

Векторные анализаторы цепей серии «Панорама»

- Диапазон частот от 0,3/10 МГц до 13,5/26,5/50 ГГц.
- Измерительные порты: 2 или 4.
- Возможность расширения частотного диапазона измерений до 110 ГГц.
- Динамический диапазон более 135 дБ при полосе фильтра ПЧ 10 Гц.
- Широкий диапазон установки уровня выходной мощности от -50 до +10 дБм (с опцией «ДМА»).
- Возможность измерения коэффициента шума.



Внесён в ФИФ ОЕИ

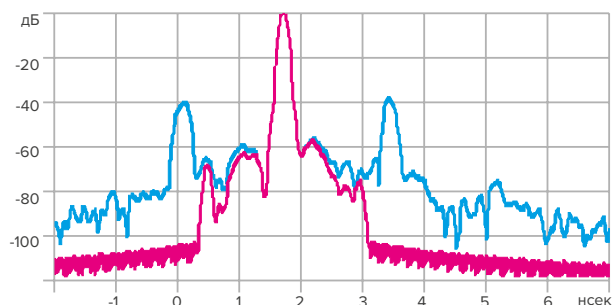
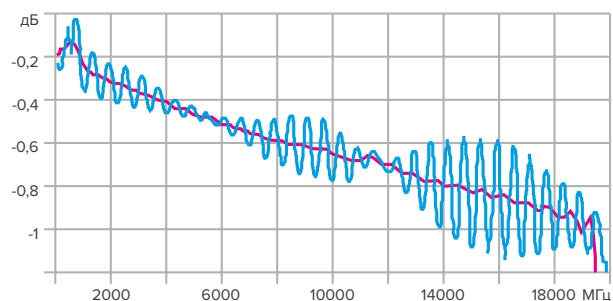
Векторные анализаторы цепей, построенные по принципу модульной архитектуры, обеспечивают высокий динамический диапазон и максимальную выходную мощность в своем классе, демонстрируя при этом высокую скорость работы и надежность. Использование новейших запатентованных программно-аппаратных решений дает возможность сочетать в одном приборе широкий спектр СВЧ-измерений и превращает ВАЦ компании «Микран» в идеальное техническое решение для сложных задач, как при разработке, так и при серийном производстве СВЧ-изделий.

P4213 — двухпортовый векторный анализатор цепей с диапазоном рабочих частот от 0,3 МГц до 13,5 ГГц.
P4226 — двухпортовый векторный анализатор цепей с диапазоном рабочих частот от 10 МГц до 26,5 ГГц.
P4250C — двухпортовый векторный анализатор цепей с диапазоном рабочих частот от 10 МГц до 50 ГГц.

P4413 — четырехпортовый векторный анализатор цепей с диапазоном рабочих частот от 0,3 МГц до 13,5 ГГц.
P4426 — четырехпортовый векторный анализатор цепей с диапазоном рабочих частот от 10 МГц до 26,5 ГГц.
P4450 — четырехпортовый векторный анализатор цепей с диапазоном рабочих частот от 0,3 МГц до 50 ГГц.

P4226C, P4250C, P4426C и P4450C — двухпортовые и четырехпортовые анализаторы цепей векторные с возможностью подключения модулей расширения частотного диапазона серии X-Fre, позволяющих расширить диапазон измерений до 110 ГГц.

Области применения: исследование, настройка, испытание, контроль и производство ВЧ- и СВЧ-устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации, измерительной технике. Возможность управления ВАЦ через команды SCPI с помощью программного драйвера позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы различной сложности.



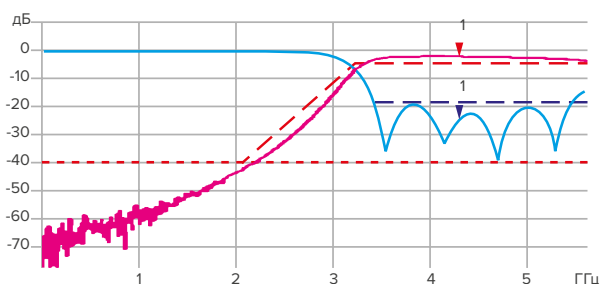
Возможности применения

Анализ и фильтрация во временной области

- Анализ во временной области позволяет наблюдать измеренные на ВАЦ частотные характеристики во временной области и 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.

