

Регистрационный № 99278-26

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные Кобальт-М

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные Кобальт-М предназначены для измерений комплексных коэффициента отражения и коэффициента передачи многополюсников в диапазоне частот в условиях немодулированных или импульсно-модулированных синусоидальных СВЧ колебаний, а также для выполнения калибровки и поверки средств измерений комплексных коэффициента отражения и коэффициента передачи, отношений мощности.

Анализаторы цепей векторные Кобальт-М могут применяться в качестве рабочего эталона единиц комплексного коэффициента отражения и комплексного коэффициента передачи в коаксиальных трактах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц утверждённой Приказом Росстандарта от 16.08.2023 № 1678 и рабочего эталона 1-го разряда единицы отношений мощности в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц утверждённой Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3461.

Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы цепей векторные Кобальт-М выполнены в лабораторном моноблочном исполнении и работают под управлением внешнего персонального компьютера (ПК) с операционной системой Windows, на котором установлено специальное программное обеспечение (рис.1). Для связи с ПК используется интерфейс USB Type B, разъем которого расположен на задней панели совместно с разъемами питания, синхронизации, импульсной модуляции и опорной частоты. Также на задней панели опционально могут находиться переключки трактов промежуточной частоты для приемников опорного и измерительного сигналов, тракта гетеродина, а также разъемы для подключения модулей расширения частотного диапазона (рис.2). На передней панели размещены разъемы СВЧ измерительных портов в трактах 3,5 мм «вилка» или 2,4 мм «вилка» в зависимости от модификации прибора и кнопка питания. Опционально на передней панели могут размещаться переключки доступа к трактам высокой частоты для приемников опорного и измерительного сигналов, тракту измерительного генератора, а также тракту со встроенным сумматором сигналов. Анализаторы цепей векторные Кобальт-М поддерживают режим дистанционного управления.

Принцип действия анализаторов цепей векторных Кобальт-М основан на выделении падающего, отраженного от входа и прошедшего на выход исследуемого многополюсника сигналов, формировании напряжений, пропорциональных этим сигналам, цифровой обработке и индикации измеряемых величин. Испытательный синусоидальный сигнал формируется встроенным синтезатором СВЧ с функцией регулировки мощности, опционально возможно

расширение диапазона регулировки мощности с помощью встроенного электромеханического аттенюатора и формирование импульсно-модулированного сигнала с помощью встроенного модулятора. Опционально возможна установка второго источника сигналов. Разделение сигналов осуществляется с помощью направленных ответвителей, а формирование пропорциональных напряжений с помощью супергетеродинных приемников. Приемники могут быть оснащены вторым источником гетеродинного сигнала в качестве опции. Тракт приемников содержит изолирующие усилители для дополнительной развязки с трактом испытательного сигнала, а также электронный аттенюатор для модификаций до 22,5 ГГц и опциональный электромеханический аттенюатор для предотвращения перегрузки приемников. Для измерений устройств с переносом частоты тракты первого порта опционально могут оснащаться электромеханическими переключателями для трактов опорного приемники и источника сигналов. Измерение напряжений промежуточной частоты, их цифровая обработка и управление анализатором цепей векторным Кобальт-М осуществляются блоком управления, содержащим сигнальный процессор, набор микросхем ПЛИС и АЦП.

Для подключения анализаторов цепей векторных Кобальт-М к измеряемому устройству и калибровки в плоскости подключения для стандартизованных коаксиальных трактов могут применяться следующие принадлежности (общий вид указан на рисунке 3):

- кабели измерительные СВЧ KM50R35FR35M/KM50R24FR24M с соединителями типа NMD 3,5 мм/2,4 мм «вилка-розетка»;
- наборы калибровочных мер NM35/NM24 для трактов 3,5 мм или 2,4 мм;
- автоматические калибровочные модули ACM2520(-111/-112/-122) для трактов 3,5 («розетка-розетка»/«вилка-розетка»/«вилка-вилка») и ACM2544(-711/-712/-722) для трактов 2,4 мм («розетка-розетка»/«вилка-розетка»/«вилка-вилка»).

К данному типу анализаторов цепей векторных Кобальт-М относятся следующие модификации, отличающиеся количеством измерительных портов, верхней рабочей частотой и исполнением корпуса: Кобальт-М CM222A, Кобальт-М CM222B, Кобальт-М CM422B, Кобальт-М CM244B, Кобальт-М CM444B.

