

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июня 2025 г. № 1063

Регистрационный № 74100-19

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства синхронизации единого времени серии СВ

Назначение средства измерений

Устройства синхронизации единого времени серии СВ (далее – устройства) предназначены для формирования и хранения шкалы времени (ШВ), синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также выдачи информации о текущем значении даты и времени. Устройства могут применяться в качестве рабочего эталона 4 разряда единиц времени и частоты для поверки (калибровки) и аттестации средств измерений времени и частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия устройства основан на приеме сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS, синхронизации собственных часов и передаче информации о времени по протоколам синхронизации времени.

Устройство состоит из следующих функциональных блоков:

- приемник сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS;
- блок согласования;
- блок индикации;
- блок обработки информации;
- блок питания AC/DC (DC/DC);
- усилитель-повторитель интерфейсных сигналов;
- усилитель оптических интерфейсных сигналов;
- Ethernet драйверы физического уровня;
- карта внешней памяти типа microSD.

Приемник сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS является встроенным или отдельным блоком в зависимости от варианта исполнения устройства.

По сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS приемник формирует сообщения NMEA, которые поступают на блок согласования и далее на блок обработки информации. Сигнал 1 Гц с приемника также поступает на блок обработки информации. Для визуального контроля текущего состояния устройства используются индикаторы на передней панели.

Блок обработки информации реализован на одном двухъядерном процессоре, и имеет два Ethernet интерфейса со своими сетевыми настройками. Таким образом, блок обработки информации представляет собой две независимые аппаратные платформы. Блок обработки информации обеспечивает основной алгоритм каждого процессора (ядра): конвертирование спутниковых сигналов временной синхронизации в сетевые протоколы SNTP (NTP), PTP v.2, а также в символьные телеграммы IRIG-B, секундные импульсы, дискретные сигналы (с заданной длительностью и периодом) и подготовку информации для блока индикации.

В зависимости от исполнения устройство может содержать 1, 2 или 3 процессорных модуля с 1, 2, 4 или 6 Ethernet интерфейсами.

Блок индикации состоит из светодиодных индикаторов. В модификации СВ-02А блок индикации имеет дополнительно двухстрочный индикатор и кнопки управления, на котором отображается текущее время устройства, часовой пояс, состояние синхронизации времени по сигналам ГНСС, наличие и количество спутников ГЛОНАСС/GPS, средний уровень принимаемых сигналов спутников ГНСС.

Усилитель-повторитель интерфейсных сигналов усиливает и преобразует сигналы процессора в стандартные ТТЛ уровни (5 В) и сигналы витой пары (RS422).

Коммуникационные драйверы физического уровня производят прием/передачу сетевых сообщений и согласование данных с RМII(МII) интерфейсами процессора. Стандартные Ethernet разъемы (под вилку RJ-45) выведены на панель устройства.

Аппаратные часы реального времени с энергонезависимым питанием используются в момент включения питания устройства для установки начального времени, в дальнейшем процессор использует собственные программные часы. При наличии устойчивой синхронизации аппаратные часы периодически синхронизируются с программными часами.

Аппаратная часть имеет разделяемый доступ к флэш-диску для считывания файла конфигурации, загрузочного образа, сохранения лог файлов устройства. Все записанные данные могут быть прочитаны и сохранены на компьютере с целью последующего анализа.

Устройство обеспечивает поддержку стандартных сетевых протоколов SNTP (NTP), RTP v.2, IRIG-B007(004), 1PPS и дискретный выход (с заданной длительностью и периодом сигнал с уровнем напряжения 24 В).

Устройства выпускаются в следующих модификациях: СВ-02А, СВ-03, СВ-04, которые отличаются конструкцией, напряжением питания и вариантом исполнения приемного модуля сигналов ГНСС (может быть внутренним, либо внешним – приемник RM-01-GL/GP).

Информация о структуре условного обозначения модификаций устройств приведена на рисунке 1.

В таблице 1 приведен код исполнения по опциональным выходам.

Конструктивно устройство выполняется в виде конструктивов: типоразмера 1U на 19" стойку либо типоразмера 1U на стойку шкафа 19" + 200 мм для модификации СВ-02А и в блочном исполнении для установки на DIN-рейку (модификации СВ-03, СВ-04). Устройства изготавливаются для установки в шкаф, а также как самостоятельные устройства.

