

## Анализаторы цепей векторные серии «Панорама»

- Диапазон частот от 0,3/10 МГц до 13,5/26,5 ГГц
- Динамический диапазон более 135 дБ
- Широкий диапазон установки уровня выходной мощности от -50 до +10 дБм
- Низкая зашумленность трассы 0,002 дБ СКО при полосе фильтра ПЧ 1 кГц
- Измерения в волноводном тракте (TRL калибровка)



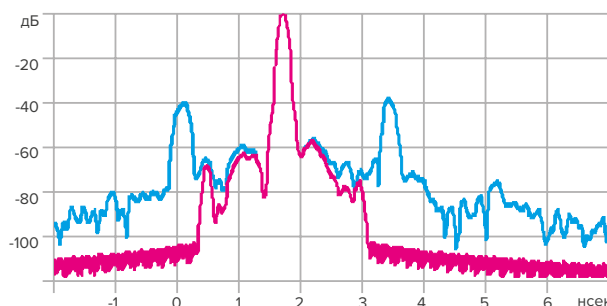
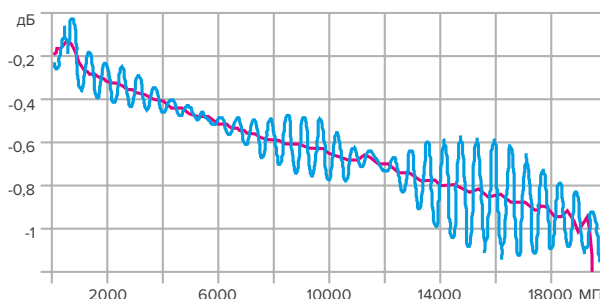
Внесен в Госреестр СИ

Новое поколение векторных анализаторов цепей (ВАЦ) P4213 и P4226, построенных по принципу модульной архитектуры, обеспечивают высокий динамический диапазон и максимальную выходную мощность в своем классе, демонстрируя при этом высокую скорость работы и надежность. Использование новейших запатентованных программно-аппаратных решений дает возможность сочетать в одном приборе широкий спектр СВЧ-измерений и превращает ВАЦ компании «Микран» в идеальное техническое решение сложных задач как при разработке, так и при серийном производстве СВЧ-изделий. Области применения P4213/P4226 — исследование, настройка, испытание, контроль и производство ВЧ- и СВЧ-устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации, измерительной технике. Возможность управления ВАЦ через команды SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы различной сложности.

### Возможности применения

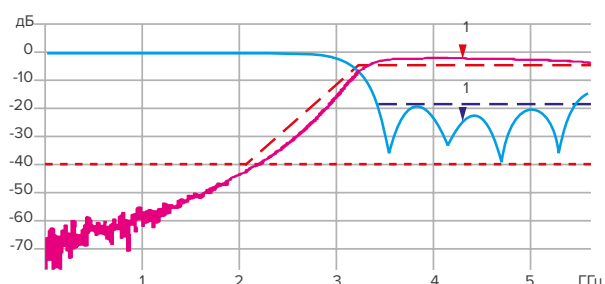
#### Анализ и фильтрация во временной области

- Анализ во временной области позволяет наблюдать измеренные на ВАЦ частотные характеристики во временной области. Что 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, или выделить полезные отклики цепи, затем выполнить обратное преобразование в частотную область и получить свободную от помех измеряемую характеристику.



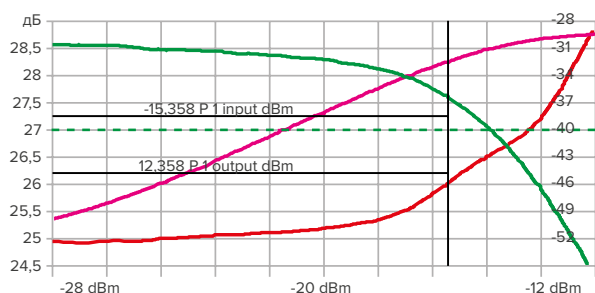
#### Построение ограничительных линий

- Для анализа выхода измеряемых параметров за заданные пределы.
- Удобная возможность для отбраковки ИУ при серийном производстве.
- Задание ограничительных линий табличным способом или непосредственным рисованием на графике.



