

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ 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 и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направлений, фазных напряжений и токов в трехфазных трех- или четырехпроводных цепях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц.

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.

Формирование обозначения модификаций счетчиков представлено на рисунке 1.

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 и предельного рабочего температурного диапазона.

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

Счетчики отображают на дисплее параметры и данные, перечень которых приведен в таблице 1. Счетчики обеспечивают возможность считывания и записи через цифровые интерфейсы и оптический порт параметров и данных, приведенных в таблице 1.

Перечень и обозначение основных модификаций счетчиков в зависимости от значений номинального напряжения и тока, наличия и типа цифрового интерфейса связи, класса точности при измерении активной энергии приведены в таблице 2.

Внешний вид счетчиков «Гран-Электро СС-301» и места пломбирования энергопоставляющей организацией приведены на рисунках 2 и 3.

Схема пломбирования счетчиков от несанкционированного доступа к элементам счетчика с указанием места нанесения знака поверки приведена на рисунках 4 и 5.

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

СС-301	5	0	/U	/I	/M1	/P	(4i				L+	K	W
Тип счетчика													
Номинальный (максимальный) ток, А													
1(1,5)	1												
5(7,5), 5(40)*	5												
10(80)*	10												
Наличие и тип интерфейса связи													
RS-232C	0												
RS-485	1												
M-BUS	2												
Отсутствует	3												
Номинальное напряжение, В													
3x57,7/100			пробел										
3x127/220			/Y										
3x230/400 **			/U										
Класс точности по активной энергии													
0,5S			пробел										
0,2S			/0										
1			/1										
Измерение напряжений и токов с нормируемыми метрологическими характеристиками													
Функция отсутствует			пробел										
Погрешность измерения U 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 плюс 55 °С			пробел										
от минус 40 °С до плюс 70 °С			/P										
Телеметрические выходы													
отсутствуют			пробел										
2 импульсных выхода							2i						
4 импульсных выхода							4i						
Количество тарифов													
8 тарифов			пробел										
4 тарифа							4T						
Типы измеряемой энергии и мощности													
Активная и реактивная по двум направлениям			пробел										
Активная по двум направлениям							A2						
Активная по одному направлению							A1						
Дополнительные опции													
Дополнительные опции отсутствуют			пробел										
Дисплей с подсветкой и нижней рабочей температурой минус 25 °С			L										
Дисплей с подсветкой и нижней рабочей температурой минус 40 °С			L+										
Тип корпуса с возможностью установки батареи питания											K		
Внешний резервный источник питания***												W	

* - для счетчиков непосредственного включения;

** - схема подключения только четырехпроводная;

***- только для исполнения 57/100 В.

Рисунок 1 - Схема обозначения исполнений счетчиков

Таблица 1

Наименование параметра, данных	Тип операции с параметрами и данными		
	вывод на дисплей	считывание через последовательный порт	запись через последовательный порт
1 Суммарная накопленная энергия ¹⁾	+	+	
2 Приращение энергии за день, за месяц, за год ¹⁾	+	+	
3 Значение накопленной энергии на начало суток, на начало месяца, на начало года ¹⁾	+	+	
4 Средняя мощность 3 мин за текущий и 10 предыдущих периодов интегрирования	+	+	
5 Средняя мощность 30 мин за текущий и предыдущий период интегрирования	+	+	
6 Максимум мощности за месяц ¹⁾	+	+	
7 Мгновенная активная мощность (по 3 фазам)	+	+	
8 Мгновенная реактивная мощность (по 3 фазам)	+	+	
9 Напряжение (по 3 фазам)	+	+	
10 Ток (по 3 фазам)	+	+	
11 Коэффициент мощности cosφ (по 3 фазам)	+	+	
12 Частота сети	+	+	
13 Архив событий состояния фаз (32 события)	+	+	
14 Архив событий состояния прибора (32 события)	+	+	
15 Архив событий коррекций (32 события)	+	+	
16 Тип прибора	+	+	
17 Серийный номер счетчика	+	+	
18 Дата выпуска прибора	+	+	
19 Версия программы	+	+	
20 Сетевой адрес прибора	+	+	+ ³⁾
21 Идентификационный код (ID) пользователя	+	+	+ ²⁾
22 Параметры интерфейса связи	+	+	+ ³⁾
23 Параметры телеметрических выходов	+	+	+ ²⁾
24 Коэффициент трансформации тока	+	+	+ ²⁾
25 Коэффициент трансформации напряжения	+	+	+ ²⁾
26 Дата и время перехода на летний сезон	+	+	+ ²⁾
27 Дата и время перехода на зимний сезон	+	+	+ ²⁾
28 Календарь выходных дней	+	+	+ ²⁾
29 Тарифное расписание для рабочих дней	+	+	+ ²⁾
30 Тарифное расписание для выходных дней	+	+	+ ²⁾
31 Текущая дата и время	+	+	+ ²⁾
32 Разряд батареи	+	+	
33 Текущий квадрант	+	+	
34 Текущие тарифы	+	+	
35 Единица измерения параметра, формат числа и число знаков после запятой		+	+ ²⁾
36 Профиль нагрузки за последние 60 (120) дней		+	
37 Маска параметров выводимых на дисплей		+	+ ³⁾
38 Пароль			+ ³⁾

