РУС РЭП

ГРСИ РФ
89949-23

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

РЕФЛЕКТОМЕТРЫ ВЕКТОРНЫЕ

CABAN R150-01
CABAN R150-02
CABAN R150-11
CABAN R150-12



Версия от 02.11.2026

planarchel.ru
8 800 222 12 11

Определения в документе

Все технические характеристики гарантируются в диапазоне температур +23 °C ±5 °C (если не указано иное) и через 30 минут после включения прибора

Метрологическая характеристика (**МХ**) – регламентированная в ОТ рабочая характеристика для прибора. Метрологические характеристики включают допуски для учёта ожидаемого статистического распределения характеристик, погрешностей измерения и изменений под влиянием окружающей среды.

Техническая характеристика (**ТХ**) – рабочая характеристика для прибора, соответствие которой гарантируется предприятием-изготовителем на момент публикации этого документа, она не регламентирована ОТ.

Типовые значение характеристики (**тип**.) – ожидаемое значение характеристики для среднестатистического прибора, которые не включают допуски. Не гарантируется для конкретного экземпляра изделия.

Дополнительная информация

Калибровка – процесс измерения известных калибровочных мер с целью определения характеристик систематических (повторяющихся) погрешностей.

Скорректированная (остаточная) характеристика – характеристика после коррекции ошибок (калибровки). Она определяется качеством и достоверностью калибровочных мер, повторяемостью и стабильностью работы системы, а также уровнем помех.

Нескорректированная (необработанная) характеристика – рабочая характеристика прибора без коррекции ошибок. Она влияет на стабильность калибровки.

Оглавление

Общие сведения 4
Функциональные особенности 4
1. Динамический диапазон 5
2. Погрешности измерения коэффициентов передачи и отражения (амплитуда и фаза) 6
3. Нескорректированные параметры 8
4. Скорректированные параметры 8
5. Выход измерительного порта 9
6. Вход измерительного порта 9
7. Производительность 9
8. Справочная информация 10
9. Структурная схема 12
10. Информация для заказа 13

planarchel.ru
8 800 222 12 11

Общие сведения

Рефлектометр векторный (векторный анализатор цепей) CABAN R150 предназначен для измерения модуля и фазы коэффициента отражения, модуля коэффициента передачи (при использовании 2 рефлектометров), потерь в кабеле, в диапазоне рабочих частот от 85 МГц до 15 ГГц.

Функциональные особенности

Диапазон частот	85 МГц до 15 ГГц
Количество измерительных портов	1
Волновое сопротивление, Ом	50
Тип соединителя порта:	
CABAN R150-01	N, розетка
CABAN R150-02	N, вилка
CABAN R150-11	3,5 мм, розетка
CABAN R150-12	3,5 мм, вилка
Измеряемые параметры	S11 (один рефлектометр), S11, |S21|, |S12|, S22 (два рефлектометра), определение местоположения и характера неоднородностей с возможностью фильтрации (анализ во временной области), потери в кабеле
Типы сканирования	Линейное, логарифмическое, сегментное сканирование частоты с фиксированной мощностью
Число логических измерительных каналов/ число графиков на канал	4/4 (RVNA) 16/16 (RNVNA)
Диапазон полос пропускания фильтра ПЧ (с шагом 1/3)	от 10 Гц до 300 кГц

planarchel.ru
8 800 222 12 11

1. Динамический диапазон

Технические характеристики, приведенные в данном разделе, относятся к измерениям, проводимым с использованием рефлектометра CABAN R150 при следующих условиях:

- полоса пропускания фильтра ПЧ 10 Гц

Динамический диапазон системы определяется как разность нормируемой максимальной выходной мощности источника (МХ) и уровня собственных шумов (МХ).

Таблица 1.1 – Динамический диапазон, дБ [1]

Диапазон частот	ТХ
от 85 МГц до 4,8 ГГц	125
от 4,8 ГГц до 15 ГГц	105

[1] Динамический диапазон опеределяется как разница между максимальным уровнем выходной мощности и уровнем собственного шума приёмников при полосе пропускания фильтра ПЧ 10 Гц. Нижняя граница динамического диапазона рефлектометра определяется перекрестными помехами или уровнем собственного шума приёмников.

planarchel.ru
8 800 222 12 11

2. Погрешности измерения коэффициентов передачи и отражения (амплитуда и фаза)

Условия, при которых достигаются характеристики:

