

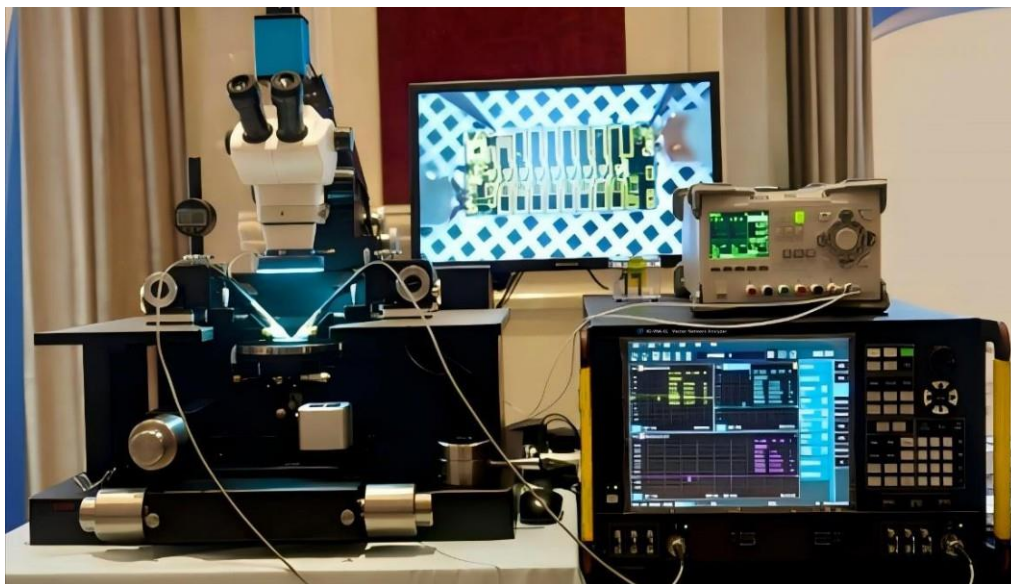


**ПОЛЮС БАС**

**Система тестирования СВЧ  
компонентов и миллиметровых  
микросхем**

**Техническая  
информация**

## Система тестирования СВЧ компонентов и миллиметровых микросхем



На всех этапах производства электронных чипов требуется их многократное тестирование для обеспечения высокого качества продукции. Данная система предоставляет собой комплексное решение для тестирования полупроводниковых пластин, чипов, микроэлектронных компонентов и модулей, охватывая как этапы их разработки, так и производства. Она подходит для активных фронт-энд устройств в диапазоне от низких частот до суб-ТГц таких, как усилители мощности, маломощные усилители или интегральные микроволновые схемы (MMIC) с интегрированным ВЧ-фронтом.

### Основные особенности и преимущества системы

- Технология однократного сканирования с охватом всего диапазона частот (от 10 МГц до 110 ГГц);
- Одна основная установка может быть оснащена четырьмя модулями расширения частотного диапазона, что позволяет проводить тестирование с четырьмя портами;
- Один измерительный прибор поддерживает истинно дифференциальные измерения, импульсные измерения, измерения коэффициента шума и нелинейные измерения;
- Технология внутрисхемной калибровки позволяет извлекать параметры зонда, смещая измерительную плоскость от коаксиального интерфейса к зонду, что обеспечивает точность измерений;
- Автоматический вызов, сохранение, экспорт и импорт результатов калибровки;
- Совместимость с оборудованием ведущих производителей пробоотборных станций;
- Возможность разработки системы по индивидуальному техническому заданию заказчика.

