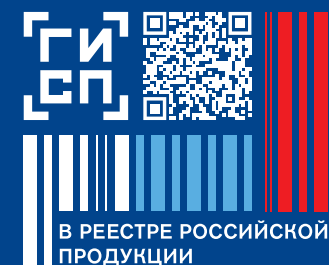




Российский производитель  
измерительной техники

# Векторные анализаторы цепей





Содержание

Приветственное слово.....	4	Векторные анализаторы цепей	
Руководство по выбору		Компакт-М	
векторных анализаторов цепей компании «ПЛАНАР».....	6	K201, K203, K204, K206, K209.....	40
Программные и аппаратные возможности		серия Компакт	
векторных анализаторов цепей компании «ПЛАНАР».....	10	TR1300/1.....	42
Производственные возможности.....	12	S7530, TR7530, TR5048.....	44
Гарантии работоспособности оборудования.....	14	S5045, S5065, S5085.....	46
Программное обеспечение для проверки и калибровки		S50180.....	48
VNA PERFORMANCE TEST (VNAPT).....	15	S50244, S50444.....	50
Инженерная поддержка.....	16	Векторные анализаторы цепей серия Иридий	
Аппаратные возможности.....	17	SN9000.....	52
Программные возможности.....	18	Векторные анализаторы цепей	
Измеряемые параметры.....	19	серия Кобальт	
Число каналов.....	19	C1209, C2209, C4209, C1409, C2409, C4409.....	54
Графики.....	20	C1220, C2220, C4220, C1420, C2420, C4420.....	56
Особенности сканирования.....	21	Кобальт-М	
Калибровка.....	22	CM222, CM422.....	58
Измерения в волноводных трактах.....	23	CM244, CM444.....	60
Сохранение результатов.....	23	Модули расширения частотного диапазона	
Возможности удаленного управления		серия TFE	
(программирования).....	24	TFE-1854.....	62
Соблюдение секретности (скрытие частот).....	24	серия Вектор	
Расширенный функционал		ВЕКТОР 50-75 / 75-110 / 110-170 ГГц.....	64
программного обеспечения.....	25	Аксессуары	
Моделирование оснастки		для МРЧД ВЕКТОР.....	66
(встраивание и исключение).....	25	Коммутаторы. Расширители	
Калькулятор.....	26	серия Спрут	
Преобразование во временную область.....	27	ME208-18A, ME216-18A.....	68
Стробирование во временной области.....	27	Коммутаторы. Переключатели	
Измерение с преобразованием частот		МК104-40ТМ.....	70
(смеситель, гармоники, интермодуляции).....	28	Блок индикации	
Измерение ГВЗ смесителей.....	29	ВИЗУМ-ПЛАНАР.....	72
Буфер FIFO.....	29	Автоматические калибровочные модули	
Импульсные измерения		АСМ4000Т, АСМ2506, АСМ2509, АСМ2520	
(без опций на всех приборах).....	30	АСМ4509, АСМ4520, АСМ2532, АСМ2544.....	74
Расширение возможностей		Автономный автокалибровочный модуль	
импульсных измерений (опция PLS).....	31	АСМВ2506.....	76
Программно-аппаратные опции.....	32	Аксессуары	
Автоматическое исключение оснастки (опция AFR).....	32	Комплекты коаксиальных калибровочных мер.....	80
Измерение коэффициента шума (опция NF).....	33	Комплекты волноводных	
Векторные рефлектометры		калибровочных мер СК1W, СК3W.....	82
серия Caban		Переходы коаксиальные ADP1A, ADP1B.....	84
CABAN R60.....	34	Переходы коаксиально-волноводные ADP3B.....	86
CABAN R150.....	36	Кабели измерительные.....	88
CABAN R180.....	38		

- Полный цикл собственного производства
- Высококвалифицированный штат инженеров
- Гарантия, ремонт и сервисное обслуживание производителем
- Постоянное расширение функциональных возможностей ВАЦ
- R&D центры в Челябинске, Томске, Санкт-Петербурге и Москве

Отечественный разработчик и производитель  
векторных анализаторов цепей мирового уровня

Уважаемые коллеги!

С 1992 года мы в компании «ПЛАНАР» занимаемся разработкой и производством высокотехнологичного электронного оборудования: контрольно-измерительных решений, оборудования для телевизионных кабельных сетей и систем мониторинга.

Производственные мощности «ПЛАНАР», а также высокопрофессиональная команда инженеров, конструкторов и программистов позволяют нам разрабатывать аппаратно-программные решения как для серийного производства, так и создавать уникальные узкоспециализированные модули и узлы для измерительных стендов по индивидуальным требованиям заказчиков.

Флагманской продукцией нашей компании являются серийно выпускаемые векторные анализаторы цепей среднего и высокого класса, которые позволяют отечественным промышленным предприятиям производить и выпускать на рынок качественные электронные изделия с меньшими затратами.

Появление анализаторов компании «ПЛАНАР» изменило представление о возможностях векторного анализа цепей. Применение современной компонентной базы и высококвалифицированный труд инженеров позволили создать анализаторы принципиально нового уровня. Например, рефлектометры CABAN впервые в мире улучшили удобство измерения КСВ и являются максимально удобным инструментом для однопортовых измерений, в частности, антенн, как в поле, так и в лаборатории. Мы предлагаем анализаторы для различных частотных диапазонов с универсальными функциональными характеристиками, необходимыми для решения измерительных задач пользователей. Использование векторных анализаторов цепей давно вышло за рамки привычных

применений, таких как тестирование, разработка и производство различных электронных устройств. Сегодня это – материаловедение, медицина, химическая и пищевая промышленность, системы безопасности и радиовидение, встраиваемые системы. Анализаторы производства компании «ПЛАНАР» с успехом применяются в этих областях, там, где необходимы измерения в ВЧ- и СВЧ-диапазонах.


Мы с большим удовольствием представляем вашему вниманию новый каталог векторных анализаторов цепей, где представлены самые передовые и востребованные приборы. Широкая линейка анализаторов представлена сериями Caban, Компакт, Компакт-М, Иридий, Кобальт и Кобальт-М. В нашем каталоге вы найдёте портативные и лабораторные анализаторы, одно- и многопортовые решения, приборы общего применения и для специальных измерительных задач. Благодаря их производству в России появилось собственное оборудование мирового уровня для разработки и испытаний радиоэлектронной аппаратуры в СВЧ-диапазоне. Наряду с описанием технических характеристик анализаторов, мы расширили раздел с описанием функциональных возможностей анализаторов и добавили описание новых программно-аппаратных опций.

Кроме того, в этом году мы включили в каталог новейшие решения для коммутации СВЧ сигналов - твердотельные широкополосные радиочастотные расширители портов серии Спрут, а также твердотельные широкополосные радиочастотные переключатели.

Мы благодарим Вас за выбор нашего оборудования и будем рады помочь подобрать оптимальные решения для реализации ваших задач.



# Руководство по выбору

		Диапазон частот	Импеданс, Ом/число портов	Измеряемые параметры	Динамический диапазон <sup>2</sup> (тип.), дБ	Выходная мощность, дБм	Время измерения на одной частоте, мкс	Два независимых источника сигнала
серия Saban	да	от 1 МГц до 6 ГГц	50/1	S11, потери в кабеле S11,  S21 ,  S12 , S22 <sup>1</sup>	119	-40 ... 0	100	
	да	от 85 МГц до 15 ГГц	50/1	S11, потери в кабеле S11,  S21 ,  S12 , S22 <sup>1</sup>	125 (85 МГц-4,8 ГГц) 105 (4,8 ГГц-15 ГГц)	0; -25	170	
	да	от 1 МГц до 18 ГГц	50/1	S11, потери в кабеле S11,  S21 ,  S12 , S22 <sup>1</sup>	120 (1 МГц-6 ГГц) 104 (6 ГГц-18 ГГц)	-15 ... 0	100	
серия Компакт-М		от 9 кГц до 1,5 ГГц	50/2	S11, S21, S12, S22	137 137 135 135 135	-55 ... +5	24	
		от 9 кГц до 3 ГГц						
		от 9 кГц до 4,5 ГГц						
		от 9 кГц до 6,5 ГГц						
		от 9 кГц до 9 ГГц						
серия Компакт		от 0,3 МГц до 1,3 ГГц	50/2	S11, S21	130	-55 ... +3	150	
		от 0,02 МГц до 3,0 ГГц	75/2	S11, S21, S12, S22 S11, S21	123	-50 ... +5	200	
		от 0,02 МГц до 4,8 ГГц	50/2	S11, S21	123	-50 ... +5	200	
	да	от 0,009 МГц до 4,5 ГГц от 0,009 МГц до 6,5 ГГц от 0,009 МГц до 8,5 ГГц	50/2	S11, S21, S12, S22	130	-55 ... +5	70	
	да	от 0,1 МГц до 18 ГГц	50/2	S11, S21, S12, S22	135 (< 8 ГГц); 128 (> 8 ГГц)	-45 ... +10	24	
	да	от 10 МГц до 44 ГГц	50/2	S11, S21, S12, S22	135	-50 ... 0	22	
			50/4	S11, S21 ... S44				
серия Иридий	да	от 0,3 МГц до 9 ГГц	50/6 50/8 50/10 50/12 50/14 50/16	S11, S21 ... S66 S11, S21 ... S88 S11, S21 ... S1010 S11, S21 ... S1212 S11, S21 ... S1414 S11, S21 ... S1616	140	-45 ... +10	24	

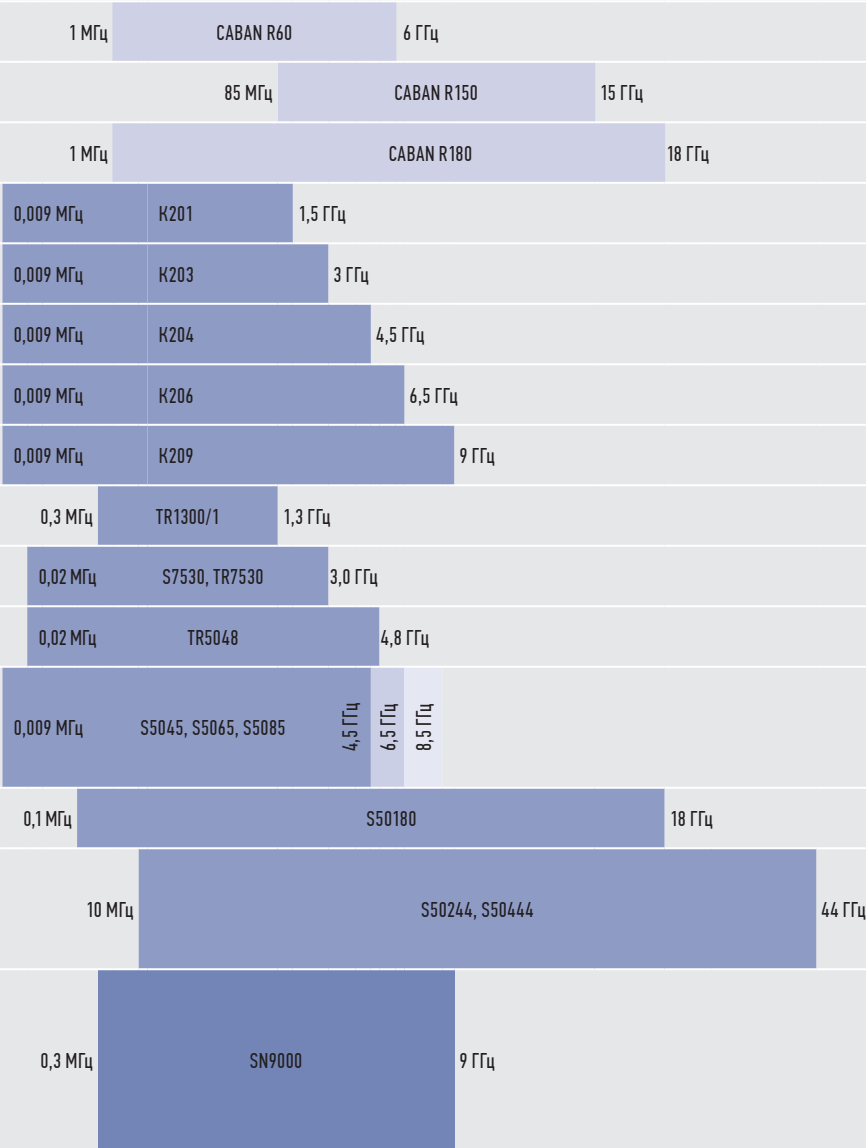
<sup>1</sup> При использовании двух рефлектометров.

<sup>2</sup> При полосе пропускания фильтра промежуточной частоты 10 Гц.




# векторных анализаторов цепей компании «ПЛАНАР»

Частотный диапазон



# Руководство по выбору

			Диапазон частот	Импеданс, Ом/число портов	Измеряемые параметры	Динамический диапазон <sup>1</sup> (тип.), дБ	Выходная мощность, дБм	Время измерения на одной частоте, мкс	Два независимых источника сигнала
серия Кобальт	C1209	да	от 0,1 МГц до 9 ГГц	50/2	S11, S21, S12, S22	152	-60 ... +15	10	
	C2209			50/2 прямой доступ к приёмникам	S11, S21, S12, S22				
	C4209			50/2 с возможностью расширения до 54 ГГц <sup>2</sup>	S11, S21, S12, S22				
	C1409			50/4	S11, S21 ... S44				да
	C2409			50/4 прямой доступ к приёмникам	S11, S21 ... S44				да
	C4409			50/4 с возможностью расширения до 54 ГГц <sup>2</sup>	S11, S21 ... S44				да
серия Кобальт	C1220	да	от 0,1 МГц до 20 ГГц	50/2	S11, S21, S12, S22	135	-60 ... +10	12	
	C2220			50/2 прямой доступ к приёмникам	S11, S21, S12, S22				
	C4220			50/2 с возможностью расширения до 178 ГГц <sup>2</sup>	S11, S21, S12, S22				
	C1420			50/4	S11, S21 ... S44				да
	C2420			50/4 прямой доступ к приёмникам	S11, S21 ... S44				да
	C4420			50/4 с возможностью расширения до 178 ГГц <sup>2</sup>	S11, S21 ... S44				да
серия Кобальт-М	CM222		от 0,1 МГц до 22,5 ГГц	50/2	S11, S21, S12, S22	140	-60 ... +15	9	
	CM422			50/4	S11, S21 ... S44	140	-60 ... +15	9	да
	CM244		от 10 МГц до 44 ГГц	50/2	S11, S21, S12, S22	140	-50 ... +10	10	
	CM444			50/4	S11, S21 ... S44	140	-50 ... +10	10	да
серия TFE	TFE1854 <sup>3</sup>	да	от 18 ГГц до 54 ГГц	50/1	S11, S21, S12, S22 S11, S21 ... S44	140	-20 ... +3	12	
серия Вектор	ВЕКТОР 50-75 ГГц <sup>4</sup>	да	от 50 до 75 ГГц	WR-15/1	S11, S21, S12, S22 S11, S21 ... S44	120	+14 <sup>5</sup> -23 ... +12 <sup>6</sup> +10 <sup>5</sup> -27 ... +8 <sup>6</sup>	12	
	ВЕКТОР 75-110 ГГц <sup>4</sup>		от 75 до 110 ГГц	WR-10/1	S11, S21, S12, S22 S11, S21 ... S44				
	ВЕКТОР 110-170 ГГц <sup>4</sup>		от 110 до 170 ГГц	WR-6/1	S11, S21, S12, S22 S11, S21 ... S44				110

<sup>1</sup> При полосе пропускания фильтра промежуточной частоты 10 ГГц.

<sup>2</sup> Возможно расширение до более высоких частот при использовании МРЧД сторонних производителей

<sup>3</sup> Модули используются совместно с векторными анализаторами цепей C4209, C4409, C4220, C4420. Автономной работы модулей не предусмотрено.

<sup>4</sup> Модули используются совместно с векторными анализаторами цепей C4220, C4420. Автономной работы модулей не предусмотрено.

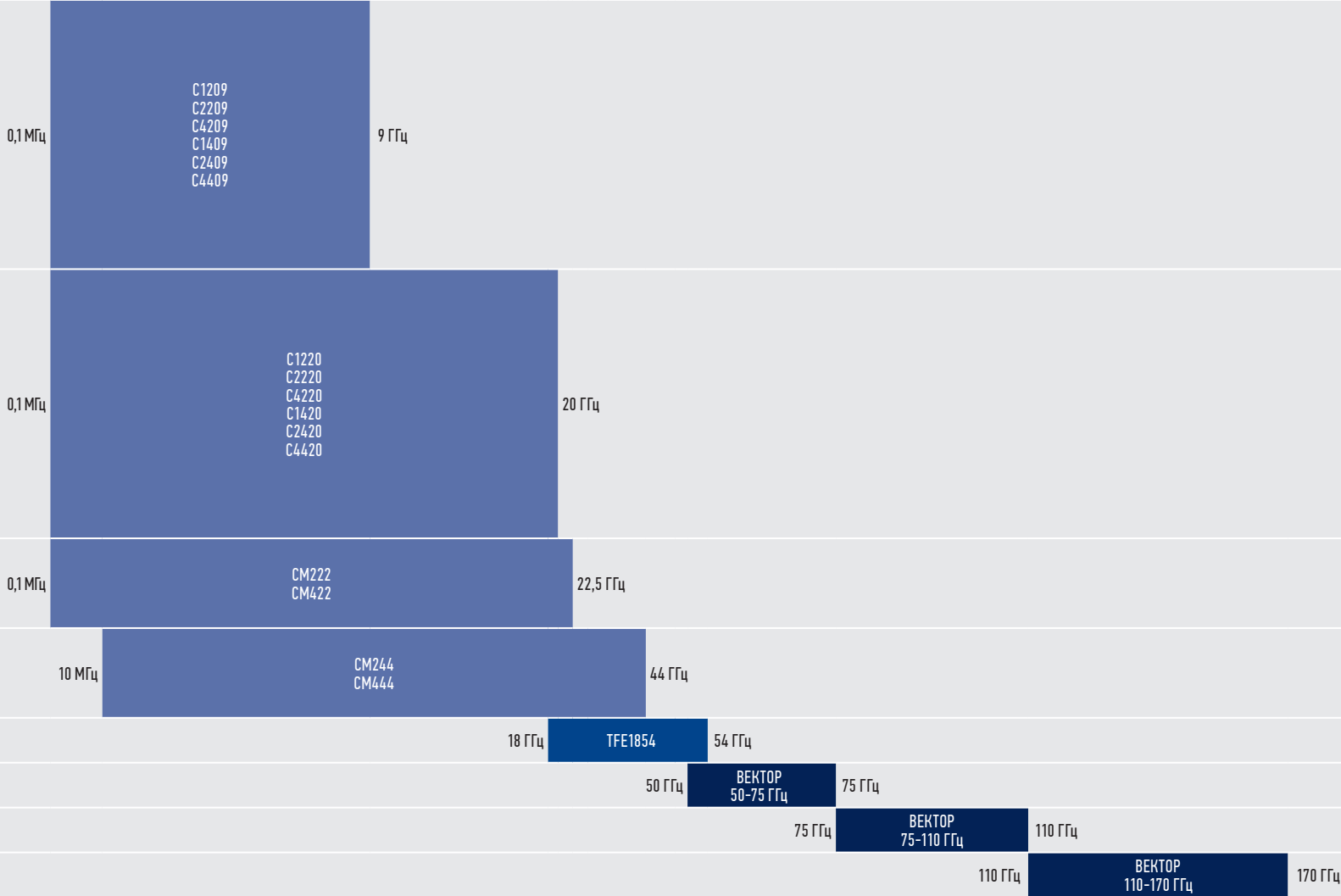
<sup>5</sup> Модели ВЕКТОР без опции встроенного аттенюатора.

