



ИНСС-8000

ИМИТАТОР СИГНАЛОВ ГНСС

до 6

РЧ-выходов НАП

до 864

каналов

8

диапазонов ГНСС/SBAS на 1 РЧ выход

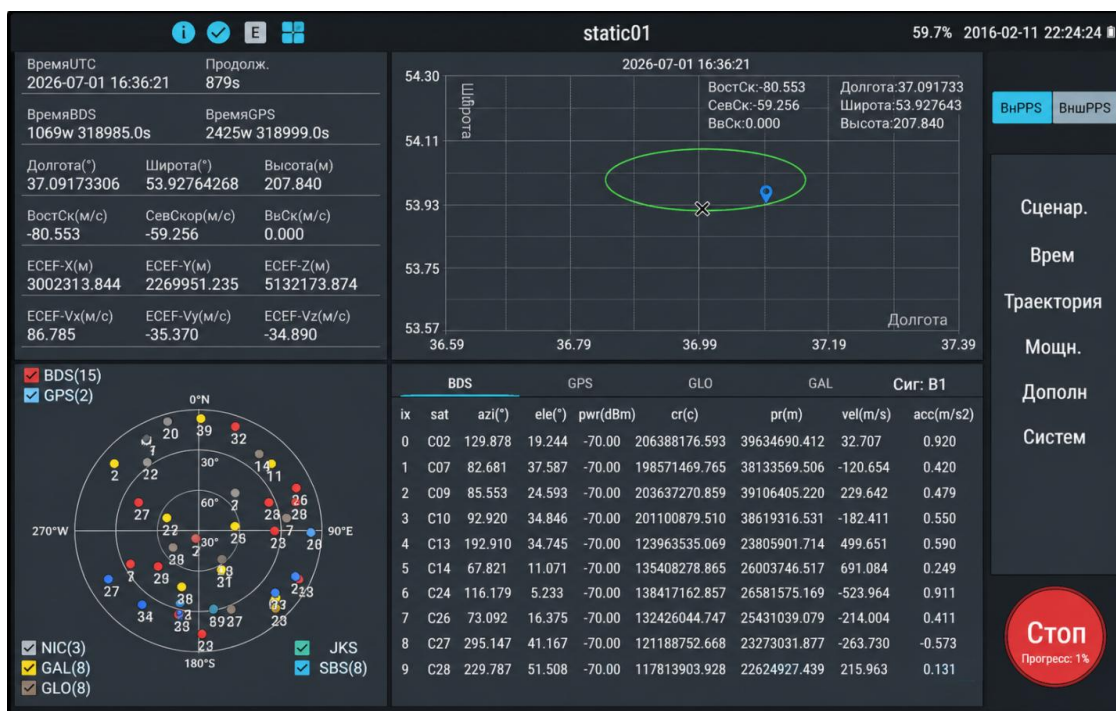
ОБЗОР ПРОДУКТА

Имитатор сигналов ГНСС **ИНСС-8000** — стационарный 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-8000 применяется для разработки, проверки и верификации навигационной аппаратуры: GNSS-приёмников, многочастотных и многосистемных терминалов, 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 — от проверки одиночного приёмника до многоантенных и многовекторных испытаний.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА

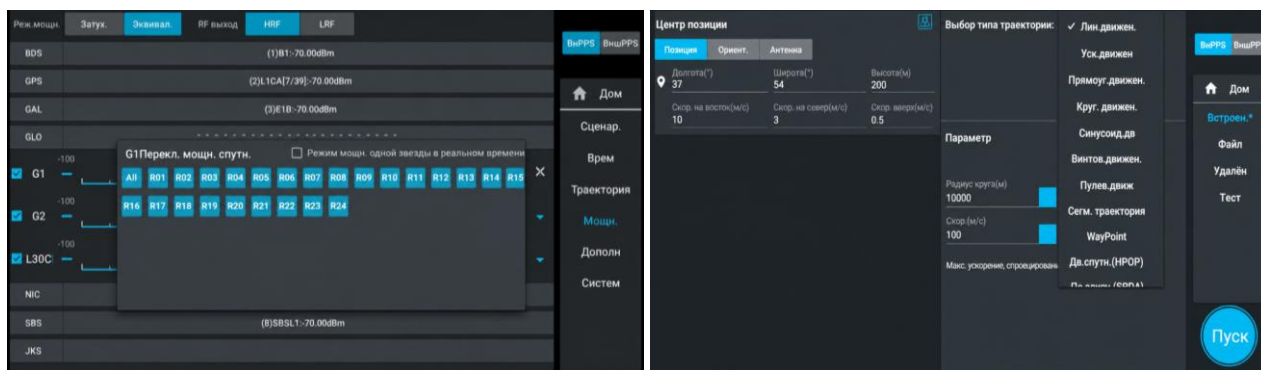
Документ содержит краткое техническое описание имитатора сигналов ГНСС ИНСС-8000: назначение, ключевые особенности, состав модельного ряда и опций, а также технические характеристики прибора для инженерного выбора и интеграции.