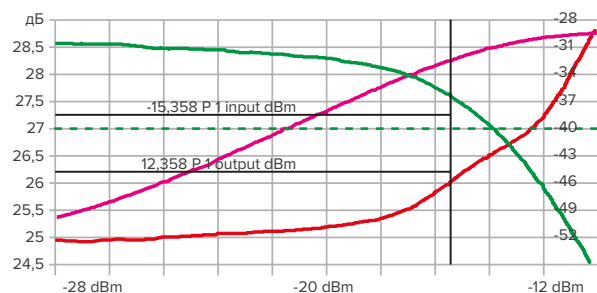
Построение ограничительных линий

- 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.



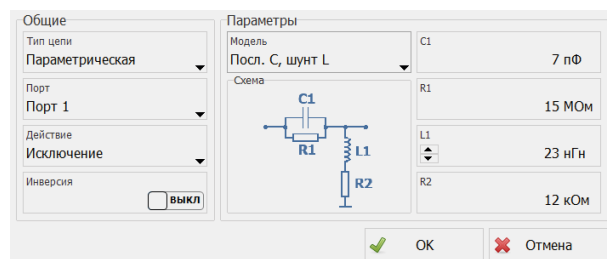
Сканирование по частоте и/или по мощности

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



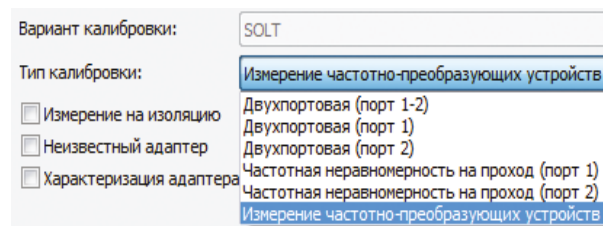
Встраивание/исключение

- 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} (при наличии опции «СПА»).
- Согласование входа/выхода, измерение изоляции.
- Измерение скалярного коэффициента преобразования SC_{21} и групповой задержки (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 (при наличии опции «ДМА»).
- 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), оператор может измерить 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.

Измерения смесителей с последовательным включением — опция «ИСП»

- Возможность измерения S-параметров смесителей без опций «СЧП» и «СПА». Опция позволяет проводить измерения и калибровку путем последовательного включения в цепь вторично преобразующего смесителя и фильтра.

Автоматическая подстройка частоты (неизвестный гетеродин) — опция «НГП»

- Позволяет автоматически подстраивать частоту приемников ВАЦ, а также частоту управляемого гетеродина (при его наличии в схеме измерений), компенсируя отличие оценки частоты внутреннего неуправляемого гетеродина в исследуемом устройстве (ИУ) от ее истинного значения. Опция используется в случае отсутствия возможности синхронизации гетеродина ИУ и ВАЦ по опорной частоте, а также при измерении устройств со встроенным неуправляемым гетеродином.

Измерения параметров компрессии — опция «ИКП»

- Измерить и отобразить точки сжатия коэффициента усиления и выходной мощности устройства.
- Отобразить S-параметры, мощности на входе и выходе, соответствующие точкам сжатия.
- Измерить компрессию устройств с преобразованием частоты (при наличии опции «СЧП»).

Измерение коэффициента шума — опция «ИКШ»

- Измерить коэффициент шума NF методом холодного источника (генератор шума требуется только для калибровки).
- Рассчитать и отобразить параметры, связанные с КШ: относительную мощность шума (T/T_0), эффективную шумовую температуры (T_e), эквивалентную относительной шумовой температурой (ИОШТ или ENR).
- С высокой точностью измерить параметры шума за счёт применения соответствующих векторных коррекций.

- Измерить частотно-преобразующие устройства.

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.

Анализ спектра — программная опция «АСП»

- Применяется для измерения уровней и частот спектральных составляющих, которые поступают на измерительные приёмники первого или второго измерительных портов. Для опции реализованы цифровые фильтры ПЧ: FFT до 30 кГц; 30...100 кГц последовательные фильтры. Возможные типы детекторов: максимально пиковый, минимально пиковый, детектор среднего. Нижняя граница рабочего частотного диапазона для опции — 50 МГц.

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.
- Компенсация потерь в кабелях или оснастке пользователя.

Программное обеспечение

- Удобный пользовательский интерфейс.
- Многофункциональные маркеры с поддержкой профилей и расчётом произвольных величин.
- 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 математических операций с трассами.

