

Алматы (7273)495-231	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Тверь (4822)63-31-35
Ангарск (3955)60-70-56	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тольятти (8482)63-91-07
Архангельск (8182)63-90-72	Иркутск (395)279-98-46	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)33-79-87
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Саранск (8342)22-96-24	Тюмень (3452)66-21-18
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Ульяновск (8422)24-23-59
Благовещенск (4162)22-76-07	Кемерово (3842)65-04-62	Ноябрьск (3496)41-32-12	Саратов (845)249-38-78	Улан-Удэ (3012)59-97-51
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Владивосток (423)249-28-31	Коломна (4966)23-41-49	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Владикавказ (8672)28-90-48	Кострома (4942)77-07-48	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Чебоксары (8352)28-53-07
Владимир (4922)49-43-18	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Челябинск (351)202-03-61
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Череповец (8202)49-02-64
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Петрозаводск (8142)55-98-37	Сургут (3462)77-98-35	Чита (3022)38-34-83
Воронеж (473)204-51-73	Курган (3522)50-90-47	Псков (8112)59-10-37	Сыктывкар (8212)25-95-17	Якутск (4112)23-90-97
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81		Тамбов (4752)50-40-97	Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

www.tenn.nt-rt.ru | | tfn@nt-rt.ru

Каталог продукции

компании ТЕХНОЭНЕРГО

СОДЕРЖАНИЕ

О КОМПАНИИ	3
СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ	
ТРЕХФАЗНЫЕ	
ТЕ3000	7
ТЕ2000	14
ПСЧ-4ТМ.06Т	23
СЭТ-4ТМ.03МТ, СЭТ-4ТМ.02МТ	30
СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М	35
ПСЧ-4ТМ.05МКТ	40
ПСЧ-4ТМ.05МК	46
ПСЧ-4ТМ.05МНТ	52
ПСЧ-4ТМ.05МН	59
ПСЧ-4ТМ.05МД	66
ОДНОФАЗНЫЕ	
ТЕ1000	71
СЭБ-1ТМ.04Т	78
СЭБ-1ТМ.03Т	84
КОММУНИКАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
Коммуникаторы серии ТЕ101	90
Коммуникаторы Wi-Fi серии ТЕ102.01	95
Коммуникаторы Wi-Fi серии ТЕ160	100
Модемы Ethernet серии М-3.01Т	105
Модемы PLC/ISM серии ТЕ103	108
Модемы PLC серии М-2.01Т	111
Модемы ISM серии М-4.03Т	114
Модемы ISM М-4.02Т	117
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
Терминалы серии ТЕ121	119
Терминалы серии Т-1	122
Устройство сопряжения УСТ-01Т	125
Устройство сопряжения оптическое УСО ТЕ001	126
Устройство сопряжения оптическое УСО-2Т	127
Преобразователь интерфейса ПИ-2Т	128
Устройство управления отключением нагрузки	130
КОМПОНЕНТЫ АИИС КУЭ	
Устройство сбора и передачи данных	131
Организация сбора информации со счетчиков электрической энергии	135

О КОМПАНИИ

ООО «ТЕХНОЭНЕРГО» — современное и динамично развивающееся предприятие, основанное в 2007 году. Компания занимается разработкой и производством многофункциональных счетчиков электроэнергии и коммуникационного оборудования. Производить широкую номенклатуру приборов позволяет наличие собственного специального конструкторского бюро по разработке изделий электронной техники, сборочно-монтажного, механообрабатывающего, инструментального производств, а также производства изделий из пластмассы. Готовая продукция проходит многоуровневую систему контроля и тестирования.

НАША КОМАНДА

На предприятии работают более 200 высококвалифицированных сотрудников, имеющих многолетний опыт по созданию электронных приборов и коммуникационного оборудования. Регулярное повышение квалификации и мониторинг рынка на предмет передовых технологий позволяют нам успешно решать все поставленные задачи.

Располагая собственными производством с необходимым оборудованием, большим ассортиментом высококачественных комплектующих и материалов, оснащенным складским комплексом, мы имеем возможность выполнять работу быстро и качественно.

В составе предприятия имеется специальное конструкторское бюро (СКБ) по разработке электронных приборов. СКБ специализируется на разработке изделий по следующим направлениям:

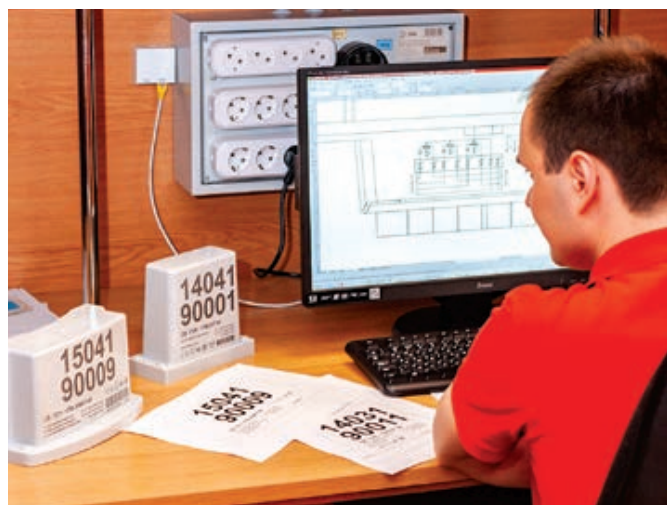
- ▶ электронные приборы учета электроэнергии бытового и промышленного назначения;
- ▶ коммуникационное оборудование для работы в сетях сотовой связи, радиосвязи и передачи информации по силовым электрическим сетям;
- ▶ цифровые измерительные приборы;
- ▶ нестандартное электронное оборудование.

В составе СКБ работают высококвалифицированные инженеры и техники различных специальностей (схемотехники, системотехники, математики, программисты, конструкторы, испытатели, метрологи и др.). Специалисты конструкторского бюро находятся в тесном контакте с потребителями, что позволяет учитывать их требования в разрабатываемых изделиях.

Рабочие места оснащены современной вычислительной техникой, измерительными приборами и испытательным оборудованием. Это позволяет проводить разработки на высоком техническом уровне за счет предварительного математического моделирования и макетирования, обеспечивать высокое качество создаваемых электронных приборов, используя отработку макетов и опытных образцов готовых изделий при их испытаниях на воздействие внешних факторов.

Специалисты СКБ при разработке конструкторской документации применяют сквозное автоматизированное проектирование и 3D-моделирование, что способствует значительному сокращению срока воплощения технической идеи в готовую продукцию.

СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО



СБОРОЧНО-МОНТАЖНОЕ ПРОИЗВОДСТВО



Оснащено современным оборудованием ведущих фирм: ASSEMBLION (ТОPAZ), DEK, NUTEC, TECHNOPRINT, VITRONICS, BTU.

В производстве используется технология поверхностного монтажа элементов. Единый комплекс работ (нанесение припойной пасты, автоматическая установка элементов, автоматическое оплавление пасты, загрузка заготовок и выгрузка продукции) выполняется с минимальным вмешательством операторов.

Комплекс работ

- ▶ SMD монтаж.
- ▶ THT монтаж.
- ▶ Установка BGA-компонентов.
- ▶ Сборка и монтаж в корпус.
- ▶ Тестирование и настройка готовых изделий.
- ▶ Подготовка THT-компонентов к монтажу.
- ▶ Разделка и опрессовка проводов.
- ▶ Термоциклирование печатных узлов.
- ▶ Испытание готовых изделий на вибростенде и высоковольтной пробойной установке.

ПЯТЬ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА

35 000 компонентов/час
на каждой линии

МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВО



Оснащено 3-х и 4-х координатными вертикальными и горизонтальными обрабатывающими центрами, токарными автоматами с приводным инструментом, многофункциональным листообрабатывающим комплексом на базе ПКР и листогибочного 5D прессы, широким парком универсального токарно-фрезерного оборудования, механическими прессами усилием от 6 до 100 тонн.

Комплекс работ

- ▶ Токарная обработка.
- ▶ Фрезерная обработка.
- ▶ Координатно-пробивные и листогибочные работы.
- ▶ Холодная штамповка.
- ▶ Электроэрозионная обработка.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ

40 000 шт.ч.
в год

Оснащено координатно-расточным, координатно-шлифовальным, электроэрозионным оборудованием и обрабатывающими центрами известных фирм: HERMLE, AVEA, AGIE, Sodick, Finetech.

Комплекс работ

- ▶ Проектирование и изготовление штампов и пресс-форм.
- ▶ Обработка:
 - токарная;
 - фрезерная;
 - плоскошлифовальная;
 - круглошлифовальная;
 - координатно-шлифовальная;
 - электроэрозионная (резка и прошивка).
- ▶ Изготовление технологической оснастки и деталей любой конфигурации.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ДО

10 000 н.ч.
в год

Производство, оснащенное оборудованием ведущих фирм-изготовителей: «JONWAY», «WINSBOR», «BOY», позволяет изготавливать изделия массой от 2 г до 3 кг с высочайшим качеством из различных материалов (полиамид, поликарбонат, дакрил и пр.)

Возможности

- ▶ Изготовление изделий из термосталей способом литья под давлением.
- ▶ Объем впрыска – от 2 г до 3 кг.
- ▶ Усилие смыкания – до 600 т.
- ▶ Бронированные шнеки, гидроаккумулятор.
- ▶ Применение термостатированных и горячеканальных пресс-форм.
- ▶ Возможность отливки изделий в многогнездные пресс-формы.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛАСТМАСС ДО

30 тонн
в месяц

Располагает парком универсальных станков и оборудования, позволяющим своими силами изготавливать стенды для регулировки, технологического прогона, электрического контроля выпускаемых изделий, различного рода нестандартных устройств и приспособлений, применяемых в основном производстве.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО



ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАССЫ



ПРОИЗВОДСТВО СПЕЦИАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ВЫПУСКАЕМАЯ ПРОДУКЦИЯ

- ▶ **Счетчики электроэнергии**
однофазные и трехфазные, многотарифные, многофункциональные, измерители ПКЭ.
- ▶ **Корпусные и встраиваемые модемы**
PLC, PLC/ISM, ISM, Ethernet.
- ▶ **Корпусные и встраиваемые коммуникаторы**
сетей мобильной связи 2G, 3G, 4G, NB-IoT, коммуникаторы Wi-Fi.
- ▶ **Терминалы управления и индикации**
счетчиков электрической энергии с расщепленной архитектурой.
- ▶ **Дополнительное оборудование**
(устройства сопряжения трехфазные и оптические, устройства управления отключением нагрузки, преобразователи интерфейса и др.).

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОДУКЦИИ И ОБОРУДОВАНИЯ

- ▶ Простота монтажа и пусконаладочных работ.
- ▶ Повышенная защита от несанкционированного доступа.
- ▶ Использование автономно или в составе АИИС КУЭ, АСДУ.
- ▶ Высокая надежность передачи данных.
- ▶ Гибкая конфигурация опроса.
- ▶ Масштабируемость.
- ▶ Высокий уровень технической поддержки при монтаже, запуске и эксплуатации оборудования.

КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

- ▶ Выпускаемые компанией приборы разработаны на основе передовых конструкторских решений с использованием современного оборудования и новейших методик.
- ▶ Каждый прибор проходит многоступенчатый контроль, необходимый для соблюдения всех производственных технологий и стандартов.
- ▶ Вся продукция компании имеет необходимые сертификаты и включена в государственный реестр средств измерений РФ.
- ▶ Система менеджмента качества отвечает требованиям стандарта ISO 9001:2015.



СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ ПКЭ

TE3000

ДОПУЩЕН К ПРИМЕНЕНИЮ НА ОБЪЕКТАХ ПАО «РОССЕТИ»

КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.22-2012 – 0,2S или 0,5S
- ▶ реактивной – 0,5*
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 – 1,0

НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:

1 [2] А или 5 [10] А

ДИАПАЗОН НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ:

3×[57,7-115]/(100-200) В или
3×[120-230]/(208-400) В

ВСТРОЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ:

оптопорт, 2xRS-485, Ethernet (опционально)

СМЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ:

PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, Ethernet, Wi-Fi

ПРОТОКОЛЫ:

- ▶ 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».

2xRS-485

Оптопорт

Ethernet

GSM

UMTS

LTE

NB-IoT

ZigBee

PLC

Wi-Fi

Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	220 000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет
Межповерочный интервал	16 лет

Интегрирование в ПК «Энергосфера», ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Пирамида 2.0», ПО «Пирамида-Сети», АСКУЭ «ЯЭнергетик», АИСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА», СПО МЕТРОСКОП.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.34.011.А №76001.

Декларация о соответствии

ЕАЭС № RU Д-РУ.АГ78.В.01239/19:

требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;

требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Соответствие требованиям №35-ФЗ от 26.03.2002 г., №261-ФЗ от 23.11.2009 г.,

с изменениями, внесенными Федеральным законом №522-ФЗ от 27.12.2018,

правил, утвержденным постановлением Правительства РФ №890 от 19.06.2020 г.

В части технических требований ПАО «Россети» к приборам учета счетчики соответствуют СТО 34.01-5.1-009-2021.

В части требований к протоколам обмена в интеллектуальных системах учета счетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 58940-2020 и действующей редакции стандарта ПАО «Россети» «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными».

Счетчики при работе в составе систем сбора и передачи данных электроэнергии поддерживаются контроллерами многофункциональными SM160, SM160-02, SM160-02M, УСПД ЭКОМ-3000.



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 показателей качества электроэнергии (ПКЭ) с ведением статистики показателей качества и формированием суточных протоколов глубиной до 40 суток.

Счетчики могут 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.

Счетчики предназначены для работы автономно или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Встроенные равноприоритетные, независимые, гальванически изолированные интерфейсы связи: оптопорт, 2xRS-485, Ethernet (опционально).
- ▶ Сменные дополнительные интерфейсные модули: PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, Ethernet, Wi-Fi.
- ▶ 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 фикса-

цией времени вскрытия в журнале событий и индикацией факта нарушения.

- ▶ Датчик магнитного поля повышенной индукции с индикацией факта воздействия на ЖКИ и фиксацией факта, величины и времени воздействия в журнале событий.
- ▶ ЖКИ с подсветкой и полем для индикации OBIS-кодов.
- ▶ Конфигурирование для работы в однопроводном 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.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификация и учет энергии

Тарификатор:

- ▶ восемь тарифов (Т1-Т8 и сумма по всем тарифам);
- ▶ 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 активное тарифное расписание, расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

Счетчики ведут архивы тарифицированной учтенной энергии, нетарифицированной энергии с учетом потерь и нетарифицированный пофазный учет (активной, реактивной энергии прямого и обратного направления и четырехквадрантной реактивной энергии), а также учет числа импульсов, поступающих от внешних устройств по цифровым входам.

Массивы профилей

Счетчики ведут два независимых массива 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.

Счетчики ведут два независимых массива 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 нагрузки

Счетчики могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реак-

- ▶ Два конфигурируемых испытательных выхода с функцией формирования сигналов телеметрии, сигналов телеуправления или сигнала управления нагрузкой.

тивной, прямого и обратного направления) по первому, второму и третьему массиву профиля с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов. Максимумы мощности фиксируются в архивах счетчика:

- ▶ от сброса (ручной сброс или сброс по интерфейсному запросу);
- ▶ за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев.

Измерение параметров электрической сети

Счетчики TE3000 измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд с шагом 200 мс) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители или датчики параметров с нормированными метрологическими характеристиками:

- ▶ активной, реактивной и полной мощности;
- ▶ активной и реактивной мощности потерь;
- ▶ коэффициентов мощности;
- ▶ фазного и межфазного напряжения и напряжения прямой последовательности;
- ▶ тока и тока нулевой последовательности;
- ▶ частоты сети;
- ▶ суммарного коэффициента гармонических составляющих токов;
- ▶ коэффициентов несимметрии тока по нулевой и обратной последовательностям;
- ▶ суммарных коэффициентов гармонических составляющих фазных и межфазных напряжений;
- ▶ коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательностям;
- ▶ текущего времени и даты;
- ▶ температуры внутри корпуса (справочный параметр);
- ▶ индукции воздействующего магнитного поля (справочный параметр).

Счетчики всех вариантов исполнения, независимо от конфигурации, работают как четырехквадрантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети и могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика.



Измерение показателей качества электроэнергии

Счетчики ведут измерение параметров показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 для класса измерений S и ГОСТ 30804.4.7-2013 класса II.

Счетчики ТЕ3000 могут работать в режиме непрерывного мониторинга качества электроэнергии 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;
- ▶ суммарные коэффициенты гармонических составляющих фазных (или междуфазных) напряжения;
- ▶ коэффициенты гармонических составляющих фазных (или междуфазных) напряжений порядка n ($n=2-40$);
- ▶ коэффициенты интергармонических составляющих фазных (или междуфазных) напряжений порядка n ($n=1-39$);
- ▶ характеристики провалов, прерываний напряжения и перенапряжений.

Счетчики ТЕ3000 ведут статистические таблицы данных ПКЭ в соответствии с нормами ГОСТ 32144-2013 и формируют суточные протоколы по ГОСТ 33073-2014.

Счетчики ведут измерения с временем интегрирования 3 секунды (объединение 15 результатов измерения на интервале 200 мс) следующих справочных параметров тока:

- ▶ коэффициентов 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 ($n=1-39$).

Испытательные выходы и цифровые входы

В счетчиках ТЕ3000 функционируют два изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления и четырехквадрантной реактивной, в том числе и с учетом потерь);
- ▶ статических сигналов индикации превышения

программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);

- ▶ сигналов телеуправления;
- ▶ для проверки точности хода встроенных часов реального времени (только выход канала 0);
- ▶ сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям (только выход канала 0).

В счетчиках ТЕ3000 функционируют два цифровых входа, которые могут конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки А или В (только первый цифровой вход);
- ▶ для счета количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

Управление нагрузкой

Счетчики ТЕ3000 позволяют формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе (канал 0) по различным программируемым критериям для целей управления нагрузкой внешним силовым отключающим устройством и могут работать в следующих режимах:

- ▶ в режиме ограничения мощности нагрузки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за сутки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за расчетный период;
- ▶ в режиме контроля напряжения сети;
- ▶ в режиме контроля температуры счетчика;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по расписанию;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по наступлению сумерек.
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру мощности;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру магнитного поля;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру тока;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру напряжения сети;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по вскрытию крышки батарейного отсека;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по вскрытию крышки зажимов;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по вскрытию корпуса счетчика.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях.

Журналы счетчика

Счетчики ТЕ3000 ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журналы провалов и перенапряжений, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчик имеет жидкокристаллический индикатор с подсветкой (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин и три кнопки управления режимами индикации.

Индикатор счетчика может работать в одном из четырех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров;
- ▶ в режиме индикации технологических параметров.

Интерфейсы связи

В счетчиках функционируют четыре встроенных равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейса связи:

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

В счетчики могут быть установлены дополнительные сменные интерфейсные модули для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу

RS-485 счетчиков через сети: PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, Ethernet, Wi-Fi. При этом счетчики выполняет функцию коммутаторов, к их 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.

Счетчики имеют возможность выступать в качестве инициатора связи для передачи зарегистрированных событий в интеллектуальную систему учета в момент их возникновения и выбор их состава.

Счетчики TE3000 через оптопорт и интерфейсы RS-485 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».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 реактивной энергии реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,2S или 0,5S 0,5* 1,0
Номинальный (максимальный) ток (I _{ном} /I _{макс}), А	1 (2) или 5 (10)
Максимальный ток в течение 0,5 с, А	20I _{макс}
Стартовый ток (чувствительность), (0,001I _{ном}), мА	1 или 5
Диапазон номинальных напряжений (U _{ном}), В	3×(57,7-115)/(100-200) или 3×(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжений от 0,8U _{ном} до 1,2U _{ном} , В: для счетчиков с U _{ном} 3×(57,7-115)/(100-200)В для счетчиков с U _{ном} 3×(120-230)/(208-400) В	3×(46-138)/(80-240); 3×(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
Диапазон измерения отклонения частоты от 50 Гц, Гц	от -7,5 до +7,5
Номинальная частота сети, Гц	50
Рабочий диапазон частот, Гц	от 42,5 до 57,5
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения счетчика, при отсутствии резервного питания, Вт (В×А), не более: 57,7 В 115 В 120 В 230 В	1,1 (1,2) 1,2 (1,3) 1,2 (1,3) 1,6 (1,8)
При работе от источника резервного питания для каждой параллельной цепи напряжения: ток потребления, мА, не более входное сопротивление, МОм входная емкость, пФ	0,5 1 1500



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
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 интерфейсу 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)
Сохранность данных при прерываниях питания, лет:	
информации, более	40
внутренних часов (питание от литиевой батареи), не менее	16
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от минус 40 до плюс 60
относительная влажность при 30 °С, %	90
давление, кПа	от 70 до 106,7
Масса, кг, не более	1,65
Габаритные размеры, мм, не более	299x170x101

* в виду отсутствия в ГОСТ 31819.23-2012 класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии счетчиков класса точности 0,5 устанавливаются равными пределам соответствующих погрешностей счетчиков активной энергии класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012.



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

Примечание: Оптический интерфейс, два интерфейса RS-485 и резервное питание присутствуют во всех вариантах исполнения счетчика электроэнергии TE3000.

ТИПЫ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ	
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01, C-1.02.01 (сеть 2G)
02	Модем PLC M-2.01(T).01 (однофазный)
03	Модем PLC M-2.01(T).02 (трехфазный)
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01, C-1.03.01 (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet M-3.01(T).ZZ
06	Модем ISM M-4.01(T).ZZ (430 МГц)
07	Модем ISM M-4.02(T).ZZ (860 МГц)
08	Модем ISM M-4.03(T).ZZ (ZigBee 2400 МГц)
09	Модем оптический M-5.01(T).ZZ
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.ZZ, C-2.01.ZZ
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01, C-1.04.01 (сеть 2G+3G+4G)
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01/1, C-1.04.01/1 (сеть 2G+4G)
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01 (сеть 2G+4G (NB-IoT))
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN M-6(T).ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7(T).ZZ.ZZ

ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля

В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули 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).



СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **TE2000**

RS-485	2xRS-485	Оптопорт
Радиомодем	ZigBee	GSM
UMTS	LTE	NB-IoT
Ethernet	PLC	PLC/ISM
Wi-Fi		

Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	220 000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет
Межповерочный интервал	16 лет

Интегрирование в АСКУЭ «ЯЭнергетик», ПО «Пирамида 2.0», ПО «Пирамида-Сети», ПК «Энергосфера», АИСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА».

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

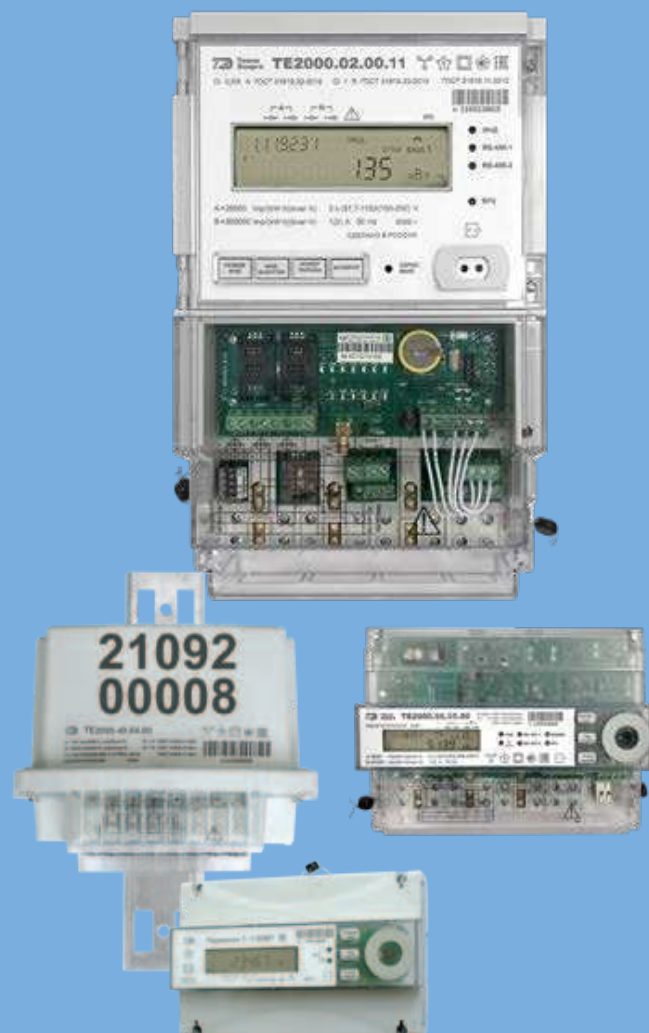
Сертификат об утверждении типа средств измерений №83048-21.

Декларация о соответствии ЕАЭС № RU Д-RU.PA01.B.00303/21:

- требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»,
- требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Соответствие требованиям №35-ФЗ от 26.03.2002 г., №261-ФЗ от 23.11.2009 г., с изменениями, внесенными Федеральным законом №522-ФЗ от 27.12.2018, правилам, утвержденным постановлением Правительства РФ №890 от 19.06.2020 г.

В части технических требований ПАО «Россети» к приборам учета счетчики соответствуют СТО 34.01-5.1-009-2021.



КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.22-2012 – 0,5S
- ▶ активной по ГОСТ 31819.21-2012 – 1,0
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 – 1,0

НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:
1 (2) А или 5 (10) А

БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:
5 (80) А или 5 (100) А.

ДИАПАЗОН НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ:
3x(57,7-115)/(100-200) В
или 3x(120-230)/(208-400) В

ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ:
оптопорт, RS-485 или 2xRS-485,
радиомодем (опционально).

ВСТРАИВАЕМЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ:
PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, Ethernet,
Wi-Fi, PLC/ISM

**СМЕННЫЕ (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ)
ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ:**

PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, NB-IoT,
Ethernet, Wi-Fi, PLC/ISM

ПРОТОКОЛЫ:

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

В части требований к протоколам обмена в интеллектуальных системах учета счетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 58940-2020 и действующей редакции стандарта ПАО «Россети» «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными».

Счетчики при работе в составе систем сбора и передачи данных электроэнергии поддерживаются контроллерами многофункциональными SM160, SM160-02, SM160-02M, УСПД ЭКОМ-3000.

В части метрологических характеристик счетчики соответствуют требованиям:

- ▶ при измерении активной энергии и мощности прямого и обратного направления – ГОСТ 31819.22-2012 для класса точности 0,5S, ГОСТ 31819.21-2012 для класса точности 1;
- ▶ ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления для класса точности 1;
- ▶ ГОСТ 30804.4.30-2013 при измерении показателей качества электрической энергии для класса измерений S.

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 на-

правления, в том числе с учетом потерь) по каждому базовому массиву профиля с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов.

▶ Измерение параметров трехфазной электрической сети.

▶ Измерение и непрерывный мониторинг показателей качества электроэнергии (ПКЭ) с ведением статистики показателей качества и формированием суточных протоколов глубиной до 40 суток.

Счетчики могут 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.

Счетчики предназначены для работы автономно или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

▶ Расширенный диапазон номинальных и рабочих напряжений: 3x(46-138)/(80-240) В или 3x(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 80 до 276 В и предельном напряжении 440 В.

▶ Электронные энергонезависимые пломбы крышки корпуса и крышки зажимов с фиксацией времени вскрытия в журнале событий и индикацией факта нарушения.

▶ Датчик магнитного поля повышенной ин-

дукции с индикацией факта воздействия на ЖКИ и фиксацией факта, величины и времени воздействия в журнале событий.

▶ Жидкокристаллический индикатор с подсветкой и полем для индикации OBIS-кодов.

▶ Конфигурирование для работы в однопроводном 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.

- ▶ Индикация факта нарушения ПКЭ.
- ▶ Непрерывная, циклическая самодиагностика с записью результата в статусный журнал и индикацией ошибки при ее наличии.
- ▶ Управление нагрузкой посредством встроенного реле и формирование сигнала управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.
- ▶ В счетчиках непосредственного включения и наружной установки наличие реле (опциональ-

но) с возможностью блокировки срабатывания.

- ▶ Два конфигурируемых цифровых входа (кроме счетчиков наружной установки) 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.
- ▶ В счетчиках внутренней установки предусмотрено место для коммуникационного оборудования - дополнительных интерфейсных модулей: GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, PLC, Ethernet, RF (ZigBee), Wi-Fi, PLC/ISM.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификатор:

- ▶ восемь тарифов (T1-T8 и сумма по всем тарифам);
- ▶ 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 активное тарифное расписание, расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

Счетчики ведут архивы тарифицированной учтенной 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 10 предыдущих лет;
- ▶ на начало текущего года и 10 предыдущих лет;
- ▶ за текущий месяц и 36 предыдущих месяцев;
- ▶ на начало текущего и 36 предыдущих месяцев;
- ▶ за текущие сутки и 180 предыдущих дней;
- ▶ на начало текущих суток и 180 предыдущих дней.

Счетчики могут конфигурироваться для работы в одготарифном режиме, независимо от введенного тарифного расписания. Для программирования тарифного расписания используется пассивное расписание, которое позднее можно активизировать по интерфейсу.

Массивы профилей

Счетчики ведут два независимых массива профиля мощности нагрузки базовой структуры (в том числе и с учетом потерь) для ак-

тивной 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.

Счетчики ведут два независимых массива параметров (профиль № 3 и профиль № 4) с возможностью конфигурирования количества, типа и формата хранения профилируемых параметров (от 1 до 48 каналов). Глубина хранения третьего массива для 8 профилируемых параметров 910 суток при времени интегрирования 60 минут. Глубина хранения четвертого массива для 40 профилируемых параметров (ПКЭ) 150 суток при времени интегрирования 10 минут. Четвертый профиль может использоваться как профиль показателей качества электрической энергии.

Регистрация максимумов мощности нагрузки

Счетчики могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по первому, второму и третьему массиву профиля с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов.

Максимумы мощности фиксируются в архивах счетчика:

- ▶ от сброса (ручной сброс или сброс по интерфейсному запросу);
- ▶ за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев.

Измерение и учет потерь

Счетчики производят расчет активной и реактивной мощности потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе по измеряемым значениям тока и напряжения и на



основании введенных значений номинальных мощностей потерь.

Измерение параметров электрической сети

Счетчики TE2000 измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд с шагом 200 мс) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители или датчики параметров с нормированными метрологическими характеристиками:

- ▶ активной, реактивной и полной мощности;
- ▶ активной и реактивной мощности потерь;
- ▶ коэффициентов мощности;
- ▶ фазного и межфазного напряжения и напряжения прямой последовательности;
- ▶ тока;
- ▶ тока нулевой последовательности (справочный параметр);
- ▶ частоты сети;
- ▶ коэффициента несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательностям (справочный параметр);
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой фазного и межфазного напряжения (справочный параметр);
- ▶ коэффициентов несимметрии тока по нулевой и обратной последовательностям (справочный параметр);
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой токов (справочный параметр);
- ▶ текущего времени и даты;
- ▶ температуры внутри корпуса (справочный параметр);
- ▶ индукции воздействующего магнитного поля (справочный параметр).

Счетчики всех вариантов исполнения, независимо от конфигурации, работают как четырехквадрантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети и могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика.

Измерение показателей качества электроэнергии

Счетчики могут работать в режиме непрерывного мониторинга качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 33073-2014 по следующим показателям:

- ▶ отрицательное и положительное отклонение фазных (и междуфазных) напряжений;
- ▶ отклонение частоты;
- ▶ характеристики провалов, прерываний напряжения и перенапряжений.

Счетчики ведут измерения ПКЭ в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 для класса измерений S.

Счетчики ведут статистические таблицы данных ПКЭ в соответствии с нормами ГОСТ 32144-2013 и формируют суточные протоколы по ГОСТ 33073-2014.

Счетчики дополнительно ведут измерения следующих справочных ПКЭ:

- ▶ коэффициентов несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности;
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой фазных (и междуфазных) напряжений;
- ▶ коэффициентов несимметрии тока по обратной и нулевой последовательности;
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой токов.

Испытательные выходы и цифровые входы

В счетчиках TE2000 функционируют два изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления и четырехквадрантной реактивной, в том числе и с учетом потерь);
- ▶ статических сигналов индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- ▶ сигналов телеуправления;
- ▶ для проверки точности хода встроенных часов реального времени (только выход канала 0);
- ▶ сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям (только выход канала 0).

В счетчиках TE2000 функционируют два цифровых входа (кроме счетчиков наружной установки), которые могут конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки А или В (только первый цифровой вход);
- ▶ для счета количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

Управление нагрузкой

Счетчики TE2000 позволяют формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе (канал 0) по различным программируемым критериям для

целей управления нагрузкой внешним силовым отключающим устройством или (опционально) встроенным реле, с возможностью блокировки срабатывания, и могут работать в следующих режимах:

- ▶ в режиме ограничения мощности нагрузки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за сутки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за расчетный период;
- ▶ в режиме контроля напряжения сети;
- ▶ в режиме контроля температуры счетчика;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по превышению максимального тока;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по расписанию;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по наступлению сумерек;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру мощности;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру магнитного поля;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру тока;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру напряжения сети;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по вскрытию крышки батарейного отсека;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по вскрытию крышки зажимов;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по вскрытию корпуса счетчика.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях.

Журналы счетчика

Счетчики TE2000 ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журналы провалов и перенапряжений, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчик имеет жидкокристаллический индикатор с подсветкой (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин с по-

лем отображения OBIS-кодов и четыре кнопки управления режимами индикации.

Индикатор счетчика может работать в одном из четырех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров;
- ▶ в режиме индикации технологических параметров.

Интерфейсы связи

В счетчиках серии TE2000 функционируют до четырех встроенных равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейсов связи:

- ▶ оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107-2011;
- ▶ один или два интерфейса RS-485;
- ▶ опционально радиомодем;
- ▶ опционально один интерфейс из таблицы встраиваемых интерфейсных модулей.

Счетчики 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;
- ▶ канальный пакетный протокол системы «Пирамида».

В счетчики внутренней установки могут быть установлены сменные дополнительные интерфейсные модули для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через сети: PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, Ethernet, 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 ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ			
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,5S 1,0 1,0			
Номинальный (максимальный) ток, А	1 (2) или 5 (10)			
Базовый (максимальный) ток, А	5 (80) или 5 (100)			
Максимальный ток в течение 0,5 с, для счетчиков трансформаторного включения, А	20I _{макс}			
Максимальный ток в течение 10 мс, для счетчиков непосредственного включения	30I _{макс}			
Стартовый ток (чувствительность), мА: для счетчиков трансформаторного включения (0,001I _{ном}) для счетчиков непосредственного включения (0,004I _б)	1 или 5 20			
Диапазон номинальных напряжений (U _{ном}), В	3×(57,7-115)/(100-200) или 3×(120-230)/(208-400)			
Установленный диапазон рабочих напряжений от 0,8U _{ном} до 1,2U _{ном} , В: для счетчиков с U _{ном} =3×(57,7-115)/(100-200)В для счетчиков с U _{ном} =3×(120-230)/(208-400) В	3×(46-138)/(80-240) 3×(96-276)/(166-480)			
Предельный рабочий диапазон напряжений фаза-ноль, В	от 0 до 440			
Рабочий диапазон входного напряжения резервного источника питания (переменного или постоянного тока), В	от 80 до 276			
Предельный диапазон входного напряжения резервного источника питания (переменного или постоянного тока), В	от 0 до 440			
Номинальная частота сети, Гц	50			
Рабочий диапазон частот, Гц	от 47,5 до 52,5			
Диапазон измерения отклонения частоты от 50 Гц, Гц	от -7,5 до +7,5			
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения счетчика с интерфейсом RS-485, Вт (В×А), не более: 57,7 В 115 В 120 В 230 В	0,5 (0,8) 0,7 (1,1) 0,7 (1,1) 1,1 (1,9)			
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения счетчика со встроенными модемами, Вт (В×А), не более: 57,7 В 115 В 120 В 230 В	1,2 (1,7) 1,5 (2,5) 1,5 (2,5) [7]* 2,0 (3,0) [10]*			
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной сетью В·А, не более	0,1			
Максимальный ток потребления от резервного источника питания переменного и постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В, мА, не более: счетчики без дополнительного интерфейсного модуля счетчики с дополнительным интерфейсным модулем (ток 200 мА)	=80В	=276В	~80В	~276В
	35	15	50	20
	80	30	90	40
Скорость обмена информацией:				
по оптическому порту, бит/с	9600, нечет, фиксированная			
по интерфейсу RS-485, бит/с	9600, 800, 2400, 200, 600, 300			
Сохранность данных при прерываниях питания, лет:				
информации, более	40			
внутренних часов (питание от литиевой батареи), не менее	16			

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Помехоэмиссия	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса Б
Помехоустойчивость к:	ГОСТ 31818.11-2012, ТР ТС 020/2011
электростатическим разрядам	30804.4.2-2013 (степень жесткости 4)
наносекундным импульсным помехам	ГОСТ 30804.4.4-2013 (степень жесткости 4)
микросекундным импульсным помехам большой энергии	СТБ МЭК 61000-4-5-2006, ГОСТ Р 51317.4.5-99 (степень жесткости 4)
радиочастотному электромагнитному полю	ГОСТ 30804.4.3-2013 (степень жесткости 4)
колебательным затухающим помехам	ГОСТ IEC 61000-4-12-2016 (ГОСТ 30804.4.12-2002) (степень жесткости 3)
звонящей волне	ГОСТ IEC 61000-4-12-2016 (ГОСТ 30804.4.12-2002) (степень жесткости 3)
кондуктивным помехам	СТБ IEC 61000-4-6-2009, ГОСТ Р 51317.4.6-99 (степень жесткости 3)
магнитному полю промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94 (степень жесткости 5)
импульсному магнитному полю	ГОСТ 30336-95/ГОСТ Р 50649-94 (степень жесткости 5)
затухающему колебательному магнитному полю	ГОСТ Р 50652-94 (степень жесткости 5)
Влияние напряжения питания, устойчивость к:	
провалам и кратковременным прерываниям напряжения	ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 30804.4.11-2013
гармоникам и интергармоникам в напряжении сети переменного тока	ГОСТ 30804.4.13-2013 (3 класс электромагнитной обстановки)
колебаниям напряжения электропитания	ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (степень жесткости 3)
изменениям частоты питания в сети переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.28-2000 (степень жесткости 4)
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от минус 40 до плюс 70
относительная влажность при 30 °С, %	90 (100)**
давление, кПа	от 70 до 106,7
Степень защищенности корпуса от проникновения воды и внешних твердых предметов ГОСТ 14254-2015	IP51(IP55)**
Габаритные размеры, мм, не более: счетчики для установки внутри помещений счетчики для наружной установки (на швеллере) счетчики для установки на DIN-рейку	289x170x91 350x256x130 150x198x70
Масса, кг, не более: счетчики для установки внутри помещений счетчики для наружной установки счетчики для установки на DIN-рейку	1,8 2,0 1,1

* в квадратных скобках значения для счетчиков с PLC-модемом

** В скобках данные для счетчиков наружной установки



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКС.) ТОК, А	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В	КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ АКТИВНОЙ/ РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ	РЕЛЕ	РЕЗЕРВНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ	РАДИО- МОДЕМ	НАЛИЧИЕ RS-485
-------------------------------------	-------------------------------	------------------------------	--	------	------------------------------	-----------------	-------------------

Счетчики электроэнергии внутренней установки

TE2000.00	5(10)	3x(57,7-115)/ (100-200)	0,5S/1,0	-	+	+	2
TE2000.01	5(10)		0,5S/1,0	-	+	-	2
TE2000.02	1(2)		0,5S/1,0	-	+	+	2
TE2000.03	1(2)		0,5S/1,0	-	+	-	2
TE2000.04	5(10)	3x(120-230)/ (208-400)	0,5S/1,0	-	+	+	2
TE2000.05	5(10)		0,5S/1,0	-	+	-	2
TE2000.06	1(2)		0,5S/1,0	-	+	+	2
TE2000.07	1(2)		0,5S/1,0	-	+	-	2
TE2000.20	5(100)	3x(120-230)/ (208-400)	1/1	+	-	+	1
TE2000.21	5(100)		1/1	-	-	+	1
TE2000.22	5(100)		1/1	+	-	-	1
TE2000.23	5(100)		1/1	-	-	-	1

Счетчики электроэнергии наружной установки

TE2000.40	5(100)	3x(120-230)/ (208-400)	1/1	+	-	+	-
TE2000.41	5(100)		1/1	-	-	+	-
TE2000.42	5(100)		1/1	+	-	-	-
TE2000.43	5(100)		1/1	-	-	-	-

Счетчики электроэнергии для установки на DIN-рейку

TE2000.60	5(10)	3x(57,7-115)/ (100-200)	0,5S/1,0	-	+	+	2
TE2000.61	5(10)		0,5S/1,0	-	+	-	2
TE2000.62	1(2)		0,5S/1,0	-	+	+	2
TE2000.63	1(2)		0,5S/1,0	-	+	-	2
TE2000.64	5(10)	3x(120-230)/ (208-400)	0,5S/1,0	-	+	+	2
TE2000.65	5(10)		0,5S/1,0	-	+	-	2
TE2000.66	1(2)		0,5S/1,0	-	+	+	2
TE2000.67	1(2)		0,5S/1,0	-	+	-	2
TE2000.80	5(80)	3x(120-230)/ (208-400)	1/1	-	-	+	1
TE2000.81	5(80)		1/1	-	-	-	1



ТИПЫ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
00	Отсутствие интерфейсного модуля
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01A (сеть 2G)
02	Модем PLC
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01A (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet*
08	Модем ISM M-4.03T.0.102A (ZigBee 2400 МГц)
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01A
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01A (сеть 2G+3G+4G)**
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/1 (сеть 2G+3G +4G)***
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A (сеть 2G+4G (NB-IoT))
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZA
16	Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZA
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01A
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/2 (сеть 2G+4G, нет CSD)****
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01A (Wi-Fi-Mesh)
21	Модем G3 PLC TE104.01.01A

* Только для счетчика установки на DIN рейку

** - Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с

*** - Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.

**** - Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с. Нет канала CSD

ТИПЫ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ В СЧЕТЧИКИ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
00	Отсутствие интерфейсного модуля
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.01
06	Модем ISM M-4.01T.ZZ (430 МГц)
07	Модем ISM M-4.02T.ZZ (860 МГц)
08	Модем ISM M-4.03T.0.112 (2400 МГц)
09	Модем оптический M-5.01T.ZZ
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01 (сеть 2G+3G+4G)*
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01/1 (сеть 2G+3G +4G)**
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01 (сеть 2G+4G (NB-IoT))
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01 (однофазный)
18	Модем PLC/ISM TE103.02.01 (трехфазный)
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01/2 (сеть 2G+4G, нет CSD)
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01 (Wi-Fi-Mesh)
21	Модем G3 PLC TE104.01.01 (однофазный)
22	Модем G3 PLC TE104.01.02 (трехфазный)

Примечания

ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля

В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули 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).

* Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с.

** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **ПСЧ-4ТМ.06Т**



КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.22-2012 - 0,5S
- ▶ активной по ГОСТ 31819.21-2012 - 1,0
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 - 1,0

НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:

1(2) А или 5(10) А

БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:

5 (100) А

ДИАПАЗОН НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ:

3х(57,7-115)/(100-200) В или
3х(120-230)/(208-400) В

ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ:

оптопорт, RS-485 или 2хRS-485,
радиомодем (опционально).

ВСТРАИВАЕМЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ:

PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE (NB-IoT), Ethernet,
Wi-Fi, PLC/ISM.

СМЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ:

GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, PLC, Ethernet, ZigBee,
Wi-Fi, PLC/ISM.

ПРОТОКОЛЫ:

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

RS-485

2хRS-485

Оптопорт

Радиомодем

GSM

UMTS

LTE

NB-IoT

Ethernet

ZigBee

PLC

PLC/ISM

Wi-Fi

Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	220000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет
Межповерочный интервал	16 лет

**Интегрирование в ПО «Пирамида 2.0»,
ПО «Пирамида-Сети», ПК «Энергосфера»,
АИСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сертификат об утверждении типа средств измерений №82640-21.

Декларация о соответствии
ЕАЭС № RU Д-RU.АГ78.В.02245/20:

- требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»,
- требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Соответствие требованиям №35-ФЗ от 26.03.2002 г., №261-ФЗ от 23.11.2009 г., с изменениями, внесенными Федеральным законом №522-ФЗ от 27.12.2018, правилам, утвержденным постановлением Правительства РФ №890 от 19.06.2020 г.

В части требований к протоколам обмена в интеллектуальных системах учета счетчик соответствует требованиям ГОСТ Р 58940-2020.

В части метрологических характеристик счетчики соответствуют требованиям:

► при измерении активной энергии и мощности прямого и обратного направления

ГОСТ 31819.22-2012 для класса точности 0,5S; ГОСТ 31819.21-2012 для класса точности 1;

► ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления для класса точности 1;

► ГОСТ 30804.4.30-2013 при измерении показателей качества электроэнергии для класса измерений S.



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 одного массива профиля параметров с возможностью конфигурирования количества, типа и формата хранения профилируемых параметров (от 1 до 48 каналов).

► Регистрация максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления, в

том числе с учетом потерь) для каждого массива профиля с использованием двенадцати сезонного расписания утренних и вечерних максимумов.

► Измерение параметров трехфазной электрической сети.

► Измерение показателей качества электроэнергии (ПКЭ).

Счетчики могут применяться как средства коммерческого или технического учета электроэнергии на предприятиях промышленности и в энергосистемах, а также осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоках.

Счетчики предназначены для работы как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ), автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

► В счетчиках наружной установки встроенные интерфейсы: оптопорт, радиомодем (опционально) и один из таблицы встраиваемых интерфейсных модулей.

► В счетчиках внутренней установки встроенные интерфейсы: оптопорт, RS-485 или 2x RS-485 и в корпусе предусмотрено место для коммуникационного оборудования - дополнительных интерфейсных модулей: GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, PLC, Ethernet, ZigBee, Wi-Fi, PLC/ISM.

► 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 при $U_{ном} = 3 \times (120-230)/(208-400)$ В, до 250 В при $U_{ном} = 3 \times (57,7-115)/(100-200)$ В.

► Электронные энергонезависимые пломбы крышки корпуса и крышки зажимов с фиксацией времени вскрытия в журналах событий и индикацией факта нарушения.

► Датчик магнитного поля повышенной индукции с индикацией на ЖКИ факта воздействия и фиксацией времени воздействия в журнале событий.

► Жидкокристаллический индикатор.

► 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, журналов превышения порога мощности и статусного журнала.

► Индикация факта нарушения ПКЭ.

► Непрерывная, циклическая самодиагностика с записью результата в статусный журнал и индикацией ошибки при ее наличии.

► Управление нагрузкой посредством встроенного реле и формирование сигнала управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.

► В счетчиках непосредственного включения и наружной установки наличие реле с возможностью блокировки срабатывания.

► Два конфигурируемых испытательных выхода с функцией формирования сигналов телеметрии, сигналов телеуправления и сигнала управления нагрузкой.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификатор:

- ▶ четыре тарифа (Т1-Т4 и сумма по всем тарифам);
- ▶ четыре типа дня (будни, суббота, воскресенье, праздник);
- ▶ двенадцать сезонов (на каждый месяц года);
- ▶ дискрет тарифной зоны составляет 10 минут, чередование тарифных зон в сутках – 144 интервала;
- ▶ используется активное тарифное расписание (для программирования тарифного расписания используется пассивное расписание, которое позднее можно активизировать по интерфейсу) расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

Счетчики ведут архивы тарифицированной учтенной энергии, нетарифицированной энергии с учетом потерь и нетарифицированный пофазный учет (активной, реактивной прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной):

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

Счетчики могут конфигурироваться для работы в однотарифном режиме, независимо от введенного тарифного расписания.

Профили мощности нагрузки

Счетчики ведут два независимых массива профиля мощности базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления. Глубина хранения 170 суток при времени интегрирования 60 минут.

Счетчики ведут один массив профиля параметров с возможностью конфигурирования количества, типа и формата хранения профилируемых параметров (от 1 до 48 каналов).

Регистрация максимумов мощности нагрузки

Счетчики могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому массиву профиля мощности с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов.

Максимумы мощности фиксируются в архивах счетчиков электроэнергии:

- ▶ от сброса (сброс по интерфейсному запросу):

- ▶ за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев.

Измерение и учет потерь

Счетчики производят расчет активной и реактивной мощности потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе по измеряемым значениям тока и напряжения и на основании введенных значений номинальных мощностей потерь.

Измерение параметров сети и показателей качества электроэнергии

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд с шагом 200 мс) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители или датчики параметров с нормированными метрологическими характеристиками:

- ▶ активной, реактивной и полной мощности;
- ▶ активной и реактивной мощности потерь;
- ▶ коэффициентов мощности;
- ▶ фазного и межфазного напряжений и напряжения прямой последовательности;
- ▶ фазных токов;
- ▶ тока нулевой последовательности (справочный параметр);
- ▶ частоты сети;
- ▶ коэффициентов несимметрии тока по нулевой и обратной последовательностям (справочный параметр);
- ▶ коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательностям (справочный параметр);
- ▶ текущего времени и даты;
- ▶ температуры внутри корпуса (справочный параметр).

Счетчики ведут измерения и фиксацию нарушений следующих показателей качества электроэнергии:

- ▶ отрицательного и положительного отклонения фазных (и междуфазных) напряжений;
- ▶ отклонения частоты;
- ▶ коэффициентов несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности;
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривых фазных (и междуфазных) напряжений;
- ▶ характеристик провалов и перенапряжений.

Счетчики дополнительно ведут измерения следующих справочных ПКЭ:

- ▶ коэффициентов несимметрии тока по обратной и нулевой последовательности;

► коэффициентов искажения синусоидальности кривых токов.

Все варианты исполнения счетчиков, независимо от конфигурации, работают как четырехквadrантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети, могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика.

Испытательные выходы

В счетчиках функционируют два изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии;
- сигналов телеметрии;
- сигналов телеуправления;
- сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям;
- сигналов индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- для проверки точности хода встроенных часов реального времени (выход канала 0).

Управление нагрузкой

Счетчики позволяют формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе (канал 0) по различным программируемым критериям для целей управления нагрузкой внешним отключающим устройством или встроенным реле (в счетчиках непосредственного включения и наружной установки) с возможностью блокировки срабатывания.

Счетчики с функцией управления нагрузкой могут работать в следующих режимах:

- в режиме ограничения мощности нагрузки;
- в режиме ограничения энергии за сутки;
- в режиме ограничения энергии за расчетный период (за месяц, если расчетный период начинается с первого числа месяца);
- в режиме контроля напряжения сети;
- в режиме контроля температуры счетчика;
- в режиме управления нагрузкой по превышению максимального тока;
- в режиме управления нагрузкой по расписанию;
- в режиме управления нагрузкой по наступлению сумерек;
- в режиме управления нагрузкой по лимитеру мощности;
- в режиме управления нагрузкой по лимитеру магнитного поля;
- в режиме управления нагрузкой по лимитеру тока;

► в режиме управления нагрузкой

по лимитеру напряжения сети;

► в режиме управления нагрузкой по вскрытию крышки батарейного отсека;

► в режиме управления нагрузкой по вскрытию крышки зажимов;

► в режиме управления нагрузкой по вскрытию корпуса счетчика.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях. Независимо от установленных режимов, сигнал управления нагрузкой формируется по интерфейсной команде оператора.

Журналы

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журналы превышения порогов мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин, а также одну кнопку управления режимами индикации.

Индикатор счетчиков может работать в одном из трех режимов:

- в режиме индикации основных параметров;
- в режиме индикации вспомогательных параметров;
- в режиме индикации технологических параметров.

Счетчики в режиме индикации основных параметров позволяют отображать на индикаторе текущее значение активной или реактивной учтенной энергии нарастающего итога, текущего направления, по текущему тарифу.

Интерфейсы связи

В счетчиках функционируют до трех встроенных равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейсов связи:

- оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107-2011;
- один или два интерфейса RS-485;
- опционально радиомодем (для счетчиков наружной установки);
- опционально один интерфейс из таблицы встроенных интерфейсных модулей (для счетчиков наружной установки).

Счетчики через любой интерфейс связи поддерживают следующие протоколы обмена:

- ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол;
- СПОДЭС(DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC;

► канальный пакетный протокол системы «Пирамида».

В счетчики внутренней установки могут быть установлены сменные дополнительные интерфейсные модули для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через сети: PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, Wi-Fi,

RF. При этом счетчик становится коммуникатором и к его интерфейсу могут быть подключены другие счетчики объекта без дополнительных интерфейсных модулей, образуя локальную сеть, с возможностью удаленного доступа к каждому подключенному счетчику.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,5S 1 1
Номинальный (максимальный) ток, А	1(2) или 5(10)
Базовый (максимальный) ток, А	5(100)
Максимальный ток в течение 0.5 с, А, для счетчиков трансформаторного включения	20I _{макс}
Максимальный ток в течение 10 мс, А, для счетчиков непосредственного включения	30I _{макс}
Стартовый ток (чувствительность), мА: трансформаторного включения (0,001I _{ном}) непосредственного включения (0,004I _б)	1 или 5 20
Номинальные напряжения, В	3х(57,7-115)/(100-200) или 3х(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжений от 0,8U _{ном} до 1,2U _{ном} , В: для счетчиков с U _{ном} =3х(57,7-115)/(100-200) В для счетчиков с U _{ном} =3х(120-230)/(208-400) В	3х(46-138)/(80-240) 3х(96-276)/(166-480)
Предельный диапазон напряжений фаза-ноль, В: для счетчиков с U _{ном} =3х(57,7-115)/(100-200) В для счетчиков с U _{ном} =3х(120-230)/(208-400) В	от 0 до 230 в двух любых фазах от 0 до 440 в двух любых фазах
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Диапазон измерения отклонения частоты от 50 Гц, Гц	от -2,5 до +2,5
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, ВА	0,1
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения, не более, Вт (ВА): 57,7 В 115 В 120 В 230 В	0,6 (1,0) 0,9 (1,2) 0,8 (1,8) 1,2 (2,9)
Скорость обмена информацией: по оптическому порту, бит/с по порту RS-485, бит/с	9600 (фиксированная) 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: информации, более внутренних часов, не менее	40 16 (питание от литиевой батареи)
Защита информации	пароли двух уровней доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность при 30(25)°С, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	группа 4 по ГОСТ 22261 от минус 40 до плюс 70 до 90 (100)** от 70 до 106,7
Степень защищенности корпуса от проникновения воды и внешних твердых предметов ГОСТ 14254-2015	IP51(IP55)**



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Масса, кг, не более:	
счетчика внутренней установки	1,8
счетчика наружной установки	1,9
счетчика для установки на din-рейку	1,0
Габаритные размеры, мм:	
счетчика внутренней установки	289×170×91
счетчика наружной установки	198×256×122
счетчика для установки на din-рейку	150×198×70

** В скобках данные для счетчиков наружной установки

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	НОМИНАЛЬНЫЙ, БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК, А	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В	КЛАСС ТОЧНОСТИ УЧЕТА АКТИВНОЙ/ РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ	НАЛИЧИЕ РЕЛЕ	РАДИО- МОДЕМ	НАЛИЧИЕ RS-485
Счетчики электроэнергии внутренней установки						
ПСЧ-4ТМ.06Т.01	5(10)	3х(57,7-115)/ {100-200}	0,5S/1	нет	нет	2
ПСЧ-4ТМ.06Т.03	1(2)			нет	нет	2
ПСЧ-4ТМ.06Т.05	5(10)	3х(120-230)/ {208-400}		нет	нет	2
ПСЧ-4ТМ.06Т.07	1(2)			нет	нет	2
ПСЧ-4ТМ.06Т.20	5(100)	3х(120-230)/ {208-400}	1/1	есть	нет	1
ПСЧ-4ТМ.06Т.21	5(100)			нет	нет	1
Счетчики электроэнергии наружной установки						
ПСЧ-4ТМ.06Т.40	5(100)	3х(120-230)/ {208-400}	1/1	есть	есть	нет
ПСЧ-4ТМ.06Т.41	5(100)			нет	есть	нет
ПСЧ-4ТМ.06Т.42	5(100)	3х(120-230)/ {208-400}		есть	нет	нет
ПСЧ-4ТМ.06Т.43	5(100)			нет	нет	нет
Счетчики электроэнергии для установки на DIN-рейку						
ПСЧ-4ТМ.06Т.60	5(10)	3х(57,7-115)/ {100-200}	0,5S/1	нет	нет	2
ПСЧ-4ТМ.06Т.61	1(2)			нет	нет	2
ПСЧ-4ТМ.06Т.62	5(10)	3х(120-230)/ {208-400}		нет	нет	2
ПСЧ-4ТМ.06Т.63	1(2)			нет	нет	2
ПСЧ-4ТМ.06Т.64	5(100)	3х(120-230)/ {208-400}	1/1	нет	нет	1

ТИПЫ ВСТРАИВАЕМЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ для СЧЕТЧИКОВ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01A (сеть 2G)
02	Модем PLC
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01A (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet M-3.01T.03A
08	Модем ISM M-4.03T.0.102A (ZigBee 2400 МГц)
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01A
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01A (сеть 2G+3G+4G)*
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/1 (сеть 2G+3G +4G)**
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A (сеть 2G+4G (NB-IoT))
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01A
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/2 (сеть 2G+4G, нет CSD)***
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01A (Wi-Fi-Mesh)
21	Модем G3 PLC TE104.01.01A

ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля

* – Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с

** – Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.

*** – Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с. Нет канала CSD

ТИПЫ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ В СЧЕТЧИКИ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
00	Отсутствие интерфейсного модуля
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01 (сеть 2G)
02	Модем PLC М-2.01(Т).01 (однофазный)
03	Модем PLC М-2.01(Т).02 (трехфазный)
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01 (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet М-3.01Т.01
06	Модем ISM М-4.01(Т).ZZ (430 МГц)
07	Модем ISM М-4.02(Т).ZZ (860 МГц)
08	Модем ISM М-4.03Т.0.112 (2400 МГц)
09	Модем оптический М-5.01Т.ZZ
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01 (сеть 2G+3G+4G)
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01/1 (сеть 2G+3G+4G)
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01 (сеть 2G+4G (NB-IoT))
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN М-6Т.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth М-7Т.ZZ.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01 (однофазный)
18	Модем PLC/ISM TE103.02.01 (трехфазный)
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01/2 (сеть 2G+4G, нет CSD)
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01 (Wi-Fi-Mesh)
21	Модем G3 PLC TE104.01.01 (однофазный)
22	Модем G3 PLC TE104.01.02 (трехфазный)

Примечания

ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля

В счетчики электроэнергии 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).

* Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с.

** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **СЭТ-4ТМ.03МТ** **СЭТ-4ТМ.02МТ**

2xRS-485

2xRS-485

Оптопорт

Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

220 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

Межповерочный
интервал

16
лет

**Интегрирование в ПК «Энергосфера»,
ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Пирамида 2.0»,
ПО «Пирамида-Сети», КТС «Энергия+»,
АСКУЭ «ЯЭнергетик», ПО «Энфорс»,
СД «ЛЭРС УЧЕТ».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Свидетельство об утверждении типа средств
измерений ОС.С.34.011.А №73525.

Декларация о соответствии

ЕАЭС № RU Д-RU.АГ78.В.00339/18:

требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности
низковольтного оборудования»;

требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная
совместимость технических средств».



КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.22-2012 – 0,2S или 0,5S
- ▶ реактивной по ФРДС.411152.001ТУ – 0,5
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 – 1,0

НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:

1(2) или 5(10) А

НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ:

3х(57,7-115)/(100-200) В
или 3х(120-230)/(208-400) В

ВСТРОЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ:

- ▶ СЭТ-4ТМ.03МТ – оптопорт, 2xRS-485
- ▶ СЭТ-4ТМ.02МТ – оптопорт, RS-485

ModBus-подобный,
СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики предназначены для измерения и многотарифного учета активной и реактивной электроэнергии (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 электроэнергии.

Счетчики могут применяться как средство коммерческого или технического учета элек-

троэнергии в бытовом и мелко-моторном секторах, на предприятиях промышленности и в энергосистемах, осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоков.

Счетчики предназначены для работы как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Независимые, равноприоритетные, гальванически изолированные интерфейсы связи: СЭТ-4ТМ.03МТ – оптопорт и два RS-485; СЭТ-4ТМ.02МТ – оптопорт и RS-485.
- ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена с возможностью расширенной адресации.
- ▶ Четыре конфигурируемых изолированных испытательных выхода.

- ▶ Два конфигурируемых цифровых входа.
- ▶ Цифровая обработка сигналов.
- ▶ Улучшенные показатели надежности. Отсутствуют электролитические конденсаторы.
- ▶ Резервное питание от источника переменного или постоянного тока напряжением от 100 до 265 В.
- ▶ Встроенные часы реального времени с высокой точностью хода (значительно лучше 0,5 с/сутки).



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификация и учет энергии

Счетчики ведут архивы тарифицированной учетной электроэнергии и нетарифицированной энергии с учетом потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе (активной, реактивной прямого и обратного направления и четырехквadrантной 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;
- ▶ расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

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

- ▶ интервальных максимумов (в интервале времени между сбросами);
- ▶ месячных максимумов (за текущий месяц и 12 предыдущих календарных месяцев).



Измерение параметров сети и показателей качества электричества

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители или датчики параметров:

- ▶ 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.

Счетчики всех вариантов исполнения, независимо от конфигурации, работают как четырехквадрантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети и могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика.

Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электроэнергии согласно ГОСТ 32144-2013 по параметрам установившегося отклонения фазных (межфазных, прямой последовательности) напряжений и частоты сети.

Испытательные выходы и цифровые входы

В счетчиках функционируют четыре изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления и четырехквадрантной реактивной, в том числе и с учетом потерь);
- ▶ статических сигналов индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- ▶ сигналов телеуправления;
- ▶ для проверки точности хода встроенных часов реального времени (только канал 0).

В счетчиках функционируют два цифровых входа, которые могут конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки А или В (только первый цифровой вход);
- ▶ для счета количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

Журналы счетчика

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электрической энергии, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики СЭТ-4ТМ имеют жидкокристаллический индикатор с подсветкой (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин и три кнопки управления режимами индикации.

Индикатор счетчиков может работать в одном из трех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров.

Счетчик в режиме индикации текущих измерений позволяет отображать на табло ЖКИ текущее значение активной или реактивной учтенной энергии нарастающего итога, текущего направления, текущего квадранта по текущему тарифу.

Интерфейсы связи

Счетчики имеют равноприоритетные, независимые, гальванически изолированные интерфейсы связи:

- ▶ СЭТ-4ТМ.03МТ - два RS-485 и оптический интерфейс (ГОСТ IEC 61107-2011);
- ▶ СЭТ-4ТМ.02МТ - RS-485 и оптический интерфейс (ГОСТ IEC 61107-2011).

Счетчики поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол и обеспечивают возможность считывания через интерфейс связи архивных данных и измеряемых параметров, считывания, программирования и перепрограммирования параметров.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и программирование (два уровня доступа). Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой (третий уровень доступа) и недоступны без вскрытия пломб.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 реактивной энергии по ФРДС.411152.001ТУ реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,2 S или 0,5 S 0,5* 1,0
Номинальный (максимальный) ток, А	1(2) или 5(10)
Стартовый ток (чувствительность), мА	0,001I _{ном}
Номинальное значение напряжения, В	3х(57,7-115)/(100-200) или 3х(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжений от 0,8U _{ном} до 1,15U _{ном} , В, счетчиков с U _{ном} : 3х(57,7-115)/(100-200) В 3х(120-230)/(208-400) В	3х(46-132)/(80-230); 3х(96-265)/(166-460)
Номинальное значение напряжения резервного питания, В	230 (постоянного или переменного тока)
Рабочий диапазон напряжений резервного питания, В	от 100 до 265 (постоянного или переменного тока)
Номинальная частота сети, Гц	50
Рабочий диапазон частот сети, Гц	от 47,5 до 52,5
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сутки	±0,5
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения, Вт (В·А), не более: 57,7 В 115 В 120 В 230 В	0,8 (1,0) 1,0 (1,5) 1,0 (1,5) 1,5 (2,5)
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, В·А	0,1
Ток потребления от резервного источника питания в диапазоне напряжений от 100 до 265 В, мА: = 100 В = 265 В ~ 100 В ~ 265 В	30 15 45 28
Число индицируемых разрядов жидкокристаллического индикатора	8
Скорость обмена информацией, бит/с: по оптическому порту по интерфейсам RS-485	9600 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600
Постоянная счетчика в основном режиме (режиме поверки), имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч) для электросчетчиков: 3х(57,7-115)/(100-200)В, 1(2) А 3х(57,7-115)/(100-200)В, 5(10) А 3х(120-230)/(208-400) В, 1(2) А 3х(120-230)/(208-400) В, 5(10) А	25000 (800000) 5000 (160000) 6250 (200000) 1250 (40000)
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: информации, более внутренних часов (питание от литиевой батареи), не менее	40 12
Защита информации	два уровня доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 60 90 % при 30 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса, кг	1,6
Габаритные размеры, мм	330х170х80,2

* Примечание - В виду отсутствия в ГОСТ 31819.23-2012 класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии счетчиков класса точности 0,5 устанавливаются равными пределам соответствующих погрешностей счетчиков активной энергии класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012.



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

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

Примечание – Оптический интерфейс присутствует во всех вариантах исполнения счетчика.



СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **СЭТ-4ТМ.03М** **СЭТ-4ТМ.02М**

КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.22-2012 – 0,2S или 0,5S
- ▶ реактивной по ФРДС.411152.001ТУ – 0,5*
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 – 1,0

НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК: 1(2) или 5(10) А

НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ: 3х(57,7-115)/(100-200) В или 3х(120-230)/(208-400) В

ВСТРОЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ:

- ▶ СЭТ-4ТМ.03М – оптопорт, 2хRS-485
- ▶ СЭТ-4ТМ.02М – оптопорт, RS-485

ModBus-подобный,
СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол

2хRS-485

2хRS-485

Оптопорт

Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	220000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет
Межповерочный интервал	16 лет

**Интегрированы в АИСКУЭ (АИИС КУЭ)
«НЕКТА», СД «ЛЭРС УЧЕТ».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сертификат об утверждении типа средств измерений №36697-17.

Декларация о соответствии

ЕАЭС № RU Д-RU.PA01.B.35954/20:

требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;

требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики предназначены для измерения и многотарифного учета активной и реактивной электроэнергии (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 электроэнергии.

Счетчики могут применяться как средство коммерческого или технического учета электро-

энергии в бытовом и мелко-моторном секторах, на предприятиях промышленности и в энергосистемах, осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоков.

Счетчики предназначены для работы как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Независимые, равноприоритетные, гальванически изолированные интерфейсы связи: СЭТ-4ТМ.03М – оптопорт и два RS-485; СЭТ-4ТМ.02М – оптопорт и RS-485.
- ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена с возможностью расширенной адресации.
- ▶ Цифровая обработка сигналов.
- ▶ Резервное питание от источника переменного или постоянного тока напряжением от 100 до 265 В.

- ▶ Четыре конфигурируемых изолированных испытательных выхода.
- ▶ Два конфигурируемых цифровых входа.
- ▶ Встроенные часы реального времени с высокой точностью хода (значительно лучше 0,5 с/сутки).
- ▶ Улучшенные показатели надежности. Отсутствуют электролитические конденсаторы.
- ▶ Электронная пломба и датчик магнитного поля.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификация и учет энергии

Счетчики ведут архивы тарифицированной учетной электроэнергии и нетарифицированной энергии с учетом потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе (активной, реактивной прямого и обратного направления и четырехквadrантной 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;
- ▶ расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

Профили мощности нагрузки

Счетчики ведут три четырехканальных 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 мощность по каждому массиву профиля мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) с использованием двенадцатисезонного расписания максимумов:

- ▶ интервальных максимумов (в интервале времени между сбросами);
- ▶ месячных максимумов (за текущий месяц и двенадцать предыдущих календарных месяцев).

Измерение параметров сети и показателей качества электричества

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители или датчики параметров:

- ▶ 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.

Счетчики всех вариантов исполнения, независимо от конфигурации, работают как четырехквадрантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети и могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика.

Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электроэнергии согласно ГОСТ 32144-2013 по параметрам установившегося отклонения фазных (межфазных, прямой последовательности) напряжений и частоты сети.

Испытательные выходы и цифровые входы

В счетчиках функционируют четыре изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления и четырехквадрантной реактивной, в том числе и с учетом потерь);
- ▶ статических сигналов индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- ▶ сигналов телеуправления;
- ▶ для проверки точности хода встроенных часов реального времени (только канал 0).

В счетчиках функционируют два цифровых входа, которые могут конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки А или В (только первый цифровой вход);
- ▶ для счета количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

Журналы счетчика

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электрической энергии, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики СЭТ-4ТМ имеют жидкокристаллический индикатор с подсветкой (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин и три кнопки управления режимами индикации.

Индикатор счетчиков может работать в одном из трех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров.

Счетчик в режиме индикации текущих измерений позволяет отображать на табло ЖКИ текущее значение активной или реактивной учтенной энергии нарастающего итога, текущего направления, текущего квадранта по текущему тарифу.

Интерфейсы связи

Счетчики имеют равноприоритетные, независимые, гальванически изолированные интерфейсы связи:

- ▶ СЭТ-4ТМ.03М – два RS-485 и оптический интерфейс (ГОСТ IEC 61107-2011);
- ▶ СЭТ-4ТМ.02М – RS-485 и оптический интерфейс (ГОСТ IEC 61107-2011).

Счетчики поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол и обеспечивают возможность считывания через интерфейсы связи архивных данных и измеряемых параметров, считывания, программирования и перепрограммирования параметров.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и программирование (два уровня доступа). Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой (третий уровень доступа) и недоступны без вскрытия пломб.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной электроэнергии по ГОСТ 31819.22-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,2 S или 0,5 S 0,5* или 1,0
Номинальный (максимальный) ток, А	1(2) или 5(10)
Стартовый ток (чувствительность), мА	0,001I _{ном}
Номинальное значение напряжения, В	3х(57,7-115)/(100-200) или 3х(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжений от 0,8U _{ном} до 1,15U _{ном} , В, счетчиков с U _{ном} : 3х(57,7-115)/(100-200) В 3х(120-230)/(208-400) В	3х(46-132)/(80-230); 3х(96-265)/(166-460)
Номинальное значение напряжения резервного питания, В	230 (постоянного или переменного тока)
Рабочий диапазон напряжений резервного питания, В	от 100 до 265 (постоянного или переменного тока)
Номинальная частота сети, Гц	50
Рабочий диапазон частот сети, Гц	от 47,5 до 52,5
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сутки	±0,5
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения, Вт (В·А), не более: 57,7 В 115 В 120 В 230 В	0,8 (1,0) 1,0 (1,5) 1,0 (1,5) 1,5 (2,5)
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, В·А	0,1
Максимальный ток потребления от резервного источника питания в диапазоне напряжений от 100 до 265 В, мА: = 100 В = 265 В ~ 100 В ~ 265 В	30 15 45 28
Число индицируемых разрядов жидкокристаллического индикатора	8
Скорость обмена информацией, бит/с: по оптическому порту по интерфейсам RS-485	9600 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600
Постоянная счетчика в основном режиме (режиме поверки), имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч) для электросчетчиков: 3х(57,7-115)/(100-200)В, 1(2) А 3х(57,7-115)/(100-200)В, 5(10) А 3х(120-230)/(208-400) В, 1(2) А 3х(120-230)/(208-400) В, 5(10) А	25000 (800000) 5000 (160000) 6250 (200000) 1250 (40000)
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: информации, более внутренних часов (питание от литиевой батареи), не менее	40 12
Защита информации	два уровня доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 60 90 % при 30 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса, кг	1,6
Габаритные размеры, мм	330х170х80,2

* Примечание - В виду отсутствия в ГОСТ 31819.23-2012 класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии счетчиков класса точности 0,5 устанавливаются равными пределам соответствующих погрешностей счетчиков активной энергии класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012.



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

Примечание – Оптический интерфейс присутствует во всех вариантах исполнения счетчика.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **ПСЧ-4ТМ.05МКТ**

RS-485

Оптопорт

RF

PLC

GSM

UMTS

LTE

NB-IoT

Ethernet

Wi-Fi

Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

220 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

Межповерочный
интервал

16
лет

Интегрирование в ПК «Энергосфера», ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Пирамида 2.0», «Пирамида-Сети», КТС «Энергия+», АСКУЭ «яЭнергетик», ПО «Энфорс», СД «ЛЭРС УЧЕТ».

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.34.011.А №74338
Декларация о соответствии ЕАЭС
№ RU Д-RU.АГ78.В.00643/19:
требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».



КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.22-2012 - 0,5S
- ▶ активной по ГОСТ 31819.21-2012 - 1,0
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 - 1,0 или 2,0

НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК: 1(2) или 5(10) А

БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК: 5 (100) А

НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПЯЖЕНИЯ: $3 \times (57,7-115) / (100-200)$ В или $3 \times (120-230) / (208-400)$ В

ВСТРОЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ: оптопорт, RS-485

СМЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ: PLC, GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, Ethernet, RF, Wi-Fi

ModBus-подобный,
СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики предназначены для измерения и учета активной и реактивной электроэнергии (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 электроэнергии.

Счетчики могут применяться как средство коммерческого или технического учета элект-

роэнергии на предприятиях промышленности и в энергосистемах, а также осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоках.

Счетчики электроэнергии предназначены для работы автономно или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ), а так же автоматизированных системах диспетчерского управления (АСДУ).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Два равноприоритетных, независимых, гальванически развязанных интерфейса связи: RS-485 и оптопорт.
- ▶ Дополнительные интерфейсные модули: GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, PLC, Ethernet, RF (ZigBee), Wi-Fi.
- ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена с возможностью расширенной адресации.
- ▶ Жидкокристаллический индикатор с подсветкой.

- ▶ Два конфигурируемых изолированных испытательных выхода.
- ▶ Один конфигурируемый цифровой вход.
- ▶ Формирование сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям.
- ▶ В корпусе предусмотрено место для коммуникационного оборудования.
- ▶ Две энергонезависимые электронные пломбы и датчик воздействия магнитного поля повышенной индукции.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Счетчики серии ПСЧ-4ТМ.05МКТ функционально полностью соответствуют ранее выпускаемым счетчикам серии ПСЧ-4ТМ.05МК и имеют следующие дополнительные возможности:

- ▶ позволяют конфигурироваться для работы в реверсном двунаправленном или реверсном однонаправленном режиме измерения и учета без переключения токовых цепей;
- ▶ позволяют конфигурироваться для работы в трехпроводных сетях с изолированной нейтралью при включении по схеме Арона;
- ▶ обеспечивают возможность считывания через интерфейсы связи: регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению средств измерений (в Госреестре), интервал между поверками, идентификатор производителя.

Тарификация и архивы учтенной энергии

Электросчетчики ведут многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направления (в зависимости от варианта исполнения и конфигурирования).

Тарификатор:

- ▶ четыре тарифа (Т1-Т4);
- ▶ четыре типа дня (будни, суббота, воскресенье, праздник);
- ▶ двенадцать сезонов (на каждый месяц года);
- ▶ дискрет тарифной зоны составляет 10 минут, чередование тарифных зон в сутках – до 144;
- ▶ расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

Счетчики ведут архивы тарифицированной учтенной электроэнергии и нетарифицированной энергии с учетом потерь (активной, реактивной прямого и обратного направления), а также учет числа импульсов, поступающих от внешних устройств по цифровому входу:

- ▶ всего от сброса (нарастающий итог);
- ▶ за текущие и предыдущие сутки;
- ▶ на начало текущих и предыдущих суток;
- ▶ за каждые предыдущие календарные сутки глубиной до 30 дней;
- ▶ на начало каждых предыдущих календарных суток глубиной до 30 суток;
- ▶ за текущий месяц и двенадцать предыдущих месяцев;



- ▶ на начало текущего месяца и двенадцати предыдущих месяцев;
- ▶ за текущий и предыдущий год;
- ▶ на начало текущего и предыдущего года.

Профили мощности нагрузки

Счетчики ведут два четырехканальных независимых массива профиля мощности с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления. Для всех счетчиков непосредственного включения и для счетчиков трансформаторного включения на подключениях с номинальными напряжениями $3 \times (100-115)/(173-200)$ В время интегрирования мощности может программироваться только в диапазоне от 1 до 30 минут.

Каждый массив профиля мощности может конфигурироваться для ведения профиля мощности нагрузки с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе со временем интегрирования от 1 до 30 минут. Глубина хранения каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут составляет 113 суток.

Регистрация максимумов мощности нагрузки

Электросчетчики могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому массиву профиля мощности с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов. Максимумы мощности фиксируются в архивах счетчиков электроэнергии:

- ▶ от сброса (ручной сброс или сброс по интерфейсному запросу);
- ▶ за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев.

Измерение параметров сети и показателей качества электроэнергии

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть:

- ▶ активной, реактивной и полной мощности;
- ▶ активной и реактивной мощности потерь;
- ▶ фазного и межфазного напряжения и напряжения прямой последовательности;
- ▶ тока;
- ▶ коэффициента мощности;
- ▶ частоты сети;
- ▶ текущего времени и даты;
- ▶ температуры внутри корпуса;

- ▶ тока нулевой последовательности;
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой фазных и межфазных напряжений;
- ▶ коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательностям;
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой токов;
- ▶ коэффициентов несимметрии тока по нулевой и обратной последовательностям.

Все варианты исполнения счетчиков, независимо от конфигурации, работают как четырехквadrантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети, могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика.

Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электроэнергии согласно ГОСТ 32144-2013 по параметрам установившегося отклонения фазных (межфазных, прямой последовательности) напряжений и частоты сети.

Испытательные выходы и цифровые входы

В счетчиках функционируют два изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления, в том числе и с учетом потерь);
- ▶ статических сигналов индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- ▶ сигналов телеуправления;
- ▶ сигнала контроля точности хода встроенных часов;
- ▶ сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям.

В счетчиках электроэнергии функционирует один цифровой вход, который может конфигурироваться:

- ▶ как вход управления режимом поверки (только первый цифровой вход);
- ▶ как вход счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

Электросчетчики с функцией управления нагрузкой могут работать в следующих режимах:

- ▶ ограничения мощности нагрузки;
- ▶ ограничения энергии за сутки;
- ▶ ограничения энергии за расчетный период (за месяц, если расчетный период начинается с первого числа месяца);
- ▶ контроля напряжения сети;
- ▶ контроля температуры счетчика;
- ▶ управления нагрузкой по расписанию.