<sup>6</sup> Модели ВЕКТОР с опцией встроенного аттенюатора, диапазон ослабления от 0 до 35 дБ.



# векторных анализаторов цепей компании «ПЛАНАР»

Частотный диапазон



# Программные и аппаратные возможности



серия Caban	серия Компакт-М	серия Компакт			
Рефлектометры векторные	Векторные анализаторы цепей				
CABAN R60 CABAN R150, CABAN R180	K201, K203, K204, K206, K209	TR5048, TR7530 TR1300/1	S5045, S5065 S5085, S7530	S50180	S50244 S50444

## АППАРАТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Второй встроенный генератор	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Встроенные импульсные генераторы и модуляторы	Нет	Да (опция PLS)	Нет	Нет <sup>1</sup>	Да (опция PLS)	Да (опция PLS)
Прямой доступ к измерительным приёмникам	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Поддержка модулей расширения частотного диапазона	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Измерение напряжения постоянного тока	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

## ВОЗМОЖНОСТИ КАЛИБРОВКИ

Поддержка автоматических калибровочных модулей	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Калибровка в волноводных трактах	Да <sup>4</sup>	Да	Да	Да	Да	Да
Калибровка с использованием измерителя мощности	Нет	Да	Да	Да	Да	Да

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ / ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Моделирование оснастки (встраивание и исключение)	Да	Да	Нет	Да	Да	Да
<b>НОВИНКА</b> - Калькулятор	Нет	Да	Нет	Да	Да	Да
Анализ во временной области с поддержкой режима фильтрации	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Измерения балансных цепей	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да, модель S50444
Режим смещения частоты источников от частоты приёмников	Нет	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение скалярных параметров преобразователей частоты	Нет	Да	Да (только C21)	Да	Да	Да
Измерение векторных параметров преобразователей частоты	Нет	Да	Нет	Да	Да	Да
Режим подстройки частоты смещения	Нет	Да	Да	Да	Да	Да
Импульсные измерения (PLS)	Нет	Да (опция PLS)	Нет	Нет <sup>1</sup>	Да (опция PLS)	Да (опция PLS)
Буфер FIFO	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Да
ПО для автоматического исключения измерительной оснастки (AFR) <sup>5</sup>	Нет	Да (опция AFR)	Нет	Да (опция AFR)	Да (опция AFR)	Да (опция AFR)
Измерение коэффициента шума (NF)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
ПО поверки и калибровки (VNAPT)	Да	Да	Да	Да	Да	Да

## СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Операционная система	Windows 7 и выше, Linux	Windows 7 и выше, Linux			
Процессор	1 ГГц	1,5 ГГц			
Оперативная память	2 Гбайт	4 Гбайт	2 Гбайт	4 Гбайт	
Стандарт передачи данных	USB 2.0 High Speed				

<sup>1</sup> Обратитесь к представителям компании ПЛАНАР для подбора и интеграции внешнего импульсного модулятора в состав измерительной системы.

<sup>2</sup> Переключки на анализаторах S4xxx используются для подключения расширителей частотного диапазона. Доступны специализированные передающие и приёмные модули TFE1854R/TR для антенных измерений. Обратитесь к представителям компании ПЛАНАР для уточнения конфигурации.

<sup>3</sup> Требуется уточнение характеристик модулей расширения частотного диапазона, планируемых к использованию. Управление модулями через интерфейс ПО ВАЦ не поддерживается.



# векторных анализаторов цепей компании «ПЛАНАР»



серия Иридий	серия Кобальт	серия Кобальт-М	TFE1854	Серия Вектор
Многопортовый векторный анализатор цепей	Векторные анализаторы цепей		Модуль расширения частотного диапазона Кобальт FX	Модуль расширения частотного диапазона Кобальт FX
SN9000	C1209/20, C1409/20, C2209/20 C2409/20, C4209/20, C4409/20	CM222, CM422, CM244, CM444	C4209/20, C4409/20 совместно с TFE1854	C4220, C4420 совместно с МРЧД ВЕКТОР

## АППАРАТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Нет	Да, модели Sx4xx	Да, модели CM4xx	-	-
Нет <sup>1</sup>	Нет <sup>1</sup>	Да (опция PLS)	Нет <sup>1</sup>	Нет <sup>1</sup>
Нет	Да, модели C2xxx	Да	Нет <sup>2</sup>	Нет
Нет	Да, модели C4xxx <sup>3</sup>	Нет	-	-
Нет	Да (опция AUX)	Нет	-	-

## ВОЗМОЖНОСТИ КАЛИБРОВКИ

Да	Да	Да	Да	Нет
Нет	Да	Да	Да	Да
Да	Да	Да	Да	Да

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ / ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Да	Да	Да	Да	Да
Нет	Да	Да	Да	Да
Да (опция TD)	Да (опция TD)	Да (опция TD)	Да (полосопропускающий режим)	Да (полосопропускающий режим)
Да	Да, модели Sx4xx	Да, модели CM4xx	Да, модели C44xx	Да, модели Sx4xx
Да (опция MXR)	Да (опция MXR)	Да (опция MXR)	Да	Да
Да (опция MXR)	Да (опция MXR)	Да (опция MXR)	Да	Да
Да (опция MXR)	Да (опция MXR)	Да (опция MXR)	Да	Да
Да (опция MXR)	Да (опция MXR)	Да (опция MXR)	Да	Да
Нет <sup>1</sup>	Нет <sup>1</sup>	Да (опция PLS)	Нет <sup>1</sup>	Нет <sup>1</sup>
Нет	Да	Да	Да	Да
Да (опция AFR)	Да (опция AFR)	Да (опция AFR)	Да (опция AFR)	Да (опция AFR)
Нет	Да	Да	Нет	Нет
Да	Да	Да	Да	Да

## СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Windows 10 и выше, Linux	Windows 7 и выше, Linux	Windows 7 и выше, Linux	Windows 7 и выше, Linux
3,3 ГГц	1,5 ГГц	1,5 ГГц	1,5 ГГц
8 Гбайт	4 Гбайт	4 Гбайт	4 Гбайт
USB 2.0 High Speed	USB 2.0 High Speed	USB 2.0 High Speed	USB 2.0 High Speed

<sup>4</sup> Для выполнения полной однопортовой калибровки требуется волноводный калибровочный набор типа SSL: смещенная КЗ, смещенная КЗ, Нагрузка (Offset Short 1/8, Offset Short 3/8, Load). Обратитесь к представителям компании ПЛАНАР для уточнения конфигурации калибровочного набора.

<sup>5</sup> ПО AFR поддерживает работу с 16-портовыми устройствами.



## Производственные возможности

Нашим неоспоримым конкурентным преимуществом является полный производственный цикл, включающий разработку и проектирование изделий. На площадках «ПЛАНАР» в Челябинске и Томске располагаются производственные участки, использующие современное оборудование и технологии:

- в цехах металлообработки осуществляется раскрой, гибка, штамповка, сварка и полимерно-порошковая окраска готовых корпусов изделий;
- на современных обрабатывающих центрах изготавливаются разработанные нашими специалистами элементы СВЧ-трактов. Имеется возможность нанесения высококачественных покрытий;
- на участке монтажа ВЧ кабельных сборок производится автоматизированная гибка и резка кабеля. Использование специализированного оборудования собственной разработки позволяет получить высокую повторяемость кабельных сборок и обеспечить требуемую геометрию для достижения высоких параметров;
- техническое оснащение сборочно-монтажных участков позволяет проводить автоматизированный и ручной монтаж SMD и выводных компонентов на печатные платы. Мы проводим экранирование элементов печатных



*плат с использованием разработанных нами материалов и автоматизированной роботизированной системы для нанесения токопроводящей пасты. Собранные печатные узлы настраиваются и тестируются на участках регулировки;*

*- участок ручного и полуавтоматического монтажа ГИС обеспечивает реализацию СВЧ-модулей до 70 ГГц;*

*- разработанные нашими дизайнерами изображения и маркировка наносятся на корпуса и панели приборов на участке печатных процессов. Для работы с изделиями разнообразных размеров, форм, из разных материалов используется трафаретная, тампонная, УФ полноцветная печать, выполняемая с помощью современных высокопроизводительных принтеров;*

*- мы используем 3D-печать для создания прототипов и ряда изделий, например защитных кожухов для автоматических калибровочных модулей.*

Мы постоянно улучшаем производственные процессы, внедряя инновационные технологии для обеспечения высокого качества нашего оборудования при постоянном росте объема производства. Кроме того, такой независимый подход к производству позволяет реализовывать выпуск не только серийных изделий, но и разрабатывать решения под индивидуальные измерительные задачи наших клиентов.



## Гарантии работоспособности оборудования

Одним из приоритетов компании «ПЛАНАР» является обеспечение работоспособности оборудования и качественное сервисное обслуживание.

Мы предоставляем год гарантии на все анализаторы цепей и аксессуары. На анализаторы цепей серий Кобальт и Кобальт-М предоставляется гарантия на три года. Мы уверены в нашей продукции, так как на всех этапах производства организована система контроля качества. Перед выпуском анализаторы цепей и калибровочные модули проходят тестирование в калибровочных лабораториях предприятия – в Челябинске и Томске. Эти же лаборатории могут проводить ежегодную калибровку приборов и калибровку после ремонта.

Предлагаем следующие сервисные услуги для измерительного оборудования ПЛАНАР:

- *гарантийный ремонт;*
- *первичную поверку и доставку (включены в стоимость приборов);*
- *постгарантийные обслуживание и ремонт;*
- *расширение гарантийного срока до пяти лет и периодическую поверку (по дополнительному договору).*



Мы рекомендуем проводить профилактическую проверку приборов в лабораториях «ПЛАНАР», но, если вы предпочитаете осуществлять ежегодное тестирование самостоятельно или с помощью сторонних компаний, пожалуйста, свяжитесь с нами для получения технической поддержки и информации по выполнению необходимых процедур.

В случае, если отсутствие прибора во время калибровки, ремонта или поверки критично для вашей работы, мы согласуем с вами предоставление аналогичного оборудования из наших приборов.





# Программное обеспечение для поверки и калибровки VNA Performance Test (VNAPT)

Для проверки работоспособности приборов и поверки мы разработали специальное программное обеспечение VNA Performance Test, которое доступно для пользователей и сторонних лабораторий без ограничений.

ПО VNA Performance Test содержит все необходимые инструкции и схемы измерений. В зависимости от выполняемой проверки VNA Performance Test автоматически устанавливает параметры анализатора, такие как частотный диапазон, количество точек по частоте, уровень выходной мощности, полоса пропускания фильтра промежуточной частоты. Случайные действия пользователя не смогут привести к сбою в работе, искажению или утрате результатов измерений.

Использование данного ПО для выполнения тестов производительности необязательно, но программное обеспечение позволяет автоматизировать и оптимизировать производительность тестирования, включая автоматическое формирование отчётов об испытаниях. VNA Performance Test включено в методики поверки на приборы и является законным инструментом для проведения автоматизированной поверки.



Скриншоты программного обеспечения VNA Performance Test. Верхний скриншот отображает графики: «Неравномерность [дБ]» и «Согласование источника [дБ]». Нижний скриншот отображает таблицу «Определение уровня собственного шума приёмников».

Частота	Уровень шума [дБм]	Максимальное измеренное значение [дБм]	Варьябель продукт [дБм]	Соответствие в соответствии
от 100 МГц до 1 МГц	S11	-125.2	-124.8	110
	S22	-124.8		Соответствует
от 1 МГц до 20 ГГц	S11	-135.9		Соответствует
	S22	-135.0		Соответствует

Уровень шума в полосе 100 Гц (сравнение)

Инструкции

- Подключить и измерительный портал анализатора нагрузки согласно...
- Выполнить измерение, нажав кнопку **Измерение**.

Схема измерений

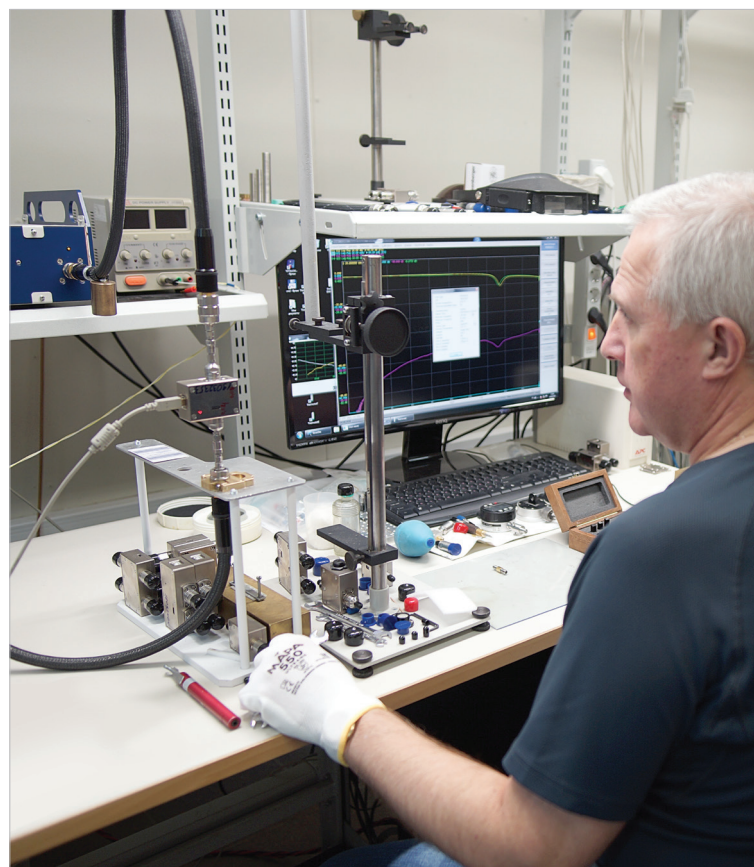
Результаты проверки считать положительными, если в таблице отображается положительное заключение о соответствии.

## Инженерная поддержка

Команда инженеров технической поддержки, специалистов по применению, специалистов по сервису и метрологов компании «ПЛАНАР» готова предоставить вам квалифицированную помощь при выборе, обслуживании и использовании наших анализаторов цепей.

Помимо консультативной помощи, мы располагаем знаниями и ресурсами для написания специализированного ПО (например, для автоматизации измерений на производстве) или разработки специального аппаратного обеспечения для вашего предприятия. Это могут быть как механические приспособления (переходы) или СВЧ-модули (инжекторы питания, направленные ответвители, матрицы коммутации и многое другое), так и модифицированные под ваши нужды измерительные приборы.

Дополнительные технические материалы вы можете найти на нашем сайте [planarchel.ru](http://planarchel.ru) в разделе «Статьи» и «Видеообзоры», а также в RuTube.



## Аппаратные возможности

Наши анализаторы цепей включают необходимые узлы для решения большинства измерительных задач.

Количество измерительных портов в зависимости от модели может меняться от 1 до 16, при этом возможно увеличение числа портов с помощью расширителей портов и коммутационных матриц.

Для измерения параметров устройств с преобразованием частоты, в том числе смесителей, в четырёхпортовых анализаторах Кобальт и Кобальт-М встроен второй генератор СВЧ-сигнала, частота которого может переключаться независимо от первого. Второй генератор может использоваться, например, в качестве гетеродина.

Высокая скорость измерений обеспечивается оптимизированной структурой цифровой части анализаторов – модулей сбора и обработки информации. Время измерения составляет от 10 мкс на точку.

В то же время динамический диапазон измерения коэффициента передачи не принесён в жертву скорости измерений, например, для анализатора C2209 он достигает 152 дБ.



# Программные ВОЗМОЖНОСТИ



Конструкция анализаторов цепей компании «ПЛАНАР» не включает экран, встроенный компьютер и клавиши управления.

ПО для управления и вывода информации запускается на персональном компьютере, подключённом к прибору по интерфейсу USB.

Такая система обладает преимуществами:

- повышает надёжность приборов;
- упрощает обслуживание и обновление ПО;
- устраняет необходимость обновления, обслуживания и обеспечения безопасности ОС;
- обеспечивает секретность, так как в самом приборе у пользователя нет возможности ничего сохранять.

Программное обеспечение использует необработанные данные измерений от анализатора и пересчитывает их в S-параметры и другие величины в различных форматах с использованием собственных алгоритмов. ПО можно скачать с сайта [planarchel.ru](http://planarchel.ru) и запускать на неограниченном количестве ПК с использованием операционных систем Windows или Linux. Оно обеспечивает простую интеграцию анализатора с другими программными приложениями.

Данное ПО имеет демонстрационный режим (режим моделирования) с полной функциональностью, которую можно использовать для изучения функций и возможностей анализаторов цепей без фактического подключения анализатора к вашему ПК.

Для запуска ПО мы рекомендуем использовать ПК со следующими техническими характеристиками:

- центральный процессор с тактовой частотой от 1,5 ГГц;
- ОЗУ от 2 Гбайт;
- интерфейс USB 2.0;
- ОС Windows (7<sup>1</sup> и выше) или Linux (Ubuntu 14.04, Mint 17, Debian 8.9 и т.н.).

Наше ПО обеспечивает большой набор функций для измерений, основные из которых описаны в следующих разделах.

<sup>1</sup> ОС Windows 10 и выше для ВАЦ серии Иридиум.



