

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» декабря 2024 г. № 2938

Регистрационный № 94016-24

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф610Э

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф610Э (далее счетчики) предназначены для измерений и учета электрической энергии в режиме потребления (прямом) или в режиме потребления и возврата (прямом и реверсивном) на электроподвижном составе железных дорог и городского транспорта, на тяговых и зарядных станциях, других объектах, использующих постоянный ток.

Описание средства измерений

К настоящему типу счетчиков в зависимости от области применения и требований заказчика относятся следующие модификации: СКВТ-Ф610Э K01, СКВТ-Ф610Э K02 (для подвижного состава железных дорог и тяговых подстанций), СКВТ-Ф610Э K03, СКВТ-Ф610Э K04 (для городского электрического транспорта и потребностей метро), СКВТ-Ф610Э DIN02, СКВТ-Ф610Э DIN04 (для зарядных станций, с возможностью установки на DIN-рейку), СКВТ-Ф610Э K05 (без ЖКИ). Все модификации счетчиков данного типа выполнены на основе тождественного измерительного блока, имеют одинаковую элементную базу, одинаковые метрологические характеристики и отличаются типом корпуса.

Принцип работы счетчиков основан на операциях преобразования нескольких аналоговых сигналов, пропорциональных токам и напряжению измеряемых сетей, в цифровую форму с последующим вычислением текущей мощности и преобразованием результата измерения в последовательность импульсов, количество которых пропорционально потребленной или обратной мощности, а так же отображения результатов учета энергии на дисплее, накопления в энергонезависимой памяти данных о мощности, прямой и обратной энергии, измеренной на интервалах времени и передачи измеренных данных в канал связи через последовательный интерфейс. Измерения по требованию заказчика могут производиться по одному или двум каналам тока (в модификации СКВТ-Ф610Э DIN02 не предусмотрен второй канал связи).

Счетчики состоят из измерительного блока на базе микроконтроллера, делителя высокого напряжения, блоков питания и жидкокристаллического дисплея (далее-ЖКИ).

Счетчики производят измерения совместно с наружными взаимозаменяемыми шунтами или другими взаимозаменяемыми датчиками тока, со встроенным делителем напряжения или внешними взаимозаменяемыми датчиками напряжения.

Структура условного обозначения исполнений счетчиков:

СКВТ – Ф610Э - X – X – X – X – X – X – X – X – X

Вариант корпуса: K01; K02; K03; K04;
K05; DIN02; DIN04.

Вариант ЖКИ: Ж1; Ж2; Ж3; Ж4;
Ж0 – без ЖКИ

Питание счетчика:
БУП – через БУП от измеряемой сети;
АС/DC; – от источника переменного или
постоянного тока напряжением 24 - 230В;
/DC – от источника постоянного тока;
где (**/**) значение напряжения в В.

Режим учета энергии:
П - режим потребления;
ПВ - режим потребления и возврата;

Подключение счетчика через наружный шунт:
НШ75 - с номинальным падением напряжения 75мВ
НШ150 - с номинальным падением напряжения 150мВ
Подключение счетчика через измерительный
преобразователь: запись в поле условного обозначения в
не производится. Второй канал, записывается через
дробь.

Наличие интерфейса или модема:
485 – с интерфейсом RS485 (протокол ГОСТ 10287-83);
MB - с интерфейсом RS485 (протокол ModBus RTU);
CAN - со встроенным интерфейсом CAN;
Eth - со встроенным интерфейсом Ethernet;
R – с радиомодемом;
GSM/GPS–модем с каналами GPRS или CSD.

Номинальное значение напряжения В: 100; 250; 600; 800; 1500;
3000.

Номинальное значение силы постоянного тока А: 5; 50; 100; 150;
300; 500; 750; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 7500.
Второй канал, записывается через дробь.

Класс точности при измерении энергии: - 1,0; 0,5; 0,2.