Примечания:

1 Знак «+» указывает, что данный параметр доступен для выполнения операции.

2 Параметры, отмеченные:

1) – имеют значение «всего» и с разбивкой по 8 тарифам;

2) – указывает, что для выполнения операции необходимо указать основной пароль;

3) – указывает, что для выполнения операции необходимо указать основной или дополнительный пароль

Таблица 2

Условное обозначение счетчика	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Наличие и тип интерфейса связи	Класс точности по активной энергии
Гран-Электро СС-301-1.0/0	3x57,7/100	1,0	RS-232C	0,2S
Гран-Электро СС-301-1.1/0	3x57,7/100	1,0	RS-485	0,2S
Гран-Электро СС-301-1.3/0	3x57,7/100	1,0	отсутствует	0,2S
Гран-Электро СС-301-5.0/0	3x57,7/100	5,0	RS-232C	0,2S
Гран-Электро СС-301-5.1/0	3x57,7/100	5,0	RS-485	0,2S
Гран-Электро СС-301-5.3/0	3x57,7/100	5,0	отсутствует	0,2S
Гран-Электро СС-301-1.0	3x57,7/100	1,0	RS-232C	0,5S
Гран-Электро СС-301-1.1	3x57,7/100	1,0	RS-485	0,5S
Гран-Электро СС-301-1.3	3x57,7/100	1,0	отсутствует	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.0	3x57,7/100	5,0	RS-232C	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.1	3x57,7/100	5,0	RS-485	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.3	3x57,7/100	5,0	отсутствует	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.0/Y	3x127/220	5,0	RS-232C	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.1/Y	3x127/220	5,0	RS-485	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.3/Y	3x127/220	5,0	отсутствует	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.0/U	3x230/400	5,0	RS-232C	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.1/U	3x230/400	5,0	RS-485	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.2/U	3x230/400	5,0	M-BUS	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.3/U	3x230/400	5,0	отсутствует	0,5S
Гран-Электро СС-301-5.0/1	3x57,7/100	5,0	RS-232C	1
Гран-Электро СС-301-5.1/1	3x57,7/100	5,0	RS-485	1
Гран-Электро СС-301-5.3/1	3x57,7/100	5,0	отсутствует	1
Гран-Электро СС-301-5.0/Y/1	3x127/220	5,0	RS-232C	1
Гран-Электро СС-301-5.1/Y/1	3x127/220	5,0	RS-485	1
Гран-Электро СС-301-5.3/Y/1	3x127/220	5,0	отсутствует	1
Гран-Электро СС-301-5.0/U/1	3x230/400	5,0	RS-232C	1
Гран-Электро СС-301-5.1/U/1	3x230/400	5,0	RS-485	1
Гран-Электро СС-301-5.2/U/1	3x230/400	5,0	M-BUS	1
Гран-Электро СС-301-5.3/U/1	3x230/400	5,0	отсутствует	1
Гран-Электро СС-301-10.0/U/1	3x230/400	10,0	RS-232C	1
Гран-Электро СС-301-10.1/U/1	3x230/400	10,0	RS-485	1
Гран-Электро СС-301-10.2/U/1	3x230/400	10,0	M-BUS	1
Гран-Электро СС-301-10.3/U/1	3x230/400	10,0	отсутствует	1