- использование аксессуаров, указанных в описании типа на рефлектометр
- температура окружающей среды 23 °С ± 5 °С и при изменении температуры не более чем на ±1 °С после выполнения полной однопортовой (только для коэффициента отражения) или полной двухпортовой калибровки при уровне выходной мощности 0 дБ (1 мВт)

Диапазоны и пределы погрешностей измерений комплексного коэффициента передачи и отражения приведены для рабочего диапазона температур окружающей среды и при изменении температуры не более чем на ±1 °С после выполнения полной однопортовой (только для коэффициента отражения) или однонаправленной двухпортовой калибровки при уровне выходной мощности 0 дБ (1 мВт) и полосе фильтра ПЧ 100 Гц.

Таблица 2.1 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения S11 в диапазоне от 0 до 1 в зависимости от вида калибровки в диапазоне температур от +18 до +28 °С, отн. ед.

Параметр	МХ
Заводская калибровка	±(0,033+0,033·|S11|+ 0,033·|S11|²)
Калибровка по набору мер (полиномиальная модель) [1]	±(0,024+0,01·|S11|+ 0,024·|S11|²)
Калибровка по набору мер (действительные значения) [1]	±(0,012+0,01·|S11|+ 0,014·|S11|²)

[1] При изменении температуры не более, чем ±1 °С после калибровки.

Таблица 2.2 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения, дБ

Диапазон частот	Диапазон измерений S11	Дополнительная форма представления
от 85 МГц до 4,8 ГГц	от -35 до -25 дБ	±4
	от -25 до -15 дБ	±1,2
	от -15 до 0 дБ	±0,4
от 4,8 ГГц до 15 ГГц	от -35 до -25 дБ	±5,5
	от -25 до -15 дБ	±1,5
	от -15 до 0 дБ	±0,5

planarchel.ru
8 800 222 12 11

Таблица 2.3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения в диапазоне S11 от 0,033 до 1 в диапазоне температур от +18 до +28 °С, градус

Диапазон частот	Диапазон измерений S11	МХ	Дополнительная форма представления
от 85 МГц до 4,8 ГГц	от -35 до -25 дБ	±(1+57·arcsin(Δ|S11|/|S11|))	±22
	от -25 до -15 дБ		±8
	от -15 до 0 дБ		±4
от 4,8 ГГц до 15 ГГц	от -35 до -25 дБ		±30
	от -25 до -15 дБ		±10
	от -15 до 0 дБ		±5

Таблица 2.4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи в диапазоне его значений, дБ

Диапазон частот	Диапазон измерений S21	МХ
от 85 МГц до 15 ГГц	от -50 до 0 дБ	±0,6

Таблица 2.5 – Среднее квадратическое отклонение трассы при измерении модуля коэффициентов отражения в диапазоне частот и полосе фильтра промежуточной частоты 1 кГц, дБ, не более

Диапазон частот	МХ
85 МГц до 15 ГГц	0,005

Таблица 2.6 – Отклонение результата измерений 0 дБ модуля коэффициента отражения при изменении температуры окружающей среды, дБ/°С, не более

Диапазон частот	МХ
от 85 МГц до 4,8 ГГц	0,015
от 4,8 ГГц до 15 ГГц	0,035

planarchel.ru
8 800 222 12 11

3. Нескорректированные параметры

Таблица 3.1 – Нескорректированные параметры

Параметр	TX
Направленность, дБ	10
Согласование источника, дБ	10

4. Скорректированные параметры

Таблица 4.1 – Эффективные параметры

Диапазон частот	Параметр	MX
от 85 МГц до 4,8 ГГц	Направленность Ed	0,006
	Согласование источника Es	0,014
	Трекинг отражения (Er-1)	0,012
от 4,8 ГГц до 15 ГГц	Направленность Ed	0,008
	Согласование источника Es	0,018
	Трекинг отражения (Er-1)	0,023