Журналы

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор с подсветкой (ЖКИ) для отображения учетной энергии и измеряемых величин, а также три кнопки управления режимами индикации. Индикатор электросчетчиков могут работать в одном из четырех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров;
- ▶ в режиме индикации технологических параметров.

Счетчики в режиме индикации основных параметров позволяют отображать на индикаторе

ре учтенную активную и реактивную электроэнергию прямого и обратного направления по каждому тарифу и сумме тарифов.

Интерфейсы связи

Счетчики имеют два равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейса связи: RS-485 и оптический интерфейс.

Счетчики поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол и обеспечивают возможность считывания через интерфейсы связи архивных данных и измеряемых параметров, считывания, программирования и перепрограммирования различных параметров.

В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через соответствующие сети (GSM (2G), UMTS (2G+3G), LTE (2G+3G+4G), LTE (2G+4G), LTE(2G+NB-IoT), PLC, Ethernet, RF (ZigBee), Wi-Fi). При этом счетчики становятся коммуникаторами и к их интерфейсу могут быть подключены другие счетчики объекта без дополнительных интерфейсных модулей, образуя локальную сеть с возможностью удаленного доступа к каждому подключенному счетчику.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,5 S 1 1 или 2
Номинальный (максимальный) ток, А	1(2) или 5(10)
Базовый (максимальный) ток, А	5(100)
Стартовый ток (чувствительность), мА: трансформаторного включения непосредственного включения	0,001I _{ном} 0,004I _б
Номинальные напряжения, В	3x(57,7-115)/(100-200) или 3x(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжений, В, электросчетчиков с U _{ном} : 3x(57,7-115)/(100-200) В 3x(120-230)/(208-400) В	от 0,8U _{ном} до 1,15U _{ном} 3x(46-132)/(80-230) 3x(96-265)/(166-460)
Предельный рабочий диапазон фазных напряжений (в любых двух фазах), В	от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сутки	±0,5
Изменение точности хода часов в диапазоне рабочих температур, с/°С /сутки: во включенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 60 °С, менее в выключенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °С, менее	±0,1 ±0,22





ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, ВА	0,1
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения, Вт (В·А), не более: 57,7 В 115 В 120 В 230 В	0,5 (0,8) 0,7 (1,1) 0,7 (1,1) 1,1 (1,9)
Максимальный ток, потребляемый от резервного источника питания переменного или постоянного тока, в диапазоне напряжений от 100 В до 265 В, без учета (с учетом) потребления дополнительного интерфейсного модуля (6 В, 500 мА), мА: =100 В =265 В ~100 В ~265 В	30 (90) 20 (40) 50 (120) 40 (70)
Жидкокристаллический индикатор: число индицируемых разрядов цена единицы младшего разряда при отображении энергии и коэффициентах трансформации равных 1, кВт·ч (квар·ч)	8 0,01
Постоянная счетчика в основном режиме (режиме поверки), имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч) для электросчетчиков: 3х(57,7-115)/(100-200)В, 1(2) А 3х(57,7-115)/(100-200)В, 5(10) А 3х(120-230)/(208-400) В, 1(2) А 3х(120-230)/(208-400) В, 5(10) А 3х(120-230)/(208-400) В, 5(100) А	25000 (800000) 5000 (160000) 6250 (200000) 1250 (40000) 250 (8000)
Скорость обмена информацией: по оптическому порту, бит/с по интерфейсу RS-485, бит/с	9600, фиксированная 38400, 28800, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: информации, более внутренних часов, не менее	40 10 (питание от литиевой батареи)
Защита информации	пароли трех уровней доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность при 30 °С, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	группа 4 по ГОСТ 22261 от минус 40 до плюс 60 до 90 от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса, кг	1,7
Габаритные размеры, мм	309х170х92



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКС.) ТОК, А	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В	КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ АКТИВНОЙ/ РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ	НАЛИЧИЕ РЕЗЕРВНОГО БЛОКА ПИТАНИЯ
ПСЧ-4ТМ.05МКТ.00	5(10)	3х(57,7-115)/ (100-200)	0,5/1	есть
ПСЧ-4ТМ.05МКТ.01	5(10)		0,5/1	нет
ПСЧ-4ТМ.05МКТ.02	1(2)		0,5/1	есть
ПСЧ-4ТМ.05МКТ.03	1(2)		0,5/1	нет
ПСЧ-4ТМ.05МКТ.04	5(10)	3х(120-230)/ (208-400)	0,5/1	есть
ПСЧ-4ТМ.05МКТ.05	5(10)		0,5/1	нет
ПСЧ-4ТМ.05МКТ.06	1(2)		0,5/1	есть
ПСЧ-4ТМ.05МКТ.07	1(2)		0,5/1	нет
Счетчики электроэнергии непосредственного включения				
ПСЧ-4ТМ.05МКТ.20	5(100)	3х(120-230)/ (208-400)	1/2	есть
ПСЧ-4ТМ.05МКТ.21	5(100)		1/2	нет



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.01
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 TE102.01.01
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01 (сеть 2G+3G+4G)*
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01/1 (сеть 2G+3G+4G)**
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01 (сеть 2G+4G NB-IoT)
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01 (однофазный)
18	Модем PLC/ISM TE103.01.02 (трехфазный)

ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля

* Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с.

** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.

В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули со следующими характеристиками:

- при питании от внутреннего источника счетчика с напряжением 6 В потребляемый ток не должен превышать 400 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).

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **ПСЧ-4ТМ.05МК**

RS-485

Оптопорт

RF

GSM

Ethernet

Wi-Fi

PLC

Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

220 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

Межповерочный
интервал

16
лет

**Интегрированы в АИСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА»
СД «ЛЭРС УЧЕТ».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сертификат об утверждении типа средств
№50460-18.

Декларация о соответствии
ЕАЭС № RU Д-RU.РА08.В.82728/22:
требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности
низковольтного оборудования»;
требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная
совместимость технических средств».



КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.22-2012 – 0,5S
- ▶ активной по ГОСТ 31819.21-2012 – 1,0
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 – 1,0 или 2,0

НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:

1(2) А или 5(10) А

БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:

5 (100) А

НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ:

3х(57,7-115)/(100-200) В
или 3х(120-230)/(208-400) В

ВСТРОЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ:

оптопорт, RS-485

СМЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ:

PLC, GSM, Ethernet, RF, Wi-Fi

ModBus-подобный,
СЭТ-4ТМ.02 – совместимый протокол

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики предназначены для измерения и учета активной и реактивной электроэнергии (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 электроэнергии.

Счетчики могут применяться как средства коммерческого или технического учета элек-

троэнергии на предприятиях промышленности и в энергосистемах, а также осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоках.

Счетчики предназначены для работы автономно или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ), автоматизированных системах диспетчерского управления (АСДУ).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Два равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейса связи: RS-485 и оптопорт.
- ▶ Дополнительные интерфейсные модули: GSM, PLC, Ethernet, RF, Wi-Fi.
- ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена с возможностью расширенной адресации.
- ▶ Жидкокристаллический индикатор с подсветкой.

- ▶ Два конфигурируемых изолированных испытательных выхода.
- ▶ Один конфигурируемый цифровой вход.
- ▶ Формирование сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям.
- ▶ В корпусе предусмотрено место для коммуникационного оборудования.
- ▶ Две энергонезависимые электронные пломбы.
- ▶ Датчик воздействия магнитного поля повышенной индукции.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификация и архивы учтенной энергии

Счетчики ведут многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направления (в зависимости от варианта исполнения и конфигурирования).

Тарификатор:

- ▶ четыре тарифа (Т1-Т4);
- ▶ четыре типа дня (будни, суббота, воскресенье, праздник);
- ▶ двенадцать сезонов (на каждый месяц года);
- ▶ дискрет тарифной зоны составляет 10 минут, чередование тарифных зон в сутках – до 144;
- ▶ расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

Счетчики ведут архивы тарифицированной учетной электроэнергии и нетарифицированной энергии с учетом потерь (активной, реактивной прямого и обратного направления), а также учет числа импульсов, поступающих от внешних устройств по цифровому входу:

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

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

Профили мощности нагрузки

Двухнаправленные счетчики электроэнергии ведут два независимых массива профиля мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления), однонаправленные и комбинированные электросчетчики – один массив (имеется по 2 профиля для всех видов):

- ▶ время интегрирования от 1 до 30 минут (счетчики непосредственного включения);
- ▶ время интегрирования от 1 до 60 минут (счетчики трансформаторного включения);
- ▶ глубина хранения каждого массива 113 суток при времени интегрирования 30 минут;
- ▶ включение с номинальным напряжением.



Каждый массив профиля мощности может конфигурироваться для ведения профиля мощности нагрузки с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе со временем интегрирования от 1 до 30 минут.

Регистрация максимумов мощности нагрузки

Счетчики могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому массиву профиля мощности с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов. Максимумы мощности фиксируются в архивах счетчиков электроэнергии:

- ▶ интервальных максимумов (от сброса до сброса);
- ▶ месячных максимумов (за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев).

Измерение параметров сети и показателей качества электроэнергии

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители или датчики параметров:

- ▶ активной, реактивной и полной мощности;
- ▶ активной и реактивной мощности потерь;
- ▶ фазного и межфазного напряжения и напряжения прямой последовательности;
- ▶ тока;
- ▶ коэффициента мощности;
- ▶ частоты сети;
- ▶ текущего времени и даты;
- ▶ температуры внутри корпуса;
- ▶ тока нулевой последовательности;
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой фазных и межфазных напряжений;
- ▶ коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательностям;
- ▶ коэффициентов искажения синусоидальности кривой токов;
- ▶ коэффициентов несимметрии тока по нулевой и обратной последовательностям.

Все варианты исполнения счетчиков, независимо от конфигурации, работают как четырехквадрантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети, могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика.

Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электроэнер-

гии согласно ГОСТ 32144-2013 по параметрам установившегося отклонения фазных (межфазных, прямой последовательности) напряжений и частоты сети.

Испытательные выходы и цифровые входы

В счетчиках функционируют два изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления, в том числе и с учетом потерь);
- ▶ статических сигналов индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- ▶ сигналов телеуправления;
- ▶ сигнала контроля точности часов;
- ▶ сигнал управления нагрузкой по различным программируемым критериям.

В счетчиках электроэнергии функционирует один цифровой вход, который может конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки;
- ▶ для счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

Счетчики с функцией управления нагрузкой может работать в следующих режимах:

- ▶ ограничения мощности нагрузки;
- ▶ ограничения энергии за сутки;
- ▶ ограничения энергии за расчетный период (за месяц, если расчетный период начинается с первого числа месяца);
- ▶ контроля напряжения сети;
- ▶ контроля температуры счетчика;
- ▶ управления нагрузкой по расписанию.

Журналы

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор с подсветкой (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин, а также три кнопки управления режимами индикации.

Индикатор счетчиков может работать в одном из четырех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров;
- ▶ в режиме индикации технологических параметров.

Счетчики в режиме индикации основных параметров позволяют отображать на индикаторе учетную активную и реактивную энергию прямого и обратного направления по каждому тарифу и сумме тарифов.

Интерфейсы связи

Счетчики имеют два равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейса связи: RS-485 и оптопорт.

В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через соответствующие сети: GSM, PLC, Ethernet, RF, Wi-Fi.

Счетчики поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол и обеспечивают возможность считывания через интерфейсы связи архивных данных и измеряемых параметров, считывания, программирования и перепрограммирования параметров.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,5S 1 1 или 2
Номинальный (максимальный) ток, А	1(2) или 5(10)
Базовый (максимальный) ток, А	5(100)
Стартовый ток (чувствительность), мА: трансформаторного включения непосредственного включения	0,001I _{ном} 0,004I _б
Номинальное напряжение, В	3x(57,7-115)/(100-200) или 3x(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжений, В, электросчетчиков с U _{ном} : 3x(57,7-115)/(100-200) В 3x(120-230)/(208-400) В	от 0,8U _{ном} до 1,15U _{ном} 3x(46-132)/(80-230) 3x(96-265)/(166-460)
Предельный рабочий диапазон фазных напряжений (в любых двух фазах), В	от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сутки	±0,5
Изменение точности хода часов в диапазоне рабочих температур, с/°С /сутки: во включенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 60 °С, менее в выключенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °С, менее	±0,1 ±0,22
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, ВА	0,1
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения, Вт (В·А), не более: 57,7 В 115 В 120 В 230 В	0,5 (0,8) 0,7 (1,1) 0,7 (1,1) 1,1 (1,9)
Максимальный ток, потребляемый от резервного источника питания переменного или постоянного тока, в диапазоне напряжений от 100 В до 265 В, без учета (с учетом) потребления дополнительного интерфейсного модуля (6 В, 500 мА), мА: =100 В =265 В ~100 В ~265 В	30 (90) 20 (40) 50 (120) 40 (70)





ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Жидкокристаллический индикатор:	
число индицируемых разрядов	8
цена единицы младшего разряда при отображении энергии и коэффициентах трансформации равных 1, кВт·ч (квар·ч)	0,01
Характеристики интерфейсов связи:	
скорость обмена по оптическому порту	9600 бит/с (фиксированная)
скорость обмена по порту RS-485	38400, 28800, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
Постоянная счетчика в основном режиме (режиме поверки), имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч) для электросчетчиков:	
3х(57,7-115)/(100-200)В, 1(2) А	25000 (800000)
3х(57,7-115)/(100-200)В, 5(10) А	5000 (160000)
3х(120-230)/(208-400) В, 1(2) А	6250 (200000)
3х(120-230)/(208-400) В, 5(10) А	1250 (40000)
3х(120-230)/(208-400) В, 5(100) А	250 (8000)
Сохранность данных при прерываниях питания, лет:	40
информации, более	10 (питание от литиевой батареи)
внутренних часов, не менее	
Защита информации	пароли трех уровней доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	группа 4 по ГОСТ 22261
относительная влажность при 30 °С, %	от минус 40 до плюс 60
давление, кПа (мм. рт. ст.)	до 90
	от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса, кг	1,7
Габаритные размеры, мм	309х170х92



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	НОМИ- НАЛЬНЫЙ (МАКС.) ТОК, А	НОМИ- НАЛЬНОЕ НАПРЯ- ЖЕНИЕ, В	КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ АКТИВНОЙ/ РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ	УЧЕТ ЭНЕРГИИ	НАЛИЧИЕ РЕЗЕРВНОГО БЛОКА ПИТАНИЯ
-------------------------------------	---------------------------------------	--	---	-----------------	---

Счетчики электроэнергии трансформаторного включения

ПСЧ-4ТМ.05МК.00	5(10)	3х(57,7-115)/ (100-200)	0,5S/1	Двухнаправленные (четыре канала учета) активной и реактивной энергии прямого и обратного направления.	есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.01	5(10)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.02	1(2)				есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.03	1(2)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.04	5(10)	3х(120-230)/ (208-400)	0,5S/1	Однонаправленные (один канал учета по модулю) активной энергии независимо от направления.	есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.05	5(10)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.06	1(2)				есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.07	1(2)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.08	5(10)	3х(57,7-115)/ (100-200)	0,5S/1	Комбинированные (три канала учета) активной энергии независимо от направления и реактивной энергии прямого и обратного направления.	есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.09	5(10)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.10	5(10)				есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.11	5(10)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.12	5(10)	3х(57,7-115)/ (100-200)	0,5S/1		есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.13	5(10)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.14	1(2)				есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.15	1(2)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.16	5(10)	3х(120-230)/ (208-400)	0,5S/1		есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.17	5(10)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.18	1(2)				есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.19	1(2)				нет

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	НОМИ- НАЛЬНЫЙ (МАКС.) ТОК, А	НОМИ- НАЛЬНОЕ НАПРЯ- ЖЕНИЕ, В	КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ АКТИВНОЙ/ РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ	УЧЕТ ЭНЕРГИИ	НАЛИЧИЕ РЕЗЕРВНОГО БЛОКА ПИТАНИЯ
-------------------------------------	---------------------------------------	--	---	-----------------	---

Счетчики электроэнергии непосредственного включения

ПСЧ-4ТМ.05МК.20	5(100)	3х(120-230)/ (208-400)	1/2	Двунаправленные	есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.21	5(100)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.22	5(100)			Однонаправленные	есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.23	5(100)				нет
ПСЧ-4ТМ.05МК.24	5(100)			Комбинированные	есть
ПСЧ-4ТМ.05МК.25	5(100)				нет

ТИПЫ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
01	Коммуникатор GSM C-1.02.01
02	Модем PLC М-2.01.01 (однофазный)
03	Модем PLC М-2.01.02 (трехфазный)
04	Коммуникатор 3G C-1.03.01
05	Модем Ethernet М-3.01.ZZ
06	Модем ISM М-4.01.ZZ (430 МГц)
07	Модем ISM М-4.02.ZZ (860 МГц)
08	Модем ISM М-4.03.ZZ (2400 МГц)
09	Модем оптический М-5.01.ZZ
10	Коммуникатор Wi-Fi C-2.ZZ.ZZ

ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля



СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **ПСЧ-4ТМ.05МНТ**

RS-485

Оптопорт

RF

PLC

GSM

UMTS

LTE

NB-IoT

Ethernet

Wi-Fi

Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

220000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

Межповерочный
интервал

16
лет

**Интегрирование в ПК «Энергосфера»,
ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Пирамида 2.0»,
ПО «Пирамида-Сети», КТС «Энергия+»,
АСКУЭ «ЯЭнергетик», ПО «Энфорс»,
СД «ЛЭРС УЧЕТ».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.34.011.А №75352.
Декларация о соответствии ЕАЭС
№ RU Д-RU.АГ78.В.00970/19:
требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности
низковольтного оборудования»;
требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная
совместимость технических средств».



КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.21-2012 - 1,0
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 - 2,0

БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК: 5 (80) А

НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ: 3х(120-230)/(208-400) В

ВСТРОЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ:

RS-485, оптопорт, PLC, ZigBee (RF1),
GSM (2G), Wi-Fi, UMTS (2G+3G),
LTE (2G+NB-IoT), радиомодем (RF2)

СМЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ:

PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, Ethernet,
Wi-Fi (для счетчиков внутренней
установки с интерфейсом RS-485)

- ▶ ModBus-подобный,
СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол
- ▶ СПОДЭС (DLMS/COSEM) в
счетчиках наружной установки.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики предназначены для измерения и учета активной и реактивной электроэнергии (в том числе и с учетом потерь), ведения двух четырехканальных массивов профиля мощности нагрузки (в том числе и с учетом потерь) с программируемым временем интегрирования, многоканального профиля параметров с программируемым временем интегрирования, фиксации максимумов мощности, измерения

параметров трехфазной сети и параметров качества электроэнергии.

Счетчики предназначены для работы как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ), автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Независимые, равноприоритетные интерфейсы связи (в зависимости от варианта исполнения): RS-485, оптопорт, PLC, ZigBee (RF1), GSM (2G), Wi-Fi, UMTS (2G+3G), LTE (2G+NB-IoT), радиомодем (RF2).
- ▶ Возможность установки в счетчики с интерфейсом RS-485 дополнительных интерфейсных модулей для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через сети: PLC, ZigBee, Ethernet, Wi-Fi, GSM (2G), UMTS (2G+3G), LTE (2G+3G+4G), LTE (2G+4G), LTE (2G+NB-IoT), RF.
- ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена с возможностью расширенной адресации.
- ▶ Многофункциональный жидкокристаллический индикатор с подсветкой.
- ▶ Два конфигурируемых испытательных выхода и два конфигурируемых цифровых входа (для счетчиков внутренней установки).
- ▶ Встроенное реле управления нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой

на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.

▶ Энергонезависимые электронные пломбы и датчик воздействия магнитного поля повышенной индукции с фиксацией факта и времени воздействия и вскрытия в журналах событий.

▶ Два независимых, четырехканальных массива профиля мощности нагрузки базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут и глубиной хранения до 170 суток при времени интегрирования 60 минут.

▶ Расширенный массив профиля параметров, конфигурируемый в части выбора количества (до 16 каналов) и типа профилируемых параметров с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут и глубиной хранения до 248 суток четырех параметров со временем интегрирования 30 минут.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Счетчики серии ПСЧ-4ТМ.05МНТ функционально полностью соответствуют ранее выпускаемым счетчикам серии ПСЧ-4ТМ.05МН и имеют следующие дополнительные возможности:

- ▶ удаленный доступ через сети GSM (2G), UMTS (2G+3G) и LTE (2G+3G+4G), LTE (2G+4G), LTE (2G+NB-IoT);
- ▶ увеличенный срок службы батареи резервного питания часов до 16 лет;
- ▶ индикация на ЖКИ факта воздействия магнитного поля повышенной индукции;
- ▶ считывание через интерфейсы связи: номера счетчика в Госреестре средств измерений, величины интервала между поверками и идентификатора производителя.

Тарификация и архивы учтенной энергии

Счетчики ведут трехфазный и раздельный по каждой фазе сети (пофазный) многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направления.

Тарификатор:

- ▶ четыре тарифа (Т1-Т4);
- ▶ четыре типа дня (будни, 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.



Счетчики ведут архивы тарифицированной учетной энергии (трехфазной и пофазной, активной, реактивной, прямого и обратного направления) и нетарифицированной энергии с учетом потерь (трехфазной, активной, реактивной прямого и обратного направления), а также учет числа импульсов, поступающих от внешних устройств по цифровым входам:

- ▶ всего от сброса (нарастающий итог);
- ▶ за текущие и предыдущие сутки;
- ▶ на начало текущих и предыдущих 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 месяцев;
- ▶ на начало текущего месяца и двенадцати предыдущих месяцев;
- ▶ за текущий и предыдущий год;
- ▶ на начало текущего и предыдущего года.

Глубина хранения суточной учетной трехфазной нетарифицированной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления до 248 суток при времени интегрирования третьего массива параметров 30 минут.

Профили мощности нагрузки

Счетчики всех вариантов исполнения ведут два массива профиля мощности нагрузки базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут. Структура базовых массивов неконфигурируемая и полностью соответствует структуре массива профиля счетчиков предыдущих разработок.

Каждый базовый массив может конфигурироваться для ведения профиля мощности нагрузки с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе со временем интегрирования от 1 до 30 минут.

Глубина хранения каждого базового массива составляет 114 суток при времени интегрирования 30 минут и 170 суток при времени интегрирования 60 минут.

Профиль параметров

Счетчики, наряду с двумя базовыми массивами профиля мощности нагрузки, ведут независимый массив профиля параметров (расширенный массив, или 3-й массив профиля) с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут.

Расширенный массив профиля может конфигурироваться в части выбора количества и типа

профилируемых параметров, а также формата хранения данных:

- ▶ число профилируемых параметров - до 16 (любых);
- ▶ глубина хранения четырех (любых) параметров 248 суток при времени интегрирования 30 минут и 341 сутки при времени интегрирования 60 минут.

Регистрация максимумов мощности нагрузки

Счетчики могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому базовому массиву профиля мощности с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов.

Максимумы мощности фиксируются в архивах счетчиков:

- ▶ от сброса (ручной сброс или сброс по интерфейсному запросу);
- ▶ за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев.

Измерение параметров сети и показателей качества электроэнергии

Счетчики измеряют мгновенные значения физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, со временем интегрирования от 0,2 до 5 секунд (от 10 до 250 периодов сети 50 Гц) и могут использоваться как измерители или датчики параметров сети.

Счетчики всех вариантов исполнения, независимо от конфигурации, работают как четырехквadrантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети и могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика.

Электросчетчики могут использоваться как измерители показателей качества электроэнергии согласно ГОСТ 32144-2013 с метрологическими характеристиками в соответствии с техническими условиям ФРДС.411152.004ТУ по параметрам установившегося отклонения фазных (междуфазных, прямой последовательности) напряжений, частоты сети, провалов напряжений и перенапряжений.

Счетчики измеряют и фиксируют в журналах событий остаточное напряжение и длительность провалов напряжений, величину и длительность перенапряжений в каждой фазе сети и в трехфазной системе. Счетчики ведут

статистику характеристик провалов и перенапряжений в каждой фазе сети и в трехфазной системе с возможностью очистки статистической информации по интерфейсному запросу.

Испытательные выходы и цифровые входы

Счетчики содержат два конфигурируемых испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления, в том числе с учетом потерь);
- ▶ сигнала индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной прямого и обратного направления);
- ▶ сигналов телеуправления;
- ▶ сигнала контроля точности часов;
- ▶ сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям.

В счетчиках внутренней установки функционируют два цифровых входа, которые могут конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки (только первый цифровой вход);
- ▶ для счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

В счетчиках наружной установки цифровые входы отсутствуют.

Управление нагрузкой

Электросчетчики позволяют управлять нагрузкой посредством встроенного реле управления нагрузкой и формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям. Счетчики в части управления нагрузкой могут работать в следующих режимах:

- ▶ в режиме ограничения мощности нагрузки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за сутки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за расчетный период;
- ▶ в режиме контроля напряжения сети;
- ▶ в режиме контроля температуры счетчика;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по расписанию.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях.

Независимо от установленных режимов, сигнал управления нагрузкой формируется по интерфейсной команде оператора.

Журналы

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики внутренней установки имеют жидкокристаллический индикатор с подсветкой (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин и три кнопки управления режимами индикации.

Электросчетчики наружной установки не имеют собственного устройства индикации и отображение измеряемых параметров и управление режимами индикации счетчика производится посредством удаленного терминала Т-1.02МТ, подключаемого к счетчику по радиоканалу через встроенный радиомодем. Терминал счетчика имеет многофункциональный ЖКИ с подсветкой и три кнопки управления режимами индикации, как и счетчики внутренней установки. Питание терминала может производиться как от сети переменного тока в широком диапазоне входных напряжений, так и автономно от двух батарей или аккумуляторов типоразмера ААА.

Индикатор счетчиков может работать в одном из четырех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров;
- ▶ в режиме индикации технологических параметров.

Интерфейсы связи

Счетчики, в зависимости от варианта исполнения, имеют два независимых, равноприоритетных интерфейса связи, доступные в следующих комбинациях:

- ▶ интерфейс RS-485 и оптический интерфейс (оптопорт);
- ▶ интерфейс RS-485, оптопорт и радиомодем (RF2);
- ▶ PLC-модем и оптопорт;
- ▶ PLC-модем, оптопорт и радиомодем (RF2);
- ▶ ZigBee-модем (RF1) и оптопорт;
- ▶ ZigBee-модем (RF1), оптопорт и радиомодем (RF2);
- ▶ GSM/UMTS/LTE-коммуникатор и оптопорт;
- ▶ GSM/UMTS/LTE-коммуникатор, оптопорт и радиомодем (RF2);
- ▶ Wi-Fi-коммуникатор и оптопорт;
- ▶ Wi-Fi-коммуникатор, оптопорт и радиомодем (RF2).

В качестве сетевых магистральных интерфейсов применяются интерфейсы: RS-485, PLC, GSM, UMTS, LTE (NB-IoT), ZigBee (RF1), Wi-Fi. Оптопорт присутствует в счетчиках всех вариантов исполнения.

В счетчиках внутренней установки с интерфейсом RS-485 могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу

RS-485 счетчика через сети: PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, Ethernet, Wi-Fi. При этом счетчики становятся коммуникаторами и к их интерфейсу RS-485 могут быть подключены другие счетчики объекта, без дополнительных интерфейсных модулей, образуя локальную сеть с возможностью удаленного доступа к каждому подключенному счетчику.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1 2
Базовый (максимальный) ток, А	5 (80)
Стартовый ток (чувствительность), мА	20
Номинальное напряжение, В	3x(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжений от 0,8Uном до 1,15Uном, В	3x(96-265)/(166-460)
Предельный рабочий диапазон фазных напряжений (в любых двух фазах), В	от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сутки	±0,5
Изменение точности хода часов в диапазоне рабочих температур, с/°C /сутки: во включенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 60 °C, менее в выключенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °C, менее	±0,1 ±0,22
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, В·А	0,1
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения в диапазоне напряжений от 120 В до 230 В, не более, Вт (ВА): без дополнительного интерфейсного модуля с дополнительным интерфейсным модулем	2 (10) 3 (10)
Жидкокристаллический индикатор: число индицируемых разрядов цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч (квар·ч)	8 0,01
Постоянная счетчика в основном режиме (режиме поверки), имп./(кВт·ч), имп./(квар·ч)	250 (8000)
Скорость обмена информацией, бит/с: интерфейс RS-485 (с битом контроля четности и без него) оптический порт радиоканал PLC	38400, 28800, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 9600 (фиксированная) 38400 2400, модуляция DCSK

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: информация, более внутренних часов (питание от батареи литий-тио-нилхлорид), не менее	40 16
Защита информации	пароли трех уровней доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, % • счетчика внутренней установки • счетчика наружной установки давление, кПа (мм. рт. ст.)	группа 4 по ГОСТ 22261-94 от минус 40 до плюс 70 до 90 при 30 °C до 100 при 25 °C от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса, кг: счетчиков внутренней установки счетчиков наружной установки (с кронштейном)	1,9 2,1
Габаритные размеры, мм: электросчетчиков внутренней установки электросчетчиков наружной установки электросчетчиков наружной установки со швеллером крепления на опоре	299x170x101 198x256x122 350x256x130

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 (NB-IoT))
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN M-6.ZZT.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7.ZZT.ZZ

ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля

В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули со следующими характеристиками:

- при питании от внутреннего источника счетчика с напряжением 6 В потребляемый ток не должен превышать 400 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	РЕЛЕ УПРАВ- ЛЕНИЯ НАГРУЗ- КОЙ	RS-485	Встроенные модемы (коммуникаторы)						
			PLC	ZigBee (RF1)	GSM (2G)	Wi-Fi	UMTS (2G+3G)	LTE (2G+NB-IoT)	Радиомодем (RF2)
Счетчики электроэнергии внутренней установки									
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.00	+	+	-	-	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.01	-	+	-	-	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.02	+	+	-	-	-	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.03	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.04	+	-	+	-	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.05	-	-	+	-	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.06	+	-	+	-	-	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.07	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.08	+	-	-	+	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.09	-	-	-	+	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.10	+	-	-	+	-	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.11	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Счетчики электроэнергии наружной установки с расщепленной архитектурой									
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.40	+	-	-	-	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.41	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.42	+	-	+	-	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.43	-	-	+	-	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.44	+	-	+	-	-	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.45	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.46	+	-	-	+	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.47	-	-	-	+	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.48	+	-	-	+	-	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.49	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.50	+	-	-	-	+	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.51	-	-	-	-	+	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.52	+	-	-	-	+	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.53	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.54	+	-	-	-	-	+	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.55	-	-	-	-	-	+	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.56	+	-	-	-	-	+	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.57	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.58	+	-	-	-	-	-	+	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.59	-	-	-	-	-	-	+	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.60	+	-	-	-	-	-	+	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.61	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.62	+	-	-	-	-	-	-	+	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.63	-	-	-	-	-	-	-	+	+
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.64	+	-	-	-	-	-	-	+	-
ПСЧ-4ТМ.05МНТ.65	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Счетчики наружной установки имеют расщепленную архитектуру и состоят из двух блоков:

- блока счетчика, выполненного по группе IP55 без индикатора, устанавливаемого снаружи помещения (на фасаде здания или на опоре линии электропередачи);
- удаленного терминала, устанавливаемого внутри помещения, выполняющего функцию удаленного устройства индикации и управления счетчика.



СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **ПСЧ-4ТМ.05МН**

RS-485

Оптопорт

PLC

Радиомодем

ZigBee

Ethernet

GSM

Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

219 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

Межповерочный
интервал

12
лет

КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.21-2012 – 1,0
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 – 2,0

БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:
5 (80) А

НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ:
3х(120-230)/(208-400) В

ВСТРОЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ:
RS-485, оптопорт, PLC, RF

СМЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ:
GSM, PLC, Ethernet,
RF (для счетчиков внутренней установки)

ModBus-подобный,
СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол

**Интегрированы в АИСКУЭ (АИИС КУЭ)
«НЕКТА», СД «ЛЭРС УЧЕТ».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сертификат об утверждении типа средств
измерений №57574-18.

Декларация о соответствии ЕАЭС
№ RU Д-RU.PA08.B.82731/22:

требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности
низковольтного оборудования»;

требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная
совместимость технических средств».



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики ведут многотарифный учет и измерение активной и реактивной энергии в двух направлениях (в том числе и с учетом потерь), ведение массивов профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования (в том числе и с учетом потерь), фиксация максимумов мощности, измерение параметров сети и параметров качества электроэнергии в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных сетях переменного тока.

Электросчетчики позволяют управлять нагрузкой посредством встроенного реле управления

нагрузкой и формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.

Счетчики имеют разнообразные интерфейсы связи и предназначен для работы автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ), автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Интерфейсы связи: оптопорт, RS-485, PLC, RF.
- ▶ Возможность установки дополнительных интерфейсных модулей для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через сети: GSM, PLC, Ethernet, RF (для счетчиков внутренней установки).
- ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена с возможностью расширенной адресации.
- ▶ Многофункциональный жидкокристаллический индикатор с подсветкой.
- ▶ Два конфигурируемых испытательных выхода и два конфигурируемых цифровых входа (для счетчиков внутренней установки).
- ▶ Встроенное реле управления нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.

- ▶ Две энергонезависимые электронные пломбы.
- ▶ Датчик воздействия магнитного поля повышенной индукции.
- ▶ Два независимых, четырехканальных массива профиля мощности нагрузки базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут и глубиной хранения до 170 суток при времени интегрирования 60 минут.
- ▶ Расширенный массив профиля параметров, конфигурируемый в части выбора количества (до 16 каналов) и типа профилируемых параметров с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут и глубиной хранения до 248 суток четырех параметров со временем интегрирования 30 минут.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификация и архивы учтенной энергии

Счетчики ведут трехфазный и отдельный по каждой фазе сети (пофазный) многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направления.

Тарификатор:

- ▶ четыре тарифа (Т1-Т4);
- ▶ четыре типа дня (будни, суббота, воскресенье, праздник);
- ▶ двенадцать сезонов (на каждый месяц года);
- ▶ дискрет тарифной зоны составляет 10 минут, чередование тарифных зон в сутках – до 144;
- ▶ расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

Счетчики ведут архивы тарифицированной уч-

тенной энергии (трехфазной и пофазной, активной, реактивной, прямого и обратного направления) и нетарифицированной энергии с учетом потерь (трехфазной, активной, реактивной прямого и обратного направления), а также учет числа импульсов, поступающих от внешних устройств по цифровым входам:

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

- ▶ на начало текущего месяца и двенадцати предыдущих месяцев;
- ▶ за текущий и предыдущий год;
- ▶ на начало текущего и предыдущего года.

Глубина хранения суточной учтенной трехфазной нетарифицированной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления до 248 суток при времени интегрирования третьего массива параметров 30 минут.

Профили мощности нагрузки

Счетчики всех вариантов исполнения ведут два массива профиля мощности нагрузки базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут.

Каждый базовый массив может конфигурироваться для ведения профиля мощности нагрузки с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе со временем интегрирования от 1 до 30 минут.

Глубина хранения каждого базового массива составляет 114 суток при времени интегрирования 30 минут и 170 суток при времени интегрирования 60 минут.

Профиль параметров

Счетчики, наряду с двумя базовыми массивами профиля мощности нагрузки, ведут независимый массив профиля параметров (расширенный массив, или третий массив профиля) с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут.

Расширенный массив профиля может конфигурироваться в части выбора количества и типа профилируемых параметров, а также формата хранения данных:

- ▶ число профилируемых параметров - до 16 (любых);
- ▶ глубина хранения четырех (любых) параметров 248 суток при времени интегрирования 30 минут и 341 сутки при времени интегрирования 60 минут.

Регистрация максимумов мощности нагрузки

Счетчики могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому базовому массиву профиля мощности с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов.

Максимумы мощности фиксируются в архивах счетчиков:

- ▶ от сброса (ручной сброс или сброс по интерфейсному запросу);
- ▶ за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев.

Измерение параметров сети

и показателей качества электроэнергии

Счетчики измеряют мгновенные значения физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, со временем интегрирования от 0,2 до 5 секунд (от 10 до 250 периодов сети 50 Гц) и могут использоваться как измерители или датчики параметров сети.

Счетчики всех вариантов исполнения, независимо от конфигурации, работают как четырехквadrантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети, могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика.

Электросчетчики могут использоваться как измерители показателей качества электроэнергии согласно ГОСТ 32144-2013 с метрологическими характеристиками в соответствии с техническими условиями ИЛГШ.411152.178ТУ по параметрам установившегося отклонения фазных (междуфазных, прямой последовательности) напряжений, частоты сети, провалов напряжений и перенапряжений.

Счетчики измеряют и фиксируют в журналах событий остаточное напряжение и длительность провалов напряжений, величину и длительность перенапряжений в каждой фазе сети и в трехфазной системе. Счетчики ведут статистику характеристик провалов и перенапряжений в каждой фазе сети и в трехфазной системе с возможностью очистки статистической информации по интерфейсному запросу.

Испытательные выходы и цифровые входы

В счетчиках внутренней установки функционируют два изолированных испытательных выхода основного передающего устройства, счетчиках наружной установки - два испытательных выхода с общим «-». Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления, в том числе с учетом потерь);
- ▶ сигнала индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной прямого и обратного направления);
- ▶ сигналов телеуправления;

- ▶ сигнала контроля точности часов;
- ▶ сигнал управления нагрузкой по различным программируемым критериям.

В счетчиках внутренней установки функционируют два цифровых входа, которые могут конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки (только первый цифровой вход);
- ▶ для счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

В счетчиках внутренней установки функционируют два изолированных цифровых входа, которые могут конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки;
- ▶ для счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как входы телесигнализации.

В счетчиках наружной установки цифровые входы отсутствуют.

Управление нагрузкой

Электросчетчики позволяют управлять нагрузкой посредством встроенного реле управления нагрузкой и формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.

Счетчики с функцией управления нагрузкой могут работать в следующих режимах:

- ▶ в режиме ограничения мощности нагрузки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за сутки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за расчетный период;
- ▶ в режиме контроля напряжения сети;
- ▶ в режиме контроля температуры счетчика;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по расписанию.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях.

Независимо от установленных режимов сигнал управления нагрузкой формируется по интерфейсной команде оператора. Все события, связанные с управлением нагрузкой, фиксируются в журнале событий.

Журналы

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журналы провалов и перенапряжений, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики внутренней установки имеют жидкокристаллический индикатор с подсветкой (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин и три кнопки управления режимами индикации.

Счетчики наружной установки не имеют собственного устройства индикации и отображения измеряемых параметров, управление режимами индикации счетчика производится посредством удаленного терминала T-1.02, подключаемого к счетчику по радиоканалу через встроенный радиомодем и устанавливаемый внутри помещения. Терминал имеет ЖКИ с подсветкой и три кнопки управления режимами индикации. Питание терминала может производиться как от сети переменного тока в широком диапазоне входных напряжений, так и автономно от двух батарей или аккумуляторов типоразмера ААА.

Индикатор счетчиков может работать в одном из четырех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров;
- ▶ в режиме индикации технологических параметров.

Интерфейсы связи

Счетчики (в зависимости от варианта исполнения) имеют два независимых, равноприоритетных интерфейса связи, доступные в следующих комбинациях:

- ▶ RS-485 и оптопорт;
- ▶ RS-485, оптопорт и радиомодем (RF2);
- ▶ PLC-модем и оптопорт;
- ▶ PLC-модем, оптопорт и радиомодем (RF2);
- ▶ ZigBee-подобный модем (RF1) и оптопорт;
- ▶ ZigBee-подобный модем (RF1), оптопорт и радиомодем (RF2);
- ▶ GSM-модем и оптопорт;
- ▶ GSM-модем, оптопорт и радиомодем (RF2).

