

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301»

#### **Назначение средства измерений**

Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301» (далее – счетчики), предназначены для измерения активной или активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направлений, фазных напряжений и токов в трехфазных трех- и, или четырехпроводных цепях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц в условиях умеренного климата.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия счетчиков заключается в преобразовании входных напряжений и токов сигнально-цифровым процессором в цифровые коды и их последующей обработке микроконтроллером. Микроконтроллер реализует измерительные алгоритмы и управляет работой всех узлов счетчика.

Счетчики предназначены для подключения к сети переменного тока через измерительные трансформаторы тока или непосредственно.

Структурная схема условного обозначения модификаций счетчиков представлена на рисунках 1 - 4.

Счетчики имеют модификации в зависимости от значения номинального напряжения, номинального (базового) тока, класса точности при измерении активной энергии, типа цифрового интерфейса связи, наличия функции измерения фазных значений напряжения и тока с нормируемыми метрологическими характеристиками, возможности подключения внешнего резервного источника питания, количества телеметрических выходов, типа измеряемой энергии, подсветки индикатора, предельного рабочего температурного диапазона и возможности установки дополнительных функций.

Счетчики имеют основной и дополнительный пароли, аппаратную блокировку, обеспечивающие защиту от несанкционированного перепрограммирования счетчика в условиях эксплуатации.

Счетчики обеспечивают ведение в энергонезависимой памяти архива ошибок, архива состояния сети и архива корректировок.

Конструктивно счетчики имеют оптоэлектронный импульсный и оптический испытательные выходы, а также возможность установки модуля мониторинга и управления нагрузкой и модуля учета потерь. Счетчики имеют возможность установки дополнительных интерфейсов связи: RS-232 (до 2 шт.) и (или) RS-485 (до 2 шт.) и (или) радиомодуля или GSM/GPRS-модема или Ethernet.

Область применения: промышленные предприятия, объекты коммунального хозяйства; как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.

Внешний вид счетчиков, место пломбирования приведен на рисунке 5.

«Гран-Электро СС-301	X	X	X	X	X	X	(	X	X	X	X	)	X	X	X	X	-	X
Тип счетчика																		
Номинальный, базовый (максимальный) ток, А:																		
трансформаторное включение:																		
- 1 (1,5)	1																	
- 5 (7,5)	5																	
непосредственное включение:																		
- 5 (40)	5																	
- 10 (80)	10																	
- 10 (100)	20																	
Тип интерфейса связи:																		
- оптический и RS-232	0																	
- оптический и RS-485	1																	
- оптический и M-BUS	2																	
- оптический	3																	
Номинальное напряжение, В:																		
- 3x57,7/100																		
- 3x127/220	/Y																	
- 3x230/400 <sup>1)</sup>	/U																	
Класс точности по активной энергии:																		
- 0,5S																		
- 0,2S	/0																	
- 1	/1																	
Измерение напряжений и токов с нормируемыми метрологическими характеристиками:																		
- погрешность не нормируется																		
- погрешность измерения $U \pm 0,5 \%$ и $I \pm 0,5 \%$	/M																	
- погрешность измерения $U \pm 0,5 \%$ и $I \pm 1 \%$	/M1																	
Диапазон предельных рабочих температур:																		
- от минус 25 °С до 55 °С («стандартный»)																		
- от минус 40 °С до 70 °С («расширенный»)	/P																	
Телеметрические выходы:																		
- отсутствуют																		
- 2 импульсных выхода	2i																	
- 4 импульсных выхода	4i																	
Количество тарифов:																		
- 8 тарифов																		
- 4 тарифа	4T																	
Типы измеряемой энергии и мощности:																		
- активная и реактивная по двум направлениям																		
- активная по двум направлениям	A2																	
- активная по одному направлению	A1																	
Тип дисплея:																		
- дисплей с подсветкой и нижней рабочей температурой минус 25 °С	L																	
- дисплей с подсветкой и нижней рабочей температурой минус 40 °С	L+																	

Рисунок 2

<sup>1)</sup> Схема подключения только четырехпроводная.

