



Гибкость
сценариев



Устойчивость
к помехам



Точность
позиционирования



Оптимизация
разработки



**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ И СИМУЛЯЦИИ ГНСС**

ВЕРСИЯ 3.1

СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения о профессиональном оборудовании для тестирования и симуляции ГНСС

ИМИТАТОРЫ СИГНАЛОВ ГНСС

ИНСС-8000	4
ИНСС-4000	8

КОМПЛЕКСЫ ЗАПИСИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СИГНАЛОВ

ИНСС-4400	12
ИНСС-4200	14

ГЕНЕРАТОРЫ ИМИТАЦИОННЫХ И ЗАГРАДИТЕЛЬНЫХ ПОМЕХ

ГНСП-4000	16
ГНСП-4400	20
ГНСП-4800	22

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

УМНС-8020	24
-----------------	----

СЕРВЕР ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

СЧВС-48P1	26
-----------------	----

ЭКРАНИРОВАННАЯ БЕЗЭХОВАЯ КАМЕРА

ЭКБ-400	28
---------------	----

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ

Общее описание и области применения

ИСПП-8100	32
ИСПП-8200	34
ИСПП-8300	36
ИСПП-8400	38
ИСПП-8500	40
ИСПП-8600	42
ИСПП-8700	44
ИСПП-8800	46
ИСПП-8900	48

ГНСС-МОДУЛЬ	50
-------------------	----

ГНСС-ПРИЁМНИК	52
---------------------	----

«Всё для точной и надёжной навигации»

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ И СИМУЛЯЦИИ ГНСС



ИНСС-8000

ИМИТАТОР
СИГНАЛОВ ГНСС



ИНСС-4000

ИМИТАТОР
СИГНАЛОВ ГНСС



ИНСС-4400

ПОРТАТИВНЫЙ КОМПЛЕКС ЗАПИСИ
И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ
СИГНАЛОВ ГНСС



ИНСС-4200

ПОРТАТИВНЫЙ КОМПЛЕКС ЗАПИСИ
И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ
СИГНАЛОВ ГНСС



ГНСП-4000

ГЕНЕРАТОР ИМИТАЦИОННЫХ
И ЗАГРАДИТЕЛЬНЫХ
ПОМЕХ ГНСС



ГНСП-4400

ГЕНЕРАТОР ИМИТАЦИОННЫХ
И ЗАГРАДИТЕЛЬНЫХ
ПОМЕХ ГНСС



ГНСП-4800

ГЕНЕРАТОР ИМИТАЦИОННЫХ
И ЗАГРАДИТЕЛЬНЫХ
ПОМЕХ ГНСС



УМНС-8020

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ
L-ДИАПАЗОНА



СЧВС-48P1

СЕРВЕР ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННОЙ
СИНХРОНИЗАЦИИ



НАДЁЖНАЯ
ЗАЩИТА



ПРОСТОТА
ВНЕДРЕНИЯ



СТАБИЛЬНОСТЬ
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ



ИМИТАТОРЫ СИГНАЛОВ ГНСС — НАДЁЖНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ

Тестирование навигационной аппаратуры стало одной из ведущих задач в условиях активного развития технологий. От простых IoT-устройств до сложных аэрокосмических комплексов — все они требуют точной проверки работы в контролируемых условиях.

Основная проблема

Реальные сигналы ГНСС не подходят для лабораторных испытаний из-за своей нестабильности и непредсказуемости: Как проверить работу приёмника в городских условиях? Как оценить устойчивость к помехам?

Решение

Имитаторы сигналов ГНСС — это высокотехнологичные комплексы, позволяющие воссоздавать с высочайшей точностью радиосигналы различных ГНСС, в том числе с независимыми (асинхронными) шкалами времени. Они открывают новые возможности для:

- Тестирования приёмников
- Разработки новых алгоритмов
- Обучения специалистов
- Сертификации оборудования

Преимущества использования

Комплексное тестирование с помощью имитаторов позволяет:

- Моделировать любые сценарии
- Оценивать устойчивость к помехам
- Проверять точность позиционирования
- Оптимизировать алгоритмы обработки сигналов
- Снизить затраты на разработку нового оборудования

В современном мире, где точность навигации играет решающую роль, использование профессиональных имитаторов сигналов ГНСС становится не просто преимуществом, а необходимостью для успешной разработки и тестирования навигационных систем.

Области применения



Аэрокосмическая
промышленность



Автомобилестроение



Геодезия
и картография



Оборонная
отрасль



Связь



Научные
исследования



ИНСС-8000

ИМИТАТОР СИГНАЛОВ ГНСС



До 6
РЧ-выходов
НАП



До 864
каналов



8 диапазонов
ГНСС/SBAS
на 1 РЧ-выход

ОБЗОР ПРОДУКТА

Имитатор сигналов ГНСС **ИНСС-8000** — это устройство, способное генерировать навигационные сигналы ГНСС (ГЛОНАСС, GPS, BDS, Galileo), а также поддерживать симуляцию современных PNT-сервисов: от сигналов широкозонных улучшений (SBAS) и быстрого высокоточного позиционирования (PPP/HAS) до защищённых структур аутентификации и синхронизации времени для критической инфраструктуры, от тестирования сценариев высокоточной навигации RTK пары база-ровер.

Благодаря использованию надёжной и высокопроизводительной платформы SDR и применению передовых технологий, используемых в имитаторах сигналов ГНСС, устройство обеспечивает высокую точность при верификации систем, тестировании спутникового оборудования и наземных терминалов. Поддерживает оценку производительности, проверку протоколов и оптимизацию спутниковых навигационных терминалов.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- **Масштабируемая SDR-архитектура** — наращивание возможностей программными опциями без замены оборудования.
- **1 ... 6 РЧ-выходов** — от одиночного приёмника до конфигураций и групп приемников.
- **До 864 каналов** в зависимости от конфигурации.
- **Полное многочастотное покрытие** GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo, QZSS, NavIC, а также SBAS и СДКМ.
- **Встроенный генератор AWGN** для оценки помехоустойчивости приёмника.
- **Работа с реальными эфемеридами** в реальном времени — синхронизация с действующей группировкой, благодаря встроенному навигационному приемнику.
- **Моделирование среды распространения и особых событий** — ионосфера, тропосфера, многолучёвость, ошибки часов и орбит, аномалии навигационных сообщений.
- **Стационарное исполнение** для монтажа в стойку 19", высота 4U.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Разработка
и проверка
ГНСС-приёмников



Проверка
многочастотных
и многосистемных
приёмников



Проверка
терминалов
и оборудования
критической
инфраструктуры



Испытания антенн
с управляемой
диаграммой
направленности



Лабораторная
имитация
сигналов ГНСС



Испытания
навигационно-
временных
систем



Многоантенные
сценарии



Испытания
спутникового
оборудования
и терминалов

ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ СИГНАЛЫ ГНСС

Система	Поддерживаемые сигналы
GPS	L1CA, L1C, L1P, L1M, L2C, L2P, L2M, L5
ГЛОНАСС	G1 (L10F, L10C), G2 (L20F, L20C), G3 (L30C)
BeiDou (BDS)	B1I, B1C, B2I, B2a, B2b, B3I
Galileo	E1B, E5a, E5b, E6
SBAS	L1, L5
QZSS	L1CA, L1C, L2C, L5
NavIC	L5, S1
AWGN	8 диапазонов

Поддержка системы дифференциальной коррекции и мониторинга СДКМ и расширенных пакетов SBAS L1/L5 — через программные опции



Интерфейс прибора, поддержка управления через тачскрин

ОПЦИИ ПО СОЗВЕЗДИЯМ

Группа	Опции / сигналы	Каналов на опцию
GPS	L1CA, L1C, L1M, L2C, L2M, L5	32 (+7)
ГЛОНАСС	G1 (L10F, L10C), G2 (L20F, L20C), G3 (L30C)	24
BeiDou	B1I, B1C, B2I, B2a, B2b, B3I	63
Galileo	E1B/E1C, E5a/E5b, E6B/E6C	36
QZSS / NavIC	L1, L5, S-диапазон	10
SBAS L1	WAAS, EGNOS, СДКМ, GAGAN, MSAS, BDSBAS	3-4
SBAS L5	WAAS, EGNOS, СДКМ, GAGAN, MSAS, BDSBAS	3-4
Спецрежимы	Генерация шума AWGN: L1-JAMMING, S1-JAMMING	8



Вид интерфейса внешней программы управления настройками группировки

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

- Программное обеспечение: NavSimUI
- Поддерживаемые ОС: Windows / GNU Linux
- Локальное управление через встроенный интерфейс
- Сетевое управление
- Удалённое управление командами
- Интеграция с другим оборудованием

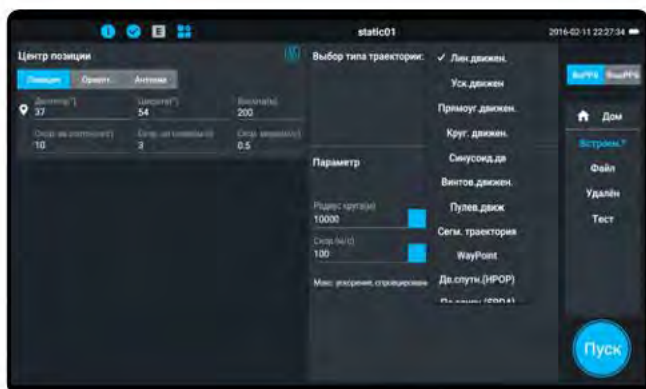


Вид интерфейса внешней программы управления

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Каналы и ёмкость	Количество спутников в группировке	До 49
	Количество одновременно видимых спутников	До 49
	Максимальная ёмкость	864 каналов (в зависимости от конфигурации)
Динамика	Диапазон высоты при моделировании	0...8 000 км
	Относительная скорость	0...80 000 м/с
	Относительное ускорение	0...5 000 м/с ²
	Относительный рывок	0...8 000 м/с ³
Предел СКО	Точность псевдодальности	0,01 м
	Точность скорости изменения псевдодальности	0,005 м/с
	Межканальная согласованность	≤ 0,3 нс
Чистота спектра и шумы	Фазовый шум при 100 Гц	≤ -75 дБн/Гц
	Фазовый шум при 1 кГц	≤ -80 дБн/Гц
	Фазовый шум при 10 кГц	≤ -85 дБн/Гц
	Фазовый шум при 100 кГц	≤ -90 дБн/Гц
	Уровень побочных спектральных составляющих	≤ -50 дБн
	Уровень гармонических составляющих	≤ -40 дБн
Уровни РЧ-сигнала	Диапазон уровня несущей, выход LRF	-160...-80 дБмВт
	Диапазон уровня несущей, выход HRF	-100...-20 дБмВт
	Дискретность установки уровня	0,5 дБ
	Погрешность установки уровня	0,2 дБ
	Линейность	±0,5 дБ в диапазоне -20...-100 дБмВт
Опорная частота 10 МГц	Вход	7 ± 2 дБмВт, 50 ± 10 Ом
	Выход	7 ± 2 дБмВт
	Стабильность выходной частоты	≤ 5 × 10 ⁻¹¹ за 1 с
Метка времени 1PPS	Вход	ТТЛ 5 В при 1 МОм
	Длительность входного импульса	20 мкс
	Импеданс входа	1 МОм или 50 Ом
	Выход	20 мкс ± 1 мкс
	Амплитуда выхода при 1 МОм	ТТЛ 5 В
	Амплитуда выхода при 50 Ом	2,5 В

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Конфигурирование параметров для каждого имитируемого спутника, возможность задания произвольной траектории движения, встроенный набор пресетов

Интерфейсы и разъёмы	Обозначение	Назначение	Тип разъёма
	LRF OUT-1 ... LRF OUT-6	РЧ-выходы низкой мощности (6 шт.)	N-F
	HRF OUT-1 ... HRF OUT-6	РЧ-выходы высокой мощности (6 шт.)	SMA-F
	RF IN	РЧ-вход встроенного приёмника	TNC-F
	10M IN	Вход сигнала синхронизации 10 МГц	BNC-F
	10M OUT	Выход сигнала синхронизации 10 МГц	BNC-F
	1PPS IN	Вход сигнала синхронизации 1PPS	BNC-F
	1PPS OUT	Выход сигнала синхронизации 1PPS	BNC-F
	1G LAN	LAN-интерфейс (Ethernet) 1 Гбит/с	RJ-45
	2,5G LAN	LAN-интерфейс (Ethernet) 2,5 Гбит/с	RJ-45
	USB 3.0	USB-порт 3.0	USB-A
	RS232-1	COM-порт	DB9
	RS232-2	COM-порт	DB9
Электропитание	Параметр	Значение	
	Входное напряжение	100–240 В AC, 50/60 Гц	
	Потребляемая мощность	≤ 100 Вт	
Конструктив	Исполнение	Стационарное	
	Монтаж	В стойку 19"	
	Высота	4U	



ИНСС-4000

ИМИТАТОР СИГНАЛОВ ГНСС



144
канала



8 диапазонов
ГНСС/SBAS
на РЧ-выход

ОБЗОР ПРОДУКТА

Имитатор сигналов ГНСС **ИНСС-4000** — портативный программно-определяемый (SDR) имитатор навигационных сигналов глобальных и региональных спутниковых систем. Имитатор формирует сигналы GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo, QZSS, NavIC и спутниковых систем функционального дополнения (SBAS), а также поддерживает современные навигационно-временные сервисы.