Общий вид средств измерений представлен на рисунках 2-4.

Т а б л и ц а 1 – Исполнение опциональных выходов

Код	СВ-02А выходы дополнительные	СВ-03 выходы интерфейсов PPS/IRIG	СВ-04 выходы интерфейсов PPS/IRIG	СВ-04 исполнение портов сетевых М4 выходы интерфейсов PPS/IRIG
И0*	два дискретных (0 – 24) В	оптические, RS422, ТТЛ	оптические, RS422, ТТЛ	оптические, RS422, ТТЛ
И1	один «10 МГц» (КМОП**), один дискретный (0 – 24) В	—	—	—
И2	отсутствуют выходы дополнительные	—	только RS422, ТТЛ	—
* Исполнение И0 не указывается в структуре условного обозначения устройства синхронизации.				
** Комплементарная структура «металл – оксид – полупроводник».				

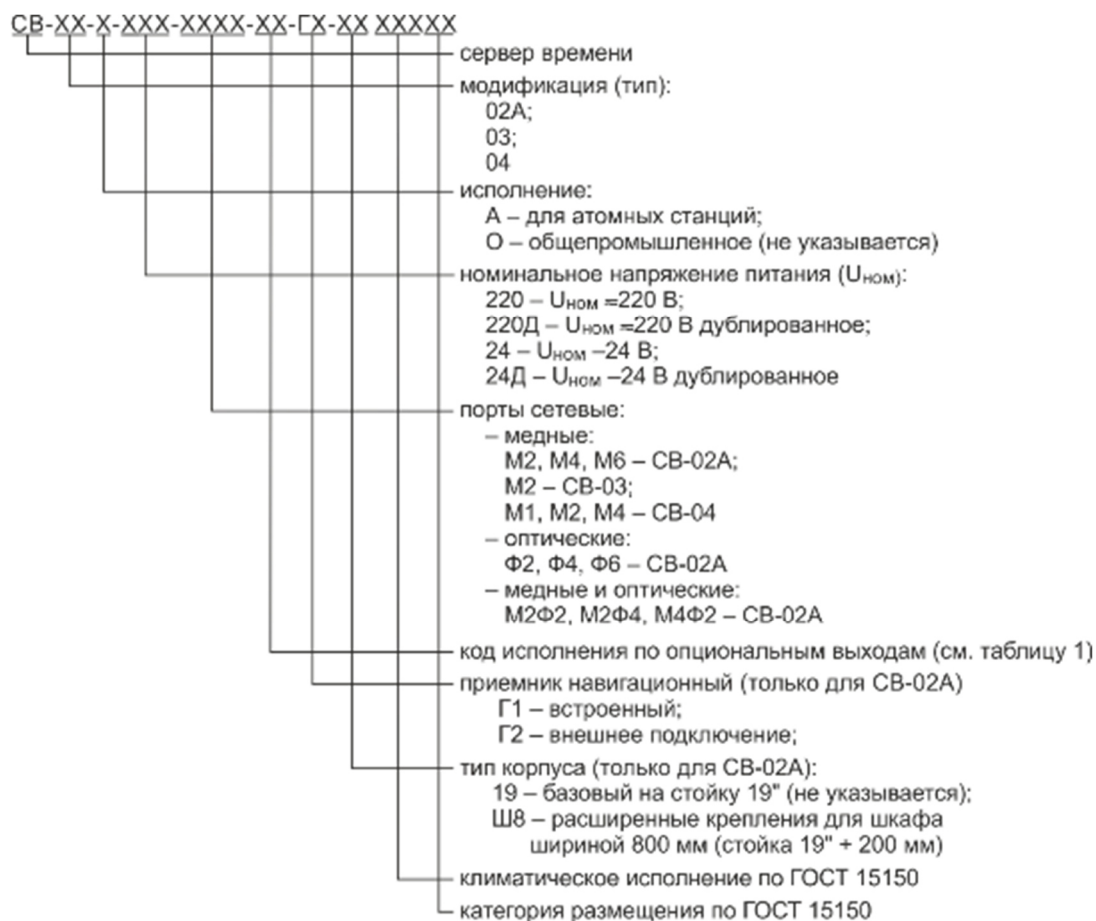
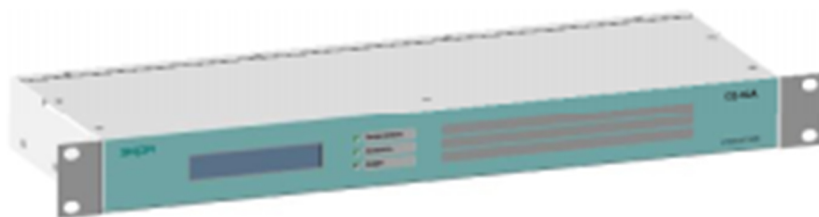
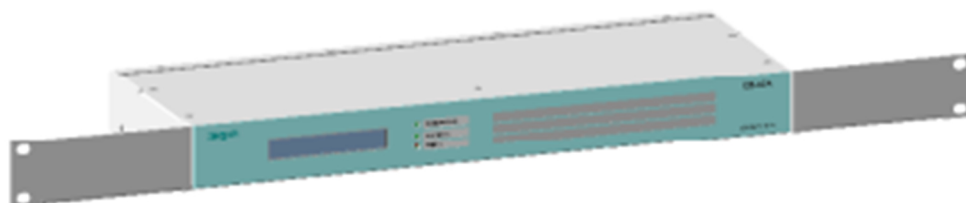


