

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы для измерения параметров электрической энергии EMpro

#### Назначение средства измерений

Приборы для измерения параметров электрической энергии EMpro (далее – приборы) предназначены для измерения напряжения, силы и частоты переменного тока, активной, реактивной и полной мощности, активной и реактивной электрической энергии в однофазных и трехфазных цепях переменного тока промышленной частоты.

#### Описание средства измерений

Приборы для измерения параметров электрической энергии EMpro представляют собой многофункциональные щитовые электроизмерительные приборы. Принцип работы приборов заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей математической обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Конструктивно приборы EMpro состоят из первичных преобразователей тока и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора и дисплея. На передней панели приборов расположены кнопки управления прибором и жидкокристаллический дисплей. На задней панели находятся разъемы для питания прибора и разъемы для подключения измерительных цепей.

В серию приборов EMpro входят четыре модификации: EEM-МА200, EEM-МА250, EEM-МА400 и EEM-МА600. Модификации приборов отличаются техническими и метрологическими характеристиками, а также способом монтажа. Приборы модификаций EEM-МА200 и EEM-МА250 предназначены для установки на DIN-рейку, приборы модификаций EEM-МА400 и EEM-МА600 предназначены для установки (врезки) в дверцы шкафов.

Диапазоны измеряемых величин могут быть расширены при подключении к входным цепям приборов измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Фотографии общего вида приборов для измерения параметров электрической энергии EMpro представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотографии общего вида приборов для измерения параметров электрической энергии EMpro

Приборы EMpro модификаций EEM-МА400 и EEM-МА600 могут использоваться совместно с внешними модулями расширения. Разъемы для подключения модулей расширения расположены на задней панели приборов. Типы и основные характеристики модулей расширения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация прибора	Тип подключаемого модуля расширения	Функциональное назначение модуля расширения
EEM-MA400	EEM-RS485-MA400	Модуль интерфейса RS-485 JBUS/MODBUS
EEM-MA600	EEM-RS485-MA600	Модуль интерфейса RS-485 JBUS/MODBUS
	EEM-PB-MA600	Модуль интерфейса PROFIBUS DP (1,5 Мбит/с)
	EEM-PB12-MA600	Модуль интерфейса PROFIBUS DP (12 Мбит/с)
	EEM-ETH-MA600	Модуль интерфейса Ethernet
	EEM-ETH-RS485-MA600	Модуль интерфейсов Ethernet и RS-485
	EEM-MEMO-MA600	Модуль внешней памяти
	EEM-2DIO-MA600	Модуль с 2 цифровыми входами и выходами
	EEM-2AO-MA600	Модуль с 2 аналоговыми выходами (0-20/4-20 мА)
	EEM-TEMP-MA600	Модуль для подключения до трех термометров сопротивления PT100

### Программное обеспечение

Программное обеспечение приборов EMpro встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Метрологические характеристики приборов с учетом погрешности, вносимой ПО, представлены в таблице 3. Идентификационные данные программного обеспечения приборов EMpro представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения, не ниже	Цифровой идентификатор программного обеспечения (для указанной версии)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Firmware EMpro 200	880152	1.00.02	C5585F244DFCE 8DF8AC7D117F 0F3DFEE	MD5
Firmware EMpro 400	880151	3.00.02	AD9800CBEAEF 97E4358D7E3FD A05AE67	MD5
Firmware EMpro 600	880150	3.00.04	1EB48E61C2B70 F38181BC61788 798794	MD5

Уровень защиты программного обеспечения «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приборов для измерения параметров электрической энергии EMpro представлены в таблицах 3 – 4.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики приборов для измерения параметров электрической энергии EMpro

Наименование характеристики	Значение		
	EEM-MA200 EEM-MA250	EEM-MA400	EEM-MA600
Диапазон измерения напряжения переменного тока, В: – фазного – линейного	от 28 до 300 от 50 до 519	от 28 до 289 от 50 до 500	от 11 до 404 от 18 до 700