ИНСС-4000 применяется для разработки, в том числе тестирования сценариев высокоточной навигации RTK пары база-ровер, проверки и верификации навигационной аппаратуры: GNSS-приёмников, навигационно-временных систем, спутникового и наземного оборудования. Программно-определяемая архитектура обеспечивает высокую точность формирования сигналов, повторяемость сценариев и гибкое наращивание возможностей за счёт программных опций.

Компактный размер и встроенный аккумулятор позволяют проводить проверки GNSS-приёмников в полевых условиях с лабораторной точностью.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- **Масштабируемая SDR-архитектура** — наращивание возможностей программными опциями без замены оборудования.
- **144 канала.**
- **Полное многочастотное покрытие** GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo, QZSS, NavIC, а также SBAS и СДКМ.
- **Встроенный генератор AWGN** для оценки помехоустойчивости приёмника.
- **Работа с реальными эфемеридами** в реальном времени — синхронизация с действующей группировкой, благодаря встроенному навигационному приемнику.
- **Позволяет задать различные предустановленные траектории** носителей, включая статичную, прямолинейного движения, с ускорением, круговую, синусоидальную, спиральную и т.д., а также поддерживает загрузку пользовательских траекторий в формате *.cst, *.nmea, *.uni.
- **Моделирование среды распространения** и особых событий — ионосфера, тропосфера, многолучевость, ошибки часов и орбит, аномалии навигационных сообщений.
- **Портативное исполнение.**

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Разработка
и проверка
GNSS-приёмников



Проверка
GNSS-приёмников
в полевых
условиях



Проверка
терминалов
и оборудования
критической
инфраструктуры



Испытания антенн
с управляемой
диаграммой
направленности



Лабораторная
имитация
сигналов ГНСС



Испытания
навигационно-
временных
систем



Испытания
спутникового
оборудования
и терминалов

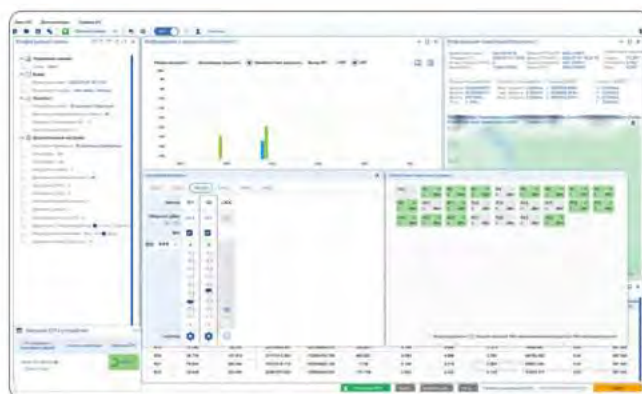
ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ СИГНАЛЫ ГНСС

Система	Поддерживаемые сигналы
GPS	L1CA, L1C, L1P, L1M, L2C, L2P, L2M, L5
ГЛОНАСС	G1 (L10F, L10C), G2 (L20F, L20C), G3 (L30C)
BeiDou (BDS)	B1I, B1C, B2I, B2a, B2b, B3I
Galileo	E1B, E5a, E5b, E6
SBAS	L1, L5
QZSS	L1CA, L1C, L2C, L5
NavIC	L5, S1
AWGN	8 диапазонов

Поддержка системы дифференциальной коррекции
и мониторинга СДКМ и расширенных
пакетов SBAS L1/L5 — через программные опции

ОПЦИИ ПО СОЗВЕЗДИЯМ

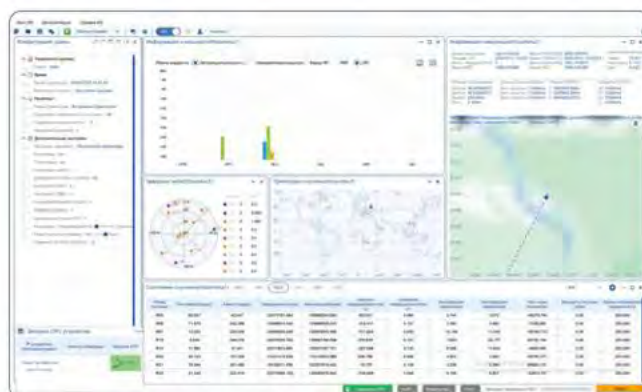
Группа	Опции / сигналы	Каналов на опцию
GPS	L1CA, L1C, L1M, L2C, L2M, L5	32 (+7)
ГЛОНАСС	G1 (L10F, L10C), G2 (L20F, L20C), G3 (L30C)	24
BeiDou	B1I, B1C, B2I, B2a, B2b, B3I	63
Galileo	E1B/E1C, E5a/E5b, E6B/E6C	36
QZSS / NavIC	L1, L5, S-диапазон	10
SBAS L1	WAAS, EGNOS, СДКМ, GAGAN, MSAS, BDSBAS	3-4
SBAS L5	WAAS, EGNOS, СДКМ, GAGAN, MSAS, BDSBAS	3-4
Спецрежимы	Генерация шума AWGN: L1-JAMMING, S1-JAMMING	8



Вид интерфейса внешней программы управления настройки спутниковых группировок

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

- Программное обеспечение: NavSimUI
- Поддерживаемые ОС: Windows / GNU Linux
- Локальное управление через встроенный интерфейс
- Сетевое управление
- Удалённое управление командами
- Интеграция с другим оборудованием



Вид интерфейса внешней программы управления

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Каналы и ёмкость	Количество спутников в группировке	До 49
	Количество одновременно видимых спутников	До 16
	Максимальная ёмкость	144 канала
Динамика	Диапазон высоты при моделировании	0...8 000 км
	Относительная скорость	0...80 000 м/с
	Относительное ускорение	0...5 000 м/с ²
	Относительный рывок	0...8 000 м/с ³
Предел СКО	Точность псевдодальности	0,01 м
	Точность скорости изменения псевдодальности	0,005 м/с
	Межканальная согласованность	≤ 0,3 нс
Чистота спектра и шумы	Фазовый шум при 100 Гц	≤ -75 дБн/Гц
	Фазовый шум при 1 кГц	≤ -80 дБн/Гц
	Фазовый шум при 10 кГц	≤ -85 дБн/Гц
	Фазовый шум при 100 кГц	≤ -90 дБн/Гц
	Уровень побочных спектральных составляющих	≤ -50 дБн
	Уровень гармонических составляющих	≤ -40 дБн
Уровни РЧ-сигнала	Диапазон уровня несущей, выход LRF	-160...-80 дБмВт
	Диапазон уровня несущей, выход HRF	-100...-20 дБмВт
	Дискретность установки уровня	0,5 дБ
	Погрешность установки уровня	0,2 дБ
	Линейность	±0,5 дБ в диапазоне -100 ... -20 дБмВт
Опорная частота 10 МГц	Вход	7 ± 2 дБмВт, 50 ± 10 Ом
	Выход	7 ± 2 дБмВт
	Стабильность выходной частоты	≤ 5 × 10 ⁻¹¹ за 1 с
Метка времени 1PPS	Вход	ТТЛ 5 В при 1 МОм
	Длительность входного импульса	20 мкс
	Импеданс входа	1 МОм или 50 Ом
	Выход	20 мкс ± 1 мкс
	Амплитуда выхода при 1 МОм	ТТЛ 5 В
	Амплитуда выхода при 50 Ом	2,5 В

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Внешний вид панели интерфейсов

Интерфейсы и разъёмы	Обозначение	Назначение	Тип разъёма
	LRF OUT	РЧ-выход низкой мощности	N-F
	HRF OUT	РЧ-выход высокой мощности	SMA-F
	RF IN	РЧ-вход встроенного приёмника	SMA-F
	10M IN	Вход сигнала синхронизации 10 МГц	SMA-F
	10M OUT	Выход сигнала синхронизации 10 МГц	SMA-F
	1PPS IN	Вход сигнала синхронизации 1PPS	SMA-F
	1PPS OUT	Выход сигнала синхронизации 1PPS	SMA-F
	Expansion port	Порт расширения	DB36
	NET	LAN-интерфейс (Ethernet) 1 Гбит/с	RJ-45
	2,5G NET	LAN-интерфейс (Ethernet) 2,5 Гбит/с	RJ-45
	USB	USB-порт 3.0	USB-A
	OTG	Сервисный порт	
Электропитание	Параметр	Значение	
	Адаптер (вход)	100–240 В AC, 50/60 Гц, 2 А	
	Адаптер (выход)	19 В DC, 6,32 А, 120 Вт	
	Потребляемая мощность (рабочий режим)	≤ 45 Вт	
	Время работы от аккумулятора	≥ 2 ч	
Конструктив	Исполнение	Портативное	
	Габариты	334 мм × 213 мм × 79 мм	
	Масса	≤ 4 кг	



ИНСС-4400

ПОРТАТИВНЫЙ КОМПЛЕКС ЗАПИСИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СИГНАЛОВ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

ИНСС-4400 — устройство записи и воспроизведения сигналов ГНСС в полном диапазоне частот, поддерживающее запись сигналов ГНСС в реальном времени с 4 независимых радиочастотных каналов. Может осуществлять запись в реальном времени как в лабораторных, так и в полевых условиях, а также записывать сигналы, генерируемые стандартными имитаторами сигналов ГНСС, включая ГЛОНАСС, GPS, BDS, Galileo, SBAS, NavIC и QZSS. Устройство подходит для полевых испытаний, сбора и анализа экспериментальных данных, что позволяет эффективно сократить количество экспериментов на месте, сократить время полевых испытаний, снизить затраты на НИОКР, ускорить разработку продуктов и сократить цикл НИОКР.

ИНСС-4400 обеспечивает бесперебойную запись и воспроизведение сигналов навигационных спутников ГНСС и широко используется при проведении геодезических работ, испытаниях автомобилей, RTK-тестировании, тестировании мобильных телефонов, тестировании производственных линий, тестировании навигационных чипов и модулей, а также в других областях навигационных испытаний.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Поддерживает синхронный приём многочастотных сигналов полной конфигурации, включая ГЛОНАСС, GPS, BDS, Galileo и др.
- Поддерживает запись и воспроизведение сигналов двухстороннего обмена.
- Записываемые данные можно напрямую сохранять в DAS (Direct-Attached Storage) или NAS (Network-Attached Storage).
- Поддерживает прямое воспроизведение с DAS/NAS для хранения и распределения больших объёмов данных.
- Приём потока данных в реальном времени через интерфейс Gigabit Ethernet, реализующий функциональность программно-определяемого радио (SDR).
- Поддерживает управление с помощью программного обеспечения на хост-компьютере, локальное управление с сенсорного экрана устройства и удалённое управление на основе протокола TCP/IP.
- Встроенный навигационный приемник позволяет верифицировать корректность процессов записи и воспроизведения навигационных сигналов.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Полевые испытания
приёмников
и антенн



