

Анализаторы цепей векторные серии «Панорама»

- Диапазон частот от 0,3/10 МГц до 13,5/26,5 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»).
- Низкая зашумленность трассы 0,002 дБ СКО при полосе фильтра ПЧ 1 кГц.
- Измерения в волноводном тракте (TRL калибровка).



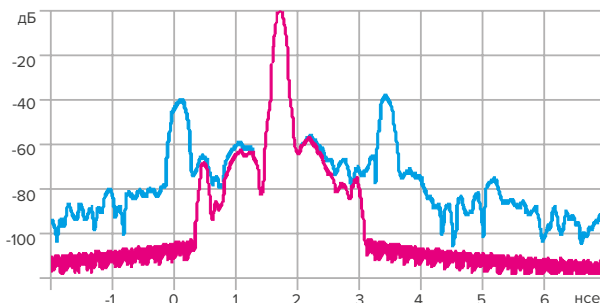
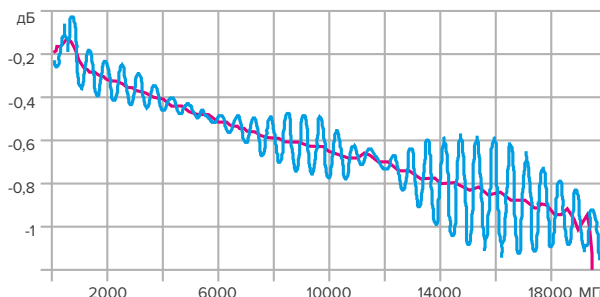
Внесён в ФИФ ОЕИ

Новое поколение векторных анализаторов цепей (ВАЦ) P4213 и P4226, построенных по принципу модульной архитектуры, обеспечивает 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. 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 с помощью программного драйвера позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы различной сложности.

Возможности применения

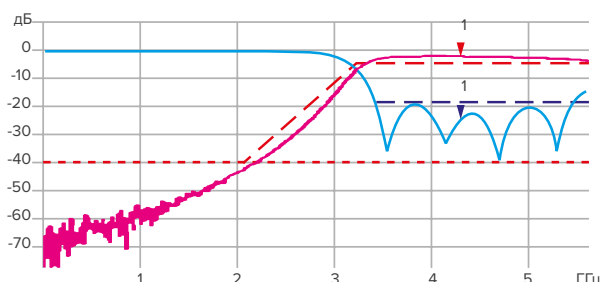
Анализ и фильтрация во временной области

- 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.



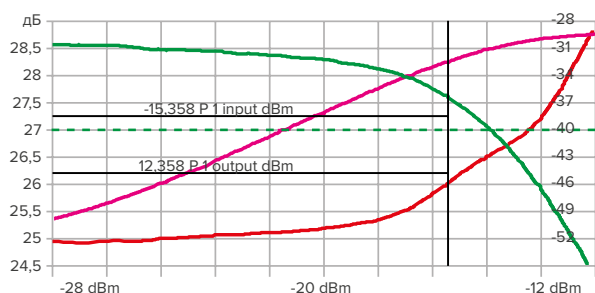
Построение ограничительных линий

- 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.



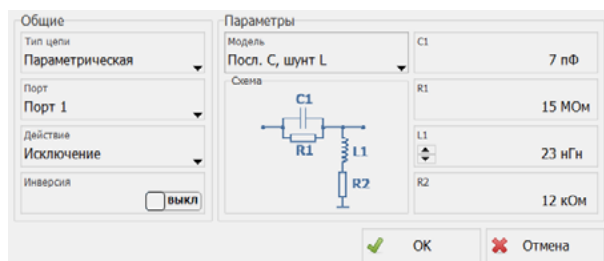
Сканирование по частоте и/или по мощности

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



Встраивание/исключение

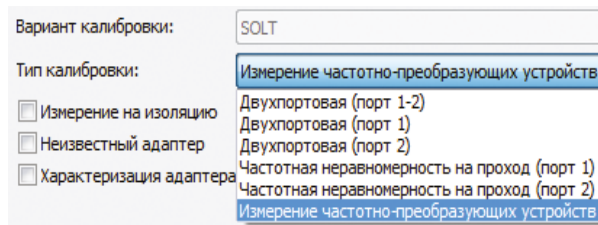
- Встраивание/исключение цепей для переноса плоскости калибровки, включая возможность параметрического описания цепей.