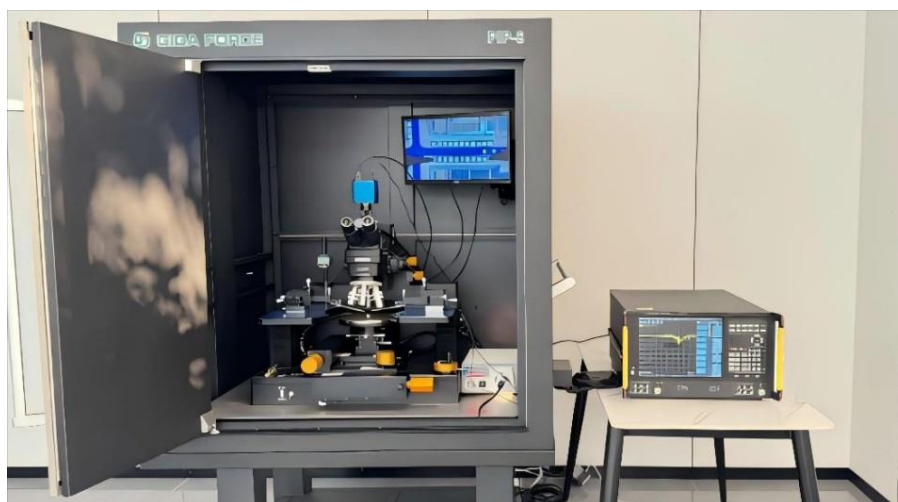
## Основные технические характеристики

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Частота тестирования                             | 10 МГц - 110 ГГц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Выходная мощность порта, дБм                     | $\geq 3$ (10 МГц - 3 ГГц)<br>$\geq 4$ (3 ГГц - 13,5 ГГц)<br>$\geq 1$ (13,5 ГГц - 20 ГГц)<br>$\geq 2$ (20 ГГц - 26,5 ГГц)<br>$\geq -1$ (26,5 ГГц - 35 ГГц)<br>$\geq -2$ (35 ГГц - 43,5 ГГц)<br>$\geq -6$ (43,5 ГГц - 47 ГГц)<br>$\geq -11$ (47 ГГц - 50 ГГц)<br>$\geq 0$ (50 ГГц - 75 ГГц)<br>$\geq -5$ (75 ГГц - 95 ГГц)<br>$\geq -10$ (95 ГГц - 110 ГГц) |
| Системные характеристики после калибровки модуля |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Динамический диапазон (при BW = 10 Гц), дБ       | $\geq 80$ (10 МГц - 50 МГц)<br>$\geq 85$ (50 МГц - 1 ГГц)<br>$\geq 110$ (1 ГГц - 13,5 ГГц)<br>$\geq 108$ (13,5 ГГц - 35 ГГц)<br>$\geq 100$ (35 ГГц - 43,5 ГГц)<br>$\geq 90$ (43,5 ГГц - 50 ГГц)<br>$\geq 65$ (50 ГГц - 75 ГГц)<br>$\geq 70$ (75 ГГц - 95 ГГц)<br>$\geq 75$ (95 ГГц - 110 ГГц)                                                             |
| Отслеживание отражения, дБ                       | $\leq 0,15$ (10 МГц - 13,5 ГГц)<br>$\leq 0,3$ (13,5 ГГц - 40 ГГц)<br>$\leq 0,5$ (40 ГГц - 50 ГГц)<br>$\leq 0,8$ (50 ГГц - 75 ГГц)<br>$\leq 1,2$ (75 ГГц - 95 ГГц)<br>$\leq 1,5$ (95 ГГц - 110 ГГц)                                                                                                                                                        |
| Отслеживание передачи, дБ                        | $\leq 0,15$ (10 МГц - 13,5 ГГц)<br>$\leq 0,3$ (13,5 ГГц - 40 ГГц)<br>$\leq 0,5$ (40 ГГц - 50 ГГц)<br>$\leq 0,8$ (50 ГГц - 75 ГГц)<br>$\leq 1,2$ (75 ГГц - 95 ГГц)<br>$\leq 1,5$ (95 ГГц - 110 ГГц)                                                                                                                                                        |
| Эффективная направленность, дБ                   | $\leq -27$ (10 МГц - 18 ГГц)<br>$\leq -23$ (18 ГГц - 40 ГГц)<br>$\leq -21$ (40 ГГц - 50 ГГц)<br>$\leq -20$ (50 ГГц - 75 ГГц)<br>$\leq -17$ (75 ГГц - 95 ГГц)<br>$\leq -15$ (95 ГГц - 110 ГГц)                                                                                                                                                             |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Эффективное согласование с нагрузкой, дБ       | $\leq -27$ (10 МГц - 18 ГГц)<br>$\leq -23$ (18 ГГц - 40 ГГц)<br>$\leq -21$ (40 ГГц - 50 ГГц)<br>$\leq -25$ (50 ГГц - 75 ГГц)<br>$\leq -17$ (75 ГГц - 95 ГГц)<br>$\leq -15$ (95 ГГц - 110 ГГц)                                                                                            |
| Частота / мощность RF/LO входа                 | Частота входного сигнала RF: 12.5–37.5 ГГц<br>Частота входного сигнала LO: 16.6–36.7 ГГц<br>Диапазон входной мощности RF/LO: 3 дБм $\pm$ 3 дБ<br>(максимум не более 10 дБм)<br>Коэффициент умножения частоты RF: $\times 2$ и $\times 6$<br>Коэффициент умножения частоты LO: $\times 1$ |
| Общие характеристики модуля расширения частоты |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Тип входных разъёмов                           | RF Input : 2,4мм ; LO Input: 2,4мм                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Тип выходных разъёмов                          | IF REF : SMA ; IF TEST: SMA                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Тип разъёмов тестового порта                   | Коаксиальный разъём 1,0 мм                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Разъём питания                                 | Type-C                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Рабочее напряжение, В                          | +5                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Номинальный ток, А                             | $\leq 2$                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Диапазон рабочих температур, °C                | от 0 до +50                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Диапазон температур хранения, °C               | от -40 до +70                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### Функциональные особенности

**Подключение к пробосталам для он-чип тестирования.** Система поддерживает подключение к пробосталам основных производителей (ручным, полуавтоматическим и автоматическим). В сочетании с соответствующими алгоритмами калибровки обеспечивается высокая точность он-чип измерений.



