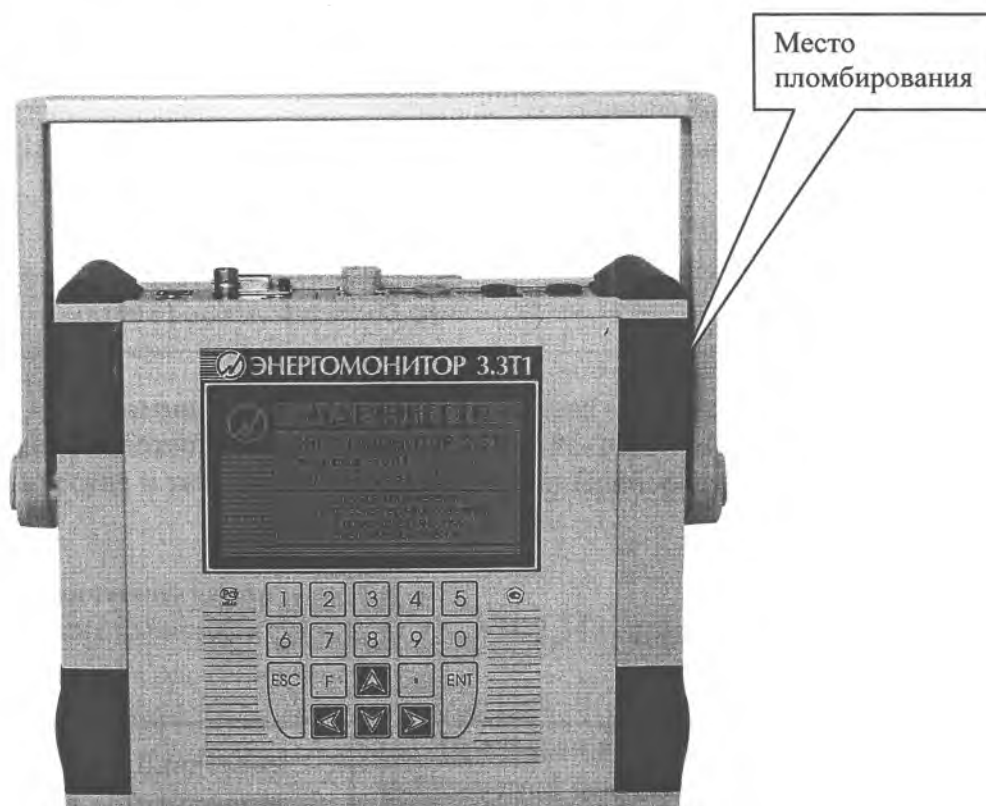


Рисунок 1. Общий вид прибора Энергомонитор 3.3 T1.

Мастичная пломба наносится на винт крепления крышки, расположенный под декоративной заглушкой.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) Приборов состоит из встроенного программного обеспечения (ВПО) и прикладных программ для ПК. Связь с ПК осуществляется по интерфейсу USB или RS-232.

ВПО выполняет функции управления режимами работы, математической обработки и представления измерительной информации. Установка ВПО производится на предприятии-изготовителе.

Прикладные программы “Энергомониторинг электросетей” и “Осциллоскоп”, устанавливаемые на ПК, предназначены для совместной работы с Приборами. Метрологически значимых частей эти прикладные программы не содержат.

Управление работой Приборов осуществляется при помощи ВПО с помощью панели управления, которая представляет собой клавиатуру и ЖК- дисплей.

Приборы выполняют самодиагностику и обеспечивают защиту от несанкционированного доступа к информации и управлению. В Приборах предусмотрена двухуровневая система паролей, определяющая доступ к соответствующим режимам работы.

Идентификационные данные ВПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ВПО "ЭНЕРГО-МОНИТОР-3.3"	ЕМ33Т1	3.01	-	CRC16

Уровень защиты программного обеспечения Прибора от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню по МИ 3286-2010 – «С»

Основные метрологические и технические характеристики Приборов приведены с учетом влияния ПО.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики Прибора ЭМ-3.3Т1 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
1 Действующее (среднеквадратическое) значение переменного напряжения (U), В	от 0.01U _н до 1.5U _н	относительная $\pm[0.1+0.01((U_n/U)-1)]\%$	U _н = 60 (100), 120 (200), 240 (415) В
2 Действующее значение напряжения первой гармоники (U ₁), В	от 0.01U _н до 1.5U _н	относительная $\pm[0.2+0.02((U_n/U)-1)]\%$	
3 Напряжение постоянного тока (U _{DC}), В	от 0.01U _н до 1.5U _н	относительная $\pm[0.2+0.02((U_n/U)-1)]\%$	