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.

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»).

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 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...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	$\pm 1,0$
< -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, °	$\pm 1,7$ *
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. передачи ΔS_{21} (ΔS_{12}), дБ	$\pm 0,175$ **
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. передачи, °	$\pm 1,65$ **
Параметры измерительных портов нескорректированные, дБ, не более	
модуль коэфф. отражения в режиме источника сигнала	
10 МГц ...2 ГГц	-20
2...13,5 ГГц	-12
модуль коэфф. отражения в режиме приемника сигнала в диапазоне частот	
10 МГц ...2 ГГц	-20
2...13,5 ГГц	-10
направленность	
10 МГц ...2 ГГц	-25
2...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.

Технические характеристики анализаторов P4226

Диапазон рабочих частот	10 МГц ...26,5 ГГц
Пределы допуск. относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм без опции «ДМА» 10 МГц ...13,25 ГГц 13,25...26,5 ГГц с опцией «ДМА»	-20...10 -25...10 -50...10
Пределы допуск. относительной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ -20...10 дБм < -20 дБм	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$
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 1Гц, дБм 50...200 МГц 200...500 МГц 500 МГц ...1 ГГц 1...13,25 ГГц 13,25...26,5 ГГц	-80 -120 -125 -127 -133
Диапазон измерений модуля коэфф. отражения	0...1
Диапазон измерения модуля коэфф. передачи, дБ 10...200 МГц 200...500 МГц 500 МГц ...1 ГГц 1...13,25 ГГц 13,25...26,5 ГГц	-70...30 -110...30 -115...30 -117...35 -123...35
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. отражения	$\pm 0,01$ *
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. отражения, °	$\pm 1,7$ *
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений модуля коэфф. передачи ΔS_{21} (ΔS_{12}), дБ	$\pm 0,175$ **
Пределы допуск. абсолютной погрешности измерений фазы коэфф. передачи, °	$\pm 1,65$ **
Параметры измерительных портов нескорректированные, дБ, не более модуль коэфф. отражения в режиме источника сигнала 100 МГц ...12 ГГц 12...26,5 ГГц модуль коэфф. отражения в режиме приемника сигнала в диапазоне частот 100 МГц ...12 ГГц 12...26,5 ГГц направленность 10 МГц ...26,5 ГГц	-14 -10 -12 -9 -18
Поддерживаемые виды калибровки: SOLT, Adapter removal/insertion, ECal, TRL, Unknown thru, Waveguide, Power cal, Receiver cal, SMC, VMC	

* 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, P4213/3, P4213/5 P4213/2, P4213/4, P4213/6 P4226	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

