

**АНАЛИЗАТОР СИГНАЛОВ SPN9026A**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**СФМА.411259.005 РЭ**

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ</b> .....	<b>5</b>
1.1 Описание и работа изделия.....	5
1.1.1 Назначение изделия.....	5
1.1.2 Технические характеристики.....	6
1.1.3 Состав SPN9026A .....	19
1.1.4 Устройство и работа SPN9026A .....	19
1.1.5 Средства измерений, инструмент и принадлежности .....	21
1.1.6 Маркировка и пломбирование.....	21
1.1.7 Упаковка.....	21
1.2 Описание и работа составных частей SPN9026A .....	21
1.3 Программное обеспечение.....	22
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	<b>24</b>
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	24
2.2 Подготовка SPN9026A к использованию .....	24
2.2.1 Меры безопасности при подготовке к работе .....	24
2.2.2 Осмотр анализатора и комплекта поставки .....	25
2.2.3 Размещение анализатора на месте эксплуатации .....	25
2.3 Использование изделия .....	25
Порядок действия обслуживающего персонала .....	25
2.3.1 Включение и проверка работоспособности .....	25
2.3.2 Работа с SPN9026A .....	26
2.3.3 Порядок выключения SPN9026A.....	30
2.3.4 Меры безопасности .....	30
2.4 Действия в экстремальных условиях .....	31
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>32</b>
3.1 Техническое обслуживание SPN9026A .....	32
3.1.1 Общие указания .....	32
3.1.2 Меры безопасности.....	32
3.1.3 Порядок технического обслуживания .....	32
3.1.4 Поверка .....	32
3.1.5 Консервация.....	32
3.2 Техническое обслуживание составных частей SPN9026A .....	33
<b>4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b> .....	<b>34</b>
4.1 Текущий ремонт .....	34
4.1.1 Общие указания .....	34
4.1.2 Меры безопасности .....	34
<b>5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b> .....	<b>35</b>
<b>6 УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	<b>36</b>
Приложение А (справочное) Ссылочные нормативные документы	37
Приложение Б (обязательное) Перечень средств измерений и их краткие технические характеристики.....	39

Лист регистрации изменений..... 43

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) устанавливает правила эксплуатации анализатора сигналов SPN9026А СФМА.411259.005 ТУ (далее SPN9026А) и предназначено для обеспечения требуемого уровня специальной подготовки обслуживающего персонала.

При эксплуатации SPN9026А обслуживающий персонал должен пользоваться настоящим руководством по эксплуатации СФМА.411259.005 РЭ, формуляром СФМА.411259.005 ФО, руководством оператора СФМА.411259.005 РО.

Руководство по эксплуатации содержит описание работы SPN9026А, его составных частей, указания по использованию и техническому обслуживанию. В нем приведены технические параметры и характеристики SPN9026А, описаны режимы его работы.

Изготовитель заверяет, что поставляемая продукция соответствует техническим данным, приведенным в настоящем РЭ, отвечает требованиям к безопасности и качеству.

Изготовитель не несет ответственности за любые повреждения или проблемы, возникающие в связи с использованием любых приспособлений или калибровочных средств, кроме тех, которые предусмотрены в настоящем руководстве.

Техническое обслуживание SPN9026А выполняется одним оператором, ознакомившимся с настоящим руководством по эксплуатации.

SPN9026А соответствует требованиям технических условий СФМА.411259.005 ТУ и комплекта конструкторской документации СФМА.411259.005.

Настоящее руководство по эксплуатации СФМА.411259.005 РЭ соответствует ГОСТ 2.610.

## 1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 1.1 Описание и работа изделия

#### 1.1.1 Назначение изделия

Анализатор сигналов SPN9026А совмещает возможности сканирующего анализатора спектра, обеспечивающего максимально широкий динамический диапазон для анализа внеполосных помех, и векторного анализатора сигналов, позволяющего исследовать внутриканальные искажения. Такое сочетание обеспечивает точное и быстрое измерение частоты, амплитуды, искажений, помех и фазового шума, а также анализ модуляции сигналов беспроводной связи.

Вид климатического исполнения УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150, условия применения по 2 группе ГОСТ 22261. Анализатор следует эксплуатировать в помещениях при температурах от 0°С до +55°С, относительной влажности воздуха до 80% при температуре + 25°С, атмосферном давлении от 84 кПа до 106,7 кПа (630...800 мм рт.ст.).

Питание SPN9026А осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением (220±22) В, частоты (50±0,5) Гц.

Максимальная электрическая мощность, потребляемая анализатором от сети (в рабочем режиме), не превышает 350 ВА.

Среднее время наработки на отказ не менее 10000 часов.

Для размещения SPN9026А на месте эксплуатации необходима площадь не менее 0,2 м<sup>2</sup>.

По помехоэмиссии SPN9026А соответствует классу Б по ГОСТ Р 51318.22.

SPN9026А устойчив к электростатическим разрядам со степенью жесткости испытаний 2 (контактный разряд) и 3 (воздушный разряд) по ГОСТ Р 51317.4.2.

Анализатор устойчив к наносекундным импульсным помехам со степенью жесткости испытаний 2 по ГОСТ Р 51317.4.4.

По уровню излучаемых промышленных радиопомех SPN9026А соответствует классу Б по ГОСТ Р 51318.22.

SPN9026А устойчив к микросекундным импульсным помехам большой энергии по цепям электропитания переменного тока со степенью жесткости 2 по ГОСТ Р 51317.4.5.

SPN9026А устойчив к динамическим изменениям напряжения электропитания (прерываниям, провалам и выбросам напряжения) при электромагнитной обстановке класса 2 по ГОСТ Р 51317.4.11.

### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 SPN9026A соответствует требованиям технических условий СФМА.411259.005 ТУ.

1.1.2.2 Габаритные размеры и масса SPN9026A соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1. Габаритные размеры и масса SPN9026A

Обозначение составной части	Наименование составной части	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
		длина, мм	ширина, мм	высота мм	
СФМА.411259.005	Анализатор сигналов SPN9026A	368	426	177	16

1.1.2.3 Внешний вид SPN9026A соответствует требованиям конструкторской документации СФМА.411259.005. Наружные поверхности корпуса и составных частей SPN9026A не должны иметь короблений, вмятин, прогибов, а детали – трещин и коррозии.

Надписи на органах управления и индикации должны быть четкими и соответствовать их функциональному назначению.

#### 1.1.2.4 Технические характеристики SPN9026A:

Диапазон рабочих частот\*:

- Со связью по постоянному току .....10 Гц...26,5 ГГц
- Со связью по переменному току .....10 МГц...26,5 ГГц

\* Технические характеристики SPN9026A в диапазоне частот от 18 ГГц до 26,5 ГГц специфицируются с использованием коаксиального перехода с канала типа N на канал типа 3,5/1,52 мм, присоединяемого ко входу РЧ SPN9026A.

Полоса частот 0:

- множитель частоты гетеродина N=1, частота 10 Гц...3,6 ГГц.

Полоса частот 1:

- множитель частоты гетеродина N=1, частота 3,5 ... 7,0 ГГц.

Полоса частот 1:

- множитель частоты гетеродина N=1, частота 3,5 ... 8,4 ГГц.

Полоса частот 2:

- множитель частоты гетеродина N=2, частота 8,4...13,6 ГГц.

Полоса частот 3:

- множитель частоты гетеродина  $N=2$ , частота 13,5...17,1 ГГц.

Полоса частот 4:

- множитель частоты гетеродина  $N=4$ , частота 17 ... 26,5 ГГц.

Характеристики опорной частоты:

- Температурная стабильность .....  $\pm 5 \times 10^{-8}$
- Старение .....  $\pm 1 \times 10^{-7}$ /год  
 $\pm 1,5 \times 10^{-7}$ /2 года
- Начальная точность калибровки .....  $\pm 4 \times 10^{-8}$
- Паразитная ЧМ, Гц, не более .....  $(0,25 \times N)$
- Относительная точность установки частоты внутреннего опорного генератора:  $\pm[(\text{время с момента последней калибровки} \times \text{старение}) + \text{температурная стабильность} + \text{начальная точность калибровки}]$ .

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты входного сигнала:

$\pm(\text{частота маркера} \times \text{точность опорной частоты} + 0,25\% \times \text{диапазон развертки частоты} + 5\% \times \text{полоса пропускания фильтра ПЧ} + 2 \text{ Гц} + 0,5 \times \text{разрешение по частоте})$ .