# Измеряемые параметры

# Число каналов

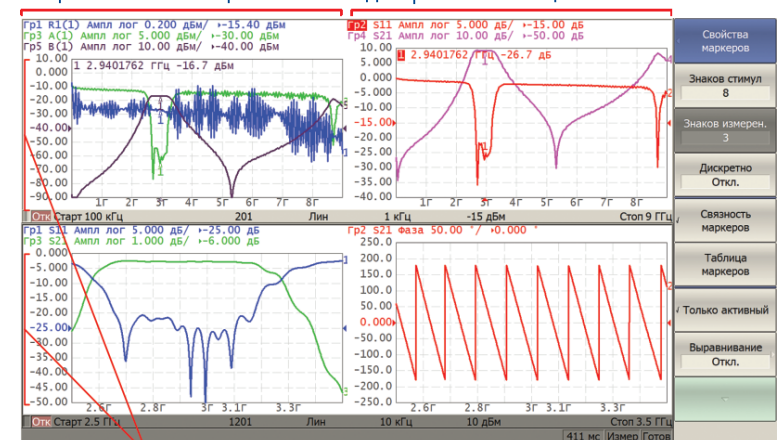
Анализаторы измеряют полную матрицу S-параметров или S11, S21 для анализаторов TR. Все модели также измеряют абсолютную мощность излучаемого и принимаемого сигналов порта.

Программное обеспечение позволяет конфигурировать от 1 до 16 каналов. Каждый канал представлен на экране в отдельном окне. Канал имеет индивидуальные настройки аппаратного обеспечения: стимулирующего сигнала (частотный диапазон, мощность сигнала), количества точек, синхронизации, типа развёртки, полосы фильтра ПЧ и других.



Измерение мощности на входах опорных и тестовых приемников

Измерение S-параметров одновременно с мощностью



Каналы с разными настройками (диапазон частот, количество точек и т.д.)



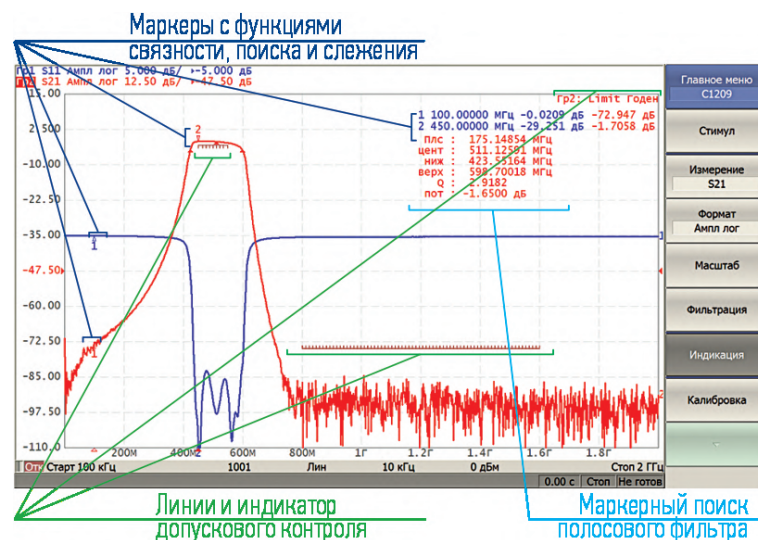
# Графики

Вы можете активировать от 1 до 16 графиков данных в каждом канале. Графики являются представлением (пересчётом различными методами) данных, полученных от аппаратной части анализатора, и представляют различные характеристики исследуемого устройства, включая S-параметры, абсолютную мощность падающих, отражённых или переданных через исследуемое устройство сигналов, графики отклика во временной области, графики зависимости от входной мощности и другие.

Для каждого из 16 графиков данных может быть создано до 8 связанных графиков памяти для последующего сравнения с текущими данными и их вывода на экран. Над текущим графиком и графиком в памяти можно осуществлять математические операции, в том числе нормализацию.

Для удобства анализа предусмотрены маркерные измерения – до 15 маркеров на график с функциями поиска, слежения, связности, дискретности, поиска параметров фильтров и вывода статистики графика.

Доступна линейная коррекция фазы в соответствии с заданной электрической задержкой. Она задаётся независимо для каждого графика и применяется, например, для компенсации электрической задержки в самом исследуемом устройстве при измерении отклонения фазы от линейного закона. Возможно и простое смещение графика фазы на указанное значение в градусах.



Для отбраковки изделий на производстве полезна функция допускового контроля. Это функция автоматического определения критерия «годен/брак» для графика, основанная на сравнении графика измеряемой величины с отрезками из таблицы пределов. Каждый отрезок контролирует выход измеряемой величины за верхний или нижний пределы и задаётся координатами начала и конца и типом MAX или MIN.



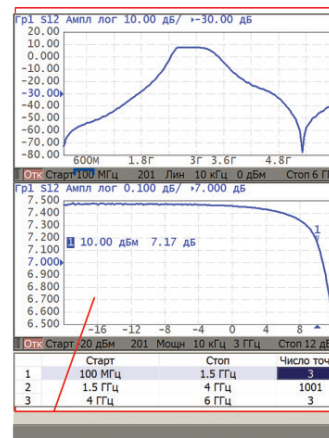
## Особенности сканирования

Поддерживаемые типы сканирования: линейное/логарифмическое/сегментное по частоте, по мощности, с числом точек на графике от 2 до 500 001 в зависимости от модели.

Регулировка мощности источника сигнала осуществляется в пределах от минус 60 до плюс 15 дБм с шагом 0,05 дБ в зависимости от модели. В режиме сканирования по частоте с фиксированной мощностью имеется возможность задать наклон уровня мощности до 2 дБ/ГГц для компенсации затухания высоких частот во внешних кабелях.

Гибкие настройки триггера позволяют запускать развёртки в каждом канале в режимах: повторно, однократно, с внутренним, ручным, внешним или программным источником синхронизации.

Развертка с линейным изменением частоты



Развертка с линейным изменением мощности на одной частоте

Развертка с логарифмическим изменением частоты



Развертка с разбиением частотного диапазона на сегменты

- Таблица сегментов
- Добавить
- Удалить
- Режим част. Старт/Стоп
- Фильтр таблично
- Мощность таблично
- Задержка таблично
- Сохранить...

## Калибровка



Калибровка для анализатора (не путать с заводской калибровкой СИ) подобна процедуре установки нуля для некоторых типов измерительных приборов. Она позволяет вычислить и скорректировать систематические ошибки измерений, вызванные несовершенством измерительной установки: амплитудной и фазовой неравномерностью, конечной направленностью, рассогласованностью портов источника и приёмника, конечной развязкой портов. Калибровка измерительной установки, включающей анализатор, кабели, переходы и другие аксессуары, значительно увеличивает точность измерений.

Наше ПО поддерживает большинство современных алгоритмов калибровки в коаксиальных и волноводных трактах:

- нормализация отражения и передачи;
- полная однопортовая калибровка (SOL);
- однонаправленная двухпортовая калибровка;
- полная двухпортовая калибровка (SOLT) и калибровка с неизвестной перемычкой (SOLR);
- TRL, включая Multiline TRL;
- SSS (T);
- исключение/добавление адаптера.

Подробности про отличия, особенности и применение алгоритмов можно прочитать в специальной литературе и руководстве по эксплуатации к прибору.

Анализатор позволяет использовать наборы калибровочных мер любых производителей с описанием мер табличным или полиномиальным способом. Для повышения удобства и скорости измерений мы рекомендуем использовать автоматические калибровочные модули (АКМ) собственного производства. Помимо самой калибровки, в АКМ реализован также удобный способ её верификации. При активации в меню ПО функции «Доверительный тест» в АКМ подключается к портам встроенный аттенюатор, характеристики которого измерены при калибровке модуля и записаны в его внутреннюю память. Заводские S-параметры аттенюатора выводятся на график вместе с измеряемыми значениями, чтобы пользователь мог сравнить результаты образцовых и собственных измерений.

Калибровка по мощности – ещё один метод калибровки. Он обеспечивает передачу единицы мощности от измерителей мощности к генераторам и приёмникам анализатора. Поддерживаются измерители мощности ведущих мировых производителей. Эта калибровка будет полезна при измерении скалярных характеристик преобразователей частот, измерении абсолютного значения мощностей и точки компрессии усилителей.



## Измерения в волноводных трактах

При работе с большими мощностями и в микроволновом диапазоне частот широко распространено использование прямоугольных волноводов. При этом файлы embedding/de-embedding для анализатора должны учитывать наличие дисперсии, а методы калибровки быть адаптированными к соответствующим мерам.

Наша компания не только реализовала методы в волноводных трактах в ПО – TRL, SSS и SOLT (Short-Offset Short-Load-Thru), но и организовала производство волноводных калибровочных комплектов и коаксиально-волноводных переходов (КВП). В серийном производстве доступны наборы и КВП с размерами от 5,2x2,6 до 90x45 мм по ГОСТ и IEC. Возможно изготовление волноводов других размеров.

## Сохранение результатов

Программное обеспечение позволяет сохранять результаты измерений:

- отдельные или все графики в CSV-файл, со значениями стимула;
- в файл формата snp (Touchstone);
- в виде снимка экрана в форматах png, bmp, doc или выводить на печать.



## Возможности удалённого управления (программирования)

Как для встраивания анализаторов в системы автоматического тестирования, так и для простой автоматизации рутинных процедур пригодится возможность удалённого управления прибором. Для запуска в средах без графического интерфейса или при необходимости скрыть интерфейс ПО от пользователя доступен запуск из командной строки, в беззаконном режиме.

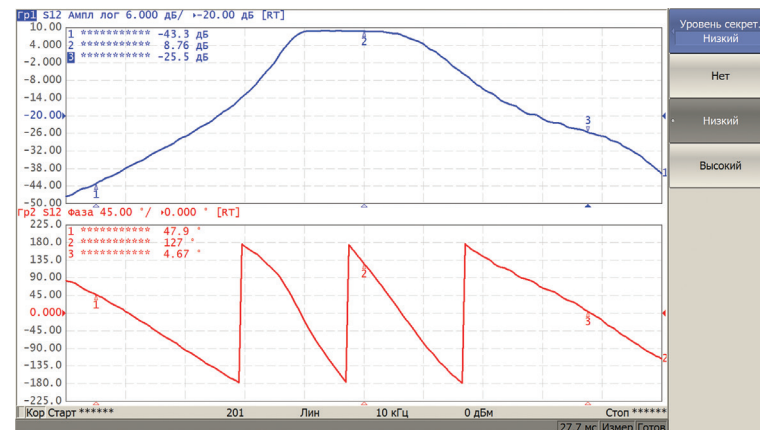
Анализатор реализует набор команд, основанный на стандарте SCPI–1999. Команды могут передаваться в ПО (и через него – к прибору) по протоколам TCP/IP Socket или HiSLIP (с использованием одной из доступных библиотек VISA). Эти протоколы, в свою очередь, могут быть реализованы на распространённых языках программирования.

Свободно распространяется библиотека и примеры для популярного графического языка программирования NI LabView. Также мы поддерживаем примеры кода и руководства на языках Python и C++ (доступны для использования с ОС Linux), VBA, MATLAB и других.

Рекомендации по программированию и список команд вы найдёте во второй части руководства по эксплуатации приборов.

## Соблюдение секретности (скрытие частот)

Для использования в зонах с требованиями к секретности в ПО предусмотрен режим низкого и высокого уровней секретности. В этих режимах на экране скрыты частоты развёртки и маркеров, предоставляя оператору только численный результат измерений в определённых администратором точках и не показывая значения частот.

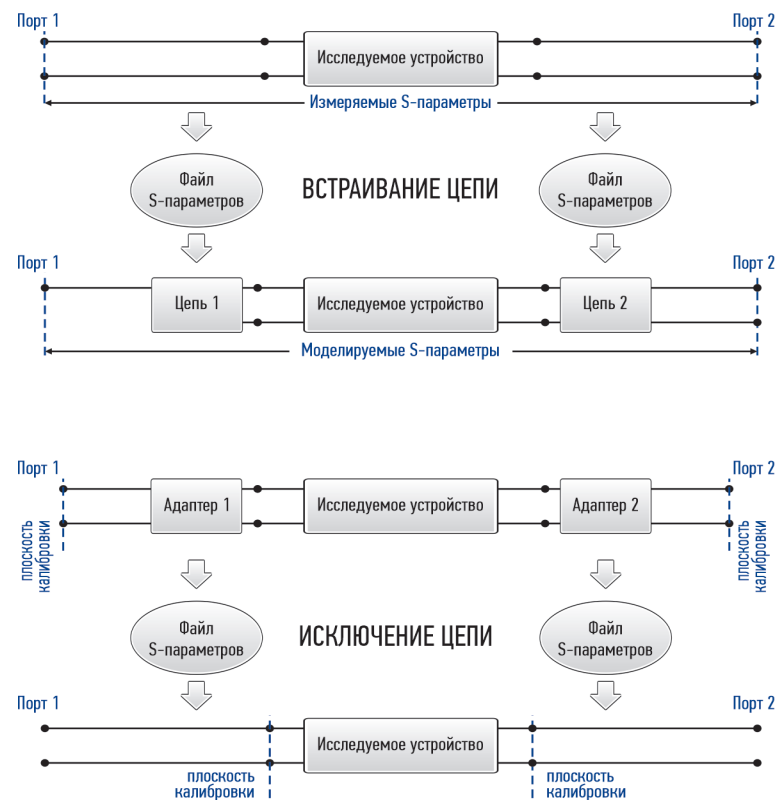


# Расширенный функционал программного обеспечения

## Моделирование оснастки (встраивание и исключение)

Функция математически моделирует S-параметры измеряемого устройства после добавления или исключения S-параметров цепей между измеряемым устройством и опорной плоскостью. Встраиваемая или исключаемая цепь определяется матрицей S-параметров, описанной в файле формата Touchstone.

Функция может применяться, например, при измерении устройств с нестандартными СВЧ-соединителями (например, H-образный волновод), оснастка для которых рассчитана в САПР, экспортирована в формате `spn`, и может быть математически добавлена к существующей калибровке в коаксиальном тракте. А встраивание цепей может использоваться для виртуального согласования измеряемого устройства. Несколько типовых согласующих цепей встроены в наше ПО.



НОВИНКА

## Калькулятор

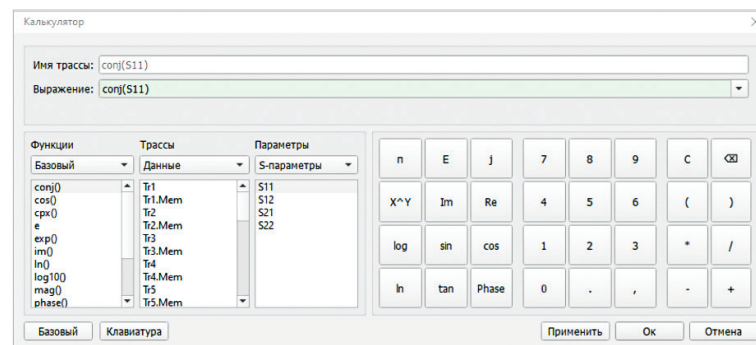
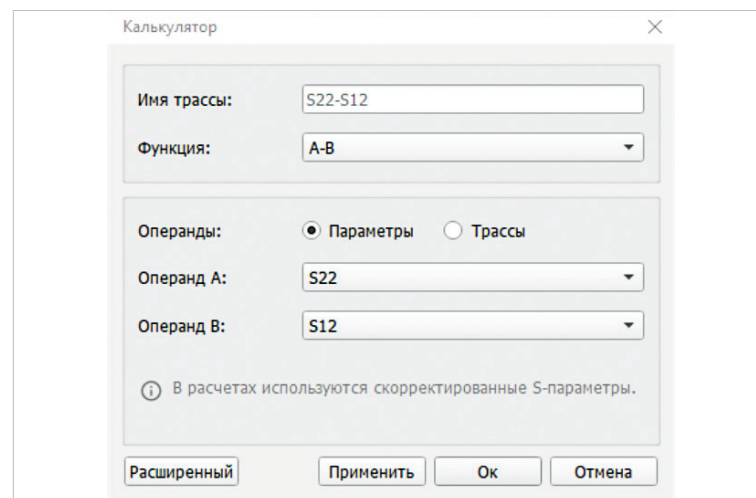
Калькулятор предназначен для выполнения математической обработки измерений в соответствии с выражениями пользователя и индикации результатов на графике калькулятора. Областью действия калькулятора является канал анализатора. Исходные данные относятся к одному каналу, и график калькулятора отображается в окне канала совместно с графиками измерений канала.

Исходные данные для калькулятора могут быть взяты со следующих этапов обработки в канале анализатора:

- *S-параметры;*
- *абсолютные измерения;*
- *исходные данные графика или памяти;*
- *данные графика или памяти, прошедшие математическую обработку до форматирования;*
- *индицируемые данные графика или памяти*

Калькулятор может работать в двух режимах – базовом или расширенном. В базовом режиме для вычисления результата пользователь выбирает функцию из ограниченного списка предустановленных функций с фиксированным количеством аргументов. Расширенный режим предоставляет пользователю возможность задать для расчета графика произвольные выражения с применением широкого списка математических функций и неограниченным количеством аргументов.

Калькулятор является частью программного обеспечения S2/S4 VNA.





## Преобразование во временную область

Эта функция математически имитирует традиционную рефлектометрию во временной области. Для этого на основе измеренных в частотной области данных с помощью Chirp-Z преобразования моделируется отклик исследуемого устройства на различные виды сигналов во временной области. Вид моделируемых стимулирующих сигналов: радиоимпульс, видеоимпульс, видеоперепад. Диапазон временной области задаётся пользователем произвольно от нуля до максимума, который определяется установленным шагом по частоте. Используются различные формы окон для достижения компромисса между разрешающей способностью и уровнем паразитных боковых лепестков.

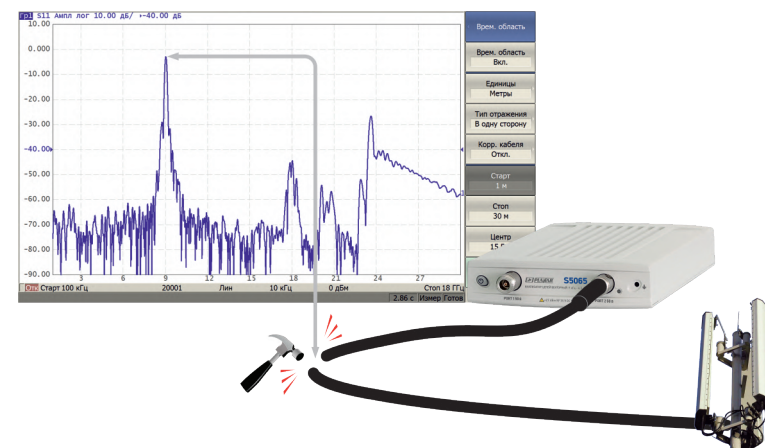
Функция пригодится для анализа дефектов кабельных сборок, параметров линий задержки и других СВЧ-устройств с временными характеристиками.

