

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики статические трехфазные активной и реактивной электроэнергии SMT

Назначение средства измерений

Счетчики статические трехфазные активной и реактивной электроэнергии SMT (далее - счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления при подключении к электронным трансформаторам тока и напряжения.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) входных сигналов тока и напряжения, поступающих от маломощных первичных датчиков тока и напряжения с последующим их перемножением для получения значений мощности. Для подсчета количества потребляемой энергии производится интегрирование значений вычисленной мощности по времени. Также производится преобразование полученного сигнала в частоту следования импульсов, пропорциональную входной мощности.

Счетчики состоят из первичных измерительных преобразователей напряжения и тока, быстродействующего микроконтроллера содержащего семиканальный АЦП и обрабатывающего цифровые сигналы для интегрирования измеренных величин и вычисления значений параметров сети, хранения результатов измерений в энергонезависимой памяти - формировании архивов данных, отображения информации на выносном ЖК-дисплее, поддержки часов реального времени, осуществлении обмена данными по интерфейсам, энергонезависимой памяти, испытательным выходным устройством в виде сигнальных светодиодов (для активной и реактивной энергии), расположенными на его передней панели.

Для измерений напряжения и силы тока фаз используются комбинированные датчики (трансформаторы) тока и напряжения SMT-75A и SMT-750A.

Питание счетчика осуществляется от сети от 6 до 10 кВ от емкостных делителей датчиков. Резервное питание счетчика осуществляется через USB кабель, такой вид питания используется для испытаний в лаборатории и только при отключенном счетчике от линии среднего напряжения.

Для поддержания хода часов счетчика, а также для контроля несанкционированных внешних воздействий на счетчики, при отсутствии основного питания, предусмотрена работа счетчиков от встроенной батареи 3 В.

Счетчики предназначены для наружной установки и непрерывном круглосуточном режиме работы.

Счётчики предназначены для наружной установки согласно п. 3.3.2 ГОСТ 31818.11-2012 и могут устанавливаться на опоре линии электропередачи или на стене здания без дополнительной защиты от воздействий окружающей среды.

Счетчики оборудованы выносным дисплеем для отображения: мгновенных измерений и суммарной энергии, серийного номера, вида подключенного датчика (6 или 10кВ; 10 или 100А) и времени, установленного на счетчике.

Конструкция клеммных колодок и разъемов на задней стороне счетчика, обеспечивает размещения и монтажа к нему:

- разъёма антенны GSM,
- разъёма антенны WiFi,
- разъёма антенны GPS,
- разъёма USB,
- слот SIM карты,
- разъемы питания от датчиков,

- разъемы измерительные,
- разъёма для цифровых входов,
- разъёма для цифровых выходов,
- четырёх гальванически развязанных от сети дискретных выхода.

Счетчики измеряют активную и реактивную энергию с нарастающим итогом по абсолютному значению, в прямом и обратном направлении, по квадрантам, по тарифам в зависимости от настройки счетчика. В счетчиках для хранения и передачи данных об измеренных параметрах электроэнергии используется открытый протокол обмена данными между приборами учета DLMS/COSEM.

Счетчики ведут учет электрической энергии по действующим тарифам (до 8) для 12 месяцев. На протяжении одного сезона действует одно определенное недельное расписание. В каждом недельном расписании предусмотрены до 7 профилей, что позволяет задавать в специальный профиль для каждого дня недели. В каждом суточном профиле предусмотрено до 24-ех переключения тарифов. В тарифный план могут включаться нестандартные дни со своим уникальным расписанием, которое можно выбрать из всех доступных.

Дополнительно к измерению энергии счетчики могут производить измерение и вычисление основных параметров потребления электроэнергии:

- активной, реактивной и полной мощности;
 - коэффициента мощности пофазно и суммарный;
 - фазных и линейных напряжений;
 - фазных токов;
 - измерение частоты основной гармоники сетевого напряжения,
- а также показателей качества электрической энергии:
- установившиеся отклонения напряжения;
 - отклонения частоты;
 - длительность провала напряжения;
 - глубину провала напряжения;
 - длительность перенапряжения.

В руководстве оператора счетчика (рисунки №№ 23-25) описывается определение пороговых значений, если параметр находится за пороговым значением, то в соответствующем журнале событий добавляется новое событие с фиксацией даты и времени события. Все измеренные и рассчитанные параметры хранятся в энергонезависимой памяти счётчика в виде архива.

Переход на летнее/зимнее время записывается как событие.

Счётчики могут эксплуатироваться как автономно, так и в составе автоматизированной информационно-измерительной систем коммерческого учета электроэнергии.

В счетчике, предусмотрены три интерфейса:

- основной коммуникационный канал счетчика - GPRS;
- второй интерфейс для связи - Wi-Fi;
- USB (только для служебного использования при отключенной линии электропередачи).

Прямой обмен данными и параметризация счетчика осуществляется с помощью программы для настройки SMT, входящей в комплект поставки.



