

АНАЛИЗАТОРЫ ЦЕПЕЙ ВЕКТОРНЫЕ СЕРИИ P4M



ВНЕСЕН В ГОСРЕЕСТР СИ

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Векторные анализаторы цепей (ВАЦ) серии P4M предназначены для измерения комплексных S-параметров линейных одно- и двухпортовых устройств, различных характеристик нелинейных цепей.

Область применения ВАЦ серии P4M – исследование, настройка, испытания, контроль и производство ВЧ и СВЧ устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации, измерительной технике.

Принцип действия анализатора основан на раздельном измерении параметров падающей, отраженной и прошедшей через исследуемое устройство (ИУ) волны сигнала с применением направленных ответвителей. В состав прибора входят синтезированный источник зондирующего сигнала и приёмники отражённых и прошедших через ИУ сигналов.

Управление ВАЦ P4M осуществляется с помощью внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением «Graphit P4M». Информационный обмен между ВАЦ и персональным компьютером осуществляется по интерфейсу Ethernet.

Многоканальная система синхронизации обеспечивает совместную работу P4M с другими приборами. Возможность управления P4M через команды SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Измерение S-параметров от 10 МГц до 20 ГГц
- Динамический диапазон более 100 дБ
- Измерения в импульсном режиме: «точка в импульсе», «профиль импульса»
- Измерение параметров частотно-преобразующих устройств с векторной калибровкой
- Измерение уровней гармоник и интермодуляционных составляющих
- Возможность сканирования по частоте и/или по мощности зондирующего сигнала
- Анализ и фильтрация во временной области, математическое встраивание и исключение цепей
- Возможность проведения векторных калибровок для коаксиального, волноводного и микрополоскового трактов, поддержка электронного калибратора

Благодаря гибкой архитектуре, обладающей высокой интегрируемостью и возможностью конфигурирования, анализаторы цепей серии P4M являются идеальным техническим решением для реализации сложных задач.

В зависимости от состава используемых в приборе аппаратных опций, анализаторы разделяются на модификации. К выбранной модификации прибора могут добавляться любые программные, аппаратные и программно-аппаратные опции.

ФУНКЦИИ И ОПЦИИ ПРИБОРА

КОЛИЧЕСТВО ПОРТОВ И ТИПЫ ВЫХОДНЫХ СВЧ СОЕДИНИТЕЛЕЙ (ОПЦИЯ «20А»)

Опция «20А» – аппаратная опция. Определяет количество измерительных портов и тип выходных соединителей. Двухпортовый измерительный блок с соединителями тип NMD 3,5 мм (вилка).

ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ШУМА (ОПЦИЯ «ИКШ»)

Опция «ИКШ» - программно-аппаратная опция. Позволяет проводить измерения коэффициента шума с векторной коррекцией неполного согласования между исследуемым устройством и входом приемника P4M. При работе с данной опцией, необходим генератор шума (приобретается отдель-

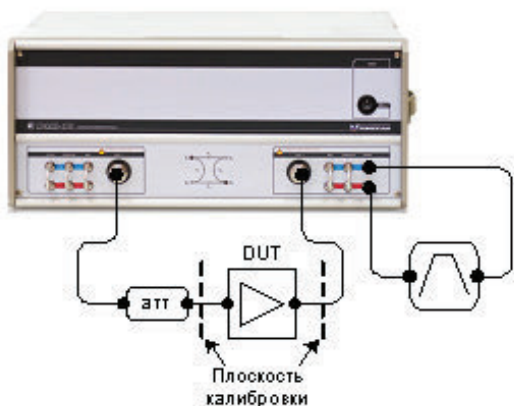


но) и внешние фильтры, более подробную информацию о которых Вы можете узнать на сайте www.micrap.ru, или обратившись по контактам, указанным в конце каталога.

Измерения проводятся штатным приемником Р4М, который дополнительно оснащается маломушмящим предусилителем и набором переключателей, позволяющих конфигурировать измерительную схему в обход направленного ответвителя с целью увеличения чувствительности приемного тракта. Для измерения коэффициента шума используется метод «холодного» источника с применением векторной коррекции рассогласования между ИУ и входом Р4М, что позволяет не применять генератор шума в измерительной схеме. Генератор шума необходим только при калибровке приемников. Рекомендуется использовать генераторы шума серии ГШМ2, более подробная информация о которых представлена в разделе «Контрольно-измерительная аппаратура СВЧ». Для калибровки прибора используется традиционный набор калибровочных мер (НКММ) или модуль электронного калибратора (Р4М-ЭК4).

Для устранения влияния нежелательного преобразования на третьей гармонике в смесителе, необходимо устанавливать дополнительный полосовой фильтр на вход измерительного приемника (поставляются отдельно). Рекомендуется включение дополнительного согласующего аттенюатора (например, аттенюатора серии Д2М в разделе «Элементы СВЧ тракта») на входе ИУ, чтобы исключить влияние входного импеданса на коэффициент шума.

Р4М-18, переключая схему с маломушмящим усилителем, последовательно измеряет S-параметры и коэффициент шума.



ВСТРОЕННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ОПОРНОГО ПРИЕМНИКА (ОПЦИЯ «СПА»)

Опция «СПА» - аппаратная опция. В измеритель устанавливается переключатель, позволяющий управлять путем распространения сигнала первого опорного канала. Опция предназначена для реализации высокоточных измерений параметров устройств с преобразованием частоты.