Рисунок 1 – Структура условного обозначения модификаций устройства



CB-02A(-A) UXLIH



CB-02A(-A) UXLIH с исполнение -02 по КД



CB-02A(-A)-XXX-XXXX-XX-ГХ XXXXX



CB-02A(-A)-XXX-XXXX-XX-ГХ-Ш8 XXXXX

Рисунок 2 – Общий вид средств измерений СВ-02А



Рисунок 3 – Общий вид средств измерений СВ-03

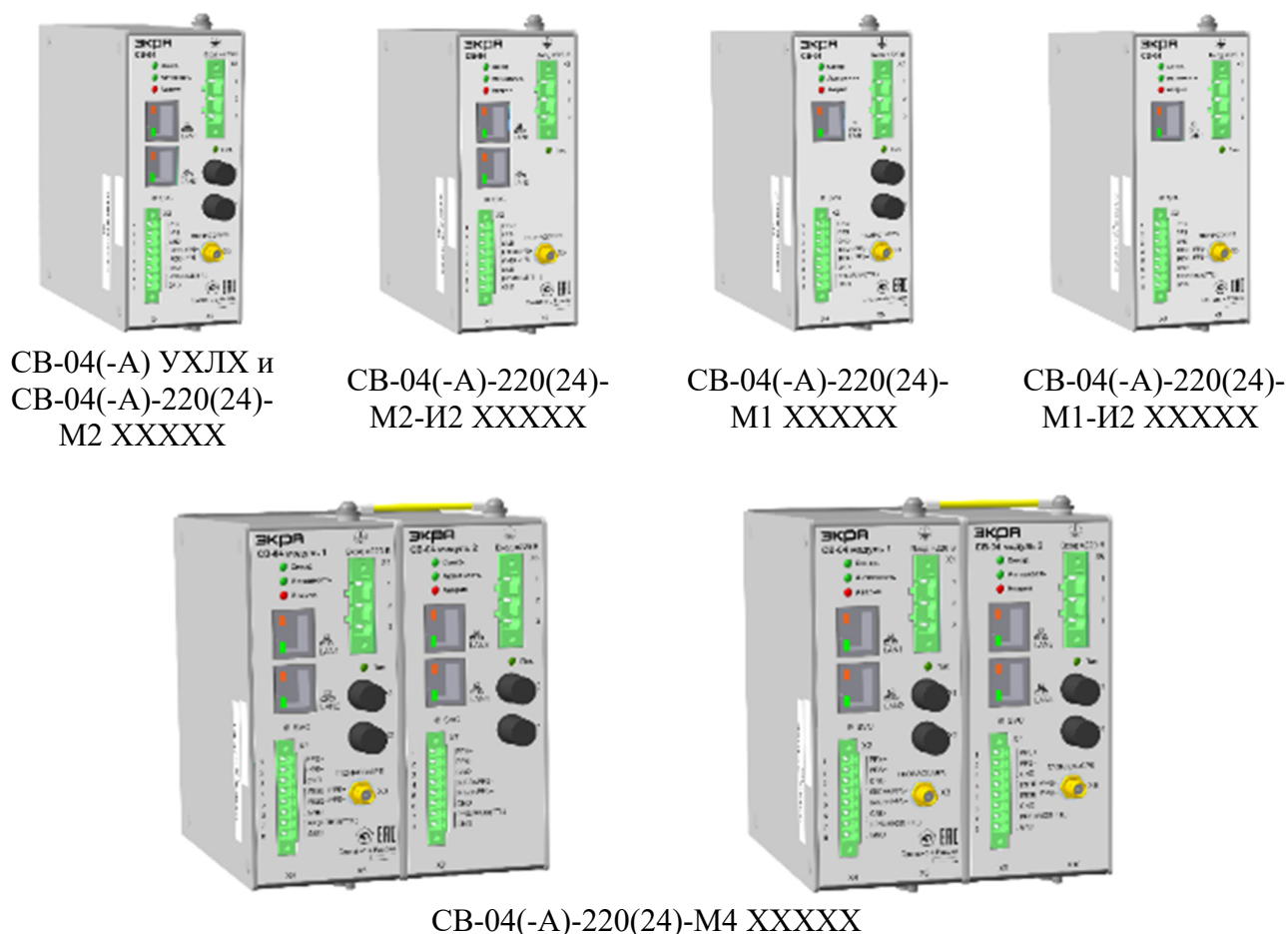


