



# СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ – ИЗМЕРИТЕЛЬ ПКЭ **TE3000**

**СПОДЭС (DLMS/COSEM)**

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- Многотарифный учет активной и реактивной энергии в двух направлениях и четырехквadrантной реактивной энергии (восемь каналов учета).
- Измерение и учет нетарифицированной активной и реактивной энергии с учетом потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе.
- Ведение двух независимых массивов профиля мощности нагрузки базовой структуры (в том числе и с учетом потерь) для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут (4 канала). Глубина хранения 170 суток при времени интегрирования 60 минут.
- Ведение двух независимых массивов профиля параметров с возможностью конфигурирования количества, типа и формата хранения профилируемых параметров (от 1 до 48 каналов). Глубина хранения первого массива для 8 профилируемых параметров 910 суток при времени интегрирования 60 минут. Глубина хранения второго массива для 40 профилируемых параметров (ПКЭ) 150 суток при времени интегрирования 10 минут.
- Регистрация максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления, в том числе с учетом потерь) по каждому базовому массиву профиля с использованием двенадцати сезонного расписания утренних и вечерних максимумов.
- Измерение параметров трехфазной электрической сети.
- Измерение и непрерывный мониторинг параметров качества электрической энергии (ПКЭ) с ведением статистики показателей качества и формированием суточных протоколов глубиной до 40 суток.

Счетчик ведет архивы тарифицированной учетной энергии, нетарифицированной энергии с учетом потерь и нетарифицированный пофазный учет (активной, реактивной энергии прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной энергии), а также учет числа импульсов, поступающих от внешних устройств по цифровым входам:

- всего от сброса (нарастающий итог);
- за текущий год и 9 предыдущих лет;
- на начало текущего года и 10 предыдущих лет;
- за текущий месяц и 35 предыдущих месяцев;
- на начало текущего и 36 предыдущих месяцев;
- за текущие сутки и 123 предыдущих дня;
- на начало текущих суток и 124 предыдущих дня.

Счетчик может применяться как средство коммерческого или технического учета электрической энергии на предприятиях промышленности и в энергосистемах, осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоков, производить мониторинг качества электроэнергии в точке измерения.

В части метрологических характеристик счетчик соответствует требованиям:

- ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной энергии и мощности прямого и обратного направления для классов точности 0,2S и 0,5S;
- ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления для класса точности 1 и для класса точности 0,5 по ТУ;
- ГОСТ 30804.4.30-2013 при измерении показателей качества электрической энергии для класса измерений S;
- ГОСТ 30804.4.7-2013 при измерении гармоник и интергармоник для класса точности II.

Счетчик может работать в режиме непрерывного мониторинга качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 33073-2014 по следующим показателям:

- отрицательное и положительное отклонение фазных (или междуфазных) напряжений;
- отклонение частоты;
- коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности;
- суммарных коэффициентов гармонических составляющих фазных (или междуфазных) напряжения;
- коэффициентов гармонических составляющих фазных (или междуфазных) напряжений порядка  $n$  ( $n=2-40$ );
- коэффициентов интергармонических составляющих фазных (или междуфазных) напряжений порядка  $n$  ( $n=1-39$ );
- характеристики провалов, прерываний напряжения и перенапряжений.

Счетчик ведет статистические таблицы данных ПКЭ в соответствии с ГОСТ 32144-2013 с формированием протокола испытаний по ГОСТ 33073-2014.

Счетчик ведет измерения с временем интегрирования 3 секунды (объединение 15 результатов измерения на интервале 200 мс) следующих параметров тока:

- коэффициенты несимметрии тока по обратной и нулевой последовательности;
- суммарных коэффициентов гармонических составляющих токов;
- коэффициентов гармонических составляющих токов порядка  $n$  ( $n=2-40$ );
- коэффициентов интергармонических составляющих токов порядка  $n$  ( $n=1-39$ ).

Счетчик имеет интерфейсы связи и предназначен для работы как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) В счетчике функционируют четыре встроенных равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейса связи:

- оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107-2011;
- два интерфейса RS-485;
- Ethernet (опционально).

Счетчик через любой интерфейс связи поддерживает следующие протоколы обмена:

- ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02 – совместимый протокол;
- СПОДЭС (DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC;
- WRAPPER (DLMS/COSEM, СПОДЭС);
- ModBus RTU и ModBus TCP;
- канальный пакетный протокол системы «Пирамида».