В качестве сетевых магистральных интерфейсов применяются интерфейсы: RS-485, PLC, ZigBee-подобный (RF1) и GSM. Оптопорт присутствует в счетчиках всех вариантов исполнения. Радиомодем (RF2) и оптопорт мультиплексированы на одном канале и не допускают одновременной работы. Приоритет у оптопорта выше, чем у радиомодема.

Электросчетчики через любой интерфейс связи поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена и обеспечивают возможность чтения архивных данных и изме-

ряемых параметров, считывания, программирования и перепрограммирования конфигурационных параметров.

В счетчиках внутренней установки с интерфейсом RS-485 могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485

счетчика через сети: GSM, PLC, Ethernet, RF. При этом счетчики становятся коммуникаторами, к интерфейсу RS-485 могут быть подключены другие счетчики объекта без дополнительных интерфейсных модулей, образуя локальную сеть с возможностью удаленного доступа к каждому подключенному счетчику.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1 2
Базовый (максимальный) ток, А	5 (80)
Стартовый ток (чувствительность), мА	0,004I _B
Номинальное напряжение, В	3x(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжений, В	от 0,8U _{ном} до 1,15U _{ном} 3x(96-265)/(166-460)
Предельный рабочий диапазон фазных напряжений (в любых двух фазах), В	от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сутки	±0,5
Изменение точности хода часов в диапазоне рабочих температур, с/°C /сутки: во включенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 60 °C, менее в выключенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °C, менее	±0,1 ±0,22
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, В·А	0,1
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения в диапазоне напряжений от 120 В до 230 В, не более, Вт (ВА): без дополнительного интерфейсного модуля с дополнительным интерфейсным модулем	2 (10) 3 (10)
Жидкокристаллический индикатор: число индицируемых разрядов цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч (квар·ч)	8 0,01
Постоянная счетчика в основном режиме (режиме поверки), имп./(кВт·ч), имп./(квар·ч)	250 (8000)
Скорость обмена информацией, бит/с: интерфейс RS-485 (с битом контроля четности и без него) оптический порт радиоканал PLC	38400, 28800, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 9600 (фиксированная) 9600 2400, модуляция DCSK
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: информации, более внутренних часов, не менее	40 16 (питание от литиевой батареи)
Защита информации	пароли двух уровней доступа, отдельный пароль для управления нагрузкой и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С: • счетчика внутренней установки • счетчика наружной установки относительная влажность, %: • счетчика внутренней установки • счетчика наружной установки давление, кПа (мм. рт. ст.)	группа 4 по ГОСТ 22261-94 от минус 40 до плюс 60 от минус 40 до плюс 70 до 90 при 30 °С до 100 при 25 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса, кг: счетчиков внутренней установки счетчиков наружной установки (с кронштейном)	1,9 2,1
Габаритные размеры, мм: электросчетчиков внутренней установки электросчетчиков наружной установки электросчетчиков наружной установки со швеллером крепления на опоре	299x170x101 198x256x122 350x256x130



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	РЕЛЕ УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКОЙ	RS-485	Встроенные модемы (коммуникаторы)			
			PLC	ZigBee (RF1)	GSM/GPRS	Радиомодем (RF2)
Счетчики электроэнергии внутренней установки						
ПСЧ-4ТМ.05МН.00	+	+	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.01	-	+	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.02	+	+	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МН.03	-	+	-	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МН.04	+	-	+	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.05	-	-	+	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.06	+	-	+	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МН.07	-	-	+	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МН.08	+	-	-	+	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.09	-	-	-	+	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.10	+	-	-	+	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МН.11	-	-	-	+	-	-
Счетчики электроэнергии наружной установки с расщепленной архитектурой						
ПСЧ-4ТМ.05МН.40	+	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.41	-	-	-	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.42	+	-	+	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.43	-	-	+	-	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.44	+	-	+	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МН.45	-	-	+	-	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МН.46	+	-	-	+	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.47	-	-	-	+	-	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.48	+	-	-	+	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МН.49	-	-	-	+	-	-
ПСЧ-4ТМ.05МН.50	+	-	-	-	+	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.51	-	-	-	-	+	+
ПСЧ-4ТМ.05МН.52	+	-	-	-	+	-
ПСЧ-4ТМ.05МН.53	-	-	-	-	+	-

Счетчики наружной установки имеют расщепленную архитектуру, и состоят из двух блоков:

- блока счетчика, выполненного по группе IP55 без индикатора, устанавливаемого снаружи помещения (на фасаде здания или на опоре линии электропередачи);
- удаленного терминала, устанавливаемого внутри помещения, выполняющего функцию удаленного устройства индикации и управления счетчика.



ТИПЫ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ	
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
01	Коммуникатор GSM C-1.02.01
02	Модем PLC M-2.01.01 (однофазный)
03	Модем PLC M-2.01.02 (трехфазный)
04	Коммуникатор 3G C-1.03.01
05	Модем Ethernet M-3.01.ZZ
06	Модем ISM M-4.01.ZZ (430 МГц)
07	Модем ISM M-4.02.ZZ (860 МГц)
08	Модем ISM M-4.03.ZZ (2400 МГц)
09	Модем оптический M-5.01.ZZ
10	Коммуникатор Wi-Fi C-2.ZZ.ZZ
11	Коммуникатор 4G C-1.04.01
12	Коммуникатор 4G C-1.04.01/1
13	Коммуникатор NB-IoT C-3.ZZ.ZZ
14	Модем LoRaWAN M-6.ZZ.ZZ
15	Модем Bluetooth M-7.ZZ.ZZ

ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **ПСЧ-4ТМ.05МД**

RS-485

Оптопорт

Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

165 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

Межповерочный
интервал

12
лет

**Интегрированы в АИСКУЭ (АИИС КУЭ)
«НЕКТА», СД «ЛЭРС УЧЕТ».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сертификат об утверждении типа средств измерений №51593-18.

Декларация о соответствии

ТС № RU Д-РУ.РА08.В.82722/22:

требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».



КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.22-2012 - 0,5S
- ▶ активной по ГОСТ 31819.21-2012 - 1,0
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 - 1,0 или 2,0

НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:

1(2) А или 5(10) А

БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК:

5 (80) А

НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ:

3х(57,7-115)/(100-200) В
или 3х(120-230)/(208-400) В

ВСТРОЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ:

RS-485, оптопорт

ModBus-подобный,
СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики предназначены для измерения и учета активной и реактивной 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 электроэнергии.

Счетчики могут применяться как средство коммерческого или технического учета электро-

энергии на предприятиях промышленности и в энергосистемах, осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоков.

Счетчики предназначены для работы как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ), а также в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Два независимых интерфейса связи: RS-485 и оптопорт.
- ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена с возможностью расширенной адресации.
- ▶ Два конфигурируемых изолированных испытательных выхода.
- ▶ Один конфигурируемый цифровой вход.
- ▶ Многофункциональный жидкокристаллический индикатор с подсветкой.
- ▶ Формирование сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям.
- ▶ Доступ к параметрам и данным электросчет-

чика со стороны интерфейсов связи защищены паролем на чтение и программирование.

- ▶ Встроенные часы реального времени.
- ▶ Датчик магнитного поля повышенной индукции.
- ▶ Возможность пофазного учета электроэнергии.
- ▶ Три энергонезависимые электронные пломбы.
- ▶ Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой и недоступны без вскрытия пломб.
- ▶ Корпус – вариант исполнения электросчетчика для установки на DIN-рейку (тип ТН35 по ГОСТ IEC 60715-2013).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификация и архивы учтенной электроэнергии

Счетчики ведут трехфазный и отдельный по каждой фазе сети (пофазный) многотарифный учет активной и реактивной электроэнергии прямого и обратного направления (в зависимости от варианта исполнения и конфигурирования).

Тарификатор:

- ▶ четыре тарифных зоны (тариф Т1-Т4 и сумма по всем тарифам),
- ▶ четыре типа дней (будни, суббота, воскресенье, праздник);
- ▶ двенадцать сезонов (на каждый месяц года);
- ▶ дискрет тарифной зоны – 10 минут; чередование тарифных зон в сутках – до 144;
- ▶ используется расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

Счетчики ведут нетарифицируемый учет электроэнергии с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе.

Счетчики ведут архивы тарифицированной учетной электроэнергии (трехфазной и пофазной, активной, реактивной, прямого и об-

ратного направления) и нетарифицированной энергии с учетом потерь (трехфазной, активной, реактивной прямого и обратного направления), а также учет числа импульсов, поступающих от внешних устройств по цифровому входу:

- ▶ всего от сброса (нарастающий итог);
- ▶ за текущие и предыдущие сутки;
- ▶ на начало текущих и предыдущих 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 месяцев;
- ▶ на начало текущего месяца и двенадцати предыдущих месяцев;
- ▶ за текущий и предыдущий год;
- ▶ на начало текущего и предыдущего года.

Профили мощности нагрузки

Счетчики ведут два базовых четырехканальных массива профиля мощности с глубиной хранения 114 суток при времени интегрирования 30 минут и 170 суток при времени интегрирования 60 минут.



Двухнаправленные электросчетчики ведут два независимых четырехканальных массива профиля мощности базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления.

Комбинированные электросчетчики ведут два трехканальных массива профиля мощности базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной мощности независимо от направления и реактивной мощности прямого и обратного направления.

Однонаправленные электросчетчики ведут два одноканальных массива профиля мощности базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной мощности независимо от направления.

Каждый базовый массив профиля мощности может конфигурироваться для ведения профиля мощности нагрузки с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе со временем интегрирования от 1 до 30 минут.

Профили параметров

Счетчики ведут независимый массив профиля параметров с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут:

- ▶ число профилируемых параметров – до 16 (любых);
- ▶ глубина хранения четырех (любых) параметров 248 суток при времени интегрирования 30 минут и 341 сутки при времени интегрирования 60 минут.

Расширенный массив профиля может конфигурироваться в части выбора количества и типа профилируемых параметров, а также формата хранения данных.

Регистрация максимумов мощности нагрузки

Счетчики могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому базовому массиву профиля мощности с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов. Максимумы мощности фиксируются в архивах электросчетчиков:

- ▶ от сброса (ручной сброс или сброс по интерфейсному запросу);
- ▶ за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев.

Измерение параметров сети и показателей качества электричества

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд) физических величин, характеризующих трехфазную

электрическую сеть, и могут использоваться как измерители или датчики параметров.

Счетчики всех вариантов исполнения, независимо от конфигурации, работают как четырехквadrантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети и могут использоваться для оценки правильности подключения электросчетчика.

Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электроэнергии согласно ГОСТ 32144-2013 по параметрам установившегося отклонения фазных (межфазных, прямой последовательности) напряжений и частоты сети.

Испытательные выходы и цифровые входы

В счетчиках функционируют два изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета электроэнергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления, в том числе и с учетом потерь);
- ▶ сигнала индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- ▶ сигнала телеуправления;
- ▶ сигнала контроля точности хода встроенных часов (только выход канала 0);
- ▶ сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям (только выход канала 0).

В счетчиках функционирует один цифровой вход, который может конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки;
- ▶ для счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

Управление нагрузкой

Счетчики позволяют формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе (канал 0) по различным программируемым критериям для целей управления нагрузкой внешним силовым отключающим устройством.

Счетчики с функцией управления нагрузкой могут работать в следующих режимах:

- ▶ в режиме ограничения мощности нагрузки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за сутки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за расчет-

ный период (за месяц, если расчетный период начинается с первого числа месяца);

- ▶ в режиме контроля напряжения сети;
- ▶ в режиме контроля температуры электросчетчика;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по расписанию.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях.

Независимо от установленных режимов сигнал управления нагрузкой формируется по интерфейсной команде оператора.

Журналы счетчиков

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор с подсветкой для отображения учетной электроэнергии (только трехфазной) и измеряемых величин, три кнопки управления режимами индикации.

Индикатор электросчетчиков может работать в одном из четырех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;

- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров;
- ▶ в режиме индикации технологических параметров.

Интерфейсы связи

Счетчики имеют два равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейса связи: RS-485 и оптический интерфейс.

Счетчики обеспечивают возможность управления через интерфейсы связи:

- ▶ установкой, коррекцией и синхронизацией времени;
- ▶ режимами индикации;
- ▶ нагрузкой по команде оператора;
- ▶ сбросом показаний (очистка регистров учетной энергии);
- ▶ сбросом максимумов мощности;
- ▶ инициализацией массивов профилей мощности;
- ▶ поиском адреса заголовка массива профиля;
- ▶ фиксацией данных вспомогательных режимов измерения;
- ▶ перезапуском электросчетчика;
- ▶ инициализацией электросчетчика.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

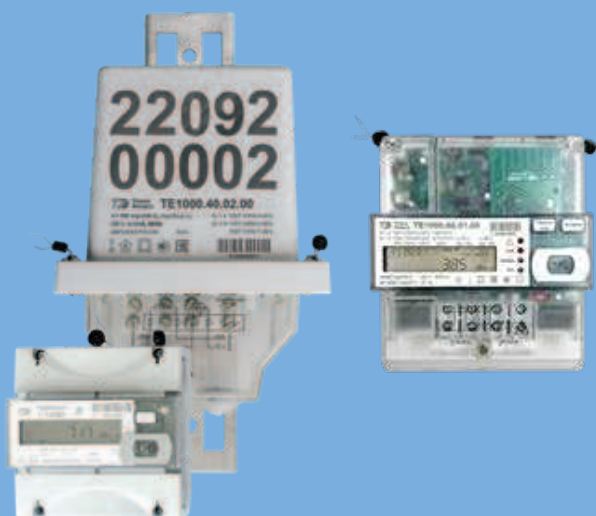
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,5 S 1 1 или 2
Номинальный (максимальный) ток, А	1(2) или 5(10)
Базовый (максимальный) ток, А	5(80)
Стартовый ток (чувствительность), мА: трансформаторного включения непосредственного включения	0,001I _{ном} 0,004I _б
Номинальные напряжения, В	3×(57,7-115)/(100-200) или 3×(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжений, В, электросчетчиков с: U _{ном} = 3×(57,7-115)/(100-200) В U _{ном} = 3×(120-230)/(208-400) В	от 0,8U _{ном} до 1,15U _{ном} 3×(46-132)/(80-230) 3×(96-265)/(166-460)
Предельный рабочий диапазон фазных напряжений (в любых двух фазах), В	от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сут	±0,5
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, В×А	0,1



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения, не более, Вт (В×А): 57,7 В 115 В 120 В 230 В	0,3 (0,4) 0,4 (0,6) 0,4 (0,6) 0,5 (1,1)
Характеристики интерфейсов связи: скорость обмена по оптическому порту скорость обмена по порту RS-485	9600 бит/с (фиксированная) 38400, 28800, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
Постоянная счетчика в основном режиме (режиме поверки), имп./[кВт×ч], имп./[квар×ч] для электросчетчиков: 3×(57,7-115)/(100-200)В, 1(2) А 3×(57,7-115)/(100-200)В, 5(10) А 3×(120-230)/(208-400) В, 1(2) А 3×(120-230)/(208-400) В, 5(10) А 3×(120-230)/(208-400) В, 5(80) А	25000 (800000) 5000 (160000) 6250 (200000) 1250 (40000) 250 (8000)
Число индицируемых разрядов жидкокристаллического индикатора	8
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: информации, более внутренних часов, не менее	40 12 (питание от литиевой батареи)
Защита информации	пароли трех уровней доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность при 30 °С, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	группа 4 по ГОСТ 22261-94 от минус 40 до плюс 60 до 90 от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса, кг: электросчетчиков трансформаторного включения электросчетчиков непосредственного включения	0,8 1,1
Габаритные размеры, мм	171x113x66,5



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ				
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	НОМИНАЛЬНЫЙ, БАЗОВЫЙ (МАК- СИМАЛЬНЫЙ) ТОК, А	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В	КЛАСС ТОЧНОСТИ УЧЕТА АКТИВНОЙ/ РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ	УЧЕТ ЭНЕРГИИ
ПСЧ-4ТМ.05МД.01	5(10)	3х(57,7-115)/ [100-200]	0,5S/1	Двунаправленные (четыре канала учета) активной и реактивной энергии прямого и обратного направления
ПСЧ-4ТМ.05МД.03	1(2)			
ПСЧ-4ТМ.05МД.05	5(10)	3х (120-230)/ [208-400]		
ПСЧ-4ТМ.05МД.07	1(2)			
ПСЧ-4ТМ.05МД.09	5(10)	3х(57,7-115)/ [100-200]	0,5S/1	Однонаправленные (один канал учета по модулю) активной энергии незави- симо от направления.
ПСЧ-4ТМ.05МД.11	5(10)	3х(120-230)/ [208-400]		
ПСЧ-4ТМ.05МД.13	5(10)	3х(57,7-115)/ [100-200]	0,5S/1	Комбинированные (три канала учета) активной энергии независимо от направления и реактивной энергии прямого и обратного направления.
ПСЧ-4ТМ.05МД.15	1(2)			
ПСЧ-4ТМ.05МД.17	5(10)	3х(120-230)/ [208-400]		
ПСЧ-4ТМ.05МД.19	1(2)			
Счетчики непосредственного включения				
ПСЧ-4ТМ.05МД.21	5(80)	3х(120-230)/ [208-400]	1/2	Двунаправленные
ПСЧ-4ТМ.05МД.23	5(80)			Однонаправленные
ПСЧ-4ТМ.05МД.25	5(80)			Комбинированные



КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.21-2012 – 1
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 – 1

БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК :

5 (80) А или 5 (100) А

НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

230 В

ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ:

оптопорт, RS-485, радиомодем

ВСТРАИВАЕМЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ:

PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, RF, Ethernet, Wi-Fi, PLC/ISM.

СМЕННЫЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ

ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ:

PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, Ethernet, Wi-Fi, PLC/ISM.

ПРОТОКОЛЫ:

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

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОДНОФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ TE1000

RS-485

Оптопорт

Радиомодем

ZigBee

GSM

UMTS

LTE

NB-IoT

Ethernet

PLC

PLC/ISM

Wi-Fi

Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	220 000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет
Межповерочный интервал	16 лет

Интегрирование в АСКУЭ «ЯЭнергетик», ПО «Пирамида 2.0», ПО «Пирамида-Сети», ПК «Энергосфера», АИСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА».

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сертификат об утверждении типа средств измерений №82562-21.

Декларация о соответствии
ЕАЭС № RU Д-RU.PA01.B.92137/21:

- требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»,
- требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Соответствие требованиям №35-ФЗ от 26.03.2002 г., №261-ФЗ от 23.11.2009 г., с изменениями, внесенными Федеральным законом №522-ФЗ от 27.12.2018, правилам, утвержденным постановлением Правительства РФ №890 от 19.06.2020 г.

В части технических требований ПАО «Россети» к приборам учета счетчики соответствуют СТО 34.01-5.1-009-2021.

В части требований к протоколам обмена в интеллектуальных системах учета счетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 58940-2020 и действующей редакции стандарта ПАО «Россети» «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными».

Счетчики при работе в составе систем сбора и передачи данных электроэнергии поддерживаются контроллерами многофункциональными SM160, SM160-02, SM160-02M, УСПД ЭКОМ-3000.

В части метрологических характеристик счетчики соответствуют требованиям:

- ▶ ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной энергии и мощности прямого и обратного направления для класса точности 1;
- ▶ ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления для класса точности 1;
- ▶ ГОСТ 30804.4.30-2013 при измерении показателей качества электрической энергии для класса измерений S.



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- ▶ Многотарифный учет активной и реактивной энергии в двух направлениях и четырехквadrантной реактивной энергии (восемь каналов учета).
- ▶ Ведение одного массива профиля мощности нагрузки базовой структуры 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 одного массива профиля параметров с возможностью конфигурирования количества, типа и формата хранения профилируемых параметров (от 1 до 24 каналов).
- ▶ Измерение параметров однофазной электрической сети.
- ▶ Измерение значения тока в нулевом проводе и небаланса токов в нулевом и фазном проводах.
- ▶ Измерение и непрерывный мониторинг показателей качества электрической энергии (ПКЭ)

с ведением статистики показателей качества и формированием суточных протоколов глубины до 40 суток.

- ▶ Управление нагрузкой посредством встроенного реле и формирование сигнала управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.
- ▶ Ведение журналов событий, журналов ПКЭ, журналов провалов и перенапряжений, журналов превышения порогов мощности, статусного журнала.

Счетчики могут применяться как средство коммерческого или технического учета электроэнергии в однофазных двухпроводных сетях переменного тока, производить мониторинг качества электроэнергии в точке измерения.

Счетчики предназначены для работы автономно или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Встроенные интерфейсы связи: оптопорт, RS-485, радиомодем (опционально) и один из таблицы встраиваемых интерфейсных модулей.
- ▶ В корпусе счетчика внутренней установки предусмотрено место для коммуникационного оборудования - дополнительных интерфейсных модулей: GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, PLC, Ethernet, RF (ZigBee), Wi-Fi, PLC/ISM.
- ▶ Расширенный диапазон рабочих напряжений от 160 до 276 В. Возможность работы при предельных напряжениях до 440 В.
- ▶ Электронные энергонезависимые пломбы крышки корпуса и крышки зажимов с фиксацией времени вскрытия в журнале событий и индикацией факта нарушения.

- ▶ Датчик магнитного поля повышенной индукции с индикацией факта воздействия на ЖКИ и фиксацией факта, величины и времени воздействия в журнале событий.

- ▶ ЖКИ с подсветкой и полем для индикации OBIS-кодов.

- ▶ Конфигурирование для работы в однопроводном режиме (учет по модулю).

- ▶ Ведение журналов событий, журналов ПКЭ, журналов провалов и перенапряжений, журналов превышения порога мощности и статусного журнала.

- ▶ Индикация факта нарушения ПКЭ.

- ▶ Непрерывная, циклическая самодиагностика с записью результата в статусный журнал и индикацией ошибки при ее наличии.

- ▶ Формирование сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям.
- ▶ Опционально наличие реле с возможностью блокировки срабатывания.
- ▶ Один конфигурируемый цифровой вход (кроме счетчиков наружной установки) с

функцией телесигнализации или учета числа импульсов от внешних датчиков.

- ▶ Один конфигурируемый испытательный выход.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификатор:

- ▶ восемь тарифов (T1-T8 и сумма по всем тарифам);
- ▶ 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 активное тарифное расписание (для программирования тарифного расписания – пассивное расписание, которое позднее можно активизировать по интерфейсу), расписание праздничных дней и список перенесенных дней. Счетчики серии TE1000 ведут архивы тарифицированной учтенной энергии (активной, реактивной энергии прямого и обратного направления), а также учет числа импульсов, поступающих от внешних устройств по цифровому входу:
- ▶ всего от сброса (нарастающий итог);
- ▶ за текущий год и 10 предыдущих лет;
- ▶ на начало текущего года и 10 предыдущих лет;
- ▶ за текущий месяц и 36 предыдущих месяцев;
- ▶ на начало текущего и 36 предыдущих месяцев;
- ▶ за текущие сутки и 180 предыдущих дней;
- ▶ на начало текущих суток и 180 предыдущих дней.

Массивы профилей

Счетчики ведут один массив профиля мощности нагрузки базовой структуры 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.

Счетчики ведут один расширенный массив параметров с возможностью конфигурирования количества, типа и формата хранения профилируемых параметров (от 1 до 24 каналов).

Измерение параметров электрической сети

Счетчики TE1000 измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд с шагом 200 мс) физических величин, характеризующих однофазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители или датчики параметров с нормированными метрологическими характеристиками:

- ▶ активной, реактивной и полной мощности;
- ▶ коэффициентов мощности;
- ▶ напряжения сети;
- ▶ напряжения батареи (справочный параметр);
- ▶ тока;
- ▶ частоты сети;
- ▶ текущего времени и даты;
- ▶ температуры внутри корпуса (справочный параметр);
- ▶ индукции воздействующего магнитного поля (справочный параметр).

Измерение показателей качества электроэнергии

Счетчики могут работать в режиме непрерывного мониторинга качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 33073-2014 по следующим показателям:

- ▶ отрицательное и положительное отклонение напряжения;
- ▶ отклонение частоты;
- ▶ характеристики провалов и перенапряжений.

Счетчики ведут измерения ПКЭ в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 для класса измерений S. Счетчики ведут статистические таблицы данных ПКЭ в соответствии с нормами ГОСТ 32144-2013 и формируют суточные протоколы по ГОСТ 33073-2014.

Испытательный выход и цифровой вход

В счетчиках TE1000 функционирует один изолированный испытательный выход основного передающего устройства. Испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления и четырехквадрантной реактивной);
- ▶ статических сигналов индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- ▶ сигналов телеуправления;
- ▶ для проверки точности хода встроенных часов реального времени;



► сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям.

В счетчиках TE1000 функционирует один цифровой вход, который может конфигурироваться:

- для управления режимом поверки А или В;
- для подсчета количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- как вход телесигнализации.

Управление нагрузкой

Счетчики TE1000 позволяют формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям для целей управления нагрузкой внешним силовым отключающим устройством, а также управлять встроенным реле (опционально) и могут работать в следующих режимах:

- в режиме ограничения мощности нагрузки;
- в режиме ограничения энергии за сутки;
- в режиме ограничения энергии за расчетный период;
- в режиме контроля напряжения сети;
- в режиме контроля температуры счетчика;
- в режиме управления нагрузкой по расписанию;
- в режиме управления нагрузкой по наступлению сумерек;
- в режиме управления нагрузкой по превышению максимального тока;
- в режиме управления нагрузкой по лимитеру мощности;
- в режиме управления нагрузкой по лимитеру магнитного поля;
- в режиме управления нагрузкой по лимитеру тока;
- в режиме управления нагрузкой по лимитеру небаланса токов в нулевом и фазном проводе;
- в режиме управления нагрузкой по лимитеру напряжения сети;
- в режиме управления нагрузкой по вскрытию крышки батарейного отсека;
- в режиме управления нагрузкой по вскрытию крышки зажимов;
- в режиме управления нагрузкой по вскрытию корпуса счетчика.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях.

В счетчике со встроенным реле предусмотрена аппаратная блокировка.

Журналы счетчика

Счетчики TE1000 ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журналы провалов и перенапряжений,

журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор с подсветкой (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин и две кнопки управления режимами индикации.

Индикатор счетчиков может работать в одном из четырех режимов:

- в режиме индикации текущих измерений;
- в режиме индикации основных параметров;
- в режиме индикации вспомогательных параметров;
- в режиме индикации технологических параметров.

Интерфейсы связи

В счетчиках TE1000 функционируют до трех встроенных равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейсов связи:

- оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107-2011;
- интерфейс RS-485 (кроме счетчиков наружной установки);
- опционально радиомодем;
- опционально любой интерфейс из таблицы встроенных интерфейсных модулей.

Счетчики через любой интерфейс связи поддерживает следующие протоколы обмена:

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

В счетчики внутренней установки могут быть установлены сменные дополнительные интерфейсные модули для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через сети: PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, 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 ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1 1
Базовый (максимальный) ток, А	5 (80) или 5 (100)
Максимальный ток в течение 10 мс, А	30 _{МАКС}
Стартовый ток (чувствительность) 0,004I _Б , мА	20
Номинальное напряжение, В	230
Установленный диапазон рабочих напряжений от 0,7U _{НОМ} до 1,2U _{НОМ} , В	от 160 до 276
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Рабочий диапазон частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Диапазон измерения отклонения частоты от 50 Гц, Гц	от -7,5 до +7,5
Активная (полная) мощность, потребляемая параллельной цепью напряжения счетчика, Вт (В·А), не более	2 (10)
Полная мощность, потребляемая последовательной цепью, В·А, не более	0,1
Скорость обмена информацией: по оптическому порту, бит/с по интерфейсу RS-485, бит/с	9600, нечет, фиксированная 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: информации, более внутренних часов (питание от литиевой батареи), не менее	40 16
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Помехоэмиссия	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса Б
Помехоустойчивость к:	ГОСТ 31818.11-2012, ТР ТС 020/2011
электростатическим разрядам	ГОСТ 30804.4.2-2013 (степень жесткости 4)
наносекундным импульсным помехам	ГОСТ 30804.4.4-2013 (степень жесткости 4)
микросекундным импульсным помехам большой энергии	СТБ МЭК 61000-4-5-2006, ГОСТ Р 51317.4.5-99 (степень жесткости 4)
радиочастотному электромагнитному полю	ГОСТ 30804.4.3-2013 (степень жесткости 4)
кондуктивным помехам	СТБ ИЕС 61000-4-6-2009, ГОСТ Р 51317.4.6-99 (степень жесткости 3)
магнитному полю промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94 (степень жесткости 5)
импульсному магнитному полю	ГОСТ 30336-95/ГОСТ Р 50649-94 (степень жесткости 4)
затухающему колебательному магнитному полю	ГОСТ Р 50652-94 (степень жесткости 5)
Влияние напряжения питания, устойчивость к:	
провалам и кратковременным прерываниям напряжения	ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 30804.4.11-2013
колебаниям напряжения электропитания	ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (степень жесткости 3)
изменениям частоты питания в сети переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.28-2000 (степень жесткости 4)
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность при 30 (25)°С, % давление, кПа	от минус 40 до плюс 70 90 (100)** от 70 до 106,7
Степень защищенности корпуса от проникновения воды и внешних твердых предметов ГОСТ 14254-2015	IP51(IP55)**
Габаритные размеры, мм, не более: счетчики для установки внутри помещений счетчики для наружной установки счетчики для установки на DIN-рейку	202x140x76 239x183x78 150x126x72
Масса, кг, не более: счетчики для установки внутри помещений счетчики для наружной установки счетчики для установки на DIN-рейку	1,0 1,0 0,7

** В скобках данные для счетчиков наружной установки



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКС.) ТОК, А	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В	КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ АКТИВНОЙ/ РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ	РЕЛЕ	РАДИОМОДЕМ
Счетчики электроэнергии внутренней установки					
TE1000.00	5(100)	230	1/1	+	+
TE1000.01	5(100)		1/1	-	+
TE1000.02	5(100)		1/1	+	-
TE1000.03	5(100)		1/1	-	-
Счетчики электроэнергии наружной установки					
TE1000.40	5(100)	230	1/1	+	+
TE1000.41	5(100)		1/1	-	+
TE1000.42	5(100)		1/1	+	-
TE1000.43	5(100)		1/1	-	-
Счетчики электроэнергии для установки на DIN-рейку					
TE1000.60	5(80)	230	1/1	+	+
TE1000.61	5(80)		1/1	-	+
TE1000.62	5(80)		1/1	+	-
TE1000.63	5(80)		1/1	-	-



ТИПЫ ВСТРАИВАЕМЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
00	Отсутствие интерфейсного модуля
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01A (сеть 2G)
02	Модем PLC
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01 (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet
08	Модем ISM M-4.03T.0.102A (ZigBee 2400 МГц)
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01A
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01A, (сеть 2G+3G+4G)
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/1 (сеть 2G+3G +4G)***
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A (сеть 2G+4G (NB-IoT))
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ
17	Модем PLC+ISM TE103.01.01A
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/2 (сеть 2G+4G, нет CSD)****
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01A (Wi-Fi-Mesh)
21	Модем G3 PLC TE104.01.01A

* Только для счетчика внутренней установки

** - Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с

*** - Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.

**** - Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с. Нет канала CSD

ТИПЫ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ В СЧЕТЧИКИ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
00	Отсутствие интерфейсного модуля
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01 (сеть 2G)
02	Модем PLC M-2.01T.01 (однофазный)
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01 (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet M-3.01T.01
06	Модем ISM M-4.01T.ZZ (430 МГц)
07	Модем ISM M-4.02T.ZZ (860 МГц)
08	Модем ISM M-4.03T.0.112 (2400 МГц)
09	Модем оптический M-5.01T.ZZ
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01 (сеть 2G+3G+4G)*
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01/1 (сеть 2G+3G+4G)**
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01 (сеть 2G+4G (NB-IoT))
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01 (однофазный)
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01/2 (сеть 2G+4G, нет CSD)
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01 (Wi-Fi-Mesh)
21	Модем G3 PLC TE104.01.01 (однофазный)

Примечания

ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля

В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули 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).

* Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с.

** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОДНОФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **СЭБ-1ТМ.04Т**

RS-485	Оптопорт	Радиомодем
ZigBee	GSM	Ethernet
UMTS	LTE	NB-IoT
PLC	PLC/ISM	Wi-Fi

Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	220 000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет
Межповерочный интервал	16 лет

**Интегрирование в ПО «Пирамида 2.0»,
ПО «Пирамида-Сети», ПК «Энергосфера»,
АИСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сертификат об утверждении типа средств измерений №82236-21.

Декларация о соответствии

ЕАЭС № RU Д-RU.АГ78.В.02246/20:

- требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»,
- требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Соответствие требованиям №35-ФЗ от 26.03.2002 г., №261-ФЗ от 23.11.2009 г., с изменениями, внесенными Федеральным законом №522-ФЗ от 27.12.2018, правилам, утвержденным постановлением Правительства РФ №890 от 19.06.2020 г.



КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.21-2012 – 1
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 – 1

БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК: 5 (100) А

НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: 230 В

ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ: оптопорт, RS-485, радиомодем (опционально)

ВСТРАИВАЕМЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МОДУЛИ: PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE (NB-IoT), Ethernet, Wi-Fi, PLC/ISM.

СМЕННЫЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ: PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE (NB-IoT), Ethernet, Wi-Fi, PLC/ISM.

ПРОТОКОЛЫ:

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

В части требований к протоколам обмена в интеллектуальных системах учета счетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 58940-2020.

В части метрологических характеристик счетчики соответствуют требованиям:

- ▶ ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной энергии и мощности прямого и обратного направления для класса точности 1;

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- ▶ Многотарифный учет активной и реактивной энергии в двух направлениях и четырехквadrантной реактивной энергии.
- ▶ Ведение одного массива профиля мощности нагрузки базовой структуры 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 одного массива профиля параметров с возможностью конфигурирования количества, типа и формата хранения профилируемых параметров (от 1 до 24 каналов).
- ▶ Измерение параметров электрической сети.
- ▶ Измерение значения тока в нулевом проводе

- ▶ ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления для класса точности 1;

- ▶ ГОСТ 30804.4.30-2013 при измерении показателей качества электроэнергии для класса измерений S.

и небаланса токов в нулевом и фазном проводах.

- ▶ Измерение показателей качества электрической энергии (ПКЭ).

Счетчики могут применяться как средство коммерческого или технического учета электроэнергии в однофазных двухпроводных сетях переменного тока.

Счетчики предназначены для работы автономно или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) и поддерживаются контроллерами многофункциональными SM160, SM160-02, SM160-02М, УСПД ЭКОМ-3000.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Два равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейса связи: RS-485 и оптопорт для счетчиков внутренней установки.
- ▶ Оптопорт, радиомодем и встраиваемые интерфейсные модули для счетчиков наружной установки.
- ▶ В корпусе счетчика внутренней установки предусмотрено место для коммуникационного оборудования – дополнительных интерфейсных модулей: GSM, UMTS, LTE (NB-IoT), PLC, Ethernet, RF (ZigBee), Wi-Fi, PLC/ISM.
- ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена, СПОДЭС (DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC, канальный пакетный протокол системы «Пирамида».
- ▶ Расширенный диапазон рабочих напряжений от 160 до 276 В.
- ▶ Жидкокристаллический индикатор.
- ▶ Конфигурирование для работы в однонаправленном режиме (учет по модулю).

- ▶ Один конфигурируемый изолированный испытательный выход.

- ▶ Ведение журналов событий, журналов ПКЭ, журналов провалов и перенапряжений, журналов превышения порога мощности и статусного журнала.

- ▶ Индикация факта нарушения ПКЭ.

- ▶ Непрерывная, циклическая самодиагностика с записью результата в статусный журнал и индикацией ошибки при ее наличии.

- ▶ Формирование сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям. Опционально встроенное реле с возможностью блокировки срабатывания.

- ▶ Второй датчик тока в нулевом проводе.

- ▶ Электронные энергонезависимые пломбы крышки корпуса и крышки зажимов с фиксацией времени вскрытия в журнале событий и индикацией факта нарушения.

- ▶ Датчик воздействия магнитного поля повышенной индукции.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификатор:

- ▶ четыре тарифа (Т1-Т4 и сумма по всем тарифам);
- ▶ четыре типа дней (будни, суббота, воскресенье, праздник);
- ▶ двенадцать сезонов (на каждый месяц года);

- ▶ дискрет тарифной зоны составляет 10 минут, чередование тарифных зон в сутках – до 144;
- ▶ используется активное тарифное расписание, расписание праздничных дней и список перенесенных дней.



Счетчики ведут архивы тарифицированной учетной энергии (активной, реактивной энергии прямого и обратного направления):

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

Массивы профилей

Счетчики ведут один массив профиля мощности нагрузки базовой структуры 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.

Счетчики ведут один расширенный массив параметров с возможностью конфигурирования количества, типа и формата хранения профилируемых параметров (от 1 до 24 каналов).

Измерение параметров электрической сети

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд с шагом 200 мс) физических величин, характеризующих однофазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители или датчики параметров с нормированными метрологическими характеристиками:

- ▶ активной, реактивной и полной мощности;
 - ▶ коэффициента мощности;
 - ▶ напряжения сети;
 - ▶ напряжения батареи (справочный параметр);
 - ▶ тока;
 - ▶ частоты сети;
 - ▶ текущего времени и даты;
 - ▶ температуры внутри корпуса (справочный параметр);
- Счетчик ведет измерения и фиксацию нарушений следующих показателей качества электроэнергии:
- ▶ отрицательного и положительного отклонения напряжения;
 - ▶ отклонения частоты;
 - ▶ характеристик провалов и перенапряжений.

Испытательный выход

В счетчиках функционирует один испытательный выход основного передающего устройства. Испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления и четырехквадрантной ре-

активной);

- ▶ сигналов индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- ▶ сигналов телеуправления;
- ▶ для проверки точности хода встроенных часов реального времени;
- ▶ сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям.

Управление нагрузкой

Счетчики позволяют формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям для целей управления нагрузкой внешним силовым отключающим устройством, а также управлением встроенным реле, могут работать в следующих режимах:

- ▶ в режиме ограничения мощности нагрузки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за сутки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за расчетный период;
- ▶ в режиме контроля напряжения сети;
- ▶ в режиме контроля температуры счетчика;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по расписанию;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по наступлению сумерек;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по превышению максимального тока;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру мощности;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру магнитного поля;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру тока;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру небаланса токов в нулевом и фазном проводе;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по лимитеру напряжения сети;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по вскрытию крышки батарейного отсека;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по вскрытию крышки зажимов;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по вскрытию корпуса счетчика.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях.

В счетнике со встроенным реле предусмотрена аппаратная блокировка.

Журналы счетчика

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журналы провалов и перенапряжений, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин и одну кнопку управления режимами индикации.

Индикатор счетчиков может работать в одном из трех режимов:

- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров;
- ▶ в режиме индикации технологических параметров.

Счетчики в режиме индикации основных параметров позволяют отображать на индикаторе текущее значение активной или реактивной учтенной энергии нарастающего итога, текущего направления, по текущему тарифу.