Характеристика маркера частоты:

- Точность:  $\pm(\text{частота маркера} \times \text{точность опорной частоты} + 0,100 \text{ Гц})$
- Разностная точность:  $\pm(\text{разность частот} \times \text{точность опорной частоты} + 0,141 \text{ Гц})$ .
- Разрешение ..... 0,001 Гц

Характеристики развертки частоты (БПФ и режим перестройки частоты):

- Диапазон ..... 0 Гц (одна точка), 10 Гц...26,5 ГГц
- Разрешение ..... 2 Гц
- Точность:  
Режим перестройки частоты:  $\pm(0,25\% \times \text{диапазон развертки} + \text{разрешение по частоте})$   
БПФ:  $\pm(0,1\% \times \text{диапазон развертки} + \text{разрешение по частоте})$

Характеристики времени перестройки частоты и синхронизации:

- Диапазон:  
Развертка 0 Гц ..... 1 мкс...6000 с  
Развертка  $\geq 10$  Гц ..... 1 мс...4000 с
- Точность:  
Развертка  $\geq 10$  Гц, перестройка частоты .....  $\pm 0,01\%$   
Развертка  $\geq 10$  Гц, БПФ .....  $\pm 40\%$   
Развертка 0 Гц ..... 0,01%

- Тип синхронизации: без синхронизации, линия, видео, внешняя, пакет импульсов, периодический таймер
- Задержка синхронизации:
  - Развертка 0 Гц или БПФ.....-150...500 мс
  - Развертка  $\geq 10$  Гц, перестройка частоты.....0...500 мс
  - Разрешение.....0,1 мкс
- Метод стробирования: стробируемый опорный генератор, видео стробирование, стробируемое БПФ
- Длительность стробирования (за исключением БПФ)... 100 нс...5,0 с
- Задержка стробирования .....0...100 с

#### Характеристики временного стробирования:

- Дрожание задержки стробирования ..... 33,3 нс
- Количество точек перестройки частоты ..... 1...40001

#### Характеристики полос пропускания фильтра ПЧ:

- Диапазон (по уровню -3,01 дБ):
  - 1 Гц...3 МГц (с шагом 10%), 4 МГц, 5 МГц, 6 МГц, 8 МГц
- Относительная погрешность установки полосы пропускания (абсолютная погрешность):
  - 1 Гц...750 кГц ..... $\pm 1,0\%$  ( $\pm 0,044$  дБ)
  - 820 кГц...1,2 МГц (центральная частота < 3,6 ГГц) ...  $\pm 2,0\%$  ( $\pm 0,088$  дБ)
  - 1,3... 2 МГц (центральная частота < 3,6 ГГц) ..... $\pm 0,07$  дБ
  - 2,2...3 МГц (центральная частота < 3,6 ГГц) .....  $\pm 0,15$  дБ
  - 4...8 МГц (центральная частота < 3,6 ГГц) .....  $\pm 0,25$  дБ
- Селективность (-60 дБ / -3 дБ) ..... 4,1:1

#### Характеристики полосы пропускания для анализа:

- Максимальная полоса пропускания ..... 40 МГц

#### Характеристики измерения коэффициента амплитудной модуляции:

- Несущая частота ..... 2 МГц...26,5 ГГц
- Модулирующая частота ..... 100 Гц ...10 МГц
- Коэффициент модуляции ..... 0...100%
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента амплитудной модуляции:  $\pm (0,005 \times \text{коэффициент модуляции} + 0,1 \%)$

#### Характеристики измерения девиации частоты:

- Несущая частота ..... 250 кГц...26,5 ГГц
- Модулирующая частота ..... 100 Гц ...10 МГц
- Девиация частоты ..... 0...10 МГц



- Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения девиации частоты:  $\pm (0,003 \times \text{девиация частоты} + 30 \text{ Гц})$

#### Характеристики полосы пропускания видеофильтра:

- Диапазон:  
1 Гц...3 МГц (с шагом 10%), 4 МГц, 5 МГц, 6 МГц, 8 МГц и неограниченный (50 МГц)
- Точность .....  $\pm 6\%$

#### Характеристики скорости измерения (количество точек перестройки 101):

- Внутреннее измерение и частота обновления дисплея .... 11 мс (90/с)
- Удаленное измерение и скорость передачи по LAN ..... 6 мс (167/с)
- Поиск пика для маркера ..... 5 мс
- Настройка и передача центральной частоты (РЧ) ..... 22 мс
- Настройка и передача центральной частоты (мкВт) ..... 49 мс
- Переключение измерения/режима ..... 75 мс

#### Диапазон измерения уровня входной мощности:

- Предусилитель выключен ..... -140...+23 дБ к 1 мВт
- Предусилитель включен ..... -156...+23 дБ к 1 мВт

Диапазон ослаблений входного аттенюатора.....0...60 дБ (с шагом 10 дБ)

#### Характеристики максимального безопасного уровня входной мощности:

- Усредненная общая мощность (с предусилителем и без предусилителя):  
+30 дБ к 1 мВт (1 Вт)
- Пиковая импульсная мощность:  
100 Вт при длительности импульса  $< 10$  мкс, коэффициент заполнения  $< 1\%$ , входное ослабление 30 дБ
- Постоянное напряжение:  
При связи по постоянному току .....  $\pm 0,2$  В  
При связи по переменному току .....  $\pm 100$  В

#### Характеристики отображения мощности:

- Логарифмическая шкала:  
0,1...1 дБ/деление с шагом 0,1 дБ  
1...20 дБ/деление с шагом 1 дБ (10 делений отображения)
- Линейная шкала ..... 10 делений
- Единицы отображения:  
дБ к 1 мВт, дБ к 1 мВ, дБ к 1 мкВ, дБ к 1 мА, дБ к 1 мкА, В, Вт, А

Частотный отклик (ослабление 10 дБ, 20<sup>0</sup>С...30<sup>0</sup>С, центровка преселектора,  $\sigma$  - стандартное отклонение):

- 9 кГц...10МГц:  
±0,8 дБ (спецификация), ±0,4 дБ (перцентиль 95%, ≈2σ)
- 10 МГц...3,6 ГГц:  
±0,6 дБ (спецификация), ±0,21 дБ (перцентиль 95%, ≈2σ)
- 3,5...7,0 ГГц:  
±2,0 дБ (спецификация), ±0,69 дБ (перцентиль 95%, ≈2σ)
- 6,9...13,6 ГГц: ±2,5 дБ (спецификация)
- 13,5...22,0 ГГц: ±3,0 дБ (спецификация)
- 22,0...26,5 ГГц: ±3,2 дБ (спецификация)
- 100 кГц...3,6 ГГц (включенный предусилитель):  
±0,28 дБ (перцентиль 95%, ≈2σ)
- 3,5...7,0 ГГц (включенный предусилитель):  
±0,67 дБ (перцентиль 95%, ≈2σ)
- 7,0...26,5 ГГц (включенный предусилитель):  
±0,80 дБ (перцентиль 95%, ≈2σ)

Нестабильность при переключении входного ослабления:

- Ослабление > 2 дБ, предусилитель выключен, 50 МГц (опорная частота)..... ±0,20 дБ
- Относительно к 10 дБ:
  - 9 кГц...3,6 ГГц ..... ±0,3 дБ
  - 3,5...7,0 ГГц ..... ±0,5 дБ
  - 6,9...13,6 ГГц ..... ±0,7 дБ
  - 13,5...26,5 ГГц ..... ±0,7 дБ

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня входной мощности (ослабление 10 дБ, 20<sup>0</sup>С...30<sup>0</sup>С, 1 Гц ≤ полоса ПЧ ≤ 1 МГц, входной сигнал 10 нВт...100 мкВт, автоматическое задание всех параметров, любой опорный уровень мощности, любой масштаб, σ - стандартное отклонение):

- на 50 МГц ..... ±0,40 дБ
- на всех частотах ..... ± (0,40 дБ + частотный отклик)
- 9 кГц...3,6 ГГц ..... ±0,27 дБ (перцентиль 95%, ≈2σ)
- 100 кГц...3,6 ГГц (предусилитель включен):  
± (0,39 дБ + частотный отклик)

КСВН входа РЧ (входное ослабление ≥ 10 дБ):

- 10 МГц ... 3,6 ГГц..... < 1,2
- 3,6 ... 26,5 ГГц ..... < 1,8

Нестабильность при переключении полосы пропускания фильтра ПЧ (относительно полосы 30 кГц):

- полоса 1 Гц ... 3 МГц .....  $\pm 0,10$  дБ
- полоса 4, 5, 6, 8 МГц .....  $\pm 1,0$  дБ

Характеристики опорного уровня мощности:

- Диапазон для логарифмической шкалы:  
-170 дБ...23 дБ к 1 мВт с шагом 0,01 дБ
- Диапазон для линейной шкалы: как для логарифмической шкалы  
(707 пВ ... 3,16 В)
- Точность ..... 0 дБ

Нестабильность при переключении шкалы отображения мощности:

- Переключение между логарифмической и линейной шкалой ... 0 дБ
- Переключение масштаба на логарифмической шкале ..... 0 дБ

Достоверность отображения мощности:

- при уровне мощности входного смесителя 10 пВт ... 100 мкВт:  
 $\pm 0,15$  дБ

Тип детектора кривой:

нормальный, пик, одиночный, отрицательный пик, средняя логарифмическая мощность, среднеквадратическое значение, среднее напряжение

Характеристики предусилителя:

- Диапазон рабочих частот..... 100 кГц... 26,5 МГц
- Коэффициент усиления:  
100 кГц ... 3,6 ГГц ..... +20 дБ  
3,6 ... 7,0 ГГц ..... +35 дБ  
> 7,0 ГГц ..... +40 дБ
- Коэффициент шума:  
100 кГц ... 3,6 ГГц ..... 8...12 дБ (пропорционально частоте)  
3,6 ... 8,4 ГГц ..... 9 дБ  
8,4 ... 13,6 ГГц ..... 10 дБ  
> 13,6 ГГц ..... СОУШ + 176,24 дБ

Характеристики компрессии коэффициента передачи на 1 дБ (двухтональный сигнал):

- Полная мощность на входе смесителя, 20 МГц...3,6 ГГц:  
+9 дБ к 1 мВт
- Полная мощность на входе включенного предусилителя:  
10 МГц...3,6 ГГц: -14 дБ к 1 мВт  
3,6 ...26,5 ГГц (интервал между тонами 100 кГц ... 20 МГц):  
-28 дБ к 1 мВт  
3,6 ...26,5 ГГц (интервал между тонами > 70 МГц): -20 дБ к 1 мВт

Характеристики среднего отображаемого уровня шума (СОУШ) (согласованная нагрузка на входе, детектор с усреднением, логарифмический тип усреднения, входное ослабление 0 дБ, усиление промежуточной частоты «Высокое», 20<sup>0</sup>С...30<sup>0</sup>С):

- 1...10 МГц:  
-147 дБ к 1 мВт (спецификация), -149 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 10 МГц...2,1 ГГц:  
-148 дБ к 1 мВт (спецификация), -150 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 2,1...3,6 ГГц:  
-147 дБ к 1 мВт (спецификация), -149 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 3,6...7,0 ГГц:  
-147 дБ к 1 мВт (спецификация), -149 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 7,0...13,6 ГГц:  
-143 дБ к 1 мВт (спецификация), -147 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 13,6...17,1 ГГц:  
-137 дБ к 1 мВт (спецификация), -142 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 17,1...22 ГГц:  
-137 дБ к 1 мВт (спецификация), -142 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 22...26,5 ГГц:  
-134 дБ к 1 мВт (спецификация), -140 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 10 МГц...2,1 ГГц, предусилитель включен:  
-161 дБ к 1 мВт (спецификация), -163 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 2,1...3,6 ГГц, предусилитель включен:  
-160 дБ к 1 мВт (спецификация), -162 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 3,6...7,0 ГГц, предусилитель включен:  
-160 дБ к 1 мВт (спецификация), -162 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 7,0...13,6 ГГц, предусилитель включен:  
-160 дБ к 1 мВт (спецификация), -163 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 13,6...17,1 ГГц, предусилитель включен:  
-157 дБ к 1 мВт (спецификация), -160 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 17,1...20,0 ГГц, предусилитель включен:  
-155 дБ к 1 мВт (спецификация), -159 дБ к 1 мВт (типовое значение)
- 20,0...26,5 ГГц, предусилитель включен:  
-150 дБ к 1 мВт (спецификация), -156 дБ к 1 мВт (типовое значение)

Характеристики паразитных откликов:

- Уровень остаточных откликов (согласованная нагрузка на входе, ослабление 0 дБ) ..... -100 дБ к 1 мВт
- Селективность по зеркальному каналу (частота возбуждения  $f + 645$  МГц, уровень мощности смесителя -10 дБ к 1 мВт):  
настроенная частота  $f = 10$  МГц...3,6 ГГц:  
-80 дБ от несущей к 1 мВт (типовое -107 дБ от несущей к 1 мВт)

настроенная частота  $f = 3,6 \dots 13,6$  ГГц:

-75 дБ от несущей к 1 мВт (типовое -87 дБ от несущей к 1 мВт)

настроенная частота  $f = 13,6 \dots 17,1$  ГГц:

-71 дБ от несущей к 1 мВт (типовое -85 дБ от несущей к 1 мВт)

настроенная частота  $f = 17,1 \dots 22$  ГГц:

-68 дБ от несущей к 1 мВт (типовое -82 дБ от несущей к 1 мВт)

настроенная частота  $f = 22 \dots 26,5$  ГГц:

-66 дБ от несущей к 1 мВт (типовое -78 дБ от несущей к 1 мВт)

– Паразитные отклики, связанные к гетеродином ( $f > 600$  МГц от несущей, настроенная частота 10 МГц...3,6 ГГц):

-90 дБ от несущей к 1 мВт (типовое значение)

– Прочие паразитные отклики:

Первый порядок РЧ ( $f \geq 10$  МГц от несущей, уровень мощности смесителя -10 дБ к 1 мВт):

-80 дБ от несущей к 1 мВт +  $20 \lg N$ , включая просачивание промежуточной частоты и компоненты смешивания с гармониками гетеродина

Высокие порядки РЧ ( $f \geq 10$  МГц от несущей, уровень мощности смесителя -40 дБ к 1 мВт):

-80 дБ от несущей к 1 мВт +  $20 \lg N$ , включая компоненты смешивания высокого порядка

Уровень искажений с появлением второй гармоники:

- 10 МГц...1,8 ГГц ..... +45 дБ к 1 мВт
- 1,75...7,0 ГГц ..... +65 дБ к 1 мВт
- 7,0...11,0 ГГц ..... +55 дБ к 1 мВт
- 11,0...13,25 ГГц ..... +50 дБ к 1 мВт

Уровень интермодуляционных искажений третьего порядка (два тона с уровнем мощности -30 дБ к 1 мВт на входе смесителя, частотное разделение – пятикратная полоса входного фильтра промежуточной частоты,  $20^{\circ} \text{C} \dots 30^{\circ} \text{C}$ ):

- 100...400 МГц:  
+13 дБ к 1 мВт (типовое значение +17 дБ к 1 мВт)
- 400 МГц...3,6 ГГц:  
+14 дБ к 1 мВт (типовое значение +18 дБ к 1 мВт)
- 3,6...13,6 ГГц:  
+14 дБ к 1 мВт (типовое значение +18 дБ к 1 мВт)
- 13,6 ГГц...26,5 ГГц:  
+12 дБ к 1 мВт (типовое значение +16 дБ к 1 мВт)
- 30 МГц...3,6 ГГц, предусилитель включен, два тона с уровнем мощности -45 дБ к 1 мВт на входе предусилителя:  
0 дБ к 1 мВт (типовое значение)

- 3,6...26,5 ГГц, предусилитель включен, два тона с уровнем мощности -50 дБ к 1 мВт на входе предусилителя:  
-18 дБ к 1 мВт (типовое значение)