Для ВАЦ серий Кобальт и Кобальт-М функция преобразования во временную область доступна при наличии опции TD.



## Стробирование во временной области

Функция математически удаляет нежелательные отклики во временной области, что позволяет получить частотную характеристику устройства без влияния мешающих устройств. Функция использует преобразование во временную область, вырезает полосовым или режекторным фильтром заданную часть временной области и, используя обратное преобразование, возвращает результат селекции в частотную область. Выбор формы фильтра (широкая, норма, минимум) позволяет найти компромисс между разрешающей способностью и уровнем паразитных боковых лепестков. Для ВАЦ серий Кобальт и Кобальт-М функция стробирования во временной области доступна при наличии опции TD.





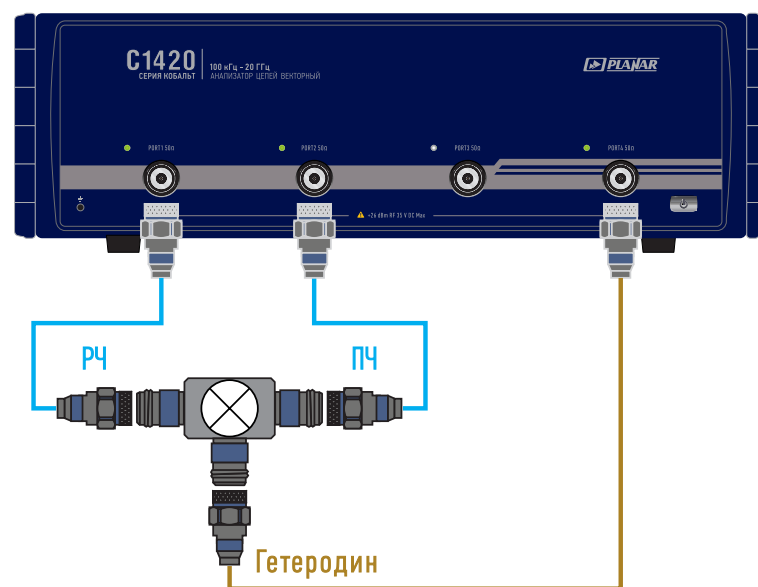
## Измерение с преобразованием частот (смеситель, гармоники, интермодуляции)

Для активных устройств иногда необходимо провести измерения, при которых частоты сигналов на входе и выходе исследуемого устройства отличаются. Например, измерения коэффициента преобразования смесителей, гармоник и интермодуляционных искажений усилителей.

Они проводятся в режиме смещения частоты, когда различаются частоты генераторов сигналов и приёмников или портов между собой. При этом доступны скалярные измерения смесителей, при которых используется калибровка с измерителем мощности и измеряются коэффициент преобразования или волновые величины, и векторные измерения смесителей, позволяющие измерить фазу КП и групповое время запаздывания конвертеров.

В четырёхпортовых приборах серий Кобальт и Кобальт-М сигнал второго встроенного генератора может использоваться в качестве гетеродина. В случае, если гетеродин используется внешний или недоступен для контроля, сделать измерения точными поможет функция автоматической подстройки частоты смещения.

Для ВАЦ серий Кобальт и Кобальт-М функция преобразования частоты доступна при наличии опции MXR.





## Измерение ГВЗ смесителей

## Буфер FIFO

Схема измерения ГВЗ преобразователей частот основана на использовании вспомогательных смесителя, фильтра и аттенюаторов для того, чтобы измерения выполнялись анализатором на одной частоте по входу и выходу исследуемого устройства. В процессе калибровки векторные характеристики вспомогательных элементов измеряются и математически вычитаются из результатов измерений.

Для ВАЦ серий Кобальт и Кобальт-М функция измерения ГВЗ смесителей доступна при наличии опции MXR.

Равномерность запуска измерений важна в автоматизированных стендах и системах. Яркий пример таких требований – системы измерения параметров антенн, где измерительный зонд движется по измерительной поверхности непрерывно, с целью снижения времени измерения.

Функция буфера FIFO позволяет «складывать» результаты измеренных развёрток во временную память прибора в режиме очереди. Следующее измерение может быть запущено сразу после завершения предыдущего, а результаты из буфера скачиваются в ПК параллельно измерениям.

Функция доступна в моделях серий Кобальт и Кобальт-М, Компакт-М, S50180, S50244 и S50444.



## Импульсные измерения (без опций на всех приборах)

Анализ СВЧ-компонентов, узлов и изделий в импульсном режиме – распространённая задача при измерении параметров устройств, критичных к нагреву, а также изделий, для которых импульсный режим работы является штатным.

Можно встретить несколько вариантов измерительных установок и измеряемых устройств, работающих с импульсными СВЧ-сигналами. Практически всегда речь идёт о радиоимпульсном сигнале на выходе исследуемого устройства. Но, в зависимости от задачи, СВЧ-сигнал на входе измеряемого устройства может быть, как импульсным, так и непрерывным. Может также требоваться импульсное питание устройства. Наконец, может потребоваться определённая форма фронтов СВЧ-сигнала на входе.

Все анализаторы серий Кобальт, Кобальт-М, Компакт (кроме TR1300/1) и Компакт-М имеют вход синхронизации и полосы анализа до 300 кГц или до 2 МГц, что даёт возможность анализировать параметры цепей с радиоимпульсным сигналом на выходе с длительностью импульса от 1 мкс в режиме широкополосного детектирования. Работу прибора с импульсами с меньшей длительностью можно настроить в режиме узкополосного детектирования без внешней синхронизации.

Для измерений, требующих подачи радиоимпульсного сигнала на вход исследуемого устройства, мы готовы поставить внешние импульсные модуляторы, не ограничиваясь перечисленными в этом каталоге.





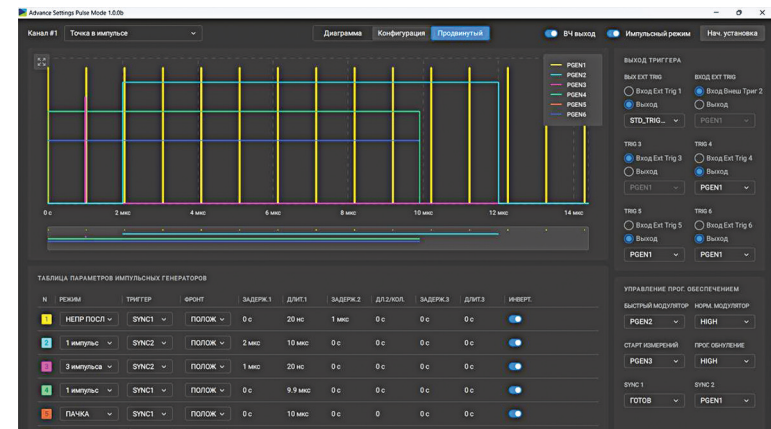
## Расширение возможностей импульсных измерений (опция PLS)

Анализаторы S50180, S50244 и S50444, серий Компакт-М, Кобальт-М снабжены встроенными модуляторами СВЧ-сигнала, т.е. могут формировать импульсный стимулирующий СВЧ-сигнал с минимальной длительностью 200 нс для серии Компакт-М, S50180 и 20 нс для S50244/S50444, 100 нс для серии Кобальт-М без использования внешних модуляторов.

Встроенные генераторы видеоимпульсов с возможностью вывода сигналов на разъёмы задней панели позволят синхронизировать приборы с измерительной установкой. Опция также предоставляет возможность измерения профиля импульсов с минимальным временным разрешением 2 мкс для S50180 и 100 нс для S50244/S50444, Компакт-М и Кобальт-М. Технические подробности вы можете найти на сайте [planarchel.ru](http://planarchel.ru) на страницах анализаторов S50180, S50244 и S50444, серий Компакт-М и Кобальт-М.

### НОВИНКА

Для упрощения выполнения измерений в импульсном режиме, интуитивности и наглядности настроек импульсных генераторов было разработано дополнительное ПО «Импульсный Помощник» (ИмпП)», работающее с анализаторами S50180, S50244, S50444 и серий Компакт-М при наличии опции PLS.







## Измерение коэффициента шума (опция NF)

Опция NF - предназначена для измерений коэффициента шума (КШ) усилительных и приёмных устройств с помощью векторных анализаторов цепей серий Кобальт и Кобальт-М в диапазонах до 20 ГГц.

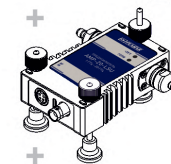
Опция NF состоит из совокупности аппаратных и программных компонентов:

- малошумящие усилители серии AMP, увеличивающие чувствительность измерительной системы или стенда. Усилители обеспечивают работу в диапазонах частот от 100 МГц до 9 ГГц (модель AMP-09-LSU), от 1 ГГц до 20 ГГц (модель AMP-20-LSU) и имеют встроенный модулятор 28 В для управления генератором шума и оснащены соединителем для подключения внешнего датчика температуры;
- измерительный приёмник, в качестве которого применяются анализаторы цепей серий Кобальт и Кобальт-М;
- генератор шума (ГШ). В качестве требуемого источника шума рекомендуется применять полупроводниковые ГШ с ИОШТ (ENR) 15 дБ;
- ПО NF - обеспечивает управление анализатором и усилителем, выполняет сбор данных, вычисление и отображение результатов измерений. Для анализа результатов в программе NF реализованы маркеры и ограничительные линии.

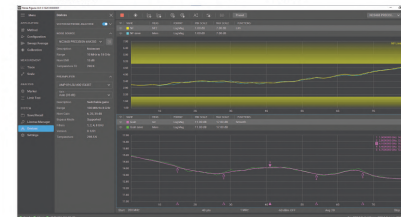
Векторный анализатор цепей



Аппаратная часть



Программная часть



При активации опции анализатор способен выполнять измерение мощности шума на выходе исследуемого устройства при включенном и выключенном ГШ, а также вычислять его коэффициенты шума и усиления методом Y-фактора.



# CABAN

ГРСИ РФ  
№ 71037-18

РУС РЭП



## Векторные рефлектометры CABAN R60

Векторные рефлектометры серии CABAN (CABle and antenna ANalyzer) – однопортовые векторные анализаторы цепей, предназначенные для измерения модуля и фазы коэффициента отражения и потерь в кабеле.

CABAN R60 - векторный рефлектометр, предназначенный для измерений в диапазоне рабочих частот от 1 МГц до 6 ГГц. Легкий и компактный рефлектометр можно эксплуатировать как в полевых условиях, так и в условиях промышленного производства и лабораторий, в составе автоматизированных измерительных стендов. Рефлектометр возможно непосредственно подключать к измеряемому устройству без использования измерительного СВЧ-кабеля. Это повышает точность измерений, удешевляет эксплуатацию приборов и позволяет экономить время на процедуре калибровки, которую можно выполнять реже и в удобных условиях. Приборы работают под управлением внешнего компьютера. Питание и связь с компьютером осуществляются через интерфейс USB 2.0.

Программное обеспечение RVNA имеет адаптированный интерфейс для работы с сенсорным экраном и позволяет использовать векторные рефлектометры с планшетами, промышленными и персональными компьютерами под управлением ОС Windows и Linux. Программное обеспечение RNVNA позволяет использовать в работе одновременно до шестнадцати рефлектометров, подключенных к одному USB контроллеру, что позволяет выполнять измерения модуля и фазы коэффициентов отражения и скалярный коэффициент передачи между любой парой рефлектометров. Увеличение числа измерительных портов позволяет решать широкий спектр задач, связанных с измерением многопортовых устройств, таких как диплексоры, делители, сумматоры, антенные решетки.

Диапазон частот: от 1 МГц до 6 ГГц

Импеданс: 50 Ом

Число портов: 1, тип N, вилка

Измеряемые параметры:

При использовании одного рефлектометра: S11, потери в кабеле

При использовании двух рефлектометров: S11, |S21|, |S12|, S22

При использовании до 16 рефлектометров: S<sub>ii</sub>, |S<sub>ji</sub>|, |S<sub>ij</sub>|, S<sub>jj</sub>, где i, j = от 1 до 16

Динамический диапазон измерений: 119 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности: от -40 до 0 дБм, тип.

Время измерения на одной частоте: 100 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:

ПО RVNA: от 2 до 100 001

ПО RNVNA: от 2 до 16 001

Число каналов:

ПО RVNA: до 4 логических независимых измерительных каналов

ПО RNVNA: до 16 логических независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 20 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 2,5 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:

от 100 Гц до 100 кГц с шагом 1 / 3

Измерения во временной области (DTF)

Временная селекция

Разъем интерфейса подключения: mini USB B

Энергопотребление: 3,5 Вт

Диапазон рабочих температур: от -10 °C до +50 °C

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг: 161 x 65 x 28 / 0,35

Программное обеспечение: 1 рефлектометр: RVNA  
до 16 рефлектометров: RNVNA

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5

# CABAN

ГРСИ РФ  
№ 89949-23

РУС РЭП



## Векторные рефлектометры CABAN R150

Векторные рефлектометры серии CABAN (CABle and antenna ANalyzer) – однопортовые векторные анализаторы цепей, предназначенные для измерения модуля и фазы коэффициента отражения и потерь в кабеле.

CABAN R150 - векторный рефлектометр, предназначенный для измерений в диапазоне рабочих частот от 85 МГц до 15 ГГц. Легкий и компактный рефлектометр можно эксплуатировать как в полевых условиях, так и в условиях промышленного производства и лабораторий, в составе автоматизированных измерительных стендов. CABAN R150 возможно непосредственно подключать к измеряемому устройству без использования измерительного СВЧ-кабеля. Это повышает точность измерений, удешевляет эксплуатацию прибора и позволяет экономить время на процедуре калибровки, которую можно выполнять реже и в удобных условиях. Прибор работает под управлением внешнего компьютера. Питание и связь с компьютером осуществляются через интерфейс USB 2.0.

Программное обеспечение RVNA имеет адаптированный интерфейс для работы с сенсорным экраном и позволяет использовать векторные рефлектометры с планшетами, промышленными и персональными компьютерами под управлением ОС Windows и Linux. Программное обеспечение RNVNA позволяет использовать в работе одновременно до шестнадцати рефлектометров, подключенных к одному USB контроллеру, что позволяет выполнять измерения модуля и фазы коэффициентов отражения и скалярный коэффициент передачи между любой парой рефлектометров. Увеличение числа измерительных портов позволяет решать широкий спектр задач, связанных с измерением многопортовых устройств, таких как диплексоры, делители, сумматоры, антенные решетки.

Диапазон частот: от 85 МГц до 15 ГГц

Импеданс: 50 Ом

Число портов: 1,

CABAN R150-01: тип N, розетка

CABAN R150-02: тип N, вилка

CABAN R150-11: тип 3,5 мм, розетка

CABAN R150-12: тип 3,5 мм, вилка

Измеряемые параметры:

При использовании одного рефлектометра:

S11, потери в кабеле

При использовании двух рефлектометров:

S11, |S21|, |S12|, S22

При использовании до 16 рефлектометров:

Sii, |Sjil|, |Sij|, Sjj, где i, j = от 1 до 16

Динамический диапазон измерений:

125 дБ (85 МГц-4,8 ГГц) / 105 дБ (4,8 ГГц-15 ГГц), тип.

Уровень выходного сигнала: -25; 0 дБ/мВт

Время измерения на одной частоте: 170 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:

ПО RVNA: от 2 до 100 001

ПО RNVNA: от 2 до 16 001

Число каналов:

ПО RVNA: до 4 логических независимых измерительных каналов

ПО RNVNA: до 16 логических независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 25 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 2,5 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:

от 10 Гц до 300 кГц с шагом 1 / 3

Измерения во временной области (DTF)

Временная селекция

Разъем интерфейса подключения: mini USB B

Энергопотребление: 3,5 Вт, питание от USB

Диапазон рабочих температур: от -10 °С до +50 °С

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг: 158 x 66 x 28 / 0,4

Программное обеспечение: 1 рефлектометр: RVNA

до 16 рефлектометров: RNVNA

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение

гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5

# CABAN

ГРСИ РФ  
№ 71037-18

РУС РЭП



Векторные рефлектометры  
**CABAN R180**

Векторные рефлектометры серии CABAN (CABle and antenna ANalyzer) – однопортовые векторные анализаторы цепей, предназначенные для измерения модуля и фазы коэффициента отражения и потерь в кабеле.

CABAN R180 - векторный рефлектометр для измерений в диапазоне рабочих частот от 1 МГц до 18 ГГц. Легкий и компактный рефлектометр можно эксплуатировать как в полевых условиях, так и в условиях промышленного производства и лабораторий, в составе автоматизированных измерительных стендов. CABAN R180 возможно непосредственно подключать к измеряемому устройству без использования измерительного СВЧ-кабеля. Это повышает точность измерений, удешевляет эксплуатацию прибора и позволяет экономить время на процедуре калибровки, которую можно выполнять реже и в удобных условиях. Рефлектометр работает под управлением внешнего компьютера. Связь с компьютером осуществляются через интерфейс USB Type-C. Питание прибора осуществляется от внешнего источника питания, возможно питание от USB.

Программное обеспечение RVNA имеет адаптированный интерфейс для работы с сенсорным экраном и позволяет использовать векторные рефлектометры с планшетами, промышленными и персональными компьютерами под управлением ОС Windows и Linux. Программное обеспечение RNVNA позволяет использовать в работе одновременно до шестнадцати рефлектометров, подключенных к одному USB контроллеру, что позволяет выполнять измерения модуля и фазы коэффициентов отражения и скалярный коэффициент передачи между любой парой рефлектометров. Увеличение числа измерительных портов позволяет решать широкий спектр задач, связанных с измерением многопортовых устройств, таких как диплексоры, делители, сумматоры, антенные решетки.

Диапазон частот: от 1 МГц до 18 ГГц  
Импеданс: 50 Ом

Число портов: 1,

CABAN R180-01: тип N, розетка

CABAN R180-02: тип N, вилка

CABAN R180-11: тип 3,5 мм, розетка

CABAN R180-12: тип 3,5 мм, вилка

Измеряемые параметры:

При использовании одного рефлектометра:

S11, потери в кабеле

При использовании двух рефлектометров:

S11, |S21|, |S12|, S22

При использовании до 16 рефлектометров:

Sii, |Sji|, |Sij|, Sjj, где i, j = от 1 до 16

Динамический диапазон измерений:

120 дБ (1 МГц-18 ГГц) / 104 дБ (6 ГГц-18 ГГц), тип.

Диапазон регулирования выходной мощности:

от -15 до 0 дБм, тип.