Интерфейсы связи

В счетчиках функционируют до трех встроенных равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейсов связи:

- ▶ оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107-2011;
- ▶ интерфейс RS-485 (кроме счетчиков наружной установки);

▶ опционально радиомодем (для счетчиков наружной установки);

▶ опционально любой интерфейс из таблицы встраиваемых интерфейсных модулей (для счетчиков наружной установки).

Счетчики через любой интерфейс связи поддерживают следующие протоколы обмена:

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

В счетчики внутренней установки могут быть установлены сменные дополнительные интерфейсные модули для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через сети: PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, Wi-Fi, RF. При этом счетчики выполняют функцию коммутаторов, к их 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 ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1 1
Базовый (максимальный) ток, А	5 (100)
Максимальный ток (чувствительность) 0,00416, мА	20
Максимальный ток в течение 10 мс, А	30I _{макс}
Номинальное напряжение, В	230
Установленный рабочий диапазон напряжений от 0,7U _{ном} до 1,2U _{ном} , В	от 160 до 276
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	от 0 до 320
Номинальная частота сети, Гц	50
Рабочий диапазон частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Диапазон измерения отклонения частоты от 50 Гц, Гц	от -2,5 до +2,5
Активная (полная) мощность, потребляемая параллельной цепью напряжения счетчика, Вт (В·А), не более	2 (10)
Полная мощность, потребляемая последовательной цепью, В·А, не более	0,1
Скорость обмена информацией: по оптическому порту, бит/с	9600, нечет, фиксированная
по интерфейсу RS-485, бит/с	9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: информации, более внутренних часов (питание от литиевой батареи), не менее	40 16
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Помехоэмиссия	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 30805.22-2013 (для оборудования класса Б)



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Помехоустойчивость к:	
электростатическим разрядам	ГОСТ 31818.11-2012, ТР ТС 020/2011 ГОСТ 30804.4.2-2013 (степень жесткости 4)
наносекундным импульсным помехам	ГОСТ 30804.4.4-2013 (степень жесткости 4)
микросекундным импульсным помехам большой энергии	СТБ МЭК 61000-4-5-2006, ГОСТ Р 51317.4.5-99 (степень жесткости 4)
радиочастотному электромагнитному полю	ГОСТ 30804.4.3-2013 (степень жесткости 4)
кондуктивным помехам	СТБ ИЕС 61000-4-6-2009, ГОСТ Р 51317.4.6-99 (степень жесткости 3)
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность при 30 (25) °С, % давление, кПа	от минус 40 до плюс 70 90 (100)** от 70 до 106,7
Степень защищенности корпуса от проникновения воды и внешних твердых предметов ГОСТ 14254-2015	IP51(IP55)**
Масса, кг, не более: счетчики для установки внутри помещений счетчики для наружной установки счетчики для установки на DIN-рейку	0,7 0,85 0,6
Габаритные размеры, мм, не более: счетчики для установки внутри помещений счетчики для наружной установки счетчики для установки на DIN-рейку	202x140x76 239x183x78 150x126x72

** В скобках данные для счетчиков наружной установки

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	НАЛИЧИЕ РЕЛЕ	ВТОРОЙ ДАТЧИК ТОКА	РАДИОМОДЕМ
Счетчики электроэнергии для установки внутри помещения			
СЭБ-1ТМ.04Т.00	Есть	Есть	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.01	Нет	Есть	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.02	Есть	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.03	Нет	Нет	Нет
Счетчики электроэнергии наружной установки			
СЭБ-1ТМ.04Т.40	Есть	Есть	Есть
СЭБ-1ТМ.04Т.41	Нет	Есть	Есть
СЭБ-1ТМ.04Т.42	Есть	Нет	Есть
СЭБ-1ТМ.04Т.43	Нет	Нет	Есть
СЭБ-1ТМ.04Т.44	Есть	Есть	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.45	Нет	Есть	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.46	Есть	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.47	Нет	Нет	Нет
Счетчики электроэнергии для установки на DIN-рейку			
СЭБ-1ТМ.04Т.60	Есть	Есть	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.61	Нет	Есть	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.62	Есть	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.63	Нет	Нет	Нет

Примечание

Оптический интерфейс присутствует во всех вариантах исполнения.



ТИПЫ ВСТРАИВАЕМЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
00	Отсутствие интерфейсного модуля
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01 (сеть 2G)
02	Модем PLC
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01 (сеть 2G+3G)
08	Модем ISM M-4.03T.0.102A (ZigBee 2400 МГц)
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01A
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01A (сеть 2G+3G+4G)**
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/1 (сеть 2G+3G +4G)***
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A (сеть 2G+4G (NB-IoT))
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01A
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/2 (сеть 2G+4G, нет CSD)****
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01A (Wi-Fi-Mesh)
21	Модем G3 PLC TE104.01.01A

** Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с

*** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.

**** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с. Нет канала CSD

ТИПЫ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ В СЧЕТЧИКИ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
00	Отсутствие интерфейсного модуля
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01 (сеть 2G)
02	Модем PLC M-2.01T.01 (однофазный)
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01 (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet M-3.01T.01
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 TE102.01.01
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01 (сеть 2G+3G+4G)*
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01/1 (сеть 2G+3G+4G)**
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01 (сеть 2G+4G NB-IoT)
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01/1 (сеть 4G только NB-IoT)
15	Модем LoRaWAN M-6.ZZT.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7.ZZT.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01 (однофазный)
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01/2 (сеть 2G+4G, нет CSD)
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01 (Wi-Fi-Mesh)
21	Модем G3 PLC TE104.01.01 (однофазный)

Примечания

ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля

В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули 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).

* Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с.

** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОДНОФАЗНЫЕ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ **СЭБ-1ТМ.03Т**

RS-485

Оптопорт

ZigBee

GSM

UMTS

LTE (NB-IoT)

Ethernet

Wi-Fi

Радиомодем

PLC

Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

220 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

Межповерочный
интервал

16
лет

**Интегрирование в ПК «Энергосфера»,
ПО «АльфаЦЕНТР», КТС «Энергия+»,
ПО «Пирамида 2.0», ПО «Пирамида-Сети»,
АСКУЭ «ЯЭнергетик», ПО «Энфорс»,
АИСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА»,
СД «ЛЭРС УЧЕТ».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Свидетельство об утверждении типа средств
измерений ОС.С.34.011.А №74564/1.

Декларация о соответствии ЕАЭС № RU Д-RU.
АГ78.В.00771/19:

требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности
низковольтного оборудования»;
требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная
совместимость технических средств».



КЛАСС ТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭНЕРГИИ В ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ:

- ▶ активной по ГОСТ 31819.21-2012 – 1,0
- ▶ реактивной по ГОСТ 31819.23-2012 – 2,0

БАЗОВЫЙ (МАКСИМАЛЬНЫЙ) ТОК: 5 (80) А

НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: 220, 230 В

ВСТРОЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ: оптопорт, RS-485, PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE (NB-IoT), Wi-Fi, Ethernet, радиомодем

ПРОТОКОЛЫ: ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02 – совместимый протокол; ▶ СПОДЭС (DLMS/COSEM) в счетчиках наружной установки.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики предназначены для многотарифного учета активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений в однофазных двухпроводных сетях переменного тока, ведения четырехканального массива профиля мощности нагрузки и многоканального массива профиля параметров с программируемым временем инте-

грирования, измерения параметров однофазной сети и параметров качества электроэнергии.

Счетчики могут эксплуатироваться автономно или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Интерфейсы связи: оптопорт, RS-485, PLC, ZigBee, GSM, UMTS, LTE (NB-IoT), Wi-Fi, Ethernet, радиомодем.
- ▶ Поддержка ModBus-подобного, СЭТ-4ТМ.02 – совместимого протокола обмена.
- ▶ Поддержка счетчиками наружной установки протокола СПОДЭС (DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC.
- ▶ Энергонезависимая память.
- ▶ Встроенные часы реального времени.

- ▶ Независимый массив профиля параметров и базовый массив профиля мощности нагрузки.
- ▶ Встроенное реле управления нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.
- ▶ Конфигурируемый испытательный выход.
- ▶ Конфигурируемый цифровой вход.
- ▶ Две энергонезависимые электронные пломбы и датчик магнитного поля.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Счетчики серии СЭБ-1ТМ.03Т функционально полностью соответствуют ранее выпускаемым счетчикам серии СЭБ-1ТМ.03 и имеют следующие дополнительные возможности:

- ▶ удаленный доступ через сети GSM (2G), UMTS (2G+3G) и LTE (2G+NB-IoT);
- ▶ индикация на ЖКИ факта воздействия магнитного поля повышенной индукции;
- ▶ отключение нагрузки при превышении максимального тока;
- ▶ считывание через интерфейсы связи: регистрационного номера счетчика электроэнергии в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (Госреестре средств измерений), величины интервала между поверками и идентификатора производителя;
- ▶ в вариантах исполнения СЭБ-1ТМ.03Т.40 – СЭБ-1ТМ.03Т.65 установлен второй датчик тока в нулевом проводе;
- ▶ счетчики наружной установки (варианты исполнения СЭБ-1ТМ.03Т.40 – СЭБ-1ТМ.03Т.65) поддерживают протокол СПОДЭС (DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC.

Тарификация и учет электроэнергии

Счетчики ведут многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений в двухпроводных сетях переменного тока.

Тарификатор:

- ▶ четыре тарифа (Т1-Т4);
 - ▶ четыре типа дня (будни, 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.
- Счетчики ведут архивы тарифицированной учетной электроэнергии и нетарифицированный учет числа импульсов, поступающих от внешнего датчика по цифровому входу:
- ▶ всего от сброса (нарастающий итог);
 - ▶ за текущие и предыдущие сутки;
 - ▶ на начало текущих и предыдущих суток;
 - ▶ за каждые предыдущие календарные сутки глубиной до 124 дней;
 - ▶ на начало каждых предыдущих календарных суток глубиной до 124 дней;
 - ▶ за текущий месяц и 36 предыдущих месяцев;
 - ▶ на начало текущего месяца и 36 предыдущих месяцев;
 - ▶ за текущий и предыдущий год;
 - ▶ на начало текущего и предыдущего года.

Профиль мощности нагрузки

Счетчики ведут базовый четырехканальный массив профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования от 1 до 60



минут для активной и реактивной мощности прямого и обратного направлений. Глубина хранения каждого базового массива составляет 114 суток при времени интегрирования 30 минут и 170 суток при времени интегрирования 60 минут.

Профиль параметров

Счетчики ведут независимый расширенный массив профиля параметров с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут.

Расширенный массив профиля может конфигурироваться в части выбора количества и типа профилируемых параметров, а также формата хранения данных:

- ▶ число профилируемых параметров - до 16 (любых);
- ▶ глубина хранения четырех (любых) параметров 124 суток при времени интегрирования 30 минут и 170 суток при времени интегрирования 60 минут.

Измерение параметров сети и показателей качества электричества

Счетчики измеряют (со временем усреднения 1 с) мгновенные значения физических величин, характеризующих однофазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители или датчики параметров:

- ▶ активной и реактивной мощности;
- ▶ полной мощности;
- ▶ напряжения сети и встроенной батареи;
- ▶ тока;
- ▶ коэффициента активной мощности;
- ▶ коэффициентов реактивной мощности;
- ▶ частоты сети;
- ▶ текущего времени и даты;
- ▶ температуры внутри счетчика.

Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электроэнергии (ПКЭ) по параметрам установившегося отклонения частоты сети согласно ГОСТ 32144-2013 и параметрам установившегося отклонения напряжения согласно ФРДС.411152.003ТУ.

Счетчики всех вариантов исполнения работают как четырехквадрантные измерители (четыре канала учета) активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления.

Испытательный выход

В счетчиках функционирует один изолированный испытательный выход, который может конфигурироваться для формирования:

- ▶ сигнала индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной прямого и обратного направления);

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направлений);
- ▶ сигнала управления нагрузкой по программируемым критериям;
- ▶ сигналов телеуправления;
- ▶ сигнала контроля точности хода часов.

Цифровой вход

В счетчиках внутренней установки функционирует один изолированный цифровой вход, который может конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки;
- ▶ для подсчета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

Управление нагрузкой

Счетчики позволяют управлять нагрузкой посредством встроенного реле управления нагрузкой и формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям и могут работать в следующих режимах:

- ▶ в режиме ограничения мощности нагрузки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за сутки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за расчетный период (за месяц, если расчетный период начинается с первого числа месяца);
- ▶ в режиме контроля напряжения сети;
- ▶ в режиме контроля температуры счетчика;
- ▶ в режиме контроля максимального тока;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по расписанию;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по наступлению сумерек.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях.

Независимо от разрешенных режимов, управление нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой производится по интерфейсной команде оператора и по превышению максимального тока счетчика электроэнергии.

Журналы счетчика

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электроэнергии, журнал превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики внутренней установки имеют жидкокристаллический индикатор с подсветкой для отображения учтенной энергии и измеряемых параметров, а также две кнопки управления режимами индикации.

Счетчики наружной установки не имеют собственного устройства индикации, и визуализация данных измерений счетчика производится через удаленный терминал Т-1.01МТ или Т-1.01МТ/1, подключаемый к счетчику по радиоканалу через встроенный радиомодем. Терминал имеет жидкокристаллический индикатор с подсветкой для отображения учтенной энергии и измеряемых параметров и кнопку управления режимами индикации.

Индикатор счетчиков может работать в одном из трех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров.

Интерфейсы связи

Счетчики, независимо от варианта исполнения, имеют оптический интерфейс (оптопорт), физические и электрические параметры которого соответствуют ГОСТ IEC 61107-2011.

Счетчики, в зависимости от варианта исполнения, имеют независимые, равноприоритетные интерфейсы связи:

- ▶ оптопорт;
- ▶ радиомодем для связи с терминалом (RF2);
- ▶ один из магистральных интерфейсов: RS-485, PLC, GSM, UMTS, LTE (NB-IoT), ZigBee (RF1), Wi-Fi, Ethernet.

Счетчики с радиомодемом для связи с терминалом (RF2), ZigBee-подобным модемом (RF1) и коммуникатором Wi-Fi работает на частотах, выделенных по решению ГКРЧ №-7-20-03-001 от 07.05.2007 с учетом изменений №14-20-01 от 20.11.2014 для устройств малого радиуса действия с выходной мощностью передатчика, не требующей разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1 2
Базовый (максимальный) ток, А	5 (80)
Стартовый ток (чувствительность), мА	20 (0,004I _б)
Номинальное напряжение, В	220 (230)
Установленный диапазон рабочих напряжений, В	от 160 до 265
Предельный диапазон напряжений, В	от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон частоты сети, Гц	от 47,5 до 52,5
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, с/сутки	±0,5
Активная (полная) мощность, потребляемая параллельной цепью напряжения, не более, Вт (В·А): электросчетчиков с интерфейсом RS-485 электросчетчиков с модемами	2 (10) 3 (15)
Полная мощность, потребляемая последовательной цепью, не более, В·А	0,1
Число индицируемых разрядов жидкокристаллического индикатора удаленного терминала	8
Постоянная счетчика в основном режиме (режиме поверки), имп./[кВт·ч], имп./[квар·ч]	500 (16000)
Скорость обмена информацией, бит/сек: RS-485 оптопорт PLC радиоканал	от 300 до 38400 (с битом контроля нечетности и без него) 9600 (фиксированная) 2400, модуляция DCSK 38400





ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: постоянной информации, более внутренних часов, не менее	40 16 (питание от литиевой батареи)
Защита информации	три уровня доступа и аппаратная защита па- мяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, % счетчика внутренней установки счетчика наружной установки давление, кПа (мм. рт. ст.)	группа 4 по ГОСТ 22261-94 от минус 40 до плюс 70 до 90 при 30 °C до 100 при 25 °C от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса кг, не более: счетчиков внутренней установки счетчиков наружной установки	0,7 0,85
Габаритные размеры, мм: счетчиков внутренней установки счетчиков наружной установки счетчиков наружной установки со швеллером крепления на опоре	173×140×72 239×183×78 350×183×98



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ВАРИАНТА ИСПОЛНЕНИЯ СЧЕТЧИКА	РЕЛЕ УПРАВ- ЛЕНИЯ НАГРУЗ- КОЙ	RS-485	Встроенные модемы (коммуникаторы)							
			PLC	ZigBee (RF1)	GSM (2G)	Wi-Fi	Ethernet	UMTS (2G+3G)	LTE (2G+NB-IoT)	Радиомодем (RF2)
СЭБ-1ТМ.03Т.00	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.01	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.02	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.03	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.04	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.05	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.06	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.07	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.08	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.09	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.10	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.11	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.12	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.13	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.14	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.15	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.16	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.17	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.18	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.19	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.20	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.21	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.22	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.23	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.24	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.25	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.26	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.27	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.28	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
СЭБ-1ТМ.03Т.29	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
СЭБ-1ТМ.03Т.30	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
СЭБ-1ТМ.03Т.31	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ										
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ВАРИАНТА ИСПОЛНЕНИЯ СЧЕТЧИКА	РЕЛЕ УПРАВЛЕ- НИЯ НАГРУЗКОЙ	RS-485	Встроенные модемы (коммуникаторы)							
			PLC	ZigBee (RF1)	GSM (2G)	Wi-Fi	Ethernet	UMTS (2G+3G)	LTE (2G+NB-IoT)	Радиомодем (RF2)
Счетчики наружной установки										
СЭБ-1ТМ.03Т.40	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.42	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.43	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.44	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.45	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.46	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.47	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.48	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.49	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.50	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.51	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.52	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.53	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.54	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.55	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.56	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.57	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.58	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.59	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
СЭБ-1ТМ.03Т.60	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.61	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
СЭБ-1ТМ.03Т.62	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
СЭБ-1ТМ.03Т.63	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
СЭБ-1ТМ.03Т.64	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
СЭБ-1ТМ.03Т.65	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Примечания

- Счетчики всех вариантов исполнения имеют оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107-2011 и нечувствительны к постоянной составляющей в цепи переменного тока.
 - Цифровой вход имеют только счетчики внутренней установки.
- Счетчики наружной установки имеют расщепленную архитектуру, и состоят из двух блоков:
- блока счетчика, выполненного по группе IP55 без индикатора, устанавливаемого снаружи помещения (на фасаде здания или на опоре линии электропередачи);
 - удаленного терминала, устанавливаемого внутри помещения, выполняющего функцию удаленного устройства индикации и управления счетчика.

КОММУНИКАТОРЫ СЕРИИ TE101

СЕРИЯ КОММУНИКАТОРОВ TE101 ПОДДЕРЖИВАЕТ СЕТИ:

- **NB-IoT**
TE101.01, TE101.01Д, TE101.01.01,
TE101.01.01А, TE101.01/1, TE101.01Д/1,
TE101.01.01/1, TE101.01.01А/1;
- **GSM**
TE101.02, TE101.02Д, TE101.02.01, TE101.02.01А;
- **3G**
TE101.03, TE101.03Д, TE101.03.01, TE101.03.01А;
- **4G**
TE101.04, TE101.04Д, TE101.04.01, TE101.04.01А;
- **4G**
TE101.04/1, TE101.04Д/1, TE101.04.01/1,
TE101.04.01А/1;
- **4G**
TE101.04/2, TE101.04Д/2, TE101.04.01/2,
TE101.04.01А/2.

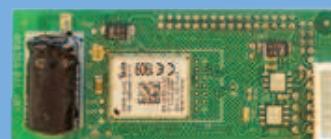
Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	90 000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет

**Интегрирование в ПК «Энергосфера»,
КТС «Энергия+», ПО «Энфорс»,
АИСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Декларация о соответствии ЕАЭС
№ RU Д-РУ.АЖ40.В.00690/20:

- требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
- требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».



Декларации о соответствии:

- правилам применения абонентских станций (абонентских радиостанций) сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM-900/1800, утвержденные приказом Минкомсвязи России от 24.10.2017 г. № 571;
- правилам применения абонентских станций (абонентских радиостанций) сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта UMTS с частотным дуплексным разносом и частотно-кодovým разделением радиоканалов, работающих в диапазоне 2000 МГц, утвержденные приказом Минкомсвязи России от 24.10.2017 № 571;
- правилам применения абонентских терминалов (АТ) систем подвижной радиотелефонной связи стандарта UMTS с частотным дуплекс-

ным разносом и частотно-кодovým разделением радиоканалов, работающих в диапазоне 900 МГц, утвержденные приказом Минкомсвязи России от 13.10.2011 № 257;

- правилам применения абонентских терминалов сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта LTE и его модификации LTE-Advanced. Утверждены приказом Минкомсвязи России № 128 от 06.06.2011 г. в редакции приказов Минкомсвязи России от 12.05.2014 № 123, от 06.10.2014 № 333, от 10.03.2015 № 68, от 05.05.2015 № 153, зарегистрированные в Федеральном агентстве связи (№ Д-МДРТ-12080 – № Д-МДРТ-12093)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Коммуникаторы, в зависимости от варианта исполнения, предназначены для сопряжения сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта NB-IoT, GSM900/1800, UMTS2000 и LTE с локальной сетью объекта стандарта RS-485 с целью осуществления удаленного радиодоступа со стороны центра управления и сбора данных (далее диспетчерского центра) к счетчикам электроэнергии, УСПД, кон-

троллерам или другим средствам измерения или управления, расположенным на объекте и объединенным в локальную сеть.

Коммуникаторы могут использоваться как связной аксессуар в составе распределенных автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Коммуникаторы серии TE101 выполнены в рамках единой идеологии, имеют одинаковое схемно-техническое решение, элементную базу, программное обеспечение, функциональные возможности и отличаются только конструктивным исполнением, типом модуля связи. Коммуникаторы серии TE101 поддерживают все функции и протокол ранее выпускаемых коммуникаторов С-1.01, С-1.02, С-1.02.01, С-1.02.01А, С-1.03 и коммуникаторов серии С-1.

Коммуникаторы предназначены для работы в закрытом помещении.

► корпус коммуникаторов TE101.01, TE101.01/1, TE101.02, TE101.03, TE101.04, TE101.04/1, TE101.04/2 по степени защиты от проникновения воды и посторонних предметов соответствует степени IP51;

► корпус коммуникаторов TE101.01Д, TE101.01Д/1, TE101.02Д, TE101.03Д, TE101.04Д, TE101.04Д/1, TE101.04Д/2 соответствует степени IP50 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Коммуникаторы серии TE101 обеспечивают возможность установки двух персональных идентификационных карт абонента (SIM-карт) разных операторов мобильной связи и регистрации в сетях с автоматическим или принудительным выбором технологии в соответствии с конфигурационными параметрами. Единовременная регистрация производится только в сети одного оператора мобильной связи.

В зависимости от конфигурации коммуникатора выбор сети (SIM-карты) может производиться либо автоматически, либо принудительно. Коммуникаторы серии TE101 могут работать в

сети GSM, UMTS, LTE, NB-IoT с использованием технологии пакетной передачи данных (GPRS, HSPA) и в режиме канальной передачи данных с использованием технологии CSD (модемное соединение).

Коммуникаторы могут устанавливать и поддерживать одновременно до четырех исходящих и двух входящих TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами через сеть Интернет и шлюз оператора мобильной связи, в сети которого они зарегистрированы. По каждому открытому соединению может производиться независимый асинхронный обмен данными с устройствами, подклю-



ченными к коммуникаторам.

Коммуникаторы серии TE101 имеют ряд пользовательских конфигурационных параметров, которые определяют их свойства и поведение в системе, и могут быть изменены дистанционно от удаленного компьютера через сеть мобильной связи (удаленное конфигурирование) или через сеть RS-485 объекта (местное конфигурирование).

Коммуникаторы выполняют функцию преобразования скорости и позволяют осуществлять обмен с устройствами, подключенными к интерфейсу RS-485, на скоростях обмена в диапазоне от 300 до 115200 бит/с с битом контроля четности, четности и без него, независимо от технологии и скорости передачи данных в сети мобильной связи.

Коммуникаторы, по интерфейсу RS-485, поддерживают восьмибитный и семибитный формат информационного байта в зависимости от конфигурирования. Для работы с технологическим ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» коммуникаторы обеспечивают переход из семибитного формата в восьмибитный формат информационного байта независимо от конфигурирования при установке перемычки «Запрет коммуникации».

Коммуникаторы, кроме TE101.01.01A, TE101.01.01A/1, TE101.02.01A, TE101.03.01A, TE101.04.01A, TE101.04.01A/1, TE101.04.01A/2, имеют два дискретных изолированных входа телесигнализации и два дискретных изолированных выхода телесигнализации с возможностью удаленного считывания их состояний и управления выходами. В зависимости от конфигурации, кроме NB-IoT, коммуникаторы, по измененным состояниям входов телесигнализации, могут формировать и передавать SMS-сообщение абоненту, номер которого указан в параметрах конфигурации. На базе входов телесигнализации может быть организована простая охранная система.

Коммуникаторы TE101.02.01A, TE101.03.01A, TE101.04.01A, TE101.04.01A/1, TE101.04.01A/2, встраиваемые в счетчики ПСЧ-4ТМ.05МНТ, СЭБ-1ТМ.03Т, TE1000, TE2000 и другие, могут производить рассылку SMS-сообщений с учетной многотарифной энергией на начало суток и на начало месяца по конфигурируемому расписанию рассылки. Рассылка производится на два конфигурируемых абонентских номера. Коммуникаторы TE101.02.01, TE101.03.01, TE101.04.01, TE101.04.01/1 могут устанавливаться в счетчики ПСЧ-4ТМ.05МК, ПСЧ-4ТМ.05МКТ, TE3000 и другие.

Коммуникаторы имеют встроенные часы реального времени и позволяют производить удаленную и местную установку времени, коррекцию и синхронизацию времени по серверам точного времени Интернет.

Коммуникаторы серии TE101 ведут журналы событий с возможностью их последующего местного или удаленного просмотра:

- ▶ журнал времени выключения/включения;
- ▶ статусный журнал;
- ▶ журнал CSD соединений;
- ▶ журнал регистрации в сети оператора сотовой связи;
- ▶ журнал изменения состояний входов телесигнализации;
- ▶ журнал коррекции времени;
- ▶ журнал трафика GPRS;
- ▶ журнал несанкционированного доступа к параметрам и данным;
- ▶ журнал перепрограммирования параметров;
- ▶ журнал GPRS-сессий с основным диспетчерским сервером;
- ▶ журнал GPRS-сессий с вспомогательным диспетчерским сервером;
- ▶ журнал GPRS-сессий с сервером технической поддержки;
- ▶ журнал GPRS-сессий с сервером точного времени;
- ▶ журнал GPRS-сессий с удаленным клиентом 1;
- ▶ журнал GPRS-сессий с удаленным клиентом 2.

Коммуникаторы имеют устройство индикации, состоящее из одиночных светодиодных индикаторов, для отображения текущего состояния.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Номинальное напряжение электропитания, В:	
TE101.01(Д), TE101.01(Д)/1, TE101.02(Д), TE101.03(Д), TE101.04(Д), TE101.04(Д)/1, TE101.04(Д)/2	230 переменного тока частотой 50 Гц или 230 постоянного тока
TE101.01.01, TE101.01.01/1, TE101.02.01, TE101.03.01, TE101.04.01, TE101.04.01/1, TE101.04.01/2	12 постоянного тока
TE101.01.01А, TE101.01.01А/1, TE101.02.01А, TE101.03.01А, TE101.04.01А, TE101.04.01А/1, TE101.04.01А/2	4,1 постоянного тока
Диапазон рабочих напряжений электропитания, В:	
TE101.01(Д), TE101.01(Д)/1, TE101.02(Д), TE101.03(Д), TE101.04(Д), TE101.04(Д)/1, TE101.04(Д)/2	от 80 до 276 переменного или постоянного тока
TE101.01.01, TE101.01.01/1, TE101.02.01, TE101.03.01, TE101.04.01, TE101.04.01/1	от 6 до 18 постоянного тока
TE101.01.01А, TE101.01.01А/1, TE101.02.01А, TE101.03.01А, TE101.04.01А, TE101.04.01/1, TE101.04.01/2	от 3,6 до 4,5 постоянного тока
Предельный рабочий диапазон электропитания в аварийном режиме сети для коммутаторов: TE101.01(Д), TE101.01(Д)/1, TE101.02(Д), TE101.03(Д), TE101.04(Д), TE101.04(Д)/1, TE101.04(Д)/2, В	от 276 до 440 переменного или постоянного тока (в течение 6 часов)
Максимальный средний потребляемый ток в диапазоне рабочих напряжений коммутаторов: TE101.01(Д), TE101.01(Д)/1, TE101.02(Д), TE101.03(Д), TE101.04(Д), TE101.04(Д)/1, TE101.04(Д)/2, мА	Питание от сети переменного/постоянного тока
	Режим передачи данных
	Режим ожидания
	80 В 230 В 276 В 80 В 230 В 276 В 45/35 25/13 20/11 25/13 15/7 13/6
Максимальный средний потребляемый ток в диапазоне рабочих напряжений коммутаторов: TE101.01.01, TE101.01.01/1, TE101.02.01, TE101.03.01, TE101.04.01, TE101.04.01/1, TE101.04.01/2, мА	Питание от сети постоянного тока
	Режим передачи данных
	Режим ожидания
	6 В 12 В 18 В 6 В 12 В 18 В 260 140 80 30 20 15
Число одновременно поддерживаемых соединений	4 - клиент TCP/IP 2 - сервер TCP/IP
Характеристики интерфейса RS-485: формат информационного байта	конфигурируемый: восьмибитный и семибитный формат с битом контроля четности, четности и без него
скорость передачи информацией, бит/с	конфигурируемая: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200
количество подключаемых устройств	до 32 (стандартной нагрузки 12 кОм); до 64 (1/2 стандартной нагрузки); до 128 (1/4 стандартной нагрузки); до 256 (1/8 стандартной нагрузки);
максимальный размер буфера приема/передачи со стороны сети RS-485, байт	1500
Характеристики выходов телеуправления: ¹⁾ число выходов максимальное напряжение, В максимальный ток, мА	2 30 (в состоянии «разомкнуто») 50 (в состоянии «замкнуто»)
Характеристики входов телесигнализации: ¹⁾ число входов напряжение присутствия сигнала, В напряжение отсутствия сигнала, В	2 от плюс 5 до плюс 30 от 0 до плюс 1
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 60 до 90 при 30 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Помехоземиссия	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011: ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса Б, ГОСТ 30804.3.2-2013
Помехоустойчивость	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011: ГОСТ CISPR 24-2013
Масса не более, кг	
TE101.01, TE101.01/1, TE101.02, TE101.03, TE101.04, TE101.04/1, TE101.04/2	0,45
TE101.01Д, TE101.01Д/1, TE101.02Д, TE101.03Д, TE101.04Д, TE101.04Д/1, TE101.04Д/2	0,35
TE101.01.01, TE101.01.01/1, TE101.02.01, TE101.03.01, TE101.04.01, TE101.04.01/1, TE101.04.01/2	0,07
Габаритные размеры, мм:	
TE101.01, TE101.01/1, TE101.02, TE101.03, TE101.04, TE101.04/1, TE101.04/2	140,5×162×47,6
TE101.01Д, TE101.01Д/1, TE101.02Д, TE101.03Д, TE101.04Д, TE101.04Д/1, TE101.04Д/2	108×113×65
TE101.01.01, TE101.01.01/1, TE101.02.01, TE101.03.01, TE101.04.01, TE101.04.01/1, TE101.04.01/2	133×57,6×19,5

¹⁾ В коммуникаторах TE101.01.01А, TE101.01.01А/1, TE101.02.01А, TE101.03.01А, TE101.04.01А, TE101.04.01А/1, TE101.04.01А/2 отсутствуют входы телесигнализации и выходы телеуправления.

²⁾ Средний срок службы батареи резервного питания встроенных часов не менее 10 лет. Применяется литиевая батарея CR 2032TH22 с номинальным напряжением 3 В.

Запрещается применение батарей с номинальным напряжением 3,6 В!



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ТЕХНОЛОГИЯ СЕТИ	ОСОБЕННОСТИ
TE101.01, TE101.01/1, TE101.02 TE101.03 TE101.04 TE101.04/1* TE101.04/2	2G+NB-IoT NB-IoT 2G 2G+3G 2G+3G+4G 2G+3G+4G 2G+4G	Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе с трехточечным креплением, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP51 по ГОСТ 14254-2015.
TE101.01Д TE101.01Д/1 TE101.02Д TE101.03Д TE101.04Д TE101.04Д/1* TE101.04Д/2	2G+NB-IoT NB-IoT 2G 2G+3G 2G+3G+4G 2G+3G+4G 2G+4G	Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе для крепления на DIN-рейку, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP50 по ГОСТ 14254-2015.
TE101.01.01 TE101.01.01/1 TE101.02.01 TE101.03.01 TE101.04.01 TE101.04.01/1* TE101.04.01/2	2G+NB-IoT NB-IoT 2G 2G+3G 2G+3G+4G 2G+3G+4G 2G+4G	Одноплатное, бескорпусное устройство, самостоятельной поставки, для установки в счетчик электроэнергии с габаритными размерами отсека сменных интерфейсных модулей счетчика ПСЧ-4ТМ.05МКТ, с питанием от внешнего источника постоянного тока в диапазоне напряжений от 6 до 18 В.
TE101.01.01А TE101.01.01А/1 TE101.02.01А TE101.03.01А TE101.04.01А TE101.04.01А/1* TE101.04.01А/2	2G+NB-IoT NB-IoT 2G 2G+3G 2G+3G+4G 2G+3G+4G 2G+4G	Одноплатное, бескорпусное устройство, несамостоятельной поставки, для встраивания в счетчики электроэнергии.

Примечания.

1 Коммуникаторы TE101.01.01А, TE101.01.01А/1, TE101.02.01А, TE101.03.01А, TE101.04.01А, TE101.04.01А/1, TE101.04.01А/2 не предназначены для самостоятельной поставки и поставляются только в составе счетчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МНТ, СЭБ-1ТМ.03Т, TE1000, TE2000 и других.

2 Коммуникаторы 4G TE101.04.XX имеют максимальную скорость в сети 4G 150 Мбит/с (Cat. 4). Коммуникаторы 4G TE101.04.XX/1 и TE101.04.XX/2 имеют максимальную скорость в сети 4G 10 Мбит/с (Cat. 1).

3 Коммуникаторы TE101.04.XX/1, помеченные символом *, с версией ПО 03.01.50 и выше могут работать только в сетях 2G и 4G.

КОММУНИКАТОРЫ Wi-Fi СЕРИИ TE102.01



Коммуникаторы работают на частотах, выделенных по решению ГКРЧ № 7-20-03-001 от 07.05.2007 с учетом изменений № 14-29-01 от 20.11.2014 г. для устройств малого радиуса действия с выходной мощностью передатчика, не требующей разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов. В соответствии с постановлением правительства РФ № 539 от 12 октября 2004 г. и редакции от 27.11.2014 г. регистрация коммуникатора не требуется при использовании вне закрытых помещений с высотой подвеса антенны менее 10 метров.

В СОСТАВ СЕРИИ КОММУНИКАТОРОВ TE102.01 ВХОДЯТ:

- TE102.01
- TE102.01D
- TE102.01.01
- TE102.01.01A

Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	90 000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет

**Интегрирование в ПК «Энергосфера»,
КТС «Энергия+», АИСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА».**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»:

ЕАЭС № RU Д-RU.AЖ40.B.00675/20
(для моделей TE102.01, TE102.01D);
ЕАЭС № RU Д-RU.AЖ40.B.00671/20
(для моделей TE102.01.01, TE102.01.01A).

Коммуникаторы выполнены на основе радиомодуля ESP WROOM-02. Декларация о соответствии радиомодуля правилам применения оборудования радиодоступа для беспроводной передачи данных в диапазоне от 30 МГц до 66 ГГц зарегистрирована в Федеральном агентстве связи под номером РД-4114 26.04.2016 г.



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Коммуникаторы серии TE102.01 предназначены для сопряжения сетей Wi-Fi стандарта IEEE 802.11 b/g/n с локальной сетью объекта стандарта RS-485 для целей осуществления удаленного радиодоступа со стороны центра управления и сбора данных через сеть Интернет (далее диспетчерского центра) к счетчикам электроэнергии, контроллерам или другим средствам измерения или управления, расположенным на объекте и объединенным в локальную сеть.

Коммуникаторы могут использоваться как связной аксессуар в составе распределенных автоматизированных систем контроля и

учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

Коммуникаторы серии TE102.01 могут работать одновременно и в режиме станции, и в режиме точки доступа. В режиме станции коммуникаторы выполняют функции клиента и (или) сервера TCP/IP, одновременно могут поддерживать до пяти TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами. В режиме точки доступа любые действия с коммуникаторами запрещены, но имена коммуникаторов, как точки доступа, в сети Wi-Fi могут быть просмотрены с помощью компьютера с Wi-Fi-модемом или смартфона.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Коммуникаторы серии TE102.01 выполнены в рамках единой идеологии, имеют одинаковое схемно-техническое решение, элементную базу, программное обеспечение, функциональные возможности и отличаются только конструктивным исполнением. Коммуникаторы серии TE102 поддерживают все функции и протокол ранее выпускаемых коммуникаторов С-2.01, С-2.01.01, С-2.01.02.

TE102.01

Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе с трехточечным креплением, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP51 по ГОСТ 14254-2015.

TE102.01Д

Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе для крепления на DIN-рейку, с питанием от сети переменного или по-

стоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP50 по ГОСТ 14254-2015.

TE102.01.01

Одноплатное бескорпусное устройство самостоятельной поставки, предназначенное для установки в счетчики электроэнергии или другие устройства с габаритными размерами отсека сменных дополнительных интерфейсных модулей счетчика ПСЧ-4ТМ.05МКТ, с питанием от внешнего источника постоянного тока в диапазоне напряжений от 6 до 18 В.

TE102.01.01А

Одноплатное бескорпусное устройство не-самостоятельной поставки с внутренней антенной, предназначенное для встраивания в счетчики электроэнергии: TE1000, TE2000, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, СЭБ-1ТМ.03Т и другие, с питанием от внешнего источника постоянного тока напряжением 3,3 В.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Коммуникаторы могут подключаться к одной из двух точек доступа Wi-Fi стандарта IEEE 802.11 b/g/n, обеспечивающих их выход в сеть Интернет. В зависимости от конфигурации коммуникаторов выбор сети (точки доступа) может производиться либо автоматически, либо принудительно.

Коммуникаторы могут работать в режиме клиента и (или) сервера TCP/IP и одновременно

поддерживать до пяти TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами как через сеть Интернет, так и через местную сеть Wi-Fi. При этом входящих соединений (коммуникатор является сервером TCP/IP) может быть не более двух.

Исходящие TCP/IP-соединения (коммуникатор является клиентом TCP/IP) устанавливаются с удаленными компьютерами по инициативе ком-

муникаторов в соответствии с конфигурационными параметрами коммуникатора:

- ▶ по интерфейсному запросу в формате протокола коммуникатора;
- ▶ по конфигурируемому таймеру автосоединения (непрерывное соединение);
- ▶ по конфигурируемому расписанию автосоединения.

Коммуникаторы серии TE102.01 имеют ряд пользовательских конфигурационных параметров, которые определяют их свойства и поведение в системе, могут быть изменены дистанционно от удаленного компьютера через сеть Wi-Fi (удаленное конфигурирование) или через сеть RS-485 объекта (местное конфигурирование).

Коммуникаторы выполняют функцию преобразования скорости и позволяют осуществлять обмен с устройствами, подключенными к интерфейсу RS-485, на скоростях обмена в диапазоне от 300 до 115200 бит/с (с битом контроля четности, нечетности и без него). Поддерживается обмен восьми- и семибитными последовательностями с одним стоповым битом.