Рисунок 1 - Общий вид корпуса (IP54) счетчика



Рисунок 2 - Общий вид счетчика с указанием места пломбирования электроснабжающей организацией



2 1

Рисунок 3 - Общий вид счетчика с местами пломбировки изготовителя (1) и поверителя (2)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для выполнения следующих функций:

- преобразование измеренных физических величин в цифровой код;
- размещение результатов измерений в энергонезависимой памяти. Память предназначена для хранения учетных данных и расчетных значений, коэффициентов калибровки и конфигурации;
- работы встроенных часов;
- поддержка связи через интерфейсы;
- отображение информации на выносном дисплее.
- генерация сигналов для испытательных импульсных выходов;
- регистрация вскрытия корпуса счетчика;
- контроль магнитного поля.

ПО счетчиков обеспечивает автоматическую самодиагностику с формированием записи в журнале событий о работоспособности.

Счетчики выполняют самодиагностику узлов и критических событий, таких как:

- встроенная память;
- целостность встроенного ПО: целостность метрологической значимой прошивки
- целостность метрологической не значимой прошивки;
- неизменность калибровочных коэффициентов;
- неизменность коэффициентов датчиков;
- встроенные часы;
- проверка питания;
- проверка резервной батареи питания.

Переход на летнее/зимнее время записывается как событие.

Самодиагностика также происходит автоматически не менее одного раза в секунду, благодаря быстрому микропроцессору, при этом проверяются следующие узлы счетчика:

- встроенная память (проверяется, что данные в «журнале событий» записываются корректно, в противном случае записывается что событие записалось с ошибкой во флэш-память);
- встроенные часы;
- проверка питания;
- проверка резервной батареи питания.

Встроенное ПО счетчика структурно разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Метрологически незначимая часть содержит в себе прикладную и коммуникационную составляющую. Возможны изменения только в прикладной и коммуникационной составляющих метрологически незначимой части программного обеспечения, при этом метрологически значимая часть остается неизменной. Метрологически незначимая часть программного обеспечения может быть обновлена локально или удаленно. Возможность параметрирования счётчика определяется уровнем прав доступа.

Влияние программного продукта на точность показаний счетчиков находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблице 2. Данные, хранящиеся в памяти счетчика, имеют дискретность. Диапазон представления, длительность хранения и округления результатов не влияют существенно на точность измерения счетчика.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	SMT____MF Metrology FW Метрологическая прошивка
Номер версии ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	0x10f7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значение
1	2
Класс точности: - по активной энергии для счетчиков трансформаторного включения ГОСТ 31819.22-2012 - по реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012	0,5S 1
Номинальное напряжение, В:	3x0,346/0,577
Диапазон рабочих напряжений, В	от 0,277 до 0,693
Номинальный ток, В	1
Максимальный ток, В	9
Стартовый ток, В - по активной энергии: - по реактивной энергии:	0,001 0,002

Продолжение таблицы 2

1	2
Постоянная счетчика на оптических интерфейсах по активной энергии, имп/(кВт·ч):	
- для счетчиков, подключаемых к датчикам SMT-75A	200
- для счетчиков, подключаемых к датчикам SMT-750A	20
Постоянная счетчика по реактивной энергии, имп/(квар·ч):	
- для счетчиков, подключаемых к датчикам SMT-75A	200
- для счетчиков, подключаемых к датчикам SMT-750A	20
Номинальная частота, Гц	50
Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,15
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, В·А, не более	0,15
Напряжение питания от емкостных делителей датчиков, В	от 250 до 600
Полная мощность, потребляемая цепью питания, В·А, не более	9
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от -40 до +70
Влажность, %, не более	95
Атмосферное давление, кПа	от 90 до 106
Пределы основной абсолютной погрешности часов счетчика, с/сут	±0,5
Пределы дополнительной температурной абсолютной погрешности часов в рабочем диапазоне температур, с/(°С·сут)	±0,1
Общее количество знаков индикатора	17
Количество десятичных знаков индикатора	3
Срок службы литиевой батареи, лет, не менее	10
Число тарифов	8
Количество сезонов (недельных расписаний)	12
Количество профилей в недельном расписании (свой профиль на каждые сутки недели)	7
Количество переключений тарифов в суточном профиле, не более	24
Глубина хранения 30-минутных профилей мощности, сут, не менее	124
Интервалы усреднения профилей мощности, мин	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60
Глубина хранения энергии, зафиксированных один раз в сутки, сут, не менее	124
Глубина хранения энергии, зафиксированных один раз в месяц, лет, не менее	3
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012	2
Количество электрических испытательных выходов по ГОСТ ИЕС 62053-31-2012	4
Скорость обмена по интерфейсам, бит/с GPRS Wifi USB	Стандарт 3GPP, вып.4 IEEE 802.11 b/g/n до 9600
Защита от несанкционированного доступа	
- контроль вскрытия корпуса	есть
- контроль наличия недопустимого внешнего магнитного поля	есть
- контроль неправильного подключения счетчика	есть
- информационная безопасность - Протокол связи DLMS-COSEM (LLS and HLS)	есть
Масса счетчика, кг, не более	
- счетчиков в защитном корпусе	3,5
- счетчиков без защитного корпуса	1,3

