



## СЧЕТЧИКИ ТРЕХФАЗНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ



### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики предназначены для измерения и многотарифного учета активной и реактивной электрической энергии (в том числе и с учетом потерь), ведения массивов профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования (в том числе и с учетом потерь), фиксации максимумов мощности, измерения параметров трехфазной сети и параметров качества электрической энергии.

Счетчики могут применяться как средство коммерческого или технического учета электрической энергии в бытовом и мелко-моторном секторах, на предприятиях промышленности и в энергосистемах, осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоках.

Счетчики могут использоваться как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электрической энергии (АИИС КУЭ), а также в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

### НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Соответствие ГОСТ Р 52320-2005,  
ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005.

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

# СЭТ-4ТМ.03М СЭТ-4ТМ.02М

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Расширенный диапазон по напряжению  $3 \times (57,7-115)/(100-200)$  или  $3 \times (120-230)/(208-400)$  В.
- ▶ Улучшенные показатели надежности (отсутствие электролитических конденсаторов).
- ▶ Резервное питание от источника переменного или постоянного тока напряжением от 100 до 265 В.
- ▶ Независимые равноприоритетные каналы связи:
  - два RS-485 и оптический интерфейс (СЭТ-4ТМ.03М);
  - один RS-485 и оптический интерфейс (СЭТ-4ТМ.02М).
- ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02 – совместимый протокол обмена с возможностью расширенной адресации.
- ▶ Четыре конфигурируемых изолированных испытательных выхода.
- ▶ Два конфигурируемых цифровых входа.
- ▶ Встроенные часы реального времени с высокой точностью хода (значительно лучше 0,5 с/сутки).

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

#### Тарификация и учет энергии

Ведение архивов тарифицированной учтенной энергии и нетарифицированной энергии с учетом потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе (активной, реактивной прямого и обратного направления и 4-квadrантной реактивной - восемь каналов):

- ▶ всего от сброса (нарастающий итог);
- ▶ за текущие и предыдущие календарные сутки;
- ▶ на начало текущих и предыдущих календарных суток;

- ▶ за каждые предыдущие календарные сутки глубиной до 30 дней;
- ▶ на начало каждых предыдущих календарных суток глубиной до 30 дней;
- ▶ за текущий месяц и двенадцать предыдущих календарных месяцев;
- ▶ на начало текущего месяца и двенадцати предыдущих календарных месяцев;
- ▶ за текущий и предыдущий календарный год;
- ▶ на начало текущего и предыдущего календарного года.

Тарификатор:

- ▶ восемь тарифов (Т1-Т8);
- ▶ восемь типов дней (понедельник, вторник, среда, четверг, пятница, суббота, воскресенье, праздник);
- ▶ двенадцать сезонов (на каждый месяц года);
- ▶ дискрет тарифной зоны составляет 10 минут, чередование тарифных зон в сутках – до 144;
- ▶ используется расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

## Продолжительности нагрузки

Счетчики ведут три независимых массива профиля мощности (активной, реактивной прямого и обратного направления, в том числе и с учетом потерь):

- ▶ время интегрирования от 1 до 60 минут (без учета потерь);
- ▶ время интегрирования от 1 до 30 минут (с учетом потерь);
- ▶ глубина хранения каждого массива 113 суток при времени интегрирования 30 минут.

## Регистрация максимумов мощности нагрузки

Фиксация утренних и вечерних максимумов по каждому массиву профиля мощности (активной, реактивной прямого и обратного направления) с использованием двенадцатисезонного расписания максимумов:

- ▶ интервальные максимумы (в интервале времени между сбросами);
- ▶ месячные максимумы (за текущий месяц и двенадцать предыдущих календарных месяцев).

## Измерение параметров электрической сети и вспомогательных параметров по каждой фазе и сумме фаз:

- ▶ активной, реактивной и полной мощности;
- ▶ активной и реактивной мощности потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе;
- ▶ коэффициента мощности;
- ▶ частоты сети;
- ▶ фазных, межфазных напряжений и напряжения прямой последовательности;
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой фазных и межфазных напряжений;
- ▶ коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательностям;

- ▶ тока;
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой токов;
- ▶ коэффициентов несимметрии тока по нулевой и обратной последовательностям;
- ▶ текущего времени, даты и температуры.