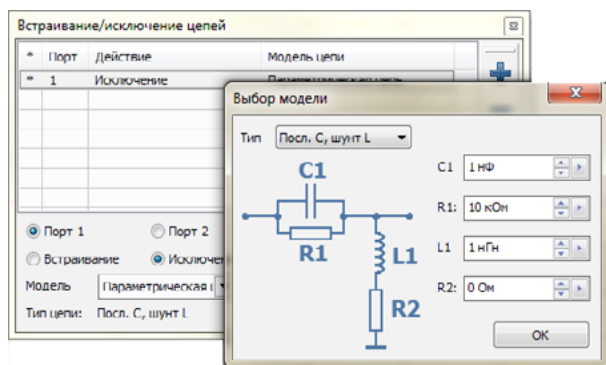
### Сканирование по частоте и/или по мощности

- Непрерывное сканирование / сканирование по списку.
- Возможность измерения компрессии коэффициента усиления, уровня выходной мощности в точке компрессии и амплитудно-фазовой конверсии.



### Встраивание/исключение

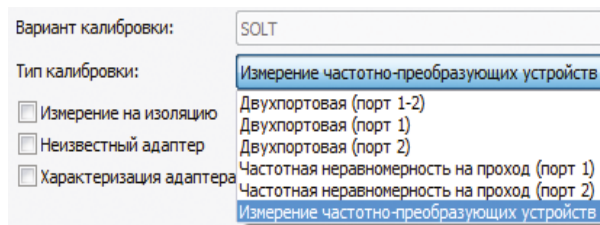
- Встраивание/исключение цепей для переноса плоскости калибровки, включая возможность параметрического описания цепей.



### Расширенные возможности калибровки

- TRL/LRL/TRM/LRM калибровка для измерений на пластине.
- TRL/SOLT калибровка для измерения в волноводном тракте.
- Калибровка источника/приемника с использованием внешних измерителей мощности для тех измерений, где требуется анализ абсолютной мощности.
- SOLT, 1-портовая, 2-портовая калибровка частотной неравномерности.

- Использование электронного калибратора.
- Векторная калибровка для измерения параметров смесителей.



### Измерение параметров смесителей

- Коэффициент преобразования  $|C_{21}|$ , «фаза»  $C_{21}$ , групповая задержка (при наличии опции «СЧП»).
- Согласование входа/выхода, измерение изоляции.
- Измерение скалярного коэффициента преобразования  $Sc_{21}$  (при наличии опции «СЧП»).
- Векторная калибровка.
- Интерактивный помощник при калибровке.

### Высокая выходная мощность и широкий диапазон изменения выходной мощности

- Уровень выходной мощности от -50 до +10 дБм со встроенным аттенуатором.
- Возможность измерения динамических характеристик усилителей.

### Импульсные измерения — опция «ИИП»

- Опция «ИИП» — программная опция для P4226 и программно-аппаратная для P4213.
- Минимальное время измерения S-параметров (соответственно и минимальная длительность радиоимпульса) составляет 50 нс. Сдвигая измерительное окно (с шагом  $\geq 12,5$  нс), измеряется профиль импульса.
- Измерения в импульсном режиме: «точка в импульсе», «профиль импульса».

**Смещение частоты приемника — опция «СЧП»**

- Управление частотой приемника независимо от частоты источника зондирующего сигнала. Опция позволяет проводить измерения на произвольной частоте при анализе усилителей, смесителей и устройств с преобразованием частоты.

**Поддержка электронных калибраторов**

- Упрощает процесс калибровки.
- Широкий модельный ряд электронных калибраторов собственной разработки с различными типами коаксиальных соединителей.
- Автоматическое определение портов подключения.

**Прямой доступ к генератору и приемнику на передней панели — опция «ДПА»**

- Возможность дополнительного ослабления, усиления или фильтрации сигналов источника или приемника.

**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.

**Встроенный переключатель опорного канала — опция «СПА»**

- Возможность измерения параметров преобразующих устройств с векторной калибровкой.

**Режим скрытого отображения — опция «СРП»**

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

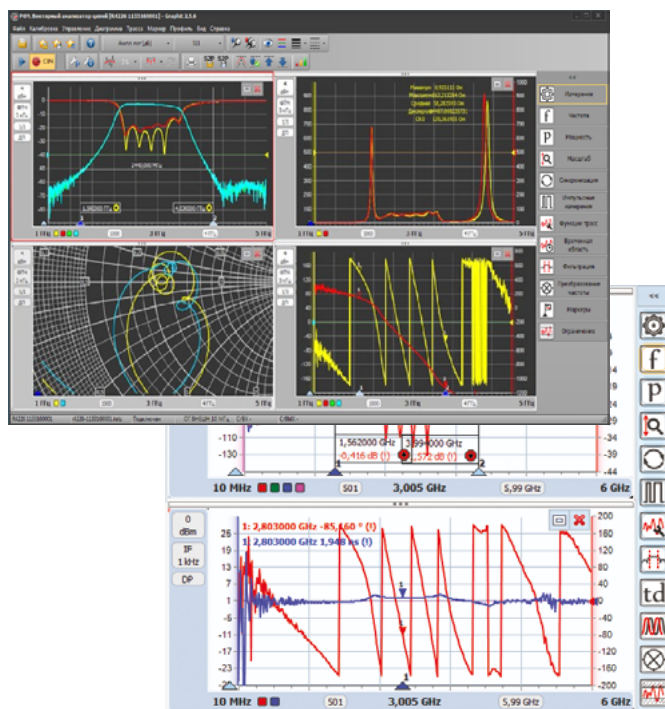
**Конфигурирование портов**

- Измерения в тракте с импедансом отличным от импеданса измерительного тракта.

