

СЭТ-1М.01М

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

Электросчетчики могут эксплуатироваться на электроподвижном составе переменного тока, работающего в тяговом режиме и в режиме рекуперации.

Счетчики предназначены для работы автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ), автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), автоматизированных систем регистрации параметров движения и автоведения переменного тока (РПДА ПТ).



НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА

Соответствие ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ 31818.11-2012, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011

Декларация о соответствии ТС № RU Д-RU.АГ78.В.12196

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.011.A №56410

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА

- Три равноприоритетных, независимых, изолированных интерфейса связи: RS-485, CAN и оптический интерфейс.
- По интерфейсам связи RS-485 и оптопорту счетчики электроэнергии поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол.
- Четыре объединенных по плюсу испытательных выходов.
- Возможность трансформаторного подключения к сети по току и трансформаторного или непосредственного подключения по напряжению.
- Доступ к параметрам и данным электросчетчика со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и программирование.
- Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой и недоступны без вскрытия пломб.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: fzn@nt-rt.ru || Сайт: <http://frunze.nt-rt.ru/>

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА

Подключение электросчетчиков к сети

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

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

При отдельном включении цепей измерения и питания индикаторы счетчиков электроэнергии и интерфейсы связи функционируют при наличии напряжения питания и отсутствии напряжения в измерительной цепи.

Учет энергии

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

Измерение параметров сети

Счетчики электроэнергии 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 электросчетчика.

Испытательные выходы и вход включения режима поверки

В счетчиках электроэнергии функционируют четыре объединенных по плюсу испытательных выходов основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (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 электроэнергии имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин, одну (для одноканальных счетчиков) или две (для двухканальных счетчиков) кнопки управления режимами индикации.

Электросчетчики 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.

В режиме индикации вспомогательных параметров счетчики электроэнергии позволяют отображать на индикаторе данные вспомогательных режимов измерения:

- активную мощность, Вт;
- реактивную мощность, вар;
- полную мощность, ВА;
- напряжение, В;
- ток, А;

- частоту сети, Гц;
- коэффициент мощности;
- температуру внутри электросчетчика, °С.

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

Интерфейсы связи

Электросчетчики 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 электросчетчика.

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

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

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

- серийного номера и даты выпуска электросчетчика;
- сетевого адреса;
- номера локомотива и номера секции (наименование точки учета);
- текущего значения коэффициента трансформации;
- учтенной 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 электросчетчика;
- версии программного обеспечения электросчетчика;
- слова состояния электросчетчика;
- программируемых флагов;
- варианта исполнения электросчетчика;
- режима индикации и периода выдачи данных на индикатор;
- скорости обмена по CAN и периода выдачи данных в CAN;
- скорости обмена по RS-485;
- идентификации электросчетчика;
- конфигурации испытательных выходов.

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

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

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА

| Наименование величины | Значение |
|---|---|
| Номинальный (максимальный) ток, А | 5 (10) |
| Максимальный ток в течение 0,5 с, А | 200 |
| Ток чувствительности, мА | 5 |
| Номинальное напряжение измерения и питания переменного тока, 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 |
| Пределный рабочий диапазон напряжений измерения и питания, В | от 0 до 440 |
| Номинальная частота сети, Гц | 50 |
| Рабочий диапазон частот сети, Гц | от 47,5 до 52,5 |
| Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: | |
| активной энергии | 0,5S |
| реактивной энергии | 1 |
| 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 $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi=1$; $\pm 0,6$ при $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi=0,5$; $\pm 1,0$ при $0,01I_{ном} \leq I < 0,05I_{ном}$, $\cos\varphi=1$; $\pm 1,0$ при $0,02I_{ном} \leq I < 0,05I_{ном}$, $\cos\varphi=0,5$; $\pm 1,0$ при $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi=0,25$ |
| реактивной мощности ($\sin\varphi=0,5$, $\sin\varphi=0,25$ при индуктивной и емкостной нагрузках), δ_Q | $\pm 1,0$ при $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$, $\sin\varphi=1$; $\pm 1,0$ при $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$, $\sin\varphi=0,5$; $\pm 1,5$ при $0,01I_{ном} \leq I < 0,05I_{ном}$, $\sin\varphi=1$; $\pm 1,5$ при $0,02I_{ном} \leq I < 0,05I_{ном}$, $\sin\varphi=0,5$; $\pm 1,5$ при $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$, $\sin\varphi=0,25$ |
| 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 $I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$; $\pm \left[0,9 + 0,02 \left(\frac{I_{ном}}{I} - 1 \right) \right]$ при $0,01I_{ном} \leq I \leq I_{ном}$ |
| частоты, δ_f | $\pm 0,05$ в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц |

| | | | |
|--|--|-------------|-------------|
| коэффициента активной мощности, $\delta_{кр}$ | $(\delta_p + \delta_s)$ | | |
| Средний температурный коэффициент в диапазоне температур от минус 40 до плюс 60°C, %/K, при измерении: | | | |
| активной энергии и мощности | $\pm 0,03$ при $0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi = 1$; | | |
| | $\pm 0,05$ при $0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi = 0,5$ | | |
| реактивной энергии и мощности | $\pm 0,05$ при $0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$, $\sin\varphi = 1$; | | |
| | $\pm 0,07$ при $0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$, $\sin\varphi = 0,5$ | | |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения частоты, напряжения и тока в диапазоне температур от минус 40 до плюс 60°C, δ_{td} , % | $\pm 0,05 \delta_d (t - t_n)$, где δ_d – пределы допускаемой основной погрешности измеряемой величины, t – температура рабочих условий, t_n – температура нормальных условий | | |
| Начальный запуск | < 1,5 с (после подачи напряжения) | | |
| Время установления рабочего режима | 5 секунд (после начального запуска) | | |
| Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, ВА | не более 0,1 | | |
| Активная (полная) мощность, потребляемая цепью напряжения и питания при совместном включении, Вт (ВА) | не более 2(4) | | |
| Ток потребления по цепи питания при раздельном включении цепей измерения и питания от источника постоянного тока, не более, мА | 35 В 60 | 100 В 20 | 230 В 10 |
| Входное сопротивление цепи измерения напряжения | 1 МОм (при раздельном питании) | | |
| Жидкокристаллический индикатор: | | | |
| число индицируемых разрядов | 8 | | |
| цена единицы младшего разряда при отображении энергии и коэффициентах трансформации равных 1, кВт•ч (квар•ч) | 0,01 | | |
| Скорость обмена информацией, бит/с: | | | |
| по интерфейсу RS-485 | 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600 | | |
| по оптопорту | 9600 | | |
| по интерфейсу CAN | 250000 | | |
| Помехозащита | по ГОСТ Р 51318.22-2006 для оборудования класса Б | | |
| Сохранность данных при отключении питания | 10 лет в выключенном состоянии при температуре 50 °C | | |
| Защита информации | Два уровня доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов | | |
| Самодиагностика | Циклическая, непрерывная | | |

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Средняя наработка до отказа, часов | 140000 |
| Средний срок службы, лет | 30 |
| Среднее время восстановления, часов | 2 |
| Межповерочный интервал, лет | 12 |
| Рабочие условия эксплуатации: | |
| температура окружающего воздуха, °С | от -40 до +60 |
| относительная влажность, % | до 100 при 25 °С |
| давление, кПа (мм.рт.ст.) | от 70 до 106,7 (от 537 до 800) |
| Габаритные размеры, мм | 170x325x77 |
| Масса, кг | не более 1,5 |

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКОВ

| Условное обозначение электросчетчика | 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 |

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

| | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Архангельск (8182)63-90-72 | Казань (843)206-01-48 | Новокузнецк (3843)20-46-81 | Смоленск (4812)29-41-54 |
| Астана +7(7172)727-132 | Калининград (4012)72-03-81 | Новосибирск (383)227-86-73 | Сочи (862)225-72-31 |
| Астрахань (8512)99-46-04 | Калуга (4842)92-23-67 | Омск (3812)21-46-40 | Ставрополь (8652)20-65-13 |
| Барнаул (3852)73-04-60 | Кемерово (3842)65-04-62 | Орел (4862)44-53-42 | Сургут (3462)77-98-35 |
| Белгород (4722)40-23-64 | Киров (8332)68-02-04 | Оренбург (3532)37-68-04 | Тверь (4822)63-31-35 |
| Брянск (4832)59-03-52 | Краснодар (861)203-40-90 | Пенза (8412)22-31-16 | Томск (3822)98-41-53 |
| Владивосток (423)249-28-31 | Красноярск (391)204-63-61 | Пермь (342)205-81-47 | Тула (4872)74-02-29 |
| Волгоград (844)278-03-48 | Курск (4712)77-13-04 | Ростов-на-Дону (863)308-18-15 | Тюмень (3452)66-21-18 |
| Вологда (8172)26-41-59 | Липецк (4742)52-20-81 | Рязань (4912)46-61-64 | Ульяновск (8422)24-23-59 |
| Воронеж (473)204-51-73 | Магнитогорск (3519)55-03-13 | Самара (846)206-03-16 | Уфа (347)229-48-12 |
| Екатеринбург (343)384-55-89 | Москва (495)268-04-70 | Санкт-Петербург (812)309-46-40 | Хабаровск (4212)92-98-04 |
| Иваново (4932)77-34-06 | Мурманск (8152)59-64-93 | Саратов (845)249-38-78 | Челябинск (351)202-03-61 |
| Ижевск (3412)26-03-58 | Набережные Челны (8552)20-53-41 | Севастополь (8692)22-31-93 | Череповец (8202)49-02-64 |
| Иркутск (395) 279-98-46 | Нижний Новгород (831)429-08-12 | Симферополь (3652)67-13-56 | Ярославль (4852)69-52-93 |

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: fzn@nt-rt.ru || Сайт: <http://frunze.nt-rt.ru/>