

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720)

### Назначение средства измерений

Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720) (далее счетчики) предназначены для измерения и регистрации электроэнергетических величин в многотарифном режиме и показателей качества электрической энергии (ПКЭ) в трёхфазных сетях, включая дополнительную возможность регистрации коротких замыканий и импульсных перенапряжений.

### Описание средства измерений

Конструктивно счетчик выполнен в ударопрочном пылезащитном корпусе и представляет собой портативный цифровой прибор, внешний вид которого с указанием схемы пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид счетчика, стрелкой показано место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Крепёжные винты (показаны стрелками), позволяющие пользователю осуществлять пломбирование счётчика.

Счётчики имеют четыре входа для измерения напряжения и четыре гальванически изолированных входа для измерения силы тока.

Счётчики используются как для прямого подключения к сети, так и для подключения через трансформаторы тока и напряжения.

Счётчики выполняют аналого-цифровое преобразование мгновенных значений измеряемых сигналов с частотой дискретизации в 128 раз превосходящей сетевую частоту и вычисление значений измеряемых величин из полученного массива данных в соответствии с программой.

Счетчики оснащены тремя микропроцессорами, работающими в трех независимых системах:

- микропроцессор системы учета электроэнергии;
- микропроцессор для регистрации и измерения кратковременных импульсных перенапряжений;
- микропроцессор для расчета ПКЭ.

Питание счетчика обеспечивается от измеряемых цепей напряжения, а также от внешнего источника питания постоянного тока. При кратковременных (до 6,5 ч.) перерывах питание счётчика осуществляется от встроенной NiMH батареи.

Как анализаторы ПКЭ, счетчики выполняют измерение, регистрацию и мониторинг всех параметров электрической энергии: напряжений, токов, мощностей, энергий, провалов напряжений и перенапряжений, прерываний напряжения, несимметрии напряжений, гармоник и интергармоник напряжений в однофазных и трехфазных сетях при трех- и четырехпроводных схемах включения.

Счетчики могут применяться для коммерческого учета электроэнергии и измерений ПКЭ в различных системах электроснабжения как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем учета электроэнергии и автоматизированных систем диспетчерского управления.

Запись выбранных для регистрации параметров электроэнергии и событий производится во внутреннюю энергонезависимую память счетчика, информация из которой, в том числе в виде осциллограмм, может быть выведена через цифровой интерфейс для дальнейшей обработки или хранения. Выбор регистрируемых параметров, режимов измерений и прочие настройки счетчика могут проводиться при помощи кнопок управления и дистанционно через цифровой интерфейс. Счетчик оснащен жидкокристаллическим индикатором, служащим для отображения результатов измерений и параметров конфигурации. Счетчик обеспечивает самодиагностику всех основных блоков и устройств.

В журнале событий счетчика регистрируются время и даты наступления событий самодиагностики, срабатывания уставок и операций дискретных входов/релейных выходов.

Счетчики имеют, в зависимости от вариантов исполнения, следующие типы коммуникационных портов: RS-232, RS-422, RS-485, Ethernet, USB, GPRS-модем, оптический инфракрасный порт.

Счетчики предназначены для установки в закрытых отапливаемых и неотапливаемых помещениях.

Технически возможный способ пломбирования счётчика пользователем указан на рисунке 2.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчиков записано в память микропроцессоров и с помощью пароля защищено от несанкционированного вмешательства, приводящего к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков многофункциональных и анализаторов качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков многофункциональных и анализаторов качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720)

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное программное обеспечение	EM720_26.1.16_84CC	26.1.16	84CC	Отсутствует
	EM720_26.7.16_404A	26.1.16	404A	Отсутствует
	EM720_26.11.16_5C71	26.1.16	5C71	Отсутствует
	EM720_26.17.16_7F16	26.1.16	7F16	Отсутствует

Уровень защиты программного обеспечения СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Основные характеристики счетчиков приведены в таблице 2

Таблица 2 – Технические и метрологические характеристики

Величины	Предельные значения	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной относительной погрешности
Напряжение фазное, В	От 4 до 560	Задается при параметрировании счетчика; при прямом включении без трансформатора: 3×120/207; 3×220/380; 3×230/400; 3×277/480 3×220; 3×230; 3×277 при включении через трансформатор напряжения: 3×57,7/100; 3×63,5/110; 3×69,2/120; 3×57,7; 3×63,5; 3×69,2	±0,1 % *
Ток, А	от 1 до 200 % ном. тока	1 или 5 зависит от исполнения	±0,1 % **
Частота, Гц	От 40 до 65 или от 45 до 70	50 или 60	±0,01 Гц
Коэффициент мощности при токе ≥2 % номинала, $\cos\varphi \geq 0,5$	От -1 до +1		±0,2 %
Коэффициент искажения синусоидальности тока и напряжения относительно основной гармоники, при токе и напряжении более 10 % полной шкалы			±1,5 %
Коэффициент искажения синусоидальности тока относительно номинального тока, при токе более 10 % полной шкалы			±1,5 %
Фазовые углы			1 градус
Коэффициент несимметрии напряжений			±0,15 %
Активная мощность	Класс 0.2S по ГОСТ Р 52323-2005		±0,2 %
Активная энергия; потребление/генерация			±0,2 %
Реактивная мощность	Класс 1 по ГОСТ Р 52425-2005		±0,3 %
Реактивная энергия, потребление/генерация			±0,3 %