## Измерение параметров качества электрической энергии:

- ▶ установившееся отклонение фазных, межфазных напряжений, напряжения прямой последовательности и частоты сети с нормированными метрологическими характеристиками в соответствии с требованиями ГОСТ 13109-97;
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой фазных и межфазных напряжений, коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательностям с ненормированными метрологическими характеристиками;
- ▶ автоматический контроль и регистрация выхода параметров сети за установленные пределы.

## Испытательные выходы

Счетчики имеют четыре независимых испытательных выхода. Каждый выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета электрической энергии (активной, реактивной прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной, в том числе и с учетом потерь);
- ▶ сигнала превышения установленного порога мощности;
- ▶ сигнала телеуправления;
- ▶ сигнала контроля точности хода часов.

## Цифровые входы

Счетчики имеют два цифровых входа, каждый из которых может конфигурироваться:

- ▶ как вход для управления режимами телеметрии (А или В) от внешнего напряжения;
- ▶ как счетный вход для счета импульсов от внешних датчиков по переднему, заднему или обоим фронтам с фиксацией в архивах;
- ▶ как вход телесигнализации с ведением журнала измененного состояния входа.

## Журналы счетчиков

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электричества, журналы превышения порога мощности, а также статусный журнал.

## Интерфейсы связи

Счетчики позволяют производить программирование, перепрограммирование, управление и считывание параметров и данных через интерфейсы связи RS-485 и оптический порт.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ                                                                                                                                              | ЗНАЧЕНИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                             |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении:                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                             |                      |
| активной энергии                                                                                                                                                   | 0,2S или 0,5S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                             |                      |
| реактивной энергии                                                                                                                                                 | 0,5 или 1,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                             |                      |
| Номинальное напряжение, В                                                                                                                                          | 3x(57,7-115)/(100-200), 3x(120-230)/(208-400)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                             |                      |
| Диапазон рабочих напряжений счетчиков, В:                                                                                                                          | от 0,8U <sub>НОМ</sub> до 1,15U <sub>НОМ</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                             |                      |
| с U <sub>НОМ</sub> =3x(57,7-115)/(100-200)                                                                                                                         | 3x(46-132)/(80-230)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                             |                      |
| с U <sub>НОМ</sub> =3x(120-230)/(208-400)                                                                                                                          | 3x(96-265)/(166-460)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                             |                      |
| Номинальный (максимальный) ток, А                                                                                                                                  | 1(2) или 5(10)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                             |                      |
| Стартовый ток (чувствительность), мА                                                                                                                               | 1 или 5 (0,001I <sub>НОМ</sub> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                             |                      |
| Номинальная частота, Гц                                                                                                                                            | 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                             |                      |
| Диапазон рабочих частот, Гц                                                                                                                                        | от 47,5 до 52,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                             |                      |
| Пределы допускаемой основной погрешности измерения, %:                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                             |                      |
| активной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках в зависимости от класса точности 0,2S или 0,5S), δ <sub>p</sub> | ±0,2 или ±0,5 при 0,05I <sub>НОМ</sub> ≤ I ≤ I <sub>МАКС</sub> cosφ=1<br>±0,3 или ±0,6 при 0,05I <sub>НОМ</sub> ≤ I ≤ I <sub>МАКС</sub> cosφ=0,5<br>±0,4 или ±1,0 при 0,01I <sub>НОМ</sub> ≤ I < 0,05I <sub>НОМ</sub> cosφ=1<br>±0,5 или ±1,0 при 0,02I <sub>НОМ</sub> ≤ I < 0,05I <sub>НОМ</sub> cosφ=0,5<br>±0,5 или ±1,0 при 0,05I <sub>НОМ</sub> ≤ I ≤ I <sub>МАКС</sub> cosφ=0,25 |                      |                             |                      |
| реактивной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках в зависимости от класса точности 0,5 или 1), δ <sub>q</sub>   | ±0,5 или ±1,0 при 0,05I <sub>НОМ</sub> ≤ I ≤ I <sub>МАКС</sub> sinφ=1<br>±0,6 или ±1,0 при 0,05I <sub>НОМ</sub> ≤ I ≤ I <sub>МАКС</sub> sinφ=0,5<br>±1,0 или ±1,5 при 0,01I <sub>НОМ</sub> ≤ I < 0,05I <sub>НОМ</sub> sinφ=1<br>±1,0 или ±1,5 при 0,02I <sub>НОМ</sub> ≤ I < 0,05I <sub>НОМ</sub> sinφ=0,5<br>±1,0 или ±1,5 при 0,05I <sub>НОМ</sub> ≤ I ≤ I <sub>МАКС</sub> sinφ=0,25 |                      |                             |                      |
| полной мощности, δ <sub>s</sub>                                                                                                                                    | δ <sub>s</sub> =δ <sub>q</sub> (аналогично реактивной мощности)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                             |                      |
| напряжения (фазного, межфазного, прямой последовательности и их усредненных значений), δ <sub>u</sub>                                                              | δ <sub>u</sub> =±0,4 в диапазоне рабочих напряжений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                             |                      |
| тока, δ <sub>i</sub>                                                                                                                                               | ±0,4 при I <sub>НОМ</sub> ≤ I ≤ I <sub>МАХ</sub><br>δ <sub>i</sub> = ± [ 0.4 + 0.02( I <sub>НОМ</sub> / I <sub>x</sub> - 1 ) ]<br>при 0,01I <sub>НОМ</sub> ≤ I ≤ I <sub>НОМ</sub>                                                                                                                                                                                                      |                      |                             |                      |