Функциональные возможности, метрологические и технические характеристики анализаторов цепей векторных Кобальт-М определяются составом опций, входящих в их комплект. Обозначения и наименования опций приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Опции, устанавливаемые по заказу, и их функциональное назначение

Обозначение	Наименование и функциональное назначение
1	2
Аппаратные опции	
000	Отсутствие прямого доступа к источникам сигналов и приемникам всех измерительных портов
001	Прямой доступ к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов всех измерительных портов
002	Прямой доступ к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов всех измерительных портов, а также источникам сигналов измерительных портов с нечетным номером
003	Прямой доступ к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов, а также источникам сигналов всех измерительных портов
004	Конфигурация прямого доступа определенных пользователем измерительных портов

Продолжение таблицы 1

1	2
EMA11	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи источника 1-го измерительного порта
EMA12	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи источника 2-го измерительного порта
EMA13	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи источника 3-го измерительного порта
EMA14	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи источника 4-го измерительного порта
EMA21	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи измерительного приемника сигналов 1-го измерительного порта
EMA22	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи измерительного приемника сигналов 2-го измерительного порта
EMA23	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи измерительного приемника сигналов 3-го измерительного порта
EMA24	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи измерительного приемника сигналов 4-го измерительного порта
EMA	Встроенные электромеханические аттенюаторы в цепи источников сигналов и приемников всех измерительных портов
ESWS	Встроенный электромеханический переключатель в цепи источника 1-го измерительного порта
Программные опции	
PLS	Режим импульсных измерений

Анализаторы цепей векторные Кобальт-М могут иметь набор других аппаратных, аппаратно-программных и программных опций, не влияющих на их метрологические характеристики.

Знак поверки может наноситься на верхнюю панель средства измерений.

Общий вид анализаторов цепей векторных Кобальт-М и место для нанесения номера модификации представлены на рисунке 1.

Места для нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ, знака утверждения типа, этикетки с перечнем опций, знака поверки и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится методом наклейки на заднюю панель прибора и имеет формат восьмизначного цифрового номера. Также на задней панели расположена этикетка с перечнем опций.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений и место для нанесения номера модификации (сверху модификация с двумя портами и в исполнении корпуса 3U, снизу модификация с четырьмя портами и исполнении корпуса 5U)



Рисунок 2 – Места нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ, знака утверждения типа, этикетки с перечнем опций, знака поверки и схема пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 3 – Общий вид принадлежностей (набор калибровочных мер, автоматический калибровочный модуль, кабель измерительный СВЧ)

Для предотвращения несанкционированного доступа анализаторы цепей векторные Кобальт-М имеют защитную наклейку изготовителя, закрывающую стык задней панели и корпуса прибора.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «S2VNA/S4VNA» предназначено для управления режимами работы анализаторов цепей векторных Кобальт-М (двухпортовые/четырёхпортовые модификации). Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик средства измерений за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	S2VNA или S4VNA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 26.1.2
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики. Параметры анализатора цепей

Наименование характеристики			Значение
Диапазон частот, Гц	модификации Кобальт-М CM222A/CM222B/CM422B		от $1 \cdot 10^5$ до $2,25 \cdot 10^{10}$
	модификации Кобальт-М CM244B/CM444B		от $1 \cdot 10^7$ до $4,4 \cdot 10^{10}$
Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц			10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты внутреннего опорного генератора			$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Диапазон полос пропускания фильтра ПЧ, Гц	штатно		от 1 до $1 \cdot 10^7$
	опция PLS		от 1 до $3 \cdot 10^7$
Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ в тракте измерительного приемника, дБ	модификация Кобальт-М CM222A/CM222B/CM422B		от 0 до 13 дБ с шагом 13 дБ
	опции ЕМА2Х/ЕМА для всех модификаций		от 0 до 35 дБ с шагом 5 дБ
Среднее квадратическое отклонение шумов измерительной трассы при измерении коэффициентов отражения или передачи 0 дБ для уровня выходной мощности 0 дБ (1 мВт), в полосе пропускания 1 кГц, в диапазоне частот, дБ, не более	модификации Кобальт-М CM222A/ CM222B/ CM422B	от 100 кГц до 1 МГц включ.	0,0200
		св. 1 МГц до 22,5 ГГц	0,0007
	модификации Кобальт-М CM244B/ CM444B	от 10 МГц до 1 ГГц включ.	0,0035
		св. 1 до 44 ГГц	0,0011
	модификации Кобальт-М CM222A/ CM222B/ CM422B	300 кГц, 5 мкс	0,007
		3 МГц, 1 мкс	0,013
		10 МГц, 200 нс	0,040
Среднее квадратическое отклонение шумов измерительной трассы в импульсном режиме при измерении коэффициентов отражения или передачи 0 дБ для уровня выходной мощности 0 дБ (1 мВт) в диапазоне частот от 100 МГц до верхней частоты в зависимости от полосы пропускания и длительности импульса, дБ, не более	модификации Кобальт-М CM244B/ CM444B	300 кГц, 5 мкс	0,050
		3 МГц, 1 мкс	0,100
		10 МГц, 200 нс	0,150