Базовый комплект поставки измерительного блока	
1) Анализатор цепей векторный. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс Р4М. 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 Р4213	
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»
Программные опции	
«АСП»	Анализ спектра (опция предоставляется по запросу в деморежиме)
«СРП»	Режим скрытого отображения
«СЧП»	Смещение частоты приемника
«ИИП»	Импульсные измерения (только для Р4226)
«ИСП»	Измерение смесителей с последовательным включением
«ИКП»	Измерение компрессии (опция предоставляется в деморежиме по запросу)
Аппаратные опции	
«01Р»	Выходной соединитель, тип III розетка, (только для Р4213)
«11Р»	Выходной соединитель, тип N розетка (только для Р4213)
«13Н»	Выходной соединитель, тип NMD 3,5 вилка
«ДПА»	Прямой доступ к генератору и приемнику
«ДМА»	Расширенный динамический диапазон
«СПА»	Встроенный переключатель опорного приемника
Наборы калибровочных мер коаксиальные	
НКММ-01-01Р/А	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип III (усеченная версия для Р4213)
НКММ-11-11Р/А	Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип N (усеченная версия для Р4213)
НКММ-13-13Р	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
Наборы калибровочных мер волноводные	
НКМВ-У-35×15-01-01P	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 35 × 15, соединители тип III
НКМВ-У-35×15-11-11P	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 35 × 15, соединители тип N
НКМВ-У-28,5×12,6-01-01P	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 28,5 × 12,6, соединители тип III
НКМВ-У-28,5×12,6-11-11P	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 28,5 × 12,6, соединители тип N
НКМВ-У-23×10-01-01P	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 23 × 10, соединители тип III
НКМВ-У-23×10-11-11P	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 23 × 10, соединители тип N
НКМВ-У-23×10-13P-13P	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 23 × 10, соединители тип 3,5 мм
НКМВ-У-16×8-13P-13P	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 16 × 8, соединители тип 3,5 мм
НКМВ-У-11×5,5-13P-13P	Набор калибровочных мер волноводных, сечение волновода 11 × 5,5, соединители тип 3,5 мм
Калибраторы электронные	
P4M-ЭК4-18A-01P-01	Калибратор электронный для P4213, тип III (розетка) – тип III (вилка)
P4M-ЭК4-18A-01P-01P	Калибратор электронный для P4213, тип III (розетка) – тип III (розетка)
P4M-ЭК4-18A-01-01	Калибратор электронный для P4213, тип III (вилка) – тип III (вилка)
P4M-ЭК4-18A-11P-11	Калибратор электронный для P4213, тип N (розетка) – тип N (вилка)
P4M-ЭК4-18A-11P-11P	Калибратор электронный для P4213, тип N (розетка) – тип N (розетка)
P4M-ЭК4-18A-11-11	Калибратор электронный для P4213, тип N (вилка) – тип N (вилка)
P4M-ЭК4-20-03-03	Калибратор электронный, тип IX, вар. 3 (вилка) – тип IX, вар. 3 (вилка)
P4M-ЭК4-20-03P-03	Калибратор электронный, тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (вилка)
P4M-ЭК4-20-03P-03P	Калибратор электронный, тип IX, вар. 3 (розетка) – тип IX, вар. 3 (розетка)
P4M-ЭК4-20-13-13	Калибратор электронный, тип 3,5 мм (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)
P4M-ЭК4-20-13P-13	Калибратор электронный, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (вилка)
P4M-ЭК4-20-13P-13P	Калибратор электронный, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 мм (розетка)
Кабельные сборки СВЧ для P4213 *	
KCA18A-11-11-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (вилка) – тип N (вилка), 600 мм (для P4213 с опцией «11P)
KCA18A-11P-11-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (розетка) – тип N (вилка), 600 мм (для P4213 с опцией «11P)
KCA18A-11-11-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (вилка) – тип N (вилка), 1 000 мм (для P4213 с опцией «11P)
KCA18A-11P-11-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип N (розетка) – тип N (вилка), 1 000 мм (для P4213 с опцией «11P)
KCA18A-01-01-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (вилка) – тип III (вилка), 600 мм (для P4213 с опцией «01P)
KCA18A-01P-01-600	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (розетка) – тип III (вилка), 600 мм (для P4213 с опцией «01P)
KCA18A-01-01-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (вилка) – тип III (вилка), 1 000 мм (для P4213 с опцией «01P)
KCA18A-01P-01-1000	Кабель СВЧ с защитой, соед. тип III (розетка) – тип III (вилка), 1 000 мм (для P4213 с опцией «01P)
Кабельные сборки СВЧ для P4226	
KCF26-13PH-13H-700*	Кабель СВЧ фазостабильный, соед. тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), 700 мм
KCF26-13PH-13H-1000	Кабель СВЧ фазостабильный, соед. тип NMD 3,5 мм (розетка) – тип NMD 3,5 мм (вилка), 1 000 мм

* Поставляются парами одной длины.

Пример заказа

- Анализатор цепей векторный P4226/1 — 1 шт.
- Набор калибровочных мер коаксиальных с соединителями тип 3,5 мм НКММ-13-13P — 1шт.
- Калибратор электронный, тип 3,5 мм (розетка) – тип 3,5 (вилка) P4M-ЭК4-20-13P-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.