

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приемный пункт системы единого времени монтажно-испытательного корпуса космической головной части «Ангара-А5» ПП СЕВ-МИК КГЧ «Ангара-А5»

Назначение средства измерений

Приемный пункт системы единого времени монтажно-испытательного корпуса космической головной части «Ангара-А5» ПП СЕВ-МИК КГЧ «Ангара-А5» (далее – ПП СЕВ) предназначен для формирования и хранения собственной шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам спутниковой навигационной системы (далее – СНС) ГЛОНАСС для организации частотно-временного обеспечения технического комплекса (далее – ТК) космического ракетного комплекса ракетоносителя тяжелого класса «Ангара-А5», а также для часофикации помещений ТК, формирования и выдачи синхросигналов и кодов времени.

Описание средства измерений

Принцип действия ПП СЕВ основан на формировании собственной шкалы времени на основе высокостабильных колебаний внутреннего рубидиевого стандарта частоты и привязки её к национальной шкале времени Российской Федерации UTC(SU) в автоматическом режиме по сигналам СНС ГЛОНАСС. ПП СЕВ также обеспечивает работу в режиме автоматической синхронизации формируемой ШВ по сигналам СНС GPS или совместно, по сигналам СНС ГЛОНАСС и GPS.

Конструктивно ПП СЕВ состоит из стойки синхронизатора СС и шкафа ЗИП. Стойка синхронизатора СС ПП СЕВ включает в себя два независимых полукомплекта (основной – Комплект А и резервный – Комплект Б), работающих совместно. Полукомплекты обеспечивают взаимное резервирование выходных сигналов опорных частот, сигналов синхрочастот, сигналов управления и состояния. ПП СЕВ построен по принципу «горячего» резервирования.

Структурная и функциональная схемы стойки синхронизатора СС ПП СЕВ приведены на рисунках 1 и 2.

ПП СЕВ включает в себя формирующее оборудование, установленное в стойке и содержащее два идентичных полукомплекта Комплект А и Комплект Б, общее оборудование (два коммутатора локальной вычислительной сети (далее – ЛВС), блок суммирования сигналов (далее – БСС) и блок размножения сигналов (далее – БРС)), а также сервисное оборудование (коммутируемая консоль).

В состав каждого комплекта входит:

- источник бесперебойного питания (далее – ИБП);
- блок электропитания (далее – БЭП);
- блок опорных частот (далее – БОЧ);
- блок синхронизации времени (далее – БСВ);
- антенна SIRUS GPSGL-TMG-SPI-40NCB.

ИБП обеспечивает непрерывность электроснабжения аппаратуры при отключении сетевого напряжения, защиту оборудования при перепадах напряжения, коротком замыкании или помехах в сети, поддержку стабильного выходного напряжения.

БЭП обеспечивает формирование на своих выходах постоянного напряжения электропитания «+ 27 В» для обеспечения работоспособности БОЧ, БСВ, БРС и коммутаторов ЛВС.

БОЧ является источником высокостабильных сигналов частотой 10 МГц и 5 МГц. Опорным генератором является рубидиевый стандарт частоты (далее – РСЧ) FE-5650A, с номинальным значением частоты 10 МГц.

БСВ обеспечивает прием навигационных сигналов СНС ГЛОНАСС/GPS, синхронизацию и формирование внутренней шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой Российской Федерации UTC(SU).

БРС объединяет поступившие с комплектов сигналы, усиливает, размножает и обеспечивает выдачу потребителям каждого сигнала частотой следования 1, 1/60, 1/300 Гц по пяти выходам с панели А1 и сигналов времени по восьми выходам RS-422/RS-485 с панели А11 стойки.

Формирование внутренней шкалы осуществляется путем деления опорной частоты 10 МГц и последующей оцифровки меток времени.

Сигналы СНС ГЛОНАСС/GPS принимаются и усиливаются антенной SIRUS GPSGL-TMG-SPI-40NCB.

Синхронизация внутренней шкалы времени со шкалой UTC(SU) осуществляется по результатам обработки сигналов СНС ГЛОНАСС/GPS встроенным приемником навигационных сигналов K-161-A-H-SMB-02-01-13 из состава блока синхронизации времени БСВ.