Функционально счетчики могут отличаться:

- по классу точности 1, 0,5 или 0,2;
- по номинальному напряжению и току;
- по типу датчиков тока и напряжения;
- по наличию ЖКИ
- по способу питания: от внешнего источника питания (вспомогательной сети) или от измерительной сети через балластное устройство питания (далее – БУП);
- по режиму учета энергии (режим «Потребление» или «Потребление и возврат»);
- по количеству каналов учета энергии;
- по типу интерфейса и протоколу передачи данных;
- по наличию встроенных или внешних устройств дистанционной передачи и регистрации данных.

Пример обозначения счетчика постоянного тока СКВТ-Ф610Э, модификации СКВТ-Ф610Э К03, класса 0,5 с номинальным значением силы тока 300А; номинальным напряжением 600В, со встроенным интерфейсом RS485, коммуникационным протоколом ModBus, предназначенным для работы с шунтом 75мВ; в режиме учета потребление; питанием счетчика от вспомогательной сети переменного или постоянного тока напряжением от 24В до 230В; изготовленным с ЖКИ Ж1, в корпусе К03.

СКВТ-Ф610Э - 0,5-300А-600В-МВ-НШ75-П-АС/DC-Ж1-К03.

Информация о производителе, заводском номере, местах установки знаков поверки и установки знака утверждения типа расположена на лицевой панели счетчика. Информация на лицевой панели наносится офсетной печатью для щитка и лазером для корпуса счетчика.

Знак поверки наносится в виде оттиска клейма поверителя на пломбу корпуса счетчика или в виде пломбы наклейки для корпуса DIN02. Заводской номер наносится на маркировочную наклейку, любым технологическим способом в виде цифрового кода, а на корпус счетчика DIN02 - лазером.

Общие виды счетчиков по модификациям и места их пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1-7.