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
4 Действующее (среднеквадратическое) значение переменного тока (I), А	от $0.005I_H$ до $1.5I_H^*$ от $0.05I_H$ до $1.5I_H^{**}$ от $0.05I_H$ до $1.5I_H^{***}$	относительная $\pm[0.1+0.01((I_H/I)-1)]\% ^*$ $\pm[0.5+0.05((I_H/I)-1)]\% ^{**}$ $\pm[1.0+0.05((I_H/I)-1)]\% ^{***}$	Номинальные значения измеряемых действующих значений переменного тока определяются и соответствуют номинальным значениям первичных преобразователей тока из комплекта поставки (БТТ, токоизмерительные клещи, УПТТ) из ряда 0.1, 1, 0.5, 5, 10, 50, 100, 300, 500, 1000, 3000 А.
5 Действующее значение тока первой гармоники (I_1), А	от $0.01I_H$ до $1.5I_H^*$ от $0.05I_H$ до $1.5I_H^{**}$ от $0.05I_H$ до $1.5I_H^{***}$	относительная $\pm[0.2+0.02((I_H/I)-1)]\% ^*$ $\pm[0.5+0.05((I_H/I)-1)]\% ^{**}$ $\pm[1.0+0.05((I_H/I)-1)]\% ^{***}$	
6 Фазовый угол между фазными напряжениями первых гармоник (φ_U), градус	от 0 до 360	абсолютная ± 0.1	$0.2U_H \leq U \leq 1.5U_H$
7 Фазовый угол между напряжением и током первой гармоники одной фазы (φ_{UI}), градус	от 0 до 360	абсолютная $\pm 0.2^* \quad \pm 0.5^{**} \quad \pm 0.5^{***}$	$0.2I_H \leq I \leq 1.5I_H$ $0.2U_H \leq U \leq 1.5U_H$
8 Фазовый угол между фазным напряжением и током n-ой гармоники n от 2 до 40, ($\varphi_{UI(n)}$), градус	от 0 до 360	абсолютная $\pm 1.0^* \quad \pm 3.0^{**}$ $\pm 3.0^* \quad \pm 6.0^{**}$	Только для Приборов с БТТ и Приборов повышенной точности с токоизмерительным и клещами $P_{(n)} \geq 0,003I_H U_H$ $0.1I_H \leq I \leq 1.5I_H$ $2\% \leq K(n) \leq 15\%$ $2 \leq n \leq 10$ $11 \leq n \leq 40$

