

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «7» июля 2021 г. № 1211

Регистрационный № 82110-21

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Счетчики электрической энергии трехфазные интеллектуальные
«Future Meter FM-301»**

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трёхфазные интеллектуальные «Future Meter FM-301» предназначены для измерений активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направлений и четырехквadrантной реактивной энергии, ведения массивов профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования, измерения параметров трехфазной сети и параметров качества электрической энергии в трехпроводных и четырехпроводных сетях переменного тока.

Описание средства измерений

Счетчики являются законченными укомплектованными изделиями, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, приведенных в эксплуатационной документации, в которой нормированы метрологические характеристики измерительных каналов системы.

В счетчике реализован протокол обмена информацией в соответствии с ГОСТ Р 58940-2020 (Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета).

Счетчик может эксплуатироваться как автономно, так и в составе автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) с заранее установленной программой и возможностью установки (коррекции) соответствующего тарифного расписания.

Во всех вариантах исполнения счетчиков реализован оптопорт ГОСТ Р 61107-2001 и цифровой интерфейс RS-485 для локального подключения.

Управление нагрузкой во всех вариантах исполнения счетчиков непосредственного включения осуществляется посредством встроенного коммутационного аппарата (реле) с максимальным током согласно Таблицы 1.

Прием и передача радиосигнала для интерфейсов связи осуществляются на встроенную в корпус счетчика антенну.

Корпус счетчика внутренней установки, по степени защиты от проникновения воды и посторонних предметов, соответствует степени IP51 (IP54 для счётчика наружной установки) по ГОСТ 14254.

Конструкция счетчиков

Счетчик состоит из:

- кожуха;
- измерительно-вычислительного блока, который включает печатный узел и трансформаторный блок, в состав которого входит зажимная плата.

Кожух счетчика внутренней установки изготовлен из ударопрочного пластика, не поддерживающего горение, и образован корпусом, крышкой корпуса, крышкой с отсеком для установки резервного элемента питания, крышкой клеммной колодки. Корпус счетчика внутренней установки имеет возможность крепления на вертикальную поверхность-щиток монтажного шкафа на винтах в трех точках.

Счетчик наружной установки имеет расщепленную архитектуру. Индикация показаний и управление счетчиком осуществляется с помощью удаленного пульта индикации (терминала).

Кожух счетчика наружной установки изготовлен из поликарбоната, ударопрочного, не поддерживающего горение (класс V0), и образован корпусом, крышкой клеммной колодки и крышкой с отсеком для установки резервного элемента питания. Клеммная колодка конструктивно объединена с печатной платой устройства управления и установлена в корпус. Соединение корпуса и клеммной колодки герметичное.

Отсек с резервным элементом питания у счетчиков закрыт защитной крышкой батарейного отсека, защищающей от случайных воздействий при обслуживании и монтаже счетчика, и недоступен без вскрытия пломбы энергообеспечивающей организации.

Основной элемент питания, используемый в счетчиках - ER14250H/P 1/2AA, входит в состав измерительно-вычислительного блока. При исчерпании срока службы основного элемента питания, до истечения межповерочного интервала, устанавливается резервный элемент питания CR1632 в отсек под крышкой клеммной колодки, без необходимости периодической поверки счетчика. Установка дополнительного элемента питания производится без вскрытия корпуса счетчика.

Принцип действия счетчиков

Принцип действия счетчиков основан на преобразовании входных сигналов тока и напряжения трёхфазной сети из аналогового представления в цифровое с помощью специализированной микросхемы, выполненной по технологии «система на кристалле» (System on Chip – SoC).