Время измерения на одной частоте: 100 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:

ПО RVNA: от 2 до 100 001; ПО RNVNA: от 2 до 16 001

Число каналов:

ПО RVNA: до 4 логических независимых

измерительных каналов

ПО RNVNA: до 16 логических независимых

измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 50 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 2,5 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:

от 100 Гц до 100 кГц с шагом 1 / 3

Измерения во временной области (DTF)

Временная селекция

Разъем интерфейса подключения: USB Type-C

Энергопотребление: 8 Вт, возможно питание от USB

Диапазон рабочих температур: от -10 °C до +50 °C

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг:

CABAN R180-01: 128 x 142 x 36 / 0,6

CABAN R180-02: 126 x 142 x 36 / 0,6

CABAN R180-11: 121 x 142 x 36 / 0,6

CABAN R180-12: 121 x 142 x 36 / 0,6

Программное обеспечение: 1 рефлектометр: RVNA

до 16 рефлектометров: RNVNA

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение

гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5

# КОМПАКТ-М

ГРСИ РФ  
№ 95733-25



НОВИНКА

Векторные анализаторы цепей

K201, K203, K204, K206, K209

Новые векторные анализаторы цепей Компакт-М К201, К203, К204, К206, К209 обеспечивают измерения комплексных коэффициентов передачи и отражения (элементов матрицы рассеяния) многополюсников. Компакт-М предназначены для проверки, настройки и разработки устройств в условиях промышленного производства и лабораторий, в том числе в составе автоматизированных измерительных стендов. Анализаторы Компакт-М отличаются друг от друга диапазоном частот и динамическим диапазоном измерений.

Анализаторы Компакт-М – двухпортовые двунаправленные приборы имеют возможность проведения измерений в импульсном режиме (программная опция PLS). Каждый прибор включает встроенный импульсный модулятор, обеспечивающий формирование импульсных сигналов с минимальной длительностью 200 нс, синхронизатор и набор логических генераторов, обеспечивающих различные режимы измерения импульсов: «Точка в импульсе», «Профиль импульса» и «Асинхронный импульсный режим». Минимальное временное разрешение в режиме «Профиль импульса» составляет 2 мкс.

Анализаторы работают под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением, которое проводит обработку информации и выполняет функцию пользовательского интерфейса. Для связи с персональным компьютером используется интерфейс USB C. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Диапазон рабочих частот  
К201: от 9 кГц до 1,5 ГГц  
К203: от 9 кГц до 3 ГГц  
К204: от 9 кГц до 4,5 ГГц  
К206: от 9 кГц до 6,5 ГГц  
К209: от 9 кГц до 9 ГГц

Импеданс: 50 Ом

Число портов: 2, тип N, розетка

Измеряемые параметры:  
S11, S21, S12, S22

Динамический диапазон измерений:

К201: 137 дБ, тип.

К203: 137 дБ, тип.

К204: 135 дБ, тип.

К206: 135 дБ, тип.

К209: 135 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности:  
от -55 до +5 дБм

Время измерения на одной частоте: 24 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:  
от 2 до 500 001

Число каналов: до 16 логических независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 1 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 5 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:  
от 1 Гц до 300 кГц с шагом 1 / 1,5 / 2 / 3 / 5 / 7

Разъем интерфейса подключения: USB C

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг: 267 x 160 x 44 / 2

Программное обеспечение: S2VNA

Дополнительные программные опции  
(приобретается отдельно):

PLS – измерение в импульсном режиме

AFR - автоматическое исключение оснастки

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5

# КОМПАКТ



ГРСИ РФ<sup>1</sup>



Векторные анализаторы цепей  
**TR1300/1**

TR1300/1 - это векторный анализатор цепей начального уровня, который обеспечивает измерения в одном направлении в частотном диапазоне до 1,3 ГГц. Область применения - проверка, настройка и разработка различных радиотехнических устройств в условиях промышленного производства и лабораторий, в том числе в составе автоматизированных измерительных стендов. TR1300/1 наилучшим образом подходит для задач, где не требуются измерения полной матрицы S-параметров, а достаточно характеристик передачи/отражения в одном направлении (T/R), позволяя экономить средства на измерительном оборудовании. Для измерений нелинейных свойств четырёхполюсников и расширения диапазона измерений в приборе используется регулировка выходной мощности глубиной не менее 58 дБ.

Анализатор работает под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением, которое проводит обработку информации и выполняет функцию пользовательского интерфейса. Для связи с персональным компьютером используется интерфейс USB 2.0. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Диапазон частот: от 0,3 МГц до 1,3 ГГц

Импеданс: 50 Ом

(75 Ом с использованием адаптера-перехода)

Число портов: 2

Измеряемые параметры: S11, S21

Динамический диапазон измерений: 130 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности:

от -55 до +3 дБм

Время измерения на одной частоте: 150 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:

от 2 до 10 001

Число каналов: до 4 логических независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 1 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 5 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:

от 10 Гц до 30 кГц с шагом 1 / 3

Разъем интерфейса подключения: USB B

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг:

285 x 142 x 40 / 1,5

Программное обеспечение: TRVNA

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение

гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5

<sup>1</sup> В процессе испытаний в целях утверждения типа СИ

# КОМПАКТ

РУС РЭП



Векторные анализаторы цепей  
S7530, TR7530, TR5048

Анализаторы S7530, TR7530, TR5048 обеспечивают измерение комплексных коэффициентов передачи и отражения (элементов матрицы рассеяния) многополюсников. S7530, TR7530, TR5048 предназначены для проверки, настройки и разработки устройств в условиях промышленного производства и лабораторий, в том числе в составе автоматизированных измерительных стендов. Анализаторы S7530 – двухпортовые двунаправленные приборы, TR7530 и TR5048 – двухпортовые однонаправленные. Анализаторы S7530, TR7530 поставляются с соединителями портов тип N (75 Ом), а TR5048 - с соединителями портов N (50 Ом) <sup>1</sup>.

Анализаторы работают под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением, которое проводит обработку информации и выполняет функцию пользовательского интерфейса. Для связи с персональным компьютером используется интерфейс USB 2.0. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Диапазон рабочих частот / Импеданс:  
TR5048: от 20 кГц до 4,8 ГГц / 50 Ом  
S7530 / TR7530: от 20 кГц до 3 ГГц / 75 Ом

Число портов: 2, тип N, розетка

Измеряемые параметры:  
S7530: S11, S21, S12, S22  
TR5048, TR7530: S11, S21

Динамический диапазон измерений: 123 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности:  
от -50 до +5 дБм

Время измерения на одной частоте: 250 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:  
от 2 до 200 001

Число каналов: до 16 логических независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 10 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 5 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:  
от 1 Гц до 30 кГц с шагом 1 / 1,5 / 2 / 3 / 5 / 7

Разъем интерфейса подключения: USB B

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг:  
267 x 160 x 44 / 1,3

Программное обеспечение:

TR5048, TR7530: TRVNA

S7530: S2VNA

Дополнительные программные опции  
(приобретается отдельно):

AFR - автоматическое исключение оснастки

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5

<sup>1</sup> Измерительные тракты - тип III, тип VIII, тип N, тип N (75 Ом)  
по ГОСТ РВ 51914-2002



# КОМПАКТ



ГРСИ РФ  
№ 87310-22

РУС РЭП



Векторные анализаторы цепей  
S5045, S5065, S5085

Анализаторы S5045, S5065, S5085 обеспечивают измерения комплексных коэффициентов передачи и отражения (элементов матрицы рассеяния) многополюсников. S5045, S5065 и S5085 являются продолжением компактной серии приборов и предназначены для проверки, настройки и разработки устройств в условиях промышленного производства и лабораторий, в том числе в составе автоматизированных измерительных стендов. Анализаторы S5045, S5065 и S5085 – двухпортовые двунаправленные приборы. Многообразие приборов компактной серии позволяет выбрать модель с частотным диапазоном и импедансом порта, которая наилучшим образом подходит для решения конкретных задач.

Анализаторы работают под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением, которое проводит обработку информации и выполняет функцию пользовательского интерфейса. Для связи с персональным компьютером используется интерфейс USB 2.0. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Диапазон рабочих частот:  
S5045: от 9 кГц до 4,5 ГГц  
S5065: от 9 кГц до 6,5 ГГц  
S5085: от 9 кГц до 8,5 ГГц

Импеданс: 50 Ом

Число портов: 2, тип N, розетка

Измеряемые параметры: S11, S21, S12, S22

Динамический диапазон измерений: 130 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности:  
от -55 до +5 дБм

Время измерения на одной частоте: 70 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:  
от 2 до 200 001

Число каналов: до 16 логических независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 1 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 5 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:  
от 1 Гц до 100 кГц с шагом 1 / 1,5 / 2 / 3 / 5 / 7

Разъем интерфейса подключения: USB B

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг:  
297 x 160 x 44 / 1,7

Программное обеспечение: S2VNA

Дополнительные программные опции  
(приобретается отдельно):

AFR - автоматическое исключение оснстки

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5

# КОМПАКТ



ГРСИ РФ  
№ 82102-21

РУС РЭП



Векторные анализаторы цепей  
**S50180**

Анализатор S50180 обеспечивает измерения комплексных коэффициентов передачи и отражения (элементов матрицы рассеяния) многополюсников. Анализаторы S50180 являются продолжением компактной серии приборов и предназначены для проверки, настройки и разработки устройств в условиях промышленного производства и лабораторий, в том числе в составе автоматизированных измерительных стендов.

Векторный анализатор цепей S50180 имеет возможность проведения измерений в импульсном режиме (программная опция PLS). Прибор включает встроенный импульсный модулятор, обеспечивающий формирование импульсных сигналов с минимальной длительностью 200 нс, синхронизатор и набор логических генераторов, обеспечивающих различные режимы измерения импульсов: «Точка в импульсе», «Профиль импульса» и «Асинхронный импульсный режим». Минимальное временное разрешение в режиме «Профиль импульса» составляет 2 мкс.

Анализатор работает под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением, которое проводит обработку информации и выполняет функцию пользовательского интерфейса. Для связи с персональным компьютером используется интерфейс USB 2.0. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Диапазон рабочих частот: от 0,1 МГц до 18 ГГц

Число портов: 2, тип N, розетка

Импеданс: 50 Ом

Измеряемые параметры: S11, S21, S12, S22

Динамический диапазон измерений:

135 дБ (до 8 ГГц) / 128 дБ (от 8 ГГц)

Диапазон регулирования выходной мощности:

от -45 до +10 дБм

Время измерения на одной частоте: 24 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:

от 2 до 200 001

Число каналов: до 16 логических независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 1 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 5 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:

от 1 Гц до 300 кГц с шагом 1 / 1,5 / 2 / 3 / 5 / 7

Разъем интерфейса подключения: USB B

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг:

370 x 210 x 75 / 3,9

Программное обеспечение: S2VNA

Дополнительные программные опции (приобретается отдельно):

PLS – измерение в импульсном режиме

AFR - автоматическое исключение оснстки

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5

# КОМПАКТ



ГРСИ РФ  
№ 88573-23

РУС РЭП



Векторные анализаторы цепей  
S50244, S50444

Анализаторы S50244 и S50444 предназначены для проверки, настройки и разработки устройств в условиях промышленного производства и лабораторий, в том числе в составе автоматизированных измерительных стендов. S50244 и S50444 – это двухпортовые и четырехпортовые векторные анализаторы цепей, работающие в диапазоне частот от 10 МГц до 44 ГГц. Это самые высокочастотные векторные анализаторы цепей серии Компакт. Они отличаются превосходным динамическим диапазоном и высокой скоростью измерения в небольшом корпусе с максимальным набором функций программного обеспечения, позволяющим решать большинство измерительных задач реального производства.

Векторные анализаторы цепей S50244 и S50444 имеют возможность проведения измерений в импульсном режиме (программная опция PLS). Приборы включают встроенные импульсные модуляторы, обеспечивающие формирование импульсных сигналов с минимальной длительностью 20 нс, синхронизатор и набор логических генераторов, обеспечивающих различные режимы измерения импульсов: «Точка в импульсе», «Профиль импульса» и «Асинхронный импульсный режим». Минимальное временное разрешение в режиме «Профиль импульса» составляет 100 нс.

Анализаторы работают под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением, которое проводит обработку информации и выполняет функцию пользовательского интерфейса. Для связи с персональным компьютером используется интерфейс USB 2.0. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Для удобной и качественной калибровки анализатора цепей рекомендуется использовать автоматические калибровочные модули, в том числе ACM2544 для измерительных трактов с сечением 2,92 мм и 2,4 мм.

Диапазон рабочих частот / Импеданс:  
от 10 МГц до 44 ГГц / 50 Ом

Число портов: 2/4, тип NMD 2,4 мм, вилка

Измеряемые параметры:  
S50244: S11, S21, S12, S22  
S50444: S11, S21 ... S44

Динамический диапазон измерений: 135 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности:  
от -50 до 0 дБм

Время измерения на одной частоте: 22 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:  
от 2 до 500 001

Число каналов: до 16 логических  
независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 1 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 2 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:

Стандартное исполнение:

от 1 Гц до 2 МГц с шагом 1 / 1,5 / 2 / 3 / 5 / 7

Опция PLS:

дополнительные фильтры 3 / 5 / 7,5 / 10 МГц

Разъем интерфейса подключения: USB B

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг, не более:

S50244: 425 x 235 x 96 / 6

S50444: 440 x 395 x 96 / 9,8

Программное обеспечение:

S50244: S2VNA

S50444: S4VNA

Дополнительные программные опции  
(приобретается отдельно):

PLS – измерение в импульсном режиме

AFR - автоматическое исключение оснастки

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение  
гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5



## Векторные анализаторы цепей SN9000

Векторные анализаторы цепей SN9000 являются органичным развитием анализаторов цепей ПЛАНАР в области многопортовых измерений. Программно-аппаратная реализация анализаторов SN9000 позволяет отказаться от использования матриц переключателей, обеспечить оптимизацию процедуры калибровки, повысить точность и сократить время измерений.

SN9000 – это универсальное многопортовое решение доступное в 6/8/10/12/14/16-портовом исполнении, предназначенное для измерения параметров широкого спектра устройств:

- многопортовые антенны;
- коммутаторы;
- кабельные сборки;
- диплексеры;
- многоканальные делители и сумматоры мощности;
- внутрисхемные соединители.

При необходимости пользователям доступна возможность увеличения числа измерительных портов до 16 путем обращения в сервисный центр компании ПЛАНАР.

Универсальная конструкция корпуса позволяет использовать прибор на рабочем месте, либо обеспечить легкую установку прибора в 19-дюймовую стойку для использования в составе автоматизированных измерительных стенов.

Прочные и долговечные соединители измерительных портов в сочетании с эргономичным расположением позволяют упростить процедуру подключения анализатора к измеряемому устройству.

Векторные анализаторы цепей SN9000 работают под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением нового поколения, совместимого с ОС Windows и Linux и предоставляющего современный пользовательский интерфейс и широкий спектр измерительных возможностей, необходимый для выполнения измерений. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Диапазон рабочих частот: от 0,3 МГц до 9 ГГц

Импеданс: 50 Ом

Число портов: 6/8/10/12/14/16 тип N, розетка

Измеряемые параметры:

SN9000-6: S11, S21 ... S66

SN9000-8: S11, S21 ... S88

SN9000-10: S11, S21 ... S1010

SN9000-12: S11, S21 ... S1212

SN9000-14: S11, S21 ... S1414

SN9000-16: S11, S21 ... S1616

Динамический диапазон измерений: 140 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности:  
от -45 до +10 дБм

Время измерения на одной частоте: 24 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:  
от 2 до 200 001

Число каналов: до 32 логических  
независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 1 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 2 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:  
от 1 Гц до 2 МГц с шагом 1/1,5/2/3/5/7

Разъем интерфейса подключения: USB B

Размеры (Д × Ш × В) в мм / вес в кг:

SN9000-6: 436 × 425 × 96 / 12,8

SN9000-8: 436 × 425 × 96 / 12,9

SN9000-10: 436 × 425 × 96 / 13,8

SN9000-12: 436 × 425 × 96 / 13,9

SN9000-14: 436 × 425 × 96 / 14,9

SN9000-16: 436 × 425 × 96 / 15,0

Программное обеспечение: SNVNA

Дополнительные программные опции  
(приобретается отдельно):

TD - анализ во временной области

MXR - измерение параметров преобразователей

AFR - автоматическое исключение оснастки

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5

# КОБАЛЬТ



ГРСИ РФ  
№ 65960-16

РУС РЭП



Векторные анализаторы цепей

C1209, C2209, C4209, C1409, C2409, C4409

Векторные анализаторы серии Кобальт обеспечивают лучшие системные характеристики, наивысшую скорость измерений и расширенные возможности для проведения измерений. Анализаторы позволяют проводить прецизионные измерения параметров радиотехнических цепей и устройств в широком диапазоне частот. Анализаторы отличаются друг от друга количеством измерительных портов, встроенных генераторов, наличием соединителей для прямого доступа ко входам измерительных и опорных приёмников, а также наличием соединителей для подключения модулей расширения частотного диапазона.

C1209 – двухпортовый векторный анализатор цепей с диапазоном рабочих частот от 0,1 МГц до 9 ГГц.

C1409 – четырехпортовый векторный анализатор цепей.

C2209, C2409 – двухпортовый и четырехпортовый векторные анализаторы цепей с прямым доступом к генератору/приёмникам.

C4209, C4409 – двухпортовый и четырехпортовый анализаторы цепей векторные с возможностью подключения модулей расширения частотного диапазона TFE1854, которые позволяют перекрывать частотный диапазон измерений от 18 ГГц до 54 ГГц.

Область применения – проверка, настройка, исследование и разработка различных радиотехнических устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации, измерительной технике, в условиях промышленного производства и лабораторий, в том числе в составе автоматизированных измерительных стендов.