Коммуникаторы TE102.01, TE102.01Д, TE102.01.01 имеют два дискретных изолированных входа телесигнализации и два дискретных изолированных выхода телеуправления с возможностью удаленного считывания их состояний и управления выходами.

Коммуникаторы TE102.01, TE102.01Д, TE102.01.01 имеют встроенные часы реального времени и позволяют производить удаленную и местную установку времени, коррекцию и синхронизацию времени по серверам точного времени Интернет. Коммуникатор TE102.01.01А не имеет собственных часов и считывает текущее время из счетчика, в который он установлен.

Коммуникаторы ведут журналы событий с возможностью их последующего просмотра:

- ▶ журнал времени выключения/включения;
- ▶ журнал коррекции времени;
- ▶ журнал регистрации в сети (журнал подключения к точке доступа);
- ▶ журнал трафика;
- ▶ журнал изменения состояний входов телесигнализации;
- ▶ журнал несанкционированного доступа к параметрам и данным;
- ▶ журнал перепрограммирования параметров;
- ▶ статусный журнал;
- ▶ журнал соединений с основным диспетчерским сервером;
- ▶ журнал соединений с вспомогательным диспетчерским сервером;
- ▶ журнал соединений с сервером технической поддержки;
- ▶ журнал соединений с сервером точного времени;
- ▶ журнал соединений с удаленным клиентом 1;
- ▶ журнал соединений с удаленным клиентом 2.

Коммуникаторы имеют светодиодное устройство индикации для отображения текущего состояния.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ					
Номинальное напряжение питания: TE102.01, TE102.01Д	230 В переменного тока частотой 50 Гц или постоянного тока					
TE102.01.01, TE102.01.02	12 В постоянного тока					
TE102.01.01А	3,3 В постоянного тока					
Рабочий диапазон напряжений питания: TE102.01, TE102.01Д	от 80 до 276 В переменного или постоянного тока					
TE102.01.01	от 6 до 18 В постоянного тока					
Предельный диапазон напряжений питания TE102.01, TE102.01Д	от 276 до 440 В переменного или постоянного тока (в течение 6 часов)					
Средний потребляемый ток в диапазоне рабочих напряжений, мА: TE102.01, TE102.01Д	Питание от сети переменного/постоянного тока					
	Режим ожидания			Режим передачи данных		
	80 В	230 В	276 В	80 В	230 В	276 В
	21/12	14/6	19/5	21/12	14/6	19/5
	Питание от сети постоянного тока					
TE102.01.01	Режим ожидания			Режим передачи данных		
	6 В	12 В	18 В	6 В	12 В	18 В
	90	50	35	90	50	35





ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Характеристики Wi-Fi-модуля: поддерживаемые протоколы диапазон частот, МГц максимальная выходная мощность передатчика не более, мВт максимальный размер буфера приема/передачи, байт	IEEE 802.11 b/g/n от 2412 до 2483,5 100 1024
Характеристики интерфейса RS-485: скорость передачи информации, бит/с количество подключаемых устройств	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200 с битом контроля четности, нечетности или без него. Восьми- или семибитные последовательности с одним стоповым битом. до 32 (стандартной нагрузки 12 кОм) до 64 (1/2 стандартной нагрузки 24 кОм) до 128 (1/4 стандартной нагрузки 48 кОм) до 256 (1/8 стандартной нагрузки 96 кОм)
Характеристики выходов телеуправления (кроме TE102.01.01A): число выходов максимальное напряжение, В максимальный ток, мА	2 30 (в состоянии «разомкнуто») 50 (в состоянии «замкнуто»)
Характеристики входов телесигнализации: ¹⁾ число входов напряжение присутствия сигнала, В напряжение отсутствия сигнала, В	2 от плюс 5 до плюс 30 от 0 до плюс 1
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 70 до 90 при 30 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Помехоэмиссия	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013, ГОСТ Р 52459.3-2009, ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса Б
Помехоустойчивость	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013, ГОСТ Р 52459.3-2009, критерий качества функционирования А
Масса, кг, не более: TE102.01 TE102.01Д TE102.01.01	0,45 0,35 0,07
Габаритные размеры, мм: TE102.01 TE102.01Д TE102.01.01	140,5×162×47,6 108×113×65 133×55,5×19,5

¹⁾ Средний срок службы батареи резервного питания встроенных часов не менее 10 лет.
Применяется литиевая батарея CR 2032TH22 с номинальным напряжением 3 В.
Запрещается применение батареи с номинальным напряжением 3,6 В!



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ	
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОСОБЕННОСТИ
TE102.01	Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе с трехточечным креплением, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В.
TE102.01Д	Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе для крепления на DIN-рейку, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В.
TE102.01.01	Одноплатное бескорпусное устройство самостоятельной поставки, предназначенное для установки в счетчики электроэнергии или другие устройства с габаритными размерами отсека сменных дополнительных интерфейсных модулей счетчика ПСЧ-4ТМ.05МКТ, с питанием от внешнего источника постоянного тока в диапазоне напряжений от 6 до 18 В.
TE102.01.01А	Одноплатное бескорпусное устройство несамостоятельной поставки с внутренней антенной, предназначенное для встраивания в счетчики электроэнергии: TE1000, TE2000, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, СЭБ-1ТМ.03Т и другие, с питанием от внешнего источника постоянного тока напряжением 3,3 В.

КОММУНИКАТОРЫ Wi-Fi СЕРИИ TE160

В СОСТАВ СЕРИИ КОММУНИКАТОРОВ TE160 ВХОДЯТ:

- TE160.01
- TE160.01Д
- TE160.01.01
- TE160.01.01A

Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	220 000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Декларация о соответствии ЕАЭС
№ RU Д-RU.PA06.B.14189/22.

- требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
- требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств». ЕАЭС

Коммуникаторы работают на частотах, выделенных по решению ГКРЧ № 7-20-03-001



от 07.05.2007 с учетом изменений № 14-29-01 от 20.11.2014 г. для устройств малого радиуса действия с выходной мощностью передатчика, не требующей разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов. В соответствии с постановлением правительства РФ № 539 от 12 октября 2004 г. и редакции от 27.11.2014 г. регистрация коммуникатора не требуется при использовании вне закрытых помещений с высотой подвеса антенны менее 10 метров.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Коммуникаторы серии TE160 предназначены для сопряжения сетей Wi-Fi стандарта IEEE 802.11 b/g/n с локальной сетью объекта стандарта RS-485 для целей осуществления удаленного радиодоступа со стороны центра управления и сбора данных через сеть Интернет (далее диспетчерского центра) к счетчикам электроэнергии, контроллерам или другим средствам измерения или управления,

расположенным на объекте и объединенным в локальную сеть.

Коммуникаторы могут использоваться как связной аксессуар в составе распределенных автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИСКУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

TE160.01

Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе с трехточечным креплением, внешней антенной, питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В.

Группа IP51 по ГОСТ 14254-2015.

TE160.01Д

Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе для крепления на DIN-рейку, с внешней антенной, питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В.

Группа IP50 по ГОСТ 14254-2015.

TE160.01.01

Одноплатное, бескорпусное устройство самостоятельной поставки, предназначенное для установки в счетчики электроэнергии или другие устройства с габаритными размерами отсека сменных дополнительных интерфейсных модулей счетчика ПСЧ-4ТМ.05МКТ, с внешней антенной, питанием от внешнего источника постоянного тока в диапазоне напряжений от 6 до 18 В.

TE160.01.01А

Одноплатное, бескорпусное устройство несамоостоятельной поставки с внутренней антенной, предназначенное для встраивания в счетчики электроэнергии: TE1000, TE2000, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, СЭБ-1ТМ.03Т и другие, с питанием от внешнего источника постоянного тока напряжением 3,3 В.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Коммуникаторы, в зависимости от конфигурации, предназначены для работы в двух режимах сети Wi-Fi:

- ▶ в режиме традиционной сети Wi-Fi (далее - в сети Wi-Fi);
- ▶ в режиме ячеистой сети Wi-Fi (далее - в сети Wi-Fi-Mesh).

Традиционная сеть

В традиционной сети Wi-Fi все коммуникаторы серии TE160 подключаются к одной внешней точке доступа (маршрутизатору) для выхода во внешнюю сеть (LAN) и образуют внутреннюю беспроводную сеть (WLAN) с топологией «звезда».

Каждый коммуникатор может работать одновременно и в режиме станции (STA), и в режиме внутренней точки доступа (AP).

В режиме станции коммуникатор подключается к внешней точке доступа и может выполнять функции клиента и (или) сервера TCP/IP, поддерживать до шести TCP/IP-соединений с раз-

ными удаленными компьютерами внешней сети. В режиме точки доступа любые действия с коммуникатором запрещены, но имя коммуникатора в сети Wi-Fi может быть просмотрено с помощью компьютера с Wi-Fi-модемом или смартфона.

Сеть Wi-Fi-Mesh

Сеть Wi-Fi-Mesh основана на протоколе Wi-Fi и может рассматриваться как сетевой протокол, который объединяет множество отдельных сетей Wi-Fi в одну беспроводную сеть (WLAN). В сети Wi-Fi-Mesh узлы могут выступать как в роли станции (STA), чтобы использовать свой интерфейс станции для одного восходящего соединения с точкой доступа, так и в роли точки доступа и использовать свой интерфейс точки доступа, чтобы иметь несколько нисходящих соединений.

В сети Wi-Fi-Mesh коммуникатор серии TE160.01 может работать как:

- ▶ координатор сети (корневой узел или базовая станция, STA+AP);



- ▶ промежуточная станция с функцией ретрансляции (промежуточный узел, STA+AP);
- ▶ конечная станция без функции ретрансляции (конечный узел, только STA).

Каждый коммуникатор в традиционной сети Wi-Fi или координатор в сети Wi-Fi-Mesh может подключаться к одной из двух конфигурируемых точек доступа Wi-Fi стандарта IEEE 802.11 b/g/n, обеспечивающих его выход во внешнюю сеть. В зависимости от конфигурации коммуникатора, выбор сети (точки доступа) может производиться либо автоматически, либо принудительно.

Каждый коммуникатор в традиционной сети Wi-Fi или координатор в сети Wi-Fi-Mesh может работать в режиме клиента и (или) сервера TCP/IP, одновременно поддерживать до шести TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами, как через сеть Интернет, так и через местную сеть Wi-Fi. При этом входящих соединений (коммуникатор является сервером TCP/IP) может быть не более двух, а исходящих соединений (коммуникатор является клиентом TCP/IP) – не более четырех.

Каждый коммуникатор в традиционной сети Wi-Fi в состоянии соединения с удаленным компьютером (компьютерами) производит ретрансляцию данных, принятых от удаленного компьютера через внешнюю сеть, в сеть RS-485 и обратно.

Координатор в сети Wi-Fi-Mesh в состоянии соединения с удаленным компьютером (компьютерами) производит ретрансляцию данных, принятых от удаленного компьютера через внешнюю сеть:

- ▶ в сеть RS-485 и обратно, если обращение производится по адресу самого координатора;
- ▶ в сеть Wi-Fi-Mesh и обратно, если обращение производится не по адресу координатора.

Коммуникаторы серии TE160 имеют ряд пользовательских конфигурационных параметров, которые определяют его свойства и поведение в системе, а также могут быть изменены дистанционно от удаленного компьютера через традиционную сеть Wi-Fi, сеть Wi-Fi-Mesh (удаленное конфигурирование) или сеть RS-485 объекта (местное конфигурирование).

Коммуникаторы серии TE160 выполняют функцию преобразования скорости и позволяют осуществлять обмен с устройствами, подключенными к интерфейсу RS-485, на скоростях обмена в диапазоне от 300 до 115200 бит/с, с битом контроля четности, нечетности и без него. Поддерживается обмен восьмью и семью битными последовательностями с одним стоповым битом.

Коммуникаторы TE160.01, TE160.01Д, TE160.01.01 имеют два дискретных изолированных входа телесигнализации и два дискретных изолированных выхода телеуправления с возможностью удаленного считывания их состояний и управления выходами.

Коммуникаторы TE160.01, TE160.01Д, TE160.01.01 имеют встроенные часы реального времени, позволяют производить удаленную и местную установку времени, коррекцию и синхронизацию времени по серверам точного времени Интернет. Коммуникатор TE160.01.01А не имеет собственных часов и считывает текущее время из счетчика, в который он установлен.

Коммуникаторы ведут журналы событий с возможностью их последующего просмотра:

- ▶ журнал времени выключения/включения;
- ▶ журнал коррекции времени;
- ▶ журнал регистрации в сети (журнал подключения к точке доступа);
- ▶ журнал трафика;
- ▶ журнал изменения состояний входов телесигнализации;
- ▶ журнал несанкционированного доступа к параметрам и данным;
- ▶ журнал перепрограммирования параметров;
- ▶ статусный журнал;
- ▶ журнал соединений с основным диспетчерским сервером;
- ▶ журнал соединений с вспомогательным диспетчерским сервером;
- ▶ журнал соединений с сервером технической поддержки;
- ▶ журнал соединений с сервером точного времени;
- ▶ журнал соединений с удаленным клиентом 1;
- ▶ журнал соединений с удаленным клиентом 2.



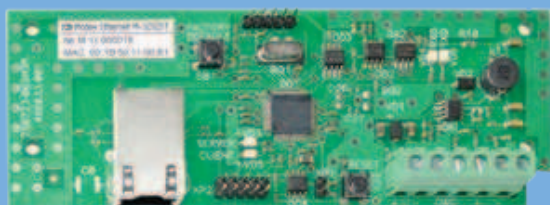
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Номинальное напряжение электропитания, В:	
TE160.01, TE160.01Д (переменного тока частотой 50 Гц или постоянного тока)	230
TE160.01.01 (постоянного тока)	12
TE160.01.01A (постоянного тока)	3,3
Рабочий диапазон напряжений питания, В:	
TE160.01, TE160.01Д (переменного или постоянного тока)	от 80 до 276
TE160.01.01 (постоянного тока)	от 6 до 18
Предельный диапазон напряжений питания TE160.01, TE160.01Д, В	от 276 до 440 переменного или постоянного тока (в течение 6 часов)
Средний потребляемый ток в диапазоне рабочих напряжений, мА:	
TE160.01, TE160.01Д	Питание от сети переменного/постоянного тока
	Режим ожидания
	Режим передачи данных
	80 В 230 В 276 В 80 В 230 В 276 В 21/15 10/6 11/5 21/15 10/6 11/5
TE160.01.01	Питание от сети постоянного тока
	Режим ожидания
	Режим передачи данных
	6 В 12 В 18 В 6 В 12 В 18 В 110 60 40 110 60 40
Характеристики Wi-Fi-модуля:	
поддерживаемые протоколы	IEEE 802.11 b/g/n, ESP Mesh
диапазон частот, МГц	от 2412 до 2483,5
максимальная выходная мощность передатчика не более, dBm	19,5
максимальный размер буфера приема/передачи, байт	1024
Характеристики интерфейса RS-485:	
скорость передачи информации, бит/с	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200 с битом контроля четности, нечетности или без него. Восемью или семи битными последовательностями с одним стоповым битом;
количество подключаемых устройств	до 32 (стандартной нагрузки 12 кОм); до 64 (1/2 стандартной нагрузки 24 кОм); до 128 (1/4 стандартной нагрузки 48 кОм); до 256 (1/8 стандартной нагрузки 96 кОм);
максимальный размер буфера приема/передачи, байт	1024
Характеристики выходов телеуправления (кроме TE160.01.01A):	
число выходов	2
максимальное напряжение, В	30 (в состоянии «разомкнуто»)
максимальный ток, мА	50 (в состоянии «замкнуто»)
Характеристики входов телесигнализации (кроме TE160.01.01A):	
число входов	2
напряжение присутствия сигнала, В	от плюс 5 до плюс 30
напряжение отсутствия сигнала, В	от 0 до плюс 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, при 30 °C, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 70 до 90 от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Помехозащита	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013, ГОСТ Р 52459.3-2009, ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса Б
Помехоустойчивость	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013, ГОСТ Р 52459.3-2009, критерий качества функ- ционирования А
Масса не более, кг: TE160.01 TE160.01Д TE160.01.01	0,45 0,35 0,07
Габаритные размеры, мм: TE160.01 TE160.01Д TE160.01.01	140,5×162×47,6 108×113×65 133×55,5×19,5

¹⁾ Средний срок службы батареи резервного питания встроенных часов не менее 10 лет. Применяется литиевая батарея CR 2032TH22 с номинальным напряжением 3 В.
Запрещается применение батареи с номинальным напряжением 3,6 В!

МОДЕМЫ ETHERNET СЕРИИ М-3.01Т



НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Декларация о соответствии
ЕАЭС № RU Д-РУ.АЖ49.В.01425/19:
требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная
совместимость технических средств»,
требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности
низковольтного оборудования».

Интегрирование
в ПК «Энергосфера», КТС «Энергия+».

В СОСТАВ МОДЕМОВ ETHERNET
СЕРИИ М-3.01Т ВХОДЯТ МОДЕМЫ:

- М-3.01Т,
- М-3.01Т.01,
- М-3.01Т.03А

Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	90 000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Модемы предназначены для сопряжения сети Ethernet с сетью RS-485 объекта с целью осуществления удаленного доступа со стороны центра управления и сбора данных через сеть Ethernet (далее диспетчерского центра) к счетчикам электроэнергии, контроллерам или другим устройствам объекта, подключенным к интерфейсу RS-485 модема.

Модемы Ethernet серии М-3.01Т могут использоваться как связной аксессуар в составе распределенных автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) в режиме клиента или сервера TCP/IP.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

► Осуществление информационного обмена по протоколу TCP/IP при работе модема в режимах TCP-сервер или TCP-клиент.

► Осуществление конфигурирования дистанционно через web-интерфейс.





ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Модемы соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ IEC 60950-1-2014 (IEC 60950-1:2013), класс защиты II.

► Способ монтажа:

модем М-3.01Т устанавливается на DIN-рейку; модемы М-3.01Т.01 и М-3.01Т.03А устанавливаются в штатное место в корпусе счетчика электроэнергии.

► Модемы имеют устройство индикации на основе одиночных светодиодных индикаторов для отображения текущего состояния.

► Устойчивость к климатическим воздействиям.

Модем М-3.01Т является конструктивно законченным устройством, предназначенным для самостоятельной поставки, с креплением на DIN-рейку, со встроенным блоком питания

и с питанием от сети переменного или постоянного тока в широком диапазоне напряжений.

Модем М-3.01Т.01 является одноплатным устройством, предназначенным для самостоятельной поставки, для установки в счетчики электроэнергии с питанием от внешнего источника постоянного напряжения.

Модем М-3.01Т.03А является одноплатным устройством, предназначенным для самостоятельной поставки, для встраивания в счетчики электроэнергии.

► Осуществление информационного обмена по протоколу TCP/IP при работе модема в режимах TCP-сервер или TCP-клиент.

► Осуществление конфигурирования дистанционно через web-интерфейс.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Номинальное напряжение сетевого электропитания: М-3.01Т	230 В переменного тока частотой 50 Гц или постоянного тока 6 В постоянного тока
М-3.01Т.01	
Установленный рабочий диапазон напряжений сетевого электропитания: М-3.01Т	85-265 В переменного тока частотой 50 Гц или постоянного тока
М-3.01Т.01	5-25 В постоянного тока
Максимальные потребляемый ток при номинальном напряжении электропитания, мА: М-3.01Т	10
М-3.01Т.01	200
Характеристики интерфейса Ethernet:	
режим работы	клиент или сервер TCP/IP
скорость обмена, Мбит/с	до 10
спецификация	10BASE-T
коммуникационные протоколы	TCP/IP, HTTP, ICMP (ping)
максимальный размер буфера приема/передачи, байт	255
Характеристики интерфейса RS-485:	
формат информационного байта	конфигурируемый: восьмибитный формат с битом контроля четности, четности и без него
скорость передачи информацией, бит/с	конфигурируемая: 110, 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200
количество подключаемых устройств	до 32 (стандартной нагрузки 12 кОм) до 64 (1/2 стандартной нагрузки 24 кОм) до 128 (1/4 стандартной нагрузки 48 кОм) до 256 (1/8 стандартной нагрузки 96 кОм)
максимальный размер буфера приема/передачи, байт	255
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 60 до 90 при 30 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Помехозащита	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса Б
Помехоустойчивость	ТР ТС 020/2011, ГОСТ CISPR 24-2013, критерий качества функционирования А

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Диэлектрическая прочность изоляции: цепи сетевого электропитания (М-3.01Т)	6000 В импульсное напряжение
между цепями сетевого электропитания и интерфейсными цепями (М-3.01Т)	4000 В переменного тока (среднеквадратическое значение) в течение 1 минуты
между цепями интерфейса Ethernet и RS-485 (М-3.01Т, М-3.01Т.01)	1500 В переменного тока (среднеквадратическое значение) в течение 1 минуты
между цепями интерфейса Ethernet и остальными цепями (М-3.01Т.03А)	4000 В переменного тока (среднеквадратическое значение) в течение 1 минуты
Масса, кг: М-3.01Т М-3.01Т.01	0,14 0,07
Габаритные размеры, мм: М-3.01Т М-3.01Т.01	72×98×64 133×51×23

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

М-3.01Т

Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе для крепления на DIN-рейку, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 85 до 265 В. Группа IP20 по ГОСТ 14254-2015.

М-3.01Т.01

Одноплатное, бескорпусное устройство, самостоятельной поставки, для установки в счетчики электроэнергии с габаритными размерами отсека для установки дополнительных интерфейсных модулей счетчиков: ТЕ3000, ПСЧ-4ТМ.05МКТ, ПСЧ-4ТМ.05МК, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, ПСЧ-4ТМ.05МН внутренней установки с питанием от внешнего источника постоянного тока в диапазоне напряжений от 5 до 25 В.

М-3.01Т.03А

Несамостоятельное одноплатное устройство для встраивания в счетчики электроэнергии СЭБ-1ТМ.03Т внутренней установки.

Модемы серии М-3.01Т выполнены в рамках единой идеологии, имеют одинаковое схемно-техническое решение, одинаковую элементную базу, одинаковое программное обеспечение, одинаковые функциональные возможности и отличаются только конструктивным исполнением.



МОДЕМЫ PLC/ISM С СОВМЕЩЕННЫМ КАНАЛОМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СЕРИИ TE103

- **КООРДИНАТОРЫ:**
TE103.10, TE103.10Д
- **УДАЛЕННЫЕ МОДЕМЫ:**
TE103.01, TE103.01Д, TE103.01.01,
TE103.01.02, TE103.01.01А

Средний
срок службы

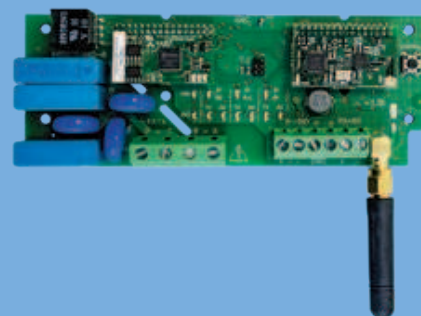
30
лет

Средняя наработка
до отказа

220 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Модемы предназначены:

- ▶ для организации беспроводной сети (радиосети) передачи данных в диапазоне частот ISM 2,4 ГГц;
- ▶ для организации проводной сети передачи сигналов по низковольтным электрическим сетям общего назначения и электрическим сетям потребителей электроэнергии.

Модемы могут использоваться как сетевое каналообразующее оборудование, в составе распределенных автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) для целей осуществления удаленного доступа со стороны центра управления и сбора данных к счетчикам электроэнергии.

Передача данных от координатора к счетчику и обратно происходит по двум каналам передачи

данных (PLC и ISM) одновременно, что позволяет увеличить надежность связи в условиях высоких электромагнитных помех.

Радиоинтерфейс модема ISM соответствует требованиям спецификации IEEE.802.15.4, сетевой уровень радиоинтерфейса модема реализован с учетом требований спецификации ZigBee PRO.

Интерфейс PLC поддерживает трехуровневый стек протоколов Y-NET, обеспечивает формирование древовидной сети передачи данных с автоматической адресацией и маршрутизацией узлов сети, обслуживает и оптимизирует маршруты.

В части технических характеристик (уровни сигналов, полосы частот и нормы электромагнитных помех) модемы соответствуют требованиям ГОСТ 30804.3.8-2002 (IEC 61000-3-8:1997) и европейскому стандарту CENELEC A.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Координатор TE103.10Д

Самостоятельное устройство для установки на DIN-рейку, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP50 по ГОСТ 14254-2015. Подключение PLC – однофазное.

Координатор TE103.10

Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе с трехточечным креплением, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP51 по ГОСТ 14254-2015. Подключение PLC – трехфазное.

Модем PLC/ISM TE103.01Д

Самостоятельное устройство для установки на DIN-рейку, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP50 по ГОСТ 14254-2015. Подключение PLC – однофазное.

Модем PLC/ISM TE103.01

Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе с трехточечным креплением, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP51 по ГОСТ 14254-2015. Подключение PLC – однофазное.

В. Группа IP51 по ГОСТ 14254-2015. Подключение PLC – однофазное.

Модем PLC/ISM TE103.01.01

Сменный интерфейсный модуль для установки в отсек счетчиков электроэнергии с габаритными размерами отсека сменных интерфейсных модулей счетчика ПСЧ-4ТМ.05МКТ. Питание от 6 до 18 В постоянного тока. Подключение PLC – однофазное.

Модем PLC/ISM TE103.01.02

Сменный интерфейсный модуль для установки в отсек счетчиков электроэнергии с габаритными размерами отсека сменных интерфейсных модулей счетчика ПСЧ-4ТМ.05МКТ. Питание от 6 до 18 В постоянного тока. Подключение PLC – трехфазное.

Модем PLC/ISM TE103.01.01A

Встраиваемый в счетчик интерфейсный модуль. Подключение PLC – однофазное. Не предназначен для самостоятельной поставки и поставляется только в составе счетчиков электроэнергии типов: ПСЧ-4ТМ.05МНТ, СЭБ-1ТМ.03Т, TE1000, TE2000 и других.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Номинальное напряжение электропитания, В:	
TE103.01, TE103.01Д, TE103.10, TE103.10Д	от 80 до 276 переменного или постоянного тока
TE103.01.01, TE103.01.02Д	от 6 до 18 постоянного тока
TE103.01.01A	3,3 ± 5 %
Предельный рабочий диапазон электропитания в аварийном режиме сети для модемов TE103.01, TE103.01Д, TE103.10, TE103.10Д	от 276 до 440 переменного или постоянного тока (в течение 6 часов)
Максимальный средний потребляемый ток в диапазоне рабочих напряжений модемов TE103.01, TE103.01Д, TE103.10, TE103.10Д, мА	Питание от сети переменного (постоянного) тока
	Режим передачи данных
	Режим ожидания
	80 В 230 В 276 В 80 В 230 В 276 В
	50 75 90 45 75 90
Максимальный средний потребляемый ток в диапазоне рабочих напряжений модемов TE103.01.01, TE103.01.02, мА	Питание от сети постоянного тока
	Режим передачи данных
	Режим ожидания
	6 В 12 В 18 В 6 В 12 В 18 В
	160 75 50 100 50 35
Максимальное число удаленных модемов, подключаемых к одной базовой станции, шт.	1000, из которых подключенных по RF не более 250
Характеристики модема ISM (RF)	
Спецификация радиointерфейса	IEEE.802.15.4
Диапазон рабочих частот, МГц	2400...2483,5
Количество частотных каналов	16
Максимальная скорость передачи данных, кбит/с	250
Выходная мощность, не более, дБм	20





ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Тип модуляции	O-QPSK
Режим работы	координатор/роутер
Количество поддерживаемых роутеров в сети	до 250
Топология сети	полносвязная одноранговая сеть
Маршрутизация	автоматическая, с использованием динамической оптимизации выбора маршрута
Глубина ретрансляции	до 15
Выбор частотного канала	принудительный/автоматический
Разделение сетей	принудительное, с использованием логического идентификатора и/или на основе выбора в качестве рабочих различных частотных каналов
Формирование сети	автоматическое, с использованием логического идентификатора сети
Характеристики модема PLC	
Полоса частот по уровню минус 20 дБ, кГц	от 19 до 81
Вид модуляции	DCSK
Максимальный уровень выходного сигнала передатчика, дБ (мкВ)	не более 134
Скорость передачи информации на физическом уровне, бит/с	2500 (RM) или 625 (ERM) (с автоматическим выбором скорости)
Число логических подсетей в физической сети	до 800 (с автоматической или принудительной адресацией базовых станций)
Число удаленных модемов в одной логической подсети	до 1000 (с автоматической адресацией при подключении к базовой станции)
Число ретрансляций при передаче информации	до 8 по умолчанию (с автоматической маршрутизацией и оптимизацией маршрута)
Способ подключения удаленных модемов к базовой станции	автоматический по ключу подсети (Node Key), или с разрешения верхнего уровня приложения (Application Approval)
Характеристики интерфейса RS-485	
Формат информационного байта	восьмибитный, с битом контроля нечетности, четности и без него
Скорость обмена, бит/с	2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200 с битом контроля нечетности, четности или без него
Количество подключаемых устройств	до 32 с входным сопротивлением 12 кОм (стандартная нагрузка); до 64 (1/2 стандартной нагрузки 24 кОм); до 128 (1/4 стандартной нагрузки 48 кОм); до 256 с входным сопротивлением 96 кОм (1/8 стандартной нагрузки)
Безопасность	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011: ГОСТ IEC 60950-1-2014 (IEC 60950-1:2013), класс защиты II
Рабочие условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °C Относительная влажность воздуха, % Атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 70 не более 90 при температуре 30°C от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса, не более, кг: TE103.10, TE103.01 TE103.10Д, TE103.01Д TE103.01.01, TE103.01.02 TE103.01.01А	0,45 0,35 0,09 0,03
Габаритные размеры, мм: TE103.10, TE103.01 TE103.10Д, TE103.01Д TE103.01.01, TE103.01.02	140,5×162×47,6 108×113×65 133×57,6×19,5

МОДЕМЫ PLC серии M-2.01T



В СОСТАВ МОДЕМОВ PLC
СЕРИИ M-2.01T ВХОДЯТ МОДЕМЫ:

- M-2.01T
- M-2.01T.01
- M-2.01T.02
- M-2.01T.01A

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Соответствие стандарту CENELEC A.
Декларация о соответствии требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

Интегрирование

в ПК «Энергосфера», КТС «Энергия+»,
ПО «Энфорс».

Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

220 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Модемы предназначены для сопряжения по низковольтным электрическим сетям передачи данных с локальной сетью объекта стандарта RS-485 для целей осуществления удаленного доступа к счетчикам электроэнергии, контроллерам или другим средствам измерения и управления, расположенных на объекте и объединенных в локальную сеть.

Модемы серии PLC M-2.01T могут использоваться как сетевые каналобразующие устройства в составе распределенных автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) с поддержкой стека протоколов Y-NET фирмы Yitran.





ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Модемы соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ Р МЭК 60950-2002, класс защиты II.

► Модем М-2.01Т представляет собой конструктивно законченное устройство с возможностью установки на DIN-рейку типа TH35 по ГОСТ Р МЭК 60715-2003.

► Корпус модема М-2.01Т по степени защиты от проникновения воды и посторонних предметов соответствует степени IP20 по ГОСТ 14254-2015.

► Модемы М-2.01Т.01 и М-2.01Т.02 являются одноплатами устройствами, встраиваются в корпус счетчиков электроэнергии типа: ТЕ3000, ПСЧ-4ТМ.05МКТ, ПСЧ-4ТМ.05МК, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, ПСЧ-4ТМ.05МН и др.

► Модем М-2.01Т.01А представляет собой модуль PLC, предназначенный для встраивания в счетчики электроэнергии.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

► Обмен данными между управляющей программой и счетчиками электроэнергии.

► Ретрансляция данных.

► Поддержка трехуровневого стека протоколов Y-NET.

► Формирование древовидной сети передачи данных с автоматической адресацией и маршрутизацией узлов сети.

► Обслуживание и оптимизация маршрутов.

Модемы могут конфигурироваться и работать в электрической сети как удаленные станции или как базовые станции, образуя сеть передачи данных древовидной структуры. Базовая станция является координатором сети и образует корень дерева. Удаленные станции являются узлами сети и подключаются к базовой станции либо непосредственно, либо через соседние удаленные станции, выполняющие функцию ретрансляторов.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Напряжение питания М-2.01Т (питание от электрической сети переменного тока с частотой 50 Гц): номинальное напряжение, В рабочий диапазон напряжений, В предельный диапазон напряжений, В	230 от 85 до 265 от 0 до 440
Диапазон напряжений питания М-2.01Т.01 и М-2.01Т.02, В	от 6 до 18
Напряжение питания М-2.01Т.01А, В	3,3 ± 5 %
Потребляемая мощность М-2.01Т в диапазоне рабочих напряжений, не более, Вт (В·А)	2 (10)
Ток потребления в диапазоне рабочих напряжений не более, мА: М-2.01Т.01, М-2.01Т.02 М-2.01Т.01А	450 150
Параметры информационного сигнала в электрической сети:	
полоса частот, кГц	от 19 до 81
вид модуляции	DCSK
максимальный уровень выходного сигнала передатчика, дБ (мкВ)	не более 134
скорость передачи информации на физическом уровне, бит/с	2500 (RM) или 625 (ERM) (с автоматическим выбором скорости)
Сетевые параметры:	
число логических подсетей в физической сети	до 800 (с автоматической или принудительной адресацией базовых станций)
число удаленных модемов в одной логической подсети	до 2000 (с автоматической адресацией при подключении к базовой станции)
число ретрансляций при передаче информации	до 7 по умолчанию (с автоматической маршрутизацией и оптимизацией маршрута)
способ подключения удаленных модемов к базовой станции	автоматический по ключу подсети (Node Key) или с разрешения верхнего уровня приложения (Application Approval)
максимальный объем полезной информации в одном пакете передачи, байт	не более 87

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Характеристики интерфейса RS-485:	
скорость обмена, бит/с	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200 с битом контроля нечетности или без него
количество подключаемых устройств	до 32 с входным сопротивлением 12 кОм (стандартная нагрузка) до 256 с входным сопротивлением 96 кОм (1/8 стандартной нагрузки)
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 70 до 90 при 30 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса, кг, не более: М-2.01Т М-2.01Т.01, М-2.01Т.02 М-2.01Т.01А	0,55 0,2 0,005
Габаритные размеры, мм: М-2.01Т М-2.01Т.01, М-2.01Т.02 М-2.01Т.01А	72х98х64 133х49х17,5 32,5х20х9

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ	НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ (НОМИНАЛЬНОЕ)	ТИП СИГНАЛЬНОГО СОГЛАСУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА	РЕЖИМ РАБОТЫ «БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ»	РЕЖИМ РАБОТЫ «УДАЛЕННАЯ СТАНЦИЯ»
Модем PLC М-2.01Т	В корпусе	~ 230 В	Однофазное	Да	Да
Модем PLC М-2.01Т.01	Без корпуса	= (6-18) В	Однофазное	Нет	Да
Модем PLC М-2.01Т.02	Без корпуса	= (6-18) В	Трехфазное	Нет	Да
Модем PLC М-2.01Т.01А	Без корпуса	=3,3 В	Однофазное	Нет	Да



МОДЕМ ISM СЕРИИ М-4.03Т

В СОСТАВ МОДЕМОВ ISM СЕРИИ М-4.03Т
ВХОДЯТ МОДЕМЫ:

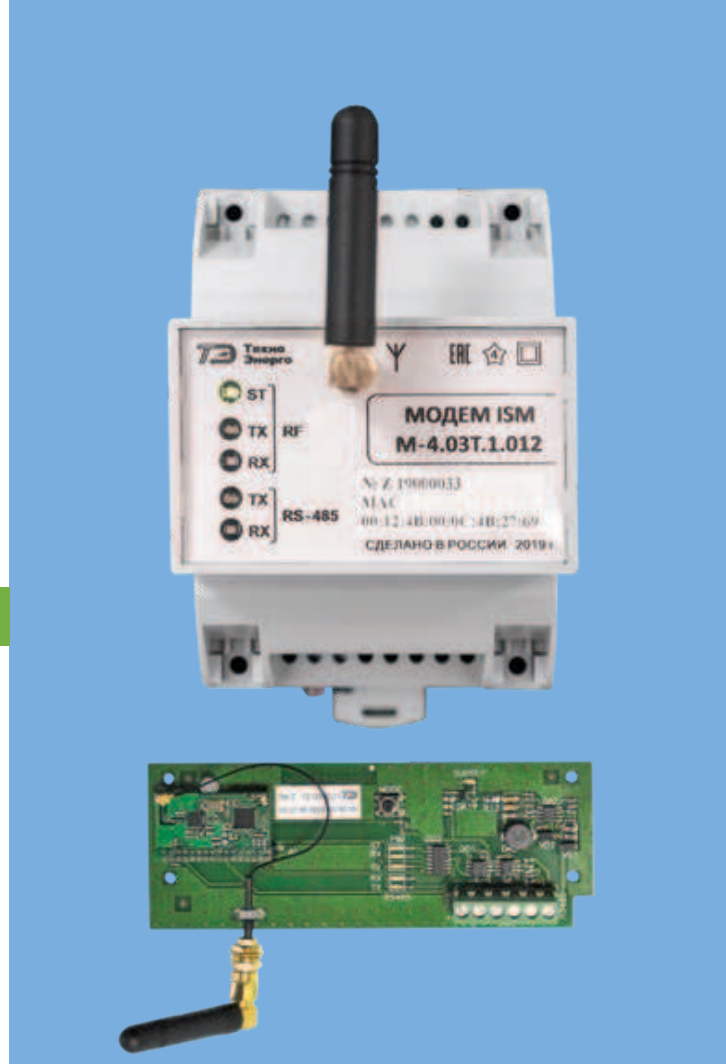
**М-4.03Т.0.112, М-4.03Т.0.102, М-4.03Т.0.102А,
М-4.03Т.1.112, М-4.03Т.1.102, М-4.03Т.1.012,
М-4.03Т.1.002, М-4.03Т.1.011, М-4.03Т.1.001.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»:

- ЕАЭС № RU Д-РУ.АЖ40.В.00671/20;
- ЕАЭС № RU Д-РУ.АЖ40.В.00675/20.

**Интегрирование в ПК «Энергосфера»,
КТС «Энергия+», ПО «Энфорс».**



Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

90 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Модемы предназначены для организации беспроводной сети (радиосети) передачи данных в диапазоне частот ISM 2,4 ГГц и реализуют сопряжение радиосети с узлом локальной сети стандарта RS-485/RS-232 при обеспечении возможности конфигурирования основных параметров коммуникации.

Модемы ISM серии М-4.03Т могут использоваться как связной аксессуар в составе распределенных автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- ▶ Формирование и поддержание радиосети для организации двустороннего обмена данными между управляющей системой и распределенными счетчиками электроэнергии.
- ▶ Автоматическая маршрутизация пакетов с использованием механизмов ретрансляции

и динамической адаптации к условиям окружающей среды (спецификация ZigBee PRO).

- ▶ Дистанционное и локальное конфигурирование параметров коммуникации.
- ▶ Аппаратная перезагрузка модема (только для роутеров).
- ▶ Индикация режимов работы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Модемы соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ IEC 60950-1-2014 (IEC 60950-1:2013), класс защиты II.

- ▶ Возможность использования как внутренних, так и внешних антенн.
- ▶ Устройство индикации на основе одиночных светодиодных индикаторов для отображения текущего состояния.
- ▶ Устойчивость к климатическим воздействиям.

