

СЭТ-1М.01М

ЛОКОМОТИВНЫЙ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики предназначены для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления в однофазных сетях переменного тока.

Счетчики позволяют измерять параметры однофазной сети по двум каналам измерения и могут использоваться как измерители или датчики параметров с нормированными метрологическими характеристиками.

Счетчики могут применяться на электроподвижном составе переменного тока, работающего в тяговом режиме и в режиме рекуперации.

Счетчики могут использоваться автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электрической энергии (АИИС КУЭ), автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), автоматизированных систем регистрации параметров движения и автоведения переменного тока (РПДА ПТ).

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Счетчики электрической энергии сертифицированы и внесены в государственный реестр средств измерений РФ.

Соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Два канала измерения и учета.
- ▶ Раздельные цепи питания и измерения.
- ▶ Три равноприоритетных независимых изолированных интерфейса связи: RS-485, CAN и оптический интерфейс.
- ▶ По интерфейсу CAN поддерживается протокол CAN (Version 2.0 Part 13).
- ▶ Четыре объединенных по плюсу испытательных выходов.

Возможность трансформаторного подключения к сети по току и трансформаторного или непосредственного подключения по напряжению.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Подключение счетчиков к сети

Подключение счетчиков к сети производится через измерительные трансформаторы напряжения и тока. Допускается непосредственное подключение счетчиков к сети по напряжению с номинальными значениями напряжений из ряда: 100, 120, 127, 173, 190, 200, 220, 230 В.

Счетчики имеют раздельные (изолированные) цепи напряжения измерения и питания, могут подключаться к измерительной сети по схеме с совместным и раздельным включением цепей напряжения измерения и питания.

При раздельном включении цепей измерения и питания индикаторы счетчиков и интерфейсы связи

функционируют при наличии напряжения питания и отсутствии напряжения в измерительной цепи.

Учет электрической энергии

Счетчики ведут независимый (раздельный) учет электрической энергии по каждому каналу измерения тока (для счетчиков с двумя каналами измерения и учета) активной и реактивной энергии нарастающего итога прямого и обратного направления (4 канала учета).

Измерение параметров сети

Счетчики измеряют мгновенные значения (с программируемым временем интегрирования от 0,2 до 5 секунд) физических величин, характеризующих однофазную электрическую сеть по двум каналам измерения, и могут использоваться как измерители параметров или датчики по каждому каналу измерения:

- ▶ активной, реактивной и полной мощности;
- ▶ напряжения и коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения;
- ▶ тока и коэффициента искажения синусоидальности кривой тока;
- ▶ коэффициента активной мощности;
- ▶ частоты сети;
- ▶ температуры внутри корпуса.

Испытательные выходы и вход включения режима поверки

В счетчиках функционируют четыре объединенных по плюсу испытательных выходов основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования импульсов телеметрии одного из каналов учета электроэнергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления) для 1-го или 2-го канала измерения тока и работать:

- ▶ в основном режиме (А) с передаточным числом 5000 имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч);
- ▶ в поверочном режиме (В) с передаточным числом 160000 имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч).

Переключение из основного режима телеметрии (А) в поверочный режим (В) производится напряжением, подаваемым на вход включения режима поверки.

Устройство индикации

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) с подсветкой для отображения учтенной энергии и измеряемых величин, одну (для одноканальных счетчиков) или две (для двухканальных счетчиков) кнопки управления режимами индикации.

Счетчики в режиме индикации основных параметров позволяют отображать на индикаторе по каждому каналу измерения и учета:

- ▶ текущую активную и реактивную энергию

- нарастающего итога по текущему направлению;
- ▶ учтенную активную и реактивную энергию нарастающего итога прямого и обратного направления.

Счетчики в режиме индикации вспомогательных параметров позволяют отображать на индикаторе данные вспомогательных режимов измерения:

- ▶ активную мощность (Вт);
- ▶ реактивную мощность (квар);
- ▶ полную мощность (В·А);
- ▶ напряжение (В);
- ▶ ток (А);
- ▶ частоту сети (Гц);
- ▶ коэффициент мощности;
- ▶ температуру внутри счетчика (°С).

Все данные основных и вспомогательных режимов измерения отображаются с учетом введенных в счетчики коэффициентов трансформации по напряжению и току для каждого канала измерения.

Интерфейсы связи

Доступ к параметрам и данным счетчиков со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и программирование.

Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой и не доступны без вскрытия пломб.

Счетчики обеспечивают возможность программирования от внешнего компьютера через интерфейс RS-485 или оптопорт следующих параметров:

- ▶ сетевого адреса;
- ▶ пароля первого и второго уровней доступа к данным;
- ▶ скорости обмена по интерфейсу RS-485;
- ▶ скорости обмена по интерфейсу CAN и периода выдачи данных в CAN;
- ▶ номера локомотива и номера секции (наименование точки учета);
- ▶ текущего коэффициента трансформации;
- ▶ периода выдачи данных на индикатор;
- ▶ программируемых флагов;
- ▶ конфигурации испытательных выходов;
- ▶ идентификации счетчика.

Счетчики обеспечивают возможность управления от внешнего компьютера через интерфейс RS-485 или оптопорт:

- ▶ режимами индикации;
- ▶ сбросом регистров учтенной энергии;
- ▶ фиксацией данных вспомогательных режимов измерения;
- ▶ перезапуском счетчика;
- ▶ инициализацией счетчика.