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

Технические характеристики

Модель	P4213	P4226	P4413	P4426	P4226A, P4426/6	P4250, P4450
Диапазон рабочих частот	0,3 МГц ...13,5 ГГц	10 МГц ...26,5 ГГц	0,3 МГц ...13,5 ГГц	10 МГц ...26,5 ГГц	10 МГц ...26,5 ГГц	10 МГц ...50 ГГц
Пределы допускаемой 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	—	-20...5	—	—	—
10 МГц ...6 ГГц	-20...10	-20...10	-20...10	-20...10	-	-20...10
6...13,5 ГГц	-25...10	-25...10	-25...10	-25...10	-	-25...10
13,25...26,5 ГГц	-25...10	-25...10	-25...10	-25...10	-	-25...10
26,5...50 ГГц	—	—	—	—	—	-25...7
с опцией «ДМА»						
300 кГц ...10 МГц	-50...5	—	-50...5	—	—	—
10 МГц ...13,5 ГГц	-50...10	-50...10	-50...10	-50...10	-50...10	-50...10
13,25...26,5 ГГц	-50...10	-50...10	-50...10	-50...10	-50...10	-50...10
26,5...50 ГГц	—	—	—	—	—	-50...7
для порта с шумовым приёмником						
10...50 МГц	—	—	—	—	-50...3	—
50 МГц ...26 ГГц	—	—	—	—	-50...10	—
26...26,5 ГГц	—	—	—	—	-50...7	—

Модель	P4213	P4226	P4413	P4426	P4226A, P4426/6	P4250, P4450
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ -20...10 дБм < -20 дБм	± 1,0 ± 1,5					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня входной мощности (для диапазона установки уровня выходной мощности), дБ	± 1,5					
Диапазон ослаблений аттенюаторов измерительных приемников (с шагом 10 дБ), дБ	0...30					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки величины ослабления аттенюаторов измерительных приемников, дБ	± 2,0					
Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе 1 Гц, дБм						
300 кГц ...10 МГц	-100	—	—	—	—	—
10...50 МГц	-125	—	-80	-80	-80	-100
50...200 МГц	-125	-80	-100	-100	-100	-110
200...500 МГц	-125	-120	-120	-120	-120	-115
500 МГц ...1 ГГц	-125	-125	-125	-125	-125	-120
1...13,25 ГГц	-125	-127	-127	-127	-127	-127
13.25...26,50 ГГц	—	-133	-132	-132	-132	-132
26,5...50 ГГц	—	—	—	—	—	-130
для порта с шумовым приёмником						
10...50 МГц	—	—	—	—	-80	—
50...200 МГц	—	—	—	—	-100	—
200...500 МГц	—	—	—	—	-120	—
500 МГц ...1 ГГц	—	—	—	—	-125	—
1...13,25 ГГц	—	—	—	—	-125	—
13,25...26,50 ГГц	—	—	—	—	-127	—
Диапазон измерений модуля коэфф. отражения	0...1					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. отражения *	± 0,011	± 0,011	± 0,011	± 0,011	± 0,011	± 0,011
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. отражения, ° *	± 2,77	± 2,77	± 1,99	± 1,99	± 1,99	± 1,99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. передачи ΔS _{xx} , дБ **	± 0,175	± 0,175	± 0,10	± 0,10	± 0,10	± 0,10

Модель	P4213	P4226	P4413	P4426	P4226A, P4426/6	P4250, P4450
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. передачи, ° **	± 1,65	± 1,65	± 1,24	± 1,24	± 1,24	± 1,24
Измерение коэффициента шума (ИКШ):						
Диапазон суммы S0 = (КШ [дБ] + КПИ [дБ]) исследуемого устройства (ИУ), при КПИ ≥ 4,5 дБ	—	—	—	—	5...40	—
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений КШ (для ИУ с КСВН не более 1,7) в диапазоне 0,1... 26,5 ГГц, избыточная относительная шумовая температура (ИОШТ) генератора шума (ГШ) 15 дБ в зависимости от пределов погрешности (ПГ) ИОШТ ГШ, дБ	—	—	—	—	-0,50...+0,45	—
КСВН входа порта при измерении КШ в диапазоне 0,1... 26,5 ГГц, не более	—	—	—	—	2,35	—
Наличие в ФИФ ОЕИ	+	+	—	—	+ (P4226A) - (P4426/6)	—

* В зависимости от модуля коэффициента отражения.

** В зависимости от модуля коэффициента передачи.

ПРИМЕЧАНИЕ Для приборов, не внесённых в ФИФ ОЕИ, информация носит предварительный характер.