Примечание - При наличии дополнительных функции и «расширенного» температурного диапазона в обозначение счетчика в конце добавляется обозначение в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 2 – Внешний вид счетчиков электрической энергии модификации «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ» и место пломбирования энергоснабжающей организации



Рисунок 3 – Внешний вид счетчиков электрической энергии модификации «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ(К)» и место пломбирования энергоснабжающей организации

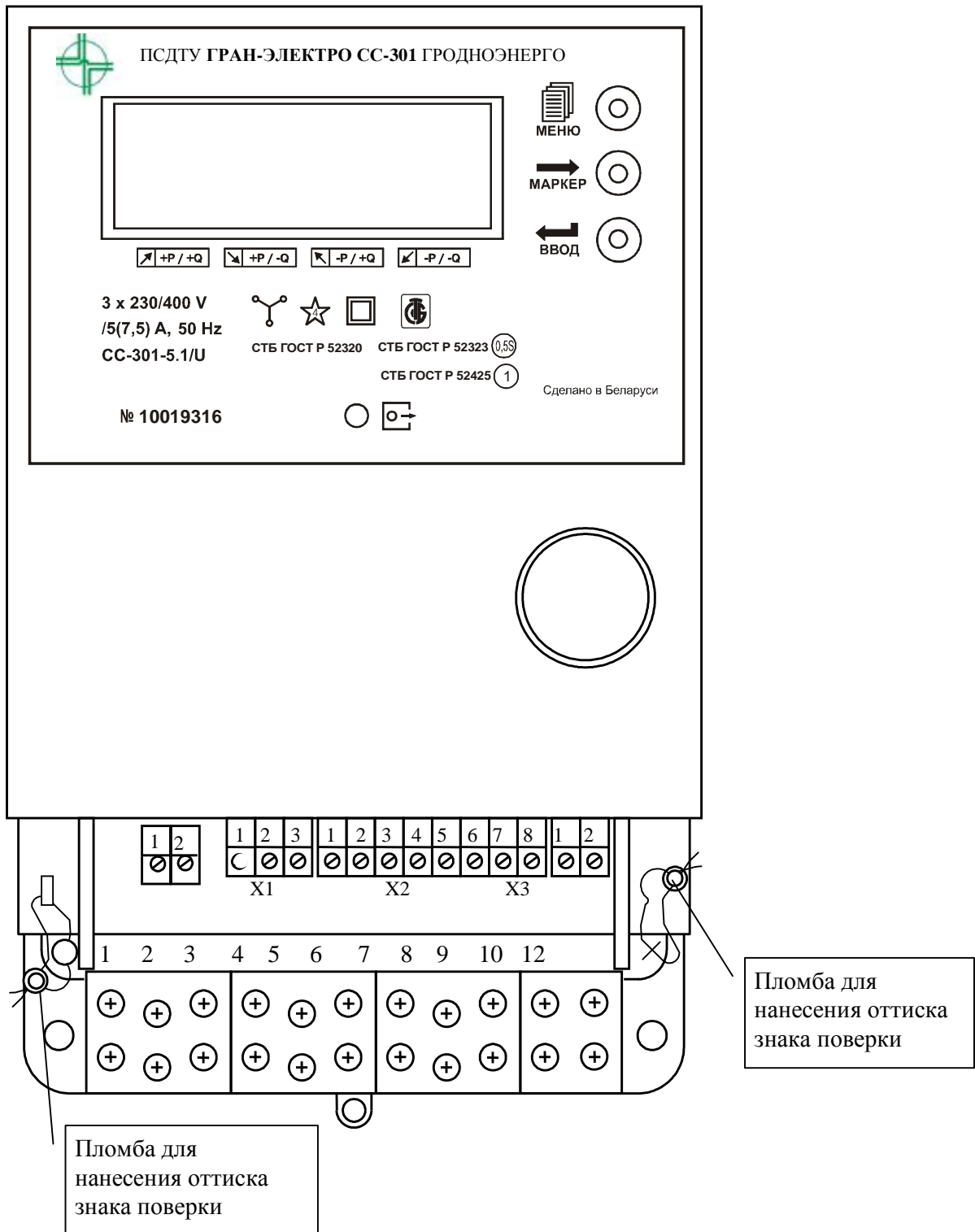


Рисунок 4 – Места клеймения и пломбирования счетчика «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ»