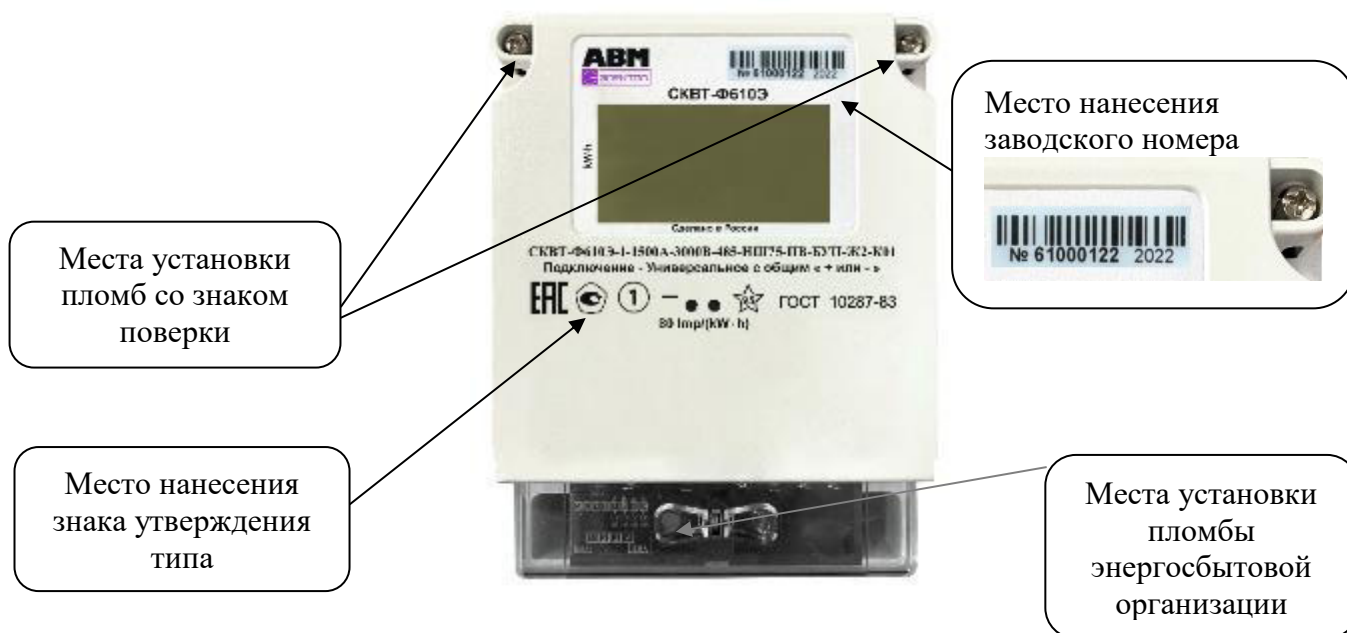


Рисунок 1 – Общий вид счетчика СКВТ-Ф610Э в корпусе К01



Рисунок 2 – Общий вид счетчика СКБТ-Φ610Э в корпусе К02

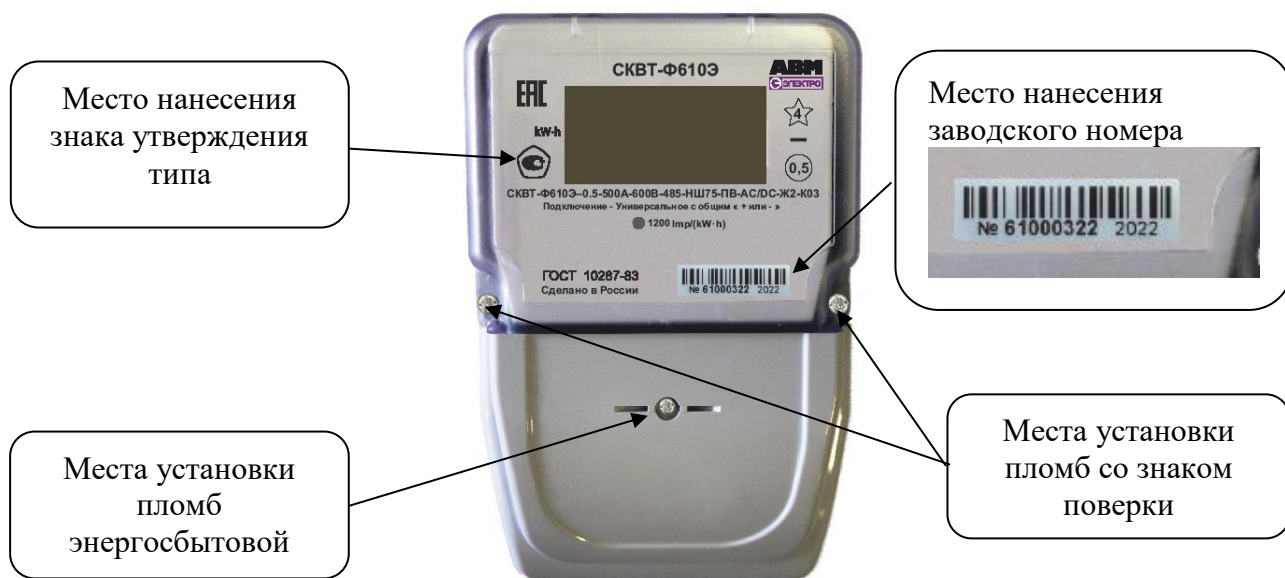


Рисунок 3 – Общий вид счетчика СКБТ-Φ610Э в корпусе К03

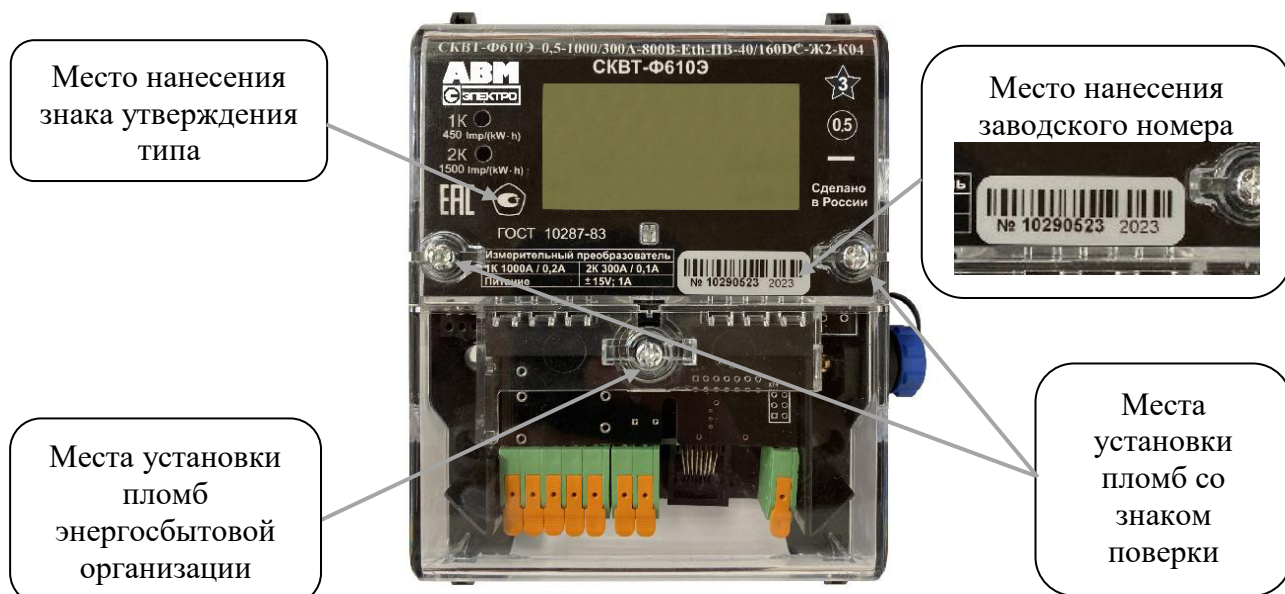


Рисунок 4 – Общий вид счетчика SKBT-Φ610Э в корпусе K04

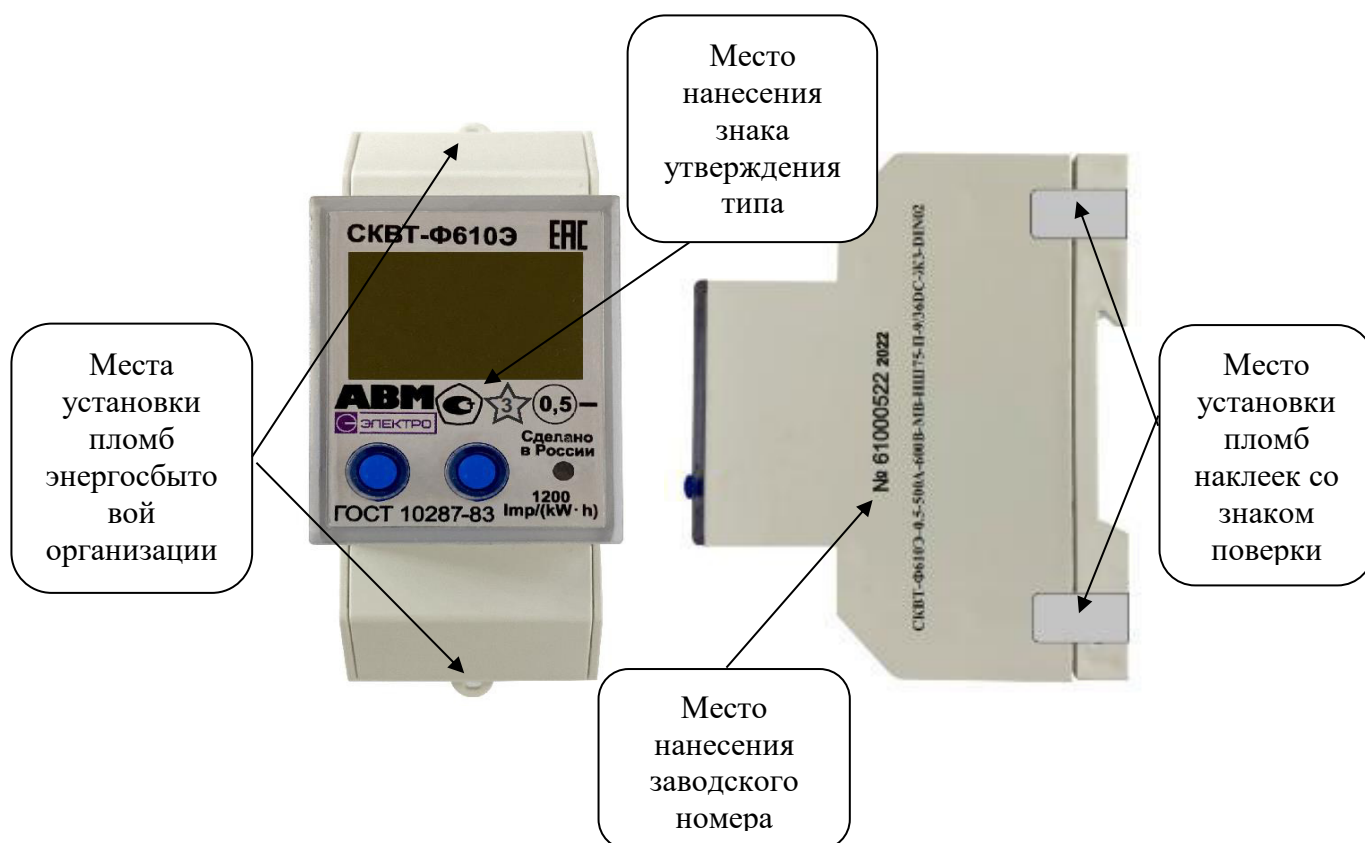


Рисунок 5 – Общий вид счетчика SKBT-Φ610Э в корпусе DIN02

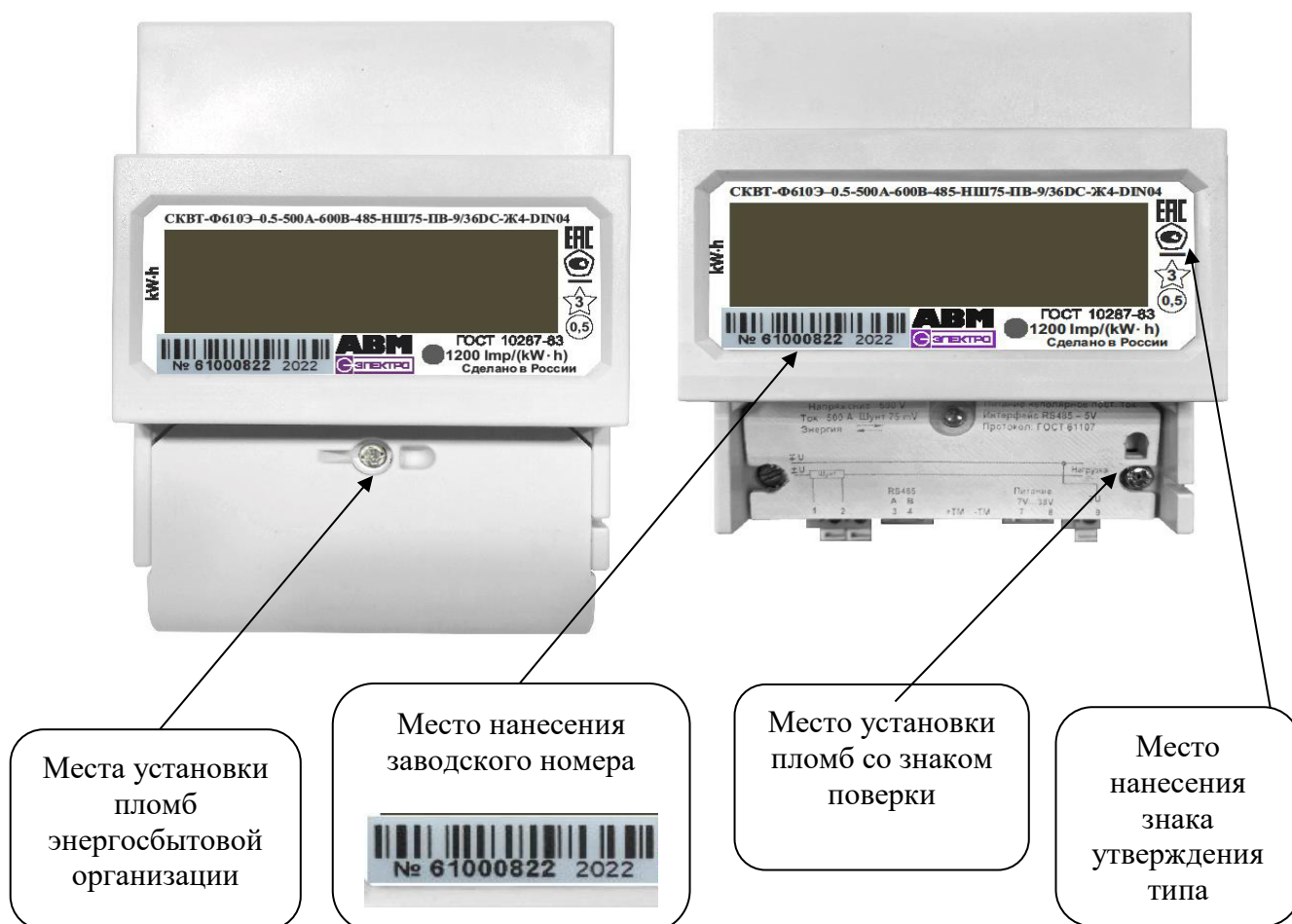


Рисунок 6 – Общий вид счетчика СКВТ-Φ610Э в корпусе DIN04

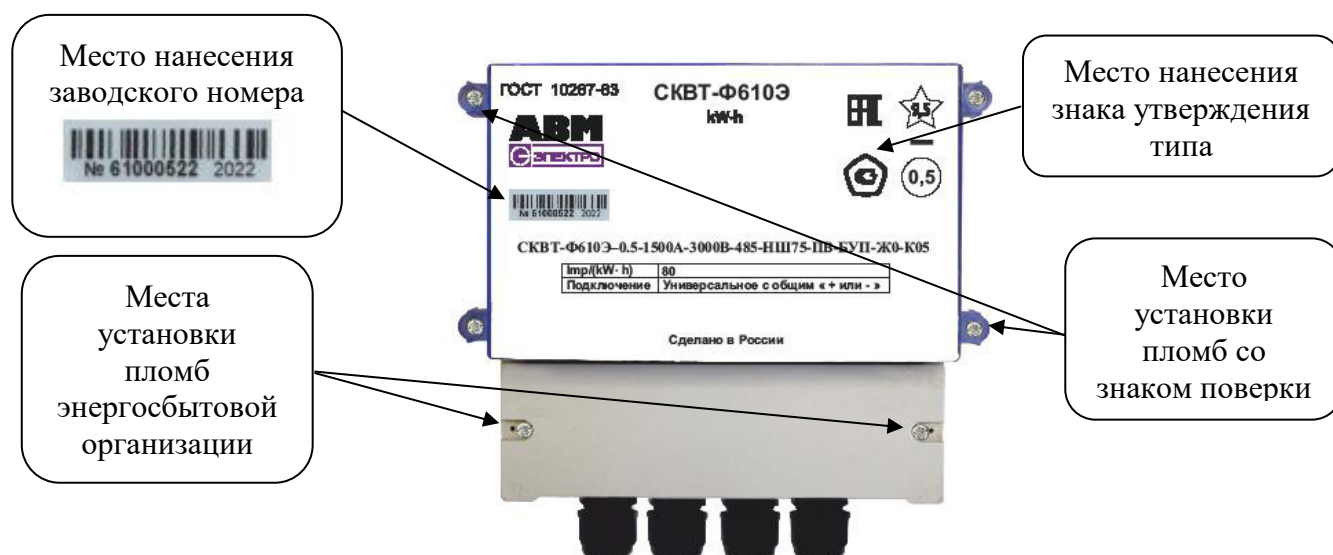


Рисунок 7 – Общий вид счетчика СКВТ-Φ610Э в корпусе K05

Программное обеспечение

