

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 201.8TLO»

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 201.8TLO» непосредственного включения с оптическим испытательным выходом многотарифные предназначены для измерений и учёта электрической активной и реактивной энергии в двухпроводных сетях переменного тока напряжением 230 В, частотой 50 Гц.

Счётчики могут применяться автономно или в автоматизированной системе сбора данных о потребляемой электроэнергии.

Счётчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

Описание средства измерений

Счетчики являются измерительными приборами, построенными по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память программ. Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК.

МК по выборкам мгновенных значений напряжения и тока, поступающих с датчика напряжения (резистивный делитель) и датчика тока (шунт), производит вычисление усредненных значений активной и реактивной мощности, среднеквадратических значений напряжения и тока. МК выполняет функции вычисления измеренной энергии, связи с энергонезависимой памятью, отображение информации на ЖКИ и формирование импульсов телеметрии.

Измерение частоты сети производится посредством измерения периода фазного напряжения.

Счетчики работают в многотарифном режиме (до четырех тарифов). Переключение тарифов в счётчиках осуществляется с помощью внутреннего тарификатора.

В счётчиках предусмотрена функция управления нагрузкой с помощью встроенного реле.

В качестве счётного механизма для отображения результатов измерений счётчики имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), который представляет собой восьмиразрядный семисегментный цифровой индикатор с фиксированной запятой перед двумя младшими разрядами, осуществляющий индикацию:

- номера текущего тарифа (до 4-х тарифов);
- значения потребляемой электроэнергии с начала эксплуатации по каждому тарифу и сумму по всем тарифам в кВт·ч при измерении активной энергии и в квар·ч при измерении реактивной энергии;

- *текущего значения активной и реактивной мощности в нагрузке в кВт или квар;

- *напряжения в сети (В);

- *потребляемого тока (А);

- частоты сети;

- текущего времени;

- текущей даты - числа, месяца, года;

- времени переключения тарифных зон (тарифное расписание на текущий день);

- времени наработки счётчика с момента ввода в эксплуатацию;

- времени наработки батареи с момента ввода в эксплуатацию.

Примечание - * и их максимумов.

Для управления индикацией в счётчиках используются два режима:

- режим автоматической смены информации по циклу (циклическая индикация);
- с помощью электронной сенсорной кнопки.

Счётчик обеспечивает обмен информацией, хранящейся в энергонезависимой памяти, с компьютером через оптопорт и/или PLC-модем.

Скорость обмена по оптопорту составляет 9600 бит/сек

Длительность хранения данных в энергонезависимой памяти составляет не менее 30 лет.

Счётчики обеспечивают программирование с помощью компьютера через оптопорт и/или PLC-модем следующих параметров:

- индивидуального адреса;
- группового адреса;
- тарифного расписания (до 16 тарифных зон) и расписания праздничных дней;
- текущего времени (часы, минуты, секунды);
- даты (числа, месяца, года);
- флага разрешения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно;
- функции оптического испытательного выхода;
- числа действующих тарифов;
- режима функционирования реле;
- лимита мощности;
- лимита энергии по каждому тарифу;
- параметров циклической индикации и её длительности.

Счётчики должны обеспечивать считывание с помощью компьютера через оптопорт и/или PLC-модем следующих параметров и данных:

- группового адреса;
- тарифного расписания (до 16 тарифных зон) и расписания праздничных дней;
- времени (часы, минуты, секунды);
- даты (числа, месяца, года);
- флага разрешения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно;
- значения учтённой активной и реактивной электроэнергии с начала эксплуатации по каждому тарифу;
- суточных срезов активной энергии за 6 месяцев;
- значения учтённой активной электроэнергии на начало месяца по каждому тарифу за период 4 года;
- значения учтённой реактивной электроэнергии на начало месяца по каждому тарифу для 12-ти предыдущих месяцев;
- получасовых значений профиля мощности активной энергии за 6 месяцев;
- идентификационных параметров метрологически значимой части программного обеспечения;
- функции оптического испытательного выхода;
- параметров циклической индикации и длительности параметров;
- числа действующих тарифов;
- текущего тарифа;
- серийного номера счётчика;
- активной и реактивной мощности в нагрузке, напряжения, тока и их максимумов;
- лимит мощности;
- лимит энергии по каждому тарифу;
- времени наработки счётчика и батареи;
- режима функционирования реле;
- напряжения на литиевой батарее;
- частоты сети;

- коэффициента мощности;
- даты изготовления;
- журнала событий: дата и время (по 64 записи каждого события):
 - включения/выключения счётчика;
 - вскрытия/закрытия верхней крышки счётчика;
 - параметризации счётчика;
- журнала ПКЭ: дата и время (по 256 записи каждого события):

Всего в журнале 8 значений:

- выхода\возврата параметра НДЗ и ПДЗ напряжения (4 значения);
- выхода\возврата параметра НДЗ и ПДЗ частоты сети (4 значения).