Интерфейс прибора, поддержка управления через тачскрин

2. КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- **Масштабируемая SDR-архитектура** — наращивание возможностей программными опциями без замены оборудования.
- **1...6 РЧ-выходов** — от одиночного приёмника до многоантенных конфигураций.
- **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.
- **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.
- **Разработка и производство RFtex, Россия.**



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

3. ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА

Функция	Выгода для заказчика
Получение актуальных эфемерид в реальном времени	Синхронизация сценариев с «живым» космическим сегментом
Модели ионосферы, тропосферы и многолучёвости	Повторяемое воспроизведение сложных условий распространения
До 6 независимых РЧ-выходов	Испытания RTK-роверов с несколькими антеннами и межантенными векторами
Встроенный генератор AWGN	Оценка помехоустойчивости без внешнего генератора шума
Российская разработка и производство (RFtex)	Локальная техническая поддержка, предсказуемые сроки поставки, сопровождение жизненного цикла
Наличие внешней программы управления	Возможность расположения прибора отдельно от персонала управления

4. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Разработка и проверка GNSS-приёмников.
- Лабораторная имитация сигналов ГНСС.
- Проверка многочастотных и многосистемных приёмников.
- Испытания навигационно-временных систем.
- Проверка терминалов и оборудования критической инфраструктуры.
- Многоантенные сценарии.
- Испытания антенн с управляемой диаграммой направленности.
- Испытания спутникового оборудования и терминалов.

5. АППАРАТНАЯ ПЛАТФОРМА

- Программно-определяемая архитектура (**SDR**).
- **1...6 РЧ-выходов**.
- Стационарное исполнение.
- Монтаж в стойку **19"**.
- Высота **4U**.
- Встроенный дисплей.
- Встроенный накопитель.
- Сетевое управление.
- Удалённое управление командами.
- Интеграция с другим оборудованием.

6. ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ СИГНАЛЫ ГНСС

Система	Поддерживаемые сигналы
GPS	L1CA, L1C, L1P, L2C, L2P, L5
ГЛОНАСС	G1 (L1CA, L1OC), G2, G3 (L3OC)
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