**Программное обеспечение**

- Удобный интерфейс.
- Многофункциональная система маркеров.
- Отображение результатов измерений в декартовой или полярной системах координат (до 4 диаграмм).
- Большое количество измерительных трасс и трасс памяти.
- Гибкая система создания отчетов.
- Редактор формул для выполнения сложных математических операций.

Документированный программный интерфейс, совместимый со стандартом SCPI, дает возможность пользователю управлять прибором с помощью стороннего программного обеспечения (LabVIEW, MS Excel и т.д.). Адаптивная система синхронизации позволяет обеспечить совместную работу ВАЦ с другими приборами в составе измерительных комплексов.



## Технические характеристики анализаторов P4213

Диапазон рабочих частот	0,3 МГц ...13,5 ГГц
Пределы допуск. относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм	
без опции «ДМА»	
300 кГц ...10 МГц	-20...5
10 МГц ...6 ГГц	-20...10
6 ГГц ...13,5 ГГц	-25...10
с опцией «ДМА»	
300 кГц ...10 МГц	-50...5
10 МГц ...13,5 ГГц	-50...10
Пределы допуск. относительной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ	
-20...10 дБм	$\pm 1,0$
менее -20 дБм	$\pm 1,5$
Пределы допуск. относительной погрешности измерения уровня входной мощности (для диапазона установки уровня выходной мощности), дБ	$\pm 1,5$
Диапазон ослаблений аттенюаторов приемников для опции «ДМА», точность установки ослабления $\pm 2,0$ дБ, дБ	0...30 с шагом 10 дБ
Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе 1 Гц, дБм	
300 кГц ...10 МГц	-100
10 МГц ...13,5 ГГц	-125
Диапазон измерений модуля коэфф. отражения	0...1
Диапазон измерения модуля коэфф. передачи, дБ	
300 кГц ...10 МГц	-90...30
10 МГц ...13,5 ГГц	-115...35
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. отражения	$\pm 0,01^*$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. отражения, градус	$\pm 1,7^*$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. передачи $\Delta S_{21}$ ( $\Delta S_{12}$ ), дБ	$\pm 0,175^{**}$
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. передачи, градус	$\pm 1,65^{**}$
Параметры измерительных портов нескорректированные, дБ, не более	
модуль коэфф. отражения в режиме источника сигнала	
10 МГц ...2 ГГц	-20
2 ГГц ...13,5 ГГц	-12
модуль коэфф. отражения в режиме приемника сигнала в диапазоне частот	
10 МГц ...2 ГГц	-20
2 ГГц ...13,5 ГГц	-10
направленность	
10 МГц ...2 ГГц	-25
2 ГГц ...13,5 ГГц	-18
Поддерживаемые виды калибровки: SOLT, Adapter removal/insertion, ECal, TRL, Unknown thru, Waveguide, Power cal, Receiver cal, SMC	

\* В зависимости от модуля коэффициента отражения.

\*\* В зависимости от модуля коэффициента передачи.

## Прочие характеристики

Количество измерительных портов, шт.	2
Волновое сопротивление измерительных портов, Ом	50
Максимальная мощность входного сигнала на измерительных портах, дБм	+27
Тип соединителей измерительных портов P4213/1, P4213/2	III N NMD 3,5 мм
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	205...250
Потребляемая мощность P4213/P4226, Вт	120/130
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 20
Условия эксплуатации температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, при 25 °С, %, не более атмосферное давление, мм рт. ст.	+15...+35 85 537...800
Габаритные размеры, мм	390 × 390 × 160
Масса P4213/P4226, кг	< 11 / < 13