Измерительные входы счетчика имеют каналы измерения тока и напряжения. Датчиками тока являются трансформаторы тока, включенные последовательно в цепь тока; датчиками напряжения – резистивные делители, включенные в параллельную цепь напряжения. Сигналы с датчиков поступают на входы 16-разрядных АЦП специализированной микросхемы SoC, ядро цифровой обработки которой преобразует оцифрованные сигналы тока и напряжения в значения активной и реактивной мощности. Значения активной и реактивной мощности поступают в модуль, преобразующий их в частоту импульсов активной и реактивной энергий, прямо пропорциональных значениям соответствующих мощностей. Помимо функций измерителя энергии, SoC имеет батарейный домен реального времени, драйвер ЖКИ, локальные цифровые интерфейсы, сигналы дискретного ввода/вывода для управления и контроля внутренней периферией прибора. Микроконтроллерное ядро SoC работает под управлением специализированного встроенного программного обеспечения, реализующего функциональность формирования, регистрации, сохранения в энергонезависимой памяти измеряемых счетчиком параметров, обмен по одному или нескольким цифровым интерфейсам, обеспечивая одновременный равноприоритетный обмен данными. Если по одному из интерфейсов подана команда на запись (параметрирование прибора), то во избежание возможных коллизий, формирование ожидаемых ответов на запросы по другим интерфейсам прерывается, формируются ответы вида «прибор занят».

Варианты исполнения счетчиков

Счетчики электрической энергии трёхфазные интеллектуальные «Future Meter FM-301» выпускаются в различных вариантах исполнения, которые отличаются классами точности, максимальными токами, номинальными напряжениями, вариантом подключения к сети (непосредственного подключения или включаемых через трансформатор), количеством и типами интерфейсов связи (RF; GSM, NB IoT, Ethernet), типом корпуса в зависимости от места установки (внутри или снаружи помещений).

Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1-Варианты исполнения счетчиков

Условное обозначение счетчика Future Meter FM-301	Вариант исполнения 26.51.63 -007- 1981271 7-2020	Класс точности измерения активной/реактивной энергии	Номинальный или базовый/максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Интерфейсы						Тип корпуса	
					RS-485	Ether Net	GSM	RF_L	RF_N	GSM_RF_N		
Счетчики непосредственного включения												
131G-SIM	-	1/1	5/100	3×(120-230)/ (208-400)	*		*				внутр	
131G-CHIP	-01	1/1			*		*					внутр
131G-ESIM	-02	1/1			*		*					внутр
131R1	-03	1/1			*				*			внутр
131R2-SIM	-04	1/1			*					*		внутр
131R2-CHIP	-05	1/1			*					*		внутр
131R2-ESIM	-06	1/1			*					*		внутр
131GR2-SIM	-07	1/1			*						*	внутр
131GR2-CHIP	-08	1/1			*						*	внутр
131GR2-ESIM	-09	1/1			*						*	внутр
131OG-SIM	-11	1/1			*		*					наружн
131OG-CHIP	-12	1/1			*		*					наружн
131OG-ESIM	-13	1/1			*		*					наружн
131OR1	-14	1/1			*				*			наружн
131OR2-SIM	-15	1/1			*					*		наружн
131OR2-CHIP	-16	1/1			*					*		наружн
131OR2-ESIM	-17	1/1			*					*		наружн
131OGR2-SIM	-18	1/1			*						*	наружн
131OGR2-CHIP	-19	1/1			*						*	наружн
131OGR2-ESIM	-20	1/1			*						*	наружн
Счетчики трансформаторного включения по току												
153S	-23	0,5S/1	5/10	3×(120-230)/ (208-400)	*						внутр	
153G-SIM	-24	0,5S/1			*		*					внутр
153G-CHIP	-25	0,5S/1			*		*					внутр
153G-ESIM	-26	0,5S/1			*		*					внутр
153R1	-27	0,5S/1			*				*			внутр
153R2-SIM	-28	0,5S/1			*					*		внутр
153R2-CHIP	-29	0,5S/1			*					*		внутр
153R2-ESIM	-30	0,5S/1			*					*		внутр
153GR2-SIM	-31	0,5S/1			*						*	внутр
153GR2-CHIP	-32	0,5S/1			*						*	внутр
153GR2-ESIM	-33	0,5S/1			*						*	внутр
Счетчики трансформаторного включения по току и напряжению												
253ES	-35	0,5S/1			5/10	3×(57,7-115)/ (100-200)	*	*				
253EG-SIM	-36	0,5S/1	*	*			*					внутр
253EG-CHIP	-37	0,5S/1	*	*			*					внутр
253EG-ESIM	-38	0,5S/1	*	*			*					внутр
253ER1	-39	0,5S/1	*	*					*			внутр
253ER2-SIM	-40	0,5S/1	*	*						*		внутр
253ER2-CHIP	-41	0,5S/1	*	*						*		внутр