Рисунок 4 – Общий вид средств измерений CB-04

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака утверждения типа и место расположения заводского номера представлены на рисунках 5 и 6.

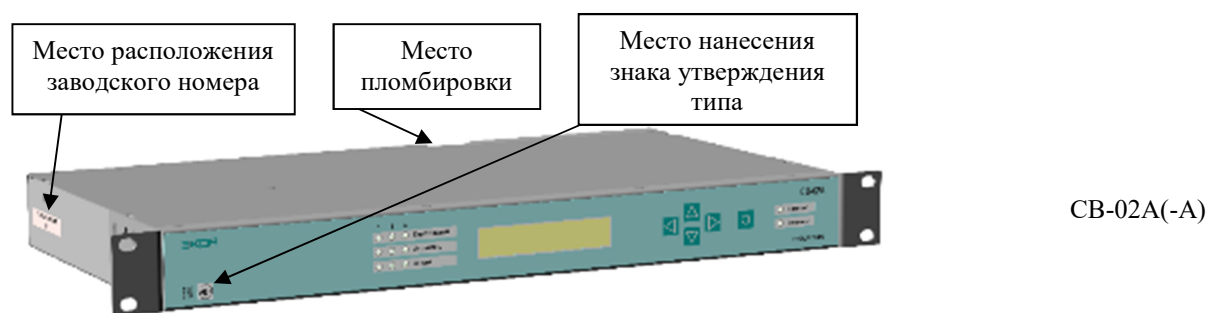


Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака утверждения типа, место расположения заводского номера для модификаций CB-02A