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики			Значение
Верхний предел диапазона установки уровня выходной мощности Р _{МАХ} для модификаций Кобальт-М СМ222А/СМ222В/СМ422В в диапазонах частот, дБ (1 мВт)	опция 000	от 100 кГц до 1 МГц включ.	10
		св. 1 МГц до 20 ГГц включ.	15
		св. 20 до 22,5 ГГц включ.	13
	опции 001/002/003/004	от 100 кГц до 1 МГц включ.	10
		св. 1 МГц до 15 ГГц включ.	15
		св. 15 до 20 ГГц включ.	12
		св. 20 до 22,5 ГГц	10
	опции ЕМА1Х/ЕМА/ ESWS	от 100 кГц до 1 МГц включ.	10
		св. 1 МГц до 8 ГГц включ.	15
		св. 8 до 13 ГГц включ.	13
		св. 13 до 20 ГГц включ.	10
		св. 20 до 22,5 ГГц	6
Верхний предел диапазона установки уровня выходной мощности Р _{МАХ} для модификаций Кобальт-М СМ244В/ СМ444В в диапазонах частот, дБ (1 мВт)	опция 000	от 10 до 100 МГц включ.	10
		св. 0,1 до 25 ГГц включ.	10
		св. 25 до 40 ГГц включ.	10
		св. 40 до 44 ГГц	8
	опции 001/002/003/004	от 10 до 100 МГц включ.	10
		св. 0,1 до 25 ГГц включ.	10
		св. 25 до 40 ГГц включ.	10
		св. 40 до 44 ГГц	5
	опции ЕМА1Х/ЕМА/ ESWS	от 10 до 100 МГц включ.	10
		св. 0,1 до 25 ГГц включ.	10
		св. 25 до 40 ГГц включ.	5
		св. 40 до 44 ГГц	2
Нижний предел диапазона установки уровня выходной мощности выходной мощности, дБ (1 мВт)	Штатно		-60
	опции ЕМА1Х/ЕМА		-110
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности в зависимости от диапазона уровней, дБ	от -110 до -60 дБ (1 мВт) включ.		±2,5
	от -60 до Р _{МАХ} дБ (1 мВт)		±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня входной мощности 0 дБ (1 мВт), дБ			±1,5

