

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф-МАРСЕН

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф-МАРСЕН (далее счетчики) предназначены для учета электрической энергии в режиме потребления (прямом) или в режимах потребления и возврата (прямом и реверсивном) на электроподвижном составе железных дорог и городского транспорта, на тяговых подстанциях и других объектах

Описание средства измерений

Принцип работы счетчиков основан на операциях перемножения двух аналоговых сигналов, пропорциональных току и напряжению измеряемой сети, с последующим цифровым интегрированием и преобразованием результата в последовательность импульсов, количество которых пропорционально потребленной или возвращенной энергии, и отображения результатов учета на жидкокристаллическом дисплее (ЖКИ).

Счетчики состоят из измерительного блока на базе микроконтроллера, делителя высокого напряжения, блоков питания, ЖКИ и по требованию потребителя — блока обработки информации (БОИ) на базе второго микроконтроллера.

Блок обработки информации обеспечивает возможность записи профилей тока, напряжения, ампер-часов, вольт-часов, мощности и энергии с шагом от 1 с до 30 мин.

Счетчики имеют разные интерфейсы, поставляемые по выбору заказчика для обмена информацией с другими внешними устройствами по проводным или беспроводным каналам связи.

По требованию заказчика для обеспечения учета энергии по двум каналам счетчики поставляются с дополнительным входом тока.

Счетчики работают совместно с наружным взаимозаменяемым шунтом 75ШС или 150ШС. Второй канал тока может так же работать совместно с наружным датчиком тока в соответствии с требованием заказчика.

Питание счетчиков осуществляется от измеряемой сети через балластное устройство питания (БУП) или от вспомогательной сети питания. Для высоковольтной гальванической развязки вспомогательной цепи питания от цепи питания счетчика по требованию заказчика счетчик поставляется с преобразователем питания (ПП).

Счетчики имеют импульсный выход информации, с двумя состояниями, отличающиеся импедансом выходной цепи. На щитке счетчиков установлен индикатор единичный, зажигающийся синхронно со следованием импульсов с импульсного выхода информации.

Счётчики, предназначенные для учёта энергии по двум каналам, имеет два импульсных выхода и два единичных индикатора.

Постоянная счетчиков определяет соотношение между энергией, учитываемой счетчиками, и числом импульсов на импульсных выходах. Она выражается в импульсах на киловатт-час [имп/(кВт · ч)] и рассчитывается таким образом, чтобы при номинальных значениях напряжения и тока, выходная частота на импульсных выходах была равной 100 Гц. Постоянная счетчиков указывается на щитке рядом с единичными индикаторами.

Счетчики в зависимости от исполнения отличаются:

- классом точности;
- схемой включения («с общим плюсом» или «с общим минусом»);
- способом питания (от измеряемой сети через БУП, от вспомогательной сети постоянного или переменного тока или от вспомогательной сети постоянного тока через ПП);

- видом учитываемой энергии (потребляемая или потребляемая и возвращаемая);
- количеством каналов учёта (один или два).

Конструкция счетчиков предусматривает отдельную установку пломб на кожухе, на крышке зажимной коробки и на блоке интерфейсных плат.

Счётчики с классом точности 1,0 имеют обозначение СКВТ-Ф-МАРСЕН-1,0.

Счётчики с классом точности 0,5 имеют обозначение СКВТ-Ф-МАРСЕН-0,5.

Общий вид счетчиков СКВТ-Ф-МАРСЕН и место пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