Полная мощность		± 0,2 %
Полная энергия, потребление/генерация		± 0,2 %
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода внутренних часов счетчика, с/сут, при 23 °С	± 0,45	Имеется возможность синхронизации от внешнего источника точного времени
Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности хода внутренних часов счетчика (с/сут)/, °С	± 0,15	
Встроенные часы, срок службы батареи, при 23 °С	5 лет	
Соответствие дополнительной погрешности, вызванной влияющими величинами, нормативам ГОСТ Р 52323-2005, пункт 8.2.		
Влияющая величина	Предельная дополнительная погрешность, %	
Изменение температуры окружающего воздуха	0,01	
Изменение напряжения	0,10	
Изменение частоты	0,10	
Обратный порядок следования фаз	0,05	
Несимметрия напряжения	0,50	
Гармоники в цепях тока и напряжения	0,40	
Субгармоники в цепи переменного тока	0,60	
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	2,00	
Магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл, 50 Гц	0,50	
Радиочастотные электромагнитные поля	1,00	
Функционирование вспомогательных частей	0,05	
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями	1,00	
Наносекундные импульсные помехи	1,00	
Устойчивость к колебательным затухающим помехам	1,00	
Технические характеристики		
Сила стартового тока	0,001 I <sub>ном</sub>	
Потребляемая мощность по цепям напряжения (на фазу),		

не более, В·А	0,2	
Потребляемая мощность по цепям тока (на фазу), не более, В·А: при номинальном токе 5 А при номинальном токе 1 А	0,2 0,05	
Класс защиты цепей токов и напряжения	Класс Б (4 кВ на минуту)	ГОСТ Р 53325-2005
Количество десятичных знаков индикатора	9	
Скорость обмена информацией по цифровым интерфейсам:  оптический инфракрасный порт, кбит/с RS-323/RS-485, кбит/с GPRS-модем, кбит/с USB 1.1, Мбит/с Ethernet, Мбит/с	до 19,2 до 115,2 до 115,2 до 12 до 10/100	Протоколы: Modbus RTU/ASII и DNP 3.0 Modbus RTU/ASII и DNP 3.0 Modbus/TCP или DNP 3.0/TCP Modbus RTU Modbus/TCP или DNP 3.0/TCP
Срок хранения данных профиля нагрузки активной и реактивной энергии в «прямом» и «обратном» направлениях при времени интегрирования 30 мин., не менее	365 дней	
Срок хранения данных в памяти при отсутствии питания, не менее	20 лет	
Рабочий диапазон температур, °С Температура хранения, °С Влажность, %	от минус 40 до 70 от минус 45 до 85 до 95 без конденсата	
Масса, кг, не более	3,95	Включая встроенную NiMH батарею
Габариты (длина x ширина x высота), мм, не более	303 x 177 x 144	
Средняя наработка на отказ, ч	160000	
<p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Погрешность при напряжении более 10% номинального</li> <li>** Погрешность при токе более 5% номинального</li> </ul> <p>Погрешности измерений указаны для диапазона температуры от + 20 до + 26 °С. Дополнительная температурная погрешность для диапазонов температур от минус 25 до 20 °С и от 26 до 60 °С составляет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>для измерений тока и напряжения <math>\pm 0,005 \% / ^\circ\text{C}</math>;</li> <li>для измерений мощности и электроэнергии <math>\pm 0,01 \% / ^\circ\text{C}</math>.</li> </ul> <p><math>I_{\text{ном}}</math> – номинальная сила тока <math>U_{\text{ном}}</math> – номинальное напряжение</p>		

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится в виде наклейки на переднюю поверхность корпуса счетчика, а также типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

счетчик	– 1 шт;
руководство по установке и эксплуатации (на CD-диске)	– 1 шт.;
CD-диск с программным обеспечением	– 1 шт.;
паспорт	– 1 шт.;
протокол заводских испытаний	– 1 шт.;
методика поверки	– 1экз.

### **Поверка**

Поверка осуществляется по документу МП 39235-13 «Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720) фирмы «SATEC Ltd», (Израиль). Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» в июне 2013 года.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

– калибратор электрической мощности Fluke 6100A (в трехфазной комплектации). Пределы допускаемой погрешности при воспроизведении напряжения в диапазоне до 1000 В составляют  $\pm 0,01\%$ . Пределы допускаемой погрешности при воспроизведении силы тока в диапазоне до 10 А составляют  $\pm 0,01\%$ . Пределы допускаемой погрешности при воспроизведении электрической мощности составляют  $\pm 0,02\%$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720). Руководство по установке и эксплуатации.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к счетчикам многофункциональным и анализаторам качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720)**

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

ГОСТ 14014-91 «Приборы и измерительные преобразователи цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические условия и методы испытаний»

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

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии» (класс 1)

ГОСТ Р 51317.4.30-2008 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» (класс А)

ГОСТ Р 51317.4.7 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»

ГОСТ Р 54149-2010 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии»

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

**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 и заявитель**

Фирма «SATEC Ltd», Израиль. Адрес: Har Hotzvim Science Based Industrial Park, P. O. Box 45022 Jerusalem 91450, Israel

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственно-логистический центр автоматизированных систем» (ООО «ПЛЦ АС»), РФ. Адрес: 115088, Москва, ул. Угрешская, д.2, стр.76, офис 101

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № 30004-08; 119361, Москва, ул. Озерная, 46.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.