Программное обеспечение состоит из метрологически значимой части и сервисной части метрологически не значимой. Метрологически значимая часть состоит из программного обеспечения (ПО) определяющего структуру аналогового узла (AFE) и ПО цифрового

сигнального процессора (DSP), определяющего структуру вычислительного алгоритма. ПО обеспечивает преобразование аналоговых сигналов с датчиков тока и напряжения в цифровые значения действующих значений тока и напряжения в сети с последующим вычислением потребляемой мощности, формирование единицы электрической энергии и накопление ее регистрах памяти.

Метрологически значимая часть ПО одинакова для всех модификаций счетчика, не зависит от типа корпуса, отличается коэффициентами, определяющими номинальные значения тока и напряжения, и имеет программную и аппаратную защиту от изменения. Аппаратная защита расположена внутри пломбируемого корпуса счетчика, при этом изменение программы и установленных параметров встроенного программного обеспечения не может быть произведено без нарушения пломб поверки и соответствующего внешнего программного обеспечения, доступного только изготовителю.

Сервисная часть ПО счетчика определяет модификацию счетчиков, является переменной и зависит от требований Заказчика в части отображения в нужном виде данных на дисплее, определяет объем хранимых данных в энергонезависимой памяти счетчика, интерфейс и протокол передачи данных. Сервисная часть ПО обеспечивает связь счетчика с внешними устройствами, обеспечивающими дистанционный канал связи, а также чтение данных, требуемых Заказчику для определения положения транспорта и участков транспортного пути.