Продолжение Таблицы 1

Условное обозначение счетчика Future Meter FM-301	Вариант исполнения 26.51.63-007-19812717-2020	Класс точности измерения активной/реактивной энергии	Номинальный базовый/максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Интерфейсы						Тип корпуса
253ER2-ESIM	-42	0,5S/1			*	*			*		внутр
253EGR2-SIM	-43	0,5S/1			*	*			*		внутр
253EGR2-CHIP	-44	0,5S/1			*	*			*		внутр
253EGR2-ESIM	-45	0,5S/1			*	*			*		внутр

Примечания к таблице 1:

- * означает наличие опции, пустое поле в таблице – отсутствие опции;
- GSM реализует работу в сетях операторов подвижной радиотелефонной связи с передачей данных по технологиям GPRS, 2G;
- RF_L реализует работу в беспроводных сетях, совместимых с протоколом LoRaWAN;
- RF_N реализует работу в беспроводных сетях операторов радиотелефонной связи NB-IoT;
- SIM - счетчик комплектуется держателем съемной SIM-карты формата Nano-SIM;
- CHIP - счетчик комплектуется предустановливаемой SIM-CHIP картой формата SO-8;
- ESIM - счетчик обеспечивает работу с виртуальной SIM-картой по стандарту GSMA RSP Architecture v. 2.2 или выше;
- исполнения в корпусе наружной установки обозначаются дополнительным символом «O»;
- исполнения, имеющие интерфейс Ethernet, имеют в обозначении символ «E».

Запись счетчика при его заказе и в конструкторской документации другой продукции состоит из наименования «Счётчик электрической энергии трехфазный интеллектуальный Future Meter FM-301», условного обозначения счетчика из таблицы 1 и номера технических условий.

Пример записи счётчиков:

«Счетчик электрической энергии трехфазный интеллектуальный Future Meter FM-301.131R2-SIM ТУ 26.51.63-007-19812717-2020».

Счетчики с номинальным напряжением $3 \times (57,7-115)/(100-200)$ В могут использоваться на подключениях с номинальными фазными напряжениями из ряда: 57,7; 63,5; 100; 110; 115 В.

Счетчики с номинальным напряжением $3 \times (120-230)/(208-400)$ В могут использоваться на подключениях с номинальными фазными напряжениями из ряда: 120, 127, 173, 190, 200, 220, 230 В.

Тарификация и архивы учтенной энергии

Счетчики ведут многотарифный учет энергии в восьми тарифных зонах. Счетчики имеют гибко программируемый тарификатор, который обеспечивает дифференциацию количества потребляемой электроэнергии согласно созданным дневным, недельным и сезонным шаблонам. Возможно задание до 12 дневных шаблонов, каждый из которых может включать до 24 точек переключения тарифа внутри суток. Тарифное расписание счетчика состоит из дневных шаблонов, недельных шаблонов, сезонных шаблонов и таблицы специальных дней. Параметры тарификатора приведены в таблице 2.

