

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.

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 типа 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 реализован на одном или двух независимых процессорах, или на одном двухъядерном процессоре, и имеет два Ethernet модуля 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), RTP v.2, а также в символьные телеграммы IRIGB, секундные импульсы, и подготовку информации для блока индикации.

Блок индикации отражает текущее состояние устройства. Блок индикации состоит из светодиодных индикаторов. В типе модификации СВ-02А блок индикации имеет дополнительно двухстрочный индикатор, 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, при отключении приемного модуля RM-01-GL/GP или неисправности появится сообщение «приемник не подключен», сетевые настройки портов LAN1 и LAN2.

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

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

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

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), PTP v.2, IRIGB-007, 1PPS.

Устройства выпускаются в следующих модификациях СВ-02А, СВ-03, СВ-04, которые отличаются конструкцией, напряжением питания и наличием приемного модуля сигналов ГНСС

(может быть внутренним, либо внешним – приемник RM-01-GL/GP).

Информация о структуре условного обозначения типа модификации устройства приведена на рисунке 1.

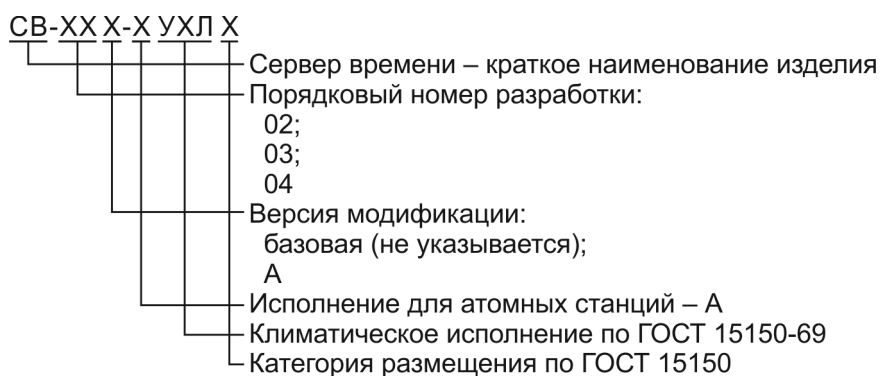


Рисунок 1 – Структура условного обозначения типа модификации устройства

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 (тип модификации СВ-03, СВ-04). Устройства изготавливаются для установки в шкаф, а также как самостоятельные устройства.

Общий вид средств измерений представлен на рисунке 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