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики			Значение
Спектральная плотность среднего уровня собственного шума приемников для модификаций Кобальт-М СМ222А/СМ222В/СМ422В, в диапазоне частот, дБ (1 мВт)/Гц, не более	опция 000	от 100 кГц до 20 МГц включ.	-110
		св. 20 МГц до 15 ГГц включ.	-137
		св. 15 до 18 ГГц включ.	-136
		св. 18 до 20 ГГц включ.	-134
		св. 20 до 22,5 ГГц	-130
	опции 001/002/003/004	от 100 кГц до 20 МГц включ.	-110
		св. 20 МГц до 15 ГГц включ.	-137
		св. 15 до 18 ГГц включ.	-135
		св. 18 до 20 ГГц включ.	-133
		св. 20 до 22,5 ГГц	-130
	опции ЕМА2Х/ЕМА	от 100 кГц до 20 МГц включ.	-110
		св. 20 МГц до 15 ГГц включ.	-137
		св. 15 до 18 ГГц включ.	-134
		св. 18 до 20 ГГц включ.	-132
		св. 20 до 22,5 ГГц	-128
Спектральная плотность среднего уровня собственного шума приемников для модификаций Кобальт-М СМ244В/СМ444В, в диапазоне частот, дБ (1 мВт)/Гц, не более	от 10 до 20 МГц включ.		-98
	св. 20 до 100 МГц включ.		-108
	св. 100 до 300 МГц включ.		-128
	св. 300 до 500 МГц включ.		-133
	св. 500 МГц до 40 ГГц включ.		-137
св. 40 до 44 ГГц		-135	
Доверительные границы (Р=0,95) нелинейности приемников L относительно уровня 0 дБ (1 мВт) без учета шумов трассы, в диапазоне уровней, дБ	от -50 до 0 дБ включ.		±0,04
	от -25 до 0 дБ включ.		±0,02
	от 0 до +5 дБ		±0,02
Доверительные границы (Р=0,95) относительной погрешности измерения отношения мощностей L при использовании в качестве рабочего эталон 1-ого разряда относительно уровня минус 5 дБ (1 мВт) в диапазоне частот от 30 МГц до 22,5 ГГц для модификаций Кобальт-М СМ222А/СМ222В/ СМ422В или от 300 МГц до 37,5 ГГц для модификаций Кобальт-М СМ244В/ СМ444В соответственно, в диапазоне уровней, дБ	от -40 до 0 дБ		±0,015
	от -20 до 0 дБ		±0,010
Коэффициент отражения входа измерительного порта совместно с аттенуатором из набора мер, не более			0,1
Доверительные границы составляющей абсолютной погрешности (Р=0,95) измерений модуля коэффициента передачи из-за трекинга передачи Т по МИ 3411-2013 в диапазоне частот, дБ	от 100 кГц до 18 ГГц включ.		±0,10
	св. 18 до 33 ГГц включ.		±0,16
	св. 33 до 40 ГГц включ.		±0,19
	св. 40 до 44 ГГц		±0,22

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики		Значение		
Доверительные границы абсолютной погрешности (P=0,95) измерений модуля коэффициента передачи из-за рассогласования М по МИ 3411-2013 в диапазоне частот и коэффициентов отражения измеряемого устройства, дБ		от 0 до 0,1 включ.	св.0,1 до 0,2 включ.	св.0,2 до 0,3
	от 100 кГц до 18 ГГц включ.	±0,03	±0,06	±0,09
	св. 18 до 33 ГГц включ.	±0,04	±0,07	±0,12
	св. 33 до 40 ГГц включ.	±0,05	±0,09	±0,13
	св. 40 до 44 ГГц	±0,06	±0,10	±0,15
Доверительные границы (P=0,95) абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $\Delta S_{21} $, дБ ^{1,2,3}		$\pm(1,1 \cdot \sqrt{L^2 + T^2 + (2 \cdot \sigma)^2} + M)$		
Доверительные границы (P=0,95) абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи в диапазоне частот, градус	от 100 кГц до 8 ГГц включ.	$\pm(0,5+57 \cdot \arcsin(\Delta S_{21} /8,6))$		
	св. 8 до 18 ГГц включ.	$\pm(1,0+57 \cdot \arcsin(\Delta S_{21} /8,6))$		
	св. 18 до 44 ГГц	$\pm(2,0+57 \cdot \arcsin(\Delta S_{21} /8,6))$		
Примечания				
1 При изменении температуры не более, чем ±1 °С после калибровки по набору мер/автоматическому калибровочному модулю (табличные данные) и с использованием кабеля измерительного;				
2 Доверительные границы погрешности измерений коэффициента передачи нормированы для измерений при Р _{вых} = 0 дБ (1 мВт), фильтре ПЧ 10 Гц и 4-х наблюдениях;				
3 Среднее квадратическое отклонение шумов измерительной трассы (σ) при измерении коэффициента передачи приведено в таблицах 6 и 7.				

Таблица 4 – Метрологические характеристики. Нескорректированные параметры

Модификация Кобальт-М	Опции	Диапазон частот	Направленность, дБ, не менее	Согласование нагрузки, дБ, не менее
1	2	3	4	5
СМ222А/ СМ222В/ СМ422В	опция 000	от 100 кГц до 1 МГц включ.	8	10
		св. 1 МГц до 10 ГГц включ.	18	15
		св. 10 до 22,5 ГГц	15	15
	опции 001/002/ 003/004/ ЕМАХХ/ЕМА/ ESWS	от 100 кГц до 1 МГц включ.	8	10
		св. 1 МГц до 10 ГГц включ.	18	15
		св. 10 до 22,5 ГГц	15	12
СМ244В/ СМ444В	опции 000/001/ 002/003/004	от 10 МГц до 8 ГГц включ.	15	10
		св. 8 ГГц до 25 ГГц включ.	15	8
		св. 25 ГГц до 44 ГГц	13	8
	опции ЕМАХХ/ ЕМА/ESWS	от 10 МГц до 8 ГГц включ.	15	10
		св. 8 ГГц до 25 ГГц включ.	15	8
		св. 25 ГГц до 44 ГГц	10	6