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ABM5F610MvX_Y, где X_Y версия сервисной части ПО
Идентификационный номер метрологически значимой части ПО (отображается на дисплее)	---22---
Контрольная сумма метрологически значимой части ПО (CRC16)	0x4FD7
Примечание: где X от 1 до 5; Y от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики счетчиков

Наименование характеристики	Значения
Класс точности по ГОСТ 10287-83	1,0; 0,5; 0,2
Номинальное значение силы постоянного тока при работе с шунтами 75 мВ, А	5; 50; 100; 150; 300; 500; 750; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 7500
Номинальное значение силы постоянного тока при работе с шунтами 150 мВ, А	150; 300; 750; 1500
Номинальное значение силы постоянного тока, при работе с датчиками тока, в диапазоне от 10 до 2000 мА на входе счетчиков, А	5; 50; 100; 150; 300; 500; 750; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 7500

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значения
Номинальное значение напряжения, В	100; 250; 600; 800; 1500; 3000
Максимальный ток, % от номинального тока	200
Максимальное значения напряжения, % от номинального напряжения	200
Порог чувствительности, % от номинального тока, как в режиме потребления, так и в режиме потребление и возврат не более	1
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха °С Для счетчиков класса 1 Для счетчиков класса 0,5 и 0,2 - относительная влажность окружающего воздуха % - атмосферное давление кПа	от +15 до +25 от +18 до +22 от 30 до 80 от 96 до 104