Анализаторы работают под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением, которое проводит обработку информации и выполняет функцию пользовательского интерфейса. Для связи с персональным компьютером используется интерфейс USB 2.0. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Диапазон частот: от 0,1 МГц до 9 ГГц

Импеданс: 50 Ом

Число портов:

Cx209: 2 порта, тип N, розетка

Cx409: 4 порта, тип N, розетка

Измеряемые параметры:

Cx209: S11, S21, S12, S22

Cx409: S11, S21, ... S44

Динамический диапазон измерений: 152 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности: от -60 до +15 дБм

Время измерения на одной частоте: 10 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование: от 2 до 500 001

Число каналов:

до 16 логических независимы измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 1 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 2 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра:

от 1 Гц до 2 МГц с шагом 1 / 1,5 / 2 / 3 / 5 / 7

Разъем интерфейса подключения: USB B

Размеры (Д × Ш × В) в мм / вес в кг:

C1209: 234 × 422 × 95 / 5,5

Cx409: 398 × 439 × 95 / 10

Cx209: 353 × 439 × 95 / 7

Программное обеспечение:

Cx209: S2VNA

Cx409: S4VNA

Дополнительные программные опции (приобретается отдельно):

TD - анализ во временной области

MXR - измерение параметров преобразователей

AFR - автоматическое исключение оснастки

NF - измерение коэффициента шума

Гарантийный срок – 3 года. Доступно расширение гарантии до 5 лет при приобретении опции EXW5

# КОБАЛЬТ



ГРСИ РФ  
№ 65960-16

РУС РЭП



Векторные анализаторы цепей

C1220, C2220, C4220, C1420, C2420, C4420

Векторные анализаторы серии Кобальт обеспечивают лучшие системные характеристики, наивысшую скорость измерений и расширенные возможности для проведения измерений. Анализаторы позволяют проводить прецизионные измерения параметров радиотехнических цепей и устройств в широком диапазоне частот. Анализаторы отличаются друг от друга количеством измерительных портов, встроенных генераторов, наличием соединителей для прямого доступа ко входам измерительных и опорных приёмников, а также наличием соединителей для подключения модулей расширения частотного диапазона.

C1220 – двухпортовый векторный анализатор цепей с диапазоном рабочих частот от 0,1 МГц до 20,0 ГГц.

C1420 – четырехпортовый векторный анализатор цепей.

C2220, C2420 – двухпортовый и четырехпортовый анализаторы цепей векторные с прямым доступом к генератору/приёмникам.

C4220, C4420 – двухпортовый и четырехпортовый анализаторы цепей векторные с возможностью подключения модулей расширения частотного диапазона, которые позволяют расширить частотный диапазон измерений от 20 ГГц до 178 ГГц.

Область применения – проверка, настройка, исследование и разработка различных радиотехнических устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации, измерительной технике, в условиях промышленного производства и лабораторий, в том числе в составе автоматизированных измерительных стендов.

Анализаторы работают под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением, которое проводит обработку информации и выполняет функцию пользовательского интерфейса. Для связи с персональным компьютером используется интерфейс USB 2.0. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Диапазон частот: от 0,1 МГц до 20 ГГц

Импеданс: 50 Ом

Число портов:

Cx220: 2 порта, NMD 3,5 мм, вилка

Cx420: 4 порта, NMD 3,5 мм, вилка

Измеряемые параметры:

Cx220: S11, S21, S12, S22

Cx420: S11, S21, ... S44

Динамический диапазон измерений: 145 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности:

от -60 до +10 дБм

Время измерения на одной частоте: 12 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:

от 2 до 500 001

Число каналов: до 16 логических независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 1 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 2 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра: от 1 Гц до 2 МГц с шагом 1 / 1,5 / 2 / 3 / 5 / 7

Разъем интерфейса подключения: USB B

Размеры (Д × Ш × В) в мм / вес в кг:

Cx220: 430x440x140 / 14

Cx420: 600x440x140 / 22

Программное обеспечение:

Cx220: S2VNA

Cx420: S4VNA

Дополнительные программные опции (приобретается отдельно):

TD - анализ во временной области

MXR - измерение параметров преобразователей

AFR - автоматическое исключение оснастки

NF - измерение коэффициента шума

Гарантийный срок - 3 года. Доступно расширение гарантии до 5 лет при приобретении опции EXW5

# КОБАЛЬТ-М



ГОТОВИТСЯ К ПРОИЗВОДСТВУ

Векторные анализаторы цепей  
CM222, CM422

Анализаторы Кобальт-М являются новой ступенью эволюции векторных анализаторов цепей ПЛАНАР. Унаследовав лучшие технические характеристики серии Кобальт, анализаторы Кобальт-М расширяют границы измерительных возможностей и отвечают современным требованиям к функциональности, скорости и точности измерений. Кобальт-М обеспечивает превосходное сочетание аппаратной платформы и измерительного функционала для выполнения прецизионных измерений параметров активных и пассивных устройств на этапе разработки и производства.

Анализаторы Кобальт-М отличаются друг от друга диапазоном частот, количеством измерительных портов, встроенных генераторов:

CM222 - двухпортовый прибор с одним встроенным генератором сигналов

CM422 - четырехпортовый прибор с двумя встроенными генераторами сигналов

Анализаторы имеют соединители на передней панели для прямого доступа к генераторам и измерительным приемникам. Конфигурируемый тракт анализаторов позволяет собрать измерительную установку, расширяющую динамический диапазон измерений и диапазон допустимой мощности за счет использования дополнительных устройств: усилителей, аттенюаторов, направленных ответвителей.

Конфигурацию анализаторов можно дополнить встроенными электромеханическими аттенюаторами источников сигналов и измерительных приемников. Использование электромеханических аттенюаторов в тракте источника сигнала обеспечивает расширение нижней границы диапазона установки уровня выходной мощности от -95 дБ (тип). Электромеханические аттенюаторы в тракте измерительных приемников обеспечивают линейный режим работы приемников при измерении активных устройств с высокой выходной мощностью.

Анализаторы Кобальт-М снабжены встроенными импульсными модуляторами, позволяющими формировать импульсный стимулирующий СВЧ-сигнал с минимальной длительностью 100 нс без использования внешних модуляторов. Встроенные генераторы видеоимпульсов позволяют вывести сигнал на соединители на задней панели и обеспечивают синхронизацию измеряемых устройств с измерительной установкой. Опция PLS обеспечивает выполнение измерений профиля импульса с минимальным временным разрешением 100 нс.

Диапазон частот: от 100 кГц до 22,5 ГГц

Импеданс: 50 Ом

Число портов:

CM222: 2 порта, NMD 3,5 мм, вилка

CM422: 4 порта, NMD 3,5 мм, вилка

Измеряемые параметры:

CM222: S11, S21, S12, S22

CM422: S11, S21, ... S44

Динамический диапазон измерений: 140 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности:

от -60 до +15 дБм

Время измерения на одной частоте: 9 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:

от 2 до 500 001

Число каналов: до 16 логических независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 1 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 2 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра: от 1 Гц до 2 МГц с шагом 1 / 1,5 / 2 / 3 / 5 / 7

Разъем интерфейса подключения: USB B

Размеры (Д × Ш × В) в мм / вес в кг:

CM222: 410x450x140 / 15

CM422: 600x450x140 / 22

Программное обеспечение:

CM222: S2VNA

CM422: S4VNA

Дополнительные программные опции (приобретается отдельно):

PLS – измерение в импульсном режиме

TD - анализ во временной области

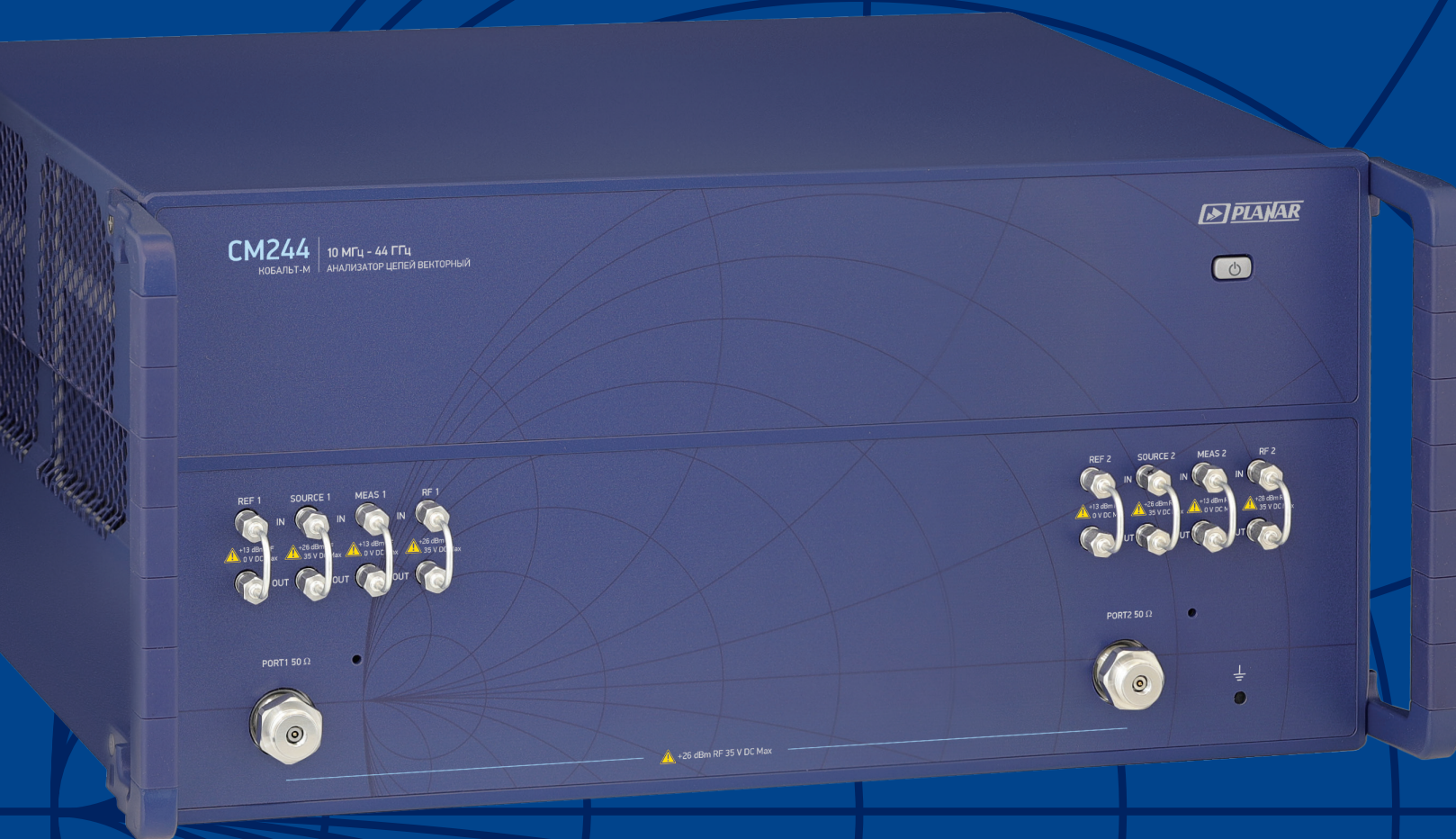
MXR - измерение параметров преобразователей

AFR - автоматическое исключение оснастки

NF - измерение коэффициента шума

Гарантийный срок - 3 года. Доступно расширение гарантии до 5 лет при приобретении опции EXW5

# КОБАЛЬТ-М



НОВИНКА

Векторные анализаторы цепей  
**CM244, CM444**

Анализаторы Кобальт-М являются новой ступенью эволюции векторных анализаторов цепей ПЛАНАР. Унаследовав лучшие технические характеристики серии Кобальт, анализаторы Кобальт-М расширяют границы измерительных возможностей и отвечают современным требованиям к функциональности, скорости и точности измерений. Кобальт-М обеспечивает превосходное сочетание аппаратной платформы и измерительного функционала для выполнения прецизионных измерений параметров активных и пассивных устройств на этапе разработки и производства.

Анализаторы Кобальт-М отличаются друг от друга диапазоном частот, количеством измерительных портов, встроенных генераторов:

CM244 - двухпортовый прибор с одним встроенным генератором сигналов

CM444 - четырехпортовый прибор с двумя встроенными генераторами сигналов

Анализаторы имеют разъемы на передней панели для прямого доступа к генераторам и измерительным приемникам. Конфигурируемый тракт анализаторов позволяет собрать измерительную установку, расширяющую динамический диапазон измерений и диапазон допустимой мощности за счет использования дополнительных устройств: усилителей, аттенюаторов, направленных ответвителей.

Конфигурацию анализаторов можно дополнить встроенными электромеханическими аттенюаторами источников сигналов и измерительных приемников. Использование электромеханических аттенюаторов в тракте источника сигнала обеспечивает расширение нижней границы диапазона установки уровня выходной мощности от -95 дБ (тип). Электромеханические аттенюаторы в тракте измерительных приемников обеспечивают линейный режим работы приемников при измерении активных устройств с высокой выходной мощностью.

Анализаторы Кобальт-М снабжены встроенными импульсными модуляторами, позволяющими формировать импульсный стимулирующий СВЧ-сигнал с минимальной длительностью 100 нс без использования внешних модуляторов. Встроенные генераторы видеоимпульсов позволяют вывести сигнал на разъемы на задней панели и обеспечивают синхронизацию измеряемых устройств с измерительной установкой. Опция PLS обеспечивает выполнение измерений профиля импульса с минимальным временным разрешением 100 нс.

Диапазон частот: от 10 МГц до 44 ГГц

Импеданс: 50 Ом

Число портов:

CM244: 2 порта, NMD 2,4 мм, вилка

CM444: 4 порта, NMD 2,4 мм, вилка

Измеряемые параметры:

CM244: S11, S21, S12, S22

CM444: S11, S21, ... S44

Динамический диапазон измерений: 140 дБ, тип.

Диапазон регулирования выходной мощности:

от -50 до +10 дБм

Время измерения на одной частоте: 10 мкс

Количество точек измерения за одно сканирование:

от 2 до 500 001

Число каналов: до 16 логических независимых измерительных каналов

Минимальный шаг установки частоты: 1 Гц

Погрешность установки частоты:  $\pm 2 \times 10^{-6}$

Полоса измерительного фильтра: от 1 Гц до 2 МГц с шагом 1 / 1,5 / 2 / 3 / 5 / 7

Разъем интерфейса подключения: USB B

Размеры (Д × Ш × В) в мм / вес в кг:

CM244: 434x450x212 / 25

CM444: 434x450x212 / 25

Программное обеспечение:

CM244: S2VNA

CM444: S4VNA

Дополнительные программные опции (приобретается отдельно):

PLS – измерение в импульсном режиме

TD - анализ во временной области

MXR - измерение параметров преобразователей

AFR - автоматическое исключение оснастки

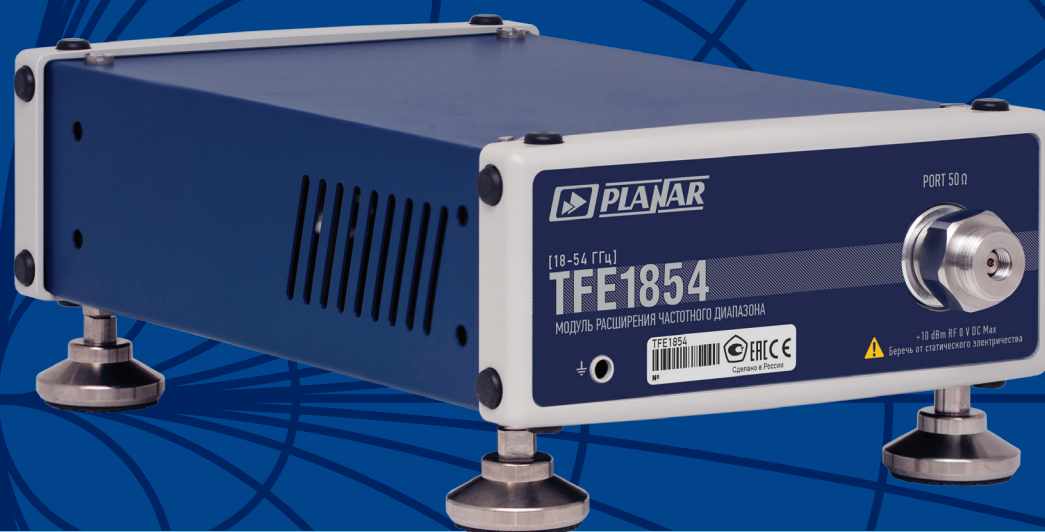
NF - измерение коэффициента шума

Гарантийный срок - 3 года. Доступно расширение гарантии до 5 лет при приобретении опции EXW5

# TFE

ГРСИ РФ  
№ 87316-22

РУС РЭП



Модули расширения частотного диапазона

## TFE1854

TFE1854 используется в составе измерительной системы Кобальт Fx совместно с векторными анализаторами цепей серии КОБАЛЬТ С4209, С4220; С4409, С4420 и позволяет определять S-параметры устройств в диапазоне частот до 54 ГГц. Управление системой осуществляется программным обеспечением анализатора. Количество одновременно работающих модулей определяется конфигурацией используемого анализатора цепей. TFE1854 является сверхкомпактным модулем и состоит из умножителей частот измерительного и гетеродинного сигналов, широкополосного усилителя мощности с автоматической регулировкой, направленных ответвителей и преобразователей частоты. Также в состав входят платы питания и управления. Электропитание модуля осуществляется от анализатора цепей. Автономная работа не предусмотрена, модуль без подключения к анализатору не может быть использован для проведения измерений.

По индивидуальному заказу доступны модули TFE1854TR и TFE1854R.

Модули TFE1854TR включают только группу формирования сигнала – передатчик со встроенным направленным ответвителем и преобразователем частоты опорного канала. TFE1854TR могут быть использованы для определения коэффициента передачи.

Модули TFE1854R включают только группу приёма сигнала – двухканальный приёмник опорного и измерительного каналов.

Программное обеспечение, под управлением которого работают модули расширения частотного диапазона, обладает широким набором функций: до 16 отображаемых графиков в одном измерительном канале, библиотека описаний наборов калибровочных мер, маркерная система для поиска значений по определенному критерию, допусковый контроль, математическая и статистическая обработка, фильтрация, моделирование оснастки, сохранение и восстановление измеренных данных и настроек органов управления, система синхронизации по событиям. Результаты измерений могут быть представлены в различных форматах: модуль коэффициентов передачи и отражения в линейном и логарифмическом масштабах, фаза коэффициентов передачи и отражения, КСВН, ГВЗ, реальная и мнимая часть измеряемого параметра в полярной системе координат и диаграмме Вольперта-Смита, импеданс.

Основные измеряемые параметры и возможности:

S-параметры

Анализ и фильтрация во временной области

Измерение параметров антенных систем

Балансные измерения

Измерение устройств с переносом частоты

Диапазон частот: от 18 до 54 ГГц

Импеданс: 50 Ом

Измерительный порт: NMD 1,85 мм, вилка

Динамический диапазон:

от 18 до 36 ГГц: 133 дБ (140 дБ, тип.)