Сигналы опорной частоты 5 МГц с соединителей, расположенных на задней панели БОЧ (XW5 – XW10) Комплекта А и Комплекта Б (А4, А9 согласно ИТБС.467882.035) объединяются на БСС и выдаются потребителям с выходов «1» - «6» группы ВЫХОДЫ 5 МГц БСС.

Импульсные сигналы частотой 1, 1/60, 1/300 Гц («F1» (XW6), «F2» (XW8), «F3» (XW10)) с БСВ Комплекта А (А2) и Комплекта Б (А7) поступают на БРС (А5), размножаются в соответствующих МУС и выдаются потребителям с соединителей «1» - «6» групп F1, F2, F3 ВЫХОДЫ панели А1 стойки.

Сигналы времени выдаются с соединителей «1» - «8» (XS7-XS14) группы ВЫХОДЫ RS-422/RS-485 панели А11 Стойки.

Кроме того, Комплект А и Комплект Б обеспечивают взаимодействие со средствами вычислительной техники по двум ЛВС Ethernet 10/100/1000 Base-T (LAN1, LAN2).

По LAN1 и LAN2 осуществляется выдача информации о времени поступления внешних аппаратных запросов, синхронизация внешних средств вычислительной техники по протоколу NTP, а также выдача сигналов состояния и прием внешних команд управления.

Выходы любого из комплектов могут находиться в одном из двух состояний: РАБОТА или РЕЗЕРВ. В состоянии РАБОТА выход находится в активном состоянии (подключен к линиям связи с аппаратурой потребителя), в состоянии РЕЗЕРВ - в пассивном состоянии (отключен от линий связи с аппаратурой потребителя).

Кроме того, каждый БСВ Комплекта А и Комплекта Б обеспечивает взаимодействие со средствами вычислительной техники по двум ЛВС Ethernet 10/100/1000 Base-T (LAN1, LAN2), осуществляет синхронизацию внешних средств вычислительной техники по протоколу NTP, а также выдачу сигналов состояния и прием внешних команд управления.

Выходы LAN1 и LAN2 каждого из комплектов объединены через коммутаторы ЛВС и обеспечивают возможность подключения к локальным сетям потребителя Ethernet по технологиям 10 Base-T, 100 Base-TX или 1000 Base-T.

Алгоритмы работы полукомплектов позволяют на основе анализа сигналов состояния и полученных от внешних средств вычислительной техники команд осуществлять селективное назначение режима работы каждого из типов выходов.

Сервисное оборудование (коммутируемая консоль) в штатной работе не используется. Она используется только для настройки программного обеспечения при вводе Изделия в эксплуатацию, а также для тестирования при проведении технического обслуживания.