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение		
	EEM-МА200 EEM-МА250	EEM-МА400	EEM-МА600
Предел допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$		
Номинальное значение силы тока, А	5	5	1; 5
Максимальное значение силы тока, А	6	6	10
Диапазон измерения силы переменного тока, А	от 0,005 до 6	от 0,005 до 6	от 0,01 до 10
Предел допускаемой относительной погрешности измерения силы переменного тока, %	$\pm 0,2$		
Рабочий диапазон частот, Гц	от 45 до 65		
Пределы измерения электрической мощности (с учетом коэффициента трансформации первичных преобразователей):			
– активной	9999 кВт	9999 кВт	8000 кВт
– реактивной	9999 квар	9999 квар	8000 квар
– полной	9999 кВ·А	9999 кВ·А	8000 кВ·А
Предел допускаемой относительной погрешности измерения электрической мощности (активной, реактивной, полной), %	$\pm 0,5$		
Классы точности при измерении активной и реактивной электрической энергии:	0,5S 2		
– по ГОСТ Р 52323-2005			
– по ГОСТ Р 52425-2005			

Таблица 4 – Основные технические характеристики приборов для измерения параметров электрической энергии EMpro

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В:	
– модификаций ЕЕМ-МА200, ЕЕМ-МА250	от 200 до 277 (переменный ток, 50/60 Гц)
– модификаций ЕЕМ-МА400, ЕЕМ-МА600	от 110 до 400 (переменный ток, 50/60 Гц) от 120 до 350 (постоянный ток)
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
– модификаций ЕЕМ-МА200, ЕЕМ-МА250	5
– модификации ЕЕМ-МА400	10
– модификации ЕЕМ-МА600	20
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм:	
– модификаций ЕЕМ-МА200, ЕЕМ-МА250	90 × 72 × 64
– модификаций ЕЕМ-МА400, ЕЕМ-МА600	96 × 96 × 82
Масса, кг, не более:	
– модификации ЕЕМ-МА200	0,215
– модификации ЕЕМ-МА250	0,211
– модификаций ЕЕМ-МА400, ЕЕМ-МА600	0,4
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до плюс 55
– относительная влажность, %, не более	95
– атмосферное давление кПа (мм рт. ст.)	70 – 106,7 (537 – 800)

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на корпус приборов методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

– прибор EMpro	1 шт.
– коробка упаковочная	1 шт.
– руководство по эксплуатации	1 экз.
– методика поверки	1 экз.

## Проверка

осуществляется по документу МП-1376/446-2012 «Приборы для измерения параметров электрической энергии EMpro. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в сентябре 2012 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

- калибратор электрической мощности Fluke 6100A

диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 0 – 1000 В (16 – 450 Гц);

предел допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta U$ ):  $\pm (166 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вых}} + 4,4 \text{ мВ})$ ;

диапазон воспроизведения силы переменного тока: 0 – 10 А (16 – 450 Гц);

предел допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta I$ ):  $\pm (139 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вых}} + 120 \text{ мА})$ ;

диапазон воспроизведения электрической мощности: 0 – 20 кВт (квар, кВ·А);

предел допускаемой относительной погрешности ( $\delta P, \delta Q, \delta S$ ): 0,08%;

- ваттметр-счетчик эталонный трехфазный ЦЭ 6802

класс точности при измерении активной мощности и энергии: 0,05

класс точности при измерении реактивной мощности и энергии: 0,1

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью приборов для измерения параметров электрической энергии EMpro указаны в документе «Приборы для измерения параметров электрической энергии EMpro. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения параметров электрической энергии EMpro

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

2 ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

3 ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

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

5 Техническая документация фирмы-изготовителя.

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

**Изготовитель**

Фирма «PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG», Германия  
Адрес: Flachsmarktstraße 8, D-32825 Blomberg, Germany  
Phone: +49 (0) 5235-3-00  
<http://www.phoenixcontact.com>

**Заявитель**

ООО «ЦентрКонсалт»  
Адрес: 121170, г. Москва, Кутузовский пр-т, д.36, стр.3  
Тел. (495) 961-85-72

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»  
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31  
Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>  
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» 2012 г.