от 36 до 50 ГГц: 123 дБ

от 50 до 54 ГГц: 114 дБ

Диапазон установки уровня выходной мощности:

от 18 до 50 ГГц: от -20 до +3 дБм

от 50 до 54 ГГц: от -20 до -6 дБм

Время измерения на одной частоте: от 12 мкс

СКО результатов измерений: 0,0015 дБ

Количество измерительных портов: 1

Размеры (Д × Ш × В) в мм / вес в кг: 240x144x60 / 2,2

Программное обеспечение:

до 2-х модулей: S2VNA

до 4-х модулей: S4VNA

Гарантийный срок - 1 год. Доступно расширение гарантии до 3 или 5 лет при приобретении опции EXW3/5



Модули расширения частотного диапазона  
**ВЕКТОР 50-75 / 75-110 / 110-170 ГГц**



# ВЕКТОР

АКСЕССУАРЫ



Модули расширения частотного диапазона

## Отвёртка угловая KWD-MIL и KWD-WR

При работе с волноводными устройствами миллиметровых диапазонов длин волн (выше 50 ГГц) СВЧ тракт стараются сделать как можно короче из-за больших потерь мощности на передачу в них. Это ведёт к дефициту места для монтажа и неудобству работы с волноводными фланцами и винтами. Длинную прямую отвёртку иногда сложно применить при сборке установки для калибровки и измерений, угловой ключ иногда неудобен.

Конструкция ключей KWD максимально облегчает работу с винтами сбоку. Шестерёнка, удобно расположенная под большим пальцем, позволяет быстро закручивать болты под углом. Благодаря шейке на шестигранниках можно работать при углах отвёртки к винту от 45 до 90 градусов. С использованием тарированной стороны отвёртки повторяемость соединений обеспечивает стабильность измерений.

## Бесконтактный волноводный адаптер ВБФ

Волноводный бесконтактный адаптер незаменим для быстрой аттестации волноводных СВЧ устройств. Он позволяет обойтись без винтов при соединении волноводных фланцев, что приводит к повышению долговечности исследуемого устройства, не сильно ухудшая при этом качество соединения.

Конструкция адаптера включает в себя специальный волноводный фланец с массивом штыреподобных структур для реализации дроссельного эффекта в СВЧ диапазоне частот. Бесконтактный фланец позволяет избежать проблемы обратных и вносимых потерь, вызванных некачественным контактом при сопряжении двух волноводных фланцев. В настоящий момент выпускаются бесконтактные адаптеры с длиной 50 мм на три частотных диапазона: 50 - 75 ГГц, 75 - 110 ГГц и 110 - 170 ГГц.

## Система для позиционирования МРЧД ВЕКТОР-СП

Точное позиционирование волноводных фланцев типов UG385 / 387 для работы на частотах выше 50 ГГц – обязательное условие для стабильных и повторяемых измерений. Обеспечение сопряжения фланцев двух МРЧД без перекосов, щелей между ними и механического напряжения – задача, требующая времени квалифицированного специалиста и подготовленного рабочего места. Настройка и калибровка измерительной установки может занять десятки минут.

Система позиционирования ВЕКТОР-СП снижает требования к рабочей поверхности и оптимизирует использование рабочего времени оператора. Единый опорный рельс для двух МРЧД гарантирует стабильность взаимного положения МРЧД при горизонтальных перемещениях, в том числе при калибровке. Регулировка взаимного положения волноводных фланцев осуществляется сдавливанием упругих резиновых прокладок, расположенных между металлическими пластинами кареток.

## Зажим WRFast

Для быстрого соединения двух волноводных фланцев удобно воспользоваться специальным зажимом WRFast, который является альтернативой часто применяемым струбцинам и прецизионным винтам. Такое соединение не обеспечит точность позиционирования, необходимую для измерений метрологического класса, но будет вполне достаточным для предварительных измерений при разработке. WRFast также может быть полезен при работе на установках с плотным монтажом, когда нет возможности использовать отвёртку и винты.

# РАСШИРИТЕЛИ СПРУТ



НОВИНКА

Коммутаторы

ME208-18A, ME216-18A

Твердотельные широкополосные радиочастотные расширители портов серии Спрут ME208-18A и ME216-18A предназначены для скоростной коммутации СВЧ-сигналов в коаксиальном тракте с волновым сопротивлением 50 Ом в диапазоне рабочих частот от 10 МГц до 18 ГГц. Неиспользуемые выходные порты расширителя автоматически переключаются на согласованные внутренние нагрузки.

Расширители применяются совместно с векторным анализатором цепей (ВАЦ), что позволяет реализовать функционал расширения количества измерительных портов ВАЦ, а также в качестве самостоятельных устройств с питанием и управлением по интерфейсу USB Type-B и возможностью скоростного переключения по триггерным портам через соединители типа BNC. Для управления расширителями используются команды SCPI через библиотеку VISA. Для удобства управления коммутаторами в комплект поставки приборов входит ПО Switch Control (SWC).

Настольный прибор, сопрягаемый с измерительным оборудованием компании «ПЛАНАР», с возможностью установки в 19” стойку,

высота 2U (ME208-18A) или 3U (ME216-18A)

Диапазон рабочих частот: от 10 МГц до 18 ГГц

Число соединительных портов:

2, тип N, розетка

Число портов коммутации:

ME208-18A: 8 портов, тип N, розетка

ME216-18A: 16 портов, тип N, розетка

Коэффициент ослабления: не более 10 дБ

Максимальная коммутируемая мощность: 30 дБм

Коэффициент отражения неиспользуемого измерительного порта: не более минус 17 дБ

Коэффициент отражения используемого измерительного порта: не более минус 15 дБ

Коэффициент изоляции: не менее 92 дБ

Напряжение питания:  $5 \pm 0,5$  В

Ток потребления: не более 200 мА

Быстродействие: время переключения не более 200 нс

Интерфейс управления: USB B,  
триггерные входы типа BNC

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг:

ME208-18A: 440 x 430 x 97 / 5,5

ME216-18A: 440 x 430 x 142 / 8,0

Гарантийный срок - 1 год

# ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ



НОВИНКА

Коммутаторы  
**МК104-40ТМ**

Твердотельный широкополосный радиочастотный переключатель МК104-40ТМ предназначен для коммутации СВЧ-сигналов в коаксиальном тракте с волновым сопротивлением 50 Ом в диапазоне рабочих частот от 1 МГц до 40 ГГц.

Коммутатор может применяться в составе радиотехнических систем или в качестве самостоятельного устройства с питанием и управлением по интерфейсу USB Type-C. Также предусмотрено управление по интерфейсу RS-485. Для управления используются команды SCPI через библиотеку VISA. Для удобства управления коммутаторами в комплект поставки приборов входит графическое ПО Switch Control (SWC).

Диапазон рабочих частот: от 1 МГц до 40 ГГц

Конфигурация: SP4T

Коэффициент ослабления: не более 8,5 дБ

Максимальная коммутируемая мощность: 30 дБм

КСВН: не более 2.0

Коэффициент изоляции: не менее 40 дБ

Напряжение питания:  $5 \pm 0,5$  В

Ток потребления: не более 50 мА

Быстродействие: время переключения не более 10 мс

Тип высокочастотных соединителей: 2.92 мм

Интерфейс управления: USB Type C, RS485

Размеры (Д x Ш x В) в мм / вес в кг: 74 x 98 x 34 / 0,4

Возможность крепления как в горизонтальном, так и вертикальном положении

Гарантийный срок - 1 год

# ВИЗУМ-ПЛАНАР



НОВИНКА

Блок индикации

Блок индикации ВИЗУМ-ПЛАНАР обеспечивает вывод результатов измерений на встроенный сенсорный экран и управление подключенным анализатором цепей.

ВИЗУМ-ПЛАНАР поставляется с программным обеспечением (ПО) для управления векторными анализаторами цепей и рефлектометрами ПЛАНАР (S2VNA, S4VNA, RVNA).

Сенсорный дисплей 11,6” с высоким разрешением обеспечивает комфортную работу с анализатором.

Справа от экрана расположена привычная для пользователя анализаторов цепей клавиатура с клавишами быстрого доступа к функциям маркеров, установки частот, вывода и т.п. Клавиши навигации дополнены шаговым энкодером (knob).

Блок индикации может использоваться с анализаторами цепей и рефлектометрами ПЛАНАР всех серий, исключая Иридиум. Конструктивно блок может быть установлен на приборы серии Кобальт (кроме C1209) и скреплён с ВАЦ металлическими скобами, входящими в комплект поставки. С остальными приборами рекомендована установка блока рядом на столе.

ВИЗУМ-ПЛАНАР доступен к заказу в качестве опции при покупке прибора или в качестве отдельной позиции.

Встроенный промышленный компьютер на базе процессора Intel Core i5 (Comet Lake)

Сенсорный дисплей IPS 11,6”,

с разрешением 1920x1080 и с защитным стеклом

Корпус с возможностью установки в 19” стойку

Силиконовая клавиатура

с функциональными кнопками и динамик

Установленная ОС Windows 10

Расширенный диапазон рабочих температур:

от -20 °C до +60 °C

Размеры (Д x Ш x В) в мм:

- без крышки 440 x 195 x 305 мм

- с крышкой 445 x 200 x 315 мм

Интерфейсы:

- Ethernet 1G - 2 шт.

- USB 3.0 и 2.0

(5 разъемов – 2 на передней панели, 3 – на задней)

- VGA и HDMI (2 порта)

- COM-порты до 6 шт. (опционально)

- BNC – сигналы управления (опционально)

- выход для наушников и вход для микрофона

Программное обеспечение:

- S2VNA

- S4VNA

- TRVNA

- RVNA

Гарантийный срок - 1 год

# АВТОМАТИЧЕСКИЕ КАЛИБРОВОЧНЫЕ МОДУЛИ



ACM4000T, ACM2506, ACM2509, ACM2520  
ACM4509, ACM4520, ACM2532, ACM2544

Автоматические калибровочные модули (АКМ) предназначены для выполнения калибровки векторных анализаторов цепей в автоматическом режиме. В своем составе АКМ имеют СВЧ-соединители для подключения к портам анализатора, разъем USB для управления, несколько различных калибровочных мер отражения и передачи и электронные ключи для их коммутации. Точные измеренные значения S-параметров калибровочных мер записаны во внутренней памяти АКМ (данные заводской характеристики). Калибровка с помощью АКМ осуществляется программой анализатора в полностью автоматическом режиме. В процессе калибровки производится поочередное подключение к портам прибора различных калибровочных мер и переключки. Измеренные значения S-параметров калибровочных мер и данные из памяти АКМ используются для вычисления калибровочных коэффициентов анализатора. Кроме заводской, имеется возможность записать в память АКМ до трех пользовательских характеристик. Пользовательская характеристика позволяет учесть адаптеры-переходы или другие устройства согласования на портах модуля. АКМ имеет дополнительное состояние – аттенюатор, которое не используется во время калибровки. Аттенюатор используется для проверки калибровки с помощью специальной функции анализатора, которая позволяет сравнить измеряемые S-параметры аттенюатора со значениями, записанными в памяти АКМ. Для уменьшения погрешностей калибровки с помощью АКМ в полном диапазоне рабочих температур от 18 °С до 28 °С используется термокомпенсация. Термокомпенсация – это программная функция коррекции данных характеристики АКМ в зависимости от температуры окружающей среды. Температурная зависимость S-параметров каждого экземпляра АКМ снимается в заводских условиях и сохраняется в его памяти.

АСМ4000Т, АСМ2506, АСМ2509, АСМ2520, АСМ2532 и АСМ2544 позволяют производить одно- и двухпортовую калибровку.

АСМ4509, АСМ4520 позволяют производить одно-, двух-, трех- и четырехпортовую калибровку.

Импеданс:

АСМ25xx: 50 Ом

АСМ4000Т: 75 Ом

Диапазон частот:

АСМ4000Т: от 20 кГц до 4 ГГц

АСМ2506: от 20 кГц до 6 ГГц

АСМ2509: от 20 кГц до 9 ГГц

АСМ4509: от 100 кГц до 9 ГГц

АСМ2520, АСМ4520: от 100 кГц до 20 ГГц

АСМ2532: от 10 МГц до 32 ГГц

АСМ2544:

от 10 МГц до 40 ГГц (2,92 мм )

от 10 МГц до 44 ГГц (2,4 мм )

Количество портов:

АСМ25xx, АСМ4000Т: 2 порта

АСМ45xx: 4 порта

Тип соединителей:

АСМ4000Т: тип N (75 Ом)

АСМ25xx: тип N, III, 3,5 мм, IX

АСМ45xx: тип N, 3,5 мм

АСМ2532: 3,5 мм

АСМ2544: 2,92 мм, 2,4 мм

Конфигурация соединителей:

розетка-розетка, вилка-вилка, вилка-розетка

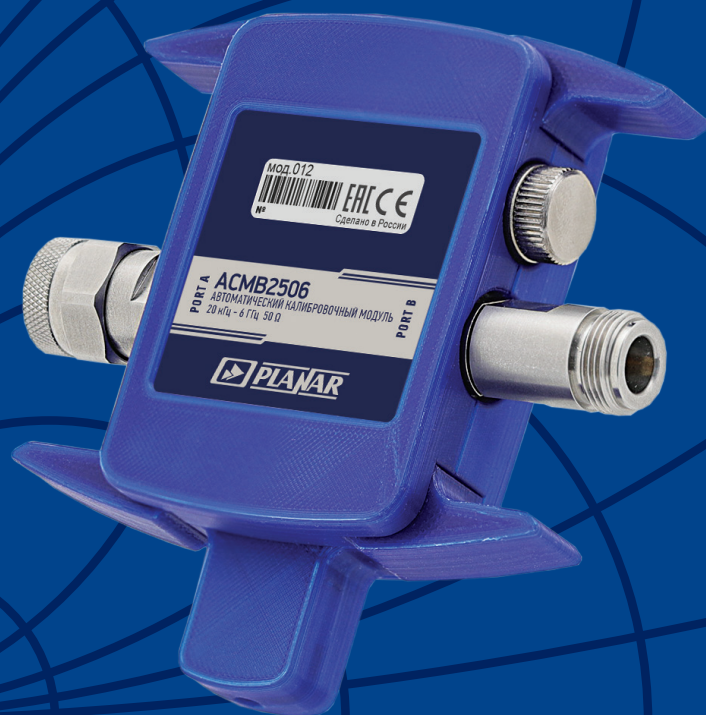
Эффективная направленность до 47 дБ

Упрощение процедуры калибровки

Идеальный метод калибровки для производства

Гарантийный срок – 1 год

# АВТОНОМНЫЙ АВТОКАЛИБРОВОЧНЫЙ МОДУЛЬ



ACMB2506

В современном мире кабельные сборки являются важным компонентом многих технически сложных объектов: самолетов, кораблей, энергосистем, производственных и жилых зданий. В большинстве сборок используются коаксиальные кабели и кабели из витой пары.

Кабельные сборки требуют контроля качества монтажа, при этом, как правило, они достаточно длинные и жестко закреплены в месте эксплуатации. Самыми распространёнными методами контроля являются измерение глазковой диаграммы или амплитудно-частотных потерь в кабельных сборках. Однако, эти методы недостаточно точны и очень дороги при измерениях современных широкополосных сборок.

Наиболее точным и всеобъемлющим методом оценки качества смонтированной сборки является измерение её S-параметров. Используя векторный анализатор цепей (ВАЦ), можно произвести качественное измерение S-параметров кабельной сборки в широком диапазоне частот и использовать их для анализа, в том числе, для моделирования глазковой диаграммы. Однако, традиционное измерение S-параметров требует подключения кабельной сборки к двум портам ВАЦ, что часто невозможно без использования длинного и дорогого измерительного кабеля.

Компания «ПЛАНАР» представляет **автономный автоматический калибровочный модуль АСМВ2506** для измерения S-параметров коаксиальных и витопарных кабельных сборок. АКМ позволяет произвести быстрое и качественное измерение параметров сборки без использования дорогостоящего измерительного кабеля. Для измерений необходимы АСМВ2506 и ВАЦ, которые подключаются к соединителям кабельной сборки.

<sup>1</sup> Все параметры определены в диапазоне температур 23±5 °С с включенным режимом термокомпенсации

<sup>2</sup> Параметры ВАЦ, эффективные (достижимые после калибровки)

<sup>3</sup> Превышение максимальных значений увеличивает погрешность измерения ВАЦ

<sup>4</sup> Превышение предельных значений приводит к выходу АКМ из строя

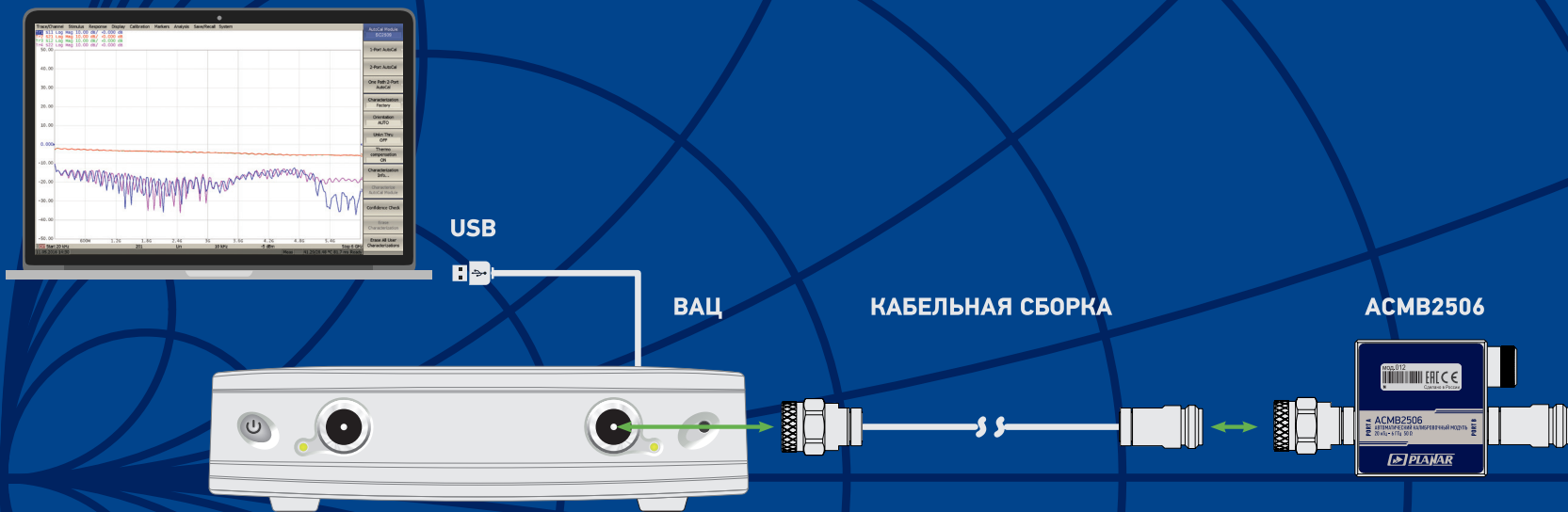
Гарантийный срок - 1 год

Импеданс, Ом	50
Количество портов	2
Диапазон рабочих частот, МГц	от 0,02 до 6000
Количество точек характеристики	1601
Эффективные параметры в диапазоне частот <sup>2</sup>	
от нижней границы до 1 МГц:	
- направленность, дБ	≤ 36
- согласование источника, дБ	≤ 32
- согласование нагрузки, дБ	≤ 36
- трекинг отражения, дБ	±0,15
- трекинг передачи, дБ	±0,15
свыше 1 МГц до верхней границы:	
- направленность, дБ	≤ 46
- согласование источника, дБ	≤ 40
- согласование нагрузки, дБ	≤ 46
- трекинг отражения, дБ	±0,04
- трекинг передачи, дБ	±0,06
Максимальная входная мощность, дБм <sup>3</sup>	0
Максимальное входное постоянное напряжение, В <sup>3</sup>	±10
Предельная входная мощность, дБм <sup>4</sup>	±18
Предельное входное постоянное напряжение, В <sup>4</sup>	±35
Потребляемая мощность, Вт	< 0,2
Подключение к компьютеру:	
- тип соединителя	Mini USB
- интерфейс	USB 2.0
- протокол управления Mini USB	USBTMC-USB488
Размеры (Д × Ш × В) в мм / вес в кг:	115 x 50 x 25 / 0,6
Время работы в автономном режиме, ч	≤ 200
Тип элемента питания	AAA, 1,5 В

#### Варианты исполнения

Модель	Тип соединителя	
	Port A	Port B
АСМВ2506 - 011	N, розетка	N, розетка
АСМВ2506 - 012	N, вилка	N, розетка
АСМВ2506 - 111	3,5 мм, розетка	3,5 мм, розетка
АСМВ2506 - 112	3,5 мм, вилка	3,5 мм, розетка

# АВТОНОМНЫЙ АВТОКАЛИБРОВОЧНЫЙ МОДУЛЬ



ACMB2506

## Устройство и принцип работы

Перед началом измерений  $S$ -параметров кабельной сборки выполняется полная однопортовая калибровка ВАЦ с помощью АКМ.