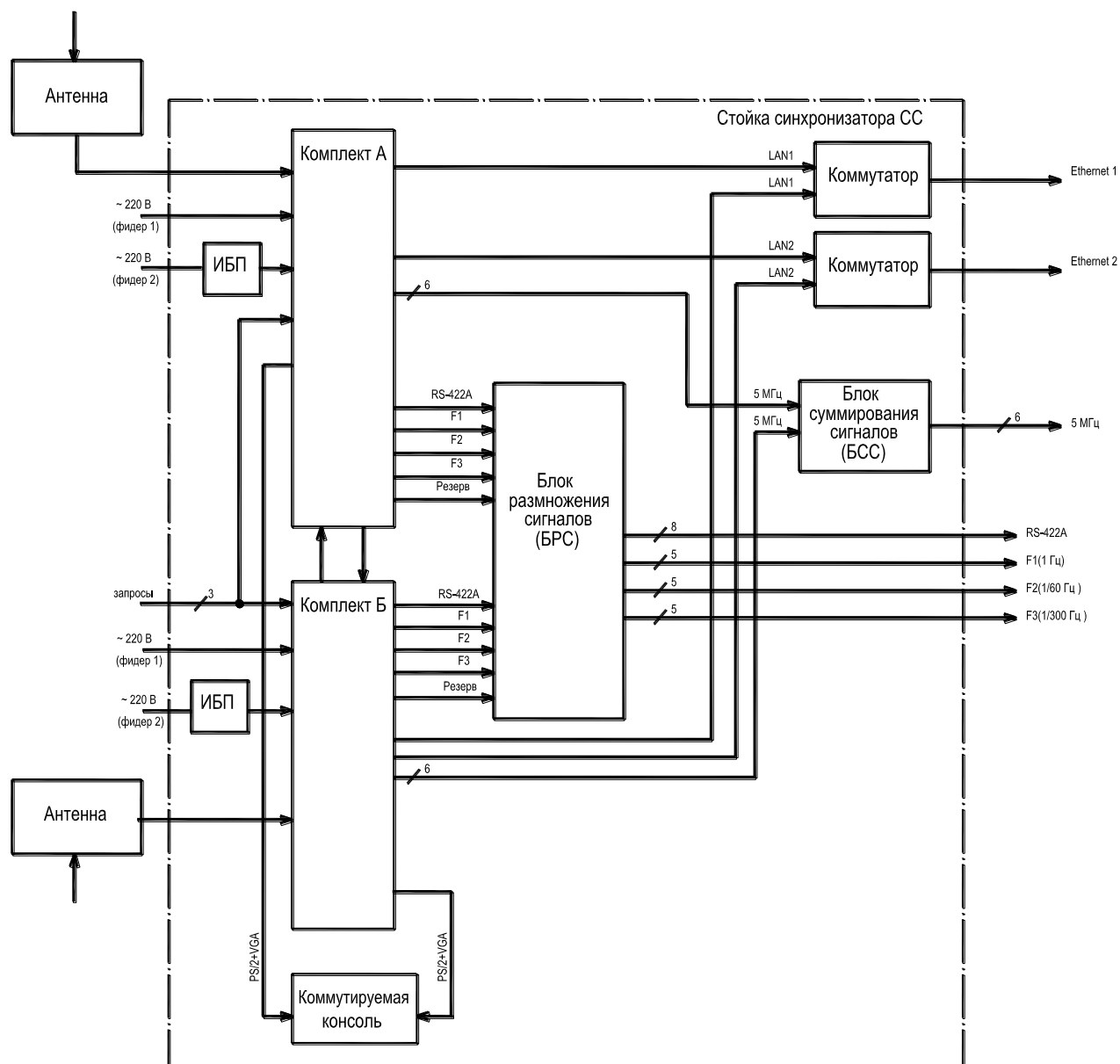


Рисунок 1 – Структурная схема стойки синхронизатора СС ПП СЕВ

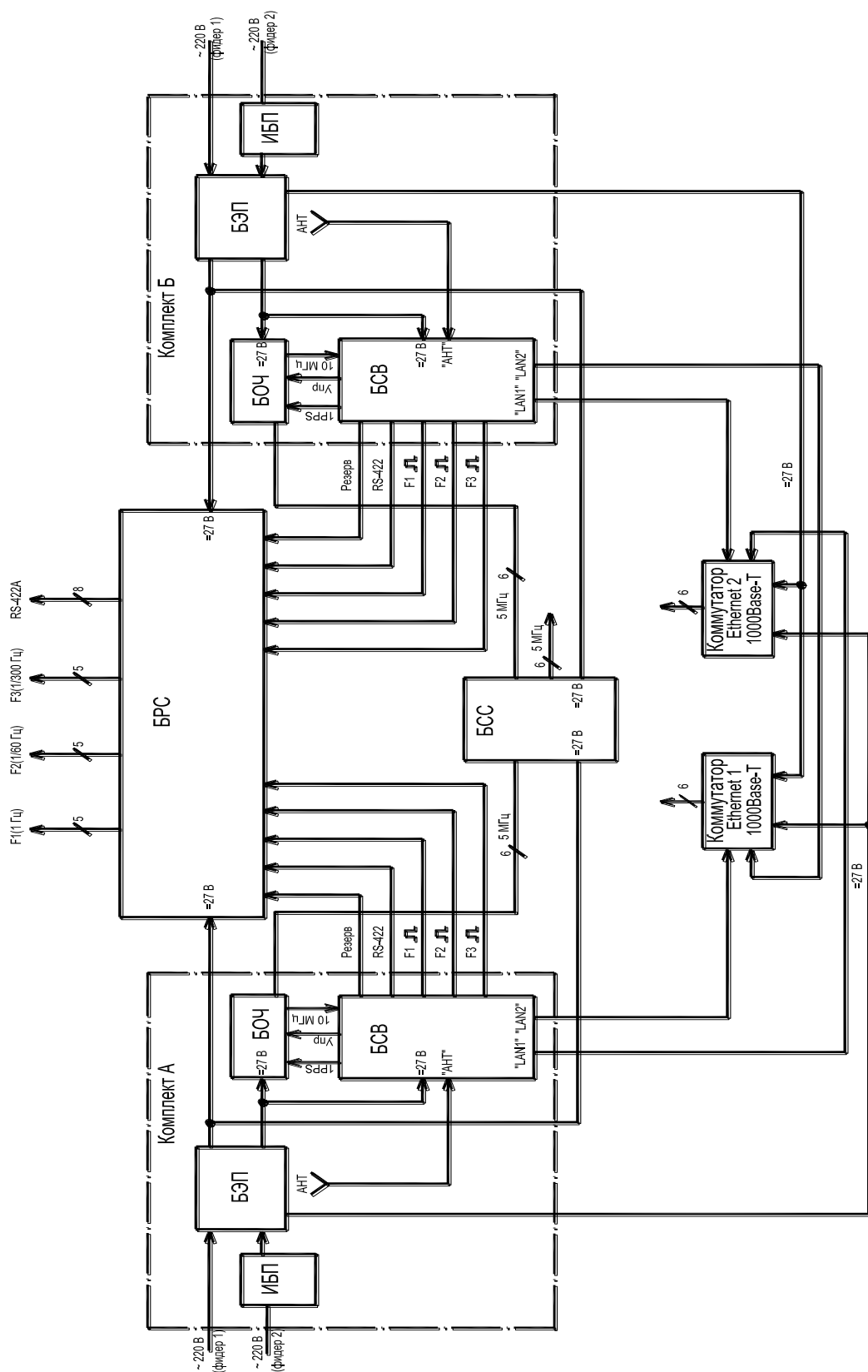


Рисунок 2 – Функциональная схема стойки синхронизатора СС ПП СЕВ

Заводской номер в цифровом формате наносится на переднюю панель стойки синхронизатора СС на шильдик ударным методом. Способ нанесения заводского номера обеспечивает его сохранность, возможность прочтения и идентификацию экземпляра в процессе эксплуатации.

Нанесение знака поверки на ПП СЕВ не предусмотрено. Знак поверки заносится в формуляр ПП СЕВ.

Общий вид ПП СЕВ, места нанесения знака утверждения типа, заводского номера и пломбирования представлены на рисунке 3.