**Миллиметровое расширение диапазона.** Система может подключаться к внешним миллиметровым расширительным модулям для расширения частотного диапазона входа/выхода. Пользователю достаточно просто подключить модуль для выполнения различных видов измерений в миллиметровом диапазоне. В модуле синтеза частоты векторного анализатора используется архитектура смесительного кольца, обеспечивающая низкий уровень фазового шума. В технологии направленного ответвителя реализованы характеристики покрытия 12 октав по частоте, высокая изоляция и направленность. Также были решены задачи цифровой нелинейной калибровки приёмника и многопортовой коррекции ошибок векторного анализа.

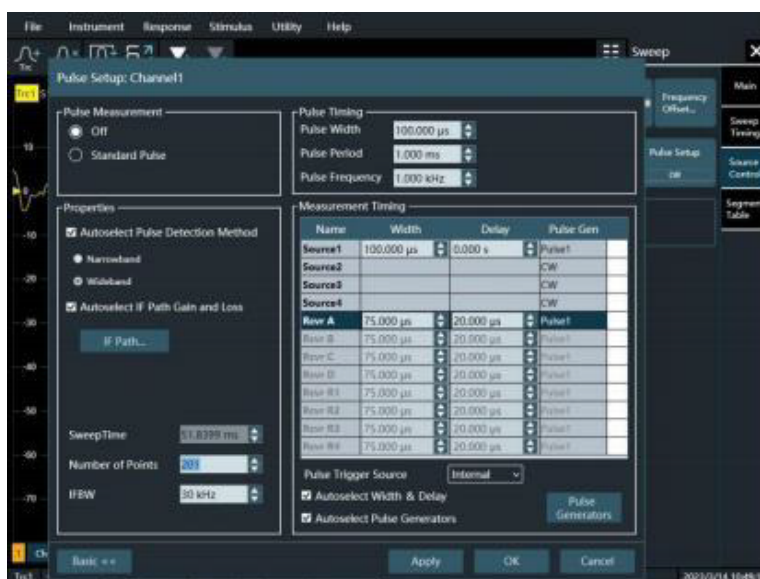


**Автоматическое исключение влияния тестового приспособления.** Для тестирования устройств с нестандартными разъёмами, таких как микроволновые компоненты в корпусе или он-чип устройства, невозможно осуществить прямое подключение к векторному анализатору цепей. Обычно для подключения испытуемого устройства используется тестовое приспособление, которое, в свою очередь, вносит измерительные погрешности. Функция автоматического исключения влияния этих погрешностей позволяет выполнить извлечение параметров, их сохранение и удаление вклада из измерений, чтобы получить истинные параметры испытуемого устройства. Эта функция отличается простотой использования и высокой точностью.

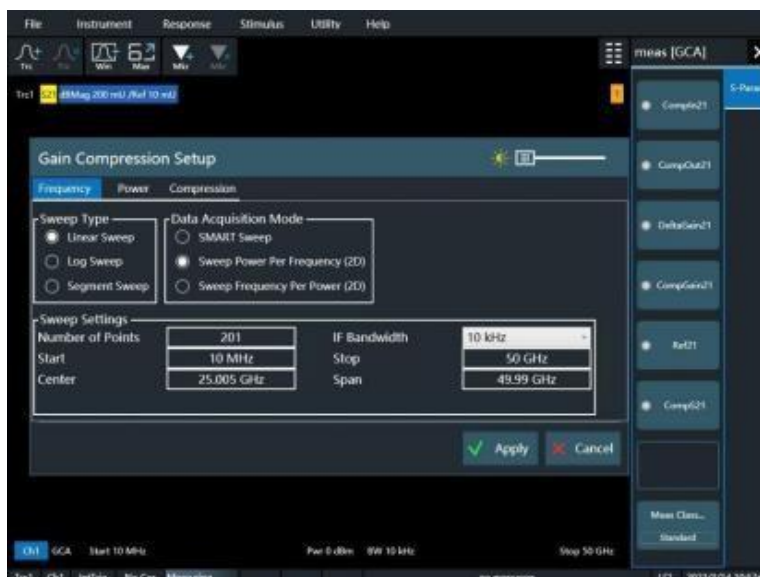
**Измерение импульсных S-параметров.** Анализатор **XS-VNA-01** оснащён четырьмя встроенными генераторами импульсов, которые используются для модуляции внутреннего источника управления окном промежуточной частоты (IF Gate), а также могут быть выведены через заднюю панель устройства. Длительность импульса и задержка каждой линии импульсного генератора могут настраиваться независимо. Источники модуляции сигнала включают:

- вход с задней панели,
- внутренний импульсный генератор,
- постоянно включённый (Always On) режим,
- постоянно выключенный (Always Off) режим.

