

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии однофазные электронные «ВЕКТОР-100»

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные электронные «ВЕКТОР-100» (далее – счетчики) предназначены для измерения и учета активной или активной и реактивной энергии в однофазных цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчика основан на измерении и математической обработке сигналов тока и напряжения с последующим вычислением параметров потребления электрической энергии и передаче этой информации в счетный механизм.

Счетчик состоит из преобразователей тока и напряжения, процессора цифровых сигналов, микропроцессорного тарифного модуля и жидкокристаллического индикатора (далее ЖКИ), которые размещены в корпусе счетчика. Постоянная перепрограммируемая память (EEPROM) сохраняет накопленные данные при выключенном питании счетчика. Работа встроенных часов при выключенном питании обеспечивается литиевой батареей.

Все счетчики имеют светодиодные и телеметрические выходы для поверки, а также основные интерфейсы, типы которых представлены в таблице 1. Счетчики могут оснащаться также дополнительными интерфейсами связи, типы которых представлены в таблице 2, иметь программируемые релейные выходы для включения/отключения внешних устройств.

Таблица 1

Типы основных интерфейсов	Условное обозначение
Без основных интерфейсов	C0
Оптопорт	C1
Оптопорт и 20 мА «токовая петля»	C2
Оптопорт и RS485	C3
Оптопорт, RS485 и M-Bus (18 мА)	C6
Оптопорт, RS485 и M-Bus (36 мА)	C7
Оптопорт и M-Bus (36 мА)	C8

Таблица 2

Типы дополнительных интерфейсов	Условное обозначение
Токовая петля	E1
RS232	E2
M-Bus (18 мА)	E3
RS485	E4
M-Bus (36 мА)	E5
PLC модем интегрированный	E6
GSM/GPRS	E7
Радиоинтерфейс	E8

Корпус счетчика состоит из цоколя, кожуха, крышки колодки зажимов, может иметь отсек для батареи, который пломбируется отдельно. Крышка колодки зажимов имеет две модификации, одна из которых служит для размещения дополнительного интерфейса (модема).

Структура условного обозначения счетчиков приведена в таблице 3.

Таблица 3

V100	___	___	___	XXX	BX	PX	CX	EX	QX	K	L
											Подсветка ЖКИ
											Наличие встроенного реле отключения нагрузки
											Наличие импульсных выходов (Q) и их количество (X)
											Обозначение типа дополнительного интерфейса (в соответствии с таблицей 2)
											Обозначение типа основных интерфейсов (в соответствии с таблицей 1)
											Резервный источник питания: P1 – ионистор; P2 – батарея под кожухом счетчика; P3 – батарея в отдельном отсеке; P4 – P1+P3; P5 – P1+P2
											Функции пломбируемой кнопки: B1- окончание периода учета; B2 – разблокировка связи при параметризации; B4 – B1+B2
											Номинальное напряжение, В
											Базовый/максимальный ток, А
											Количество и тип измерительных элементов: S – шунт; T – трансформатор тока; ST – шунт и трансформатор тока (трансформатор тока в нулевом проводе)
											Тип измеряемой энергии и класс точности: A1 – активная, класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 A1R2 – активная и реактивная, класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23
											Обозначение типа: «ВЕКТОР-100»

Отсутствие символа в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции у счетчика

Фотографии счетчиков и места опломбирования представлены на рисунках 1 и 2



Рисунок 1. Счетчик ВЕКТОР-100 со стандартной крышкой колодки зажимов



Рисунок 2 Счетчик ВЕКТОР-100 с крышкой колодки зажимов для размещения модема
Позиция 1 - пломбы с оттиском знака поверки; позиция 2 - пломбы с оттиском знака энергоснабжающей организации.

Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчиков состоит из встроенного программного обеспечения (ВПО) и прикладной программы. Программа ВПО записывается в энергонезависимую память программ SoC (англ. System-on-Chip) микроконтроллера на этапе производства счётчиков. ВПО логически разделено на метрологически значимую часть программного обеспечения и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть (МЗЧ) не может быть изменена через внешние порты счётчика. МЗЧ выполняет функции управления режимами работы измерительного аналого-цифрового преобразователя, математической обработки измерительной информации, а также функции загрузки, проверки и активации метрологически незначимой части ВПО. После записи программы МЗЧ в микроконтроллере устанавливается бит защиты, предотвращающий считывание или изменение программы. Доступ к МЗЧ возможен только после удаления пломбы поверителя и разборки корпуса.