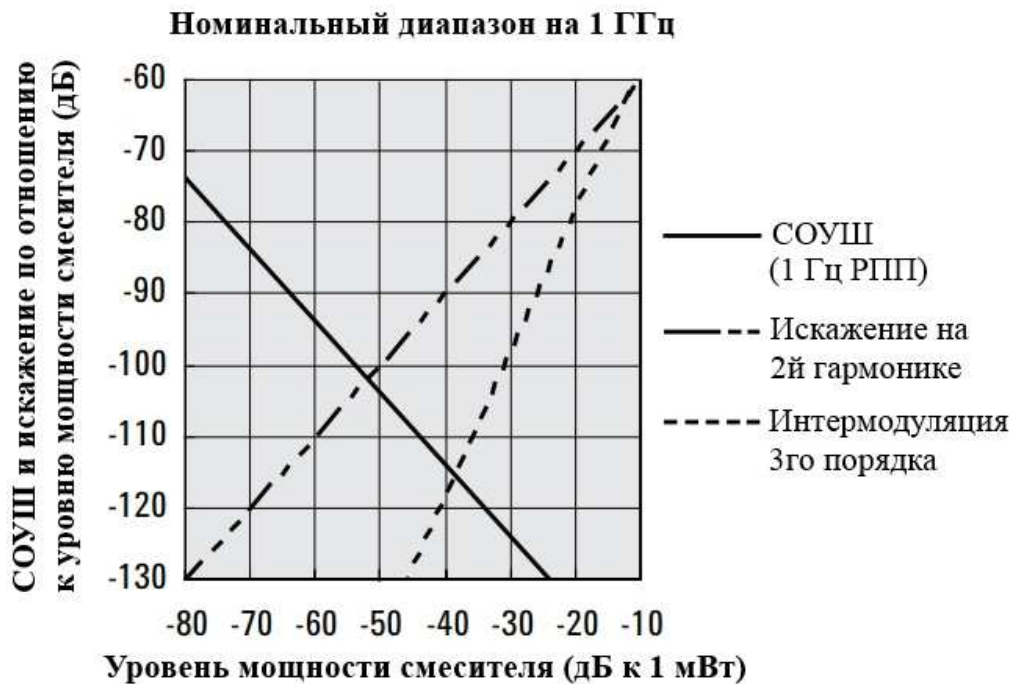


Рис.1а Номинальный динамический диапазон, полоса 0, 9 кГц ... 3,6 ГГц

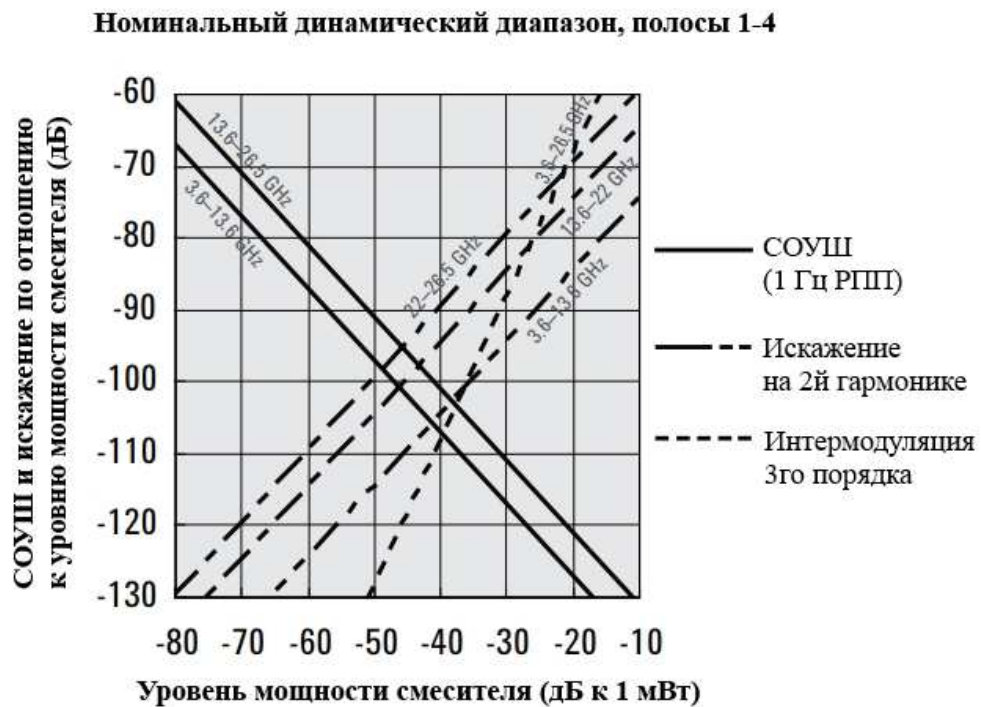


Рис.1б Номинальный динамический диапазон, полоса 1-4, 3,6 ... 26,5 ГГц

Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов (центральная частота 1 ГГц):

- Отстройка 100 Гц от несущей:  
-84 дБ/Гц от несущей (спецификация), -88 дБ/Гц от несущей (типичное значение)
- Отстройка 1 кГц от несущей:  
-98 дБ/Гц от несущей (типичное значение)
- Отстройка 10 кГц от несущей:  
-103 дБ/Гц от несущей (спецификация), -105 дБ/Гц от несущей (типичное значение)
- Отстройка 100 кГц от несущей:  
-115 дБ/Гц от несущей (спецификация), -117 дБ/Гц от несущей (типичное значение)
- Отстройка 1 МГц от несущей:  
-135 дБ/Гц от несущей (спецификация), -137 дБ/Гц от несущей (типичное значение)
- Отстройка 10 МГц от несущей:  
-148 дБ/Гц от несущей (типичное значение)

Температурный диапазон:

- Рабочий ..... 0<sup>0</sup> С ... 55<sup>0</sup> С
- Хранение ..... -40<sup>0</sup> С ... 70<sup>0</sup> С

Характеристики электромагнитной совместимости:

- Соответствует европейской директиве EMC 2004/108/EC
- IEC/EN 61326-1 или IEC/EN 61326-2-1
- CISPR издание 11, группа 1, класс А
- AS/NZS CISPR 11:2002
- ICES/NMB-001

Характеристики безопасности:

- Соответствует европейской директиве по оборудованию с низким напряжением 2006/95/EC
- IEC/EN 61010-1 издание 3
- Канада: CSA C22.2 №61010-1-12
- США: UL 61010-1 издание 3

Акустические характеристики (в соответствии с европейской директивой по механике 2002/42/EC, 1.7.4.2u):

- Излучение акустического шума
- Уровень звукового давления, не более..... 70 дБ
- Позиция оператора и нормальная позиция по ISO 7779

## Характеристики электропитания:

- Напряжение и частота ..... 100...120 В, 50/60/400 Гц  
220...240 В, 50/60 Гц
- Потребление мощности:
  - Максимальное ..... 350 Вт
  - В дежурном режиме ..... 20 Вт

## Характеристики экрана:

- Разрешение ..... 1024×768 точек
- Размер по диагонали ..... 213 мм

## Хранение данных:

- Внутреннее:  $\geq 80$  Гб (съёмный твердотельный жесткий диск)
- Внешнее: поддержка USB2.0 совместимых запоминающих устройств

## Характеристики входов/выходов:

- Передняя панель:
  - Соединитель РЧ входа ..... Тип N, гнездо
- Зонд мощности:
  - +15 В постоянного тока,  $\pm 7\%$  при максимальном токе 150 мА
  - 12,6 В постоянного тока,  $\pm 10\%$  при максимальном токе 150 мА
- Порты USB2.0 (2 хост-разъема):
  - Стандарт ..... совместимый с USB2.0
  - Соединитель ..... USB тип A, гнездо
  - Выходной ток ..... 0,5 А
- Задняя панель:
  - Выход 10 МГц:
    - Соединитель ..... Тип V по ГОСТ 13317-80, гнездо
    - Выходная мощность .....  $\geq 1$  мВт
    - Частота ..... 10 МГц  $\pm$  (10 МГц  $\times$  точность опорной частоты)
  - Вход внешней опорной частоты:
    - Соединитель ..... Тип V по ГОСТ 13317-80, гнездо
    - Входная мощность ..... -5...+10 дБ к 1 мВт
    - Входная частота ..... 10 МГц
    - Диапазон захвата частоты:  $\pm 5 \times 10^{-6}$  от заданной входной опорной частоты
  - Входы синхронизации 1 и 2:
    - Соединитель ..... Тип V по ГОСТ 13317-80, гнездо
    - Входное сопротивление .....  $> 10$  кОм
    - Амплитуда ..... 5 В ТТЛ
  - Видео выход:
    - Соединитель ..... VGA совместимый, 15-выводной mini D-SUB



## Формат:

XGA (вертикальная синхронизация 60 Гц, построчная развертка),  
аналоговый RGB

Разрешение ..... 1024×768

## Соединитель источника шума +28 В (импульсный):

Тип V по ГОСТ 13317-80, гнездо

## Соединитель источника шума SNS:

Для использования вместе с источником шума типа SNS

## Соединитель аналогового выхода:

Тип V по ГОСТ 13317-80, гнездо (используется с опцией аналого-  
вой демодуляции SPN9063-2FP)

