

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы энергетика многофункциональные для измерения электроэнергетических величин «ПЭМ-02»

Назначение средства измерений

Приборы энергетика многофункциональные для измерения электроэнергетических величин «ПЭМ-02» (далее – прибор ПЭМ-02) предназначены для измерения основных показателей энергопотребления на узлах учета электрической энергии в однофазных и трехфазных сетях: действующих значений напряжений и токов при синусоидальной и искаженной формах кривых; активной, реактивной и полной электрической мощности.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора ПЭМ-02 состоит в аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений гармонических входных сигналов с последующим вычислением значений измеряемых величин из полученного массива данных в соответствии с программой.

Прибор ПЭМ-02 выполнен в виде переносного прибора и состоит из:

- функционального блока, на лицевой панели которого расположены буквенно-цифровой дисплей (ЖКИ), клавиатура и светодиодные индикаторы подключения внешнего питания (адаптер питания) и заряда батареи, а также светодиод “индикаторный выход”; на задней панели блока расположен разъем для подключения внешнего питания (адаптер питания); на передней панели блока расположены: органы присоединения (разъемы и клеммы): преобразователей тока и щупов контроля напряжения (допускающих непосредственное подключение к сетям до 0,4 кВ),

- комплекта первичных преобразователей тока в виде токоизмерительных клещей.

Результаты измерений выводятся на дисплей прибора. Клавиатура на лицевой панели позволяет изменять режимы работы и отображения на дисплее всех измеряемых величин. Прибор оснащен индикаторным выходом с частотой сигнала, пропорциональной измеряемой мощности.

Прибор ПЭМ-02 выпускается в двух вариантах исполнения: «ПЭМ-02» и «ПЭМ-02 И», все метрологические характеристики для обоих вариантов одинаковы. Прибор ПЭМ-02И позволяет проводить архивирование результатов измерений во внутренней энергонезависимой памяти. Прибор ПЭМ-02И имеет в своем составе стандартный последовательный интерфейс для передачи архивов во внешние устройства.

Питание прибора ПЭМ-02 осуществляется от встроенных аккумуляторных батарей или от сети переменного тока ($220 \pm 5\%$ В, $(50 \pm 5\%)$ Гц, при коэффициенте несинусоидальности не более 5%, через адаптер питания. При подключении прибора ПЭМ-02 к сети переменного тока происходит автоматическая подзарядка аккумуляторных батарей.

Прибор ПЭМ-02 предназначен для проверки работоспособности и правильности подключения энергетических измерительных преобразователей напряжения, тока, активной и реактивной мощности на местах их эксплуатации и правильности подключения однофазных и трехфазных счетчиков электрической энергии без разрыва токовых цепей.

Внешний вид приборов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид прибора ПЭМ-02.

Мастичная пломба поверителя наносится на винт крепления, расположенный на задней панели.

Программное обеспечение (ПО)

Программное обеспечение приборов ПЭМ-02 состоит из встроенного программного обеспечения (ВПО) и прикладных программ для ПК. Связь с ПК осуществляется по интерфейсу IrDA.

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

Прикладные программы “Энергомониторинг ПЭМ-02”, 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 ЖКИ.

Приборы выполняют самодиагностику и обеспечивают защиту от несанкционированного доступа к информации.

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 "ПЭМ-02"	РЕМ02	2.0.1.9 b	-	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 метрологические и технические характеристики прибора ПЭМ-02 приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности	Примечание
Действующее (среднеквадратическое) значение переменного напряжения (U), В	40 - 400	$\pm 0,5$ % приведенная	Номинальное напряжение $U_n = 220$ В
2 Действующее (среднеквадратическое) значение переменного тока (I), А	$0,05 I_n - 1,5 I_n$	$\pm 1,0$ % приведенная	I_n – номинальный ток *
3 Активная электрическая мощность (P), Вт	от $0,01 I_n U_n$ до $1,5 I_n 1,2 U_n$	$\pm 1,0$ % приведенная	$P_n = U_n \cdot I_n$ $0,05 I_n \leq I \leq 1,5 I_n$
4 Реактивная электрическая мощность (Q), вар, рассчитывается геометрическим методом $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$	от $0,05 I_n U_n$ до $1,5 I_n 1,2 U_n$	$\pm 2,0$ % приведенная	$Q_n = U_n \cdot I_n$ $0,05 I_n \leq I \leq 1,5 I_n$
5 Полная электрическая мощность (S), ВА	от $0,05 I_n U_n$ до $1,5 I_n 1,2 U_n$	$\pm 2,0$ % приведенная	$S_n = U_n \cdot I_n$ $0,05 I_n \leq I \leq 1,5 I_n$
6 Коэффициент мощности (K_p)	-1,0 - +1,0	$\pm 0,1$ абсолютная	$0,1 I_n \leq I \leq 1,5 I_n$
7 Частота переменного тока (f), Гц	49 - 51	$\pm 0,1$ абсолютная	$0,1 I_n \leq I \leq 1,5 I_n$
8 Фазовый угол между фазными напряжениями первой гармоники (φ_U), градус	минус 180 - 180	$\pm 1,0$ абсолютная	$46 \text{ В} \leq U \leq 400 \text{ В}$
9 Фазовый угол между напряжением и током первой гармоники одной фазы (φ_{UI}), градус	минус 180 - 180	$\pm 1,0$ абсолютная	$46 \text{ В} \leq U \leq 400 \text{ В}$ $0,1 I_n \leq I \leq 1,5 I_n$