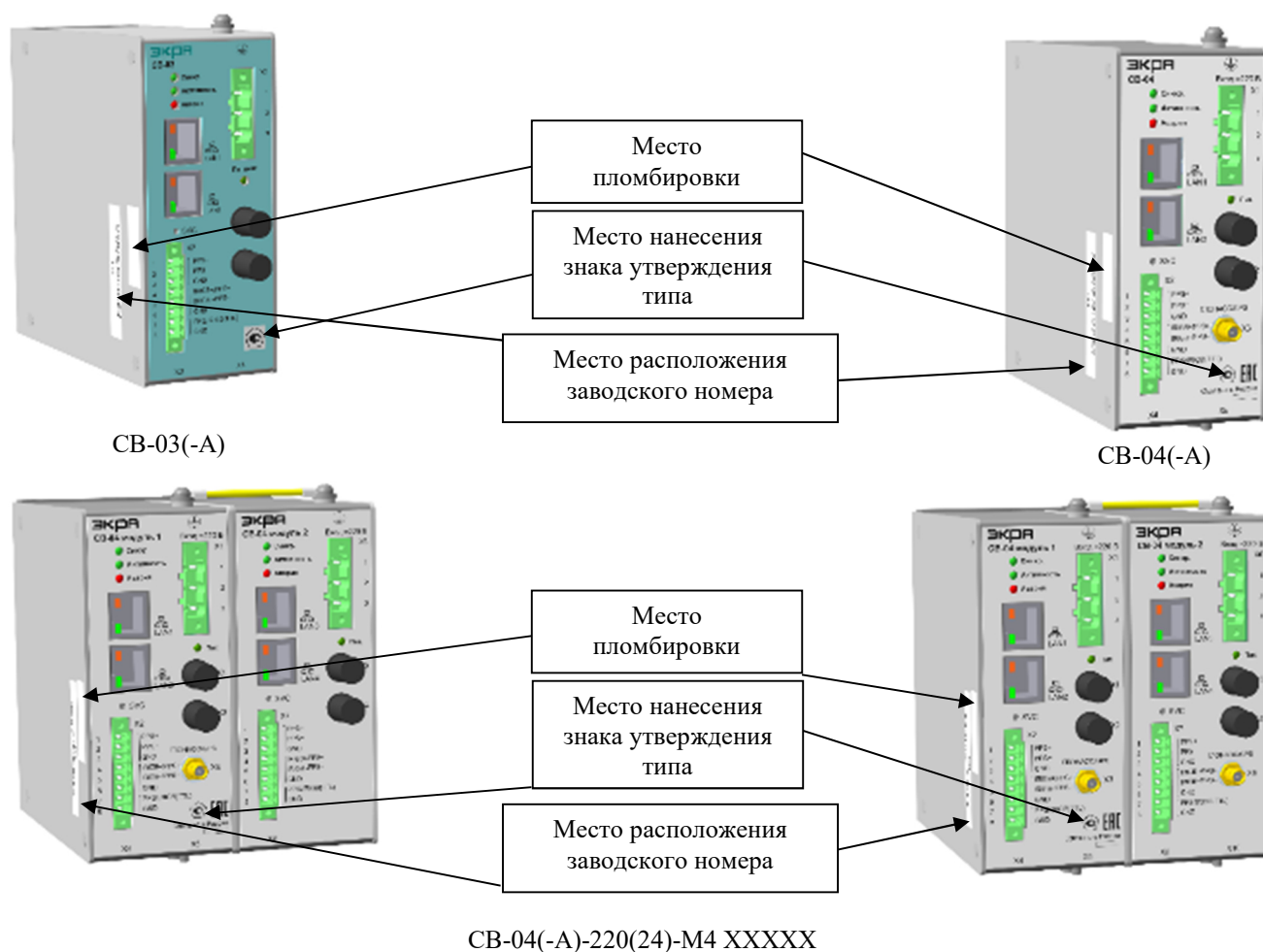


Рисунок 6 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака утверждения типа, место расположения заводского номера для модификаций CB-03, CB-04

Конструкция средства измерений не предусматривает возможность нанесения знака поверки на корпус. Заводской номер наносится типографским способом на самоклеющуюся наклейку, размещаемую на верхней (боковой) панели корпуса устройства. Формат нанесения заводского номера цифровой.

Программное обеспечение

Программное обеспечение состоит из встроенного и внешнего ПО. Метрологически значимой частью является встроенное ПО, идентификационные данные которого приведены в таблице 2. Влияние встроенного ПО на метрологические характеристики учтены при их нормировании.

Внешнее ПО не нуждается в установке и запускается после копирования на жесткий диск персонального компьютера (ПК). Оно позволяет:

- выполнить чтение/запись файла конфигурации;
- обновить внутреннее ПО;
- считать сохраненные лог файлы;
- считать идентификационные данные устройства СВ (заводской номер, версию прошивки, дату изготовления и др.);
- проверить работу SNTP устройства СВ путем подачи клиентских запросов;
- визуализировать данные лог файлов (в режиме тестирования);

– контролировать состояние внутренних переменных (информацию о принимаемых сигналах ГНСС, отображается состояние и параметры сетевых портов и протоколов).