Отладка
и сравнение
алгоритмов обработки



Тестирование
устойчивости
к помехам и спуфингу



Разработка
и проверка
RTK/PPP/SBAS-решений



Интеграция
с инерциальными
системами и БПЛА



Регрессионное
тестирование
прошивок

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Охватываемые диапазоны и поддиапазоны ГНСС	ГЛОНАСС, GPS, BDS, Galileo		Полная конфигурация, синхронный приём	
	SBAS		WAAS, MSAS, EGNOS, GAGAN, SDCM	
	Downlink		RDSS-S	
	Uplink		RDSS Lf0–Lf4	
Диапазоны и поддиапазоны ГНСС (запись/воспроизведение)	ГЛОНАСС	G1 (L10F, L10C), G2 (L20F, L20C), G3 (L30C)	BDS	B1, B2, B3, RDSS-S, RDSS-L
			Galileo	E1, E5
	GPS	L1CA, L1C, L1M, L2C, L2M, L5	QZSS	L1, L2, L5
Радиочастотные каналы	Каналы записи сигнала		4 (с возможностью выбора центральной частоты РЧ-канала)	
	Каналы воспроизведения сигнала		4	
Запись сигнала	Диапазон входного уровня		-80 дБмВт ... -30 дБмВт	
	Диапазон регулировки усиления		20–70 дБ	
	Полоса записи сигнала		До 50 МГц	
	Точность оцифровки сигнала		2, 4, 8 или 16 бит (настраивается)	
Воспроизведение сигнала	Диапазон регулировки ослабления		0–80 дБ	
	Шаг регулировки затухания		0,5 дБ	
	Уровень побочных спектральных составляющих		≤ -40 дБн	
	Уровень гармонических составляющих		≤ -40 дБн	
Тактовый сигнал 10 МГц	Уровень входного сигнала		7 ± 2 дБмВт	
	Уровень выходного сигнала		7 ± 2 дБмВт	
	Импеданс сигнала		50 Ом	
Хранение данных	Локальное хранилище		DAS (Direct-Attached Storage)	
	Сетевое хранилище		NAS (Network-Attached Storage)	
	Поддержка воспроизведения		Прямое воспроизведение с DAS/NAS	
Интерфейсы и управление	Gigabit Ethernet		Приём потока данных в реальном времени	
	Управление с ПК		Программное обеспечение на хост-компьютере	
	Локальное управление		Сенсорный экран на устройстве	
	Удалённое управление		TCP/IP (протокол)	
	Запись и воспроизведение цифровых сигналов		Синхронная запись/воспроизведение радио и цифрового интерфейса на GPIO	
Интерфейсы и разъёмы	Обозначение	Назначение	Тип разъёма	
	RF IN	РЧ-вход встроенного приёмника	SMA-F	
	RF OUT	РЧ-выход для воспроизводимых сигналов	SMA-F	
	10M IN	Вход сигнала синхронизации 10 МГц	SMA-F	
	10M OUT	Выход сигнала синхронизации 10 МГц	SMA-F	
	1PPS IN	Вход сигнала синхронизации 1PPS	SMA-F	
	1PPS OUT	Выход сигнала синхронизации 1PPS	SMA-F	
	LAN	LAN-интерфейс (Ethernet) 1 Гбит/с	RJ-45	
	Exp Port	Порт расширения	DB26	
	USB	USB-порт 3.0	USB-A	



ИНСС-4200

ПОРТАТИВНЫЙ КОМПЛЕКС ЗАПИСИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СИГНАЛОВ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Портативный комплекс записи и воспроизведения сигналов спутниковой навигации **ИНСС-4200** поддерживает двухканальную запись и воспроизведение сигналов во всём диапазоне частот для многосистемных ГНСС, включая ГЛОНАСС, GPS, BDS, Galileo, NavIC, QZSS и SBAS, являясь самым компактным комплексным решением для захвата и воспроизведения реальных спутниковых сигналов.

Устройство предназначено для проверки, технического обслуживания и устранения неисправностей навигационных приёмников и широко используется в специальных направлениях, авиации и других областях.

Благодаря компактной и лёгкой (1,9 кг с батареей) конструкции, простоте использования и большому (до 4 часов) времени автономной работы устройство отлично подходит для работы в полевых условиях. Поддержка SSD-накопителей ёмкостью до 4 Тб, что позволяет обеспечить бесперебойную длительную запись сигналов ГНСС.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Поддерживает синхронный сбор и воспроизведение двухдиапазонных сигналов от ГЛОНАСС, GPS, BDS, Galileo, NavIC, QZSS и SBAS.
- Точность оцифровки сигнала I/Q: 2 бита, 4 бита, 8 бит; полоса пропускания при сборе данных до 90 МГц.
- Оснащён 5-дюймовым ёмкостным сенсорным экраном.
- Поддерживает воспроизведение, начиная с любой позиции в пределах указанного файла, и возможность приостановки в любой момент.
- Встроенный модуль ГНСС для мониторинга состояния навигационного сигнала в реальном времени.
- Поддерживает каскадную синхронную работу нескольких устройств.
- Визуализация спектра в реальном времени, а также измерение C/N0 — отношения мощности несущей к спектральной плотности шума приёмника.
- Поддерживает двунаправленный импорт/экспорт файлов данных между ПК и устройством.
- Встроенный аккумулятор обеспечивает до 4 часов непрерывной работы.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Полевые испытания
приёмников
и антенн



Отладка
и сравнение
алгоритмов обработки



Тестирование
устойчивости
к помехам и спуфингу



Разработка
и проверка
RTK/PPP/SBAS-решений



Интеграция
с инерциальными
системами и БПЛА



Регрессионное
тестирование
прошивок

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Охватываемые диапазоны и поддиапазоны ГНСС	ГЛОНАСС, GPS, BDS, Galileo		Синхронный сбор и воспроизведение двухдиапазонных сигналов	
	NavIC		(L5)	
	QZSS		(L1)	
	SBAS		WAAS, MSAS, EGNOS, GAGAN, SDCM (B1/L1/G1/E1 – общий диапазон)	
Диапазоны и поддиапазоны ГНСС (запись/воспроизведение)	ГЛОНАСС	G1 (L10F, L10C), G2 (L20F, L20C), G3 (L30C)	BDS	B1, B2, B3, RDSS-S, RDSS-L
			Galileo	E1, E5, E6
	GPS	L1CA, L1C, L1M, L2C, L2M, L5	QZSS	L1
			NavIC	L5
Радиочастотные каналы	Каналы записи сигнала		2 (центральная частота каждого РЧ-канала выбирается)	
	Каналы воспроизведения сигнала		2	
Запись сигнала	Диапазон входного уровня		-80 дБмВт ... -30 дБмВт	
	Диапазон регулировки усиления		20–70 дБ	
	Полоса пропускания записи (выбираемая)		4,6875 / 9,375 / 18,75 / 23,4375 / 37,5 / 46,875 / 62,5 / 93,75 МГц	
	Точность оцифровки сигнала		2, 4 или 8 бит (настраиваемая)	
Функциональные возможности	Начало воспроизведения с произвольной позиции		С любой точки в пределах сохранённого файла	
	Приостановка воспроизведения		В любой момент	
	Каскадирование устройств		Поддерживается (синхронная работа нескольких устройств для полного диапазона)	
	Визуализация параметров сигнала в реальном времени		Отображение спектра сигнала и C/N0 (отношение несущей к шуму) спутников	
	Мониторинг ГНСС		Встроенный модуль ГНСС для контроля состояния сигнала в реальном времени	
	Импорт/экспорт данных		Двухнаправленный между ПК и устройством	
	Управление записью/воспроизведением		Одним нажатием	
Интерфейс пользователя	Дисплей		5-дюймовый сенсорный экран	
	Управление		Сенсорное + физическое	
	Операционная система		Поддерживает сенсорное и физическое управление	
	Запись и воспроизведение цифровых сигналов		Синхронная запись/воспроизведение радио и цифрового интерфейса на GPIO	
Электропитание	Встроенный аккумулятор		До 4 часов непрерывной работы	
Особенности	Каскадная синхронизация		Да	
Интерфейсы и разъёмы	Обозначение	Назначение		Тип разъёма
	RF IN	РЧ-вход встроенного приёмника		SMA-F
	RF OUT	РЧ-выход для воспроизводимых сигналов		SMA-F
	10M IN	Вход сигнала синхронизации 10 МГц		SMA-F
	10M OUT	Выход сигнала синхронизации 10 МГц		SMA-F
	1PPS IN	Вход сигнала синхронизации 1PPS		SMA-F
	1PPS OUT	Выход сигнала синхронизации 1PPS		SMA-F
	SYN	Порт синхронизации (вход/выход)		SMA-F
	NET	LAN-интерфейс (Ethernet) 1 Гбит/с		RJ-45
	Expansion port	Порт расширения		DB14
	USB	USB-порт 2.0		USB-A
	OTG	Сервисный порт		Mini USB



ГНСП-4000

ГЕНЕРАТОР ИМИТАЦИОННЫХ И ЗАГРАДИТЕЛЬНЫХ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Генератор имитационных и заградительных помех **ГНСП-4000** предназначен для тестирования защиты от помех в системах ГНСС как в помещениях, так и на открытом воздухе. Он генерирует многодиапазонные заградительные помехи (джамминг) и когерентные имитационные помехи (спуфинг), охватывающие все основные частоты ГНСС, и поддерживает однотоновые, многотоновые и различные типы сигналов основной полосы. Встроенный высокостабильный генератор тактовой частоты обеспечивает синхронизацию для бесперебойного спуфинга. Устройство отличается компактной и легкой конструкцией, а также интуитивно понятным управлением, что позволяет использовать его как в ручном режиме, так и в носимом исполнении (в рюкзаке).

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- **Интуитивно понятный сенсорный интерфейс** с навигацией по меню и управлением генерацией одним нажатием.
- **Настройка и отображение в реальном времени** ключевых параметров: диаграмма помех, мощность, частота, полоса пропускания, траектория спуфинга и время смещения, а также регулировка включения/выключения сигнала и выходной мощности.
- **Когерентная подмена навигационных сигналов** (спуфинг) с имитацией координат, скорости и времени во всём диапазоне частот; бесперебойная работа обеспечивается синхронизацией с реальными спутниковыми сигналами – идеально для дезориентации БПЛА в зонах повышенной опасности.
- **Подавление ГНСС** реализовано с помощью нескольких форм сигналов для полного покрытия и блокирования сигнала.
- **Гибкое развёртывание в полевых условиях**: переключение направленной/всенаправленной антенны, подключение внешнего усилителя или опционального модульного широкополосного усилителя мощностью 1 Вт, поддержка беспроводной сети LoRa для совместной работы нескольких устройств и быстрого развёртывания тестов с множественными помехами, активация отдельных частотных точек и комбинированных опций (B2/L5/E5).
- **Автоматическое создание отчётов** с фиксацией времени подавления, местоположения, полосы частот и деталей событий.
- **Встроенная библиотека** типовых сценариев для быстрой настройки под различные задачи.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Отработка
и валидация
алгоритмов защиты
от помех и спуфинга



Тестирование
антенных систем
и ВЧ-трактов



Разработка и отладка
SDR-приёмников
и исследовательских
стендов



Испытания в составе
комплексных систем
(INS/GNSS, БПЛА,
транспорт)



Полевые испытания
и мобильные
сценарии



Производственный
контроль
и входной
контроль модулей

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Имитируемые диапазоны и поддиапазоны ГНСС	ГЛОНАСС	G1 (L1CA, L10C), G2, G3 (L30C)
	GPS	L1, L2, L5, L1CA, L2CA
	BDS	B1, B2, B3, RDSS, B1I, B2I, B1C, B2a, B2b, B3I
	Galileo	E1, E5, E6
Типы сигналов подавления	Однотоновые, многотоновые, с перестройкой частоты, импульсные, АМ, FM, белый шум, цифровая модуляция и составные помехи	
	Импульсная заградительная помеха (джамминг)	Коэффициент подавления в выключенном состоянии: > 75 дБ; период: 2 мкс ... 30 с
	Амплитудно-модулированная заградительная помеха (джамминг)	Модулирующий сигнал: синус / пила / треугольник; частота 0,1 Гц ... 100 кГц
	Белый шум (гауссов)	Полоса: 1–50 МГц (шаг 1 МГц)
	Цифровая модуляция	BPSK, QPSK, OQPSK, 4 / 16 / 64QAM; PN9/11/15/20/23; фильтры: приподнятый косинус/прямоугольный/гаусса
Параметры подавления	Максимальная полоса подавления	50 МГц
	Максимальное количество каналов помех	8 (разные сигналы, одновременно на 8 частотах)
Диапазоны и поддиапазоны ГНСС	BDS	B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b
	GPS	L1CA, L1C, L1M, L2C, L2M, L5
	ГЛОНАСС	G1 (L1CA, L10C), G2, G3 (L30C)
	Galileo	E1, E5a, E5b
Режимы спуфинга	Имитация (подмена) координат	Широта, долгота, высота, мощность
	Имитация динамической траектории	Заранее определённые профили + мощность
	Линейная траектория	Начальное положение, скорость (восток / север / вверх).
	Круговая траектория	Радиус, тангенциальная скорость, направ.
Каналы спуфинга	BDS/GPS	≥ 12 каналов на частоту
	ГЛОНАСС/Galileo	≥ 8 каналов на частоту
	Максимальное количество каналов спуфинга	8 (одновременный многочастотный выход)
Точность спуфинга	Точность синхронизации времени	≤ 50 нс
	Время подготовки к спуфингу	≤ 5 минут
Параметры выходного сигнала	Диапазон выходного уровня	-70 дБмВт ... +5 дБмВт
	Шаг установки уровня	0,5 дБ
	Погрешность установки уровня	≤ 0,5 дБ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вход и выход опорной частоты 10 МГц	Уровень входного сигнала	7 ± 2 дБмВт	
	Уровень выходного сигнала	7 ± 2 дБмВт	
	Импеданс	50 Ом	
	Стабильность частоты	≤ 5 × 10 ⁻¹¹ за 1 с	
Сигнал синхронизации 1PPS	Уровень входного сигнала	TTL 5 В (при 1 МОм)	
	Уровень выходного сигнала	TTL 5 В (при 1 МОм); 2,5 В (при 50 Ом)	
	Длительность входного импульса	20 мкс	
	Длительность выходного импульса	20 мкс ± 0,2 мкс	
	Импеданс	1 МОм или 50 Ом	
Массо-габаритные характеристики	Габариты (с защитным чехлом)	≤ 307 × 205 × 80 мм (Д × Ш × В)	
	Дисплей	10,1-дюймовый сенсорный	
	Масса	≤ 3,5 кг	
Параметры электропитания	Вход адаптера	100–240 В AC, 50/60 Гц, 2 А	
	Выход адаптера	19 В DC, 6,32 А, 120 Вт	
	Рабочая мощность	≤ 50 Вт	
	Рабочая мощность + зарядка	≤ 80 Вт (макс.)	
	Время работы от аккумулятора	≥ 2 часа	
Дополнительный усилитель мощности (1 Вт, опционально)	Частотный диапазон	100 МГц ... 6 ГГц	
	Равномерность усиления	≤ 4 дБ	
	Коэффициент усиления (малый сигнал)	30 дБ ± 2 дБ	
	Входная мощность насыщения (100 МГц ... 3 ГГц)	≥ 30 дБмВт	
	Выходная мощность насыщения (3 ГГц ... 6 ГГц)	≥ 27 дБмВт	
	Габариты усилителя	≤ 80 × 56,5 × 20 мм (Д × Ш × В)	
	Питание усилителя	12 В DC, 550 мА	
Интерфейсы и разъёмы	Обозначение	Назначение	Тип разъёма
	GNSS ANT	РЧ-вход встроенного приёмника	SMA-F
	RF OUT	РЧ-выход	SMA-F
	4G	Приемник 4G	SMA-F
	10M IN	Вход сигнала синхронизации 10 МГц	MCX-F
	10M OUT	Выход сигнала синхронизации 10 МГц	MCX-F
	1PPS IN	Вход сигнала синхронизации 1PPS	MCX-F
	1PPS OUT	Выход сигнала синхронизации 1PPS	MCX-F
	LAN	LAN-интерфейс (Ethernet) 1 Гбит/с	RJ-45
	EXP	Порт расширения	LEM09