Метрологически незначимая часть (МНЧ) встроенного программного обеспечения может быть изменена через внешние порты счётчика. МНЧ выполняет функции управления тарифами и выходными устройствами, накопления и представления данных учёта. МНЧ защищена от преднамеренного изменения такими средствами:

а) обновление МНЧ возможно через внешние порты счётчика только при связи по уровню 2 «Оператор», которая защищена паролем;

б) загрузка МНЧ ведётся только шифрованными пакетами;

в) метрологически значимая часть проверяет контрольную сумму каждой строки МНЧ, а также контрольную сумму в целом, и активирует МНЧ только в том случае, если контрольные суммы сходятся.

Обмен данными с внешними устройствами, в зависимости от исполнения счётчика, осуществляется через интерфейсы:

- оптический порт;
- проводные интерфейсы: R232, RS485, PLC-модем;
- беспроводные интерфейсы: GSM-модем, радиointерфейс.

Считывание данных и программирование счётчиков производится с помощью внешних устройств и прикладной программы (ПП), которая предназначена для связи счётчика с ПК. Метрологически значимых функций эта прикладная программа не выполняет.

Идентификационные данные ВПО счётчиков указаны в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	B946.100.000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	L2203b1B405-4T
Цифровой идентификатор ПО	CRC16

Уровень защиты программного обеспечения счётчика «ВЕКТОР-100» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «высокому» в соответствии Р 50.2.077-2014.

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

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 5

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики
Класс точности при учете активной энергии	1 (по ГОСТ 31819.21-2012)
Класс точности при учете реактивной энергии	1 или 2 (по ГОСТ 31819.23-2012)
Базовое значение тока (I_6), А	5; 10
Максимальное значение тока ($I_{\text{макс}}$), А	60; 80; 100; 120
Номинальное значение фазного напряжения ($U_{\text{ном}}$), В	100; 127; 220; 230
Чувствительность (стартовый ток) в % от I_6 :	
- при учете активной энергии	0,4
- при учете реактивной энергии	0,5
Постоянная счетчика, имп/кВт·ч, имп/квар·ч	от 50 до 150000
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Пределы основной абсолютной погрешности хода часов во включенном состоянии счетчика при нормальной температуре, с/сутки, не более	$\pm 0,5$
Полная (активная) мощность, потребляемая в цепи напряжения счётчика, В·А (Вт), не более	1,5 (0,75)
При наличии модема (PLC, GSM/GPRS) дополнительная потребляемая полная (активная) мощность, В·А (Вт), не более	10 (1,5)
Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,5
Максимальное количество тарифов	4
Масса счётчика, кг, не более	0,6
Габаритные размеры (высота x ширина x глубина), мм, не более:	201 x 131 x 81
Средняя наработка счётчика на отказ, часов	150000
Средний срок службы счётчика до капитального ремонта, лет	30 лет.

Условия применения:

Рабочий диапазон температур, °С от минус 40 до плюс 70

Относительная влажность воздуха, не более 95% при 30 °С

Атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на щиток счётчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 6

Таблица 6

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
Счётчик электрической энергии однофазный электронный «ВЕКТОР-100» в потребительской таре		1
В 946.100.000 ПС	Паспорт	1
В 946.100.000 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
Прикладные программы пользователя GamaLink*		1
В 946.100.000 ПМ*	Методика поверки	1
* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом В946.100.000 ПМ «Счетчики электрической энергии однофазные электронные «ВЕКТОР-100». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в ноябре 2014 г.

Основное оборудование для поверки:

– установка для поверки счетчиков электрической энергии УППУ МЭ 3.1КМ-С (класс точности 0,1; диапазон фазных напряжений от 0,1 до 580В; диапазон токов от 0,025А до 100А), госреестр №57346-14.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации В 946.100.000 РЭ «Счетчик электрической энергии однофазный электронный «ВЕКТОР-100».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии однофазным электронным «ВЕКТОР-100»

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

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

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

МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 25 А в диапазоне частот от 20 до $1 \cdot 10^6$ Гц;

ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц;

ГОСТ 8.551-86 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот 40 – 20000 Гц;

ТУ 4228-100-94633680-2014 «Счетчики электрической энергии однофазные электронные ВЕКТОР-100».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании;
- выполнение государственных учетных операций и учете количества энергетических ресурсов.

Изготовитель

ООО «Петербургский завод измерительных приборов» (ООО «СПб ЗИП»), г. Санкт-Петербург
Адрес: 198216, Россия, г. Санкт-Петербург, Ленинский проспект, д. 139
Телефон/факс: 8 (812) 603-29-40, E-mail: spbzip@bk.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19.
тел./факс 251-76-01/713-01-14 e-mail: info@vniim.ru .
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «_____» _____ 2015 г