«Гран-Электро СС-301 - X . X X X X X X ( X X X X )

	X	X	X	X	-	X
Тип корпуса:						
- с возможностью установки батареи питания без вскрытия корпуса и возможностью установки дополнительных интерфейсов	K					
Дополнительные опции:						
- дополнительные опции отсутствуют						
- внешний резервный источник питания		W				
- наличие модуля мониторинга и управления нагрузкой			C			
- наличие модуля учета потерь				F		
- дополнительный интерфейс						рисунок 2

Рисунок 2 – Структурная схема условного обозначения счетчиков (продолжение)

CC-301-X.XXXXXX(XXXX)KXXX	X	X	X
Обозначение в соответствии с рисунком 1			
Дополнительный интерфейс 1:			
- отсутствует			
- интерфейс RS-232	RS232		
- интерфейс RS-485	RS485		
Дополнительный интерфейс 2:			
- отсутствует			
- интерфейс RS-232		RS232	
- интерфейс RS-485		RS485	
Радиомодуль (частота 868 МГц):			
- отсутствует			
- радиомодуль с внутренней антенной <sup>1)</sup>		RF	
- радиомодуль с внешней антенной <sup>2)</sup>		RFext	
- радиомодуль с внешней активной антенной, где XX – длина кабеля антенны в метрах (максимум 100 м);		RFA	XX
- радиомодуль с внешней активной антенной с увеличенной дальностью покрытия <sup>3)</sup> , где XX – длина кабеля антенны в метрах (максимум 100 м)		RFB	XX

<sup>1)</sup> Данная конфигурация счетчика предусмотрена для установки вне экранированных пространств, дальность покрытия до 100 м.

<sup>2)</sup> Дальность покрытия до 100 м.

<sup>3)</sup> Применяется для счетчиков, расположенных в труднодоступных для прохождения радиоволн помещениях, дальность покрытия для данного вида антенн от 100 до 150 метров от точки расположения выносной антенны.

Рисунок 3 – Структурная схема условного обозначения дополнительных интерфейсов счетчиков. Вариант исполнения с радио- и проводными интерфейсами

CC-301-X.XXXXXX(XXXX)KXXXX	X	X	X
Обозначение в соответствии с рисунком 1			
Дополнительный интерфейс:			
- отсутствует			
- GSM-модем (CSD)	GSM		
- GSM-модем, (CSD + SMS)	SMS		
- GSM/GPRS-модем (CSD + SMS + GPRS)	GPRS		
- Ethernet	NET		
Функция маршрутизации:			
- отсутствует			
- функция маршрутизации транзит данных через счетчик, оснащенный GSM-модемом или модулем Ethernet, на другие счетчики объединенные в сеть		TX	
Питание GSM-модема:			
- от внешнего источника			EP
- от внутреннего источника			BP

Рисунок 4 – Структурная схема условного обозначения дополнительных интерфейсов счетчиков. Вариант исполнения с GSM/GPRS-модемом или интерфейсом Ethernet