Модемы М-4.03Т.1.112, М-4.03Т.1.102, М-4.03Т.1.012, М-4.03Т.1.002, М-4.03Т.1.011, М-4.03Т.1.001 являются конструктивно законченными устройствами, предназначенными для самостоятельной поставки, с креплением на DIN-рейку, со встроенным блоком питания и с питанием от сети переменного тока в широком диапазоне напряжений. Корпус модема по степени защиты от проникно-

вения воды и посторонних предметов соответствует степени IP20 согласно ГОСТ 14254-2015.

Модемы М-4.03Т.0.112, М-4.03Т.0.102 являются одноплатами бескорпусными устройствами самостоятельной поставки, предназначенными для установки в счетчики электроэнергии с габаритными размерами отсека для установки дополнительных интерфейсных модулей счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МКТ, с питанием от внешнего источника постоянного напряжения в широком диапазоне напряжений.

Модем М-4.03Т.0.102А является одноплатным устройством несамостоятельной поставки, предназначенный для встраивания в счетчики электроэнергии с питанием от источника питания счетчика.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ		
	М-4.03Т.1.112, М-4.03Т.1.102, М-4.03Т.1.012, М-4.03Т.1.002, М-4.03Т.1.011, М-4.03Т.1.001	М-4.03Т.0.112, М-4.03Т.0.102	М-4.03Т.0.102А
Электропитание:	Однофазная сеть переменного тока 230 В	Постоянный ток	Постоянный ток 3,3 В
Диапазон рабочих напряжений, В	от 85 до 265	от 5 до 25	от 3,2 до 3,4
Максимальная мощность, В·А, не более	1,5		
Ток, потребляемый модемами, при номинальном напряжении питания 6 В: средний ток, мА, не более		50	
максимальный (импульсный) ток, мА, не более		200	200
Радиоинтерфейс			
Физический уровень:			
Спецификация	IEEE.802.15.4		
Диапазон рабочих частот, МГц	2400...2483,5		
Количество частотных каналов	16		
Максимальная скорость передачи данных, кбит/с	250		
Выходная мощность, дБм, не более	20		
Тип модуляции	O-QPSK		
Сетевой уровень:			
Спецификация	ZigBee PRO		
Топология сети	полносвязная, одноранговая сеть		
Маршрутизация	автоматическая, с использованием динамической оптимизации выбора маршрута		
Количество узлов	1 координатор/до 250 роутеров		
Глубина ретрансляции	до 15		
Выбор частотного канала	принудительный/автоматический		
Разделение сетей	принудительное, с использованием логического идентификатора и/или на основе выбора в качестве рабочих различных частотных каналов		
Формирование сети	автоматическое, с использованием логического идентификатора сети		



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ		
	М-4.03Т.1.112, М-4.03Т.1.102, М-4.03Т.1.012, М-4.03Т.1.002, М-4.03Т.1.011, М-4.03Т.1.001	М-4.03Т.0.112, М-4.03Т.0.102	М-4.03Т.0.102А
Локальный коммуникационный интерфейс*			
Тип интерфейса	RS-485		Интерфейс UART, дуплексный режим работы, без возможности использования аппаратного контроля обмена со скоростью передачи данных до 115200 бит/с
Скорость передачи данных, бит/сек	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 115200		
Количество бит в слове	8		
Количество стоповых бит	1,2		
Контроль четности	чет, нечет, отключен		
Параметр пакетирования**, мс	от 0 до 255		
Количество подключаемых устройств	256 (устройств с 1/8 единичной нагрузки)		
Аппаратный контроль обмена	М-4.03Т.1.012, М-4.03Т.1.002		
Локальный коммуникационный интерфейс*			
Тип интерфейса	RS-232		
Скорость передачи данных, бит/сек	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 115200		
Количество бит в слове	8		
Количество стоповых бит	1,2		
Контроль четности	чет, нечет, отключен		
Аппаратный контроль обмена	нет		
Масса, не более, г	150	55	0,015
Габаритные размеры, не более, мм	98x72x69	133x51x23	20,5x34x9
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % давление, кПа [мм. рт. ст.]	от минус 40 до плюс 60 до 90 при 30 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)		

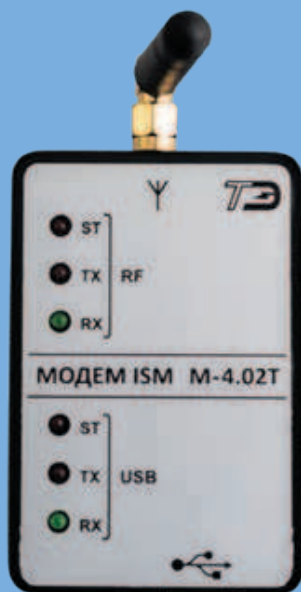
* В зависимости от варианта исполнения модем имеет интерфейс RS-485 или RS-232.

** Параметр пакетирования применим только для роутеров.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	ИНТЕРФЕЙС	ТИП АНТЕННЫ
Модем ISM М-4.03Т.0.112	роутер	RS-485	внешняя
Модем ISM М-4.03Т.0.102	роутер	RS-485	внутренняя
Модем ISM М-4.03Т.0.102А	роутер	UART	внутренняя
Модем ISM М-4.03Т.1.112	роутер	RS-485	внешняя
Модем ISM М-4.03Т.1.102	роутер	RS-485	внутренняя
Модем ISM М-4.03Т.1.012	координатор	RS-485	внешняя
Модем ISM М-4.03Т.1.002	координатор	RS-485	внутренняя
Модем ISM М-4.03Т.1.011	координатор	RS-232	внешняя
Модем ISM М-4.03Т.1.001	координатор	RS-232	внутренняя

Модемы М-4.03Т.0.112, М-4.03Т.0.102 устанавливаются в отсек дополнительного интерфейсного модуля счетчиков электроэнергии: ТЕ3000, ПСЧ-4ТМ.05МК, ПСЧ-4ТМ.05МКТ, ПСЧ-4ТМ.05МН, ПСЧ-4ТМ.05МНТ и другие.



МОДЕМ ISM M-4.02T

Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка до отказа	90 000 часов
Гарантийный срок эксплуатации	36 мес

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Модем ISM M-4.02T относится к техническим средствам радиосвязи и имеет характеристики, установленные решением ГКРЧ №-7-20-03-001 от 07.05.2007 с учетом изменений № 14-20-01 от 20.11.2014 и № 18-48-06 от 24.12.2018 для устройств малого радиуса действия любого назначения, не требующих разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов.

По уровню побочных излучений терминал соответствует Нормам 18-13 для маломощных радиоприборов. Модем ISM M-4.02T относится к устройствам, не подлежащим регистрации, в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 13 октября 2011 г. № 837.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Модем ISM M-4.02T предназначен для осуществления удаленного радиодоступа со стороны компьютера к счетчикам электроэнергии типа СЭБ-1ТМ.03Т, ПСЧ-4ТМ.05МН, ПСЧ-4ТМ.05МНТ и другим, радиомодемы кото-

рых поддерживают каналный радиопrotocol SimpliciTI. Через радиомодем может осуществляться мобильный сбор данных со счетчиков электроэнергии, их конфигурирование и управление.





ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Корпус радиомодема по степени защиты от проникновения пыли и воды соответствует степени IP50 по ГОСТ 14254-96.
- ▶ Устройство индикации, состоящее из шести светодиодных индикаторов.
- ▶ Устойчивость к климатическим воздействиям.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- ▶ Осуществление мобильного сбора данных со счетчиков электроэнергии, их конфигурирование и управление.
- ▶ Подключение радиомодема к компьютеру производится через USB-порт. При этом на компьютере устанавливаются драйверы. Драйверы могут быть установлены в операционных средах: Windows XP, Windows Vista, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2008 R2, Windows 8, Windows 8.1, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2016, Windows 10.
- ▶ Работа со счетчиками электроэнергии через модем ISM M-4.02T ничем не отличается от работы через терминал T-1.01MT, при подключении последнего к компьютеру через оптический интерфейс (оптопорт). Конфигурирование радиомодема и удаленный доступ к счетчикам электроэнергии посредством модема ISM M-4.02T может производиться с применением программного обеспечения пользователя или с применением программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Номинальное напряжение электропитания постоянного тока, В	5 от USB-порта компьютера
Потребляемый ток от USB-порта компьютера, мА: неактивный режим режим непрерывной передачи	20 70
Характеристики радиотракта: несущая частота, МГц мощность передатчика, не более, мВт полоса частот передатчика, кГц уровень побочных излучений, не более, дБ относительно 1 мВт	868,85 ±0,0087 или 869,05 ±0,0087 12 140 (по уровню минус 30 дБ) минус 26 (нормам 18-13 для маломощных радиоприборов)
Дальность связи со счетчиком, не менее, м	100 (в условиях прямой видимости)
Характеристики интерфейсов связи: скорость обмена по USB-порту, бит/с протокол обмена по USB-порту протокол обмена по радиоканалу максимальный объем полезной информации в одном пакете передачи, байт	9600 (фиксированная) с битом контроля четности ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ-совместимый SimpliciTI, фирмы Texas Instruments 48 (с усечением до 48 байт при попытке передачи большего количества информации в одном пакете)
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 60 до 90 при 30 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Масса, кг	0,06
Габаритные размеры, мм	51×81,5×28 (без антенны и USB-кабеля)

ТЕРМИНАЛЫ серии TE121



В СОСТАВ СЕРИИ TE121
ВХОДЯТ ТЕРМИНАЛЫ:

- TE121.01
- TE121.01/1
- TE121.02
- TE121.02/1
- TE121.03

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Соответствие требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

Терминалы относятся к техническим средствам радиосвязи и имеют характеристики, установленные решением ГКРЧ №7-20-03-001 от 07.05.2007 с учетом изменений № 14-20-01 от 20.11.2014 и № 18-48-06 от 24.12.2018 для устройств малого радиуса действия любого назначения, не требующих разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов.

По уровню побочных излучений терминалы соответствуют Нормам 18-13 для маломощных радио-приборов. Терминалы относятся к устройствам, не подлежащим регистрации в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 13 октября 2011 г. № 837.

Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

220 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Терминалы TE121.01, TE121.01/1 предназначены для работы в качестве удаленного устройства индикации и управления однофазных многофункциональных счетчиков электроэнергии типа СЭБ-1ТМ.03Т с доступом к параметрам и

данным счетчика по радиоканалу.

Терминалы TE121.02, TE121.02/1 предназначены для работы в качестве удаленного устройства индикации и управления трехфазных мно-





НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

гофункциональных счетчиков электроэнергии типов ПСЧ-4ТМ.05МН и ПСЧ-4ТМ.05МНТ с доступом к параметрам и данным счетчика по радиоканалу.

Терминал TE121.03 универсальный и предназначен для работы в качестве удаленного устройства индикации и управления всех многофункциональных счетчиков электроэнергии производства ООО «ТЭ».

Терминалы могут выполнять функцию радиомодема для цели осуществления удаленного радиодоступа со стороны компьютера к счет-

чикам электроэнергии типов СЭБ-1ТМ.03Т, СЭБ-1ТМ.04Т, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, ПСЧ-4ТМ.05МН, ПСЧ-4ТМ.06Т, TE1000, TE2000. Подключение терминалов (кроме TE121.03) к компьютеру производится через оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107-2011. Подключение терминала TE121.03 к компьютеру производится через USB-интерфейс.

Терминалы серии TE121 входят в состав комплекта поставки счетчиков наружной установки (Split-исполнение) и могут поставляться отдельно.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

► Терминалы серии TE121 выполнены в рамках единой идеологии, имеют одинаковое схемотехническое решение, одинаковую элементную базу, одинаковое программное обеспечение, одинаковые функциональные возможности и отличаются только конструктивным исполнением.

► Терминалы соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ IEC 60950-1-2014 (IEC 60950-1:2013), класс защиты II.

► Терминалы (кроме TE121.03) могут устанавливаться на DIN-рейку TH35-7,5 при монтаже в шкаф или использоваться в настольном исполнении с питанием от щелочных батарей или аккумуляторов.

Если терминал входит в состав комплекта поставки счетчика, то для начала работы не требуется никаких дополнительных настроек.

Если терминал поставляется отдельно от счетчика, то перед началом эксплуатации необходимо установить конфигурационные параметры терминала и параметры радиомодема счетчика (записать адрес счетчика в параметры терминала и адрес терминала в параметры радиомодема счетчика).

Конфигурирование терминала и радиомодема счетчика производится с применением компьютера и программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

Контроль и управление счетчиками электроэнергии производства ООО «ТЭ», укомплектованными терминалами TE121.03, осуществляется через ПО «Монитор ТЭ» - мобильное приложение для смартфонов с операционной системой Android.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Номинальное напряжение сетевого электропитания, В	230 переменного тока частотой 50 Гц или постоянного тока (TE121.01, TE121.02)
Установленный рабочий диапазон напряжений сетевого электропитания, В	от 80 до 276 переменного или постоянного тока (TE121.01, TE121.02)
Предельный рабочий диапазон напряжений сетевого электропитания, В	от 0 до 440 переменного или постоянного тока (TE121.01, TE121.02)
Установленный рабочий диапазон батарейного электропитания, В	от 1,8 до 3,3 (две батареи или два аккумулятора типоразмера AAA)
Ориентировочное время работы от элементов резервного электропитания при отсутствии сетевого электропитания, не менее, лет	2 * (две щелочные батареи LR03)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ			
Потребляемый ток, мА:	TE121.01, TE121.01/1		TE121.02, TE121.02/1	
	Сеть ~ 230 В/ = 230 В	Батарея 3 В	Сеть ~ 230 В/ = 230 В	Батарея 3 В
неактивный режим	5 / 2 ***	0,001	7 / 2 ***	0,001
режим приема	5 / 2 ***	30	8 / 2 ***	22
режим передачи **	9 / 4 ***	150	10 / 4 ***	140
Характеристики радиотракта:				
несущая частота, МГц	868,85 ±0,0087 или 869,05 ±0,0087			
мощность передатчика, мВт, не более	10			
полоса частот передатчика, кГц	140 (по уровню минус 30 дБ)			
уровень побочных излучений, дБ относительно 1 мВт, не более	минус 26 (в соответствии с Нормами 18-13 для маломощных радиоприборов)			
Дальность связи со счетчиком, не менее, м	100 (в условиях прямой видимости)			
Характеристики интерфейсов связи:				
скорость обмена по оптическому порту, бит/с	9600 (фиксированная) с битом контроля нечетности			
протокол обмена по оптическому порту	ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02 совместимый			
скорость обмена по USB, бит/с	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200 (контроль четности: нет, нечет, чет)			
протокол обмена по USB	ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый			
протокол обмена по радиоканалу	SimpliciTI фирмы Texas Instruments			
максимальный объем полезной информации в одном пакете передачи, байт	48 (с усечением до 48 байт при попытке передачи большего количества информации в одном пакете)			
Жидкокристаллический индикатор: число индицируемых разрядов	8			
цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт×ч	0,01			
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 60 до 90 при 30 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)			
Помехоэмиссия	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013, ГОСТ Р 52459.3-2009, ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса Б			
Помехоустойчивость	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013, ГОСТ Р 52459.3-2009			
Масса, кг TE121.01 TE121.01/1 TE121.02 TE121.02/1 TE121.03	0,35 0,3 0,75 0,7 0,13			
Габаритные размеры, мм: TE121.01, TE121.01/1 TE121.02, TE121.02/1 TE121.03	108×113×66,5 171×113×66,5 65×165×28			

* включение терминала два раза в сутки на 120 секунд в режиме удаленного устройства индикации с применением батарей LR03 емкостью 1000 мА·ч;

** режим непрерывной передачи;

*** только для TE121.01, TE121.02.

ТЕРМИНАЛЫ серии Т-1

В СОСТАВ ТЕРМИНАЛОВ СЕРИИ Т-1
ВХОДЯТ ТЕРМИНАЛЫ:

- Т-1.01МТ
- Т-1.01МТ/1
- Т-1.02МТ
- Т-1.02МТ/1

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Декларация о соответствии ЕАЭС

№ RU Д-RU.МЮ62.В.00095/19:

- требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;
- требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

Терминалы относятся к техническим средствам радиосвязи и имеют характеристики, установленные решением ГКРЧ №7-20-03-001 от 07.05.2007 с учетом изменений № 14-20-01 от 20.11.2014 и № 18-48-06 от 24.12.2018 для устройств малого радиуса действия любого назначения, не требующих разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов.

По уровню побочных излучений терминалы соответствуют Нормам 18-13 для маломощных радиоприборов. Терминалы относятся к устройствам, не подлежащим регистрации в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 13 октября 2011 г. № 837

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Терминалы Т-1.01МТ, Т-1.01МТ/1 предназначены для работы в качестве удаленного устройства индикации и управления однофазных многофункциональных счетчиков электроэнергии типа ТЕ1000, СЭБ-1ТМ.04Т, СЭБ-1ТМ.03Т с до-



Средний
срок службы

30
лет

Средняя наработка
до отказа

220 000
часов

Гарантийный срок
эксплуатации

5
лет

Терминалы предназначены для работы в качестве удаленного устройства индикации и управления многофункциональных счетчиков электроэнергии типов ТЕ1000, СЭБ-1ТМ.04Т, СЭБ-1ТМ.03Т, ТЕ2000, ПСЧ-4ТМ.06Т, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, ПСЧ-4ТМ.05МН с доступом к параметрам и данным счетчика по радиоканалу в нелицензируемом диапазоне частот 868,7–869,2 МГц.

ступом к параметрам и данным счетчика по радиоканалу.

Терминалы Т-1.02МТ, Т-1.02МТ/1 предназначены для работы в качестве удаленного устройства



индикации и управления трехфазных многофункциональных счетчиков электроэнергии типов ТЕ2000, ПСЧ-4ТМ.06Т, ПСЧ-4ТМ.05МНТ и ПСЧ-4ТМ.05МН с доступом к параметрам и данным счетчика по радиоканалу.

Терминалы могут выполнять функцию радиомодема для цели осуществления удаленного радиодоступа со стороны компьютера

к счетчикам электроэнергии типов ТЕ1000, СЭБ-1ТМ.04Т, СЭБ-1ТМ.03Т, ТЕ2000, ПСЧ-4ТМ.06Т, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, ПСЧ-4ТМ.05МН. Подключение терминала к компьютеру производится через оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107-2011.

Терминалы серии Т-1 входят в состав комплекта поставки счетчиков наружной установки (Split-исполнение) и могут поставляться отдельно.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

► Терминалы серии Т-1 выполнены в рамках единой идеологии, имеют одинаковое схемно-техническое решение, одинаковую элементную базу, одинаковое программное обеспечение, одинаковые функциональные возможности и отличаются только конструктивным исполнением.

► Терминалы соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ IEC 60950-1-2014 (IEC 60950-1:2013), класс защиты II.

► Терминалы могут устанавливаться на DIN-рейку TH35-7,5 при монтаже в шкаф или использоваться в настольном исполнении с питанием от алкалиновых батарей или аккумуляторов.

Если терминал входит в состав комплекта поставки счетчика, то для начала работы не требуется никаких дополнительных настроек.

Если терминал поставляется отдельно от счетчика, то перед началом эксплуатации необходимо установить конфигурационные параметры терминала и параметры радиомодема счетчика (записать адрес счетчика в параметры терминала и адрес терминала в параметры радиомодема счетчика).

Конфигурирование терминала и радиомодема счетчика производится с применением компьютера и программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ			
Номинальное напряжение сетевого электропитания, В	230 переменного тока частотой 50 Гц или постоянного тока (Т-1.01МТ, Т-1.02МТ)			
Установленный рабочий диапазон напряжений сетевого электропитания, В	от 80 до 276 переменного или постоянного тока (Т-1.01МТ, Т-1.02МТ)			
Предельный рабочий диапазон напряжений сетевого электропитания, В	от 0 до 440 переменного или постоянного тока (Т-1.01МТ, Т-1.02МТ)			
Установленный рабочий диапазон батарейного электропитания, В	от 1,8 до 3,3 (две батареи или два аккумулятора типоразмера AAA)			
Ориентировочное время работы от элементов резервного электропитания при отсутствии сетевого электропитания, не менее, лет	2* (две алкалиновые батареи LR03)			
Потребляемый ток, мА:	Т-1.01МТ, Т-1.01МТ/1		Т-1.02МТ, Т-1.02МТ/1	
	Сеть ~ 230 В/ = 230 В	Батарея 3 В	Сеть ~ 230 В/ = 230 В	Батарея 3 В
	5 / 2 ***	0,001	7 / 2 ***	0,001
	5 / 2 ***	30	8 / 2 ***	22
неактивный режим режим приема режим передачи **	9 / 4 ***	150	10 / 4 ***	140
Характеристики радиотракта:				
несущая частота, МГц				
868,85 ± 0,0087 или 869,05 ± 0,0087				
мощность передатчика, мВт, не более				
10				
полоса частот передатчика, кГц				
140 (по уровню минус 30 дБ)				
уровень побочных излучений, дБ, относительно 1 мВт, не более				
минус 26 (в соответствии с Нормами 18-13 для маломощных радиоприборов)				



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Дальность связи со счетчиком, м, не менее	100 (в условиях прямой видимости)
Характеристики интерфейсов связи: скорость обмена по оптическому порту, бит/с протокол обмена по оптическому порту протокол обмена по радиоканалу максимальный объем полезной информации в одном пакете передачи, байт	9600 (фиксированная) с битом контроля нечетности ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02 совместимый SimpliciTI фирмы Texas Instruments 48 (с усечением до 48 байт при попытке передачи большого количества информации в одном пакете)
Жидкокристаллический индикатор: число индицируемых разрядов цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч	8 0,01
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % давление, кПа (мм. рт. ст.)	от минус 40 до плюс 60 до 90 при 30 °С от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Помехоэмиссия	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013, ГОСТ Р 52459.3-2009, ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса Б
Помехоустойчивость	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013, ГОСТ Р 52459.3-2009
Масса, кг: Т-1.01МТ Т-1.01МТ/1 Т-1.02МТ Т-1.02МТ/1	0,35 0,3 0,75 0,7
Габаритные размеры, мм: Т-1.01МТ, Т-1.01МТ/1 Т-1.02МТ, Т-1.02МТ/1	108×113×66,5 171×113×66,5

* включение терминала два раза в сутки на 120 секунд в режиме удаленного устройства индикации с применением батарей LR03 емкостью 1000 мА·ч;

** режим непрерывной передачи;

*** только для Т-1.01МТ, Т-1.02МТ.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОСОБЕННОСТИ
Терминал Т-1.01МТ	Удаленное устройство индикации и управления многофункциональных однофазных счетчиков электроэнергии типа ТЕ1000, СЭБ-1ТМ.04Т, СЭБ-1ТМ.03Т, с питанием от сети переменного тока с номинальным напряжением 230 В, частотой 50 Гц или от сети постоянного тока с номинальным напряжением 230 В. Резервное питание от двух алкалиновых батарей LR03 с номинальным напряжением 1,5 В или двух аккумуляторов с номинальным напряжением 1,2 В типоразмера AAA.
Терминал Т-1.01МТ/1	Удаленное устройство индикации и управления многофункциональных однофазных счетчиков электроэнергии типа ТЕ1000, СЭБ-1ТМ.04Т, СЭБ-1ТМ.03Т. Без источника сетевого электропитания и питанием от двух алкалиновых батарей LR03 с номинальным напряжением 1,5 В или двух аккумуляторов с номинальным напряжением 1,2 В типоразмера AAA.
Терминал Т-1.02МТ	Удаленное устройство индикации и управления многофункциональных трехфазных счетчиков электроэнергии типов ТЕ2000, ПСЧ-4ТМ.06Т, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, ПСЧ-4ТМ.05МН, с питание от сети переменного тока с номинальным напряжением 230 В, частотой 50 Гц или от сети постоянного тока с номинальным напряжением 230 В. Резервное питание от двух алкалиновых батарей LR03 с номинальным напряжением 1,5 В или двух аккумуляторов с номинальным напряжением 1,2 В типоразмера AAA.
Терминал Т-1.02МТ/1	Удаленное устройство индикации и управления многофункциональных трехфазных счетчиков электроэнергии типов ТЕ2000, ПМС-4ТМ.06Т, ПСЧ-4ТМ.05МН, ПСЧ-4ТМ.05МНТ. Без источника сетевого электропитания и питанием от двух алкалиновых батарей LR03 с номинальным напряжением 1,5 В или двух аккумуляторов с номинальным напряжением 1,2 В типоразмера AAA.





УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ УСТ-01Т

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройство сопряжения УСТ-01Т предназначено для подключения однофазных модемов PLC к трехфазной низковольтной сети. Устрой-

ство сопряжения производит суммирование информационных сигналов трехфазной сети для передачи в двухпроводную сеть.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Рабочий диапазон фазных напряжений, В	от 0 до 270
Предельный диапазон фазных напряжений, В	от 0 до 440
Диапазон рабочих частот, кГц	от 20 до 500
Рабочие условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С относительная влажность при 30 °С, % давление, кПа	от минус 40 до плюс 60 до 90 от 70 до 106,7
Средний срок службы, лет	30
Габаритные размеры, мм	106х72х64
Масса, кг, не более	0,35
Гарантийный срок эксплуатации устройства, лет	5



УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ ОПТИЧЕСКОЕ УСО ТЕ-001



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройство сопряжения оптическое ТЕ001 предназначено для бесконтактного подключения компьютера к внешнему устройству, оснащенному оптическим портом, с целью обмена информацией через интерфейс USB.

Устройство сопряжения осуществляет преобразование сигналов стандарта USB 2.0 в импульсные сигналы инфракрасного диапазона при передаче данных от компьютера к внешнему устройству, и обратное преобразование при передаче данных от внешнего устройства к компьютеру.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

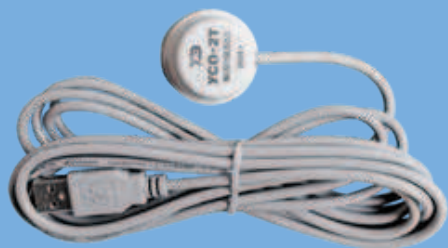
- ▶ Устройство сопряжения выполнено на основе популярной микросхемы преобразователя USB 2.0 в UART FT232RL фирмы FTDI.
- ▶ Совместно с установленными драйверами фирмы FTDI устройство сопряжения со стороны операционной системы компьютера представляет собой виртуальный COM-порт, доступный любому прикладному программному обеспечению, функционирующему в среде WINDOWS.
- ▶ В части конструкции считывающей головки, магнитных и оптических характеристик

устройство сопряжения соответствует ГОСТ IEC 61107-2011.

- ▶ По условиям эксплуатации устройство сопряжения относится к группе 3 по ГОСТ 21552-84 с интервалом рабочих температур от 0 до плюс 70 °С.
- ▶ По безопасности устройство сопряжения удовлетворяет требованиям ГОСТ IEC 60950-1-2014, класс защиты III.
- ▶ Устройство сопряжения ТЕ001 выпускается взамен УСО-2Т и имеет идентичный набор характеристик.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Питание: потребляемый ток, мА, не более	порт USB 30
Скорость обмена, бод: для USB	от 300 до 38400
Протяженность оптического канала связи (от передающего светодиода УСО ТЕ001 до приемного устройства, и обратно), мм	не более 10
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до плюс 70
Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	5
Масса, кг, не более	0,13
Габаритные размеры, мм: длина кабеля, не менее диаметр считывающей головки высота считывающей головки	2000 32 26



УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ ОПТИЧЕСКОЕ USC-2T

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройство сопряжения оптическое USC-2T предназначено для бесконтактного подключения компьютера к внешнему устройству, оснащенному оптическим портом, с целью обмена информацией через интерфейс USB.

Устройство сопряжения осуществляет преобразование сигналов стандарта USB 2.0 в импульсные сигналы инфракрасного диапазона при передаче данных от компьютера к внешнему устройству, и обратное преобразование, при передаче данных от внешнего устройства к компьютеру.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

► Устройство сопряжения выполнено на основе популярной микросхемы преобразователя USB 2.0 в UART FT232BL фирмы FTDI.
► В части конструкции считывающей головки, магнитных и оптических характеристик устройство сопряжения соответствует ГОСТ IEC 61107-2011.

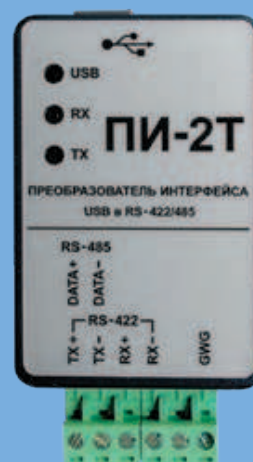
► По условиям эксплуатации устройство сопряжения относится к группе 3 по ГОСТ 21552-84 с интервалом рабочих температур от 0 до плюс 70 °С.
► По безопасности устройство сопряжения удовлетворяет требованиям ГОСТ IEC 60950-1-2014, класс защиты III.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Питание	порт USB
потребляемый ток, мА, не более	30
Скорость обмена для USB, бод	от 300 до 38400
Протяженность оптического канала связи (от передающего светодиода USC-2T до приемного устройства, и обратно), мм	не более 10
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до плюс 70
Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	3
Масса, кг, не более	0,13
Габаритные размеры, мм:	
длина кабеля, не менее	2000
диаметр считывающей головки	32
высота считывающей головки	26



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА ПИ-2Т



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователь интерфейса предназначен для создания последовательных коммуникационных каналов связи систем промышленной автоматизации. Осуществляет преобразование сигналов интерфейса USB (2.0)

в RS-422/RS-485, и наоборот. При отсутствии обмена данными преобразователь находится в ждущем режиме и ожидает появления информации по любому из каналов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Преобразователь интерфейса ПИ-2Т выполнен на основе популярной микросхемы преобразователя USB 2.0 в UART FT232BL фирмы FTDI.
- ▶ По условиям эксплуатации преобразователь относится к группе 3 ГОСТ 21552-84 с интервалом рабочих температур от плюс 0 до плюс 60 °С.

- ▶ По безопасности преобразователь удовлетворяет требованиям ГОСТ IEC 60950-1-2014, класс защиты III.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- ▶ В преобразователе ПИ-2Т реализована функция автоматического определения направления передачи данных, что позволяет осуществлять передачу данных по каналу RS-485 в обоих направлениях без применения аппаратного управления потоком.

- ▶ Стандарт RS-485 поддерживает полудуплексную связь, что требует одной пары проводов для получения и передачи цифровой информации.
- ▶ Стандарт RS-422 поддерживает полную дуплексную связь, что требует две пары проводов для получения и передачи цифровой информации.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Питание: потребляемый ток, мА, не более	USB-порт 120
Напряжение изоляции между каналами, В	1000 (переменного тока)
Управление направлением передачи	автоматическое
Формат данных, бит	9, 10, 11, 12
Скорость обмена, бод	от 300 до 921600
Нагрузочная способность интерфейса RS-485	32 устройства (с единичной нагрузкой) 64 устройства (с 1/2 единичной нагрузки) 128 устройств (с 1/4 единичной нагрузки) 256 устройств (с 1/8 единичной нагрузки)
Величина входного сопротивления драйвера равна 1/2 единичной нагрузки, кОм	24
Дальность связи, м	до 1200
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до плюс 60
Масса, кг, не более	0,07
Габаритные размеры, мм	88,5x51x27
Гарантийный срок эксплуатации, мес.	36

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ОТКЛЮЧЕНИЕМ НАГРУЗКИ



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройство предназначено для отключения потребителя электроэнергии при получении управляющего сигнала от счетчика электроэнергии. Устройство подключается к испытательным выходам электросчетчика, которые должны быть настроены на формирование отключающего сигнала.

Отключение нагрузки производится:

- ▶ за счет размыкания линии устройством защитного отключения (УЗО) из-за тока утечки, вызываемого УУОН;
- ▶ за счет размыкания линии автоматическим выключателем при срабатывании независимого расцепителя, управляемого УУОН.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ По условиям эксплуатации устройство относится к группе 4 ГОСТ 22261-94 и предназначено для работы внутри закрытых помещений.
- ▶ Корпус устройства по степени защиты от проникновения воды и посторонних пред-

метов соответствует степени IP20 согласно ГОСТ 14254-96.

- ▶ По безопасности устройство сопряжения удовлетворяет требованиям ГОСТ IEC 60950-1-2014, класс защиты II.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Номинальное рабочее напряжение, В	230
Рабочий диапазон напряжений, В при работе с независимым расцепителем при работе с УЗО	160-265 85 до 265
Номинальное значение частоты, Гц.	50
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 60
Габаритные размеры, мм	не более 72x98x64
Масса, кг	не более 0,15
Гарантийный срок эксплуатации, мес.	24

УСТРОЙСТВА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ



НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сертификат об утверждении типа средств измерений №90070-23.

Декларация о соответствии ЕАЭС
№ RU Д-RU.PA05.B.07420/23:

требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;

требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

УСПД соответствует:

- ▶ постановлению №890 Правительства РФ от 19 июня 2020 г.;
- ▶ техническим требованиям ПАО «Россети» СТО 34.01-5.1-009-2021.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

УСПД предназначены для автоматизации учёта энергоресурсов и диспетчеризации объектов энергетики, промышленности и ЖКХ как в автономном режиме, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ), комплексов устройств телемеханики.

УСПД обеспечивают сбор данных коммерческого и/или технического учета, результатов измерений параметров электрической сети, журналов событий, данных о состоянии

средств и объектов измерений, предварительную обработку и хранение собранной информации, синхронизацию с единым временем, обмен данными с ИВК верхнего уровня и смежными системами.

УСПД применяются на энергообъектах розничного и оптового рынков электроэнергии, при учете энергоресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве. УСПД устанавливаются на подстанциях, в распределительных щитах промышленных предприятий, жилых и офисных зданий.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Встроенный блок питания с расширенным рабочим диапазоном от 85 В до 265 В.
- ▶ Встроенный резервный источник питания (AC (85-265 В) или DC (10-30 В).
- ▶ Возможность установки до четырех модемов (двух встраиваемых из вариантов: GSM, Wi-Fi, NB-IoT и двух дополнительных из широкого

набора вариантов: PLC, ZigBee, PLC+ZigBee, GSM, NB-IoT, Wi-Fi).

▶ Внешние интерфейсы:

- USB
- три интерфейса RS-485;
- Ethernet (2 порта);
- оптопорт.



- ▶ Общее количество интерфейсов обмена данными – до 11.
- ▶ Гальваническая изоляция между интерфейсами и питанием.
- ▶ Наличие телесигнализации.
- ▶ Наличие телеуправления.
- ▶ Встроенный GPS/ГЛОНАСС модуль.
- ▶ Встроенные энергонезависимые часы реального времени.

- ▶ Энергонезависимая память.
- ▶ Электронные и механические пломбы.

В модельный ряд УСПД входят устройства, отличающиеся вариантами исполнений резервного питания, наличием дополнительных опций, типом и количеством встраиваемых интерфейсных модулей.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- ▶ Накопление собранной информации в энергонезависимой памяти и передача собранной информации по запросу на верхний уровень информационно-измерительной системы.
- ▶ Встроенный web-конфигуратор с интуитивным интерфейсом.
- ▶ Аутентификация и идентификация пользователей.
- ▶ Возможность удаленного обновления встроенного программного обеспечения.
- ▶ Возможность подключения внешних модулей телемеханики, модемов, источников точного времени.
- ▶ Поддержка протоколов:
 - МЭК 61850-8-1 (MMS);
 - МЭК 60870-5-101;
 - МЭК 60870-5-104;
 - СПОДЭС (DLMS/COSEM);
 - ModBus-подобный,
 - СЭТ-4TM.02 – совместимый протокол;
 - NMEA 0183.
- ▶ Автоматический сбор данных измерений приборов учета.
- ▶ Автоматический сбор данных состояния средств измерений.
- ▶ Обеспечение прямого доступа к приборам учёта в режиме «прозрачного канала».
- ▶ Ведение журналов событий.
- ▶ Формирование и передача рассчитанных значений учетных показателей.
- ▶ Синхронизация времени УСПД и подключенных устройств как от внешнего источника, так и от встроенного GPS/ГЛОНАСС приемника.
- ▶ Возможность создания сценариев управления подключенными устройствами, внешними и встроенными модулями телемеханики (управление уличным освещением по расписанию).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Напряжение основного питания, В	переменное 230 (110) ± 20 %
Напряжение резервного питания, В	переменное 230 (110) ± 20 % постоянное 10-30
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	30
Количество подключенных приборов учета, не менее	1000
Объем памяти, Гб	8-32
Встроенный GPS/ГЛОНАСС	есть
USB-порт	есть
Количество каналов Ethernet	1 или 2
Скорость передачи данных Ethernet, Мб/с	до 100
Количество каналов RS-485	3
Скорость передачи данных RS-485, кб/с	до 115200
GSM, CSD, GPRS, USPA, UMTS, LTE	есть (опционально)
Wi-Fi	есть (опционально)
PLC	есть (опционально)
ZigBee	есть (опционально)
NB-IoT	есть (опционально)
Количество входов телесигнализации	4 независимых входа
Точность хода внутренних часов, с/сутки	±0,5
Номинальное напряжение входа телесигнализации, В	24
Номинальный ток входа телесигнализации, мА	3



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Напряжение источника питания пассивных датчиков телесигнализации, В	24
Номинальный ток источник напряжения телесигнализации, мА	20
Количество выходов телеуправления	2
Максимальное коммутируемое напряжение выхода телеуправления, В	30 (230)
Максимальное коммутируемый ток выхода телеуправления, мА	30 (100)
Межповерочный интервал, лет	4
Гальваническая изоляция, кВ: между питанием и вторичными цепями между всеми вторичными цепями	4 2
Степень защиты	IP51
Промышленное исполнение	есть
Крепление	din-рейка или трехточечное
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 70
Габаритные размеры, мм	210x270x70
Масса, кг, не более	1,8

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ УСПД*	ДОПОЛНИ- ТЕЛЬНЫЙ Ethernet-порт	ВСТРОЕННЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПАССИВНЫХ ДАТЧИКОВ ТЕЛЕ- СИГНАЛИЗАЦИИ	ВСТРОЕННЫЙ GPS/ГЛОНАСС ПРИЕМНИК	ВАРИАНТ ИСПОЛНЕНИЯ ТЕЛЕУПРАВ- ЛЕНИЯ**
УСПД.00(30)	-	-	-	0
УСПД.01(31)	+	-	-	0
УСПД.02(32)	+	+	-	0
УСПД.03(33)	+	-	+	0
УСПД.04(34)	+	-	-	1
УСПД.05(35)	+	-	-	2
УСПД.06(36)	+	+	+	0
УСПД.07(37)	+	+	-	1
УСПД.08(38)	+	+	-	2
УСПД.09(39)	+	+	+	1
УСПД.10(40)	+	+	+	2
УСПД.11(41)	+	-	+	1
УСПД.12(42)	+	-	+	2
УСПД.13(43)	-	+	-	0
УСПД.14(44)	-	+	+	0
УСПД.15(45)	-	+	-	1
УСПД.16(46)	-	+	-	2
УСПД.17(47)	-	+	+	1
УСПД.18(48)	-	+	+	2
УСПД.19(49)	-	-	+	0
УСПД.20(50)	-	-	+	1
УСПД.21(51)	-	-	+	2
УСПД.22(52)	-	-	-	1
УСПД.23(53)	-	-	-	2

* В скобках приведен вариант исполнения УСПД с резервным источником питания постоянным током.

** Комбинация исполнения выходов телеуправления на оптронах или твердотельных реле (0 - все выходы телеуправления на оптронах; 1 - один выход на оптроне, один на твердотельном реле; 2 - все выходы телеуправления на твердотельных реле).