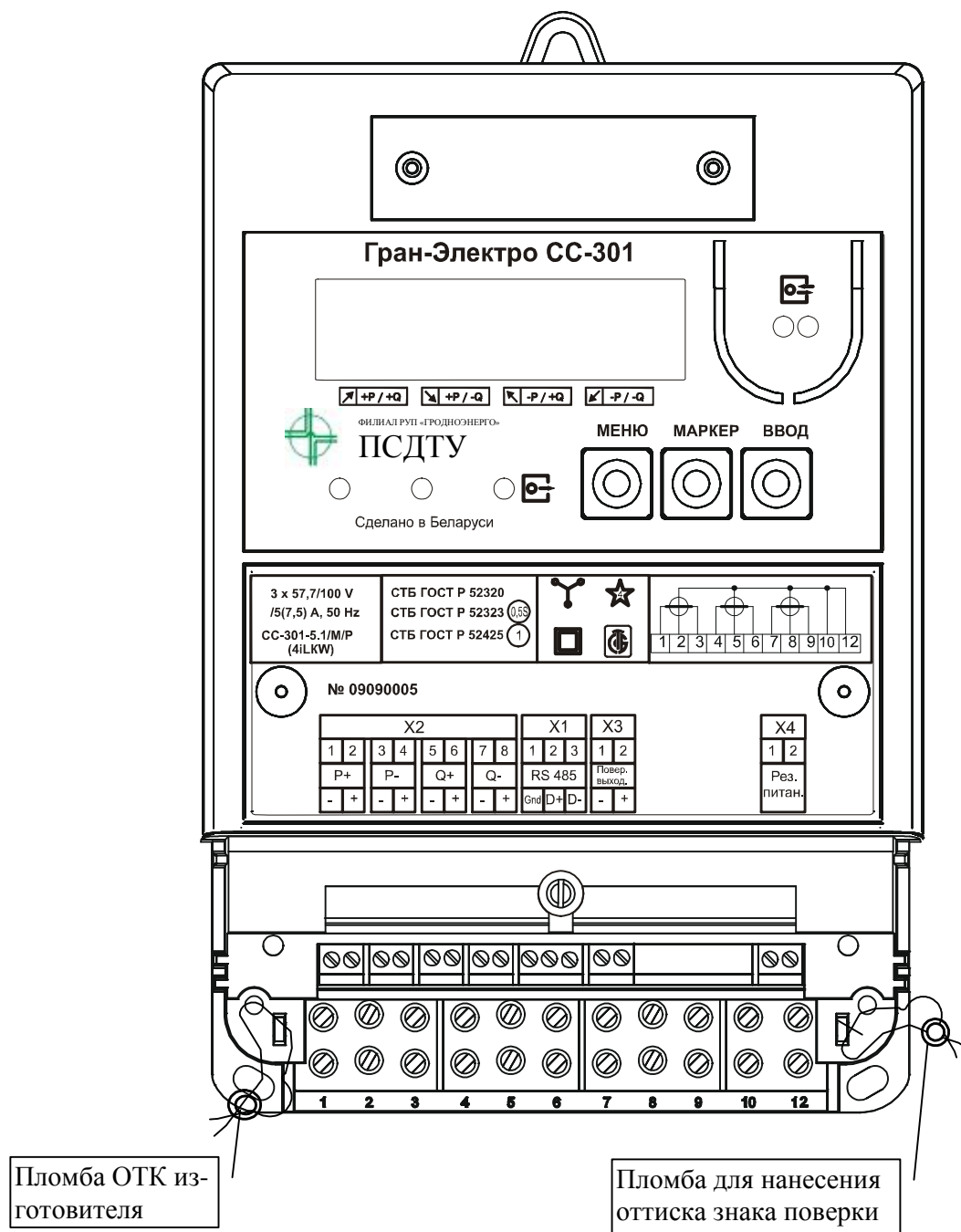


Рисунок 5 – Места клеймения и пломбирования счетчика «Гран-Электро СС-301»

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 3.