Таблица 2-Параметры тарификатора

Наименование параметра	Значение
Количество программируемых тарифов (тарифных зон)	8 (Т1...Т8)
Количество дневных шаблонов, не более	12
Количество недельных шаблонов, не более	12
Количество сезонных шаблонов, не более	12

Счетчики ведут следующие архивы тарифицированной учтенной энергии:

- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления нарастающим итогом с момента изготовления по всем тарифам;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало 36 месяцев, включая текущий месяц;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало текущего года и на начало предыдущих 2 лет;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало суток по всем тарифам на глубину 125 суток;
- приращения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на интервале 60 мин. на глубину 3000 записей;
- время превышения пороговых значений коэффициента реактивной мощности в зоне суток высокого и низкого потребления;
- максимальные значения коэффициента реактивной мощности в зоне суток высокого и низкого потребления.

Профили мощности нагрузки

Счетчики ведут четырехканальный профиль мощности с переменным временем интегрирования от 1 мин. до 60 мин. в интервалы времени, определяемые как целые числа, являющиеся делителями числа 60.

Измерение параметров сети и показателей качества электрической энергии

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

Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электрической энергии согласно ГОСТ 32144-2013.

Испытательные выходы

В счетчиках функционируют два изолированных импульсных выхода, которые могут конфигурироваться для формирования импульсов телеметрии или поверки.

Изменение состояния дискретных выходов производится путем подачи управляющих команд по цифровому интерфейсу счетчика. При изменении состояния дискретных выходов в журнале счетчика сохраняется соответствующее событие.

Допустимые комбинации функций на контактах 17, 18, 19, 20, 21:

- УН, |A|, выход 1 – контакты 17 и 19;
- |R|, CLK, выход 2 – контакты 18 и 19;
- цифровой вход 1 – контакты 20 и 22;
- цифровой вход 2 – контакты 20 и 21.

УН – выход управления нагрузкой внешним исполнительным устройством.

CLK – дискретный выход тактирования внутренних часов (времязадающая основа по ГОСТ IEC 61038). Используется для проверки точности хода часов.

|A|, |R| - импульсные выходы активной и реактивной энергии по модулю.

Контакты в режиме «УН» обеспечивают управление внешним устройством отключения нагрузки для вариантов исполнения счетчика без встроенного реле.

Журналы

Счетчики ведут следующие журналы событий, в которых фиксируются времена начала/окончания событий:

- журнал событий, связанных с напряжением (количество записей 1024);
- журнал событий, связанных с током (количество записей 256);
- журнал событий, связанных с включением/отключением счетчика (количество записей 1000);
- журнал событий программирования параметров счетчика (количество записей 1000);
- журнал событий внешних воздействий (количество записей 256);
- журнал коммуникационных событий (количество записей 128);
- журнал событий контроля доступа (количество записей 128);

- журнал самодиагностики (количество записей 256);
- журнал событий управления нагрузкой (количество записей 256);
- журнал параметров качества энергии (количество записей 256).

Все журналы хранятся в памяти прибора в течение всего срока службы счетчиков.

Устройство индикации

Индикация показаний счетчика наружной установки осуществляется с помощью терминала. Режимы работы индикатора терминала аналогичны режиму работы счетчика.

В качестве счетного механизма счетчики и терминал имеют жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ) с подсветкой, осуществляющие индикацию:

- накопленной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления по тарифам и по сумме;
- текущего значения суммарной потребленной активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений;
- текущего значения потребленной активной и реактивной электроэнергии прямого и обратного направлений по тарифным зонам суток
- даты и времени;
- действующего значения активной, реактивной, полной мощности прямого и обратного направлений по каждой из трех фаз и по сумме;
- действующего значения текущего напряжения по каждой из трех фаз;
- действующего значения текущего тока по каждой из трех фаз;
- частоты сети;
- мгновенного значения температуры (справочно);
- действующего тарифа;
- состояния встроенной батареи;
- состояния реле управления нагрузкой;
- количества, даты/времени и кода последнего события – нарушения качества поставляемой электроэнергии;
- количества, даты/времени и кода последнего события – признака несанкционированного вмешательства;
- количества, даты/времени и кода последнего события – аварийного сбоя в работе счетчика;
- признака неработоспособности счетчика вследствие аппаратного или программного сбоя.