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
1	2	3	4
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма CB-02A sv_02a.bin	Микропрограмма CB-03 sv_03.bin	Микропрограмма CB-04 sv_04.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v.2.0.2с		

Метрологические и технические характеристики средства измерений

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	2	3	4	5
1	CB-02A	CB-03	CB-04	CB-04 исполнение портов сетевых M4
Номинальное значение частоты выходных сигналов, Гц	1			
Параметры импульсного сигнала частотой 1 Гц уровня ТТЛ: - верхний уровень напряжения (логический «1»), В, не менее - нижний уровень напряжения (логический «0»), В, не более	2,6 0,4			
Параметры дискретных сигналов (0 – 24) В при питании дискр. вых. $U_{пит} = (24 \pm 0,1)$ В: - верхний уровень напряжения (логический «1»), В, не менее - нижний уровень напряжения (логический «0»), В, не более	22,7* 1,3*	— —		
Параметры сигнала «10 МГц»: - верхний уровень напряжения (логический «1»), В, не менее - нижний уровень напряжения (логический «0»), В, не более	1,8* 0,4*	— —		
Пределы допускаемой разности формируемой ШВ и национальной шкалы координированного времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, мкс	±1,0			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Среднее квадратическое отклонение результатов измерений ШВ при интервале времени измерения 1 с в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, нс, не более	50			
Предел допускаемой задержки времени выдачи телеграммы IRIG-B007(004) через порт RS422 относительно формируемой ШВ, нс	100			
Пределы допускаемых задержек выдачи дискретного сигнала (0 – 24) В при питании дискр. вых. $U_{пит} = (24 \pm 0,1)$ В относительно начала выходного импульсного сигнала частотой 1 Гц уровня ТТЛ, мкс	$\pm 300^*$	—		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой ШВ относительно национальной ШВ UTC(SU) в автономном режиме работы за 1 сутки, мс	$\pm 5 (\pm 10)^{**}$			
Предел допускаемого среднего квадратического относительно двухвыборочного отклонения частоты выходного сигнала 10 МГц при интервале времени измерения 100 с в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS	$1,5 \cdot 10^{-8}^*$	—		
Примечания: * Параметр может отсутствовать в зависимости от исполнения устройства. ** В скобках указаны метрологические характеристики исполнений СВ-XXX-X УХЛХ				

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
1	2	3	4	5
	СВ-02А	СВ-03	СВ-04	СВ-04 исполнение портов сетевых М4
Параметры сети питания: - напряжение постоянного тока (исполнение 24 В), В - напряжение переменного тока частотой (50 ± 1) Гц (исполнение 220 В), В - напряжение постоянного тока (исполнение 220 В)	от 19 до 32 от 175 до 254 от 175 до 342			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Потребляемый ток по истечении 3 минут после включения питания, не более: - постоянный ток (исполнение 24 В), мА - переменный ток частотой (50±1) Гц (исполнение 220 В), мА	915 (370)* 90	310 43	180 35	360 70
Потребляемая мощность, не более: - исполнение 24 В, Вт - исполнение 220 В, В·А	26 (10)* 24	8 10	5 8	10 16
Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69 для вида климатического исполнения УХЛ 3.1(О4), при этом: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при плюс 25 (плюс 35) °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -30 до +55 80 (98) от 84 до 106,7			
Габаритные размеры, мм, не более: а) для установки в шкаф шириной 600 мм (19" стойка): - высота - ширина - длина б) для установки в шкаф шириной 800 мм: - высота - ширина - длина в) для установки на DIN-рейку: - высота - ширина - длина	45 484 252 (176)* 45 684 252 (176)* - - -	- - - - - - 155 56 157	- - - - - - 155 56 157	- - - - - - 155 112 157
Масса, кг, не более	5 (2,5)*	1,01	1	2,03
Среднее время наработки на отказ, ч	150 000			
Срок службы, лет, не менее	25			
* В скобках указаны технические характеристики исполнения СВ-02А(-А) УХЛХ (24 В)				

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
1	2
Среднее время наработки на отказ, ч	150 000
Срок службы, лет, не менее	25

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на самоклеящуюся наклейку на панель устройства, обеспечивающим четкое изображение знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохранность его изображения в течение всего установленного срока службы устройства.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность устройства синхронизации единого времени СВ-02А(-А)-XXX-XXXX-XX-Г1-XX XXXXX