Модуляция источника анализатора может быть выполнена внешним импульсом или внешним модулятором, а измерения осуществляются с помощью режима синхронизации по триггеру.



**Измерение сжатия усиления.** Функция измерения сжатия усиления в XS-VNA-01 позволяет выполнить все измерения параметров сжатия активного устройства за одну настройку и одну калибровку. В результате в рабочем частотном диапазоне измеряются следующие параметры: линейное усиление, усиление в точке сжатия, входная мощность в точке сжатия, выходная мощность в точке сжатия, линейное входное согласование.



**Измерение коэффициента шума.** Векторный анализатор цепей XS-VNA-01 обеспечивает быстрый и точный анализ коэффициента шума с большим динамическим диапазоном. Используя методику измерения коэффициента шума с холодным источником, прибор может выполнять точные измерения коэффициента шума и шумовых параметров. Благодаря построению современной модели матрицы шумовых корреляций и высокоточной калибровке S-параметров, выполненной векторным анализатором цепей, система подходит для точного измерения устройств с низким уровнем собственного шума.





**Автоматизированное тестирование.** Векторный анализатор цепей **XS-VNA-01** поддерживает множество интерфейсов управления, включая GPIB, LAN, USB и др. Пользователю достаточно подключить оборудование и отправить соответствующие команды. Это позволяет легко встроить анализатор в автоматизированную тестовую систему. **XS-VNA-01** отличается высокой стабильностью и быстрой скоростью измерений, он может выполнять быструю калибровку согласованности амплитуды и фазы как в цепочке системы так и по каналам. Прибор подходит для использования на производственных линиях массового автоматического тестирования таких компонентов, как фильтры, антенны, TR-модули и другие радиочастотные устройства.



## Конфигурация системы

| Название компонента                                        | Предназначение                                                                       |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Основное устройство векторного анализатора цепей           | 4-портовое тестовое устройство                                                       |
| Контроллер расширения миллиметрового диапазона             | Подключение основного устройства векторного анализатора к расширительному модулю     |
| Модуль расширения миллиметрового диапазона                 | Обеспечивает частотный диапазон до 110 ГГц                                           |
| Пробостол                                                  | Поддержка тестирования 8-дюймовых пластин с частотой до 110 ГГц                      |
| РЧ-зонды                                                   | В комплекте 4 РЧ-зонда с частотой до 110 ГГц                                         |
| Калибровочные элементы                                     | В комплекте набор коаксиальных калибровочных элементов 1,0 мм                        |
| Контроль порта расширения миллиметрового диапазона         | Подключение соответствующих РЧ-переходников к системе                                |
| Руководство пользователя                                   | Руководства по эксплуатации системы                                                  |
| <b>Конфигурируемые опции</b>                               |                                                                                      |
| <b>Программные опции</b>                                   |                                                                                      |
| Опция измерение коэффициента шума                          | Для измерения коэффициента шума                                                      |
| Измерение сжатия усиления                                  | Для двумерного сканирования сжатия усиления                                          |
| Истинное дифференциальное тестирование                     | Для измерения параметров истинного дифференциального и общесигнального возбуждения   |
| Опция импульсные измерения                                 | Для измерения S-параметров в импульсном режиме                                       |
| Опция измерение в временной области                        | Для измерения параметров во временной области                                        |
| Опция измерение сдвига частоты                             | Для измерения частотных смещений                                                     |
| Автоматическое исключение влияния тестового приспособления | Для переноса точки измерения к поверхности испытуемого устройства                    |
| <b>Аппаратные опции</b>                                    |                                                                                      |
| Источник сигнала                                           | Для подачи возбуждающего сигнала на испытуемое устройство                            |
| Векторный анализатор сигналов                              | Для измерения гармоник, паразитных излучений и др.                                   |
| Ваттметр                                                   | Для высокоточного измерения мощности                                                 |
| Осциллограф                                                | Для измерений временных сигналов                                                     |
| Усилитель мощности и аттенюатор                            | Для кондиционирования сигнала тестовой цепи                                          |
| Высокоточный источник постоянного тока                     | Для питания испытуемого устройства                                                   |
| <b>Тестовые аксессуары</b>                                 |                                                                                      |
| Высокоточные тестовые кабели                               | Высокопроизводительные кабели с стабильной амплитудой и фазой, тип разъёмов на заказ |
| Переходники                                                | Адаптеры для разных типов разъёмов                                                   |



ПОЛЮС БАС

☎ +7 (499) 444-70-45

✉ info@polusbас.ru 🌐 www.polusbас.ru