Таблица 4.2 – Скорректированные параметры

Диапазон частот	Параметр	тип.
85 МГц до 4,8 ГГц	Направленность, дБ, не менее	45
	Согласование источника, дБ, не менее	37
	Трекинг отражения, дБ	±0,1
4,8 ГГц до 15 ГГц	Направленность, дБ, не менее	42
	Согласование источника, дБ, не менее	35
	Трекинг отражения, дБ	±0,2

planarchel.ru
8 800 222 12 11

5. Выход измерительного порта

Таблица 5.1 – Параметры выходов измерительных портов

Параметр	MX	TX
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 2{,}5 \cdot 10^{-6}$	–
Минимальный шаг установки частоты, Гц	–	25
Количество точек измерений:		
RVNA	–	от 2 до 100 001
RNVNA	–	от 2 до 16 001
Номинальные значения уровня выходной мощности, дБ (1 мВт)	-25; 0	–
Минимальный шаг изменения выходной мощности, дБ	–	25

6. Вход измерительного порта

Таблица 6.1 – Нелинейность амплитудной характеристики приёмников

Диапазон частот	Уровень мощности на входе измерительного порта	TX
85 МГц до 15 ГГц	0 дБ (1 мВт)	0,1

Таблица 6.2 – Параметры входов измерительных портов

Параметр	TX
Максимально допустимый уровень входной мощности на измерительном порту, дБ (1 мВт)	23
Максимально допустимое входное напряжение постоянного тока на измерительном порту, В	50

7. Производительность

Таблица 7.1 – Время измерения

Параметр	тип.
Минимальное время измерения на одной частоте, мкс [1]	170

[1] Параметр указан для полосы фильтра ПЧ 100 кГц и количестве точек 1001.

planarchel.ru
8 800 222 12 11

8. Справочная информация

Таблица 8.1 – Дополнительные параметры

Параметр	MX	TX
Диапазон полос пропускания фильтра ПЧ (с шагом 1/3)	от 10 Гц до 300 кГц	–
Количество точек измерений:		
RVNA	–	от 2 до 100 001
RNVNA	–	от 2 до 16 001

Таблица 8.2 – Минимальные требования к компьютеру

Параметр	TX
Операционная система	Windows 7 и выше
Частота процессора, ГГц, не менее	1
ОЗУ, Гб, не менее	2

Таблица 8.3 – Подключение к компьютеру

Параметр	MX
Интерфейс	USB 2.0 (High Speed)
Тип соединителя	USB Mini-B

Таблица 8.4 – Питание

Параметр	MX
Потребляемая мощность, Вт, не более	3,5

Таблица 8.5 – Поверка

Параметр	TX
Периодичность поверки	1 год

Таблица 8.6 – Габаритные размеры

Параметр	MX
Длина, мм, не более	160
Ширина, мм, не более	65
Высота, мм, не более	28
Масса, кг, не более	0,4

Таблица 8.7 – Условия эксплуатации

Параметр	MX	TX
Температура окружающей среды, °C	от +18 до +28	–
Температура транспортирования, °C	–	от -50 до +60
Относительная влажность воздуха (при 25 °C), %	от 20 до 80	–
Атмосферное давление, кПа	–	от 70,0 до 106,7

Таблица 8.8 – Установление рабочего режима

Параметр	MX
Время установления рабочего режима, мин, не более	30

planarchel.ru
8 800 222 12 11

Таблица 8.9 – Измерительные порты

Параметр	ТХ
Количество измерительных портов	1
Тип соединителя порта:	
CABAN R150-01	N, розетка
CABAN R150-02	N, вилка
CABAN R150-11	3,5 мм, розетка
CABAN R150-12	3,5 мм, вилка
Волновое сопротивление, Ом	50

Таблица 8.10 – Вход внешнего опорного генератора (соединитель «Ref 10 MHz»)

Параметр	ТХ
Тип соединителя	SMA, розетка
Частота опорного генератора, МГц	10
Уровень мощности входного сигнала, дБ (1 мВт)	от 0 до +4
Входное сопротивление, Ом	50

Таблица 8.11 – Выход опорного генератора (соединитель «Ref 10 MHz»)

Параметр	ТХ
Тип соединителя	SMA, розетка
Частота опорного генератора, МГц	10
Уровень выходного сигнала опорного генератора на нагрузке 50 Ом, дБ (1 мВт)	от -1 до +5

Таблица 8.12 – Вход триггера (соединитель «Trig In/Out»)

