

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1938 от 20.08.2019 г.)

Счетчики электрической энергии трехфазные статические СТЭМ-300

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трёхфазные статические СТЭМ-300 предназначены для измерения активной и реактивной энергии 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

Принцип действия счетчиков СТЭМ-300 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).

Счетчики СТЭМ-300 являются измерительными приборами, построенными по принципу учёта информации, получаемой с импульсного выхода измерительной микросхемы.

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 реализуется с помощью интерфейсного контроллера, который мультиплексирует цифровые потоки между приемопередатчиком (UART) SoC и внешними интерфейсами счетчика, 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». Интерфейсный контроллер работает под управлением специализированного встроенного программного обеспечения, реализующего функциональность управления цифровыми интерфейсами и приема/передачи данных между интерфейсами, а также между каким-либо интерфейсом и SoC.

Счетчики электрической энергии трёхфазные статические СТЭМ-300 выпускаются в различных вариантах исполнения, которые отличаются классами точности, максимальными токами, номинальными напряжениями, постоянной счетчика, вариантом подключения к сети (непосредственного подключения или включаемых через трансформатор), типами интерфейсов связи (RS-485, RF; GSM), типом антенны и наличием резервного источника питания. Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 1.

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 счетчиках реализованы три протокола обмена: СПОДЭС; МЭК 60870-5; MPro.

Запись счетчика при его заказе и в конструкторской документации другой продукции состоит из наименования «Счётчик электрической трехфазный статический», условного обозначения счетчика из таблицы 1 и номера технических условий.

Пример записи счётчиков-«Счетчик электрической энергии трехфазный статический СТЭМ 300.153GSINU НШТВ.411152.001ТУ».

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.

Таблица 1-Варианты исполнения счетчиков

Условное обозначение счетчика СТЭМ-300	Вариант исполнения НШТВ.411152.000	Класс точности измерения активной/реактивной энергии	Номинальный или базовый/максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Интерфейсы			ТНП	РП		
					RS-485	GSM	RFID				
Счетчики непосредственного включения											
131	-	1/1	5/100	$3 \times (120-230)/(208-400)$							
131G	-01	1/1			*						
131N	-02	1/1						*			
131GN	-03	1/1			*		*				
131U	-04	1/1							*		
131GNU	-05	1/1			*		*		*		
Счетчики непосредственного включения по напряжению и трансформаторного включения по току											
153S	-06	0,5S/1	5/10	$3 \times (120-230)/(208-400)$	*						
153GS	-07	0,5S/1			*	*					
153SN	-08	0,5S/1						*			
153GSN	-09	0,5S/1			*	*		*			
153SU	-10	0,5S/1			*				*		
153GSU	-11	0,5S/1			*	*			*		
153SNU	-12	0,5S/1			*			*	*		
153GSNU	-13	0,5S/1			*	*		*	*		
153SIN	-14	0,5S/1			*		*	*			
153GSIN	-15	0,5S/1			*	*	*	*			
153SINU	-16	0,5S/1			*		*	*	*		
153GSINU	-17	0,5S/1			*	*	*	*	*		
155SU	-18	0,2S/0,5			*				*		
155GSU	-19	0,2S/0,5			*	*			*		
155SNU	-20	0,2S/0,5			*			*	*		
155GSNU	-21	0,2S/0,5			*	*		*	*		
155SINU	-22	0,2S/0,5			*		*	*	*		
155GSINU	-23	0,2S/0,5			*	*	*	*	*		
Счетчики трансформаторного включения по напряжению и по току											
253S	-24	0,5S/1			5/10	$3 \times (57,7-115)/(100-200)$	*				
253GS	-25	0,5S/1					*	*			
253SN	-26	0,5S/1								*	
253GSN	-27	0,5S/1					*	*		*	
253SU	-28	0,5S/1	*						*		
253GSU	-29	0,5S/1	*	*					*		

Продолжение таблицы 1

Условное обозначение счетчика СТЭМ-300	Вариант исполнения НШТВ. 411152. 000	Класс точности измерения активной/реактивной энергии	Номинальный или базовый/максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Интерфейсы			ТНП	РП	
					RS-485	GSM	RFID			
253SNU	-30	0,5S/1			*			*	*	
253GSNU	-31	0,5S/1			*	*		*	*	
253SIN	-32	0,5S/1			*		*	*		
253GSIN	-33	0,5S/1			*	*	*	*		
253SINU	-34	0,5S/1			*		*	*	*	
253GSINU	-35	0,5S/1			*	*	*	*	*	
255SU	-36	0,2S/0,5			*				*	
255GSU	-37	0,2S/0,5			*	*			*	
255SNU	-38	0,2S/0,5	5/10	3×(57,7-115)/ (100-200)	*			*	*	
255GSNU	-39	0,2S/0,5			*	*			*	*
255SINU	-40	0,2S/0,5			*		*		*	*
255GSINU	-41	0,2S/0,5			*	*	*		*	*