УМНС-1001

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

Назначение:

- Усилитель предназначен для работы в составе измерительных и навигационных комплексов, систем тестирования помехоустойчивости и имитации сигналов.
- Обеспечивает равномерное усиление в сверхширокой полосе частот.

Основные особенности:

- Имеет конструктивный, аппаратный и программный интерфейсы для работы в качестве модуля расширения с ИНСС 4400 и ГНСП 4000.
- Автономная работа с любым внешним оборудованием при подключении источника питания.
- Сверхширокий диапазон усиления в полосе 0,1–6,0 ГГц.

Применение:

- Совместная работа с имитаторами навигационных сигналов ИНСС 4400 и ГНСП 4400.
- Лабораторные исследования помехоустойчивости приёмников ГНСС, Wi Fi, 4G/5G.
- Широкополосные измерительные системы и тесты на ЭМС.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частота	100 МГц ~ 6 ГГц
Равномерность усиления	≤ 4 дБ
Коэффициент усиления	$30 \text{ дБ} \pm 2 \text{ дБ}$
Выходная мощность	100 МГц ~ 3 ГГц: ≥ 30 дБм; 3 ГГц – 6 ГГц: ≥ 27 дБм
Размеры	$\leq 80 \text{ мм} \times 56,5 \text{ мм} \times 20 \text{ мм}$ (Д×Ш×В)
Питание	12 В постоянного тока, 550 мА

RPTCX



ГНСП-4400

ГЕНЕРАТОР ИМИТАЦИОННЫХ И ЗАГРАДИТЕЛЬНЫХ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

ГНСП-4400 — высокопроизводительный многофункциональный генератор сигналов спуфинга и заградительных помех (джамминг) навигационных систем. Изделие построено на реконфигурируемой архитектуре SDR, что позволяет одновременно генерировать многочастотные сигналы спуфинга и заградительные помехи (джамминг). Генератор поддерживает синхронизацию с реальными спутниковыми сигналами через встроенный высокостабильный опорный генератор, обеспечивая когерентную подмену. Имеется возможность импорта внешних траекторий в реальном времени для подмены высокодинамичных целей.

Устройство отличается компактностью (масса менее 1,7 кг), низким энергопотреблением и богатым набором интерфейсов, благодаря чему пригодно для носимого, автомобильного и стационарного применения. Также оно может быть с лёгкостью интегрировано в Ваше оборудование.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Спуфинг (подмена) навигационных сигналов в режимах подмены координат, времени и скорости.
- Заградительные помехи (джамминг) ГНСС с несколькими типами модуляции.
- Синхронизация с эфирными спутниковыми сигналами – подмена выглядит как реальное созвездие.
- Противодействие БПЛА (вытеснение, программируемые запретные зоны).
- Импорт внешних траекторий подмены в реальном времени для высокодинамичных объектов.
- Автономная подмена по офлайн-эфемеридам.
- Гибкая настройка параметров помех: диапазон, вид модуляции, полоса, мощность, траектория, смещение.
- Открытый протокол удалённого управления и набор команд для пользовательского управления.
- Загрузка эфемерид ГНСС через интернет.
- Возможна активация отдельных частотных точек и комбинированных опций (B2/L5/E5).

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Отработка
и валидация
алгоритмов защиты
от помех и спуфинга



Тестирование
антенных систем
и ВЧ-трактов



Разработка и отладка
SDR-приёмников
и исследовательских
стендов



Испытания в составе
комплексных систем
(INS/GNSS, БПЛА,
транспорт)



Производственный
контроль
и входной
контроль модулей

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Имитируемые диапазоны и поддиапазоны ГНСС	ГЛОНАСС	G1 (L10F, L10C), G2 (L20F, L20C), G3 (L30C)	BDS	B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b
	GPS	L1, L2, L1CA, L2C, L5	Galileo	E1, E5a, E5b
	Одновременный вывод		До 8 частот из перечисленных, комбинированная опция B2/L5/E5	
Каналы спуфинга	ГЛОНАСС/Galileo		≥ 8 каналов на частоту	
	BDS/GPS		≥ 12 каналов на частоту	
Режимы спуфинга	• Подмена положения (широта, долгота, высота, мощность); • Подмена траектории (заранее заданные профили + мощность); • Линейная траектория (начальное положение, скорость по осям); • Круговая траектория (радиус, тангенциальная скорость, направление).			
Точность синхронизации времени (спуфинг)	≤ 50 нс		Время подготовки к спуфингу	≤ 5 минут
Помеховые диапазоны и поддиапазоны (заградительные)	ГЛОНАСС	L1, L2, L3	BDS	B1, B2, B3, S
	GPS	L1, L2, L5	Galileo	E1, E5, E6
	Одновременный вывод помех		До 8 частот	
Максимальная полоса подавления	50 МГц			
Типы помех	Несущая частота (CW), многотонавая, с перестройкой частоты, импульсная, AM, FM, белый шум, цифровая модуляция (BPSK, QPSK, QAM), комбинированные помехи			
Диапазон выходного уровня	-70 дБмВт ... +5 дБмВт			
Шаг регулировки уровня	0,5 дБ		Точность установки уровня	0,5 дБ
Сигнал 10 МГц (вход/выход)	Уровень сигнала		7 ± 2 дБмВт	
	Импеданс		50 Ом	
	Стабильность выходной частоты		≤ 5 × 10 ⁻¹¹ за 1 с	
Сигнал 1PPS	Амплитуда входа		TTL 5 В (при 1 МОм)	
	Амплитуда выхода		TTL 5 В (при 1 МОм); 2,5 В (при 50 Ом)	
	Длительность входного импульса		20 мкс	
	Длительность выходного импульса		20 мкс ± 0,2 мкс	
	Импеданс		1 МОм или 50 Ом	
Физические характеристики	Габариты (Д × Ш × В)		228 × 185 × 40 мм (без учёта ВЧ-разъёмов)	
	Масса		≤ 1,65 кг	
Электропитание	Входное напряжение		12–32 В постоянного тока	
	Потребляемая мощность		≤ 48 Вт	
	Адаптер питания		Вход AC 100–240 В, 50/60 Гц; выход ≥ 57 Вт (опц.)	
Интерфейсы и разъёмы	Обозначение	Назначение		Тип разъёма
	GNSS ANT	РЧ-вход встроенного приёмника		SMA-F
	RF OUT	РЧ-выход		SMA-F
	4G	Приемник 4G		SMA-F
	10M IN	Вход сигнала синхронизации 10 МГц		MCX-F
	10M OUT	Выход сигнала синхронизации 10 МГц		MCX-F
	1PPS IN	Вход сигнала синхронизации 1PPS		MCX-F
	1PPS OUT	Выход сигнала синхронизации 1PPS		MCX-F
	LAN	LAN-интерфейс (Ethernet) 1 Гбит/с		RJ-45
EXP	Порт расширения		LEM09	



ГНСП-4800

ГЕНЕРАТОР ИМИТАЦИОННЫХ И ЗАГРАДИТЕЛЬНЫХ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

ГНСП-4800 — профессиональный генератор заградительных помех (джамминг) для сигналов спутниковой навигации, выполненный в стандартном 19-дюймовом корпусе высотой 2U. Устройство позволяет создавать управляемые радиочастотные помехи в диапазонах всех основных глобальных навигационных спутниковых систем ГНСС, включая ГЛОНАСС, GPS, BDS, Galileo.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- **Полное покрытие ГНСС-диапазонов**
Устройство генерирует помехи одновременно в полосах BDS (B1/B2/B3/S), GPS (L1/L2/L5), GLONASS (G1/G2/G3) и Galileo (E1/E5/E6).
- **Многоканальное независимое подавление**
До 8 каналов с отдельными выходами типа N. Каждый канал может работать со своим типом помехи и мощностью.
- **Гибкая настройка сигналов**
 - Непрерывная волна (фиксированная частота).
 - Аналоговая модуляция (AM/FM с формой сигнала: синус, пила, треугольник).
 - Импульсная помеха (период от 2 мкс до 30 с, коэффициент заполнения 1–100 %).
 - Частотная развёртка (пилообразная/треугольная).
 - Цифровая модуляция (BPSK, QPSK, QAM) с настраиваемыми PN-последовательностями и фильтром приподнятого косинуса.
 - Прерывистая (мерцающая) заградительная помеха (джамминг) (периодическое включение/выключение помех с программируемым периодом).
 - Комбинированные режимы (узкополосная развёртка, перескок частоты).
- **Высокое качество сигнала**
 - Фазовый шум: ≤ -90 дБн/Гц при отстройке 100 кГц.
 - Уровень гармонических составляющих и побочных спектральных составляющих: ≤ -40 дБн.
- **Синхронизация и временная привязка**
Наличие входов/выходов опорной частоты 10 МГц и сигнала точного времени 1PPS позволяет синхронизировать устройство с внешними системами (например, с имитаторами сигналов ГНСС).