В счетчик могут быть установлены сменные дополнительные интерфейсные модули для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через сети: PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, Wi-Fi, RF. При этом счетчик выполняет функцию коммутатора, к его интерфейсу RS-485 могут быть подключены другие счетчики объекта без дополнительных интерфейсных модулей, образуя локальную сеть объекта с возможностью удаленного доступа к каждому счетчику объекта.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- Цифровая обработка входных аналоговых сигналов с применением быстрого преобразования Фурье.
- Расширенный диапазон номинальных и рабочих напряжений:  $3 \times (46-138) / (80-240)$  В или  $3 \times (96-276) / (166-480)$  В. Возможность работы при предельных напряжениях до 440 В.
- Резервное питание от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 90 до 276 В и предельном напряжении 440 В.
- Электронные энергонезависимые пломбы крышки корпуса и крышки зажимов с фиксацией времени вскрытия в журнале событий.
- Датчик магнитного поля повышенной индукции с индикацией факта воздействия на ЖКИ и фиксацией времени воздействия в журнале событий.
- ЖКИ с подсветкой и полем для индикации OBIS-кодов.
- Конфигурирование для работы в однонаправленном режиме (учет по модулю) и реверсном режиме (учет со сменой знака направления) без переключения токовых цепей.
- Конфигурирование для работы в режиме двухэлементного счетчика при включении по схеме Арона.
- Ведение журналов событий, журналов ПКЭ, журналов провалов и перенапряжений, журнала прерывания напряжения, журналов превышения порога мощности и статусного журнала.
- Непрерывная, циклическая самодиагностика с записью результата в статусный журнал.
- Формирование сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям.
- Два конфигурируемых цифровых входа с функцией телесигнализации или учета числа импульсов от внешних датчиков.
- Два конфигурируемых испытательных выхода с функцией формирования сигналов телеметрии, сигналов телеуправления и сигнала управления нагрузкой.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении в соответствии с вариантом исполнения:	
активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012	0,2S или 0,5S
реактивной энергии по ФРДС 411152.005ТУ	0,5
реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1,0
Номинальный (максимальный) ток, А	1 (2) или 5 (10)
Максимальный ток в течение 0.5 с, А	20I <sub>номк</sub>
Стартовый ток (чувствительность) (0,001I <sub>ном</sub> ), мА	1 или 5
Диапазон номинальных напряжений (Uном), В	3x(57,7-115)/(100-200) или 3x(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжений от 0,8Uном до 1,2Uном, В:	
для счетчиков с Uном 3x(57,7-115)/(100-200)В	3x(46-138)/(80-240)
для счетчиков с Uном 3x(120-230)/(208-400) В	3x(96-276)/(166-480)
Предельный диапазон напряжений фаза – ноль, В	от 0 до 440 в двух любых фазах
Рабочий диапазон входного напряжения резервного источника питания (переменного или постоянного тока), В	от 90 до 276
Предельный диапазон входного напряжений резервного источника питания (переменного или постоянного тока), В	от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Рабочий диапазон частот, Гц	от 42,5 до 57,5
Диапазон измерения отклонения частоты от 50 Гц, Гц	от -7,5 до +7,5
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения счетчика, при отсутствии резервного питания, Вт (В·А), не более:	
57,7 В	1,1 (1,2)
115 В	1,2 (1,3)
120 В	1,2 (1,3)
230 В	1,6 (1,8)
При работе от источника резервного питания для каждой параллельной цепи напряжения:	
ток потребления, мА, не более	0,5
входное сопротивление, МОм	1
входная емкость, пФ	1500
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, В·А, не более	0,1
Максимальный ток потребления от резервного источника питания переменного и постоянного тока в диапазоне напряжений от 90 до 276 В, мА, не более:	
счетчики без дополнительного интерфейсного модуля	
= 90 В	35
= 276 В	15
~ 90 В	50
~ 276 В	20
счетчики с дополнительным интерфейсным модулем (ток 200 мА)	
= 90 В	80
= 276 В	30
~ 90 В	90
~ 276 В	40
Скорость обмена информацией:	
по оптическому порту, бит/с	9600, нечет, фиксированная
по интерфейсам RS-485, бит/с	115200, 76800, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
по Ethernet, Мбит/с	10, 100 (спецификация 100 Base-T, 4 порта клиент/сервер TCP/IP)
Тарификатор (активное и пассивное тарифное расписание):	
число тарифов	8
число тарифных зон в сутках с дискретностью 10 мин	144
число типов дней	8
число сезонов	12
Сохранность данных при прерываниях питания, лет:	
информации, более	40
внутренних часов (питание от литиевой батареи), не менее	16
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Помехоэмиссия	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса Б
Помехоустойчивость:	
к электростатическим разрядам	ГОСТ 31818.11-2012, ТР ТС 020/2011 ГОСТ 30804.4.2-2013 (степ. жесткости 4);
к наносекундным импульсным помехам	ГОСТ 30804.4.4-2013 (степ. жесткости 4);
к микросекундным импульсным помехам большой энергии	СТБ МЭК 61000-4-5-2006, ГОСТ Р 51317.4.5-99 (степ. жесткости 4);
к радиочастотному электромагнитному полю	ГОСТ 30804.4.3-2013 (степ. жесткости 4);
к колебательным затухающим помехам	ГОСТ IEC 61000-4-12-2016 (ГОСТ 30804.4.12-2002) (степ. жесткости 3);
к кондуктивным помехам	СТБ IEC 61000-4-6-2009, ГОСТ Р 51317.4.6-99 (степ. жесткости 3)
к магнитному полю промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94 (степень жесткости 5)
к импульсному магнитному полю	ГОСТ 30336-95/ГОСТ Р 50649-94 (степень жесткости 5)