Таблица 5 – Метрологические характеристики. Доверительные границы абсолютной погрешности измерений комплексного коэффициента отражения (ККО)^{1,2,3} при доверительной вероятности 0,95

Модуль ККО	Диапазон частот, ГГц									
	от 0,0001 до 8 включ.		св. 8 до 18 включ.		св. 18 до 33 включ.		св. 33 до 40 включ.		св. 40 до 44	
	модуль, отн. ед.	фаза, градус	модуль, отн. ед.	фаза, градус	модуль, отн. ед.	фаза, градус	модуль, отн. ед.	фаза, градус	модуль, отн. ед.	фаза, градус
от 0 до 0,1 включ.	±0,011	-	±0,012	-	±0,015	-	±0,016	-	±0,018	-
св. 0,1 до 0,2 включ.	±0,011	±5,9	±0,012	±7,0	±0,015	±7,0/ ±8,5	±0,022	±7,0/ ±9,5	±0,024	±7,0/ ±10,6
св. 0,2 до 0,5 включ.	±0,015	±3,1	±0,016	±4,0	±0,018	±4,7	±0,024	±5,2	±0,028	±5,8
св. 0,5 до 1	±0,017	±1,7	±0,020	±2,8	±0,028	±3,2	±0,032	±3,5	±0,040	±3,9

Примечания

1 Доверительные границы погрешности измерений коэффициента отражения нормированы для измерения коэффициентов отражения двухполюсников или многополюсников с бесконечным ослаблением при фильтре ПЧ не более 100 Гц для доверительной вероятности 0,95 и 4ех наблюдений;

2 При изменении температуры не более, чем ±1 °С после калибровки по набору мер/ автоматическому калибровочному модулю с табличными данными в трактах 3,5 мм или 2,4 мм;

3 Доверительные границы погрешности по фазе указаны через «/» для калибровки по набору мер/автоматическому калибровочному модулю соответственно.

Таблица 6 – Метрологические характеристики. Среднее квадратическое отклонение шумов измерительной трассы (σ) при измерении коэффициента передачи для модификаций Кобальт-М СМ222А/ СМ222В/ СМ422В при фильтре ПЧ 10 Гц и уровне выходной мощности 0 дБ (1 мВт) в зависимости от частоты и коэффициента передачи, дБ, не более

	Диапазон частот, ГГц				σ , дБ, не более
	от 0,0001 до 0,02 включ.	св. 0,02 до 18 включ.	св. 18 до 20 включ.	св. 20 до 22,5	
Диапазон измерений, дБ	от -70 до -50 включ.	от -95 до -75 включ.	от -90 до -70 включ.	от -87 до -67 включ.	0,500
	св. -50 до -30 включ.	св. -75 до -55 включ.	св. -70 до -50 включ.	св. -67 до -47 включ.	0,050
	св. -30 до 5	св. -55 до 5	св. -50 до 5	св. -47 до 5	0,005

Таблица 7 – Метрологические характеристики. Среднее квадратическое отклонение шумов измерительной трассы (σ) при измерении коэффициента передачи для модификаций Кобальт-М СМ244В/ СМ444В при фильтре ПЧ 10 Гц и уровне выходной мощности 0 дБ (1 мВт) в зависимости от частоты и коэффициента передачи, дБ, не более

	Диапазон частот, ГГц						σ , дБ, не более
	от 0,01 до 0,02 включ.	св. 0,02 до 0,1 включ.	св. 0,1 до 0,3 включ.	св. 0,3 до 0,5 включ.	св. 0,5 до 40 включ.	св. 40 до 44	
Диапазон измерений, дБ	от -58 до -38 включ.	от -68 до -48 включ.	от -88 до -68 включ.	от -93 до -73 включ.	от -95 до -75 включ.	от -93 до -73 включ.	0,500
	св. -38 до -18 включ.	св. -48 до -28 включ.	св. -68 до -48 включ.	св. -73 до -53 включ.	св. -75 до -55 включ.	св. -73 до -53 включ.	0,050
	св. -18 до 5	св. -28 до 5	св. -48 до 5	св. -53 до 5	св. -55 до 5	св. -53 до 5	0,005