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Отработка
и валидация
алгоритмов защиты
от помех и спуфинга



Тестирование
антенных систем
и ВЧ-трактов



Разработка и отладка
SDR-приёмников
и исследовательских
стендов



Испытания в составе
комплексных систем
(INS/GNSS, БПЛА,
транспорт)



Производственный
контроль
и входной
контроль модулей

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Имитируемые диапазоны и поддиапазоны ГНСС	ГЛОНАСС	L1 (1602 МГц), L2 (1246 МГц), L3 (1204,704 МГц)		
	GPS	L1 (1575,42 МГц), L2 (1227,6 МГц), L5 (1176,45 МГц)		
	BDS	B1I (1561,098 МГц), B2I (1207,14 МГц), B3I (1268,52 МГц), S (2491,75 МГц)		
	Galileo	E1 (1575,42 МГц), E5 (1191,795 МГц), E6 (1278,75 МГц)		
Выходная мощность	Максимальная выходная мощность		+5 дБмВт	
	Диапазон регулировки мощности		-70 дБмВт ... +5 дБмВт	
	Разрешение регулировки мощности		0,5 дБ	
	Точность установки мощности		± 0,5 дБ (при 25 °С, после калибровки)	
Типы сигналов помех	Несущая частота (CW)		Фикс. одиночная частота (все диапазоны)	
	Амплитудная модуляция (AM)		Частота модуляции: 0,1 Гц – 100 кГц; сигнал: синус/пила/треугольник	
	Частотная модуляция (FM)		Девияция: ±1 МГц макс.; частота модуляции: 0,1 Гц – 100 кГц; сигнал: синус/пила/треугольник	
	Гауссов белый шум		Полоса: 1–50 МГц	
	Импульсное подавление		Период: 2 мкс – 30 с; коэффициент заполнения: 1–100 %	
	Подавление с развёрткой по частоте		Сигнал развёртки: треугольник/пила; центральная частота настраивается	
	Цифровая модуляция		BPSK, QPSK, OQPSK, 4QAM, 16QAM, 64QAM; PN9/11/15/20/23; фильтр: приподнятый косинус	
	Прерывистая (мерцающая) заградительная помеха		Период: 1–1000 мс (шаг 0,1 мс); длительность передачи: 0,1 мс – Т (период следования импульсов)	
	Комбинированное подавление		Узкополосная развёртка (период 1–1000 с, полоса 1–25 МГц); перескок по частоте	
Спектральные характеристики	Фазовый шум (100 Гц)	≤ -75 дБн/Гц	Фазовый шум (10 кГц)	≤ -85 дБн/Гц
	Фазовый шум (1 кГц)	≤ -80 дБн/Гц	Фазовый шум (100 кГц)	≤ -90 дБн/Гц
	Уровень гармонических составляющих (2-я)		≤ -40 дБн	
	Уровень побочных спектральных составляющих		≤ -40 дБн	
Сигналы времени и частоты	Вход 10 МГц	Уровень сигнала: 7 ± 2 дБмВт (СКЗ, 50 Ом); импеданс: 50 Ом		
	Выход 10 МГц	Уровень сигнала: 7 ± 2 дБмВт (50 Ом); отклонение частоты: ≤ 5 × 10 ⁻⁹ ; импеданс: 50 Ом		
	Выход 1PPS	Уровень сигнала: TTL (5 В при 1 МОм / 2,5 В при 50 Ом); длительность импульса: 20 мкс±0,2 мкс; импеданс: 1 МОм или 50 Ом		
Электропитание	Входное напряжение		100–240 В AC, 50–60 Гц	
	Потребляемая мощность		≤ 100 Вт (рабочий режим)	
Физические характеристики	Габариты (Ш×Г×В)		482,8 × 525 × 88,7 мм (2U, ±1 мм, глубина без ручки)	
	Масса		≤ 10 кг	
Условия эксплуатации	Рабочая температура		-20 °С ... +50 °С	
	Температура хранения		-20 °С ... +60 °С (без конденсации)	
	Вибрация		GJB150A-2009 (грузовой автомобиль, шоссе)	
Интерфейсы и разъёмы	Обозначение	Назначение		Тип разъёма
	ANT IN	РЧ-вход встроенного приёмника		TNC-F
	CH1 ... CH8	РЧ1-выходы (8 шт.)		N-F
	10M IN	Вход сигнала синхронизации 10 МГц		BNC-F
	10M OUT	Выход сигнала синхронизации 10 МГц		BNC-F
	1PPS IN	Вход сигнала синхронизации 1PPS		BNC-F
	1PPS OUT	Выход сигнала синхронизации 1PPS		BNC-F
	LAN	LAN-интерфейс (Ethernet) 1 Гбит/с		RJ-45
	Exp port	Порт расширения		DB9
USB	USB-порт 3.0		USB-A	



УМНС-8020

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ L-ДИАПАЗОНА

ОБЗОР ПРОДУКТА

УМНС-8020 — это 8-канальный усилитель мощности L-диапазона (1100–1700 МГц), выполненный в стандартном 3U корпусе для монтажа в стойку. Обеспечивает линейное усиление сигнала до 20 Вт (43 дБм) на каждом канале. Оснащён встроенными защитами от перегрузки, перегрева и отражённой мощности. Поддерживает удалённое управление и мониторинг состояния через Ethernet. Применяется для наращивания мощности в испытательных стендах с имитаторами ГНСС и генераторами помех.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- 8 независимых каналов усиления с отдельными входами и выходами (разъёмы N-F).
- Рабочий диапазон частот: 1100–1700 МГц (покрывает все основные ГНСС-диапазоны L1, L2, L5, E1, E5, B1, B2, B3, G1, G2, G3).
- Выходная мощность линейного режима: ≥ 20 Вт ($P_1 \geq 43$ дБм) на каждый канал.
- Низкий коэффициент шума: ≤ 5 дБ.
- Высокая чистота спектра: подавление побочных излучений ≥ 60 дБн, гармоник ≥ 20 дБн.
- Встроенные защиты: перегрузка по входу/выходу, отражённая мощность, перенапряжение, перегрузка по току, перегрев.
- Управление и мониторинг: удалённое по Ethernet (протокол TCP/IP), аварийная сигнализация, состояние каждого канала (работа/неисправность/предупреждение).
- Компактный 3U корпус для установки в стандартную стойку (размеры $\leq 482 \times 450 \times 133,5$ мм, масса ≤ 22 кг).
- Диапазон питания: 220 В AC $\pm 10\%$, 50–60 Гц.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Полевые испытания
приёмников
и антенн



Отладка
и сравнение
алгоритмов
обработки



Разработка
и проверка
RTK/PPP/SBAS-
решений



Тестирование
устойчивости
к помехам
и спуфингу



Регрессионное
тестирование
прошивок



Интеграция
с инерциальными
системами
и БПЛА



Производственный
контроль
и входной
контроль модулей

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение		
Диапазон рабочих частот	1100 – 1700 МГц		
Количество каналов	8 входов / 8 выходов		
Линейная выходная мощность (P1)	≥ 43 дБмВт (≥ 20 Вт) на канал		
Диапазон линейной регулировки мощности	-27 дБмВт ... +43 дБмВт		
Коэффициент усиления	Фиксированный (неравномерность ≤ ±2 дБ в полосе)		
Подавление побочных излучений (при макс. мощности)	≥ 60 дБн		
Подавление гармоник (при макс. мощности)	≥ 20 дБн		
Коэффициент шума	≤ 5 дБ		
Плотность шума на выходе	≤ -110 дБмВт/Гц		
Максимальная входная мощность (кратковременно, ≤10 с)	+10 дБмВт		
Входной/выходной импеданс	50 Ом		
Потребляемая мощность (при 20 Вт на канал)	≤ 80 Вт		
Напряжение питания	220 В AC ±10 %, 50–60 Гц		
Интерфейсы управления	Ethernet (RJ45), RS-232 (DB9)		
Защиты	По входу/выходу, отражённая мощность, перегрев, ток, напряжение		
Рабочая температура	-20 ... +55 °C		
Температура хранения	-40 ... +60 °C		
Габариты (Ш×Г×В)	≤ 482 × 450 × 133,5 мм (3U)		
Масса	≤ 22 кг		
Материал корпуса	Алюминий		
Интерфейсы и разъёмы	Обозначение	Назначение	Тип разъёма
	RF IN1... RF IN8	РЧ-вход встроенного приёмника	N-F
	RF OUT1... RF OUT8	РЧ-выход для воспроизводимых сигналов	N-F
	LAN	LAN-интерфейс (Ethernet) 1 Гбит/с	RJ-45
	Exp port	Порт расширения	DB9

СЧВС-48Р1

СЕРВЕР ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ



Рубидиевый



10 МГц/1 PPS



ГНСС
дисциплинирование

ОБЗОР ПРОДУКТА

Высокостабильный стандарт частоты и времени с дисциплинированием по спутниковым системам. Предназначен для формирования высокоточных опорных сигналов в системах синхронизации, телекоммуникациях, радиолокации и метрологии.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- **Приём сигналов ГНСС** через встроенный приёмник (антенна в комплекте).
- **Вход внешнего тактового сигнала 1 PPS** (уровень 3–5 В, фронт < 5 нс) для дисциплинирования от внешнего эталона.
- **Автоматическое поддержание частоты** и времени при потере спутникового сигнала (holdover).
- **Мониторинг состояния:** индикация подстройки частоты, состояния внутреннего генератора, контроль через RS-232 (115200 бод) и Ethernet (поддержка протоколов UDP, SNMPv2).

КОНФИГУРАЦИЯ ВЫХОДОВ

- 10 МГц – 4 выхода в базе (синусоидальный сигнал, 50 Ом, >9 дБм), расширение до 8 выходов.
- 1 PPS – 1 выход в базе (>2 В TTL, длительность импульса 100 мс, фронты < 2 нс), расширение до 4 выходов.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Испытания
спутникового
оборудования
и терминалов



Проверка
многочастотных
и многосистемных
приёмников



Проверка
терминалов
и оборудования
критической
инфраструктуры



Разработка и отладка
исследовательских
стендов



Многоантенные
сценарии

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр		Значение	
Кратковременная стабильность (девиация Аллана)		$\leq 5 \times 10^{-13}$ при $\tau = 1$ с $\leq 6 \times 10^{-13}$ при $\tau = 10$ с $\leq 5 \times 10^{-13}$ при $\tau = 100$ с	
Точность синхронизации 1PPS относительно UTC		$\leq \pm 10$ нс (RMS)	
Фазовый шум (несущая 10 МГц, опционально улучшенный)		≤ -113 дБн/Гц при 1 Гц ≤ -135 дБн/Гц при 10 Гц ≤ -148 дБн/Гц при 100 Гц ≤ -156 дБн/Гц при 1 кГц ≤ -158 дБн/Гц при 10 кГц	
Гармоники		< -40 дБн	
Побочные		< -80 дБн	
Точность подстройки рубидиевого стандарта		< 1×10^{-12} (при дисциплинировании по ГНСС)	
Точность хода в режиме удержания		≤ 1 мкс/сутки	
Воспроизводимость частоты		$\leq \pm 5 \times 10^{-11}$	
Старение		$\leq \pm 5 \times 10^{-12}$ /сутки	
Время прогрева		< 30 минут	
Питание		~220 В AC, потребляемая мощность ≤ 40 Вт (при 25 °C).	
Рабочая температура		-20 °C ... 50 °C	
Температура хранения		-40 °C ... 90 °C	
Относительная влажность		До 90 % без конденсации	
Габариты		19-дюймовый шасси, высота 1U	
Масса		Менее 20 кг	
Интерфейсы и разъёмы	Обозначение	Назначение	Тип разъёма
	GNSS ANT	РЧ-вход встроенного приёмника	SMA-F
	1PPS IN	Вход сигнала синхронизации 1PPS	SMA-F
	1PPS OUT-1 ... 1PPS OUT-4	Выход сигнала синхронизации 1PPS	SMA-F
	10M OUT-1 ... 10M OUT-8	Выход сигнала синхронизации 10 МГц	SMA-F
	LAN	LAN-интерфейс (Ethernet) 1 Гбит/с	RJ-45
	RS-232	COM-порт	DB9



ЭКБ-400

ЭКРАНИРОВАННАЯ БЕЗЭХОВАЯ КАМЕРА

ОБЗОР ПРОДУКТА

ЭКБ-400 — специализированная компактная экранированная безэховая камера для испытаний устройств и модулей ГНСС. Камера обеспечивает изоляцию от внешних помех с коэффициентом экранирования не менее 80 дБ, поглощение электромагнитного излучения от 0,4 до 18 ГГц внутри камеры для предотвращения образования стоячих волн благодаря применению широкополосного радиопоглощающего материала. Камера также позволяет проводить испытания различных ППМ в широком диапазоне частот и мощностей, а также проводить антенные исследования на частотах свыше 2 ГГц. Камера может быть оснащена различными типами фильтров для ввода и вывода интерфейсов данных, питающих напряжений и сигналов.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- **Широкополосное поглощение** – РПМ эффективно работает от 1 до 40 ГГц, предотвращая образование стоячих волн
- **Высокое экранирование** – гарантированно более 80 дБ, что обеспечивает изоляцию от внешних помех
- **Компактные размеры** – внутренний объём 0,9 × 0,9 × 1,0 м, подходит для установки в лабораториях с ограниченным пространством
- **Гибкость конфигурации** – широкий выбор фильтров, проходных панелей и интерфейсов
- **Удобство транспортировки** – оснащена колёсами с фиксаторами и рым-болтами
- **Возможность дооснащения** – расширение функциональности под конкретные измерительные задачи

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Испытания устройств и модулей ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo) – проверка приёма, помехоустойчивости и точности позиционирования



Испытания приёмо-передающих модулей (ППМ) – в широком диапазоне частот и мощностей



Антенные исследования – измерение диаграмм направленности, коэффициента усиления, согласования на частотах свыше 2 ГГц



Измерения электромагнитной совместимости (ЭМС) – оценка излучения и помехоустойчивости радиоэлектронной аппаратуры



Исследование влияния внешних электромагнитных полей (ЭМП) – на работу чувствительных приёмных трактов

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Рабочий диапазон частот	0,4 – 18 ГГц
Эффективность экранирования	Гарантированная не менее 80 дБ; типовая более 100 дБ
Габаритные размеры (по экрану), Д×Ш×В	1,5 × 1,5 × 2,3 м
Внутренний объём (по РПМ), Д×Ш×В	0,9 × 0,9 × 1,0 м
Масса	750 кг
Применяемый РПМ	Пол и потолок – 4Т-60, боковые стенки – 4Т-33, дверь – 4Т-15
Проём двери в чистоте	0,8 × 0,8 м
Подвес для антенн	Типа П6-223, П6-421
Диапазон поглощения РПМ	От 1 до 40 ГГц (обеспечивает отсутствие стоячих волн)

Примечание: гарантированная эффективность экранирования 80 дБ указана для всего рабочего диапазона 0,4–18 ГГц; типовое значение превышает 100 дБ. Указанный в описании коэффициент более 90 дБ достигается в большей части диапазона.

БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Наименование	Описание
Вводной фильтр питания	230 В / 16 А (DC – 50 Гц)
Фильтр LAN	1 Гбит/с
Переходная панель с СВЧ-разъёмами	N(f) – 2 шт, 3,5 мм – 2 шт
Колёса с фиксаторами	4 шт
Рым-болты	4 шт

ДОСТУПНЫЕ ОПЦИИ

Наименование	Описание
Радиопоглощающее покрытие	Расширенный набор РПМ для улучшения характеристик в требуемых диапазонах
Увеличение дверного проёма	По запросу
Дробно-засыпной фильтр	Для дополнительной фильтрации питания
Проходные панели	С необходимыми разъёмами (N, SMA, 3,5 мм, 2,92 мм и др.)
Вводные фильтры питания	50 Гц 230 В / 400 В, 400 Гц 110 / 200 В, постоянного тока, слаботочные
Вводные фильтры интерфейсов	LAN, RS-232, USB, HDMI и др.
Оптические преобразователи интерфейсов	Для гальванической развязки и защиты от помех
Оптимизация системы	Под требуемые диапазоны частот и уровни воздействия

ИСПП 8100 – 8900

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ ГНСС-ПОМЕХ



ИСПП-8100

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС



ИСПП-8200

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС



ИСПП-8300

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС



ИСПП-8400

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС



ИСПП-8500

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС



ИСПП-8600

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС



ИСПП-8700

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС



ИСПП-8800

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС



ИСПП-8900

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС



НАДЕЖНАЯ
ЗАЩИТА



ПРОСТОТА
ВНЕДРЕНИЯ



СТАБИЛЬНОСТЬ
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ



СИСТЕМЫ АКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ

Надёжный приём сигналов ГНСС в условиях интенсивных радиоэлектронных помех — критическое требование для современной навигации, синхронизации, беспилотных и автомобильных систем. Интегрированные системы/антенны противопомеховой защиты разработаны для гражданского, промышленного и экспортного применения. Обеспечивают эффективное подавление широкополосных, узкополосных, многотональных, перестраиваемых и импульсных помех в диапазонах L1, L2, L5, B1, B2a, E1, E5a, G1, а также защиту от спуфинга.

Основные возможности:

- Количество элементов антенной решётки: от 4 до 16.
- Диапазоны частот: одночастотные (B1/L1/E1) и двухчастотные (L1+L2, L1+L5/E5a).
- Эффективный коэффициент подавления одиночной помехи (J/S): до 110 дБ.
- Эффективный коэффициент подавления трёх и более помех (J/S): до 100 дБ.
- Защита от спуфинга (генеративного и ретрансляционного).
- Питание: от +9 до +32 В (в зависимости от модели).
- Потребляемая мощность: 4–68 Вт.
- Компактные размеры и малый вес.
- Рабочая температура: от -40 до +70 °С.

В современном мире, где точность навигации играет решающую роль, использование профессиональных имитаторов сигналов ГНСС становится не просто преимуществом, а необходимостью для успешной разработки и тестирования навигационных систем.

Модели оснащены унифицированными интерфейсами (J30J-9ZK или MS3112) и готовы к интеграции в стандартные ГНСС-приёмники.

Области применения





ИСПП-8100

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Интегрированная система защиты от помех ГНСС представляет собой 4-элементную систему противопомеховой защиты спутниковой навигации. Она может осуществлять обработку противопомеховой защиты для рабочих диапазонов B1/L1/E1 и выдавать сигнал после объединения каналов. Система эффективно подавляет различные типы помех на диапазонах B1/L1/E1, включая широкополосные, узкополосные, многотональные, однотональные, с перестройкой частоты и импульсные помехи. Она в первую очередь предназначена для недорогих, ультракомпактных автомобильных платформ, беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- 4-элементная архитектура.
- Компактность: минимальные размеры в серии (60 × 60 × 20 мм).
- Сверхлёгкий вес: ≤ 150 г.
- Низкое энергопотребление: ≤ 7 Вт.
- Рабочий диапазон: B1/L1/E1.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- 4-элементная антенная решётка с объединением каналов на выходе.
- Подавление всех основных типов помех: широкополосных, узкополосных, многотональных, однотональных, перестраиваемых, импульсных.
- Высокая помехоустойчивость:
 - к одиночной помехе: ≥ 100 дБ;
 - к трём одновременно действующим помехам (эффективный J/S): ≥ 85 дБ.
- Низкое энергопотребление: ≤ 7 Вт.
- Широкий диапазон питания: +9 ... +24 В (ном. +12 В).
- Всепогодное исполнение: рабочая температура -40 °С ... +70 °С.
- Самый компактный корпус в линейке 4-элементных систем: 60 × 60 × 20 мм.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Ультракомпактные БЛА, автомобильные платформы, портативные навигационные системы, дроны-камикадзе, любые применения, где критичны миниатюрность, малый вес и экономия энергии.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Количество элементов антенной решетки	4
Диапазоны частот	B1/L1/E1
Эффективный коэффициент подавления одиночной помехи (J/S)	≥ 100 дБ
Эффективный коэффициент подавления трёх помех (J/S)	≥ 85 дБ
Выходной уровень обработанного сигнала	-70 ... -50 дБмВт
Напряжение питания	+9 ... +24 В (ном. +12 В)
Потребляемая мощность	≤ 7 Вт
Интерфейс питания и ввода-вывода	J30J-9ZK
Габариты	60 × 60 × 20 мм
Масса	≤ 150 г
Рабочая температура	-40 °C ... +70 °C
Температура хранения	-45 °C ... +85 °C

ИНТЕРФЕЙС ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

X1: Назначение контактов разъёма J30J-9ZK

№	Название	Описание	Примечания
1	Вход питания	12 В	Диапазон напряжения: 9–24 В
2	Приём TTL	TTL_RX	Данные навигационного приёмника. Скорость: 115 200 бит/с
3	Передача TTL	TTL_TX	
4	Вход питания	12 В	Диапазон напряжения: 9–24 В
5	Заземление питания	GND	GND
6	Заземление питания	GND	GND
7	Сигнальная земля	GND	Сигнальная земля
8	NC	NC	
9	NC	NC	

X2: SMA-F (выход радиочастотного сигнала)



ИСПП-8200

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Интегрированная система защиты от помех ГНСС представляет собой устройство противопомеховой защиты спутниковой навигации, разработанное для гражданского рынка, промышленных пользователей и экспортных рынков. Это 4-элементная система противопомеховой защиты спутниковой навигации. Она обеспечивает пространственную обработку сигналов для подавления помех в рабочих диапазонах B1/L1/E1 и выводит сигнал после объединения каналов. Система способна эффективно подавлять различные типы помех на диапазонах B1/L1/E1, включая широкополосные, узкополосные, многотональные, однотоновые, с перестройкой частоты и импульсные помехи. Система отличается небольшими размерами, лёгким весом и низким энергопотреблением. Она подходит для навигации, синхронизации, автомобильных систем, БПЛА, автономных станций и других областей в условиях сильных электромагнитных помех.

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- Эффективное подавление помех в диапазонах B1/L1/E1.
- Компактность, малый вес, низкое энергопотребление.
- Работа в условиях сильных электромагнитных помех.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- 4-элементная архитектура с объединением каналов на выходе.
- Подавляет широкополосные, узкополосные, многотональные, однотоновые, перестраиваемые по частоте и импульсные помехи.
- Высокая помехоустойчивость:
 - к одиночной помехе: ≥ 100 дБ;
 - к трём одновременно действующим помехам (эффективный J/S): ≥ 90 дБ.
- Низкое потребление: ≤ 4 Вт.
- Широкий диапазон питающих напряжений: +9 ... +24 В (по умолчанию +12 В).
- Всепогодное исполнение: рабочая температура -40 °C ... +70 °C.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Навигация и синхронизация в условиях помех, автомобильные системы, БПЛА, автономные станции.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Количество элементов антенной решетки	4
Диапазоны частот	B1/L1/E1
Эффективный коэффициент подавления одиночной помехи (J/S)	≥ 100 дБ
Эффективный коэффициент подавления трёх помех (J/S)	≥ 90 дБ
Выходной уровень обработанного сигнала	-65 ... -55 дБмВт
Напряжение питания	+9 ... +24 В (ном. +12 В)
Потребляемая мощность	≤ 4 Вт
Разъём питания и ввода-вывода	J30J-9ZK
Габариты	65 × 65 × 20 мм
Масса	≤ 130 г
Рабочая температура	-40 °C ... +70 °C
Температура хранения	-45 °C ... +85 °C

ИНТЕРФЕЙС ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

X1. Назначение контактов разъёма J30J-9ZK

№	Название	Описание	Примечания
1	Передача TTL	TTL_TX1	Данные навигационного приёмника. Скорость: 115 200 бит/с
2	Приём TTL	TTL_RX	
3	Передача TTL	TTL_TX2	Управление и данные
4	TTL 3,3 В	PPS_OUT	Выход «импульс в секунду»
5	Сигнальная земля	GND	Сигнальная земля
6	Заземление питания	GND	GND
7	Заземление питания	GND	GND
8	Входное напряжение	12 В	Диапазон напряжения: 9–24 В
9	Входное напряжение	12 В	Диапазон напряжения: 9–24 В

X2: SMA-F (выход радиочастотного сигнала)



ИСПП-8300

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Интегрированная система защиты от помех ГНСС представляет собой 4-элементную систему противопомеховой защиты спутниковой навигации. Она способна осуществлять обработку сигналов для рабочих диапазонов B1/L1/E1 и выдавать сигнал после объединения каналов. Система эффективно подавляет различные типы помех на диапазонах B1/L1/E1, включая широкополосные, узкополосные, многотональные, однотоновые, с перестройкой частоты и импульсные помехи. Она в первую очередь предназначена для сверхкомпактных автомобильных платформ, беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- Рабочие диапазоны: B1/L1/E1.
- Эффективное подавление всех основных типов помех.
- Сверхкомпактный корпус, оптимизированный для автомобильных и БЛА-платформ.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- 4-элементная архитектура с объединением каналов на выходе.
- Подавление помех: широкополосных, узкополосных, многотональных, однотоновых, с перестройкой частоты, импульсных.
- Помехоустойчивость:
 - к одиночной помехе: ≥ 100 дБ;
 - к трём одновременно действующим помехам (эффективный J/S): ≥ 90 дБ.
- Широкий диапазон питания: +9 ... +24 В (ном. +12 В).
- Рабочая температура: -40 °C ... +70 °C.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Сверхкомпактные автомобильные платформы, БЛА (беспилотные летательные аппараты), навигация и синхронизация в условиях помех, автономные системы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Количество элементов антенной решетки	4
Диапазоны частот	B1/L1/E1
Эффективный коэффициент подавления одиночной помехи (J/S)	≥ 100 дБ
Эффективный коэффициент подавления трёх помех (J/S)	≥ 90 дБ
Выходной уровень обработанного сигнала	-70 ... -50 дБмВт
Напряжение питания	+9 ... +24 В (ном. +12 В)
Потребляемая мощность	≤ 14 Вт
Разъём питания и ввода-вывода	J30J-9ZK
Габариты	80 × 80 × 20 мм
Масса	≤ 220 г
Рабочая температура	-40 °С ... +70 °С
Температура хранения	-45 °С ... +85 °С

ИНТЕРФЕЙС ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

X1. Назначение контактов разъёма J30J-9ZK

№	Название	Описание	Примечания
1	Входное напряжение	12 В	Диапазон напряжения: 9–24 В
2	Входное напряжение	12 В	Диапазон напряжения: 9–24 В
3	Заземление питания	GND	GND
4	Заземление питания	GND	GND
5	Приём TTL	TTL_RX	Данные навигационного приёмника. Скорость: 115 200 бит/с
6	Передача TTL	TTL_TX	
7	NC	NC	
8	NC	NC	
9	NC	NC	

X2: SMA-F (выход радиочастотного сигнала)