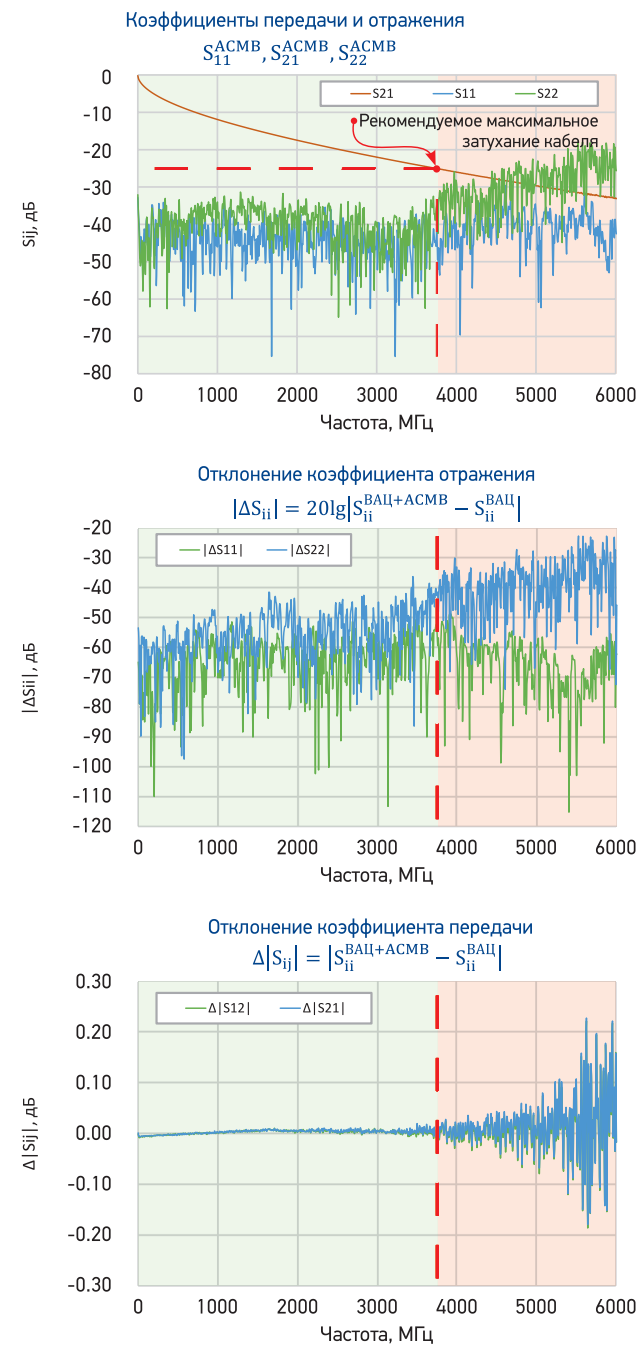
Затем один соединитель сборки подключается к калиброванному порту ВАЦ, а второй, удаленный - к порту АКМ. После включения, АКМ последовательно подключает к соединителю сборки одну за другой меры отражения (КЗ, ХХ и СН).

Цикл измерения повторяется в непрерывном режиме. ВАЦ измеряет каждую из мер отражения АКМ и вычисляется все четыре  $S$ -параметра кабельной сборки.

Для определения ВАЦ начала очередного цикла измерения, АКМ формирует в начале каждого цикла двумя мерами отражения пачку импульсов синхронизации. ВАЦ непрерывно измеряет сигнал отражения для поиска импульсов синхронизации, и, после обнаружения, начинает измерять меры.

Метод \ Критерий	Генератор + осциллограф	Генератор + измеритель мощности	Двухпортовый ВАЦ	ВАЦ + АСМВ2506
Измерение $S$ -параметров	✗	✗	✓	✓
Измерение глазковой диаграммы	✓	✗	✗	✗
Измерение АЧХ	✗	✓	✓	✓
Погрешность измерений	Значительная		Низкая	
Компактность оборудования	✗	✗	✓	✓
Стоимость решения				

## Пример результатов измерений кабельной сборки с помощью АСМВ2506 и результатов измерений двухпортовым ВАЦ



# КОМПЛЕКТЫ КОАКСИАЛЬНЫХ КАЛИБРОВОЧНЫХ МЕР



Аксессуары

Векторные анализаторы цепей представляют собой наиболее точное средство для исследования характеристик СВЧ-цепей. Для прецизионной калибровки анализаторов цепей компания «ПЛАНАР» предлагает высокоточные калибровочные наборы в разнообразных конфигурациях: экономичной, стандартной и расширенной. Комплекты совместимы с большинством анализаторов различных производителей и включают наборы механических мер с коаксиальными соединителями согласно ГОСТ РВ 51914-2002, IEC 61169-16 и IEC 60169-23.

Наименование	Тип соединителя	Диапазон рабочих частот
N1.2	тип N 50 Ом	до 1,5 ГГц
N9.1	тип N 50 Ом	до 9 ГГц
6550F09-F	тип N 50 Ом (розетка)	до 9 ГГц
6550F09-M	тип N 50 Ом (вилка)	до 9 ГГц
6550F18-F	тип N 50 Ом (розетка)	до 18 ГГц
6550F18-M	тип N 50 Ом (вилка)	до 18 ГГц
6650F09-F	3,5 мм (розетка)	до 9 ГГц
6650F09-M	3,5 мм (вилка)	до 9 ГГц
6650F27-F	3,5 мм (розетка)	до 26,5 ГГц
6650F27-M	3,5 мм (вилка)	до 26,5 ГГц
6650F27	3,5 мм (вилка, розетка)	до 26,5 ГГц
6750F40-F	2,92 мм (розетка)	до 40 ГГц
6750F40-M	2,92 мм (вилка)	до 40 ГГц
6750F40	2,92 мм (вилка, розетка)	до 40 ГГц
09K30R-MSOTS3	2,4 мм (розетка)	до 50 ГГц

# КОМПЛЕКТЫ ВОЛНОВОДНЫХ КАЛИБРОВОЧНЫХ МЕР СК1W, СК3W



## Наборы мер российские волноводы <sup>1</sup>

Наименование	Тракт
СК1W-90x45	90x45
СК1W-72x34	72x34
СК1W-58x25	58x25
СК1W-48x24	48x24
СК1W-40x20	40x20
СК1W-35x15	35x15
СК1W-28.5x12.6	28,5x12,6
СК1W-23x10	23x10
СК1W-16x8	16x8
СК1W-13x6.5	13x6,5
СК1W-11x5.5	11x5,5
СК1W-7.2x3.4	7,2x3,4
СК1W-5.2x2.6	5,2x2,6

<sup>1</sup> Типы коаксиальных соединителей КВП и состав набора уточняются при заказе.

## Наборы мер зарубежные волноводы <sup>1</sup>

Наименование	Тракт
СК1W-WR340	WR-340
СК1W-WR284-UAR32	UAR32
СК1W-WR229-UAR40	WR-229 фланец UAR40
СК1W-WR187-UAR48	WR-187 фланец UAR48
СК1W-WR159-UAR58	WR-159 фланец UAR58
СК1W-WR159-UDR58	WR-159 фланец UDR58
СК1W-WR137-UAR70	WR-137 фланец UAR70
СК1W-WR137-UDR70	WR-137 фланец UDR70
СК1W-WR112	WR-112
СК1W-WR90	WR-90
СК1W-WR75	WR-75
СК1W-WR62	WR-62
СК1W-WR51	WR-51
СК1W-WR42	WR-42
СК1W-WR34	WR-34
СК1W-WR28-R320	WR-28 фланец R320
СК1W-WR28-UBR320	WR-28 фланец UBR320
СК1W-WR22	WR-22
СК1W-WR19	WR-19

# ПЕРЕХОДЫ КОАКСИАЛЬНЫЕ ADP1A, ADP1B



Аксессуары

Компания «ПЛАНАР» разрабатывает и производит широкий спектр СВЧ-переходов в коаксиальных сечениях тип III / тип IX / тип N / 3,5 мм / 2,92 мм / 2,4 мм / 1,85 мм, внутри одного сечения или между ними, в стандартном и усиленном (ruggedized, NMD) исполнении.

#### Переходы коаксиальные NMD <sup>1</sup>

ADP1B-Rxx-yy	Переход коаксиальный с соединителями xx yy
где xx - тип коаксиального NMD соединителя:	
35F	3,5(p) (розетка дюйм)
29F	2,92(p) (розетка дюйм)
24F	2,4(p) (розетка дюйм)
18F	1,85(p) (розетка дюйм)
где yy - тип коаксиального соединителя:	
NM	N(в) (вилка дюйм)
NF	N(p) (розетка дюйм)
IIIM	III(в) (вилка метрика)
IIIF	III(p) (розетка метрика)
35M	3,5(в) (вилка дюйм)
35F	3,5(p) (розетка дюйм)
IXM	IX(в) (вилка метрика)
IXF	IX(в) (розетка метрика)
29M	2,92(в) (вилка дюйм)
29F	2,92(p) (розетка дюйм)
24M	2,4(в) (вилка дюйм)
24F	2,4(p) (розетка дюйм)
18M	1,85(в) (вилка дюйм)
18F	1,85(p) (розетка дюйм)

#### Переходы коаксиальные в трактах 7,0/3,04 мм, 3,5/1,52 мм и между ними

ADP1A-xx-yy	Переход коаксиальный с соединителями xx yy
где xx, yy - тип коаксиального соединителя:	
NM	N(в) (вилка дюйм)
NF	N(p) (розетка дюйм)
IIIM	III(в) (вилка метрика)
IIIF	III(p) (розетка метрика)
35M	3,5(в) (вилка дюйм)
35F	3,5(p) (розетка метрика)
IXM	IX(в) (вилка метрика)
IXF	IX(в) (розетка метрика)

<sup>1</sup> NMD переходы между сечениями доступны только для трактов 3,5/1,52 мм и 7,0/3,04 мм.

Переходы между другими трактами выполняются по индивидуальному заказу.

# ПЕРЕХОДЫ КОАКСИАЛЬНО-ВОЛНОВОДНЫЕ ADPЗВ



### КВП российские волноводы <sup>1</sup>

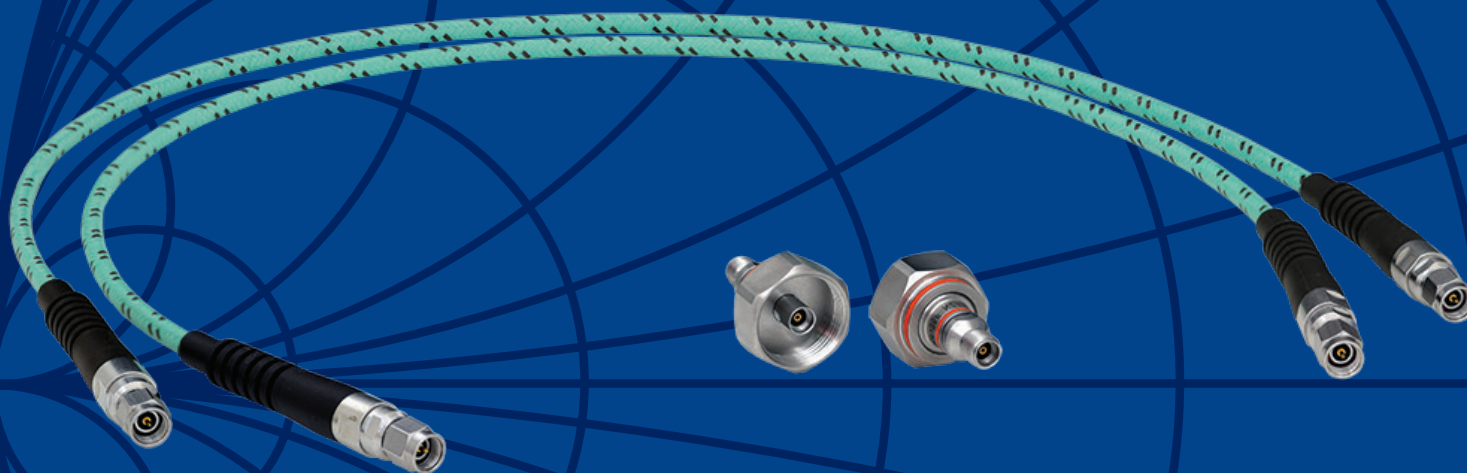
Наименование	Тракт
ADP3B-90x45	90x45
ADP3B-72x34	72x34
ADP3B-58x25	58x25
ADP3B-48x24	48x24
ADP3B-40x20	40x20
ADP3B-35x15	35x15
ADP3B-28.5x12.6	28,5x12,6
ADP3B-23x10	23x10
ADP3B-17x8	17x8
ADP3B-16x8	16x8
ADP3B-13x6.5	13x6,5
ADP3B-11x5.5	11x5,5
ADP3B-7.2x3.4	7,2x3,4
ADP3B-5.2x2.6	5,2x2,6
ADP3B-5.2x2.6	5,2x2,6

<sup>1</sup> Типы коаксиальных соединителей КВП уточняются при заказе

### КВП зарубежные волноводы <sup>1</sup>

Наименование	Тракт
ADP3B-WR340-NM	WR-340
ADP3B-WR284-UAR32	WR-284
ADP3B-WR284-UDR32	WR-284, фланец UDR32
ADP3B-WR229-UAR40	WR-229, фланец UAR40
ADP3B-WR229-UDR40	WR-229, фланец UDR40
ADP3B-WR187-UAR48	WR-187, фланец UAR32
ADP3B-WR187-UDR48	WR-187, фланец UDR32
ADP3B-WR159-UAR58	WR-159, фланец UAR58
ADP3B-WR159-UDR58	WR-159, фланец UDR58
ADP3B-WR137-UAR70	WR-137, фланец UAR70
ADP3B-WR137-UDR70	WR-137, фланец UDR70
ADP3B-WR112	WR-112
ADP3B-WR102	WR-102
ADP3B-WR90	WR-90
ADP3B-WR75	WR-75
ADP3B-WR62	WR-62
ADP3B-WR51	WR-51
ADP3B-WR42	WR-42
ADP3B-WR34	WR-34
ADP3B-WR28-R320	WR-28, фланец R320
ADP3B-UBR320	WR-28, фланец UBR320
ADP3B-WR22	WR-22
ADP3B-WR19	WR-19

# КАБЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ



Аксессуары

Кабели измерительные предназначены для подключения измеряемого устройства к векторным анализаторам цепей. Кабели предназначены для работы в коаксиальных трактах с волновым сопротивлением 50 Ом с соединителями согласно ГОСТ РВ 51914-2002, IEC 61169-16, IEC 60169-23, IEC 61169-40, IEC 61169-35 и IEC 61169-32.

Кабель измерительный	Тип соединителя / состав	Импеданс	Верхняя граница диапазона рабочих частот	Длина
C50NMNM.2	N вилка-N вилка	50 Ом	до 18 ГГц	60 см
C50NMNM-1M0	N вилка-N вилка		до 18 ГГц	1 м
C50NMNM-xMx	N вилка-N вилка		до 18 ГГц	по согласованию
C50SMNM.2	N вилка-SMA вилка		до 18 ГГц	60 см
C50SMNM-1M0	N вилка-SMA вилка		до 18 ГГц	1 м
C50SMNM-xMx	N вилка-SMA вилка		до 18 ГГц	по согласованию
C50SMSM.2	SMA вилка-SMA вилка		до 20 ГГц	60 см
C50SMSM-1M0	SMA вилка-SMA вилка		до 20 ГГц	1 м
C50SMSM-xMx	SMA вилка-SMA вилка		до 20 ГГц	по согласованию
C5035M35M.1	3,5 мм вилка - 3,5 мм вилка (2 шт.), переход NMD 3,5 мм розетка - 3,5 мм розетка (2 шт.)		до 26,5 ГГц	60 см
C5029MR29F.1	NMD 2,92 мм розетка - 2,92 мм вилка (2 шт.)		до 40 ГГц	60 см
C5029MR24F.1	NMD 2,4 мм розетка - 2,92 мм вилка (2шт.)		до 40 ГГц	60 см
C5024MR24F.1	NMD 2,4 мм розетка - 2,4 мм вилка (2 шт.)		до 50 ГГц	60 см
C5018MR18F.1	NMD 1,8 мм розетка - 1,8 мм вилка		до 70 ГГц	60 см



planarchel.ru  
8 (800) 222-12-11  
vna@planarchel.ru

г. Челябинск  
ул. Елькина, д. 32  
+7 (351) 72-99-777

#### Представительства

г. Москва  
ул. Одесская, д. 2 Башня «А», 18 этаж, офис 107  
+7 (495) 645-01-94

г. Санкт-Петербург  
ул. Блохина, д. 9, этаж 3  
+7 (812) 218-14-15

г. Новосибирск  
ул. Добролюбова, д. 2а, офис 318  
+7 (923) 229 0091