Счетчики и терминал имеют кнопку для управления режимами индикации.

Счетчики с током I_b (Имакс) равным 5(100) А обеспечивают отображение информации о накопленной энергии на ЖКИ в виде восьмиразрядных чисел, шесть старших разрядов дают показания в кВт·ч (квар·ч), седьмой и восьмой разряды, отделенные точкой, указывают десятые и сотые доли кВт·ч (квар·ч) соответственно.

Счетчики с током $I_{ном}$ (Имакс) равным 5(10) А обеспечивают отображение информации о накопленной энергии на ЖКИ в виде семиразрядных чисел, пять старших разрядов дают показания в кВт·ч (квар·ч), шестой и седьмой разряды, отделенные точкой, указывают десятые и сотые доли кВт·ч (квар·ч) соответственно.

Набор параметров, выводимых на ЖКИ, а также длительность индикации, программируются через интерфейс.

Интерфейсы связи

Счётчики имеют от двух до четырёх независимых интерфейсов связи. Все счётчики имеют оптический порт и цифровой интерфейс RS-485, варианты реализации других интерфейсов связи, зависят от модификации счётчика:

- GSM;
- Ethernet;
- RF

По цифровым интерфейсам счетчика реализована передача данных в соответствии с ГОСТ Р 58940-2020 (Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета), с приоритетом оптопорта.

Скорость обмена информации при связи с ПУ по цифровым интерфейсам:

- RS-485 и оптопорт, не менее 9600 бит/с;
- Ethernet не менее 10Мбит/сек.

GSM канал поддерживает работу в режимах GPRS клиент (один сокет), GPRS сервер (до двух сокетов), входящего вызова CSD. Предусмотрены диагностические SMS, отражающие статус модема, уровень сигнала.

Параметры радиомодуля определяются согласно спецификации, предоставляемой Заказчиком.

Предусмотрена возможность спорадической передачи (по инициативе счетчика) уведомлений о тамперных событиях с отключаемым алгоритмом.

Счетчики в дистанционном режиме работы обеспечивают обмен информацией с компьютером. Счетчики обеспечивают возможность программирования от внешнего устройства через интерфейс связи:

- скорости обмена по интерфейсам RS-485;
- паролей считывателя и конфигуратора;
- наименования точки учета (места установки);
- сетевого адреса;
- коэффициента трансформации по напряжению и току;
- времени интегрирования мощности для профиля мощности (время интегрирования мощности от 1 до 60 минут);
- тарифного расписания, расписания праздничных дней, списка перенесенных дней;
- текущего времени и даты;
- статуса разрешения перехода на сезонное время;
- программируемых флагов разрешения/запрета автоматического перехода на сезонное время;
- порогов активной и реактивной мощности прямого и обратного направления;
- конфигурации дискретных выходов и выхода УН;
- мягкую коррекцию времени;
- жесткую установку даты и времени;
- режимы индикации.

Внутреннее время счетчиков может быть синхронизировано в ручном или в автоматическом режиме. Автоматическая коррекция времени производится путем подачи управляющих воздействий от ИВК (ИВКЭ) по цифровому интерфейсу в формате протокола счетчика.

В счетчиках имеется возможность автоматического перехода лето/зима.

Работа со счетчиками через интерфейсы связи может производиться с применением программного обеспечения завода - изготовителя «Meter_Config.exe» или с применением программного обеспечения пользователей.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями считывателя и конфигуратора.

Формат данных при обмене информацией с компьютером по последовательным интерфейсам (оптопорт, RS-485): 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоповый бит.

Счетчик имеет возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК при следующих событиях:

- вскрытии клеммной крышки;
- воздействии сверхнормативным магнитным полем;
- перепараметрировании;
- превышении максимальной мощности;
- отклонении от нормированного значения уровня напряжения.

Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа в счетчике предусмотрена установка пломбы со знаком поверки организации, осуществляющей поверку счетчика, и пломба ОТК завода – изготовителя.

После установки на объект счетчик должен пломбироваться пломбами обслуживающей организации.

Кроме механического пломбирования в счетчике предусмотрено электронное пломбирование клеммной крышки и крышки корпуса счетчика. Электронные пломбы работают как во включенном, так и в выключенном состоянии счетчика. При этом факт и время вскрытия крышек фиксируется в соответствующих журналах событий, без возможности инициализации журналов.

В неразборном корпусе счетчиков установлены четыре дополнительные детали, препятствующие вскрытию корпуса. При попытке открыть крышку неразборного корпуса повреждается целостность крышки прибора, что явно укажет на попытку вскрытия прибора.

Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой и не доступны без вскрытия пломб.

В счетчиках установлен датчик магнитного поля, фиксирующий воздействие на счетчик магнитного поля повышенной магнитной индукции. Факт и время воздействия на счетчик повышенной магнитной индукции фиксируется в журнале событий.

Общий вид счетчика, схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

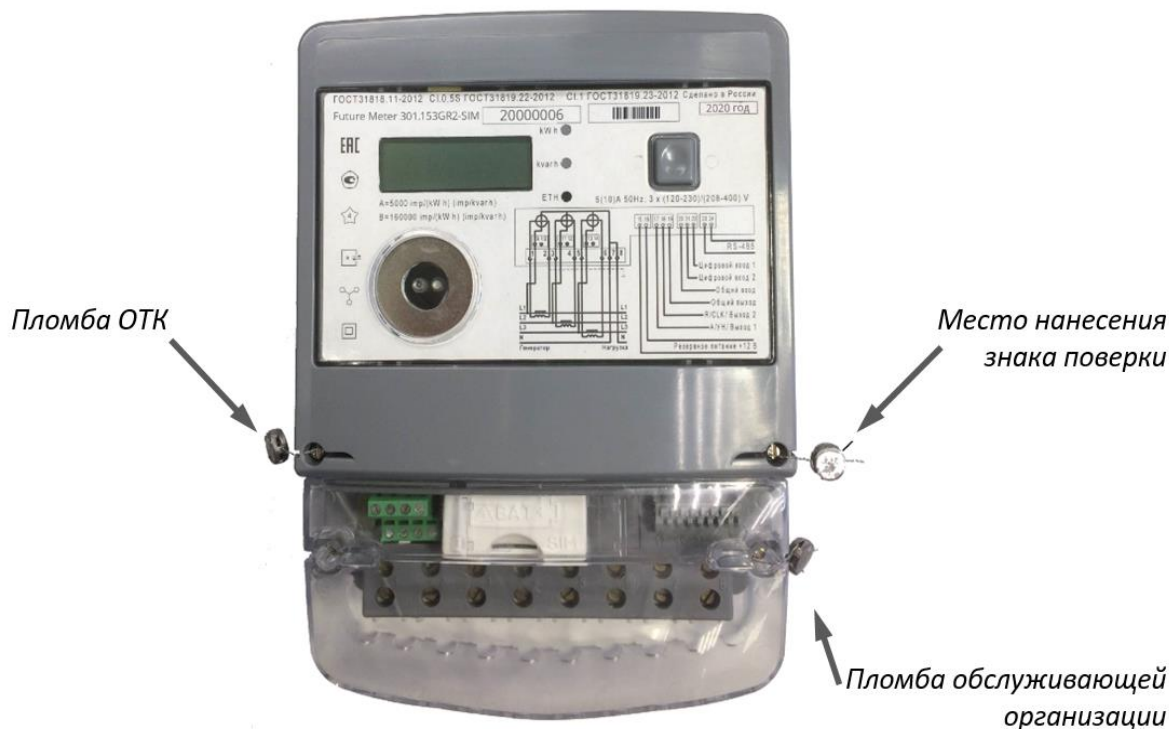


Рисунок 1 – Общий вид счетчика внутренней установки, схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки.