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
9 Активная электрическая мощность (P), Вт	от $0.01 I_H U_H$ до $1.5 I_H 1.2 U_H$	относительная $\pm 0.1 \% ^*$ $\pm 0.5 \% ^{**}$ $\pm 1.0 \% ^{***}$ $\pm 0.2 \% ^*$ $\pm 0.15 \% ^*$ $\pm 1.0 \% ^{**}$ $\pm 2.0 \% ^{***}$ $\pm 0.25 \% ^*$ $\pm [0.25 + 0.02((P_H/P) - 1)] \% ^*$ $\pm [1.0 + 0.1((P_H/P) - 1)] \% ^{**}$ $\pm [2.0 + 0.1((P_H/P) - 1)] \% ^{***}$	$K_P = 1$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$ $0.01 I_H \leq I < 0.1 I_H$ $K_P 0.5L \dots 1 \dots 0.5C$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$ $0.02 I_H \leq I < 0.1 I_H$ $K_P 0.2L \dots 1 \dots 0.2C$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$
10 Реактивная электрическая мощность (Q), вар рассчитывается тремя методами: $Q_1 = \sqrt{(S^2 - P^2)}$, $Q_2 = UI \sin \varphi$, Q_3 - метод перекрестного включения (для трехфазных сетей)	от $0.01 I_H U_H$ до $1.5 I_H 1.2 U_H$	относительная $\pm 0.3 \% ^*$ $\pm 1.0 \% ^{**}$ $\pm 2.0 \% ^{***}$ $\pm 0.5 \% ^*$ $\pm 2.0 \% ^{**}$ $\pm 4.0 \% ^{***}$	$K_P 0.45L \dots 0 \dots -0.45C$ $K_P 0.45C \dots 0 \dots -0.45L$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$ $K_P 0.86L \dots 0 \dots -0.86C$ $K_P 0.86C \dots 0 \dots -0.86L$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$
11 Полная электрическая мощность (S), ВА	от $0.01 I_H U_H$ до $1.5 I_H 1.2 U_H$	относительная $\pm 0.2 \% ^*$ $\pm 1.0 \% ^{**}$ $\pm 2.0 \% ^{***}$ $\pm 2.0 \% ^*$ $\pm 2.0 \% ^{**}$ $\pm 4.0 \% ^{***}$	от $0.1 I_H U_H$ до $1.5 I_H 1.2 U_H$ от $0.01 I_H U_H$ до $0.1 I_H U_H$ от $0.05 I_H U_H$ до $0.1 I_H U_H$
12 Коэффициент мощности (K_P)	от -1.0 до +1.0	абсолютная $\pm 0.02 ^*$ $\pm 0.05 ^{**}$ $\pm 0.05 ^{***}$	от $0.01 I_H U_H$ до $1.5 I_H 1.5 U_H$ от $0.05 I_H U_H$ до $1.5 I_H 1.5 U_H$
13 Частота переменного тока (f), Гц	от 45 до 75	абсолютная ± 0.01	$0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$ $0.1 U_H \leq U \leq 1.5 U_H$
14 Отклонение частоты (Δf), Гц	от -5 до +25	абсолютная ± 0.01	$0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$ $0.1 U_H \leq U \leq 1.5 U_H$

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
15 Установившиеся отклонение напряжения (δU_y), %	от -100 до +40	абсолютная ± 0.2	
16 Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U}), %	от 0 до 50	абсолютная ± 0.2	
17 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (K_U), %	от 0 до 49.9	абсолютная ± 0.05 относительная $\pm 5.0 \%$	$K_U < 1.0$ $K_U \geq 1.0$
18 Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения, n от 2 до 40 ($K_{U(n)}$), %	от 0 до 49.9	абсолютная ± 0.05 относительная $\pm 5.0 \%$	$K_{U(n)} < 1.0$ $K_{U(n)} \geq 1.0$
19 Коэффициент искажения синусоидальности тока (K_I), %	от 0 до 49.9	абсолютная ± 0.1 относительная $\pm 10.0 \%$	$K_I < 1.0$ $K_I \geq 1.0$
20 Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока, n от 2 до 40 ($K_{I(n)}$), %	от 0 до 49.9	абсолютная ± 0.1 относительная $\pm 10.0 \%$	$K_{I(n)} < 1.0$ $K_{I(n)} \geq 1.0$
21 Активная электрическая мощность n-ой гармоники n от 1 до 40 ($P_{(n)}$), Вт	от $0.003 I_H U_H$ до $0.1 I_H U_H$	относительная $\pm 5.0 \%^*$ $\pm 10.0 \%^{**}$ $\pm 5.0 \%^*$ $\pm 10.0 \%^{**}$ $\pm 10.0 \%^*$ $\pm 20.0 \%^{**}$	Только для Приборов с БТТ и Приборов повышенной точности с токоизмерительным и клещами $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$ $2\% \leq K(n)$ $K_P = 1$ $K_P 0.5L \dots 1 \dots 0.5C$ $2 \leq n \leq 10$ $11 \leq n \leq 40$

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
22 Ток прямой последовательности ($I_{1(1)}$), нулевой последовательности ($I_{0(1)}$) и обратной последовательности ($I_{2(1)}$), А	от 0 до I_H	абсолютная $\pm 0.002 I_H^*$ $\pm 0.01 I_H^{**}$ $\pm 0.02 I_H^{***}$	$0.01 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$
23 Напряжение прямой последовательности ($U_{1(1)}$), нулевой последовательности ($U_{0(1)}$) и обратной последовательности ($U_{2(1)}$), В	от 0 до U_H	абсолютная $\pm 0.002 U_H$	
24 Активная мощность прямой последовательности ($P_{1(1)}$), нулевой последовательности ($P_{0(1)}$) и обратной последовательности ($P_{2(1)}$), Вт	от $0.01 I_H U_H$ до $1.5 I_H U_H$	абсолютная $\pm 0.0025 P_H^*$ $\pm 0.01 P_H^{**}$ $\pm 0.02 P_H^{***}$	$0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$
25 Фазовый угол между напряжением и током прямой последовательности (φ_{1U1}), между напряжением и током нулевой последовательности (φ_{0U1}) и между напряжением и током обратной последовательности (φ_{2U1}), градус	от 0 до 360	не нормируются	
26 Длительность провала напряжения (Δt_n), с	от 0.02	абсолютная ± 0.02	$49 \text{ Гц} < f < 51 \text{ Гц}$
27 Глубина провала напряжения (δU_n), %	от 10 до 100	относительная $\pm 10.0 \%$	$49 \text{ Гц} < f < 51 \text{ Гц}$