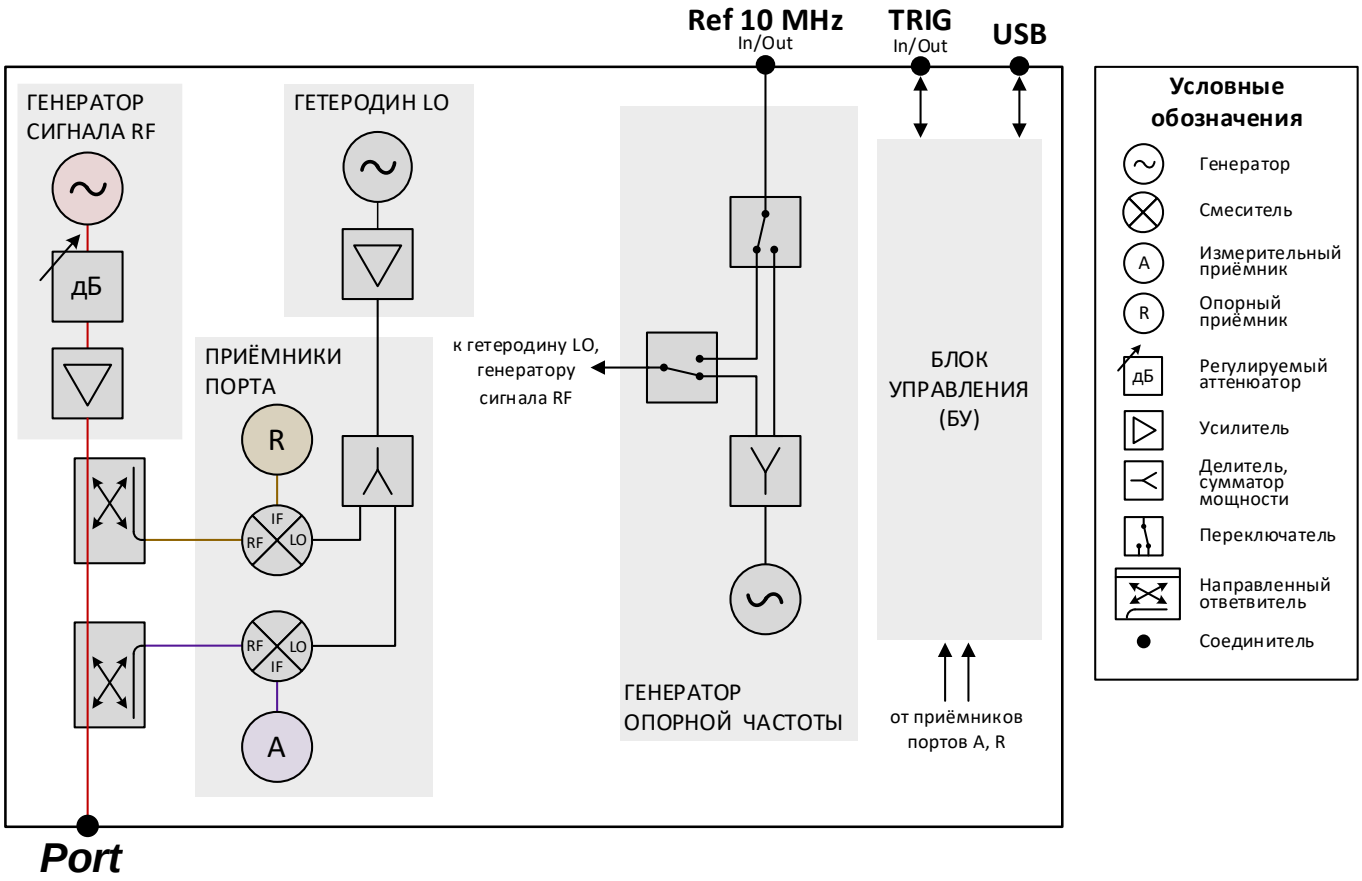
Параметр	ТХ
Тип соединителя	SMA, розетка
Минимальная длительность импульса, мкс	2
Тип входа	Pulldown; 3,3 В; 1 кОм

Таблица 8.13 – Выход триггера (соединитель «Trig In/Out», «Trig Out»)

Параметр	ТХ
Тип соединителя	SMA, розетка
Тип выхода	LVCMOS; 3,3 В; 12 мА

planarchel.ru
8 800 222 12 11

9. Структурные схемы



planarchel.ru
8 800 222 12 11

10. Информация для заказа

Таблица 10.1 – Комплект поставки

Наименование и обозначение		Количество, шт.
Рефлектометр векторный	CABAN R150-01	1
	CABAN R150-02	
	CABAN R150-11	
	CABAN R150-12	
Кабель USB		1
USB flash накопитель с программным обеспечением, опциями и документацией		1
Формуляр		1