## Порты USB2.0:

Стандарт ..... совместимый с USB2.0

Соединитель (4 хост-разъема) ..... USB тип А, гнездо

Соединитель (1 разъем устройства) ..... USB тип В, гнездо

Выходной ток ..... 0,5 А

## КОП интерфейс:

Соединитель ..... в соответствии со стандартом IEEE-488

## Коды:

SH1, AH1, T6, SR1, RL1, PP0, DC1, C1, C2, C3, C28, DT1, L4, C0

Режим ..... Контроллер/устройство

## LAN TCP/IP интерфейс (IEEE 802.3):

Стандарт ..... 1000 Base-T

Соединитель ..... RJ45 Ethertwist

## Выход ПЧ:

Соединитель ..... Тип SMA, гнездо

Входное сопротивление ..... 50 Ом

## Характеристики анализатора синфазно-квадратурной (I/Q) модуляции:

- Диапазон частоты ..... 10 Гц ... 40 МГц
- Разрешение по полосе пропускания (измерение спектра сигнала):
  - Полный диапазон ..... 100 мГц ... 3 МГц
  - Диапазон 1 МГц ..... 50 Гц ... 1 МГц
  - Диапазон 10 кГц ..... 1 Гц ... 10 кГц
  - Диапазон 100 Гц ..... 100 мГц ... 100 Гц
- Форма окна: П-образная, равномерно распределенная, гауссова, Ханнинга, Блэкмана, Блэкмана-Гарриса, Бесселя (70 дБ, 90 дБ, 110 дБ)
- Полоса пропускания для анализа ..... 10 Гц ... 40 МГц
- Частотный отклик промежуточной частоты:
  - Отклик демодуляции и БПФ по отношению к центральной частоте ( $20^0 \dots 30^0$ ):
    - Диапазон .....  $\leq 40$  МГц
    - Максимальная ошибка .....  $\pm 0,3$  дБ

Среднеквадратичное значение .....	0,08 дБ
Линейность фазы (отклонение от средней фазы)	
Диапазон .....	40 МГц
Размах .....	0,2 <sup>0</sup>
Среднеквадратичное значение .....	0,05 <sup>0</sup>
Сбор данных:	
Число временных отсчетов анализатора .....	4000000 пар
Общая длительность отсчетов:	
Число отсчетов / (диапазон × 1,28)	
Частота выборки:	
АЦП .....	200000000 выборок/с
Число пар .....	Диапазон × 1,28
Разрешение АЦП .....	12 бит

#### 1.1.2.5 Показатели надежности SPN9026A:

- а) Средняя наработка на отказ  $T_0$  при доверительной вероятности 0,8 не менее 10000 часов.
- б) Среднее время восстановления работоспособности состояния SPN9026A  $T_B$  не более 4 часов.
- в) Средний срок службы  $T_{сл}$  не менее 5 лет.

### 1.1.3 Состав SPN9026A

1.1.3.1 SPN9026A состоит из следующих функциональных блоков:

- блок питания;
- опорный генератор;
- гетеродин;
- ступенчатый аттенюатор;
- предусилитель;
- преселектор;
- преобразователь частоты;
- плата промежуточной частоты;
- модуль анализа;
- плата управления;
- модуль центрального процессора;
- твердотельный накопитель;
- соединительная плата;
- передняя панель.

1.1.3.2 В комплект поставки SPN9026A входят составные части и эксплуатационные документы, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект поставки SPN9026A

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4
СФМА.411259.005	Анализатор сигналов SPN9026A	1	
	<b>Документация</b>		
СФМА.411259.005 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
СФМА.411259.004 МП	Методика поверки	1	
СФМА.411259.005 ФО	Формуляр	1	
	<b>Принадлежности</b>		
	Кабель сетевой PC-186-VDE	1	
СФМА.434541.001	Коаксиальный переход тип N (вилка) – тип 3,5/1,52 мм (гнездо)	1	
СФМА.323239.001	Упаковка	1	

### 1.1.4 Устройство и работа SPN9026A

Структурная схема анализатора представлена на рисунке 2.



Рисунок 2. Структурная схема SPN9026A

Анализируемый входной сигнал подается на встроенный преобразователь частоты, преобразуется с понижением частоты к промежуточной частоте и анализируется в модуле анализа.

Ступенчатый аттенюатор и предусилитель предназначены для приведения мощности входного сигнала к уровню, необходимому для преобразователя.

Для преобразования частоты используется встроенный гетеродин с термостатированным опорным генератором.

Плата промежуточной частоты осуществляет нормализацию и дальнейшее понижение промежуточной частоты.

Плата управления выполняет функцию координирования работы узлов и модулей анализатора, коммутации ВЧ-тракта, управления перестройкой параметров системы.

Модуль центрального процессора осуществляет общее управление работой системы с помощью встроенного программного обеспечения и устанавливаемых измерительных приложений.

Твердотельный накопитель служит для сохранения результатов измерения и анализа входного ВЧ сигнала.

С помощью передней панели осуществляется управление и визуализация результатов измерения.

### **1.1.5 Средства измерений, инструмент и принадлежности**

Перечень, назначение и краткие технические характеристики средств измерений, необходимых для контроля, регулировки (настройки), выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту анализатора приведен в таблице Б.1 приложения Б.

### **1.1.6 Маркировка и пломбирование**

1.1.6.1 Маркировка SPN9026A содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- заводской порядковый номер данного экземпляра;
- год и месяц выпуска.

1.1.6.2 Маркировка и пломбирование тары производится согласно ГОСТ 14192, ГОСТ 18677.

### **1.1.7 Упаковка**

1.1.7.1 Упаковка соответствует требованиям ГОСТ 23170 и ОСТ 11 418.000.

1.1.7.2 SPN9026A перед упаковыванием подвергается консервации в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 (группа изделий III–1, вариант защиты ВЗ–13).

1.1.7.3 Эксплуатационная документация, входящая в комплект поставки, упакована в соответствии с требованиями ГОСТ 23170 и вложена в транспортную тару.

1.1.7.4 В транспортную тару вложен упаковочный лист.

1.1.7.5 На транспортную тару нанесена маркировка, содержащая манипуляционные знаки: «ТОЧНЫЕ ПРИБОРЫ», «ХРУПКОЕ, ОСТОРОЖНО!», «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ», «ВЕРХ», обязательные надписи по ГОСТ 14192.

## **1.2 Описание и работа составных частей SPN9026A**

Анализатор сигналов состоит из следующих функциональных модулей:

- блок питания, предназначенный для формирования необходимых напряжений для узлов и модулей анализатора;
- высокостабильный термостатированный опорный генератор, обеспечивающий опорный сигнал для гетеродина и основные синхронизирующие сигналы системы;
- гетеродин, предназначенный для генерации ВЧ сигнала, необходимого для преобразования с понижением частоты входного анализируемого сигнала;
- управляемый ступенчатый аттенюатор, обеспечивающий до 66 дБ ослабления в широкой полосе частот и служащий для оптимизации уровня входного анализируемого сигнала;
- широкополосный предусилитель, позволяющий расширить динамический диапазон входного сигнала для анализа сигналов с низким уровнем мощности;
- преселектор на ЖИГ-фильтре, предназначенный для предварительной фильтрации нежелательных паразитных и зеркальных составляющих сигнала;
- преобразователь частоты, осуществляющий понижение частоты входного анализируемого сигнала к промежуточной для последующего анализа;
- плата промежуточной частоты, выполняющая дальнейшее понижение частоты после преобразования и нормализацию сигнала перед анализом;
- в модуле анализа выполняется аналого-цифровое преобразование анализируемого сигнала и его цифровая обработка;
- плата управления выполняет функцию координирования работы узлов и модулей анализатора, коммутации ВЧ-тракта, управления перестройкой параметров системы;
- в модуле центрального процессора по измеренным и обработанным данным, поступающим из модуля анализа, осуществляется расчет параметров анализируемого сигнала с помощью встроенного программного обеспечения и устанавливаемых измерительных приложений;
- твердотельный накопитель служит для сохранения результатов измерения и анализа входного ВЧ сигнала;
- с помощью передней панели осуществляется управление и визуализация результатов измерения.

### 1.3 Программное обеспечение

При задании режимов работы и отображении информации в анализаторе сигналов SPN9026A возможен интерактивный способ взаимодействия с

пользователем на базе операционной системы Microsoft Windows 7.

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) анализатора сигналов SPN9026A устанавливается предприятием-изготовителем анализаторов сигналов SPN9026A.

ПО выполняет функции задания режимов работы, обработки входного сигнала, отображения результатов измерений в графической и цифровой формах.

ПО предназначено только для работы с анализаторами сигналов SPN9026A и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы анализаторов сигналов SPN9026A.

Идентификационные данные (признаки) ПО анализаторов сигналов SPN9026A:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	A.17.00_R0030
Цифровой идентификатор ПО	–

Защита ПО анализаторов сигналов SPN9026A от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Подключение и отключение всех разъемов SPN9026A осуществляется только при выключенном анализаторе.

2.1.2 При эксплуатации SPN9026A должно быть обеспечено наличие исправного защитного заземления и надежное соединение блоков с цеховым контуром заземления.

