

Анализаторы цепей векторные серии Р4М-18/2 с опциями "20А" и "ДПА"

- Измерение S-параметров от 10 МГц до 20 ГГц
- Динамический диапазон более 100 дБ
- Измерения в импульсном режиме: «точка в импульсе», «профиль импульса»¹
- Измерение параметров частотно-преобразующих устройств с векторной калибровкой
- Измерение уровней гармоник и интермодуляционных составляющих
- Измерение коэффициента шума
- 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



Внесен в Госреестр СИ

Векторные анализаторы цепей (ВАЦ) серии Р4М предназначены для измерения S-параметров линейных одно- и двухпортовых устройств, различных характеристик электрических цепей. Область применения ВАЦ серии Р4М — 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 Р4М осуществляется с помощью внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением «Graphit Р4М». Информационный обмен между ВАЦ и персональным компьютером осуществляется по интерфейсу Ethernet. Многоканальная система синхронизации обеспечивает совместную работу Р4М с другими приборами. Возможность управления Р4М через команды SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы. Благодаря модульной архитектуре, обладающей высокой интегрируемостью и возможностью конфигурирования, анализаторы цепей серии Р4М 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 — аппаратная опция «20А»

Определяет тип выходных соединителей. Двухпортовый измерительный блок с соединителями тип NMD 3,5 мм (вилка).

Измерения коэффициента шума — программно-аппаратная опция «ИКШ»

Позволяет проводить измерения коэффициента шума с векторной коррекцией неполного согласования между исследуемым устройством и входом приемника Р4М. При работе с данной опцией необходим генератор шума (приобретается отдельно), более подробную информацию Вы можете узнать на сайте www.mikran.ru или обратившись по контактам, указанным в конце каталога.

Измерения проводятся штатным приемником Р4М, который дополнительно оснащается малошумящим 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 рас-

¹ Погрешности измерений анализаторов Р4М при работе в дополнительных режимах не нормируется.

согласования 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 набор механических калибровочных мер (НКММ) или электронный калибратор (Р4М-ЭК4).

Рекомендуется включение дополнительного согласующего аттенюатора (например, аттенюатора серии Д2М подробно в разделе «Элементы СВЧ-тракта») на входе ИУ, чтобы исключить влияние входного импеданса на коэффициент шума.

Р4М-18, переключая схему с малошумящим усилителем, последовательно измеряет S-параметры и коэффициента шума.

Встроенный переключатель опорного приемника — аппаратная опция «СПА»

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 — аппаратная опция «ДПА»

Анализатор комплектуется переключками для прямого доступа к генераторам и входам измерительных и опорных приемников с целью дополнительного ослабления или усиления сигналов.

Расширенный динамический диапазон — аппаратная опция «ДМА»

Дополнительно к опции «ДПА» устанавливаются четыре электромеханических аттенюатора для расширения диапазона регулировки уровня выходной мощности и обеспечения оптимального режима работы приемников.



Измерение параметров устройств, работающих в импульсном режиме — программная опция «ИИП»

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 — программная функция «ВОП»

Дает возможность 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 позволяет подавить мешающие отклики, вызванные, например, переотражениями в оснастке. Функция доступна по умолчанию.

Режим скрытого отображения — опция «СРП»

Позволяет защитить конфиденциальные данные о рабочих частотах исследуемых устройств путем скрытия отображаемой сетки частот.

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») подаёт на опорный приёмник сигналы зондирующей или преобразованной частоты.

Это позволяет после векторной калибровки измерять 5 комплексных параметров смесителя:

- коэффициент преобразования C21 (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 Р4М, 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 в коаксиальном тракте 3,5/1,52 мм	10 МГц ...18 ГГц 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, дБ без опции «ДМА» с опцией «ДМА»	-20...0 -90...0
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходной мощности в диапазоне -20...0 дБм, дБ	± 2
Диапазон ослаблений аттенюаторов источника сигнала для опции «ДМА», дБ	0...70 с шагом 10
Диапазон ослаблений аттенюаторов приемника сигнала для опции «ДМА», дБ	0...30 с шагом 10
Диапазон измерений модуля коэффициента отражения	0...1
Диапазон измерений модуля коэфф. передачи в диапазоне частот 125...18 000 (20 000) МГц, дБ без опции «ДМА» с опцией «ДМА»	-90...+20 -90...+50
Уровень собственного шума приемников при полосе фильтра ПЧ 10 Гц в диапазоне частот 125...18 000 (20 000) МГц, дБм	≤ -100
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерения модуля коэфф. отражения, дБ	$\pm (0,01...0,055)$ *
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерения фазы коэфф. отражения, °	от 1,5 *
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерения модуля коэфф. передачи, дБ	$\pm (0,5...2,5)$ **
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерения фазы коэфф. передачи, °	1,5...12 **

* В зависимости от частоты и модуля коэффициента отражения.

** В зависимости от частоты и модуля коэффициента передачи.