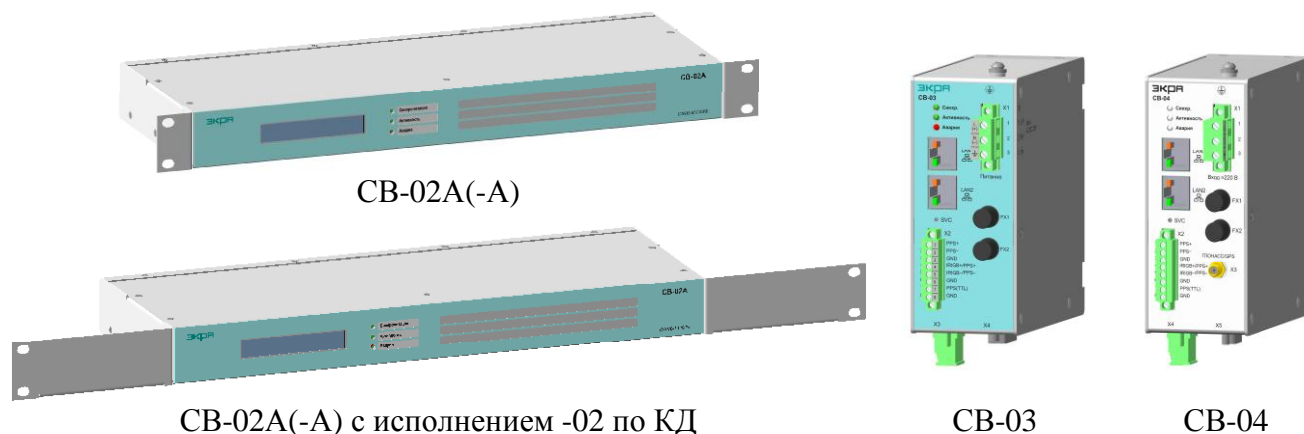


Рисунок 2 – Общий вид средств измерений

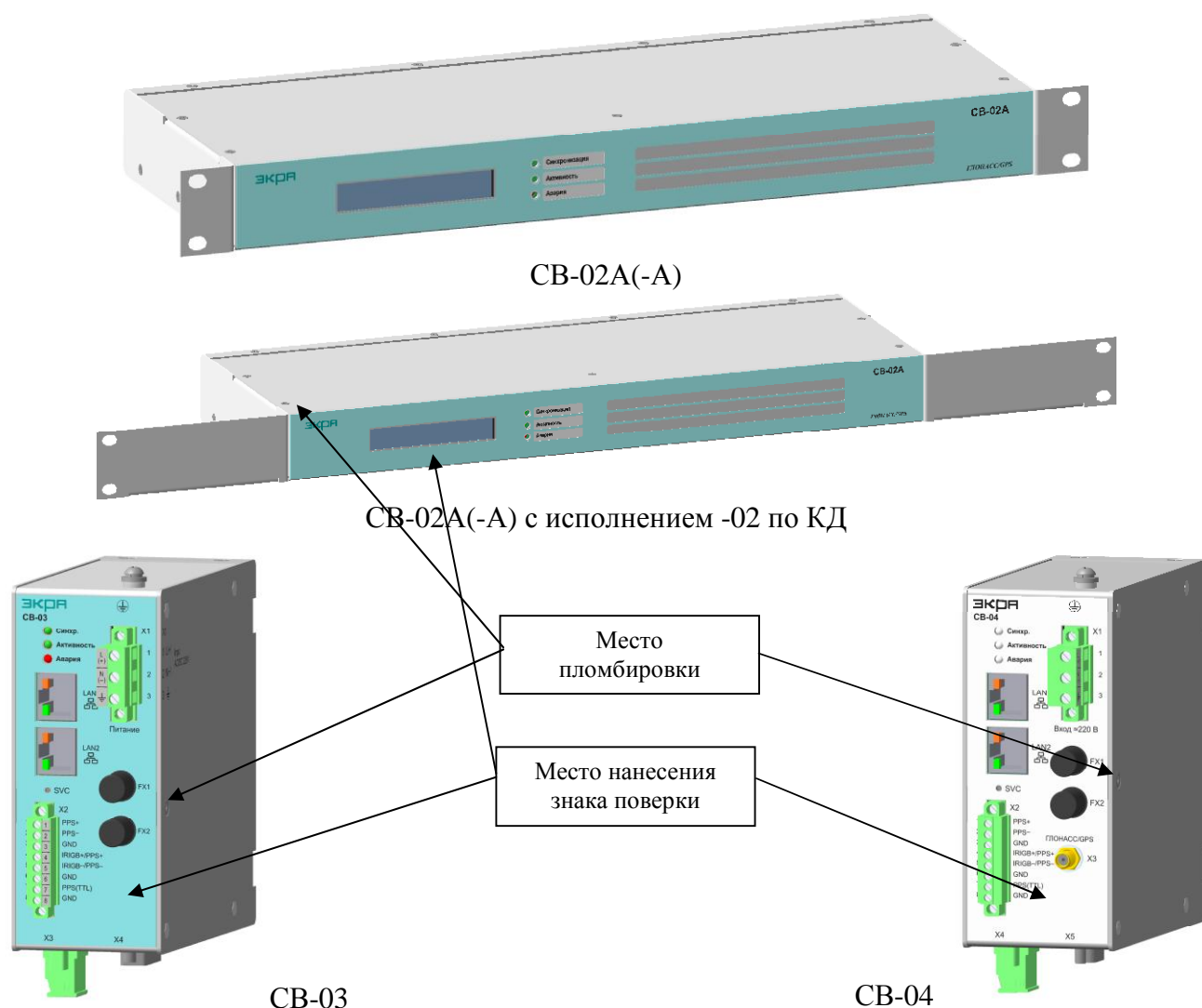


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение состоит из встроенного и внешнего ПО. Метрологически значимой частью является встроенное ПО, идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

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 (серийный 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 порто и протоколов).

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма СВ-02А sv_02a.bin	Микропрограмма СВ-03 sv_03.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v.2.0.2c		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение частоты выходных сигналов, Гц	1
Параметры импульсного сигнала частотой 1 Гц на выходе TTL: - верхний уровень напряжения (логическая «1»), В, не менее - нижний уровень напряжения (логический «0»), В, не более	2,6 0,4
Пределы допускаемой разности формируемой ШВ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, мкс	±1,0
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 выдачи телеграммы IRIGB-007 через порт RS-422 относительно формируемой ШВ, нс	100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой ШВ в автономном режиме работы за 1 сутки при изменении температуры не более 5 °С, мс	±10