## Информация для заказа

<b>Базовый комплект поставки измерительного блока</b>	
1) Анализатор цепей векторный. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс P4M «Graphit P4M». 5) Эксплуатационная документация. 6) Транспортировочный кейс. 7) Ключ тарированный КТ. 8) Ключ поддерживающий КП.	
<b>Стандартный комплект поставки средства измерения</b>	
1) Анализатор цепей векторный. 2) Набор калибровочных мер серии НКММ/НКМВ-У/P4M-ЭК4. 3) Кабель СВЧ КСА/КСФ – 2 шт. 4) Свидетельство о поверке.	
<b>Модификации P4213</b>	
P4213/1	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ... 13,5 ГГц, опция «01P»
P4213/2	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ... 13,5 ГГц, опция «11P»
<b>Программные опции</b>	
«СРП»	Режим скрытого отображения
«СЧП»	Смещение частоты приемника
«ИИП»	Импульсные измерения, только для P4226
<b>Аппаратные опции</b>	
«01P»	Выходной соединитель, тип III розетка, только для P4213
«11P»	Выходной соединитель, тип N розетка, только для P4213
«13Н»	Выходной соединитель, тип NMD 3,5 вилка
«ДПА»	Прямой доступ к генератору и приемнику
«ДМА»	Расширенный динамический диапазон
«СПА»	Встроенный переключатель опорного приемника
<b>Наборы калибровочных мер коаксиальные</b>	
НКММ-01-01P/A	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип III (усеченная версия для P4213)
НКММ-11-11P/A	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип N (усеченная версия для P4213)
НКММ-13-13P	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип 3,5 мм
НКММ-01-01P	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип III
НКММ-03-03P	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип IX, вар. 3
НКММ-11-11P	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип N

<b>Наборы калибровочных мер волноводные</b>	
НКМВ-У-35х15-01-01Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 35 × 15, соединители тип III
НКМВ-У-35х15-11-11Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 35 × 15, соединители тип N
НКМВ-У-28,5х12,6-01-01Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 28,5 × 12,6, соединители тип III
НКМВ-У-28,5х12,6-11-11Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 28,5 × 12,6, соединители тип N
НКМВ-У-23х10-01-01Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 23 × 10, соединители тип III
НКМВ-У-23х10-11-11Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 23 × 10, соединители тип N
НКМВ-У-23х10-13Р-13Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 23 × 10, соединители тип 3,5 мм
НКМВ-У-16х8-13Р-13Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 16 × 8, соединители тип 3,5 мм
НКМВ-У-11х5,5-13Р-13Р	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 11 × 5,5, соединители тип 3,5 мм
<b>Калибраторы электронные</b>	
Р4М-ЭК4-18А-01Р-01	Калибратор электронный для Р4213, тип III (розетка) – тип III (вилка)
Р4М-ЭК4-18А-01Р-01Р	Калибратор электронный для Р4213, тип III (розетка) – тип III (розетка)
Р4М-ЭК4-18А-01-01	Калибратор электронный для Р4213, тип III (вилка) – тип III (вилка)
Р4М-ЭК4-18А-11Р-11	Калибратор электронный для Р4213, тип N (розетка) – тип N (вилка)
Р4М-ЭК4-18А-11Р-11Р	Калибратор электронный для Р4213, тип N (розетка) – тип N (розетка)
Р4М-ЭК4-18А-11-11	Калибратор электронный для Р4213, тип N (вилка) – тип N (вилка)
Р4М-ЭК4-20-03-03	Калибратор электронный, тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)
Р4М-ЭК4-20-03Р-03	Калибратор электронный, тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)
Р4М-ЭК4-20-03Р-03Р	Калибратор электронный, тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)
Р4М-ЭК4-20-13-13	Калибратор электронный, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)
Р4М-ЭК4-20-13Р-13	Калибратор электронный, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)
Р4М-ЭК4-20-13Р-13Р	Калибратор электронный, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)
<b>Кабельные сборки СВЧ для Р4213*</b>	
КСА18А-11-11-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (вилка) – тип N (вилка), 600 мм (для Р4213 с опцией «11Р»)
КСА18А-11Р-11-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (розетка) – тип N (вилка), 600 мм (для Р4213 с опцией «11Р»)
КСА18А-11-11-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (вилка) – тип N (вилка), 1 000 мм (для Р4213 с опцией «11Р»)
КСА18А-11Р-11-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (розетка) – тип N (вилка), 1 000 мм (для Р4213 с опцией «11Р»)
КСА18А-01-01-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (вилка) – тип III (вилка), 600 мм (для Р4213 с опцией «01Р»)
КСА18А-01Р-01-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (розетка) – тип III (вилка), 600 мм (для Р4213 с опцией «01Р»)
КСА18А-01-01-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (вилка) – тип III (вилка), 1 000 мм (для Р4213 с опцией «01Р»)
КСА18А-01Р-01-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (розетка) – тип III (вилка), 1 000 мм (для Р4213 с опцией «01Р»)

### Пример заказа

- Анализатор цепей векторный Р4226/1 — 1 шт.
- Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип 3,5 мм НКММ-13-13Р — 1шт.
- Калибратор электронный, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 (вилка) Р4М-ЭК4-20-13Р-13 — 1шт.
- Кабель СВЧ фазостабильный, соед. тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), 700 мм — 2шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1шт.