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
FW_CC301_329.txt	ВУ.СИФП.00033-03	3.XX	-	Арифметическая сумма

Программное обеспечение защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологически значимая часть программного обеспечения размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе изготовления. Доступ к программе микроконтроллера исключен конструкцией аппаратной части прибора. Внесение изменений в данные, содержащие результаты измерений функционально невозможно. Модификация программного обеспечения возможна в сервисных центрах фирмы-изготовителя.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики счетчиков указаны в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение параметра
Класс точности: - для активной энергии по ГОСТ Р 52323-2005 - для активной энергии по ГОСТ Р 52322-2005 - для реактивной энергии по ГОСТ Р 52425-2005	0,2S или 0,5S 1 1
Номинальное напряжение ($U_{\text{номин}}$), В	3×57,7/100, или 3×127/220, или 3×230/400
Номинальный ток для счетчиков трансформаторного включения ($I_{\text{ном}}$), А	1 или 5
Базовый ток для счетчиков непосредственного включения ($I_б$), А	5 или 10
Максимальный ток ($I_{\text{макс}}$), - для счетчиков трансформаторного включения; - для счетчиков непосредственного включения	1,5· $I_{\text{ном}}$ 8· $I_б$ или 10· $I_б$
Установленный рабочий диапазон напряжений, В	от 0,9 до 1,10· $U_{\text{ном}}$
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	от 0,8 до 1,15· $U_{\text{ном}}$
Стартовый ток при $U_{\text{ном}}$ 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· $I_{\text{ном}}$ 0,002· $I_{\text{ном}}$ 0,004· $I_б$
Частота сети, Гц	50±2,5
Суточный ход встроенных часов, с, не более	±1
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 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 8 тарифам	за текущий и 23 предыдущих

Наименование характеристики	Значение параметра
Глубина хранения значений накопленной энергии в целом и с разбивкой по 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
Защита от несанкционированного перепрограммирования счетчика	программная (пароли) и аппаратная (установлена крышка зажимов и ключ на плате)
Архивы событий	- архив ошибок; - архив состояния сети; - архив корректировок
Диапазон измерения напряжения переменного тока для модификации «Гран-Электро СС-301-Х.Х Х /М»	$0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерения силы переменного тока для модификации «Гран-Электро СС-301-Х.Х Х /М»	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы переменного тока, %	$\pm 0,5$ или $\pm 1,0$
Мощность, потребляемая параллельной цепью, - полная, В·А, не более - активная, Вт, не более	10,0 2,0
Полная мощность, потребляемая последовательной цепью, В·А, не более	0,5
Интерфейсы связи: - цифровой (в зависимости от модификации); - оптический	RS-232C или RS-485, или M-BUS по МЭК 61107
Телеметрические выходы	4 оптоэлектронных импульсных выходов
Испытательные выходы	оптоэлектронный импульсный и оптический
Максимальное значение постоянной счетчика в имп/кВт·ч или имп/квар·ч в режиме «Телеметрия» в зависимости от модификации: - $U_{\text{ном}} 57,7 \text{ В}$, $I_{\text{ном}} (I_{\text{макс}}) 1 (5) \text{ А}$ - $U_{\text{ном}} 57,7 \text{ В}$, $I_{\text{ном}} (I_{\text{макс}}) 5 (7,5) \text{ А}$ - $U_{\text{ном}} 127 \text{ В}$, $I_{\text{ном}} (I_{\text{макс}}) 5 (7,5) \text{ А}$ - $U_{\text{ном}} 127$, $I_6 (I_{\text{макс}}) 5 (40) \text{ А}$ - $U_{\text{ном}} 127$, $I_6 (I_{\text{макс}}) 10 (80) \text{ А}$ - $U_{\text{ном}} 230 \text{ В}$, $I_{\text{ном}} (I_{\text{макс}}) 5 (7,5) \text{ А}$ - $U_{\text{ном}} 230$, $I_6 (I_{\text{макс}}) 5 (40) \text{ А}$ - $U_{\text{ном}} 230$, $I_6 (I_{\text{макс}}) 10 (80) \text{ А}$	250000 50000 25000 5000 2500 20000 4000 2000