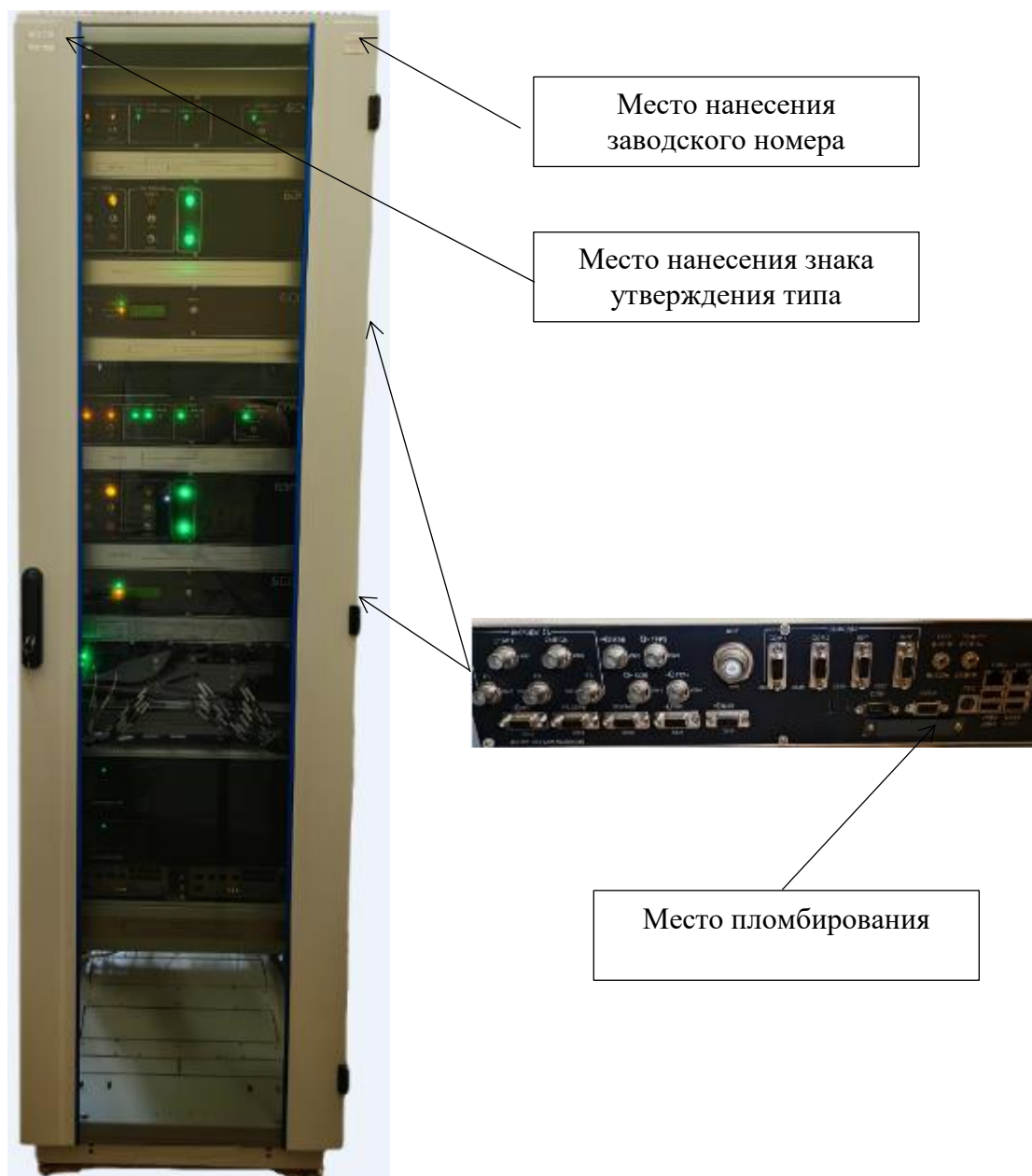


Рисунок 3 – Общий вид стойки синхронизатора СС ПП СЕВ, места нанесения знака утверждения типа, заводского номера и пломбирования

К средству измерения данного типа относится приемный пункт системы единого времени монтажно-испытательного корпуса космической головной части «Ангара-А5» ПП СЕВ-МИК КГЧ «Ангара-А5», заводской № 61326001.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ПП СЕВ делится на метрологически значимую и незначимую части.

Метрологически незначимая часть ПО предназначена для информационного взаимодействия ПП СЕВ и Автоматизированной системы управления.

Метрологически значимая часть ПО встроена внутри двух БСВ. Доступ к метрологически значимой части ПО ограничен путем пломбировки отсека установки внешней карты памяти БСВ (приведено на рисунке 3).

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Наименование и идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	RUS.ИТБС. 00071-01 32 01 Программа «Ангара-А5 БСВ»	RUS.ИТБС. 00074-01 32 01 Программа «Тест 1 Ангара-А5»	RUS.ИТБС. 00075-01 32 01 Программа «Тест 2 Ангара-А5»	RUS.ИТБС. 00076-01 32 01 Программа «Тест 3 Ангара-А5»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	версия не ниже 01.01	—	—	—

Метрологические и технические характеристики средства измерений

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора	$\pm 1,0 \cdot 10^{-9}$
Пределы допускаемых смещений формируемой шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАСС, мкс	$\pm 1,0$
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (СКО) формируемой шкалы времени при интервале времени измерений 1000 с, нс	200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени за сутки, мкс	± 100

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха при температуре + 20 °С, не более, %	от +5 до +35 80
Потребляемая мощность, В·А, не более	600
Габаритные размеры (два шкафа), мм, не более: – длина – высота – ширина	885 2078 598