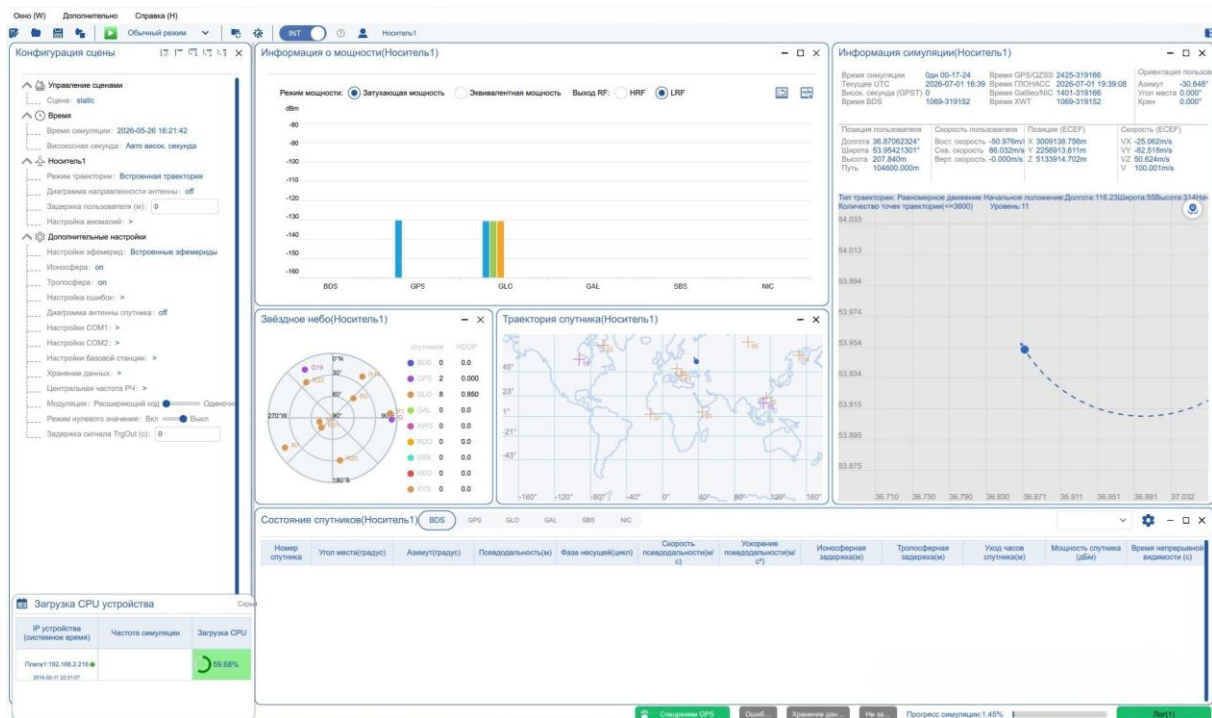
Поддержка системы дифференциальной коррекции и мониторинга **СДКМ** и расширенных пакетов **SBAS L1/L5** — через программные опции (см. раздел 8).

Примечание. Доступность отдельных сигналов зависит от конфигурации и набора программных опций.

7. 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.

Программный интерфейс удалённого управления — по спецификации производителя.