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
28 Коэффициент временного перенапряжения ($K_{\text{пер } U}$), отн. ед.	от 1.10 до 7.99	относительная $\pm 2.0 \%$	49 Гц < f < 51 Гц
29 Длительность временного перенапряжения ($\Delta t_{\text{пер}}$), с	от 0.01	абсолютная ± 0.02	49 Гц < f < 51 Гц
30 Кратковременная доза фликера	от 0.25 до 10	относительная $\pm 5.0 \%$	49 Гц < f < 51 Гц $\Delta U/U \leq 20\%$ при колебаниях напряжения имеющих форму меандра
31 Амплитудная погрешность измерительных трансформаторов напряжения (Δf_U), %	от 0.1 до 100	абсолютная $\pm(0.02 + 0.02 \Delta f_U)$	$0.8 U_n \leq U \leq 1.5 U_n$
32 Угловая погрешность измерительных трансформаторов напряжения ($\Delta \delta_U$), мин	от 0.1' до 180°	абсолютная $\pm(1.0 + 0.1 \Delta \delta_U)$	$0.8 U_n \leq U \leq 1.5 U_n$
33 Амплитудная погрешность измерительных трансформаторов тока (δ_I), %	от 0.1 до 100	абсолютная $\pm(0.02 + 0.02 \delta_I)$	$0.01 I_n \leq I \leq 1.5 I_n$
34 Угловая погрешность измерительных трансформаторов тока ($\Delta \delta_I$), мин	от 0.2' до 180°	абсолютная $\pm(1.0 + 0.1 \Delta \delta_I)$	$0.01 I_n \leq I \leq 1.5 I_n$
35 Полная мощность нагрузки, ВА ТТ ТН	от 12 до 100 от 10 до 1200	относительная $\pm 2.0 \%$ $\pm 2.0 \%$	
36 Тангенс φ	от 0 до 8	абсолютная $\pm[0.005 + 0.003(\text{tg } \varphi)^2]^*$ $\pm[0.02 + 0.015(\text{tg } \varphi)^2]^{**}$ $\pm[0.02 + 0.015(\text{tg } \varphi)^2]^{***}$	от $0.01 I_n U_n$ до $1.5 I_n 1.2 U_n$

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
37 Пиковое значение напряжения, В	от $0.1U_H$ до $2.1U_H$	приведённая $\pm 0.2 \%$	В полосе 0.6 ... 2.0 кГц: $K_T < 30 \%$, $K(n) \leq 10 \%$
38 Амплитудное значение напряжения, В	от $0.1U_H$ до $2.1U_H$	относительная $\pm [0.2 + 0.02 2U_H/U - 1] \%$ $\pm [0.5 + 0.05 2U_H/U - 1] \%$	В полосе 0.6 ... 2.0 кГц: $K_T < 30 \%$, $K(n) \leq 10 \%$ $f \leq 400$ Гц $400 \text{ Гц} < f < 600 \text{ Гц}$
39 Текущее время	-	абсолютная ± 2 с/сут	В диапазоне температур от 10 до 35 °C

* Для Прибора ЭМ-3.3Т1 с блоком трансформаторов тока.

** Для Прибора ЭМ-3.3Т1 повышенной точности с токоизмерительными клещами.

*** Для Прибора ЭМ-3.3Т1 обычной точности с токоизмерительными клещами.

Отсутствия знаков *, **, *** означает, что данное значение действительно для Приборов ЭМ-3.3Т1 обычной и повышенной точности с токоизмерительными клещами и для Приборов ЭМ-3.3Т1 с блоком трансформаторов тока.