Примечания к таблице:
 - * означает наличие опции, пустое поле в таблице – отсутствие опции
 - базовыми моделями являются счетчики вариантов исполнения НШТВ.411152.000-05, НШТВ.411152.000-23, НШТВ.411152.000-41.

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 по зонам суток. Параметры тарификатора приведены в таблице 2:

Таблица 2-Параметры тарификатора

Наименование параметра	Значение
Количество тарифов (тарифных зон)	8 (Т1...Т8)
Количество суточных тарифных таблиц	16
Количество месячных тарифных таблиц	12
Количество перенесенных дней	40
Количество переключаемых тарифных зон в сутках	16
Дискретность задания времени переключения тарифной зоны, с	1
Количество типов дней	4

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 текущий месяц и на начало предыдущих 36 месяцев;
- 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;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на интервале с программируемым временем интегрирования в пределах от 1 мин. до 60 мин. на глубину 6000 записей;

- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало часа на глубину 125 суток.

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 четыре изолированных импульсных выхода, которые могут конфигурироваться для формирования импульсов телеметрии или поверки.

Функциональное назначение дискретных выходов приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Программируемые функции дискретных выходов

Конт.	Доступные функции									
	RS-485-1	RS-485-2	A+	A-	R+	R-	A	R	УН	CLK
17-18	*		*							
19-20		*		*			*			
21-22					*			*		*
23-24						*			*	

Примечание:

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+, A-, R+, R- - импульсные выходы активной и реактивной энергии прямого и обратного направления;

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

Допустимые комбинации функций на контактах 17...24:

- A+, A-, R+, R- телеметрия;
- A+, A-, R+, R- поверка;
- RS-485-1, RS-485-2, CLK, УН;
- RS-485-1, |A|, |R| телеметрия, УН;
- RS-485-1, |A|, |R| поверка, УН.

Выбор режима работы выходов осуществляется по команде, поступающей от внешнего компьютера по любому из интерфейсов.

В счетчике имеются два дискретных входа напряжением 24 В и два дискретных выхода напряжением 24 В, реализованных с помощью модуля ICM-3.0, который входит в комплект поставки по заказу потребителя.

Журналы

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

1. журнал событий, связанных с напряжением (количество записей 1024);
2. журнал событий, связанных с током (количество записей 500);
3. журнал событий, связанных с включением/выключением счетчика (количество записей 1000);
4. журнал событий программирования параметров счетчика (количество записей 1024);
5. журнал событий внешних воздействий (количество записей 500);

6. журнал коммуникационных событий (количество записей 500);
7. журнал событий контроля (количество записей 500);
8. журнал самодиагностики (количество записей 500);
9. журнал превышения реактивной мощности (количество записей 500);
10. журнал параметров качества энергии (количество записей 500);
11. журнал состояний входов/выходов (количество записей 500)
12. журнал коррекции времени (количество записей 500);
13. журнал событий ICM-3.0 (количество записей 500);
14. журнал событий коммуникационного модуля (количество записей 500).

Журналы по п.п. 1 - 12 хранятся в памяти прибора в течение всего срока службы счетчиков. Журналы по п.п.13-14 хранятся в памяти модуля в течение всего срока службы модуля и соответствующего ему счетчика.

Диагностика производится автоматически в процессе работы счетчика. В журнал записываются результаты самодиагностики измерительного и вычислительного блоков (события несоответствия контрольных сумм плат ПУ и МИ), таймера (событие сбоя даты/времени), блока памяти (событие несоответствия контрольной суммы калибровочных коэффициентов). Результаты диагностики блока питания записываются в журнал включения/выключения.

Устройство индикации

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

- накопленной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления по тарифам и по сумме;
- накопленной активной и реактивной энергии по модулю независимо от направления по тарифам и по сумме;
- даты и времени;
- действующего значения текущего напряжения по каждой из трех фаз;
- действующего значения текущего тока по каждой из трех фаз;
- частоты;
- текущей температуры (справочно);
- текущей активной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- текущей реактивной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- текущей полной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- коэффициент активной мощности (по каждой из трех фаз и по сумме);
- коэффициент реактивной мощности (по каждой из трех фаз и по сумме);
- действующего тарифа;
- состояния встроенной батареи;
- состояния встроенных модемов;
- состояния реле управления нагрузкой.