2.1.3 При монтаже, включении, испытаниях и эксплуатации SPN9026A может возникать электроопасность. Источником электроопасности является шнур сетевого питания SPN9026A.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ эксплуатация SPN9026A без заземления и при снятых крышках блока!**

2.1.4 Шнур сетевого питания должен быть в положении, исключающем возможность его повреждения посторонними предметами.

2.1.5 Не допускается закрывать кожух SPN9026A посторонними предметами. Нельзя допускать попадания внутрь твердых предметов, пыли и капель жидкостей. Они могут коснуться электрических цепей, замкнуть их и вызвать пожар или электрическое замыкание, повредить SPN9026A или исказить результаты измерений.

### 2.2 Подготовка SPN9026A к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке к работе

2.2.1.1 К работе с анализатором допускаются лица, подробно изучившие настоящее Руководство по эксплуатации СФМА.411259.005 РЭ, Руководство оператора СФМА.411259.005 ПО и инструкцию по технике безопасности при работе на контрольно-измерительной аппаратуре данного вида, прошедшие инструктаж по технике безопасности труда и общее обучение технике безопасности при обслуживании электроустановок потребителей.

2.2.1.2 Вскрытие упаковки SPN9026A после транспортирования к месту эксплуатации производится представителем предприятия – изготовителя или техническим персоналом потребителя.

Вскрытие упаковки должно производиться в условиях, соответствующих условиям эксплуатации. По результатам распаковки (если она производилась без представителей предприятия – изготовителя) должен быть составлен акт, утверждённый руководителем предприятия – потребителя и заверенный службой контроля качества.



**Не допускается эксплуатация анализатора без оформления акта о вводе в эксплуатацию или соответствующих отметок в гарантийном талоне формуляра СФМА.411259.005 ФО**

2.2.1.3 При эксплуатации SPN9026A необходимо соблюдать меры безопасности в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Перед эксплуатацией анализатора соединить клеммы заземления блоков и подключить к цеховому контуру заземления. Исправность заземления должна проверяться не реже 1 раза в год.

#### 2.2.2 Осмотр анализатора и комплекта поставки

Распаковав анализатор, проверьте его комплектность в соответствии с таблицей 2.

Произведите внешний осмотр, при котором проверьте отсутствие механических повреждений и целостность SPN9026A.

#### 2.2.3 Размещение анализатора на месте эксплуатации

2.2.3.1 Разместите SPN9026A на рабочем месте и обеспечьте условия для его естественной вентиляции.

После размещения SPN9026A на месте эксплуатации соедините анализатор с другими изделиями соответствующими кабелями. Убедитесь в надежном заземлении всего комплекта и в отсутствии повреждений шнуров сетевого питания, исправности предохранителей сети питания и соответствия их номинальному значению. Убедитесь в исправности розетки сетевых фильтров и исправности розетки сетевого питания, к которой будет подключен сетевой шнур анализатора, а также соответствие напряжения и частоты сетевого питания, требуемым для работы SPN9026A. Площадь, необходимая для размещения SPN9026A, не менее 0,5 м<sup>2</sup>.

### 2.3 Использование изделия

Порядок действия обслуживающего персонала

Обслуживание SPN9026A в рабочем режиме осуществляется одним оператором, изучившим эксплуатационную документацию на анализатор.

Перед работой необходимо соединить SPN9026A с контуром цехового заземления.

Подключить вилку сетевого кабеля SPN9026A к розетке сетевого питания.

#### 2.3.1 Включение и проверка работоспособности

##### 2.3.1.1 Включить тумблер СЕТЬ анализатора SPN9026A.

Наблюдать процесс самопроверки, загрузку операционной системы и запуск программного обеспечения (далее – ПО) анализатора SPN9026A.

Последовательно нажать на передней панели клавиши «Система», «Просмотр» «Система» и на ЖК-дисплее в строке «Instrument S/W Revision» наблюдать версию ПО анализатора SPN9026A.

Результат наблюдения зафиксировать в рабочем журнале.

2.3.1.2 Результаты идентификации ПО считать положительными, если в строке «Instrument S/W Revision» наблюдали версию ПО «A.17.00\_R0030».

### 2.3.2 Работа с SPN9026A

2.3.2.1 Передняя панель анализатора с обозначением основных ее элементов представлена на рисунке 3. Назначение элементов передней панели отражено в таблице 3.

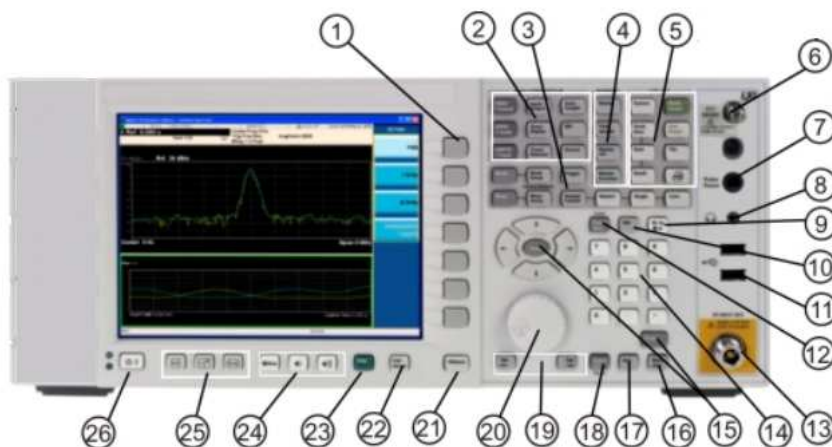


Рисунок 3. Передняя панель

Таблица 3

Элемент		Описание
№	Название	
1	Клавиши меню	Метки клавиш отображаются слева от клавиш меню для обозначения текущей функции каждой клавиши. Показанные функции зависят от выбранного режима и типа измерения, а также непосредственно связаны с последним нажатием клавиши.
2	Клавиши настройки анализатора	С помощью этих клавиш можно установить параметры, используемые для выполнения измерений в текущем режиме.
3	Клавиши измерения	С помощью этих клавиш можно выбрать режим и измерение в выбранном режиме. С их помощью можно также управлять запуском и повтором измерений.
4	Клавиши маркера	Маркеры доступны для измерения определенной точки/сегмента данных в пределах диапазона данных текущего измерения.

Элемент		Описание
№	Название	
5	Служебные клавиши	С помощью этих клавиш можно настраивать функциональные возможности системы.
6	Внешний смеситель	Зарезервировано для будущих версий.
7	Питание датчика	Подача питания для внешних высокочастотных датчиков и модулей.
8	Выход для наушников	Наушники можно использовать для прослушивания аудиосигналов.
9	Клавиша «←→»	Нажмите эту клавишу, чтобы удалить предыдущий символ при вводе буквенно-цифровой информации. Также выполняет действия, аналогичный клавише «Возврат», в окне справки и проводника.
10	Клавиша «Удалить»	Нажмите эту клавишу, чтобы удалить файлы или выполнить другую задачу удаления.
11	Разъемы USB	Стандартные порты USB 2.0, тип А. С помощью этих портов можно подключить внешние устройства, такие как мышь, клавиатуру, привод DVD или жесткий диск.
12	Клавиша «Местное управление / Отмена / Выход»	Если выполняется дистанционное управление, клавиша переключает управление на местное (с помощью клавиш на передней панели). Если еще не выбраны элементы и не нажата клавиша «Ввод», с помощью клавиши «Отмена» можно выйти из выбранной текущей функции без изменения ее значения. Клавиша «Выход» выполняет такие же функции, что и на клавиатуре обычного ПК.
13	ВЧ-вход	Разъем входа внешнего сигнала. Убедитесь, что мощность сигнала на входе не превышает +30 дБмВт (1 Вт).
14	Цифровая клавиатура	Используется для ввода цифровых значений для текущего параметра.
15	Клавиши навигации	С помощью клавиши «Ввод» можно завершить ввод данных, когда не требуются единицы измерения или необходимо использовать единицы измерения по умолчанию. Клавиши стрелок выполняют следующие функции: - увеличение/уменьшение значения выбранного параметра; - перемещение по разделам справки;