Вид интерфейса внешней программы управления

8. МОДЕЛЬНЫЙ РЯД И ОПЦИИ

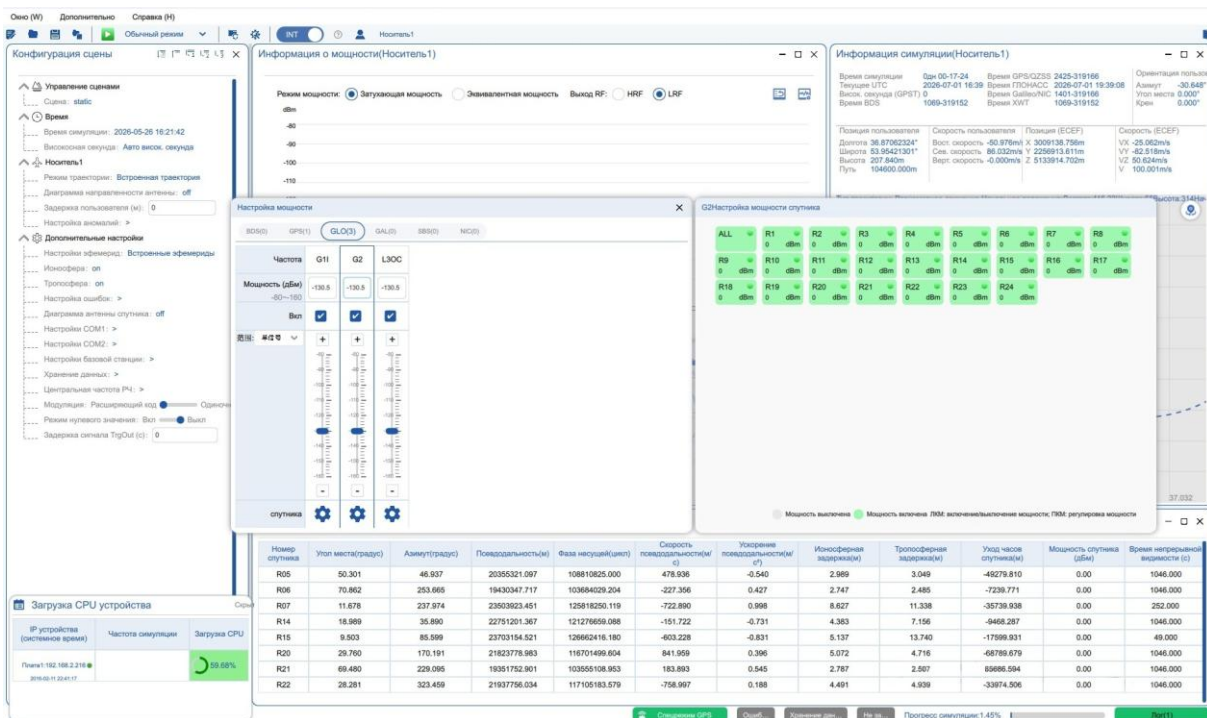
8.1 Базовые конфигурации

Конфигурация	РЧ-выходов	Каналов	Типовое применение
ИНСС-8000/1	1	144	базовая лабораторная конфигурация
ИНСС-8000/2	2	288	двухантенные сценарии, определение курса
ИНСС-8000/4	4	576	многоантенные конфигурации
ИНСС-8000/6	6	864	многоантенные/многовекторные сценарии, испытания на орбите

Одно РЧ-шасси формирует до 8 видов сигналов симуляции. Доступность отдельных сигналов и режимов зависит от набора программных опций.

8.2 Опции по созвездиям

Группа	Опции / сигналы	Каналов на опцию
GPS	L1CA, L1C, L1M, L2C, L2M, L5	32 (+7)
ГЛОНАСС	G1 (L1CA, L1OC), G2, G3 (L3OC)	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

9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

9.1 Каналы и ёмкость

Параметр	Значение
Количество спутников в группировке	до 49
Количество одновременно видимых спутников	до 16
Максимальная ёмкость	864 каналов (в зависимости от конфигурации)

9.2 Динамика

Параметр	Значение
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

9.3 Точность сигнала

Параметр	Значение
Точность псевдодальности	0,01 м
Точность скорости изменения псевдодальности	0,005 м/с
Межканальная согласованность	≤ 0,3 нс

9.4 Чистота спектра и шумы

Параметр	Значение
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

9.5 Уровни РЧ-сигнала

Параметр	Значение
Диапазон уровня несущей, выход LRF	-160...-80 дБмВт
Диапазон уровня несущей, выход HRF	-100...-20 дБмВт
Разрешение по уровню	лучше 0,2 дБ
Точность установки уровня	$\leq 0,5$ дБ
Линейность	$\pm 0,5$ дБ в диапазоне -20...-100 дБмВт

9.6 Опорная частота 10 МГц

Параметр	Значение
Вход	7 ± 2 дБмВт, 50 ± 10 Ом
Выход	7 ± 2 дБмВт
Стабильность выходной частоты	$\leq 5 \times 10^{-11}$ за 1 с

9.7 Метка времени 1PPS

Параметр	Значение
Вход	ТТЛ 5 В при 1 МОм
Длительность входного импульса	20 мкс
Импеданс входа	1 МОм или 50 Ом
Выход	20 мкс $\pm$ 1 мкс
Амплитуда выхода при 1 МОм	ТТЛ 5 В
Амплитуда выхода при 50 Ом	2,5 В

9.8 Интерфейсы

Обозначение	Назначение	Тип разъёма
LRF OUT-1 ... LRF OUT-6	РЧ-выходы низкой мощности (6 шт.)	N-female
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	DE9
RS232-2	COM-порт	DE9

9.9 Электропитание

Параметр	Значение
Электропитание (стационарное исполнение)	100–240 В переменного тока, 50/60 Гц
Потребляемая мощность	≤ 100 Вт

9.10 Конструктив

Параметр	Значение
Исполнение	стационарное
Монтаж	в стойку 19"
Высота	4U

10. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Формирование заказа ИНСС-8000:

- базовая конфигурация;
- выбор количества РЧ-выходов (1...6);
- выбор сигнальных опций по созвездиям (GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo, QZSS, NavIC);
- выбор опций спутниковых дополнений SBAS / СДКМ;
- выбор опции генерации шума AWGN.

Дополнительная комплектация и сервисные условия — по запросу.