ИСПП-8400

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Интегрированная система защиты от помех ГНСС представляет собой 4-элементную систему противопомеховой защиты спутниковой навигации. Она способна осуществлять обработку сигналов для рабочих диапазонов B1/L1/E1+G1 и выдавать сигнал после объединения каналов. Система эффективно подавляет различные типы помех в диапазонах B1/L1/E1+G1, включая широкополосные, узкополосные, многотональные, однотоновые, с перестройкой частоты и импульсные помехи. Она в первую очередь предназначена для ультракомпактных автомобильных платформ, беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- Рабочие диапазоны: B1/L1/E1+G1 (ГЛОНАСС, GPS, Galileo, BeiDou).
- Повышенная помехоустойчивость: одиночная помеха ≥ 110 дБ.
- Расширенный диапазон питания: +9 ... +32 В.
- Низкое энергопотребление: ≤ 10 Вт.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- 4-элементная архитектура с объединением каналов на выходе.
- Подавление всех основных типов помех: широкополосных, узкополосных, многотональных, однотоновых, с перестройкой частоты, импульсных.
- Высокая помехоустойчивость:
 - к одиночной помехе: ≥ 110 дБ;
 - к трём одновременно действующим помехам (эффективный J/S): ≥ 95 дБ.
- Широкий диапазон питающих напряжений: +9 ... +32 В (совместим с 12/24 В бортовыми сетями).
- Всепогодное исполнение: рабочая температура -40°C ... $+70^{\circ}\text{C}$.
- Ультракомпактный корпус (100 × 100 × 26 мм) при массе ≤ 310 г.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Ультракомпактные автомобильные платформы, БЛА (беспилотные летательные аппараты), навигация и синхронизация в условиях интенсивных помех, автономные станции, транспортные средства с бортовой сетью 12/24 В.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Количество элементов антенной решетки	4
Диапазоны частот	B1I/L1/E1+G1
Эффективный коэффициент подавления одиночной помехи (J/S)	≥ 110 дБ
Эффективный коэффициент подавления трёх помех (J/S)	≥ 95 дБ
Выходной уровень обработанного сигнала	-70 ... -50 дБмВт
Напряжение питания	+9 ... +32 В
Потребляемая мощность	≤ 10 Вт
Разъём питания и ввода-вывода	J30J-9ZK
Габариты	100 × 100 × 26 мм
Масса	≤ 310 г
Рабочая температура	-40 °C ... +70 °C
Температура хранения	-45 °C ... +85 °C

ИНТЕРФЕЙС ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

X1. Назначение контактов разъёма J30J-9ZK

№	Название	Описание	Примечания
1	Входное напряжение	+9 ... +32 В	Подключение источника питания
2	Входное напряжение	+9 ... +32 В	
3	Заземление питания	GND	
4	Заземление питания	GND	
5	RS-232 приём	232_RX	Управление и данные
6	RS-232 передача	232_TX	
7	Сигнальная земля	GND	Сигнальная земля
8	Передача TTL	TTL_TX	Данные навигационного приёмника. Скорость: 115 200 бит/с
9	Приём TTL	TTL_RX	

X2: SMA-F (выход радиочастотного сигнала)



ИСПП-8500

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Интегрированная система защиты от помех ГНСС представляет собой 4-элементную систему противопомеховой защиты спутниковой навигации. Она способна осуществлять обработку сигналов для рабочих диапазонов B1/L1/E1/L5 (L2, B3)а и выдавать сигнал после объединения каналов. Система эффективно подавляет различные типы помех на диапазонах B1/L1/E1/L5 (L2, B3), включая широкополосные, узкополосные, многотональные, однотональные, с перестройкой частоты и импульсные помехи. Она в первую очередь предназначена для ультракомпактных автомобильных платформ, беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- Двухчастотная работа: B1/L1/E1/L5 (L2, B3).
- Опциональное расширение: L2/B3.
- Высокая точность позиционирования за счёт двухчастотной обработки.
- Полное подавление всех основных типов помех на обеих частотах.
- Прочный корпус для эксплуатации в жёстких условиях.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- 4-элементная антенная решётка с комбинированным выходом.
- Двухчастотная защита от помех:
 - одиночная помеха (эффективный J/S): ≥ 110 дБ;
 - три одновременные помехи: ≥ 95 дБ.
- Двухчастотный высокоточный сигнал на приёмник.
- Низкое энергопотребление для двухчастотного решения: ≤ 16 Вт.
- Широкий диапазон питания: +9 ... +24 В (ном. +24 В).
- Полосы пропускания:
 - $1\,568 \pm 10$ МГц (B1/L1/E1);
 - $1\,176 \pm 10$ МГц (B2a/L5/E5a).

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Высокоточная навигация, геодезия, БЛА, морские и автомобильные платформы, системы синхронизации, работающие в условиях интенсивных помех на двух частотах.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Количество элементов антенной решетки	4
Диапазоны частот	B1/L1/E1/L5 (L2, B3)
Опционально	L2/B3
Полоса пропускания (L1/E1)	1 568 ± 10 МГц
Полоса пропускания (L5/E5a)	1 176 ± 10 МГц
Эффективный коэффициент подавления одиночной помехи (J/S)	≥ 110 дБ
Эффективный коэффициент подавления трёх помех (J/S)	≥ 95 дБ
Выходной уровень обработанного сигнала	-70 ... -50 дБмВт
Напряжение питания	+9 ... +24 В (ном. +24 В)
Потребляемая мощность	≤ 16 Вт
Разъём питания и ввода-вывода	J30J-9ZK
Габариты	130 × 130 × 32 мм
Масса	580 г ± 20 г
Рабочая температура	-40 °C ... +70 °C
Температура хранения	-45 °C ... +85 °C

ИНТЕРФЕЙС ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

X1. Назначение контактов разъёма J30J-9ZK

№	Название	Описание	Примечания
1	Входное напряжение	+9 ... +24 В	Питание
2	Приём TTL	TTL_RX	Данные навигационного приёмника. Скорость: 115 200 бит/с
3	Передача TTL	TTL_TX	
4	Вход питания	+9 ... +24 В	Вход питания
5	Заземление питания	GND	GND
6	Заземление питания	GND	GND
7	Сигнальная земля	GND	Сигнальная земля
8	RS-232 передача	232_TX	Управление и данные Скорость: 115 200 бит/с
9	RS-232 приём	232_RX	

X2: SMA-F (выход радиочастотного сигнала)



ИСПП-8600

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Интегрированная система защиты от помех ГНСС представляет собой 8-элементную систему защиты от помех для спутниковой навигации. Она может осуществлять обработку сигналов для защиты от помех в диапазонах B1/L1/E1+G1 и выдавать сигнал после объединения каналов. Система эффективно подавляет различные типы помех на диапазонах B1/L1/E1+G1, включая широкополосные, узкополосные, многотональные, однотональные, с перестройкой частоты и импульсные помехи. Она в первую очередь предназначена для ультракомпактных автомобильных платформ, беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- 8-элементная архитектура — повышенная помехоустойчивость.
- Рабочий диапазон: B1/L1/E1+G1.
- Широкая полоса подавления помех: 50 МГц ($1\,583 \pm 25$ МГц).
- Экстремальная защита от множественных помех (до 7 одновременно).
- Компактный корпус для БЛА и автомобильных платформ.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- 8-элементная антенная решётка с объединением каналов на выходе.
- Широкополосная помехоустойчивость: полоса пропускания 50 МГц в диапазоне $1\,583 \pm 25$ МГц.
- Рекордные показатели подавления:
 - одиночная помеха (эффективный J/S): ≥ 110 дБ;
 - три помехи одновременно: ≥ 100 дБ;
 - семь помех одновременно: ≥ 95 дБ.
- Низкое энергопотребление для 8-элементной системы: ≤ 20 Вт.
- Широкий диапазон питания: +9 ... +24 В.
- Всепогодное исполнение: рабочая температура -40°C ... $+70^\circ\text{C}$.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Ультракомпактные автомобильные платформы, БЛА (беспилотные летательные аппараты), системы, требующие защиты от множественных (до 7) одновременно действующих помех, навигация и синхронизация в условиях интенсивных широкополосных помех.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Количество элементов антенной решетки	8
Диапазоны частот	B1I/L1/E1+G1
Полоса подавления помех	1 583 ± 25 МГц (50 МГц)
Эффективный коэффициент подавления одиночной помехи (J/S)	≥ 110 дБ
Подавление трёх помех (J/S)	≥ 100 дБ
Подавление семи помех (J/S)	≥ 95 дБ
Выходной уровень обработанного сигнала	-70 ... -50 дБмВт
Напряжение питания	+9 ... +24 В
Потребляемая мощность	≤ 20 Вт
Разъём питания и ввода-вывода	J30J-9ZK
Габариты	150 × 150 × 34 мм (без учёта монтажных отверстий)
Масса	690 г ± 10 г
Рабочая температура	-40 °C ... +70 °C
Температура хранения	-45 °C ... +85 °C

ИНТЕРФЕЙС ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

X1. Назначение контактов разъёма J30J-9ZK

№	Название	Описание	Примечания
1	Входное напряжение	+9 ... +24 В	Питание
2	Входное напряжение	+9 ... +24 В	Питание
3	Заземление питания	GND	GND
4	Заземление питания	GND	GND
5	Приём TTL	TTL_RX	Управление и данные Скорость: 115 200 бит/с
6	Передача TTL	TTL_TX	
7	Передача TTL	TTL_TX	Данные навигационного приёмника. Скорость: 115 200 бит/с
8	Приём TTL	TTL_RX	
9	NC	NC	NC

X2: SMA-F (выход радиочастотного сигнала)



ИСПП-8700

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Интегрированная система защиты от помех ГНСС представляет собой 8-элементную систему противодействия помехам спутниковой навигации. Она поддерживает обработку сигналов и комбинированный выход для рабочих диапазонов В1/Л1/Е1/Л5 (L2, В3). Система эффективно подавляет различные типы помех на диапазонах В1/Л1/Е1/Л5 (L2, В3), включая широкополосные, узкополосные, многотональные, однотональные, с перестройкой частоты и импульсные помехи. Оснащённая высокоточной антенной решёткой, она передаёт двухчастотные высокоточные сигналы на приёмник.

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- 8-элементная архитектура для максимальной помехоустойчивости.
- Двухчастотная работа: В1/Л1/Е1/Л5 (L2, В3).
- Высокоточное позиционирование за счёт двухчастотной обработки.
- Расширенный диапазон питания: от +9 до +32 В.
- Защита от множественных помех (7 + 7).

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- 8-элементная антенная решётка с комбинированным выходом.
- Двухчастотная защита от помех с индивидуальными характеристиками для каждого диапазона.
- Полосы пропускания:
 - В1/Л1: 1568 ± 10 МГц;
 - L2: 1227 ± 10 МГц.
- Высокие показатели подавления:
 - В1/Л1: одиночная помеха ≥ 110 дБ, три помехи ≥ 95 дБ, семь помех ≥ 85 дБ;
 - L2: одиночная помеха ≥ 105 дБ, три помехи ≥ 90 дБ, семь помех ≥ 75 дБ.
- Широкий диапазон питания: +9 ... +32 В (совместим с 12/24/28 В бортовыми сетями).
- Всепогодное исполнение: рабочая температура -40°C ... $+70^\circ\text{C}$.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Высокоточная двухчастотная навигация в условиях интенсивных множественных помех, профессиональные БЛА, морские и наземные платформы, геодезия, системы синхронизации.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Количество элементов антенной решетки	8
Диапазоны частот	B1/L1/E1/L5 (L2, B3)
Полоса пропускания B1/L1	1 568 ± 10 МГц
Полоса пропускания L2	1 227 ± 10 МГц
Подавление (B1/L1): одиночной / трёх / семи помех	≥ 110 / ≥ 95 / ≥ 85 дБ
Подавление (L2): одиночной / трёх / семи помех	≥ 105 / ≥ 90 / ≥ 75 дБ
Выходной уровень обработанного сигнала	-70 ... -50 дБмВт
Напряжение питания	+9 ~ +32 В
Потребляемая мощность	≤ 30 Вт
Разъём питания и ввода-вывода	J30J-9ZK
Габариты	240 × 240 × 42 мм
Масса	1 600 г ± 20 г
Рабочая температура	-40 °C ... +70 °C
Температура хранения	-45 °C ... +85 °C

ИНТЕРФЕЙС ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

X1. Назначение контактов разъёма J30J-9ZK

№	Название	Описание	Примечания
1	Входное напряжение	+9 ... +32 В	Питание
2	Входное напряжение	+9 ... +32 В	Питание
3	Заземление питания	GND	GND
4	Заземление питания	GND	GND
5	RS-232 приём	232_RX	Управление и данные Скорость: 115 200 бит/с
6	RS-232 передача	232_TX	
7	NC	NC	
8	NC	NC	
9	NC	NC	

X2: SMA-F (выход радиочастотного сигнала)



ИСПП-8800

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Интегрированная система защиты от помех ГНСС представляет собой 16-элементную систему защиты от помех для спутниковой навигации. Она может осуществлять обработку сигналов для защиты от помех в диапазонах В1/L1/E1 и выдавать сигнал после объединения каналов. Система способна эффективно подавлять до 15 широкополосных сигналов помех. Поддерживает технологии защиты от спуфинга для гражданских ГНСС: обнаружение и устранение генеративного и ретрансляционного спуфинга.