Рисунок 2 – Общий вид счетчика наружной установки, схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) счетчиков имеет структуру с разделением на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Каждая структурная часть исполняемого кода программы во внутренней памяти микроконтроллера защищается циклической контрольной суммой, которая непрерывно контролируется системой диагностики счетчиков.

Метрологические характеристики счетчиков напрямую зависят от калибровочных коэффициентов, которые записываются в память счетчиков на заводе-изготовителе на стадии калибровки. Калибровочные коэффициенты защищаются циклическими контрольными суммами, которые непрерывно контролируются системой диагностики счетчиков. Массивы калибровочных коэффициентов защищены OTP (One Time Programmable)-битом защиты записи и не доступны для изменения без вскрытия счетчиков.

При обнаружении ошибок контрольных сумм (КС) системой диагностики происходит запись события в статусный журнал счетчиков.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения. Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчика и измерительную информацию.

Версия метрологически значимой части ПО счетчиков может отображаться на ЖКИ при включении прибора.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FWM_ FM301
Номер версии (идентификационный номер) ПО	255.06 –X.X.XXX
Цифровой идентификатор ПО	00 00 AF 5A
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16
Примечание - Номер версии ПО состоит из трех полей: - первое поле - номер версии метрологически значимой части ПО (255.06); - второе поле – X.X.XXX- номер версии метрологически незначимой части ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4- Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности при измерении: - активной энергии прямого и обратного направления по: ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.22-2012 - реактивной энергии прямого и обратного направления по: ГОСТ 31819.23-2012	1 0,5S 1
Номинальное напряжение ($U_{ном}$), В	$3 \times (57,7-115)/(100-200)$ или $3 \times (120-230)/(208-400)$
Установленный рабочий диапазон напряжения	от 0,9 до 1,1 $U_{ном}$
Расширенный рабочий диапазон	от 0,8 до 1,2 $U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжения	от 0 до 1,2 $U_{ном}$
Базовый/максимальный ток для счетчиков непосредственного включения ($I_б/I_{макс}$), А	5/100
Номинальный/максимальный ток для счетчиков, включаемых через трансформатор ($I_{ном}/I_{макс}$), А	5/10
Номинальное значение частоты, Гц	50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения фазных, межфазных напряжений при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,2U_{ном}$, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения фазных токов, %: - для счетчиков непосредственного включения в диапазоне токов от $0,05I_б$ до $I_{макс}$ - для счетчиков трансформаторного включения в диапазоне токов от $0,02 I_{ном}$ до $I_{макс}$	$\pm [1+0,01(I_б/I_x-1)]$ $\pm [0,5+0,005(I_{ном}/I_x-1)]$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты сети в рабочем диапазоне частот от 47,5 до 52,5 Гц на периоде усреднения 10 минут, Гц	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении отклонения частоты на периоде усреднения 10 секунд в диапазоне измерений от 47,5 до 52,5 Гц, Гц	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении коэффициента несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности в диапазоне измерений от 1,0 до 5,0 %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении коэффициента активной мощности в каждой фазе и по сумме фаз в диапазоне от -1 до -0,5 и от 0,5 до 1 при значениях тока в диапазоне $0,2I_б \leq I \leq 1,2I_б$ и при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,2U_{ном}$, %	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током в диапазоне измерений от -180° до 180° при значениях тока в диапазоне $0,2I_б \leq I \leq 1,2I_б$ и при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,2U_{ном}$, °	$\pm 0,5$