На рисунке 1 приведена фотография общего вида счётчиков «Меркурий 201.8TLO».



Рисунок 1 - Общий вид счётчиков «Меркурий 201.8TLO»

Конструктивно счётчики состоят из:

- корпуса (основания корпуса, крышки корпуса, клеммной крышки);
- клеммной колодки;
- двух печатных узлов.

Один печатный узел (основной) представляет собой плату с электронными компонентами, которая устанавливается в основании корпуса. Второй печатный узел (измерительный) устанавливается на основной. Основной и измерительный печатный узел подключаются к клеммной колодке с помощью проводов.

На основном печатном узле находятся:

- PLC-модем;
- блок питания PLC-модема;
- реле отключения/подключения нагрузки;

На измерительном печатном узле находятся:

- вычислительный микропроцессор;
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- оптопорт с функцией электронной сенсорной кнопки;
- ЖКИ;

– оптический испытательный выход.

Крышка корпуса крепится к основанию двумя винтами и имеет окно для считывания показаний с ЖКИ и для наблюдения функционирования оптического испытательного выхода.

Клеммная колодка состоит из четырёх клемм для подключения электросети и нагрузки.

Корпус счётчиков изготавливается методом литья из ударопрочной пластмассы.

Клеммная колодка изготавливается из пластмассы с огнезащитными добавками.

Класс защиты счётчиков от проникновения пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254-96.

Для защиты от несанкционированного доступа в счётчиках предусмотрена установка пломб организации, осуществляющей поверку счетчика, и пломба ОТК завода – изготовителя.

После установки на объект счетчики должны пломбироваться пломбами обслуживающей организации.

Кроме механического пломбирования в счетчике предусмотрено электронное пломбирование крышки счетчика. Электронная пломба работает как во включенном, так и в выключенном состоянии счетчика. При этом факт и время вскрытия крышки фиксируется в соответствующих журналах событий, без возможности инициализации журналов.

Метрологические коэффициенты и заводские параметры недоступны без вскрытия пломб.

Схема пломбирования и место нанесения знака поверки приведена на рисунке 2.

Знак поверки наносится давлением на навесную пломбу или специальную мастику.

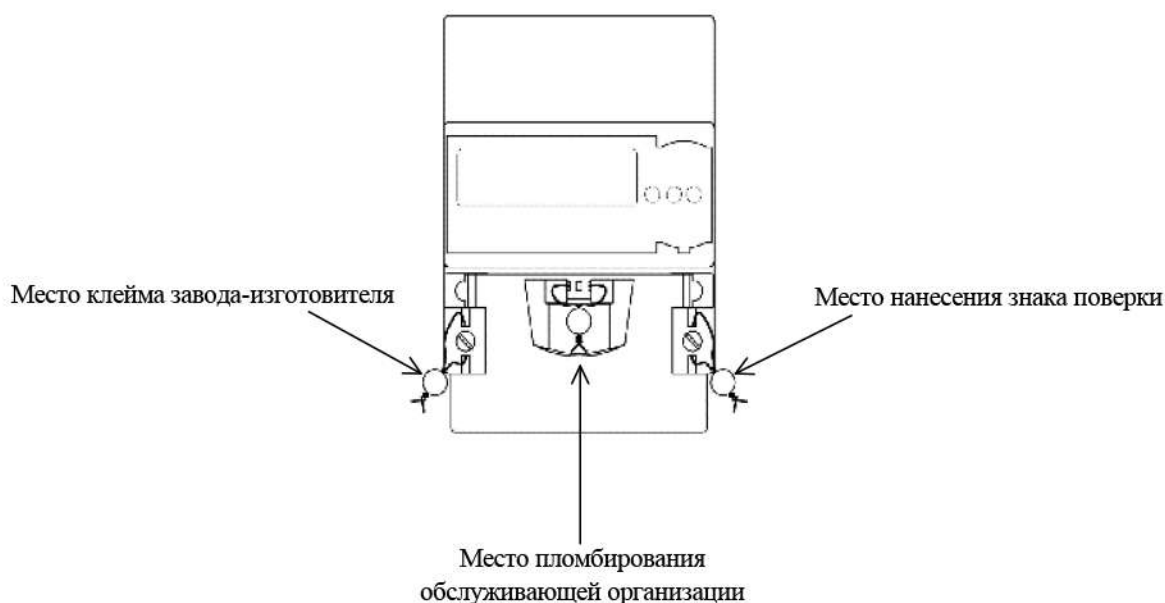


Рисунок 2 - Схема пломбирования и место нанесения знака поверки

Программное обеспечение

В счётчиках используется программное обеспечение «Меркурий 201.8TLO».