Таблица 8 – Технические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Тип ВЧ разъема - модификации Кобальт-М СМ222А/СМ222В/СМ422В - модификации Кобальт-М СМ244В/СМ444В		3,5 мм (вилка) 2,4 мм (вилка)
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц		от 198 до 253 50
Время прогрева, мин		60
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	модификация Кобальт-М СМ222А	440×440×140
	модификация Кобальт-М СМ222В/СМ422В/СМ244В/СМ444В	440×451×215
Масса, кг, не более	модификация Кобальт-М СМ222А	12,5
	модификация Кобальт-М СМ222В/СМ422В/СМ244В/СМ444В	26,0
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %		от +18 до +28 от 20 до 80

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель анализаторов цепей векторных Кобальт-М в соответствии с рисунком 3 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей векторный	Кобальт-М CM222A или Кобальт-М CM222B или Кобальт-М CM422B или Кобальт-М CM244B или Кобальт-М CM444B	1 шт.
Опция измерений в импульсных режимах	PLS	1 шт. ¹
Опция отсутствия прямого доступа к источникам сигналов и приемникам	000	1 шт. ¹
Опция прямого доступа к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов всех измерительных портов	001	1 шт. ¹
Опция прямого доступа к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов всех измерительных портов, а также источникам сигналов измерительных портов с нечётным номером	002	1 шт. ¹
Опция прямого доступа к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов, а также источникам сигналов всех измерительных портов	003	1 шт. ¹
Конфигурация прямого доступа определенных пользователем измерительных портов	004	1 шт. ¹
Опция встроенного электромеханического аттенюатора в цепи источника N-го измерительного порта	EMA11 и/или EMA12 и/или EMA13 и/или EMA14	1 шт. ¹
Опция встроенного электромеханического аттенюатора в цепи измерительного приемника сигналов N-го измерительного порта	EMA21 и/или EMA22 и/или EMA23 и/или EMA24	1 шт. ¹
Опция встроенных электромеханических аттенюаторов в цепи источников сигналов и приемников всех измерительных портов	EMA	1 шт. ¹
Опция встроенного электромеханического переключателя в цепи источника 1-го измерительного порта	ESWS	1 шт. ¹
Кабель измерительный СВЧ	KM50R35FR35M или KM50R24FR24M	2
Кабель USB	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Программное обеспечение	S2VNA или S4VNA	1 шт.

Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение	Количество
Набор калибровочных мер	НМ35 или НМ24	1 компл. ¹
Автоматический калибровочный модуль	АСМ2520(-111/-112/-122) или АСМ2544(-711/-712/-722)	1 компл. ¹
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.43.120-210-21477812-2025	1 шт.
Формуляр	ФО 26.51.43.120-210-21477812-2025	1 шт.
Примечания 1. По отдельному заказу; 2. Наличие и количество по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах: 5 «Порядок работы» и 8.3 «Импульсный режим» руководства по эксплуатации РЭ 26.51.43.120-210-21477812-2025.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 16.08.2023 № 1678 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

Приказ Росстандарта от 9 ноября 2022 г. № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 ГГц до 118,1 ГГц»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г № 3383 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц»

МИ 3411-2013 ГСИ. Анализаторы, цепей векторные. Методика определения метрологических характеристик

ТУ 26.51.43.120-210-21477812-2025. Анализаторы цепей векторные Кобальт-М. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПЛАНАР»

(ООО «ПЛАНАР»)

ИНН 7452009474

Юридический адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Елькина, д. 32

Телефон (факс): +7 (351) 729-97-77, 263-26-82, 263-38-22

E-mail: welcome@planar.chel.ru

Web-сайт: <http://www.planarchel.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПЛАНАР»
(ООО «ПЛАНАР»)
ИНН 7452009474
Адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Елькина, д. 32
Телефон (факс): +7 (351) 729-97-77, 263-26-82, 263-38-22
E-mail: welcome@planar.chel.ru
Web-сайт: <http://www.planarchel.ru>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639