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60
относительная влажность при 30 °С, %	90
давление, кПа	от 70 до 106,7
Габаритные размеры, мм, не более	299x170x101
Масса, кг, не более	1,65
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка до отказа, ч	220000
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Интервал между поверками, лет	16

## ТИПЫ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01 (сеть 2G)
02	Модем PLC M-2.01T.01 (однофазный)
03	Модем PLC M-2.01T.02 (трехфазный)
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01 (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet M-3.01T.ZZ
06	Модем ISM M-4.01T.ZZ (430 МГц)
07	Модем ISM M-4.02T.ZZ (860 МГц)
08	Модем ISM M-4.03T.ZZ (2400 МГц)
09	Модем оптический M-5.01T.ZZ
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.ZZ
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01 (сеть 2G+3G+4G)
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01/1 (сеть 2G+4G)
13	Коммуникатор NB IoT TE101.01.01 (сеть 2G+4G NBIoT)
14	Модем LoRaWAN M-6.ZZT.ZZ
15	Модем Bluetooth M-7.ZZT.ZZ

### Примечания

1. ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля.

2. В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули, не приведенные в таблице со следующими характеристиками:

- при питании от внутреннего источника счетчика с напряжением 12 В потребляемый ток не должен превышать 200 мА;

- при питании от внешнего источника величина напряжения изоляции цепей интерфейса RS-485 модуля от цепей электропитания должна быть 4000 В (среднеквадратическое значение в течение 1 минуты).

## ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКС.) ТОК, А	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В	КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ АКТИВНОЙ/ РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ	НАЛИЧИЕ ИНТЕРФЕЙСА ETHERNET
TE3000.00	5(10)	3x(57,7-115)/(100-200)	0,2S/0,5	есть
TE3000.01	5(10)		0,5S/1,0	есть
TE3000.02	5(10)		0,2S/0,5	нет
TE3000.03	5(10)		0,5S/1,0	нет
TE3000.04	5(10)	3x(120-230)/(208-400)	0,2S/0,5	есть
TE3000.05	5(10)		0,5S/1,0	есть
TE3000.06	5(10)		0,2S/0,5	нет
TE3000.07	5(10)		0,5S/1,0	нет
TE3000.08	1(2)	3x(57,7-115)/(100-200)	0,2S/0,5	есть
TE3000.09	1(2)		0,5S/1,0	есть
TE3000.10	1(2)		0,2S/0,5	нет
TE3000.11	1(2)		0,5S/1,0	нет
TE3000.12	1(2)	3x(120-230)/(208-400)	0,2S/0,5	есть
TE3000.13	1(2)		0,5S/1,0	есть
TE3000.14	1(2)		0,2S/0,5	нет
TE3000.15	1(2)		0,5S/1,0	нет

\* Оптический интерфейс, два интерфейса RS-485, резервное питание присутствуют во всех вариантах исполнения счетчика.