СЧЕТЧИКИ ОДНОФАЗНЫЕ ОДНОТАРИФНЫЕ

Счетчики обеспечивают возможность считывания внешним компьютером через интерфейс RS-485 или оптопорт следующих параметров и данных:

- ▶ серийного номера и даты выпуска;
- ▶ сетевого адреса;
- ▶ номера локомотива и номера секции (наименование точки учета);
- ▶ текущего значения коэффициента трансформации;
- ▶ учетной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления;
- ▶ текущих значений активной и реактивной энергии прямого и обратного направления;
- ▶ мгновенных значений активной, реактивной и полной мощности;
- ▶ напряжения, тока и коэффициента мощности;
- ▶ частоты сети;
- ▶ температуры внутри счетчика;
- ▶ версии программного обеспечения счетчика;
- ▶ слова состояния счетчика;

- ▶ программируемых флагов;
- ▶ варианта исполнения;
- ▶ режима индикации и периода выдачи данных на индикатор;
- ▶ скорости обмена по CAN и периода выдачи данных в CAN;
- ▶ скорости обмена по RS-485;
- ▶ идентификации счетчика;
- ▶ конфигурации испытательных выходов.

Счетчики с CAN-интерфейсом поддерживают обмен данными с 11-ти и 29-битными идентификаторами в соответствии с CAN Specification version 2.0 Part B.

Счетчики с CAN-интерфейсом обеспечивают чтение и изменение идентификатора объекта по CAN-интерфейсу посредством LSS протокола по стандарту DSP305.

Работа со счетчиками через интерфейсы связи может производиться с применением программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении:	
активной энергии	0,5S
реактивной энергии	1
Номинальное напряжение, В	от 100 до 230
Установленный рабочий диапазон напряжений, В:	
измерения и питания переменного тока	от 70 до 276
питания постоянного тока	от 35 до 276
Предельный рабочий диапазон напряжений измерения и питания, В	от 0 до 440
Номинальный (максимальный) ток, А	5 (10)
Стартовый ток (чувствительность), мА	5
Номинальная частота, Гц	50
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %:	
активной мощности ($\cos\varphi=0,5$, $\cos\varphi=0,25$ при индуктивной и емкостной нагрузках), δ_p	$\pm 0,5$ при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\cos\varphi=1$ $\pm 0,6$ при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\cos\varphi=0,5$ $\pm 1,0$ при $0,01I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$, $\cos\varphi=1$ $\pm 1,0$ при $0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$, $\cos\varphi=0,5$ $\pm 1,0$ при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\cos\varphi=0,25$
реактивной мощности ($\sin\varphi=0,5$, $\sin\varphi=0,25$ при индуктивной и емкостной нагрузках), δ_q	$\pm 1,0$ при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\sin\varphi=1$ $\pm 1,0$ при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\sin\varphi=0,5$ $\pm 1,5$ при $0,01I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$, $\sin\varphi=1$ $\pm 1,5$ при $0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$, $\sin\varphi=0,5$ $\pm 1,5$ при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\sin\varphi=0,25$
полной мощности, δ_s	$\delta_s = \delta_q$ (аналогично реактивной мощности)
напряжения, δ_u	$\pm 0,9$ в установленном рабочем диапазоне напряжений от 70 до 276 В
тока, δ_i	$\pm 0,9$ при $I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$; $\pm \left[0,9 + 0,02 \left(\frac{I_{\text{ном}}}{I_x} - 1 \right) \right]$ при $0,01I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{ном}}$
частоты, δ_f	$\pm 0,05$ в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц

СЧЕТЧИКИ ОДНОФАЗНЫЕ ОДНОТАРИФНЫЕ

НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЕ		
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, В·А	0,1		
Активная (полная) мощность, потребляемая цепью питания и напряжения при совместном включении, не более, Вт(В·А)	2(4)		
Ток потребления по цепи питания при раздельном включении цепей измерения и питания от источника постоянного тока, не более, мА	35 В	100 В	230 В
	60	20	10
Передающее число импульсного телеметрического входа, имп./квт·ч	5000		
Количество индицируемых разрядов индикатора	8		
Скорость обмена информацией, бит/с:			
по интерфейсу RS-485	38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600		
по оптопорту	9600		
по интерфейсу CAN	250000		
Сохранность данных при прерывании питания, лет	10 в выключенном состоянии при температуре 50°C		
Помехоустойчивость:	ГОСТ Р 52320-2005		
к электростатическим разрядам	ГОСТ Р 51317.4.2-99 (степень жесткости 4)		
к наносекундным импульсным помехам	ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (степень жесткости 4)		
к микросекундным импульсным помехам большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99 (степень жесткости 4)		
к радиочастотному электромагнитному полю	ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (степень жесткости 4)		
к колебательным затухающим помехам	ГОСТ Р 51317.4.12-99 (степень жесткости 3)		
к кондуктивным помехам	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (степень жесткости 3)		
Защита информации	два уровня доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов		
Самодиагностика	циклическая, непрерывная		
Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +60		
Межповерочный интервал, лет	12		
Средняя наработка до отказа, часов	140000		
Средний срок службы, лет	30		
Масса, кг	не более 1,5		
Габаритные размеры, мм	170×325×77		

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ЧИСЛО КАНАЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ	ИНТЕРФЕЙС
СЭТ-1М.01М	1	RS-485, оптопорт
СЭТ-1М.01М.01	2	RS-485, оптопорт
СЭТ-1М.01М.04	1	CAN, оптопорт
СЭТ-1М.01М.05	2	CAN, оптопорт
СЭТ-1М.01М.06	1	RS-485, оптопорт, CAN
СЭТ-1М.01М.07	2	RS-485, оптопорт, CAN

Примечание – Базовым вариантом исполнения является счетчик СЭТ-1М.01М.07.