ПРЯМОЙ ДОСТУП К ГЕНЕРАТОРУ И ПРИЕМНИКУ (ОПЦИЯ «ДПА»)

Опция «ДПА» - аппаратная опция. Анализатор комплектуется переключателями для прямого доступа

к генераторам и входам измерительных и опорных приемников с целью дополнительного ослабления или усиления сигналов.

РАСШИРЕННЫЙ ДИНАМИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН (ОПЦИЯ «ДМА»)

Опция «ДМА» – аппаратная опция. Дополнительно к опции «ДПА» устанавливаются четыре электро-механических аттенюатора для расширения диапазона регулировки уровня выходной мощности и обеспечения оптимального режима работы приемников.

ИЗМЕРЕНИЕ ГАРМОНИК И ИНТЕРМОДУЛЯЦИОННЫХ ИСКАЖЕНИЙ (ОПЦИЯ «ИМП»)

Опция «ИМП» - программная опция. Позволяет отдельно управлять частотами зондирующего сигнала и гетеродина при использовании внешнего генератора и сумматора, а также измерять уровень гармонических и интермодуляционных составляющих. Анализатор и внешний генератор используют общую опорную частоту, а с помощью системы синхронизации обеспечивается синхронная перестройка.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ (ОПЦИЯ «ИКП»)

Опция «ИКП» - программная опция. Синтезированный источник сигнала стабилизирован системой фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) по частоте и системой автоматической регулировки мощности (АРМ) по амплитуде. Наличие системы АРМ позволяет перейти от сканирования в частотной области к сканированию по мощности зондирующего сигнала. В данном режиме осуществляется измерение компрессии коэффициента усиления, уровня выходной мощности в точке компрессии и амплитудно-фазовой конверсии.

ИМПУЛЬСНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ (ОПЦИЯ «ИИП»)

Опция «ИИП» - программная опция. Синхронизация процесса измерения параметров ИУ с сигналом управления внешним импульсным модулятором или коммутацией питания измеряемого устройства позволяет измерять параметры различных СВЧ изделий, работающих в импульсном режиме. Минимальное время измерения S-параметров (соответственно и минимальная длительность радиоимпульса) составляет 40 нс. Сдвигая измерительное окно (с шагом ≥ 10 нс), измеряется профиль импульса.

АНАЛИЗ И ФИЛЬТРАЦИЯ ВО ВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ (ОПЦИЯ «ВОП»)

Опция «ВОП» - программная опция. Позволяет проводить анализ ИУ во временной области. Позволяет отображать прошедшие через ИУ или отраженные от него отклики вдоль оси времени или расстояния. Фильтрация во временной области по-

звоняет подавить мешающие отклики, вызванные, например, переотражениями в оснастке.

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СМЕСИТЕЛЕЙ С ВЕКТОРНОЙ КАЛИБРОВКОЙ (ТРЕБУЕТ НАЛИЧИЯ ОПЦИИ «СПА»)

Раздельное управление частотами зондирующего сигнала и гетеродина приемников позволяет реализовать измерения устройств с переносом частоты при наличии внешнего генератора. Встроенный в анализатор переключатель (опция «СПА») подает на опорный приёмник сигналы зондирующей или преобразованной частоты. Это позволяет после векторной калибровки измерять 5 комплексных параметров смесителя:

- коэффициент преобразования S21 (с отображением модуля, «фазы» и ГВЗ);
- коэффициенты отражения S11;

- коэффициенты отражения S22;
- изоляция S21 на частоте зондирования;
- изоляция S12 на преобразованной частоте.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение «Graphit P4M», используемое для управления ВАЦ P4M, обладает следующими достоинствами:

- удобный пользовательский интерфейс;
- гибкая система создания отчетов;
- возможность сохранения/загрузки профилей для измерительных схем;
- редактор формул для выполнения сложных математических операций;
- неограниченное количество измерительных трасс и трасс памяти;
- настраиваемая система маркеров.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон рабочих частот	
В коаксиальном тракте 7,0/3,04 мм	10 МГц ... 18 ГГц
В коаксиальном тракте 3,5/1,52 мм	10 МГц ... 20 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности	
Без опции «ДМА»	-20 ... 0 дБм
С опцией «ДМА»	-90 ... 0 дБм
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходной мощности в диапазоне от минус 20 до 0 дБм	± 2 дБм
Диапазон ослаблений аттенюаторов источника сигнала для опции «ДМА»	0 ... 70 дБ с шагом 10 дБ
Диапазон ослаблений аттенюаторов приемника сигнала для опции «ДМА»	0 ... 30 дБ с шагом 10 дБ
Диапазон измерений модуля коэффициента отражения (КО)	0 ... 1
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи (КП) в диапазоне частот от 125 до 18000 (20000) МГц	
Без опции «ДМА»	-90 ... +20 дБм
С опцией «ДМА»	0 ... +50 дБм
Уровень собственного шума приемников при полосе фильтра ПЧ 10 Гц в диапазоне частот от 125 до 18000 (20000) МГц	≤ -100 дБм
Пределы допускаемой абсолютной погрешность измерения модуля коэффициента передачи	$\pm(0,5 \dots 2,5)$ дБ в зависимости от частоты и модуля коэффициента передачи
Пределы допускаемой абсолютной погрешность измерения фазы коэффициента передачи	от $1,5^\circ$ до 12° в зависимости от частоты и модуля коэффициента передачи
Пределы допускаемой абсолютной погрешность измерения модуля коэффициента отражения	$\pm(0,01 \dots 0,055)$ в зависимости от частоты и модуля коэффициента отражения
Пределы допускаемой абсолютной погрешность измерения фазы коэффициента отражения	от $1,5^\circ$ в зависимости от частоты и модуля коэффициента отражения