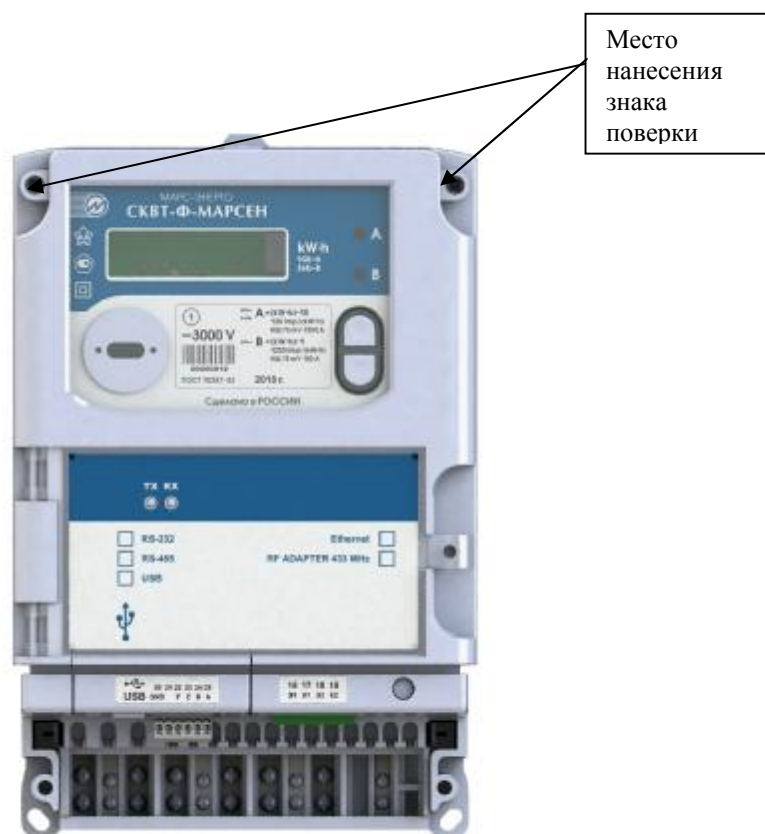


Рисунок 1 - Общий вид счетчиков электрической энергии постоянного тока электронных СКВТ-Ф-МАРСЕН в комплекте с БУБ, ПП и шунтом.

Программное обеспечение

К метрологически значимой части программного обеспечения относится встроенное программное обеспечение «Программа счетчика СКВТ-Ф-МАРСЕН БОС».

Встроенное в микроконтроллеры программное обеспечение (ВПО) выполняет функции управления режимами работы счетчиков. Результаты измерений и расчетов индицируются на цифровом индикаторе и компьютере.

Счетчики оснащены выходом USB, RS-232, RS485/RS422, радио модемом 433 МГц и оптопортом для подключения внешних устройств, обмен с которыми осуществляется по протоколу МЭК 61107-2001.

ВПО предусматривает введение калибровочных коэффициентов по каналам тока и напряжения при калибровке счетчиков, при выборе вариантов исполнения счетчика по номинальным значениям тока и напряжения, а также введение исходных данных по выбранным заказчиком параметрам записи профилей. Эти коэффициенты и данные заносятся в микроконтроллеры в процессе производства при снятии аппаратной защиты. Технологический интерфейс и аппаратная защита расположены на печатных платах внутри пломбируемого корпуса счетчика, при этом изменение программы и установленных параметров встроенного программного обеспечения не может быть произведено без нарушения пломб поверителя.

Уровень защиты программного обеспечения счетчика «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2-14.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Программа счетчика СКВТ-Ф-МАРСЕН
Идентификационное наименование ПО	СКВТ-Ф-МАРСЕН БОС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ВПО БОС 01.0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	18E871BA581ABBBEB58BB6CA88612D 62