Общие технические характеристики Прибора ЭМ-3.3Т1 приведены в таблице 3.

Характеристика	Значение
Дополнительная погрешность хода часов в рабочем диапазоне температур, с/сутки °C, не более	± 0.05
Потребляемая мощность по цепи переменного тока, В·А, не более	20
Потребляемая мощность по цепи постоянного тока при напряжении 12 В (от адаптера питания или УЗП), ВА, не более	8
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более	250x280x80
Степень защиты корпуса	IP 40
Масса, кг, не более	2.0
Среднее время наработки на отказ T_0 , ч	44000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Электропитание Прибора ЭМ-3.3Т1 осуществляется от сети переменного тока 100...264 В, 50 ± 5 Гц, через адаптер питания и устройство зарядно-питающее (в состав которого входит аккумуляторная батарея) постоянным напряжением 12 В.

Дополнительные погрешности Прибора ЭМ-3.3Т1, вызываемые изменением влияющих величин, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика	Значение
Дополнительная относительная погрешность при измерении активной мощности, вызванная изменением напряжения питания, %	$\pm 0.25 \delta$
Дополнительная относительная погрешность при измерении активной мощности, вызванная самонагревом прибора, %	$\pm 0.5 \delta$
Дополнительная относительная погрешность при измерении активной мощности, вызванная несимметричной нагрузкой, %	$\pm 0.5 \delta$
Дополнительная относительная погрешность при измерении активной мощности, вызванная обратным чередованием фаз, %	$\pm 0.25 \delta$
Дополнительная относительная погрешность при измерении активной мощности, вызванная несимметрией напряжений, %	$\pm 0.5 \delta$
Дополнительная относительная погрешность при измерении активной мощности, вызванная наличием гармоник в цепях напряжения и тока, %	$\pm 2.0 \delta$
Дополнительная относительная погрешность при измерении активной мощности, вызванная изменении частоты испытательного сигнала, %	$\pm 0.5 \delta$
Дополнительная относительная погрешность при измерении активной мощности, вызванная наличием субгармоник в цепях тока, %	$\pm 3.0 \delta$
Дополнительная относительная погрешность при измерении активной мощности, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/K°	$\pm 0.05 \delta$

Возможно расширение сервисных функций Прибора ЭМ-3.3Т1 в части увеличения объема архивируемой информации, выбора неравномерных интервалов усреднения по времени суток, построения графиков нагрузки и регистрации параметров окружающей среды в соответствии с договором поставки.

Условия применения Прибора ЭМ-3.3Т1:

диапазон температур окружающего воздуха, °С	от минус 20 до 55
относительная влажность воздуха, не более, %	90 при 30 °С
диапазон атмосферного давления, мм рт.ст. (кПа)	537-800 (70 – 106,7)

Знак утверждения типа
наносится на титульных листах эксплуатационной документации типографским способом и на лицевой панели прибора методом шелкографии.

Комплектность средства измерений
Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во
Прибор «Энергомонитор-3.3Т1»	МС3.055.028	1 шт.
Адаптер питания Прибора ЭМ-3.3Т1с кабелем 220 В ($U_{\text{вых}} = 16 \text{ В}$, $I_{\text{вых}} =$	МС2.087.010	1 шт.
Кабель для связи с ПК по RS-232	МС6.705.003	1 шт.
Кабель для связи с ПК по USB		1 шт.
Программное обеспечение «Энергомониторинг»	МС0002-021	1 диск
Руководство по эксплуатации	МС3.055.028 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МС3.055.028 МП	1 экз.
Упаковка	МС4.170.001	1 шт.