| частоты сети и ее усредненного значения, δ <sub>f</sub>                                                                                                            | ±0,05 в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                             |                      |
| Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сутки                                                         | ±0,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                             |                      |
| Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, В·А                                                                                         | 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                             |                      |
| Активная (полная) мощность, потребляемая параллельной цепью напряжения, не более, Вт(В·А)                                                                          | Номинальное фазное напряжение счетчика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                             |                      |
|                                                                                                                                                                    | 57,7 В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 115 В                | 120 В                       | 230 В                |
| Максимальный ток, потребляемый от резервного источника питания переменного и постоянного тока в диапазоне напряжений от 100 до 265 В, мА                           | 0,8 (1,0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,0 (1,5)            | 1,0 (1,5)                   | 1,5 (2,5)            |
|                                                                                                                                                                    | =100 В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | =265 В               | ~100 В                      | ~265 В               |
| Передаточное число, имп./((кВт·ч), имп./((квар·ч):                                                                                                                 | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15                   | 45                          | 28                   |
|                                                                                                                                                                    | U <sub>НОМ</sub> (57,7-115)В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      | U <sub>НОМ</sub> (120-230)В |                      |
| режим испытательных выходов (А)                                                                                                                                    | I <sub>НОМ</sub> =1А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | I <sub>НОМ</sub> =5А | I <sub>НОМ</sub> =1А        | I <sub>НОМ</sub> =5А |
| режим испытательных выходов (В)                                                                                                                                    | 25000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5000                 | 6250                        | 1250                 |
| режим испытательных выходов (С)                                                                                                                                    | 800000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 160000               | 200000                      | 40000                |
| Количество индицируемых разрядов индикатора                                                                                                                        | 12800000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2560000              | 3200000                     | 640000               |
| Скорость обмена информацией, бит/с:                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                             |                      |
| по оптическому порту                                                                                                                                               | 9600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                             |                      |
| по интерфейсам RS-485                                                                                                                                              | 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                             |                      |
| Сохранность данных при прерываниях питания, лет:                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                             |                      |
| информации                                                                                                                                                         | более 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                             |                      |
| внутренних часов                                                                                                                                                   | не менее 10 (питание от литиевой батареи)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                             |                      |
| Помехоустойчивость:                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                             |                      |
| к электростатическим разрядам                                                                                                                                      | ГОСТ Р 52320-2005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |                             |                      |
| к наносекундным импульсным помехам                                                                                                                                 | ГОСТ Р 51317.4.2-99 (степень жесткости 4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                             |                      |
| к микросекундным импульсным помехам большой энергии                                                                                                                | ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (степень жесткости 4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                             |                      |
| к радиочастотному электромагнитному полю                                                                                                                           | ГОСТ Р 51317.4.5-99 (степень жесткости 4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                             |                      |
| к колебательным затухающим помехам                                                                                                                                 | ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (степень жесткости 4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                             |                      |
| к кондуктивным помехам                                                                                                                                             | ГОСТ Р 51317.4.12-99 (степень жесткости 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                             |                      |
|                                                                                                                                                                    | ГОСТ Р 51317.4.6-99 (степень жесткости 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                             |                      |

| НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ              | ЗНАЧЕНИЕ                                                                    |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Защита информации                  | два уровня доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов |
| Самодиагностика                    | циклическая, непрерывная                                                    |
| Диапазон рабочих температур, °C    | от -40 до +60                                                               |
| Межповерочный интервал, лет        | 12                                                                          |
| Средняя наработка до отказа, часов | 140000                                                                      |
| Средний срок службы, лет           | 30                                                                          |
| Масса, кг                          | 1,6                                                                         |
| Габаритные размеры, мм             | 330x170x80,2                                                                |

## ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА

| УСЛОВНОЕ<br>ОБОЗНАЧЕНИЕ<br>СЧЕТЧИКА | НОМИНАЛЬНЫЙ<br>(МАКС.) ТОК, А | НОМИНАЛЬНОЕ<br>НАПРЯЖЕНИЕ, В | КЛАСС ТОЧНОСТИ<br>ПРИ ИЗМЕРЕНИИ<br>АКТИВНОЙ/<br>РЕАКТИВНОЙ<br>ЭНЕРГИИ | КОЛИЧЕСТВО<br>ИНТЕРФЕЙСОВ<br>RS-485 | НАЛИЧИЕ<br>РЕЗЕРВНОГО<br>БЛОКА<br>ПИТАНИЯ |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|
| СЭТ-4ТМ.03М                         | 5(10)                         | 3x(57,7-115)/(100-200)       | 0,2 S/0,5                                                             | 2                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.03М.01                      | 5(10)                         |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 2                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.02М.02                      | 5(10)                         |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 1                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.02М.03                      | 5(10)                         |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 1                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.03М.04                      | 5(10)                         |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 2                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.03М.05                      | 5(10)                         |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 2                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.02М.06                      | 5(10)                         |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 1                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.02М.07                      | 5(10)                         |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 1                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.03М.08                      | 5(10)                         | 3x(120-230)/(208-400)        | 0,2 S/0,5                                                             | 2                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.03М.09                      | 5(10)                         |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 2                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.02М.10                      | 5(10)                         |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 1                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.02М.11                      | 5(10)                         |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 1                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.03М.12                      | 5(10)                         |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 2                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.03М.13                      | 5(10)                         |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 2                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.02М.14                      | 5(10)                         |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 1                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.02М.15                      | 5(10)                         |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 1                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.03М.16                      | 1(2)                          | 3x(57,7-115)/(100-200)       | 0,2 S/0,5                                                             | 2                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.03М.17                      | 1(2)                          |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 2                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.02М.18                      | 1(2)                          |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 1                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.02М.19                      | 1(2)                          |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 1                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.03М.20                      | 1(2)                          |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 2                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.03М.21                      | 1(2)                          |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 2                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.02М.22                      | 1(2)                          |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 1                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.02М.23                      | 1(2)                          |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 1                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.03М.24                      | 1(2)                          | 3x(120-230)/(208-400)        | 0,2 S/0,5                                                             | 2                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.03М.25                      | 1(2)                          |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 2                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.02М.26                      | 1(2)                          |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 1                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.02М.27                      | 1(2)                          |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 1                                   | есть                                      |
| СЭТ-4ТМ.03М.28                      | 1(2)                          |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 2                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.03М.29                      | 1(2)                          |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 2                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.02М.30                      | 1(2)                          |                              | 0,2 S/0,5                                                             | 1                                   | нет                                       |
| СЭТ-4ТМ.02М.31                      | 1(2)                          |                              | 0,5 S/1,0                                                             | 1                                   | нет                                       |