ТИПЫ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ВСТРАИВАЕМЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ

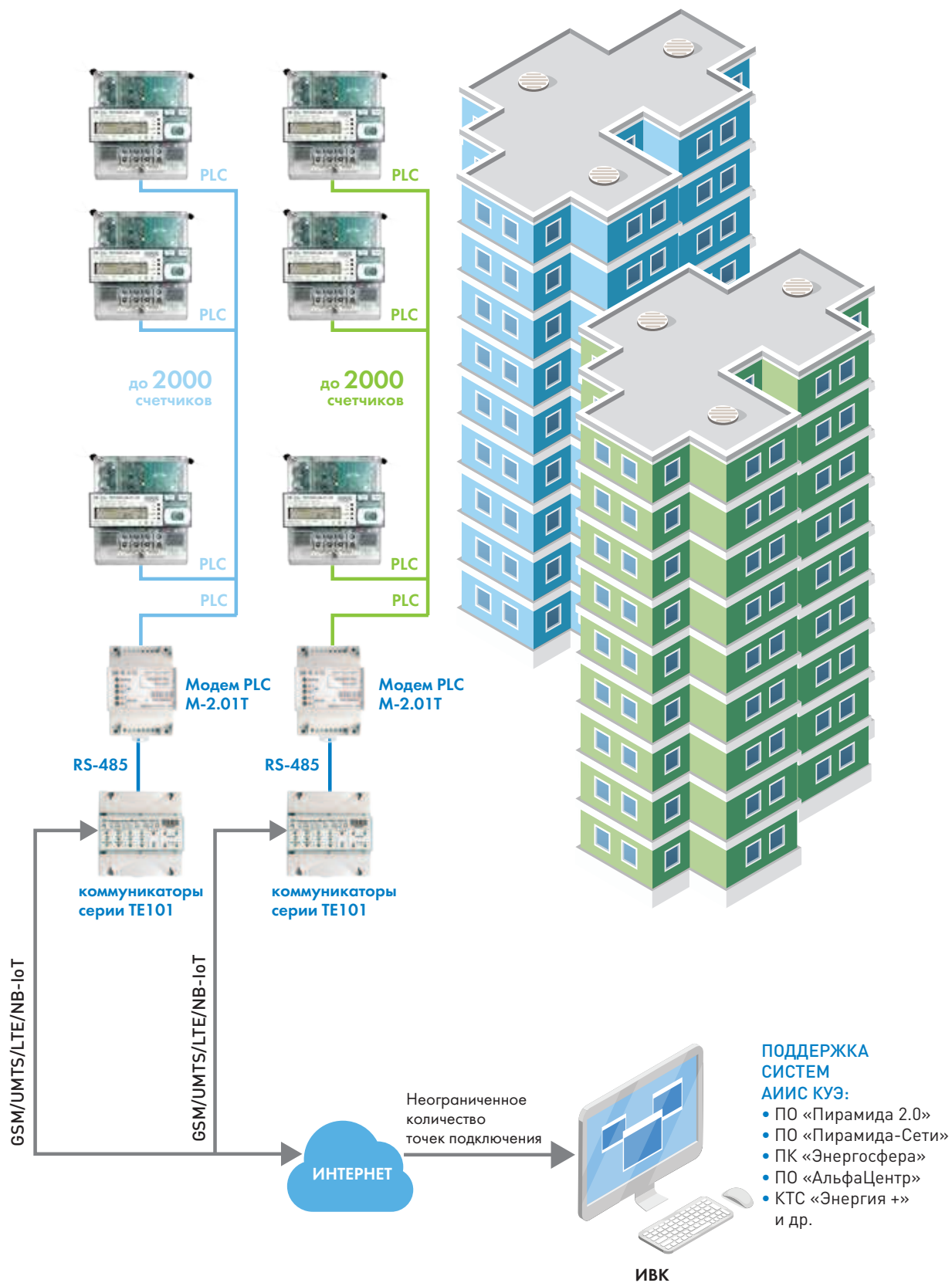
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ	НАИМЕНОВАНИЕ
00	Отсутствие модуля
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01A (сеть 2G)
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01A (сеть 2G+3G)
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01A (сеть 2G+3G+4G)
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/1 (сеть 2G+3G +4G)
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A (сеть 2G+4G NB-IoT)
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A/1 (сеть 4G только NB-IoT)
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/2 (сеть 2G+4G)
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01A (Wi-Fi-Mesh)

на базе RS-485, коммунікаторов серії TE101 (сєтє GSM/UMTS/LTE/NB-IoT) і УСПД



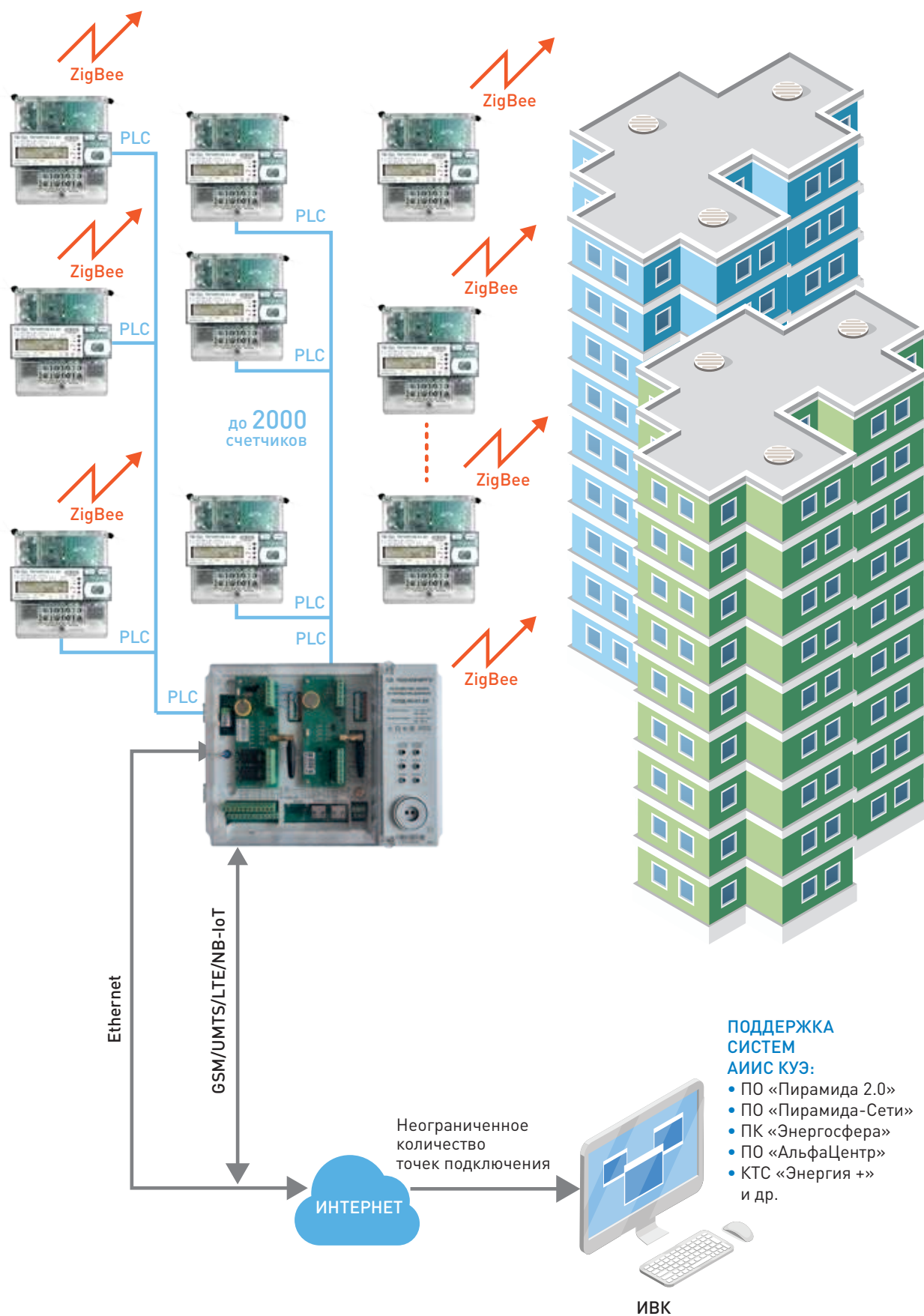
ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ СО СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

на базе технологии PLC и коммутаторов серии TE101
(сети GSM/UMTS/LTE/NB-IoT)



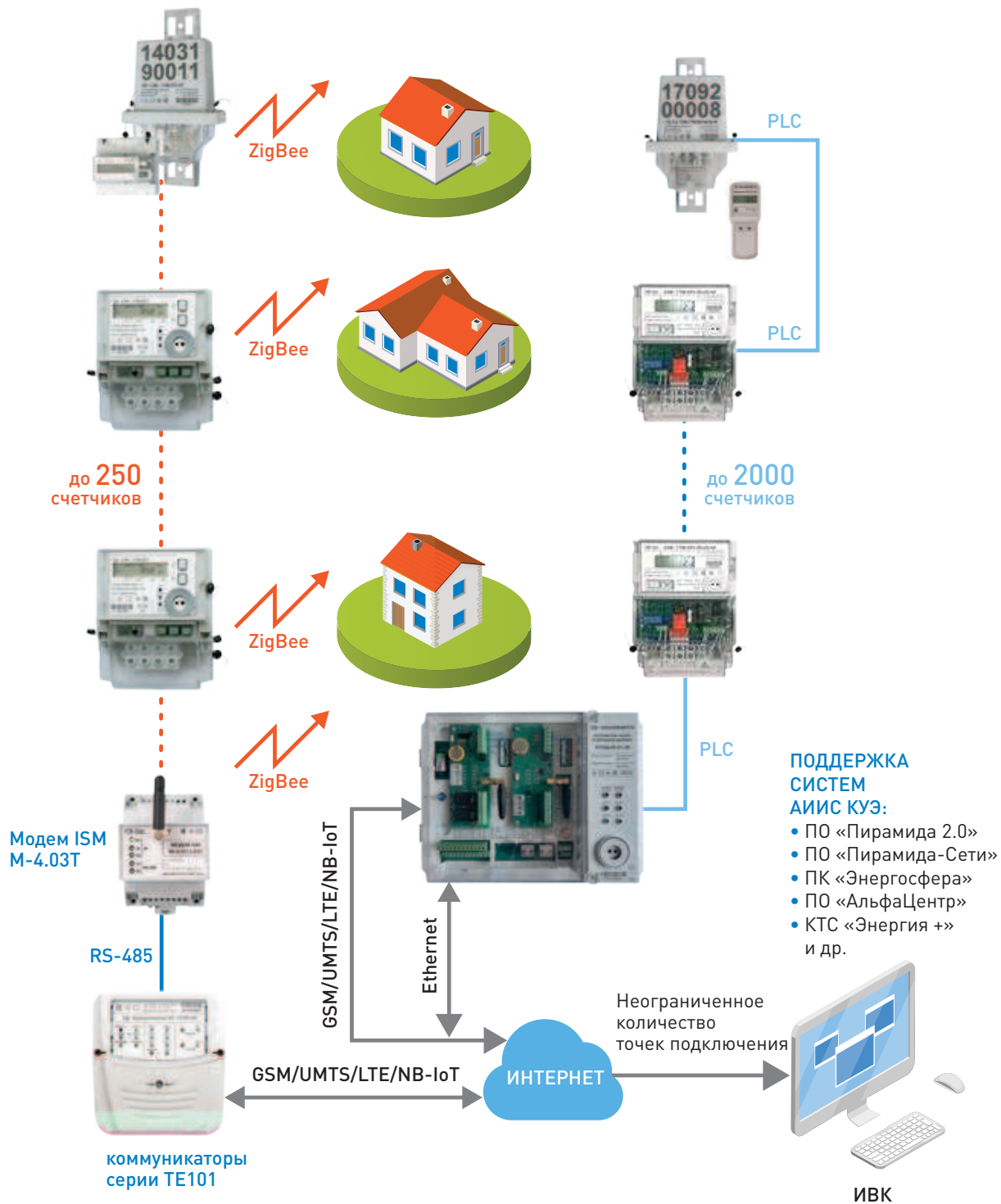
ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ СО СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

на базе технологий PLC, PLC/ISM, ZigBee и УСПД



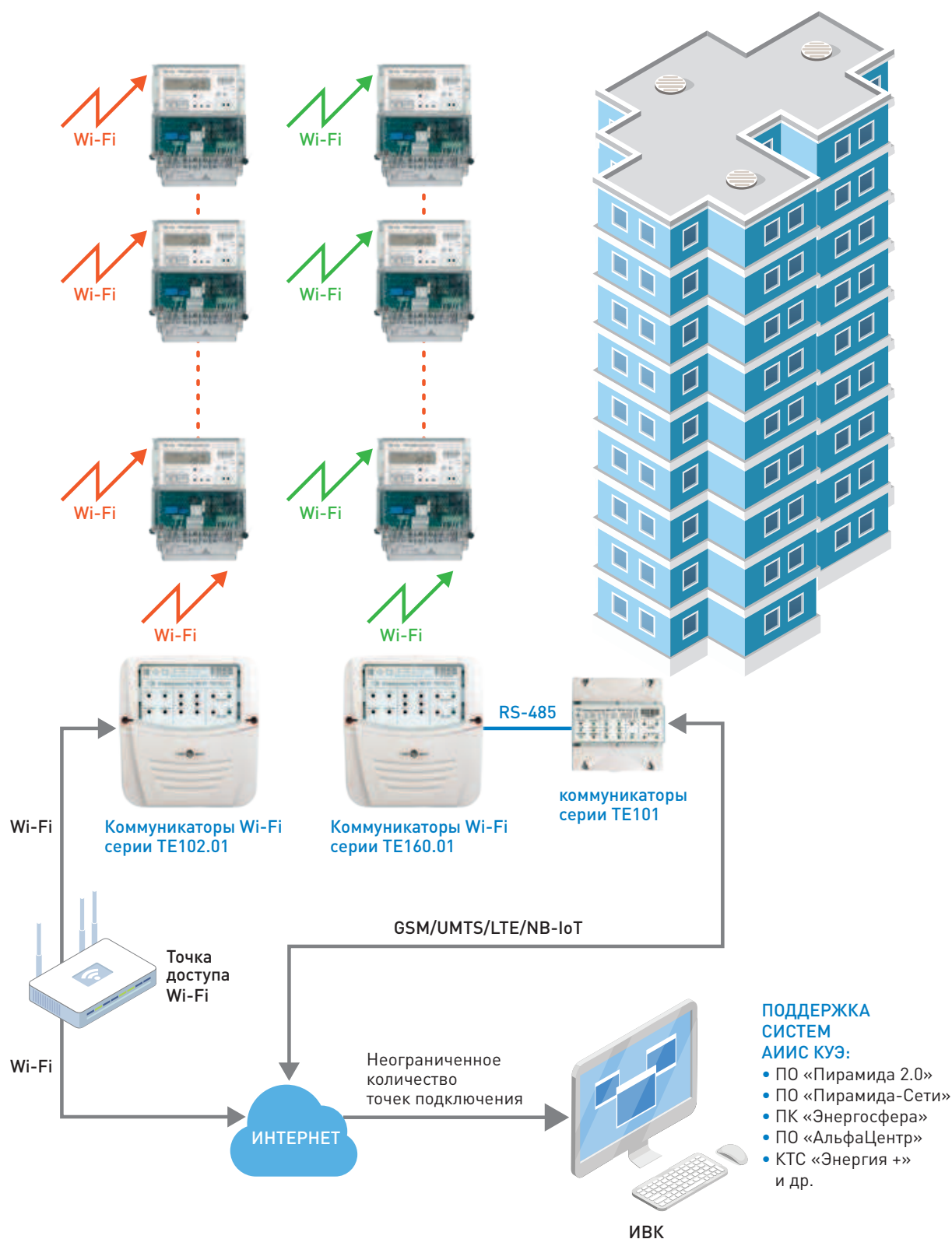
ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ СО СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

на базе технологий PLC, ZigBee, коммуникаторов серии TE101
(сети GSM/UMTS/LTE/NB-IoT) и УСПД



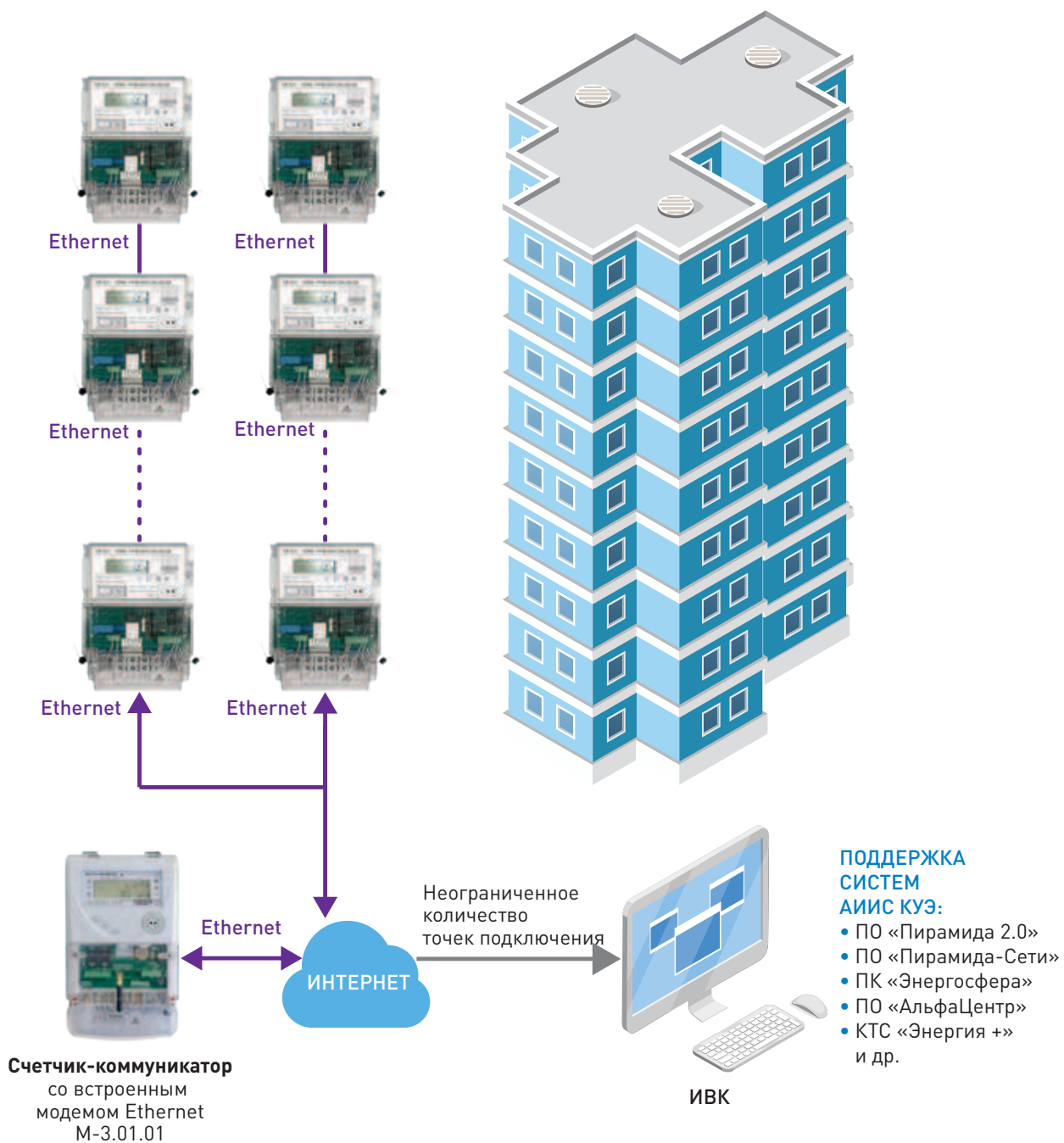
ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ СО СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

на базе технологии Wi-Fi и коммуникаторов серии TE101
(сети GSM/UMTS/LTE/NB-IoT)



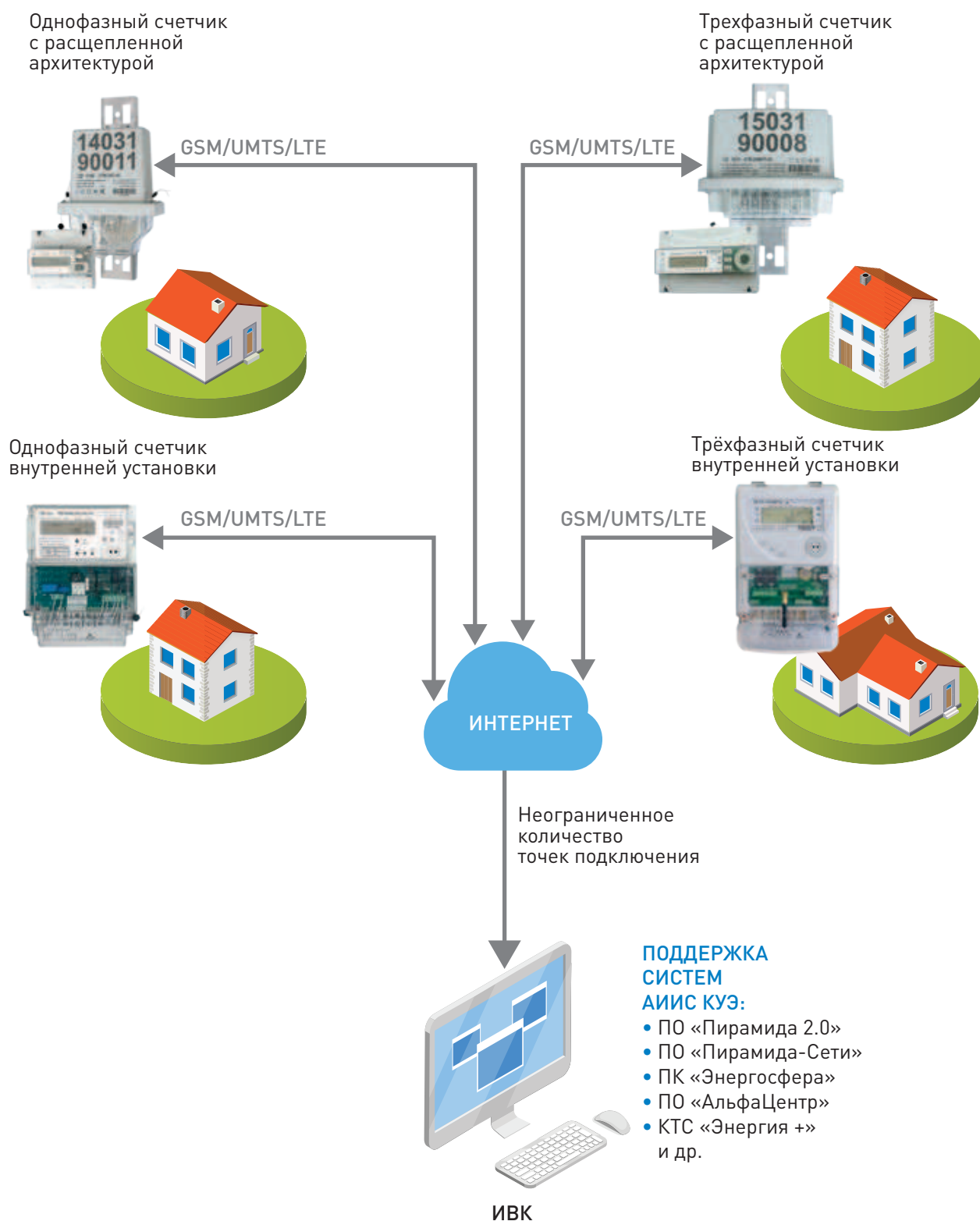
ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ СО СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

на базе технологии Ethernet



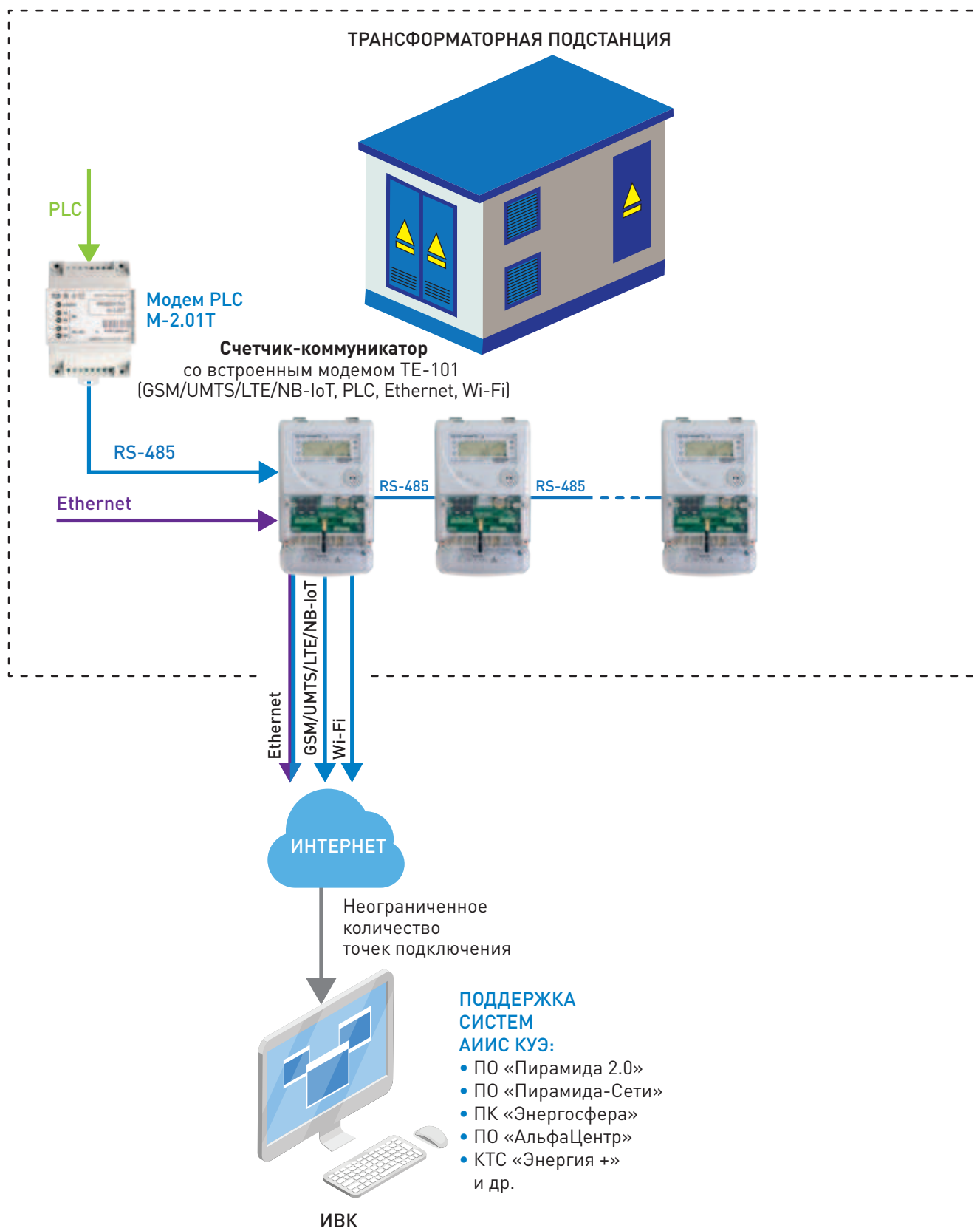
ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ СО СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

на базе технологий сетей сотовой связи (GSM/UMTS/LTE)



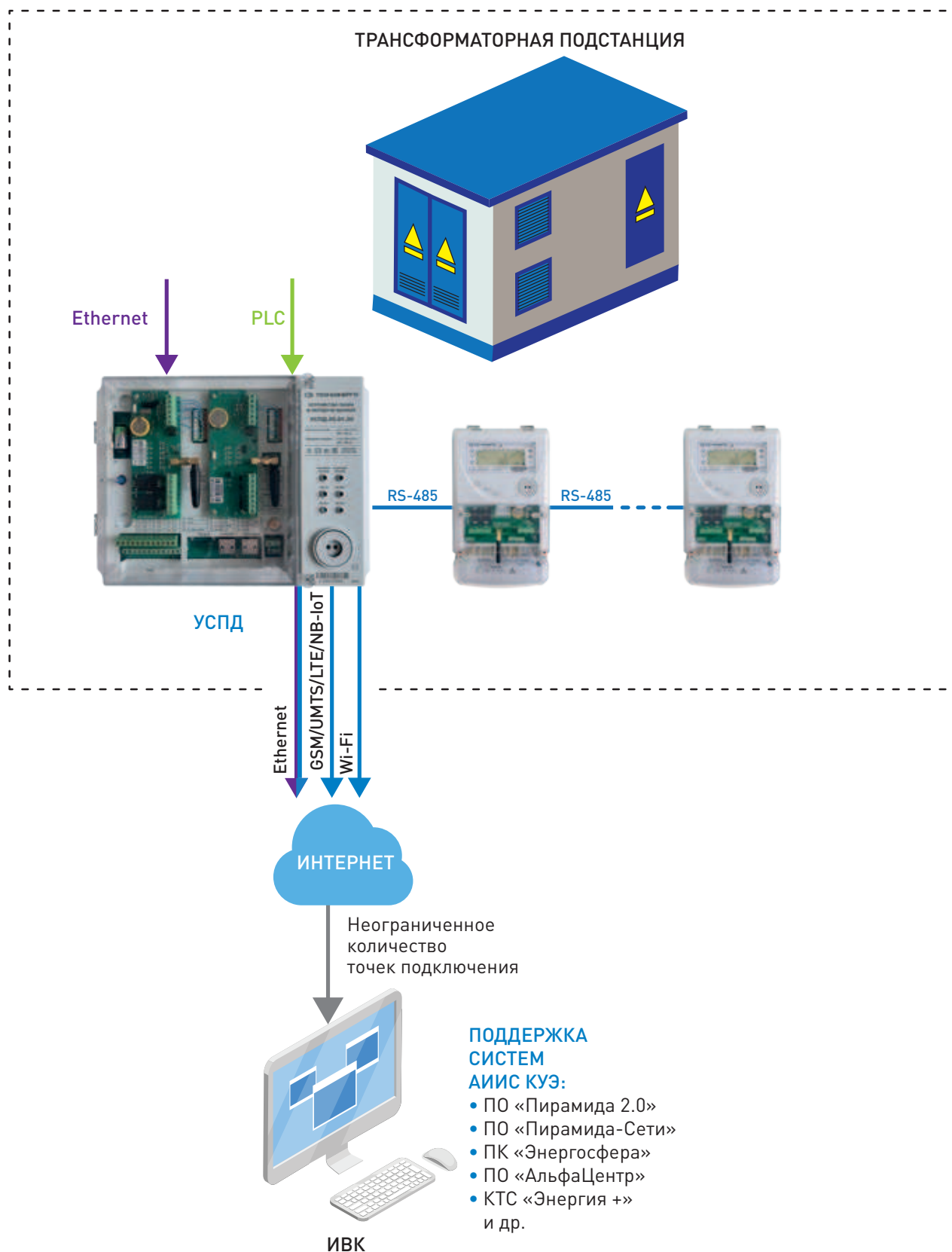
ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ СО СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ

на базе встроенных коммуникаторов серии TE101



ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ СО СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ

на базе УСПД



УЧЕТ НА ТП + СХЕМА НАБЛЮДАЕМОСТИ

с учетом требований ПАО «Россети»

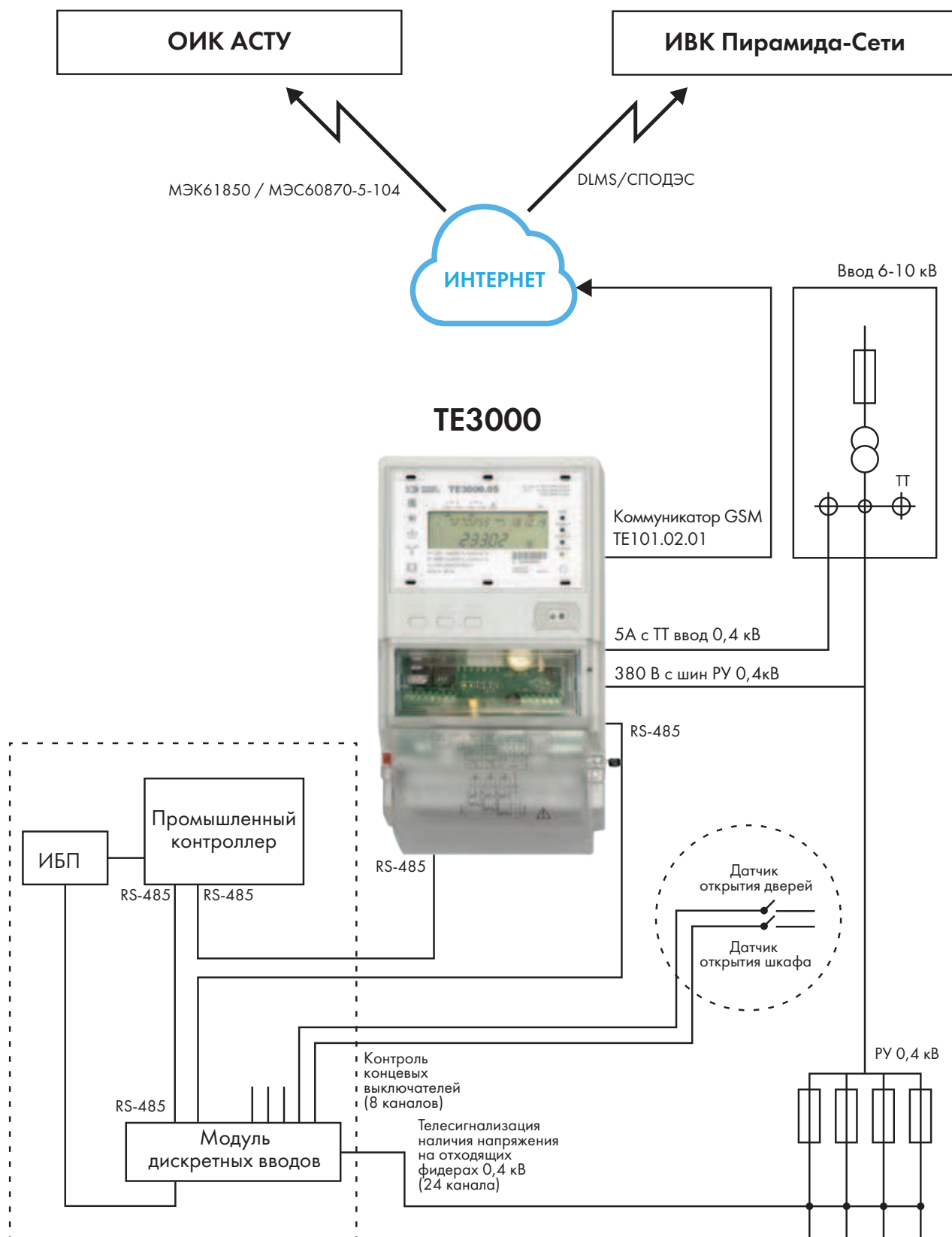
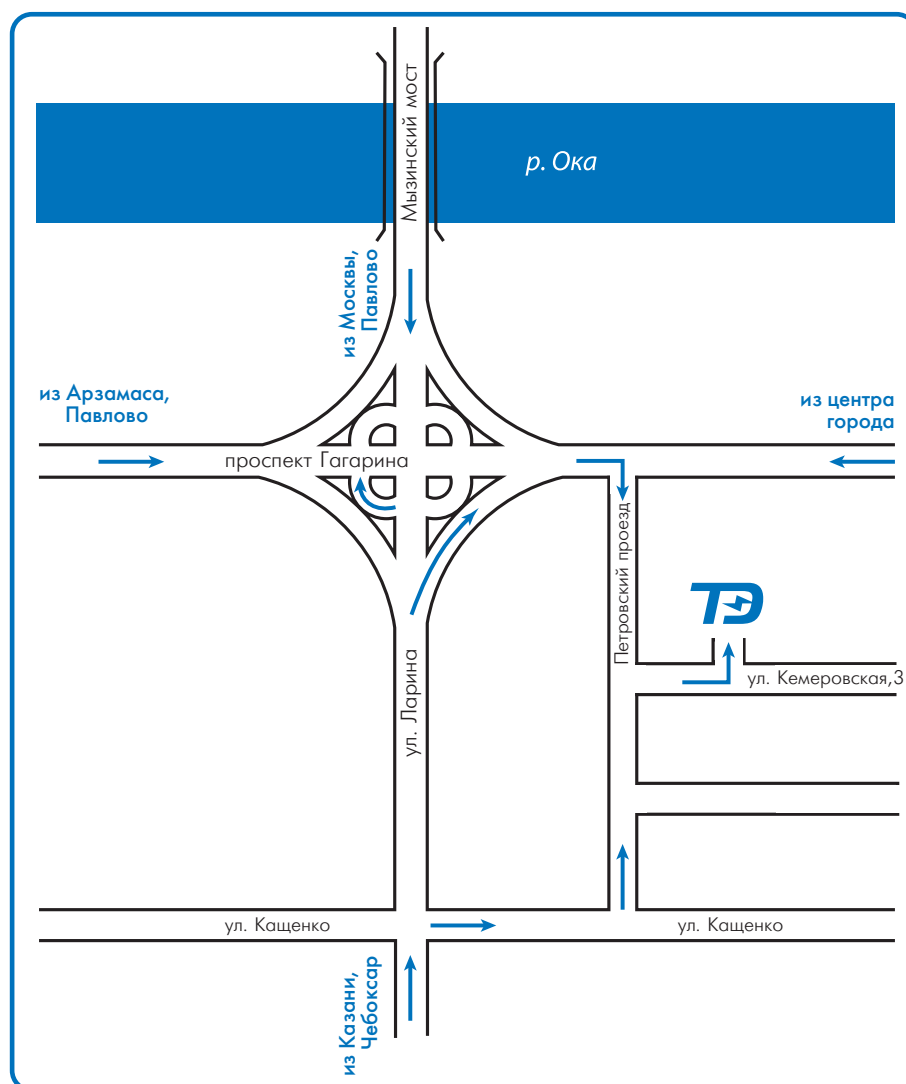


СХЕМА ПРОЕЗДА



Россия, г. Нижний Новгород, ул. Кемеровская, 3

Алматы (7273)495-231	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Тверь (4822)63-31-35
Ангарск (3955)60-70-56	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тольятти (8482)63-91-07
Архангельск (8182)63-90-72	Иркутск (395)279-98-46	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)33-79-87
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Саранск (8342)22-96-24	Тюмень (3452)66-21-18
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Ульяновск (8422)24-23-59
Благовещенск (4162)22-76-07	Кемерово (3842)65-04-62	Ноябрьск (3496)41-32-12	Саратов (845)249-38-78	Улан-Удэ (3012)59-97-51
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Владивосток (423)249-28-31	Коломна (4966)23-41-49	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Владикавказ (8672)28-90-48	Кострома (4942)77-07-48	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Чебоксары (8352)28-53-07
Владимир (4922)49-43-18	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Челябинск (351)202-03-61
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Череповец (8202)49-02-64
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Петрозаводск (8142)55-98-37	Сургут (3462)77-98-35	Чита (3022)38-34-83
Воронеж (473)204-51-73	Курган (3522)50-90-47	Псков (8112)59-10-37	Сыктывкар (8212)25-95-17	Якутск (4112)23-90-97
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81		Тамбов (4752)50-40-97	Ярославль (4852)69-52-93
Россия +7(495)268-04-70		Казахстан +7(7172)727-132		Киргизия +996(312)96-26-47

www.tenn.nt-rt.ru | | tfn@nt-rt.ru