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство синхронизации единого времени СВ-02А(-А) (исполнение по КД в соответствии с заказом)	—	1 шт.
Кабель ВЧ (или аналогичный)	—	1 шт.*
Антенна GPSGL-TMG-SPI-40NCB (или аналогичная)	—	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением «Конфигуратор устройства серии СВ»	ЭКРА.00071-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.426472.003 РЭ	1 экз.**
Паспорт	ЭКРА.426472.003-10 ПС	1 экз.
Методика поверки		1 экз.***
* длина кабеля определяется при заказе; ** 1 экземпляр на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором; *** 1 экземпляр на партию при наличии знака утверждения типа, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором		

Таблица 7 – Комплектность устройства синхронизации единого времени СВ-02А(-А) УХЛХ и СВ-02А(-А)-XXX-XXXX-XX-Г2-XX XXXXX

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство синхронизации единого времени СВ-02А(-А) (исполнение по КД в соответствии с заказом)	—	1 шт.
Приемник RM-01-GL/GP(A)(-01)	—	1 шт.
Кабель интерфейсный	—	1 шт.*
Кабель ВЧ (или аналогичный)	—	1 шт.*
Антенна GPSGL-TMG-SPI-40NCB (или аналогичная)	—	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением «Конфигуратор устройства серии СВ»	ЭКРА.00071-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.426472.003 РЭ	1 экз.**
Паспорт	ЭКРА.426472.003 ПС	1 экз.
Методика поверки		1 экз.***
* длина кабеля определяется при заказе; ** 1 экземпляр на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором; *** 1 экземпляр на партию при наличии знака утверждения типа, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором		

Т а б л и ц а 8 – Комплектность устройства синхронизации единого времени СВ-03(-А)

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство синхронизации единого времени СВ-03(-А) (исполнение по КД в соответствии с заказом)	—	1 шт.
Приемник RM-01-GL/GP(A)(-01)	—	1 шт.
Кабель интерфейсный	—	1 шт.*
Кабель ВЧ (или аналогичный)	—	1 шт.*
Антенна GPSGL-TMG-SPI-40NCB (или аналогичная)	—	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением «Конфигуратор устройства серии СВ»	ЭКРА.00071-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.426472.004 РЭ	1 экз.**
Паспорт	ЭКРА.426472.004 ПС	1 экз.
Методика поверки		1 экз.***
* длина кабеля определяется при заказе; ** 1 экземпляр на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором; *** 1 экземпляр на партию при наличии знака утверждения типа, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором		

Т а б л и ц а 9 – Комплектность устройства синхронизации единого времени СВ-04(-А)

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство синхронизации единого времени СВ-04(-А) (исполнение по КД в соответствии с заказом)	—	1 шт.
Кабель ВЧ (или аналогичный)	—	1 шт.*
Антенна GPSGL-TMG-SPI-40NCB (или аналогичная)	—	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением «Конфигуратор устройства серии СВ»	ЭКРА.00071-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.426472.005 РЭ	1 экз.**
Паспорт	ЭКРА.426472.005 ПС	1 экз.
Методика поверки		1 экз.***
* длина кабеля определяется при заказе; ** 1 экземпляр на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором; *** 1 экземпляр на партию при наличии знака утверждения типа, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в:

- разделе 3 «Использование по назначению» документа ЭКРА.426472.003 РЭ «Устройство синхронизации единого времени СВ-02А. Руководство по эксплуатации»;
- разделе 3 «Использование по назначению» документа ЭКРА.426472.004 РЭ «Устройство синхронизации единого времени СВ-03. Руководство по эксплуатации»;
- разделе 3 «Использование по назначению» документа ЭКРА.426472.005 РЭ «Устройство синхронизации единого времени СВ-04. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360;

ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;

ЭКРА.426472.003 ТУ «Устройство синхронизации единого времени серии СВ. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭКРА» (ООО НПП «ЭКРА»)

ИНН 2126001172

Адрес: 428020, Чувашская Республика - Чувашия, г. Чебоксары, пр-кт. И.Я. Яковлева, д. 3, помещ. 541

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес места осуществления деятельности: 141552, Московская обл., р-н Солнечногорский, рп. Ржавки, д. 31/2

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.