Продолжение Таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями в диапазоне измерений от минус 180° до 180° при значениях тока в диапазоне $0,2I_6 \leq I \leq 1,2I_6$ и при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{ном.} \leq U \leq 1,2U_{ном.}$, °	±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности tgφ по каждой из трех фаз и сумме фаз в диапазоне от минус 5 до плюс 5 при значениях тока в диапазоне $0,2I_6 \leq I \leq 1,2I_6$ и при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{ном.} \leq U \leq 1,2U_{ном.}$	$\pm (0,05 + 0,022 \cdot \text{tg}\phi) $
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения электропитания в диапазоне измерений от 0 до +20 % $U_{ном.}$, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения электропитания в диапазоне измерений от 0 до -20 % $U_{ном.}$, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения электропитания при резервном питании в диапазоне измерений от 0 до -80 % $U_{ном.}$, %	±0,5
Стартовый ток (чувствительность) при измерении активной/реактивной энергии, А, не более: - для счетчиков непосредственного включения - для счетчиков, включаемых через трансформатор	0,02/0,02 0,005/0,01
Постоянная счетчика с $I_6 (I_{макс})=5(100)$ А, имп./кВт·ч [(имп./квар·ч)] - в основном режиме (А) - в режиме поверки (В)	500 16000
Постоянная счетчика с $I_{ном}(I_{макс})=5(10)$ А, имп./кВт·ч [(имп./квар·ч)] - в основном режиме (А) - в режиме поверки (В)	5000 160000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода часов реального времени, с/сут	±0,5
Максимальное число действующих тарифов	8

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность для вариантов исполнения с GSM модемом, В·А (Вт), не более: - по цепи напряжения; - по цепи тока.	5,0 (2,2) 0,1
Потребляемая мощность для вариантов исполнения без GSM модема, В·А (Вт), не более: - по цепи напряжения; - по цепи тока.	3,1(1,8) 0,1
Габаритные размеры счетчика для внутренней установки, мм, не более: - высота - ширина - длина	239 167 72,5

Продолжение Таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры счетчика для наружной установки, мм, не более:	
– высота	223
– ширина	170
– длина	67,7
Габаритные размеры терминала, мм, не более:	
– высота	108
– ширина	115
– длина	67,5
Масса счетчика внутренней установки, кг, не более	2
Масса счетчика наружной установки, кг, не более	1,9
Масса терминала, кг, не более	0,3
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от -40 до +70;
– относительная влажность при 30 °С, %	до 90;
– давление, кПа	от 70 до 106,7
Диапазон рабочих температур для терминала, °С	от - 10 до + 55
Срок сохранения информации при отключении питания, лет	40
Средняя наработка счетчика на отказ, ч	220000
Средний срок службы счетчика, лет	30

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель счетчиков методом офсетной печати или лазерной гравировки и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 6- Комплектность счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный интеллектуальный FM-301		1 шт.
Формуляр со знаком поверки	19812717.411152.007ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	19812717.411152.007РЭ	1 экз.
Методика поверки	19812717.411152.007РЭ1*	1 экз.
Описание работы с программой конфигурирования счетчиков FM	19812717.411152.007РЭ2*	1 экз.
Программа поверки счетчиков «Meter_Tools.exe»	19812717.00001-03*	1 экз.
Программа конфигурирования счетчиков «Meter_Config.exe»	19812717.00001-04*	1 экз.
Антенна Adactus ADA-0062- SMA **	-	1 шт.
Комплект монтажных частей**	19812717.411911.007	1 шт.
Пульт индикации СМТ-01**	19812717.468369.008	1 шт.
Коробка (групповая упаковка на 12 шт. счетчиков)	19812717.411915.002	1 шт.
Коробка (потребительская тара)	19812717.411915.001	1 шт.
* Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		
** Может не входить в состав комплекта поставки, по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе 19812717.411152.007РЭ «Счетчик электрической энергии трехфазный интеллектуальный Future Meter FM-301. Руководство по эксплуатации». Раздел 2. Описание счетчика и принципа его работы.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным интеллектуальным Future Meter FM-301

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

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

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики 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 26.51.63-007-19812717-2020 «Счетчики электрической энергии трехфазные интеллектуальные Future Meter FM-301. Технические условия»