Продолжение таблицы 2

1	2
Габаритные размеры (высота×ширина×длина), мм, не более - счетчиков в защитном корпусе - счетчиков без защитного корпуса	330×310×232 129×142×103,5
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	100 000
Средний срок службы, лет, не менее	20
Интервал между поверками, лет	10
Длительность хранения информации при отключении питания в энергонезависимой памяти, лет, не менее	20
Степень защиты:	IP54

Таблица 3 - Пределы относительной погрешности при измерении активной, реактивной и полной мощности для счетчиков

Измеряемый параметр	Пределы погрешности измерений
Активная мощность при симметричной нагрузке, вызванная изменением тока в диапазоне от $0,1I_{ном}$ до $I_{макс}$: - счетчиков кл. т. 0,5S	Основная относительная погрешность не превышает пределов, установленных для основной относительной погрешности при измерении активной энергии для счетчиков: - по ГОСТ 31819.22-2012
Реактивная мощность при симметричной нагрузке, вызванная изменением тока в диапазоне от $0,1I_{ном}$ до $I_{макс}$: - счетчиков кл. т. 1	Основная относительная погрешность не превышает пределов, установленных для основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии для счетчиков: - по ГОСТ 31819.23-2012
Полная мощность при симметричной нагрузке, вызванная изменением тока в диапазоне от $0,1I_{ном}$ до $I_{макс}$: - счетчиков кл. т. 1 - счетчиков кл. т. 0,5S	Основная относительная погрешность не превышает пределов, установленных для основной относительной погрешности при измерении активной энергии для счетчиков: - по ГОСТ 31819.23-2012 - по ГОСТ 31819.22-2012

Знак утверждения типа

наносят на щиток (шильдик) на лицевой панели счетчика методом штемпелевания (шелкографии, наклейки) или методом лазерной гравировки, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Счетчик электрической энергии трёхфазный	SMT	1 шт.
Комплект крепёжных изделий		1 компл.
Паспорт счетчика	ПС_SMT_MTR1_RU	1 шт.
Руководство по эксплуатации	Руководство по эксплуатации счетчика SMT	1 шт.
Методика поверки ¹⁾	МП206.2-001-2018	По договоренности с заказчиком

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Сервисное ПО ¹⁾	SMT Meter	1 компл.
Потребительская тара ²⁾		1 шт.
Пользовательский дисплей ³⁾		1 шт.
Примечания ¹⁾ Методика поверки и сервисное ПО высылаются по требованию организаций, производящих поверку счетчиков. Комплект оптоголовки приобретается отдельно. ²⁾ Допускается групповая отгрузка с использованием многоместной упаковочной коробки. ³⁾ Счетчик комплектуется пользовательским (удаленным) дисплеем, однако дисплей может быть исключен из поставки по согласованию с заказчиком.		

Поверка

осуществляется по документу МП206.2-001-2018 «Счетчики статические трехфазные активной и реактивной электроэнергии SMT. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30 января 2018 года.

Основные средства поверки:

- установка автоматическая многофункциональная для поверки счётчиков электрической энергии SJJ-1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 37404-08;
- установка для проверки электрической безопасности GPI-825, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 30010-10;
- частотомер ЧЗ-54, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 5480-76;
- секундомер СОСпр-2б, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 2231-72.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на паспорт и счетчик.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам статическим трехфазным активной и реактивной электроэнергии SMT

ГОСТ 56750-2015 Счетчики электрической энергии с аналоговыми входами, подключаемые к маломощным датчикам, используемым в качестве трансформаторов напряжения и тока

ГОСТ 31818.11-2012 (МЭК 62052-11:2003) Общие требования испытаний и условия испытаний. Часть 11: Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.22-2012 (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

ГОСТ 31819.23-2012 (МЭК 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

Изготовитель

S.R.L. Tesmec Automation, Италия

P.IVA IT03951500168

Адрес: via Zanica 17/O, 24050 Grassobbio (BG), Italia

E-mail: automation@tesmec.com

Web-сайт: www.tesmec.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тесмек РУС» (ООО «Тесмек РУС»)
ИНН 7708749304
Адрес: 107140 г. Москва, ул. Верхняя Красносельская д. 3, стр. 1, офис 408, 4-й этаж
Телефон (факс): +7 (495) 787 33 56, +7 (495) 502 9819
E-mail: infoSMT@tesmec.com
Web-сайт: www.tesmecrus.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон (факс): +7 (495) 437 55 77, +7 (495) 437 56 66
E-mail: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.