Счетчики 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.

Объем основных и вспомогательных параметров, выводимых на ЖКИ, а также длительность индикации, программируются через интерфейс.

Интерфейсы связи

Счётчики, в зависимости от варианта исполнения, обеспечивают обмен информацией через интерфейсы:

- оптопорт;
- один или два RS-485;
- Ethernet;
- GSM;
- RF.

Все счётчики имеют один интерфейс RS-485, интерфейс Ethernet и оптический порт.

Все интерфейсы и модемы счетчика равноприоритетны.

Скорость обмена информации при связи с ПУ по цифровым интерфейсам:

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

Счетчики с радиомодемом работают на частотах, выделенных по решению ГКРЧ

№ 7-20-03-001 от.07.05.2007 для устройств малого радиуса действия любого назначения с выходной мощностью передатчика, не требующей разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов.

Параметры радиомодема ближнего радиуса действия счетчиков:

1. Радиомодуль WI-FI 802.11 b/g/n:

- диапазон частот 2,4 или 5 ГГц;
- скорость передачи с различными типами модуляции: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, 54, 150 Мб/с;

- выходная мощность передатчика не более 100 мВт;

- чувствительность приемника минус 100 дБм;

- режимы работы: точка доступа, точка-точка.

Назначение: обеспечение передачи данных на удаленные устройства.

2. Радиомодуль связи с радиочастотными UHF метками ближнего поля EPC Gen2 в соответствии со стандартом ETSI EN302-208-1 V1.2.1 (RFID):

- диапазон частот 866,6-867,4 МГц;

- мощность передатчика не более 100 мВт;

- дальность связи с пассивной радиочастотной меткой – до 5 м.

Назначение: контроль состояния связанных с прибором RFID меток пломб.

GSM модем счетчиков соответствует параметрам:

Диапазон частот:

GSM/GPRS/EDGE: 900/1800МГц

UMTS/HSPA+: 900/2100МГц;

Выходная мощность:

GSM 900МГц: +33dBm (Class 4)

GSM 1800МГц: +30dBm (Class 1)

EDGE 900МГц: +27dBm (Class E2)

EDGE 1800МГц: +26dBm (Class E2)

UMTS 900/2100МГц: +24dBm (Class 3)

Счетчики в дистанционном режиме работы обеспечивают обмен информацией с компьютером. Счетчики обеспечивают возможность программирования от внешнего устройства через интерфейсы 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 конфигууратора.

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.

Конструктивно счётчики состоят из следующих узлов:

- кожуха;
- крышки клеммной колодки;
- клеммной колодки;
- печатного узла модуля интерфейсного;
- печатного узла платы управления;
- отсека батареи и СИМ-карты;
- отсека для установки дополнительных модулей.

Элемент питания находится в отсеке, расположенном в области зажимных клеммников под крышкой клеммной колодки. Отсек с элементом питания закрыт защитным кожухом, защищающим от случайных воздействий при обслуживании и монтаже счетчика, и недоступен без вскрытия пломбы энергоснабжающей организации. При исчерпании срока службы элемента питания до истечения межповерочного интервала, он подлежит замене без необходимости периодической поверки счетчика.

Кожух изготовлен из ударопрочного пластика, не поддерживающего горение, и образован корпусом, крышкой со щитком, изолятором клеммной колодки. Счетчики имеют прозрачную клеммную крышку. В счетчике имеется отсек для установки дополнительных модулей (коммуникационного модуля связи или модуля ИСМ-3.0) с возможностью пломбировки.

Для счетчиков в неразборном корпусе установлены четыре дополнительные детали, препятствующие вскрытию корпуса. При попытке открыть крышку неразборного корпуса повреждается целостность одной из дополнительных деталей, что явно укажет на попытку вскрытия прибора.

Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа в счетчике предусмотрена установка пломб 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.

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.