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Класс точности	1,0 или 0,5
Тип счетного механизма	ЖКИ
Номинальное значение силы тока для работы с шунтом 75ШС, А:	5; 50; 100; 150; 300; 500; 750; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 7500
Номинальное значение тока для работы с шунтом 150ШС, А	150; 300; 500; 750; 1000; 1500
Номинальное напряжение, В	100, 400, 600; 800; 1500; 3000
Диапазон нагрузок по току с нормированной погрешностью, % номинального тока	от 5 до 150
Пределы основной абсолютной погрешности хода внутренних часов, с/сутки	±0,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Потребляемая мощность, не более: - параллельной цепью на каждые 100 В номинального напряжения, Вт - последовательной цепью при номинальном токе, мВт - БУП от измеряемой цепи напряжения на каждые 100 В номинального напряжения, Вт - от вспомогательной сети питания постоянного тока, в том числе при подключении через ПП, Вт - от вспомогательной сети питания переменного тока активная, Вт полная, В·А	0,4 1,0 5,0 5,0 4,0 5,0
Порог чувствительности, % номинального тока, не более	1
Габаритные размеры в рабочем положении мм, не более (высота, ширина, глубина) - счетчика; - счетчика, смонтированного на монтажную панель; - БУП на 3000/65 В или 1500/65 В - БУП на 800/65 В, 600/65 В или 400/65 В - БУП в корпусе для счетчиков с номинальным током 300 А и с номинальным напряжением 3000 В; - ПП	300x170x85 309x195x132 233x248x85 39x247x105 361x300x142 68x150x50
Масса, кг, не более - счетчика; - счетчика, смонтированного на монтажную панель; - БУП на 3000/65 В или 1500/65 В - БУП на 800/65 В, 600/65 В, 400/65 В - БУП в корпусе; - ПП	1,5 2,8 2,0 1,0 3,5 0,4
Средняя наработка до отказа, ч	24000
Средний срок службы, лет	15
Счетчик сохраняет работоспособность при температуре, °С	От -50 до +60
Условия эксплуатации: - рабочий диапазон температур, °С - относительная влажность воздуха, %, при температуре 35°С - вибрация частотой, Гц с ускорением, м/с ² , не более - одиночные удары длительностью, мс с ускорением, м/с ² , не более	от -40 до +50 90 От 10 до 100 10 От 2 до 20 30

Знак утверждения типа

наносится на щиток счетчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества) и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность счетчика

Наименование	Обозначение	Кол-во
Счетчик с крышкой зажимной коробки	СКВТ-Ф-МАРСЕН	1 шт.
БУП* или ПП***		1 шт.
шунт 75ШС** или 150ШС**		1 шт.
БОИ***		1 шт.
интерфейсная плата RS232 или RS422(RS485)***		1 шт.
интерфейсная плата с радиомодулем 433 МГц ***		1 шт.
соединительные провода ***		1 компл.
монтажная панель ***		1 шт.
паспорт	МС2.720.500 ПС	1 экз.
методика поверки	МС2.720.500 МП ***	1 экз.
инструкция по регулировке	МС2.720.500 И1***	1 экз.
руководство по среднему ремонту	МС2.720.500 РС***	1 экз.
программа параметризации счетчика и кабель для связи с ЭВМ***		1 компл.
потребительская тара		1 шт.
Примечание: *поставляется только для счетчиков с питанием от измеряемой цепи; ** по требованию заказчика счетчик поставляется без шунта; *** поставляется по отдельному договору.		

Поверка

осуществляется по документу МС2.720.500 МП методика поверки «Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф-МАРСЕН», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 24.07.2014 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 9084-90;
- вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43 (в комплекте с высоковольтным блоком БВ-04), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 30362-10;
- вольтметр амплитудный постоянного и переменного тока ВА-3.1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 48113-11;
- мегаомметр Ф4101, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 4542-74.

Допускается применять не указанные в перечне средства поверки, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

Знак поверки в виде свинцовой пломбы наносится на винты под крышкой счетчика, как показано на рисунке 1.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии постоянного тока электронным СКВТ-Ф-МАРСЕН

ГОСТ 10287-83 Счетчики электрической энергии постоянного тока. Общие технические условия

ГОСТ 8.391-80 ГСИ Счетчики электрической энергии постоянного тока. Методы и средства поверки

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 100 А по Приказу Росстандарта от 1 октября 2018 года №2091

ТУ 4228-038-49976497-2013 Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф-МАРСЕН. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Марс-Энерго» (ООО «НПП Марс-Энерго»)

ИНН 7826694683

Адрес: 199034, г. Санкт-Петербург, 13-я линия В.О., д. 6-8, лит. А, пом.41Н

Телефон/факс: (812) 327-21-11, (812) 309-03-56

E-mail: mail@mars-energo.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.