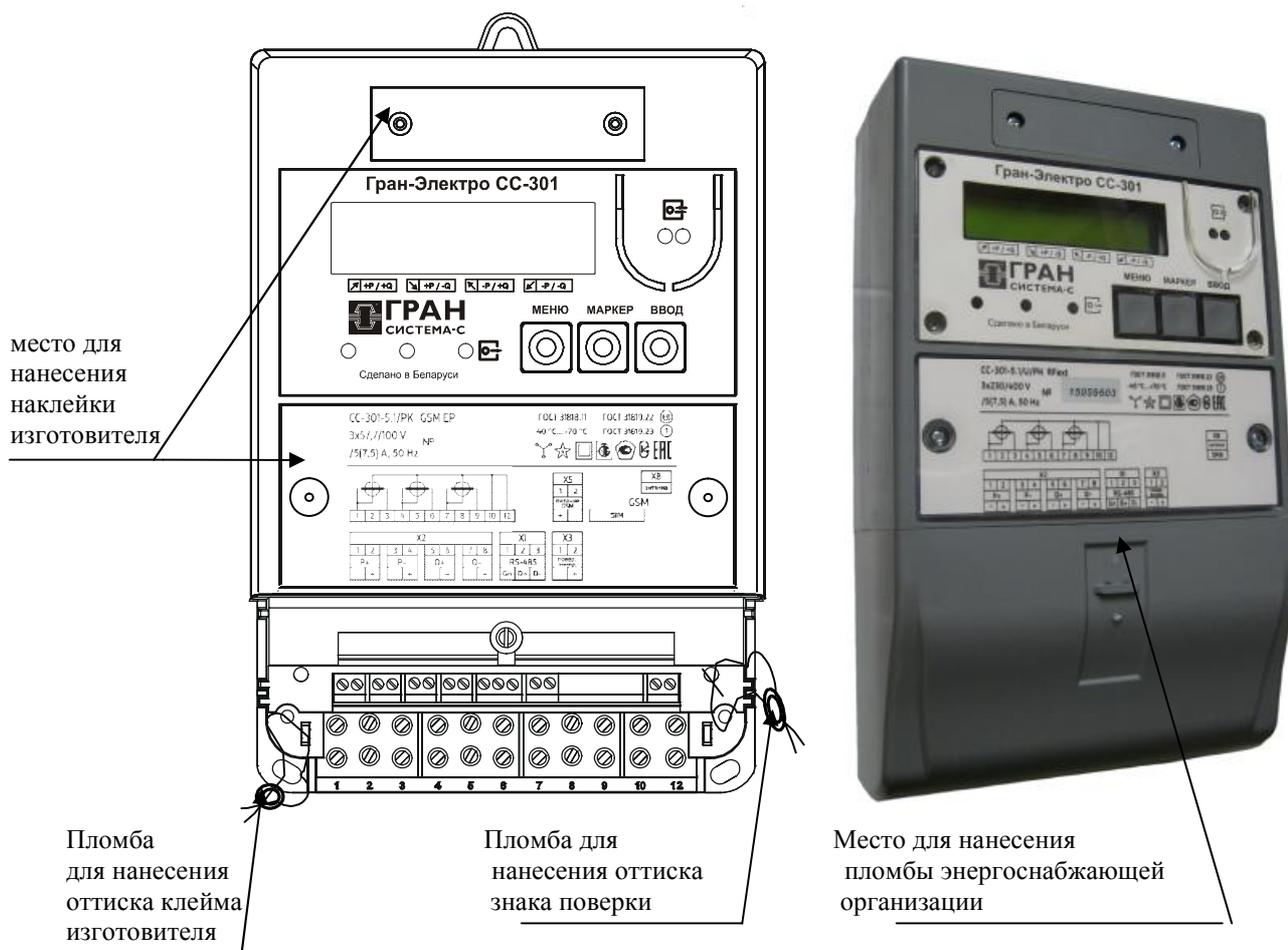


Рисунок 5 – Внешний вид счетчика и места пломбирования счетчика

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) счетчиков имеет структуру с разделением на метрологически значимую и метрологически незначимую части. ПО во внутренней памяти микроконтроллера защищается контрольной суммой и контролируется системой диагностики счетчика.

Встраиваемое ПО (прошивка) записывается в микроконтроллер на стадии производства счетчика. Защита от копирования ПО осуществляется на аппаратном уровне: вычитывание памяти программ и памяти данных невозможно. Конечный пользователь не имеет доступа к изменению системных параметров (калибровочные коэффициенты, алгоритмы работы устройства и т.д.). Для защиты несанкционированного изменения настроечных параметров устройства в ПО используется система авторизации пользователя (пароль).

Характеристики программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВУ.СИФП.00033-03
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.XX
Цифровой идентификатор ПО	CRC 32

Уровень защиты программного обеспечения и основных данных измерения энергопотребления от непреднамеренных и преднамеренных изменений- «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значение
Класс точности: - для активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 - для активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 - для реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,2S или 0,5S; 1; 1
Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	3×57,7/100 3×127/220 3×230/400
Номинальный ток для счетчиков трансформаторного включения $I_{ном}$ , А	1 или 5
Базовый ток для счетчиков непосредственного включения $I_б$ , А	5 или 10
Максимальный ток $I_{макс}$ , А: - для счетчиков трансформаторного включения - для счетчиков непосредственного включения	1,5· $I_{ном}$ ; 8· $I_б$ или 10· $I_б$
Установленный рабочий диапазон напряжений, В	от 0,9· $U_{ном}$ до 1,10· $U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	от 0,8· $U_{ном}$ до 1,15· $U_{ном}$
Стартовый ток при $U_{ном}$ и $\cos \varphi=1$ : - для класса точности 0,2S и 0,5S - для класса точности 1 трансформаторного включения - для класса точности 1 непосредственного включения	0,001· $I_{ном}$ ; 0,002· $I_{ном}$ ; 0,004· $I_б$
Частота сети, Гц	50±2,5
Абсолютная основная погрешность суточного хода часов реального времени, не более, с/суток	±1

Продолжение таблицы 2.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения напряжения переменного тока для счетчиков модификации «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХ/М(/М1)Х(ХХХХ)ХХХХ-ХХ-Х»	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении напряжения переменного тока для счетчиков модификации «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХ/М(/М1)Х(ХХХХ)ХХХХ-ХХ-Х», %	$\pm 0,5$
Диапазон измерения силы переменного тока для счетчиков модификации «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХ/М(/М1)Х(ХХХХ)ХХХХ-ХХ-Х»	от $0,05 I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении силы переменного тока, %, для счетчиков модификаций: - «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХ/МХ(ХХХХ)ХХХХ-ХХ-Х» - «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХ/М1Х(ХХХХ)ХХХХ-ХХ-Х»	$\pm 0,5$ ; $\pm 1,0$
Количество тарифов	от 1 до 8
Количество тарифных зон	от 1 до 48
Количество тарифных сезонов	12
Интервал усреднения мощности, мин	3 и 30 или 3 и 15
Глубина хранения срезов энергии, дней: - при 30 мин интервале усреднения - при 15 мин интервале усреднения	60; 30
Глубина хранения значений приращения энергии в целом и с разбивкой по 4 или 8 тарифам: - за сутки; - за месяц; - за год.	за текущие и 30 предыдущих за текущий и 23 предыдущих за текущий и 7 предыдущих
Глубина хранения значений максимальной мощности за месяц (при 30 мин интервале усреднения) в целом и с разбивкой по 4 или 8 тарифам	за текущий и 23 предыдущих
Глубина хранения значений накопленной энергии в целом и с разбивкой по 4 или 8 тарифам: - на начало суток; - на начало месяца; - на начало года	всех дней текущего месяца; текущего и 11 предыдущих месяцев; текущего года и 7 предыдущих лет
Время хранения информации при отключении питания	в течение срока службы
Корректировка времени за год, мин.	не более 30
Сохранение работоспособности таймера при отключении сетевого питания, лет, не менее	8
Мощность, потребляемая параллельной цепью, - полная, ВА, не более - активная, Вт, не более	10,0 2,0
Полная мощность, потребляемая последовательной цепью, ВА, не более	0,5
Оптоэлектронный импульсный (телеметрический) выход	до 4