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания от источника постоянного тока. - напряжение постоянного тока, В. Для модификаций: СКВТ-Ф610Э DIN02; СКВТ-Ф610Э DIN04 Для модификаций: СКВТ-Ф610Э K01; СКВТ-Ф610Э K02; СКВТ-Ф610Э K03; СКВТ-Ф610Э K04; СКВТ-Ф610Э K05	от 6 до 36 от 24 до 350
Параметры электрического питания от источника переменного тока. - напряжение переменного тока, В. Для модификаций: СКВТ-Ф610Э DIN02; СКВТ-Ф610Э DIN04 Для модификаций: СКВТ-Ф610Э K01; СКВТ-Ф610Э K02; СКВТ-Ф610Э K03; СКВТ-Ф610Э K04; СКВТ-Ф610Э K05 - частота переменного тока, Гц.	от 6 до 25 от 24 до 250 50±1
Потребляемая мощность, по цепи питания, В·А, не более	5
Электрическая прочность изоляции. Действующее значение испытательного напряжения, В. для модификаций: - СКВТ-Ф610Э K01 - СКВТ-Ф610Э K02 - СКВТ-Ф610Э K03 - СКВТ-Ф610Э K04 - СКВТ-Ф610Э DIN02 - СКВТ-Ф610Э DIN04 - СКВТ-Ф610Э K05	9500 9500 5000 3000 3000 3000 9500
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм, не более: для модификаций: - СКВТ-Ф610Э K01 - СКВТ-Ф610Э K02 - СКВТ-Ф610Э K03 - СКВТ-Ф610Э K04 - СКВТ-Ф610Э DIN02 - СКВТ-Ф610Э DIN04 - СКВТ-Ф610Э K05	210x126x76 290x180x86 222x146x66 160x130x52 106x36x80 116x78x70 190x170x96

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более для модификаций: - СКВТ-Ф610Э K01 - СКВТ-Ф610Э K02 - СКВТ-Ф610Э K03 - СКВТ-Ф610Э K04 - СКВТ-Ф610Э DIN02 - СКВТ-Ф610Э DIN04 - СКВТ-Ф610Э K05	1,1 1,1 0,9 0,6 0,4 0,6 2,0
Условия эксплуатации: - рабочий диапазон температур, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35°С, % - атмосферное давление кПа	от -50 до +60 90 от 60 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	56000

Знак утверждения типа

наносится на щиток счетчика офсетной печатью или лазерной маркировкой (или другим способом, не ухудшающим качества) и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность счетчиков электрической энергии постоянного тока электронных СКВТ-Ф610Э

Наименование	Обозначение документа	Количество	Примечание
Счетчик электрической энергии постоянного тока электронный	СКВТ-Ф610Э	1 шт.	
Паспорт	МРНВ.411152.010.ПС	1 экз.	
Транспортная тара		1 шт.	
Комплект дополнительных принадлежностей			
БУП *		1 шт.	
Шунт 75 мВ или 150мВ *		1 шт.	
Соединительные провода**		1 компл.	
Монтажная панель***		1 шт.	
Модем**		1 шт.	
Руководство оператора по удаленному опросу счетчиков СКВТ-Ф610Э с помощью программы LOADER**	МРНВ.411152.010.01ПО	1 экз.	
Примечание: * поставляется по требованию заказчика; ** поставляется заказчику по отдельному договору.			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п 5.2 раздела «Метод измерения» паспорта МРНВ.411152. 010.ПС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 10287-83 «Счетчики электрической энергии постоянного тока. Общие технические условия»;

ГОСТ 8.391-80 «ГСИ. Счетчики электрической энергии постоянного тока. Методы и средства поверки»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

МРНВ.411152.010.ТУ «Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф610Э. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «АВМ-ЭЛЕКТРО»
(ООО «АВМ-ЭЛЕКТРО»)

ИНН:7806219979

Юридический адрес: 195030, г. Санкт-Петербург, ул. Электропультотцев, д. 7, лит. Н, помещ. 7Н

Телефон: (812) 200-45-90

E-mail: avm-elektro@yandex.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АВМ-ЭЛЕКТРО»
(ООО «АВМ-ЭЛЕКТРО»)

ИНН:7806219979

Юридический адрес: 195030, г. Санкт-Петербург, ул. Электропультотцев, д. 7, лит. Н, помещ. 7Н

Адрес места осуществления деятельности: 195030, г. Санкт-Петербург, ул. Электропультотцев, д. 7, лит. Н, помещ. 54

Телефон: (812) 200-45-90

E-mail: avm-elektro@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14.

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