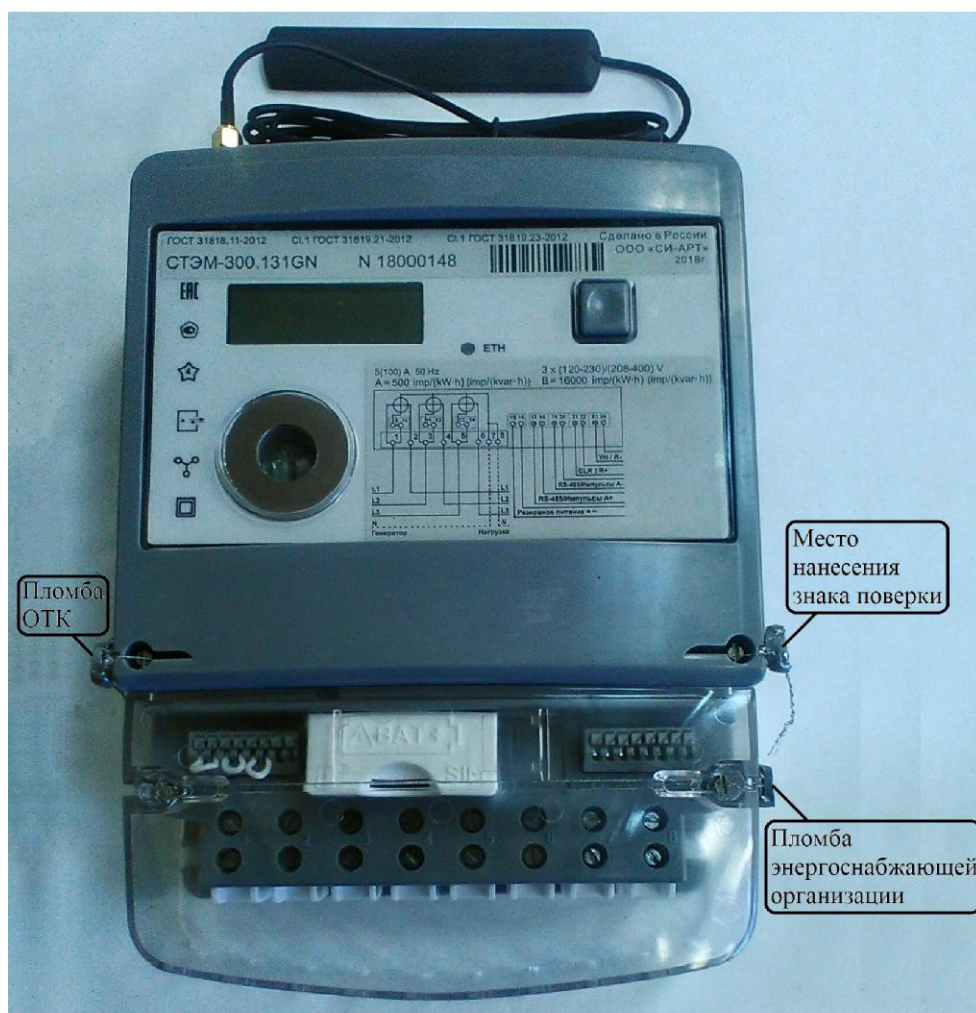


Рисунок 1 – Общий вид счетчика с внешней антенной, схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки.

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 ОТР (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 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FWM_СТЭМ-300
Номер версии (идентификационный номер) ПО	76 03-XX.XX.XXX.XX-X.X.XXX
Цифровой идентификатор ПО	00 00 CA 30
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16
Примечание - Номер версии ПО состоит из трех полей: - первое поле - номер версии метрологически значимой части ПО (76 03); - второе поле – XX.XX.XXX.XX- номер версии метрологически не значимой части ПО (ВПО МИ); - третье поле – X.X.XXX - номер версии метрологически не значимой части ПО (ВПО ПУ).	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5- 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 НШТВ.411152.001ТУ	1 0,2S или 0,5S 1 0,5
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 ($I_b/I_{макс}$), А	5/100
Номинальный/максимальный ток для счетчиков, включаемых через трансформатор ($I_{ном}/I_{макс}$), А	5/10