* - значение номинального тока (I_n) определяется типом токоизмерительных клещей, которыми комплектуется Прибор ПЭМ-02 (Прибор ПЭМ-02 может комплектоваться токоизмерительными клещами с I_n до 1000 А).

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха при измерении активной мощности не более $\pm 0,05$ %/°C.

Таблица 3

Характеристика	Значение
Потребляемая мощность (от сети переменного тока 220 В, 50 Гц), В·А, не более	5,0
Потребляемая мощность (от аккумуляторных батарей), В·А, не более	1,0
Габаритные размеры Прибора (длина, ширина, высота), мм, не более	220x105x50
Масса, кг, не более	0,5
Среднее время наработки на отказ T_o , ч	75000

Условия применения прибора:

диапазон температур окружающего воздуха, °С
относительная влажность воздуха, не более, %
диапазон атмосферного давления, мм рт.ст. (кПа)

от минус 20 до 55
90 при 30 °С
537-800 (70 – 106,7)

Знак утверждения типа

наносится на титульных листах эксплуатационной документации и на корпусе прибора методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

В таблице 4 приведен состав комплекта поставки прибора ПЭМ-02.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во
Прибор «ПЭМ-02» (блок функциональный)	МС2.725.001	1 шт.
Адаптер питания ПЭМ-02		1 шт.
Аккумуляторы 1.2 В	тип АА (R6)	4 шт.
Щупы тестерные (4 цвета)		4 шт.
Кабель измерительный «Ток»	МС6.705.004	1 шт.
Клеши токоизмерительные		3 шт.
Руководство по эксплуатации	МС2.725.001 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МС2.725.001 МП	1 экз.
Упаковка	МС4.170.003	1 шт.
Программное обеспечение для ПЭВМ (только для ПЭМ-02И)		1 диск
Дополнительные принадлежности*:		
Шунт 1000 А	МС5.064.001	1 шт.
Шунт 100 А	МС5.064.001-01	1 шт.
Клеши токоизмерительные 10 А		3 шт.
Клеши токоизмерительные 100 А		3 шт.
Клеши токоизмерительные 1000 А		3 шт.
Адаптер IgDA (только для ПЭМ-02И)		1 шт.
* Дополнительные принадлежности поставляются в соответствии с договором поставки		

Поверка

производится по документу МС2.725.001МП "Прибор энергетика многофункциональный для измерения электроэнергетических величин «ПЭМ-02». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в октябре 2008 г.

Основные средства поверки:

- установка МК6801 (№ г/р 13773-93) или аналогичная,
- калибратор переменного напряжения и тока многофункциональный «Ресурс-К2» (№ г/р 20770-01).

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации МС2.725.001 РЭ «Прибор энергетика многофункциональный для измерения электроэнергетических величин «ПЭМ-02».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам энергетика многофункциональным для измерения электроэнергетических величин «ПЭМ-02»

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 4220-017-49976497-2003. Прибор энергетика многофункциональный для измерения электроэнергетических величин «ПЭМ-02». 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

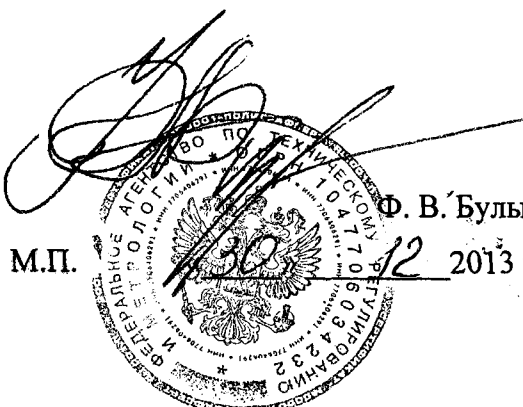
Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева». Регистрационный номер № 30001-10.

190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр.,19

тел./факс 251-76-01/113-01-14, e-mail: info@vniim.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии


Ф. В. Булыгин
М.П. 12 2013 г.