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель ПП СЕВ на шильдик методом наклейки и титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Обозначение и наименование	Количество
ПП СЕВ-МИК КГЧ «Ангара-А5» в составе:	
1 Стойка синхронизатора СС ИТБС.467882.035 в составе:	1 шт.
1.1 Блок опорных частот БОЧ ИТБС.468782.021 в составе:	2 шт.
1.1.1 Модуль питания МПЗ ИТБС.436634.019	1 шт.
1.1.2 Модуль опорных частот МОЧ5 ИТБС.468173.064	1 шт.
1.1.3 Модуль управления МУ5 ИТБС.468332.054	1 шт.
1.1.4 Стандарт частоты FE-5650A ГЖКД.468753.001	1 шт.
1.2 Блок синхронизации времени БСВ ИТБС.467882.036 в составе:	2 шт.
1.2.1 Модуль индикации ИТБС.467848.008	1 шт.
1.2.2 Модуль формирования шкалы времени ИТБС.468173.062	1 шт.
1.2.3 Модуль электропитания ИТБС.436634.018	1 шт.
1.2.4 Модуль процессора СРВ905-01 ИМЕС.467444.023	1 шт.
1.2.5 Модуль памяти CompactFlash DC1M-D4GD31C1DB	1 шт.
1.2.6 Плата ИТБС.687281.327	1 шт.
1.2.7 Плата ИТБС.687281.328	1 шт.
1.2.8 Модуль приемоизмерительный ГЛОНАСС/GPS «К-161» ТСЮИ.468157.109	1 шт.
1.3 Блок суммирования сигналов БСС ИТБС.468131.009	1 шт.
1.4 Блок размножения сигналов БРС ИТБС.468354.053 в составе:	1 шт.
1.4.1 Модуль МПУ ИТБС.436634.020	1 шт.
1.4.2 Модуль МУС-3 ИТБС.468731.013	3 шт.
1.4.3 Модуль МРИ ИТБС.468152.024	2 шт.
1.5 Блок электропитания БЭП ИТБС.436617.005 в составе:	2 шт.
1.5.1 Плата ИТБС.687243.014	1 шт.
1.5.2 Модуль фильтра МАА600-1СФБН БКЯЮ.436610.019	2 шт.
1.5.3 Модуль электропитания МАА300-1С27СБН БКЯЮ.436610.015	2 шт.
1.6 Источник бесперебойного питания ИБП СИПБ2КА.10-11 АПСМ.435241.026-01	2 шт.
1.7 Промышленный Ethernet-Коммутатор MES3510P РПЛТ.465615.039	2 шт.
2 Шкаф ЗИП ИТБС.461926.133	1 шт.
3 Комплект запасных частей ИТБС.461923.038	1 шт.*
4 Комплект инструмента и принадлежностей ИТБС.461924.032	1 шт.*
5 Комплект измерительной аппаратуры ИТБС.461925.003	1 шт.*
6 Комплект монтажных частей ИТБС.461921.028	1 шт.**
7 Комплект эксплуатационных документов в соответствии с ИТБС.461211.024 ВЭ	1 шт.*
*- укладки расположены в шкафу ЗИП	
**- отдельная упаковка	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Приемный пункт системы единого времени монтажно-испытательного корпуса космической головной части «Ангара-А5» ПП СЕВ-МИК КГЧ «Ангара-А5». Руководство по эксплуатации. ИТБС.461211.024 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты (приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) № 2360 от 26.09.2022 г.);

Технические условия ИТБС.461211.024 ТУ.

Правообладатель

Акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе»

(АО «ННПО имени М.В. Фрунзе»)

ИНН 5261077695

Юридический адрес: 603950, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д.174

Телефон/факс: +7 (831)464-06-15/+7(831) 466-66-00

Веб-сайт: nzif.ru

E-mail: mail@nzif.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе»

(АО «ННПО имени М.В. Фрунзе»)

ИНН 5261077695

Юридический адрес: 603950, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д.174

Адрес места осуществления деятельности: 196128, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Московская Застава, ул. Варшавская, д.5А, литера С, пом.7-Н

Телефон/факс: +7 (831)464-06-15/+7(831) 466-66-00

Веб-сайт: nzif.ru

E-mail: mail@nzif.ru

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, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес места осуществления деятельности: 141552, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Ржавки, строение 31/2

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц № 30002-13