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение частоты, Гц	50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения электропитания при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2U_{\text{НОМ}}$, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения фазных токов, %: - для счетчиков непосредственного включения в диапазоне токов от $0,05I_{\text{б}}$ до $I_{\text{макс}}$ - для счетчиков трансформаторного включения в диапазоне токов от $0,02 I_{\text{НОМ}}$ до $I_{\text{макс}}$	$\pm [1+0,01(I_{\text{б}}/I_{\text{x}}-1)]$ $\pm [0,5+0,005(I_{\text{НОМ}}/I_{\text{x}}-1)]$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты сети в рабочем диапазоне частот от 42,5 до 57,5 Гц, Гц	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении глубины провала напряжения при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 0,9U_{\text{НОМ}}$, %	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении длительности провала напряжения в диапазоне измерений от 0,04 до 60 с при работе от резервного питания, с.	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении длительности перенапряжения в диапазоне измерений от 0,04 до 60 с, с.	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении коэффициента несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности в диапазоне измерений от 1,0 до 5, %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении текущих значений кратковременной дозы фликера в диапазоне измерений от 0,4 до 4 при колебаниях напряжения формы меандра, %	± 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении коэффициента 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 $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ и при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2U_{\text{НОМ}}$, %	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током в диапазоне измерений от -180° до $+180^\circ$ при значениях тока в диапазоне $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ и при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2U_{\text{НОМ}}$, °	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности в диапазоне от -5 до +5 при значениях тока в диапазоне $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ и при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2U_{\text{НОМ}}$	$\pm (0,05+0,022 \text{tg}\varphi)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения электропитания в диапазоне измерений от 0 до +20 % $U_{\text{НОМ}}$, %	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения электропитания в диапазоне измерений от 0 до -20 % $U_{ном}$ при отсутствии в счетчике опции резервного питания, % Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения электропитания в диапазоне измерений от 0 до -80 % $U_{ном}$ при наличии в счетчике опции резервного питания, %	±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 или 0,005/0,005
Постоянная счетчика с $I_b (I_{макс})=5(100)$ А, имп./кВт·ч [(имп./квар·ч)] - в основном режиме (А) - в режиме поверки (В) Постоянная счетчика с $I_{ном}(I_{макс})=5(10)$ А, имп./кВт·ч [(имп./квар·ч)] - в основном режиме (А) - в режиме поверки (В)	500 16000 5000 160000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода часов реального времени, с/сут	±0,5
Максимальное число действующих тарифов	8

Таблица 6 – 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 Потребляемая мощность для вариантов исполнения без GSM модема, В·А (Вт), не более: - по цепи напряжения - по цепи тока	5(2,3) 0,1 3,1(1,8) 0,1
Габаритные размеры счетчика, мм, не более: – высота – ширина – длина	236 170 72,5
Масса, кг, не более	1,6
Установленный диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +70
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 и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 7- Комплектность счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный статический СТЭМ-300		1 шт.
Формуляр со знаком поверки	НШТВ.411152.001ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	НШТВ.411152.001РЭ	1 экз.
Методика поверки	НШТВ.411152.001РЭ1*	1 экз.
Описание работы с программой конфигурирования счетчиков СТЭМ	НШТВ.411152.001РЭ2*	1 экз.
Программа поверки и проверки функционирования счетчиков СТЭМ «Meter_Tools.exe»	НШТВ.00001-01*	1 экз.
Программа конфигурирования счетчиков СТЭМ «Meter_Config.exe»	НШТВ.00001-02*	1 экз.
Антенна Adactus ADA-0062- SMA-M **	-	1 шт.
Модуль ICM-3.0***	-	1 шт.
Ящик	НШТВ.321324.001	1 шт.
Коробка	НШТВ.323229.001	1 шт.
Коробка (потребительская тара)	НШТВ.735391.001	1 шт.
* Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		
** Входит в комплект поставки для вариантов исполнения, в условное обозначение которых входит буква G.		
*** Поставляется по отдельному заказу.		

Поверка

осуществляется по документу НШТВ.411152.001РЭ1 «Счетчик электрической энергии трехфазный статический СТЭМ-300. Руководство по эксплуатации. Приложение В с изменением №1. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 24 июня 2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.551-2013.

Установка поверочная универсальная УППУ–МЭ 3.1К, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 39138-08.

Частотомер электронно-счетный АК ИП 5102/1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 57319-14.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на счетчик давлением на навесную или мастичную пломбу, расположенную в месте винтового крепления крышки к корпусу счетчика.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным статическим СТЭМ-300

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»

НШТВ.411152.001 ТУ Счетчики электрической энергии трехфазные статические
СТЭМ-300 Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СИ-АРТ» (ООО «СИ-АРТ»)

ИНН 5262347256

Адрес: 603057, г. Нижний Новгород, ул. Нартова, д. 2В

Юридический адрес: 603081, г. Нижний Новгород, ул. Нартова, д. 2 Литера Т, офис 1

Телефон: (831) 21-62-888

E-mail: si-art.nn@yandex.ru; 89107991628@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»

(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Телефон 8-800-200-22-14

Web-сайт: www.nncsm.ru

E-mail: mail@nncsm.ru

Регистрационный номер 30011-13 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.