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- 16-элементная архитектура.
- Подавление до 15 одновременно действующих широкополосных помех.
- Встроенная защита от спуфинга (генеративный и ретрансляционный).
- Рабочий диапазон: В1/L1/E1.
- Повышенная мощность и расширенное питание (20–32 В).

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- 16-элементная антенная решётка с объединением каналов.
- Широкая полоса пропускания: $1\,568 \pm 10$ МГц.
- Рекордная устойчивость к множественным помехам:
 - одиночная помеха (эффективный J/S): ≥ 110 дБ;
 - семь помех одновременно: ≥ 95 дБ;
 - пятнадцать помех одновременно: ≥ 88 дБ.
- Встроенная защита от спуфинга (GNSS anti-spoofing).
- Интерфейс питания и ввода-вывода: MS3112E14–19P (круглый разъём).
- Всепогодное исполнение: рабочая температура $-40\,^{\circ}\text{C} \dots +70\,^{\circ}\text{C}$.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Высокозащищённые навигационные системы, профессиональные БПЛА, критическая инфраструктура, объекты с угрозой спуфинга и интенсивных множественных помех (до 15 источников).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Количество элементов антенной решетки	16
Диапазоны частот	B1/L1/E1
Полоса пропускания приёма	1 568 ± 10 МГц
Эффективный коэффициент подавления одиночной помехи (J/S)	≥ 110 дБ
Подавление семи помех (J/S)	≥ 95 дБ
Подавление пятнадцати помех (J/S)	≥ 88 дБ
Защита от спуфинга	Да (генеративный и ретрансляционный)
Выходной уровень обработанного сигнала	-75 ... -55 дБмВт
Напряжение питания	+20 ... +32 В (ном. +24 В)
Потребляемая мощность	≤ 45 Вт
Разъём питания и ввода-вывода	MS3112E14-19P
Габариты	280 × 280 × 49 мм
Масса	≤ 2,2 кг
Рабочая температура	-40 °C ... +70 °C
Температура хранения	-45 °C ... +85 °C

ИНТЕРФЕЙС ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

X1. Назначение контактов разъёма MS3112E14-19P

№	Название	Описание	№	Название	Описание
A1	Входное напряжение	+20 ... +32 В	G7	Приём TTL	Данные навигационного приёмника. Скорость: 115 200 бит/с
B2	Входное напряжение	+20 ... +32 В	H8	Передача TTL	
C3	NC	NC	I9	Заземление сигнала	GND
D4	Заземление питания	GND	J10	Приём TTL	Данные компонентов защиты от помех. Скорость: 115 200 бит/с. Дополнительный RS-232
E5	Заземление питания	GND	K11	Передача TTL	
F6	Заземление питания	GND	L12	Заземление сигнала	GND
			13-19	NC	NC

TNC-KF (выход радиочастотного сигнала)



ИСПП-8900

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ ГНСС

ОБЗОР ПРОДУКТА

Интегрированная система защиты от помех ГНСС представляет собой 16-элементную систему защиты от помех для спутниковой навигации. Поддерживает обработку сигналов с защитой от помех и комбинированный выход для рабочих диапазонов B1/L1/E1, а также для диапазонов B2a/L5/E5a (L1/L2, B1/B3 — опционально). Система способна эффективно подавлять до 15 широкополосных сигналов помех.

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- 16-элементная антенная решётка – максимальная помехоустойчивость в серии.
- Двухчастотная работа: B1/L1/E1 + B2a/L5/E5a.
- Подавление до 15 одновременно действующих помех.
- Высокая степень интеграции и производительность.
- Расширенный диапазон питания: +20 ... +32 В (ном. +28 В).

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- 16-элементная архитектура – максимальное количество элементов в линейке.
- Двухчастотная защита на L1 и L5:
 - полоса B1/L1/E1: $1\,568 \pm 10$ МГц;
 - полоса B2a/L5/E5a: $1\,176 \pm 8$ МГц.
- Рекордная устойчивость к множественным помехам:
 - одиночная помеха (эффективный J/S): ≥ 110 дБ;
 - пятнадцать помех одновременно (эффективный J/S): ≥ 90 дБ.
- Опциональное расширение на диапазоны L1/L2 или B1/B3.
- Промышленный разъём питания и ввода-вывода: MS3112E14-19P.
- Высокая производительность при потреблении ≤ 68 Вт.
- Всепогодное исполнение: рабочая температура $-40\,^{\circ}\text{C} \dots +70\,^{\circ}\text{C}$.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Объекты критической инфраструктуры, профессиональные БПЛА и морские платформы с требованием максимальной помехозащищённости, системы синхронизации, позиционирование в условиях множественных (до 15) широкополосных помех.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Количество элементов антенной решетки	16
Диапазоны частот (основные)	B1/L1/E1 и B2a/L5/E5a
Опционально	L1/L2, B1/B3
Полоса пропускания L1/E1	1 568 ± 10 МГц
Полоса пропускания L5/E5a	1 176 ± 8 МГц
Эффективный коэффициент подавления одиночной помехи (J/S)	≥ 110 дБ
Эффективный коэффициент подавления пятнадцати помех (J/S)	≥ 90 дБ
Выходной уровень обработанного сигнала	-75 ... -55 дБмВт
Напряжение питания	+20 ... +32 В (ном. +28 В)
Потребляемая мощность	≤ 68 Вт (менее 70 Вт)
Разъём питания и ввода-вывода	MS3112E14-19P
Габариты	340 × 340 × 65 мм
Масса	≤ 5 кг
Рабочая температура	-40 °C ... +70 °C
Температура хранения	-45 °C ... +85 °C

ИНТЕРФЕЙС ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

X1. Назначение контактов разъёма MS3112E14-19P

№	Название	Описание	№	Название	Описание
A1	Входное напряжение	+20 ... +32 В	G7	TTL Приём	Данные навигационного приёмника. Скорость: 115 200 бит/с
B2	Входное напряжение	+20 ... +32 В	H8	Передача TTL	
C3	NC	NC	I9	Заземление сигнала	GND
D4	Заземление питания	GND	J10	Приём TTL	L1 Данные компонентов защиты от помех. Скорость: 115 200 бит/с
E5	Заземление питания	GND	K11	Передача TTL	
F6	Заземление питания	GND	L12	NC	NC
			M13	Приём TTL	L5 Данные компонентов защиты от помех. Скорость: 115 200 бит/с
			N14	TTL Передача	
			15-19	NC	

X2, X3: TNC-KF — радиочастотные выходы для диапазонов B1/L1/E1 и L5



ГНСС-МОДУЛЬ

КОМПАКТНЫЙ МНОГОЧАСТОТНЫЙ МУЛЬТИСИСТЕМНЫЙ МОДУЛЬ

ОБЗОР ПРОДУКТА

Компактный многочастотный мультисистемный модуль высокоточного позиционирования.

Полносозвездийный многочастотный приём, помехозащищённость, поддержка спутниковых сервисов коррекции (NRTK / PPP / PPP-RTK, L-Band) — непрерывное, надёжное и высокоточное решение в сложных условиях (помехи, затенение, многолучёвость). Поставляется как поверхностно-монтажный модуль для интеграции в конечные изделия.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Полносозвездийный многочастотный приём (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou, QZSS, SBAS) с поддержкой сигналов L1/L2/L5, G1/G2, E1/E5/E6, B1/B2/B3.
- Точность: SPP – 1,5 м (гориз.), RTK – 1,0 см + 1 ppm (гориз.), инициализация ≈ 5 с.
- Точность синхронизации 1PPS – ≤ 20 нс, скорость – 0,03 м/с, частота выдачи до 20 Гц.
- Интерфейсы: UART, CAN-FD, SPI, RMII; протоколы RTCM 3.3 и NMEA 0183.
- Функциональная безопасность ISO 26262 уровня ASIL B, автомобильная квалификация AEC-Q104.
- LGA-корпус 17 × 22 × 2,75 мм, масса 1,95 г, цельнометаллический экран, питание 3,3 В, энергопотребление 495 мВт.
- Рабочая температура –40...+85 °С, встроенный супервизор антенны (3,3 В / 100 мА).

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Интеллектуальное вождение (ADAS / автономное движение), беспилотные летательные аппараты, точное земледелие, цифровое строительство, геодезия и робототехника.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Навигационный приём	Принимаемые созвездия	GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou (BDS-2 / BDS-3), QZSS, SBAS
	Поддерживаемые сигналы	GPS: L1, L2, L5; ГЛОНАСС: G1, G2; Galileo: E1, E5a, E5b, E6; BeiDou: B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b
	Помехозащищённость	Адаптивное подавление узкополосных, многотональных и быстросвипирующих помех
	Антиспуфинг	Встроенная защита
Точность позиционирования	Автономное (SPP), RMS	1,5 м (гориз.) / 2,5 м (верт.)
	RTK, RMS	1,0 см + 1 ppm (гориз.) / 1,5 см + 1 ppm (верт.)
	Инициализация RTK	≈ 5 с
	Задержка RTK	≈ 50 мс
	Точность скорости, RMS	0,03 м/с
	Точность синхронизации (1PPS), RMS	≤ 20 нс
	Точность фазы несущей, RMS	≤ 1 мм
	Точность псевдодальности, RMS	≤ 0,1 м
Производительность	Частота выдачи данных	10 Гц (до 20 Гц в спец. прошивке)
	Частота наблюдений	10 Гц
	Холодный старт	30 с
	Горячий старт	5 с
	Повторный захват	≤ 1 с
Интерфейсы	Проводные	UART (до 921 600 бод), CAN / CAN-FD (500 кбит/с – 2 Мбит/с), SPI (slave, до 10 МГц), RMII
	Выходы синхронизации	1PPS
	Поддерживаемые протоколы	RTCM 3.3, NMEA 0183 (версии 2.1 / 2.3 / 4.0 / 4.10 / 4.11), ASCII-протокол управления
Функциональная безопасность	Стандарт	ISO 26262, уровень ASIL B
	Квалификация	AEC-Q104 (автомобильный класс)
	Аппаратные средства	Встроенный движок безопасности, независимое питание контура, сигналы состояния целостности
Конструктив и монтаж	Форм-фактор	LGA, 17 × 22 × 2,75 мм
	Масса	1,95 г
	Экранирование	Цельнометаллический ЭМ-экран поверх модуля
	Контакты	Позолоченные (ENIG), с внутренними площадками для земли и теплоотвода
	Маркировка	Лазерная с наименованием, PN и уникальным SN (серийным номером)
Питание	Напряжение	3,0 – 3,6 В (номинал 3,3 В)
	Энергопотребление (типовое)	495 мВт
	Питание внешней антенны	3,3 В при 100 мА с супервизором (детектирование обрыва и КЗ)
Условия эксплуатации	Рабочий диапазон температур	-40 ... +85 °С



ГНСС-ПРИЁМНИК

КОМПАКТНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ВЫСОКОТОЧНОГО НАВИГАЦИОННОГО ПРИЕМА И СИНХРОНИЗАЦИИ

ОБЗОР ПРОДУКТА

Компактный ГНСС-приемник сочетает многочастотный мультисистемный тракт с активной антенной (встроенной или внешней через SMA) для высокоточного позиционирования в любых условиях. Устройство формирует эталонный сигнал синхронизации 1PPS (выход BNC) и поддерживает передачу данных по Ethernet (TCP/UDP), Wi-Fi и Bluetooth, что упрощает интеграцию и мониторинг. Промышленный дизайн с разъёмами LEMO для питания, тыльным расположением всех кабельных соединений и фронтальной светодиодной индикацией обеспечивает надёжность и удобство эксплуатации в телекоммуникациях, энергетике и геодезии. Встроенный PMIC и фильтры питания гарантируют стабильную работу даже при скачках напряжения.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Навигация и радиочастотный тракт	GNSS-модуль	Многочастотный мультисистемный приёмник ГНСС
	Встроенная антенна	Активная patch-антенна с малошумящим усилителем (МШУ), преселектором и ПАВ-фильтром для уверенного приёма
	Подключение внешней антенны	Разъём SMA со встроенным СВЧ-коммутатором для переключения между внутренней и внешней антеннами
Связь и передача данных	Проводная связь	Разъём RJ-45 для подключения к Ethernet, передача данных по TCP/UDP
	Беспроводная связь	Интерфейсы Wi-Fi и Bluetooth
	Синхронизация	Точный выход метки времени 1PPS через разъём BNC (female)
Питание, управление и корпус	Электропитание	Внешний DC-вход через промышленный разъём LEMO. Встроенный фильтр и интеллектуальная система управления питанием (PMIC)
	Индикация	Три индикатора: STATUS, 3D_FIX, 1PPS — для быстрого контроля состояния
	Эргономика	Индустриальный дизайн: все разъёмы и кабели — на задней панели, индикаторы и кнопка сброса — на лицевой стороне