Метрологически значимая часть встроенного программного обеспечения имеет идентификационные данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Меркурий 201.8T_1.XX.txt
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.XX
Цифровой идентификатор программного обеспечения	3EA8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

Конструкция счётчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счётчиков и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счётчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
Класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.23-2012	1 2	
Номинальное напряжение ($U_{\text{НОМ}}$)	230 В	
Установленный рабочий диапазон напряжения	от 0,9 до 1,1 $U_{\text{НОМ}}$	
Расширенный рабочий диапазон	от 0,8 до 1,15 $U_{\text{НОМ}}$	
Предельный рабочий диапазон напряжения	от 0 до 1,15 $U_{\text{НОМ}}$	
Базовый ток (I_6)	5 А	
Максимальный ток ($I_{\text{МАКС}}$)	80 А	
Номинальное значение частоты	50 Гц	
Стартовый ток (чувствительность): – при измерении активной энергии – при измерении реактивной энергии	20 мА 25 мА	
Постоянная счётчиков: – в режиме телеметрии – в режиме поверки	5000 имп./($\text{кВт}\cdot\text{ч}$)[имп./($\text{квар}\cdot\text{ч}$)] 10000 имп./($\text{кВт}\cdot\text{ч}$)[имп./($\text{квар}\cdot\text{ч}$)]	
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении напряжения в рабочем диапазоне температур и в расширенном диапазоне измеряемых напряжений	$\pm 1,0 \%$	
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц и в рабочем диапазоне температур	$\pm 0,5 \%$	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении тока в рабочем диапазоне температур:		
– в диапазоне токов от 0,05 I_6 до I_6	$\delta i = \pm \left[1 + 0,4 \left(\frac{I_6}{I} - 1 \right) \right]$	где: I_6 - базовый ток счётчика, I - измеренное значение тока.
– в диапазоне токов от I_6 до $I_{\text{МАКС}}$	$\pm 1 \%$	

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
Точность хода часов счётчиков, не хуже: – при нормальной температуре (20 ± 5) °С – в рабочем диапазоне температур и при отсутствии внешнего питания	$\pm 0,5$ с/сут $\pm 5,0$ с/сут	
Жидкокристаллический индикатор: – число индицируемых разрядов – цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч (квар·ч)	8 0,01	
Полная мощность, потребляемая цепью тока, не более	0,1 В·А	
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более	10 В·А	
Дополнительная потребляемая полная мощность PLC-модема, не более	12 В·А	
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более	2 Вт	
Максимальное число действующих тарифов	до 4-х	
Диапазон рабочих температур	от минус 45 до плюс 75 °С	при температуре ниже минус 40 °С допускается частичная потеря работоспособности жидкокристаллического индикатора
Средняя наработка на отказ, не менее	220000 ч	
Средний срок службы, не менее	30 лет	
Масса, не более	0,45 кг	
Габаритные размеры, не более	(128×89,5×64,7) мм	

Знак утверждения типа

наносится на панель счётчика методом офсетной печати или фото способом. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчиков приведён в таблице 3

Таблица 3 - Комплект поставки счетчиков

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
Счётчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 201.8TLO» в потребительской таре		1
ФО 26.51.63.130-049-89558048-2016	Формуляр	1
РЭ 26.51.63.130-049-89558048-2016	Руководство по эксплуатации	1
АВЛГ.781.00.00*	Оптоадаптер для подключения к оптическому испытательному выходу	1

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
АВЛГ 699.00.00-01*	Концентратор «Меркурий 225.2» для считывания информации со счетчиков по силовой сети	1
РЭ1 26.51.63.130-049-89558048-2016*	Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «SprintMaster»	1
РС 26.51.63.130-049-89558048-2016**	Руководство по среднему ремонту	1
* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		
** Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		

Поверка

осуществляется по документу РЭ1 26.51.63.130-049-89558048-2016 «Счётчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 201.8TLO». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 27 апреля 2016 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

– установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М (номинальное напряжение 230 В, основной рабочий диапазон токов (0,01 – 100) А, погрешность измерения: активной энергии $\pm 0,15\%$, реактивной энергии $\pm 0,3\%$);

– частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 (погрешность измерения частоты $2 \cdot 10^{-9}$).

Знак поверки наносится в месте, приведенном на рисунке 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации РЭ 26.51.63.130-049-89558048-2016».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии статическим однофазным «Меркурий 201.8TLO»

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии.

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии.

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц.

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования».

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств».

ТУ 26.51.63.130-049-89558048-2016 Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 201.8TLO». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная компания «Инкотекс»
(ООО «НПК «Инкотекс»)

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.