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение		
	СВ-02А	СВ-03	СВ-04
Параметры сети питания: - напряжение постоянного тока (исполнение на 24 В), В - напряжение переменного тока частотой (50±1) Гц (исполнение на 220 В), В	от 19 до 32 -	от 19 до 32 от 175 до 242	от 19 до 32 от 175 до 242
- потребляемый ток: - постоянный ток (исполнение на 24 В), мА - переменный ток частотой (50±1) Гц (исполнение на 220 В), мА	370 -	310 43	180 35
Потребляемая мощность, не более: - исполнение на 24 В, Вт - исполнение на 220 В, В·А	10 -	8 10	5 8

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра	Значение		
	СВ-02А	СВ-03	СВ-04
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более атмосферное давление, кПа	от +1 до +55 80 от 86 до 106,7		
Габаритные размеры, мм, не более: - для установки в шкаф шириной 600 мм (19" стойка): высота ширина длина - для установки в шкаф шириной 800 мм: высота ширина длина - для установки на DIN-рейку: высота ширина длина	45 484 176 45 684 176 - - -	- - - - - - 155 56 157	- - - - - - 155 56 157
Масса, кг, не более	2,5	0,98	0,97
Среднее время наработки на отказ, ч	110000		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на самоклеющуюся 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 4 – Комплектность устройства синхронизации единого времени СВ-02А

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство синхронизации единого времени СВ-02А (исполнение по КД в соответствии с заказом)	–	1 шт.
Приемник RM-01-GL/GP(-01)	–	1 шт.
Кабель интерфейсный для СВ-02А	–	1 шт. ¹⁾
Кабель ВЧ SMAm-Nm	–	1 шт. ¹⁾
Антенна GPSGL-TMG-SPI-40NCB	–	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.426472.003 РЭ	1 экз. ²⁾
Паспорт	ЭКРА.426472.003 ПС	1 экз.
Методика поверки	ЭКРА.426472.003 МП	1 экз. ³⁾

Примечание: ¹⁾ - длина кабеля определяется при заказе;

²⁾ – 1 экземпляр на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором;

³⁾ – экземпляр на партию при наличии знака утверждения типа, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором

Таблица 5 – Комплектность устройства синхронизации единого времени СВ-03

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство синхронизации единого времени СВ-03 (исполнение по КД в соответствии с заказом)	–	1 шт.
Приемник RM-01-GL/GP(-01)	–	1 шт.
Кабель интерфейсный для СВ-03	–	1 шт. ¹⁾
Кабель ВЧ SMAm-Nm	–	1 шт. ¹⁾
Антенна GPSGL-TMG-SPI-40NCB	–	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.426472.004 РЭ	1 экз. ²⁾
Паспорт	ЭКРА.426472.004 ПС	1 экз.
Методика поверки	ЭКРА.426472.003 МП	1 экз. ³⁾
Примечание: ¹⁾ - длина кабеля определяется при заказе; ²⁾ – 1 экземпляр на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором; ³⁾ – экземпляр на партию при наличии знака утверждения типа, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором		

Таблица 6 – Комплектность устройства синхронизации единого времени СВ-04

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство синхронизации единого времени СВ-04 (исполнение по КД в соответствии с заказом)	–	1 шт.
Кабель ВЧ SMAm-Nm	–	1 шт. ¹⁾
Антенна GPSGL-TMG-SPI-40NCB	–	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.426472.005 РЭ	1 экз. ²⁾
Паспорт	ЭКРА.426472.005 ПС	1 экз.
Методика поверки	ЭКРА.426472.003 МП	1 экз. ³⁾
Примечание: ¹⁾ - длина кабеля определяется при заказе; ²⁾ – 1 экземпляр на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором; ³⁾ – экземпляр на партию при наличии знака утверждения, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором		

Поверка

осуществляется по документу ЭКРА.426472.003 МП «Устройства синхронизации единого времени серии СВ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 10.09.2018.

Основные средства поверки:

- изделие ПС-161 ТСЮИ.461531.014 (регистрационный номер 64475-16 в Федеральном информационном фонде);
- частотомер универсальный CNT-90 (регистрационный номер 41567-09 в Федеральном информационном фонде);
- осциллограф цифровой TDS2024B (регистрационный номер 32618-06 в Федеральном информационном фонде).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого устройства с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на переднюю панель корпуса устройства в местах, указанных на рисунке 2, и на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам синхронизации единого времени серии СВ

Государственная поверочная схема для средств измерения времени и частоты (приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) № 1621 от 31.07.2018 г.)

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

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06	Киргизия (996)312-96-26-47	Россия (495)268-04-70	Казахстан (772)734-952-31	

<https://ekra.nt-rt.ru/> || erk@nt-rt.ru