Наименование характеристики	Значение параметра
Минимальная длительность импульса t_{ON} и t_{OF} для импульсного испытательного выхода, мс	30
Установленный рабочий диапазон температур, °С	от минус 25 до 55
Предельный рабочий диапазон температур, °С: - для модификации счетчика «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ» - для модификации счетчика «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХ/Р»	от минус 25 до 55 от минус 40 до 70
Относительная влажность в рабочих условиях, %	до 95 при температуре 30 °С
Предельный диапазон температур хранения и транспортирования, °С: - для модификации счетчика «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ» - для модификации счетчика «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХ/Р»	от минус 25 до 70 от минус 40 до 70
Категория размещения по ГОСТ 15150-69	2
Средний срок службы до первого капитального ремонта, лет, не менее	24
Установленный срок службы, лет, не менее	24
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150 000
Установленная безотказная наработка, ч, не менее	3500
Габаритные размеры счетчика с крышкой зажимной коробки, мм, не более - для модификации счетчика «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ» - для модификации счетчика «Гран-Электро СС-301-Х.ХХХХ (К)»	340; 180; 80 320; 180; 90
Масса, кг, не более	2,0
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.091-2002	II
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 51, категория 2

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом, на переднюю панель счетчика - методом сеткографии.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчика должен соответствовать таблице 5.

Таблица 5

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

Наименование	Количество
Счетчик электрической энергии переменного тока статический «Гран-Электро СС-301». Инструкция оператора по работе с последовательным каналом связи	1*
Программа считывания данных «WMU1»	1*
Упаковка	1
Примечание: * - определяется договором на поставку	

Проверка

осуществляется по документу «Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Методика поверки. МП.МН 1008-2001» утвержденному Республиканским Унитарным предприятием Белорусский Государственный институт метрологии в июле 2001 года.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

1. Установка для поверки счетчиков активной электрической энергии ЦУ7009 с трехфазным ваттметр-счетчик эталонным ЦЭ7008:

- предел допускаемого значения основной относительной погрешности измерения активной энергии/мощности $\pm 0,05\%$, реактивной энергии/мощности $\pm 0,1\%$;
- предел допускаемого значения основной приведенной погрешности измерения напряжения и силы тока $\pm 0,1\%$;
- предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз $\pm 1^\circ$;

- предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения частоты $\pm 0,01$ Гц;

- номинальные напряжения 57,7; 100; 230; 400 В;
- номинальные токи 0,05; 0,25; 1; 5; 10; 50; 100* А;

2. Универсальная пробойная установка УПУ-1М, выходное напряжение - постоянное и переменное в диапазонах: от 0 до 1кВ; от 0 до 3кВ; от 0 до 10кВ;

3. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57:

- диапазон измеряемых частот 0,1 – 300 МГц;
- погрешность измерения $1,5 \times 10^{-7}$ Гц;

4. Мегаомметр Еб-16:

- диапазон измеряемых сопротивлений 2 Ом-200 Мом;
- пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm 1,5$ % от длины рабочей части шкалы.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений счетчиков приведена в СТРЭ 31.00.000 РЭ «Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Руководство по эксплуатации».

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

ГОСТ Р 52320-2007 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».

ГОСТ Р 52322-2007 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2».

ГОСТ Р 52323-2007 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425-2007 «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 управлении нагрузкой. Прямой локальный обмен данными».
ТУ РБ 100832277.001-2001 «Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран-Электро СС-301». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций;
- выполнение государственных учётных операций.

Изготовитель

Филиал РУП «Гродноэнерго» – предприятие средств диспетчерского и технологического управления.

Республика Беларусь, 230025, г. Гродно, ул. Молодежная, 2.
Тел. +375 152 79 26 60, +375 152 79 26 67, факс +375 152 79 26 99.
E-mail: psdtu@energo.grodno.by.

Экспертиза проведена

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: office@vniims.ru.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«_____» _____ 2012 г.
МП