Элемент		Описание
№	Название	
		- перемещение и выбор элементов в диалоговых окнах; - перемещение в формах, используемых для настройки измерений; - перемещение в таблицах.
16	Клавиша «Меню»	Клавиша позволяет выбирать элементы в раскрывающихся меню.
17	Клавиша «Ctrl»	Клавиша используется также, как на клавиатуре обычного ПК.
18	Клавиша «Выбор / Пробел»	Клавиша выполняет функции пробела и имеет те же возможности, что и на обычном ПК. Также клавиша позволяет открывать выбранный раздел справки.
19	Клавиша табуляции	Клавиша используется для перемещения между полями диалогового окна.
20	Ручка	Увеличение/уменьшение значения активного параметра.
21	Клавиша «Возврат»	Клавиша позволяет выйти из текущего меню и вернуться в предыдущее.
22	Клавиша «Полный экран»	При нажатии этой клавиши выключаются программные клавиши для максимального увеличения площади координатной сетки дисплея. Чтобы восстановить стандартный вид дисплея, снова нажмите эту клавишу.
23	Клавиша «Справка»	Открывает на дисплее контекстную справку для текущего режима. После открытия справки при нажатии клавиши на лицевой панели откроется раздел справки, относящийся к функциям этой клавиши.
24	Клавиши управления динамиком	Клавиши позволяют увеличить/уменьшить громкость динамика, а также отключить звук.
25	Клавиши управления окном	Клавиши позволяют включить отображение одного или нескольких окон на дисплее, изменить масштаб текущего окна для отображения данных или изменить выбранное окно. С их помощью можно также переключаться между панелью навигации окна справки и панелью раздела.
26	Включение питания / Режим ожидания	Включение анализатора. Зеленый индикатор сигнализирует о включении анализатора.

Элемент		Описание
№	Название	
		Желтый индикатор указывает на то, что включен режим ожидания.

2.3.2.2 Дисплей анализатора при работе в приложении «Измерение спектра» с обозначением основных его элементов представлен на рисунке 4. Сведения об элементах дисплея отражены в таблице 4.

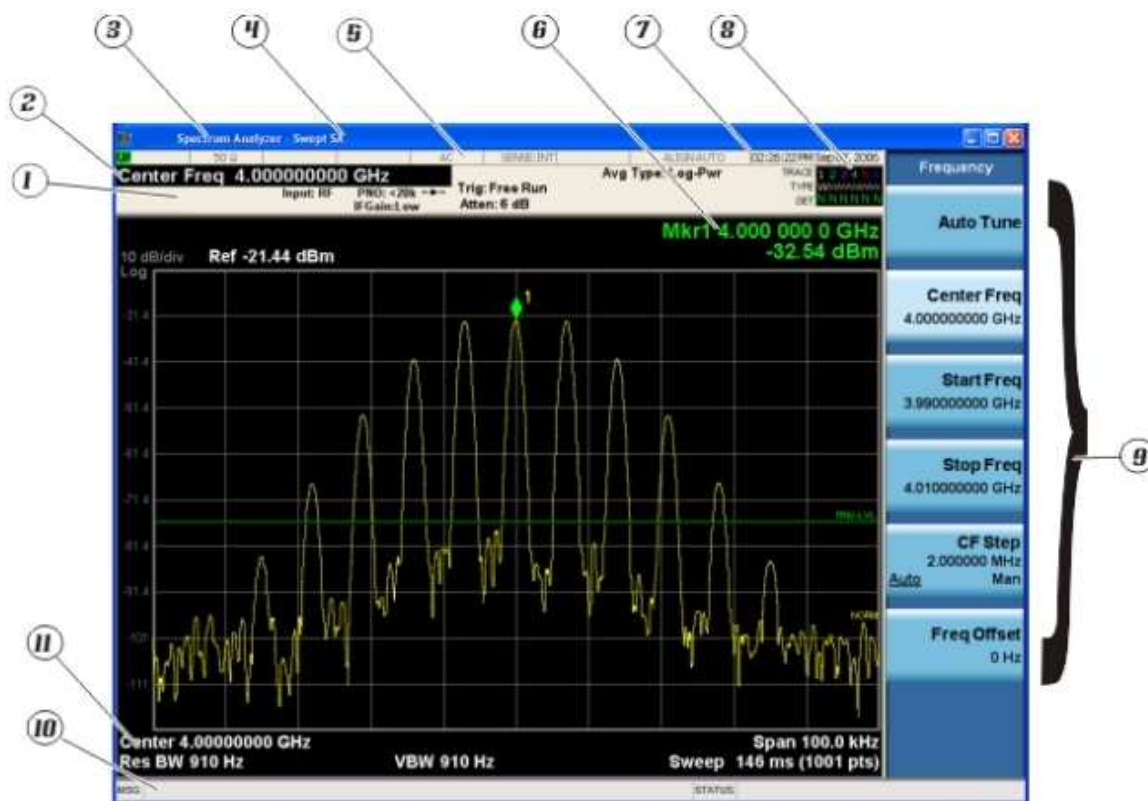


Рисунок 4. Дисплей анализатора

Таблица 4

Элемент	Описание	Функциональные кнопки
1	Строка сведений об измерении. Содержит общие параметры и сведения об измерении.	Все клавиши в области установки параметров на передней панели анализатора.
2	Активная функция (строка сведений об измерении) – если активная функция имеет значение, которое можно изменить, это значение отображается здесь.	Выбранная клавиша на передней панели.
3	Баннер – содержит название выбранного приложения, запущенного в текущий момент.	«Режим»

Элемент	Описание	Функциональные кнопки
4	Заголовок измерения – содержит основную информацию о текущем измерении или заголовок, созданный пользователем для измерения.	«Измерение», «Вид/Дисплей»
5	Панель параметров – содержит системные сведения, не связанные с определенным приложением.	«Местное управление», «Система», «Вход/выход», «Амплитуда» и другие
6	Частота, амплитуда или значение функции активного маркера.	«Маркер»
7	Панель параметров – время и дата.	«Система», «Панель управления»
8	Информация об осциллограмме и датчике.	«Трасса/Детектор»,
9	Метки клавиш – зависят от последней нажатой клавиши.	Программные клавиши.
10	Отображение сведений, предупреждений и сообщений об ошибках. Область сообщений – однократные события, область состояния – условия.	«Система», «Показать», «Ошибка»
11	Параметры измерения для данных, показанных на дисплее в координатной сетке.	Клавиши в области установки параметров на передней панели анализатора.

### 2.3.3 Порядок выключения SPN9026A

Выключение SPN9026A производится повторным нажатием кнопки СЕТЬ либо командой «Завершение работы» операционной системы анализатора.

### 2.3.4 Меры безопасности

2.3.5.1 Требования, обеспечивающие безопасность обслуживающего персонала:

- запрещается во время работы снимать кожуха блока SPN9026A;
- запрещается во время работы отключать соединители между составными частями SPN9026A;
- осмотр, ремонт SPN9026A и его составных частей проводить только после отключения его от сети питания переключателем СЕТЬ и сетевого кабеля.

При использовании по назначению SPN9026A и ее составные части экологической опасности не представляют.

#### **2.4 Действия в экстремальных условиях**

В экстремальных условиях (при электрическом пробое кабеля питания, загорании блока, пожаре, заливе рабочего помещения водой, либо агрессивными жидкостями, отказе составных частей SPN9026A, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций, при попадании в аварийные условия эксплуатации, при экстренной эвакуации персонала) необходимо выключить сетевое питание блока SPN9026A путем отключения вилки из розетки питающей сети.

Для предотвращения порчи SPN9026A необходимо накрывать его ежедневно плотной пленкой из водонепроницаемого материала.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Техническое обслуживание SPN9026A

##### 3.1.1 Общие указания

При использовании SPN9026A по назначению проводится техническое обслуживание (ТО) в виде контроля основных параметров SPN9026A на соответствие требованиям пунктов 1.1.2.4 с периодичностью не реже 1 раз в год.

SPN9026A должен эксплуатироваться в климатических условиях, указанных в п. 1.1.1 настоящего руководства по эксплуатации.

Обслуживающий персонал должен состоять из одного оператора – специалиста со знанием ПК изучившим настоящее руководство по эксплуатации и имеющим квалификационную группу не менее 3.

Условия хранения SPN9026A: температура окружающего воздуха от +5 до +40°C при относительной влажности не более 80 % при +25°C (с дополнительной защитой при хранении в распакованном виде от попадания пыли).

Транспортирование SPN9026A осуществляется автотранспортом. Срок хранения SPN9026A в распакованном виде – 6 месяцев. Климатические условия эксплуатации SPN9026A указаны в 2.2 формуляра СФМА.411259.005 ФО.

##### 3.1.2 Меры безопасности

Меры безопасности – в соответствии с 2.2.1, 2.3.5 настоящего РЭ, правила пожарной безопасности - в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

##### 3.1.3 Порядок технического обслуживания

Руководствуясь настоящим Руководством по эксплуатации, проверить работоспособность SPN9026A. В случае неисправности отключить SPN9026A от сетевого питания. Найти и устранить неисправность.