Дополнительные принадлежности: *		
Устройство зарядно-питающее УЗП ($U_{\text{ВЫХ}} = 12 \text{ В}$, $I_{\text{ВЫХ}} = 0.8 \text{ А}$)	MC2.087.012	1 шт.
Щупы тестерные (4 цвета)		4 шт.
Блок трансформаторов тока $I_n = 0.5 \text{ А}$	MC4.728.003-03	1 шт.
Блок трансформаторов тока $I_n = 5.0 \text{ А}$	MC4.728.003-04	1 шт.
Блок трансформаторов тока $I_n = 50 \text{ А}$	MC4.728.003-02	1 шт.
Кабель «Ток-Т»	MC6.705.001	1 шт.
Клеши токоизмерительные 5 А		3 шт.
Клеши токоизмерительные 10 А		3 шт.
Шунт 10 А	MC5.064.001-04	1 шт.
Клеши токоизмерительные 50 А		3 шт.
Шунт 50 А	MC5.064.001-02	1 шт.
Клеши токоизмерительные 100 А		3 шт.
Шунт 100 А	MC5.064.001-01	1 шт.
Клеши токоизмерительные 500 А		3 шт.
Шунт 500 А	MC5.064.001-03	1 шт.
Клеши токоизмерительные 1000 А		3 шт.
Шунт 1000 А	MC5.064.001	1 шт.
Клеши токоизмерительные 300/3000 А		3 шт.
Кабель «Ток-К»	MC6.705.002	1 шт.
Устройство фотосчитывающее УФС-Э	MC3.811.002	1 шт.
Устройство фотосчитывающее УФС-И	MC3.811.001	1 шт.
Пульт формирования импульсов ПФИ	MC2.084.001	1 шт.
Устройство поверки трансформаторов тока УПТТ (с адаптером питания +12 В)	MC2.746.001	1 шт.
Прибор для измерения нагрузки трансформаторов ПИНТ	MC2.746.002	1 шт.
Устройство поверки трансформаторов напряжения УПТН	MC5.176.002	1 шт.
Блок коммутации БК 10-3000	MC5.282.006	1 шт.
Программное обеспечение «Осциллоскоп»	MC0002-022	1 диск
* Дополнительные принадлежности поставляются в соответствии с договором поставки. Номенклатура дополнительных принадлежностей может изменяться и расширяться.		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом MC3.055.028 МП "Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т1». Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в декабре 2008 г.

Основные средства поверки:

- установка УППУ-МЭ 3.1К или аналогичная, со следующими основными техническими характеристиками:
 - диапазон регулирования напряжения 1 – 500 В,
 - диапазон регулирования тока 0.005–100 А,
 - погрешность измерений тока: $\pm [0,01+0,005 |(I_n/I) - 1|]$ для I_n от 0,1 А до 100 А,
 $\pm [0,01+0,01 |(I_n/I) - 1|]$ для I_n 0,05 А,
 - погрешность измерений напряжения $\pm [0,01+0,005 |(U_n/U) - 1|]$,
 - погрешность измерений активной мощности $\pm [0,015+0,005 |(P_n/P) - 1|]$;
- калибратор постоянного напряжения ПЗ20, с относительной погрешностью задания напряжения не хуже 0.01 %;

- установка К535, со следующими основными техническими характеристиками:
 - погрешность при измерении амплитудной погрешности измерительных трансформаторов напряжения и тока $\pm 0,005 \%$,
 - погрешность при измерении угловой погрешности измерительных трансформаторов напряжения и тока $\pm 0,3'$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в:

- руководстве по эксплуатации МСЗ.055.028 РЭ. «Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т1».
- методике выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором Энергомонитор 3.3Т1 в условиях эксплуатации. Свидетельство № 2203/131А-00340 от 17.04.2007.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т1»

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

МИ 1940-88 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 25 А в диапазоне частот от 20 до $1 \cdot 10^6$ Гц.

ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.

ГОСТ 8.551-86 ГСИ Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот от 40 до 20000 Гц.

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ТУ 4220-30-49976497-2007 «Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т1». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

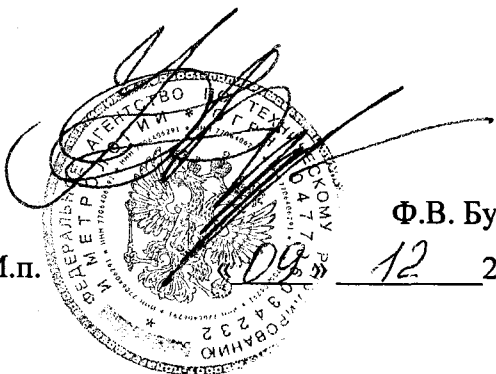
ООО "НПП Марс-Энерго", г. Санкт Петербург
Адрес: 199034, Санкт-Петербург, 13-я линия В.О., д. 6-8, лит. А, пом.41Н
Тел./факс (812) 327-21-11, (812) 309-03-56
e-mail: mail@mars-energo.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр.,19
тел./факс 251-76-01/113-01-14, e-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

М.п.  Ф.В. Булыгин
12 2013 г.