Окончание таблицы 2.

Наименование характеристики	Значение
Оптический интерфейс	по ГОСТ Р МЭК 61107-2001
Цифровые основные интерфейсы связи	RS-232 или RS-485 или M-BUS
Дополнительные цифровые интерфейсы связи (по заказу)	RS-232; RS-485; радио; GSM; GPRS; Ethernet
Максимальное значение постоянной счетчика в имп./(кВт·ч) или имп./(кварч) в режиме «Телеметрия» в зависимости от модификации	от 1600 до 250 000
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.091-2002	II
Установленный рабочий диапазон температур, °С	от -25 до +55
Предельный рабочий диапазон температур, °С, для счетчиков модификаций: - «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ(ХХХХ)ХХХХ-ХХ-Х» - «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ/Р(ХХХХ)ХХХХ-ХХ-Х»	от -25 до +55; от -40 до +70
Относительная влажность в рабочих условиях, %	до 95 при температуре +30 °С
Предельный диапазон температур хранения и транспортирования, °С, для счетчиков модификаций: - «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ(ХХХХ)ХХХХ-ХХ-Х» - «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ/Р(ХХХХ)ХХХХ-ХХ-Х»	от -25 до +70; от -40 до +70
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-96	IP51, категория 2
Категория размещения по ГОСТ 15150-69	2
Средний срок службы, лет	24
Средняя наработка на отказ, ч	150000
Установленная безотказная наработка, ч, не менее	3500
Габаритные размеры счетчика с крышкой зажимной коробки, мм, не более	320×182×90
Масса, кг, не более	2,0

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом и на переднюю панель счетчика методом лазерной гравировки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Счетчик электрической энергии переменного тока статический «Гран-Электро СС-301»	1
Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Паспорт	1
Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Руководство по эксплуатации	1*
МП.МН 1008-2001 Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Методика поверки	1*

Окончание таблицы 3

Наименование	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301».	1*
Инструкция оператора по работе с последовательным каналом связи	
Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Руководство по мониторингу параметров	1*
Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Руководство по модулю расширения «Модем GSM»	1*
Счетчик электрической энергии переменного тока статический «Гран-Электро СС-301». Руководство по модулю расширения «Ethernet»	1*
Программа сервиса электросчетчика «Гран-Электро СС-301» (программа для считывания данных)	1*
Программа для параметризации счетчиков «Гран-Электро СС-301»	1*
Упаковка	1
* Определяется договором на поставку.	

### Поверка

осуществляется по документу МП. МН 1008-2001 «Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Методика поверки», утвержденному БелГИМ в июне 2001 года.

Основные средства поверки::

- установка автоматическая многофункциональная для поверки счетчиков электрической энергии SJJ-1 (Регистрационный № 37404-08);
- универсальная пробойная установка УПУ-10 (Регистрационный № 58589-14);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-88 (Регистрационный № 35904-07).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерения приведены в руководстве по эксплуатации «Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Руководство по эксплуатации». СИФП 60.00.000 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии переменного тока статическим «Гран-Электро СС-301»

ГОСТ 31818.11-2012 (МЭК 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 (МЭК 62053-21:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.22-2012 (МЭК 62053-22:2003) 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 (МЭК 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

ГОСТ Р МЭК 61107-2001 Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными

ТУ РБ 100832277.001-2001 Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Технические условия

**Изготовитель**

Научно-производственное общество с ограниченной ответственностью  
«Гран-Система-С» (НП ООО «Гран-Система-С»)  
г. Минск, ул. Ф. Скорины, 54а  
Тел./факс (10-375) 17-265-82-03  
E-mail: [info@strumen.com](mailto:info@strumen.com)

**Экспертиза проведена**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.