Прочие характеристики

Количество измерительных портов, шт. P4213, P4226 P4250 P4413, P4426, P4450	2 4
Волновое сопротивление измерительных портов, Ом	50
Максимальная мощность входного сигнала на измерительных портах, дБм	+27
Тип соединителей измерительных портов P4213/1, P4213/3, P4213/5 P4413/1, P4413/3, P4413/5 P4213/2, P4213/4, P4213/6 P4413/2, P4413/4, P4413/6 P4226 P4250, P4450	III (розетка) N (розетка) NMD 3,5 мм (вилка) NMD 2,4 мм (вилка)
Условия эксплуатации температура окружающей среды, °C относительная влажность воздуха, при 25 °C, %, не более атмосферное давление, мм рт. ст.	+15...+35 85 537...800
Габаритные размеры, мм P4213, P4226 P4226A, P4250 P4413, P4426, P4450	390 × 390 × 160 400 × 450 × 200 480 × 555 × 180
Масса, кг P4213 P4226 P4226A P4250 P4413 P4426 P4450	< 11 < 13 < 19,5 < 19,5 < 19 < 25 < 25

ПРИМЕЧАНИЕ Для приборов, не внесённых в ФИФ ОЕИ, информация носит предварительный характер.

Информация для заказа

Базовый комплект поставки измерительного блока

1) Анализатор цепей векторный. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программное обеспечение. 5) Эксплуатационная документация. 6) Транспортировочный кейс. 7) Ключ тарированный КТ. 8) Ключ поддерживающий КП.

Стандартный комплект поставки средства измерения

1) Анализатор цепей векторный. 2) Набор калибровочных мер серии НКММ/НКМВ-У/Р4М-ЭК4. 3) Кабель СВЧ КСА/КСФ – 2 шт. 4) Свидетельство о поверке.

Модификации P4213

P4213/1	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опция «01Р»
P4213/2	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опция «11Р»
P4213/3	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «01Р», «ДПА»
P4213/4	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «11Р», «ДПА»
P4213/5	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «01Р», «ДМА»
P4213/6	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «11Р», «ДМА»

Модификации Р4226

P4226/1	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опция «13Н»
P4226/2	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДПА»
P4226/3	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДМА»
P4226/4	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДПА», «СПА»
P4226/5	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДМА», «СПА»
P4226A	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДМА», «СПА», «ИКШ»
P4226C	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н» возможность подключения модулей расширения частотного диапазона

Модификации P4250

P4250/1	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...50 ГГц, опция «05Н»
P4250/2	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...50 ГГц, опции «05Н», «ДПА»
P4250/3	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...50 ГГц, опции «05Н», «ДМА»
P4250C	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...50 ГГц, опция «05Н», возможность подключения модулей расширения частотного диапазона

Модификации Р4413

P4413/1	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опция «01Р»
P4413/2	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опция «11Р»
P4413/3	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «01Р», «ДПА»
P4413/4	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «11Р», «ДПА»
P4413/5	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «01Р», «ДМА»
P4413/6	Анализатор цепей векторный, 0,3 МГц ...13,5 ГГц, опции «11Р», «ДМА»

Модификации P4426

P4426/1	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опция «13Н»
P4426/2	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДПА»
P4426/3	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДМА»
P4426/4	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДПА», «СПА»
P4426/5	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДМА», «СПА»
P4426/6	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», «ДМА», «СПА», «ИКШ»
P4426C	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...26,5 ГГц, опции «13Н», возможность подключения модулей расширения частотного диапазона

Модификации P4450

P4450/1	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...50 ГГц, опция «05Н»
P4450/2	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...50 ГГц, опции «05Н», «ДПА»
P4450/3	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...50 ГГц, опции «05Н», «ДМА»
P4450C	Анализатор цепей векторный, 10 МГц ...50 ГГц, опция «05Н», возможность подключения модулей расширения частотного диапазона

Программные опции	
-------------------	--

«АСП»	Анализ спектра (опция предоставляется по запросу в деморежиме)
«СРП»	Режим скрытого отображения
«СЧП»	Смещение частоты приемника
«ИИП»	Импульсные измерения

«ИСП»	Измерение смесителей с последовательным включением
«ИКП»	Измерение компрессии (опция предоставляется в деморежиме по запросу)
«НГП»	Автоматическая подстройка частоты (неизвестный гетеродин)
Аппаратные опции	
«01Р»	Выходной соединитель, тип III (розетка)
«11Р»	Выходной соединитель, тип N (розетка)
«13Н»	Выходной соединитель, тип NMD 3,5 (вилка)
«05Н»	Выходной соединитель, тип NMD 2,4 (вилка)
«ДПА»	Прямой доступ к генератору и приемнику
«ДМА»	Расширенный динамический диапазон
«СПА»	Встроенный переключатель опорного приемника
«ИКШ»	Измерение коэффициента шума
Дополнительное оборудование	
В комплект поставки по запросу могут быть включены наборы калибровочных мер коаксиальных, наборы калибровочных мер волноводных, кабельные сборки СВЧ, фазостабильные кабельные сборки, калибраторы электронные, модули расширения частотного диапазона, устройство управления и отображения информации.	

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, соедин. тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), 700 мм — 2шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1шт.