##### 3.1.4 Поверка

Поверка анализатора сигналов SPN9003A осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. Анализаторы сигналов SPN9003A, SPN9026A. Методика поверки СФМА.411259.004 МП», утвержденным первым заместителем генерального директора - заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2016 году.

Знак поверки наносится в виде наклейки или оттиска клейма поверителя на верхнюю панель корпуса анализатора сигналов SPN9026A.

##### 3.1.5 Консервация

Консервация, расконсервация, переконсервация SPN9026A в соответствии с КД и требованиями ГОСТ 9.014 (группа изделий III–1, вариант защиты ВЗ–13).



### 3.2 Техническое обслуживание составных частей SPN9026A

3.2.1 При эксплуатации SPN9026A проводится осмотр ее составных частей не реже 1 раза в год. Для этого необходимо произвести внешний осмотр блока, разъемов и определить степень их износа. Промыть контакты разъемов спиртом (этиловым ректифицированным техническим ГОСТ 18300) один раз в месяц.

3.2.2 Норма расхода спирта  $0,17 \times 10^{-3} \text{ м}^3$ ; бязи –  $0,5 \text{ м}^2$ .

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 4.1 Текущий ремонт

#### 4.1.1 Общие указания

Перед ремонтом отключить SPN9026A от сети.

Прежде чем приступить к поиску неисправности необходимо убедиться в надежности подключения соединительных кабелей и отсутствие внешних повреждений.

Если обнаружены механические повреждения, внутрь SPN9026A попали твердые предметы или агрессивные жидкости, или произошло явное изменение характеристик SPN9026A, вызовите специалиста по техническому обслуживанию.

Ремонт может проводить специалист – электроник, изучивший настоящее РЭ, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже 3.

#### 4.1.2 Меры безопасности

4.1.2.1 К работе с SPN9026A допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и аттестацию по «Правилам технической эксплуатации и Правилам техники безопасности при эксплуатации установок потребителем» и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III группы.

4.1.2.2 Во избежание поражений электрическим током SPN9026A необходимо заземлить с помощью клеммы заземления.

## 5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 SPN9026A транспортируется в соответствии с требованиями ГОСТ 22261 и правилами перевозки грузов в условиях хранения 3 по ГОСТ 15150 в части воздействия климатических факторов и в условиях транспортирования Л по ГОСТ 23170 в части воздействия механических факторов.

5.2 На транспортной таре должна быть нанесена маркировка, содержащая манипуляционные знаки, предупредительную надпись и обязательные надписи по ГОСТ 14192, указанные в КД на упаковку.

При погрузке и выгрузке упаковочный ящик нельзя переворачивать.

5.3 SPN9026A, поступившую на склад потребителя, следует хранить в упакованном виде в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150 в течение 12 месяцев со дня поступления. Наличие в воздухе пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей, вызывающих коррозию, не допустимо.

## 6 УТИЛИЗАЦИЯ

Материалы и комплектующие изделия, использованные при изготовлении SPN9026A, как при эксплуатации в течение всего срока службы, так и по истечении ресурса, не представляют опасности для здоровья человека, производственных и складских помещений, окружающей среды. Утилизация отработавшего ресурса и вышедшего из строя SPN9026A может производиться любым доступным потребителю способом.

## Приложение А (справочное) Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1 – Ссылочные нормативные документы

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	№ раздела, подраздела, пункта, подпункта, на который дана ссылка
1	2
ГОСТ 2.610–2006 «ЕСКД. Эксплуатационные документы»	Введение
ГОСТ 9.014–78 «ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования»	1.1.7.2, 3.1.7.1
ГОСТ 12.1.004–91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»	3.1.2
ГОСТ 14192–96 «Маркировка грузов»	1.1.6.2, 1.1.7.5, 5.2
ГОСТ 15150–69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»	1.1.1, 5.1, 5.3
ГОСТ 18300–87 «Спирт этиловый ректифицированный технический»	3.2
ГОСТ 18677–73 «Детали пломбирования»	1.1.6.2
ГОСТ 22261–94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия»	1.1.1, 5.1
ГОСТ 23170–78 «Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования»	1.1.7, 5.1

Приложение А  
(продолжение)

Продолжение таблицы А.1

1	2
ОСТ 11 418.000–80 «Оборудование для производства изделий электронной техники. Упаковка и транспортирование. Технические требования и методы испытаний»	1.1.7.1
«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»	2.2.1.3
«Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»	2.2.1.3

## Приложение Б (обязательное)

## Перечень средств измерений и их краткие технические характеристики

Таблица Б.1 – Перечень средств измерений и их краткие технические характеристики

Наименование и условное обозначение оборудования и изделий	Обозначение документа на поставку или основного конструкторского документа	Основные технические характеристики	Номер пункта РЭ	Примечание
1	2	3	4	5
Аналоговый генератор сигналов Agilent PSG E8257D с опциями 1E1 (ступенчатый аттенюатор), 1EU (высокая выходная мощность), UNX (низкие фазовые шумы)	Фирма Keysight Technologies	– Диапазон частот: от 250 кГц до 31,8 ГГц – Диапазон уровня выходной мощности: от -135 до +26 дБмВт – Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов при 10 кГц отстройки от несущей 1 ГГц: -130 дБ/Гц	1.2.4	
Генератор сигналов стандартной/ произвольной формы Agilent 33250A	Фирма Keysight Technologies	– Диапазон частот: от 1 мГц до 80 МГц – Диапазон амплитуды: от 10 мВ до 10 В на нагрузку 50 Ом	1.2.4	
Анализатор сигналов R&S FSUP26 с опциями B4, B60 (термостатированный опорный генератор, низкие фазовые шумы)	Фирма Rohde&Schwarz	– Диапазон частот: от 20 Гц до 26,5 ГГц – Относительная погрешность по частоте кварцевого генератора за один год: $3 \times 10^{-8}$ – Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов при 10 кГц отстройки от несущей 1 ГГц: -143 дБ/Гц	1.2.4	

Наименование и условное обозначение оборудования и изделий	Обозначение документа на поставку или основного конструкторского документа	Основные технические характеристики	Номер пункта РЭ	Примечание
1	2	3	4	5
Векторный анализатор цепей R&S ZVA50	Фирма Rohde&Schwarz	– Диапазон частот: от 10 МГц до 50 ГГц – Динамический диапазон измерения коэффициента передачи: 130 дБ – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения модуля коэффициента отражения: 0,3 дБ	1.2.4	
Ступенчатый аттенуатор R&S RSC-Z405	Фирма Rohde&Schwarz	– Диапазон частот: от 0 Гц до 40 ГГц – Диапазон ослаблений: от 0 до 75 дБ – Шаг перестройки ослабления: 5 дБ	1.2.4	
Тепловой датчик мощности R&S NRP-Z56 с измерителем мощности R&S NRP2	Фирма Rohde&Schwarz	– Диапазон частот: от 0 Гц до 50 ГГц – Диапазон измерения мощности: от -35 до +20 дБмВт – Предельная абсолютная погрешность измерения мощности: $\pm 0,14$ дБ		



Наименование и условное обозначение оборудования и изделий	Обозначение документа на поставку или основного конструкторского документа	Основные технические характеристики	Номер пункта РЭ	Примечание
1	2	3	4	5
Цифровой мультиметр Agilent 34401A	Фирма Keysight Technologies	– Разрешение: $6^{1/2}$ разрядов – Максимальное входное напряжение: 1000 В, ток 3 А – Абсолютная погрешность измерения переменного напряжения: $\pm 0,06\%$ – Абсолютная погрешность измерения переменного тока: $\pm 0,14\%$		
Автотрансформатор РНО-250-10		– Максимальное устанавливаемое переменное напряжение: 250 В – Максимальный переменный ток нагрузки: 10 А		
Камера холода и тепла КХТ-22-М		– Диапазон задания температуры $-70...+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ – Абсолютная погрешность поддержания температуры: $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$		
Линейка измерительная металлическая		– Длина 500 мм по ГОСТ 427-75		
Весы ВЛР-20		– Пределы измерения 5...20000 г – Класс точности III (ГОСТ Р 53228-2008)		

Примечания

1 Допускается применение других аналогичных образцовых и вспомогательных средств поверки, обеспечивающих измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Образцовые (вспомогательные) средства должны быть исправны, поверены и иметь свидетельство (отметки в формулярах, образцах) о государственной или ведомственной поверке.

Форма 3 по ГОСТ 2.503-90

<b>Лист регистрации изменений</b>									
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					