Таблица 10.2 – Программное обеспечение

Обозначение	Параметр
RVNA	Программное обеспечение для управления однопортовыми векторными анализаторами цепей
RNVNA	Программное обеспечение для управления однопортовыми векторными анализаторами цепей до 16 рефлектометров

Таблица 10.3 – Аксессуары по отдельному заказу

Комплекты коаксиальных калибровочных мер (импеданс 50 Ом)		
Обозначение	Диапазон частот	Соединители
N9.1	до 9 ГГц	тип N, вилка, розетка
6550F09-F	до 9 ГГц	тип N, розетка
6550F09-M	до 9 ГГц	тип N, вилка
6650F18	до 18 ГГц	тип N, вилка, розетка
6550F18-F	до 18 ГГц	тип N, розетка
6550F18-M	до 18 ГГц	тип N, вилка
6650F27	до 26,5 ГГц	тип 3,5 мм, вилка, розетка
6650F27-F	до 26,5 ГГц	тип 3,5 мм, розетка
6650F27-M	до 26,5 ГГц	тип 3,5 мм, вилка
Автоматические калибровочные модули		
Обозначение	Диапазон частот	Соединители
ACM2506-011	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип N, розетка – тип N, розетка
ACM2506-012	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип N, вилка – тип N, розетка
ACM2506-012A	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип N, вилка – тип N, розетка с переходами ADP1A-NM-NM, ADP1A-NF-3NF
ACM2506-111	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип 3,5 мм, розетка – тип 3,5 мм, розетка
ACM2506-112	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип 3,5 мм, вилка – тип 3,5 мм, розетка
ACM2506-112A	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип 3,5 мм, вилка – тип 3,5 мм, розетка с переходами ADP1A-35M-35M, ADP1A-35F-35F
ACM2506-022	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип N, вилка – тип N, вилка
ACM2509-011	от 20 кГц до 9 ГГц	тип N, розетка – тип N, розетка
ACM2509-012	от 20 кГц до 9 ГГц	тип N, вилка – тип N, розетка

planarchel.ru
8 800 222 12 11

ACM2509-012A	от 20 кГц до 9 ГГц	тип N, вилка – тип N, розетка с переходами ADP1A-NM-NM, ADP1A-NF-3NF
ACM2509-111	от 20 кГц до 9 ГГц	тип 3,5 мм, розетка – тип 3,5 мм, розетка
ACM2509-112	от 20 кГц до 9 ГГц	тип 3,5 мм, вилка – тип 3,5 мм, розетка
ACM2509-112A	от 20 кГц до 9 ГГц	тип 3,5 мм, вилка – тип 3,5 мм, розетка с переходами ADP1A-35M-35M, ADP1A-35F-35F
Автоматические калибровочные модули (импеданс 50 Ом) с встроенным элементом питания		
Обозначение	Диапазон частот	Соединители
ACMB2506-011	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип N, розетка – тип N, розетка
ACMB2506-012	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип N, вилка – тип N, розетка
ACMB2506-022	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип N, вилка – тип N, вилка
ACMB2506-111	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип 3,5, розетка – тип 3,5, розетка
ACMB2506-112	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип 3,5, вилка – тип 3,5, розетка
ACMB2506-122	от 20 кГц до 6,5 ГГц	тип 3,5, вилка – тип 3,5, вилка
Переходы коаксиальные		
Обозначение	Основные характеристики	
ADP1A-XZ-XZ	Переходы для трактов типа N, SMA, III, IX. X – тип тракта, Z – тип соединения (F – вилка, M – розетка)	
ADP1B-RxxZ-XZ	Переходы NMD. Rxx – сечение, X – тип тракта, Z – тип соединения (F – вилка, M – розетка)	
Измерительные кабели		
Обозначение	Диапазон частот	Соединители	Длина
C50NMNM.2	до 18 ГГц	тип N, вилка – тип N, вилка	60 см
C50NMNM-1M0	до 18 ГГц	тип N, вилка – тип N, вилка	1 м
C50NMNM-xMx	до 18 ГГц	тип N, вилка – тип N, вилка	до 2 м, кратно 50 см
Ключи моментные			
Обозначение	Основные характеристики		
TW-1	Зев 8, момент 0,9 Н·м, для соединителей тип 3,5 мм		
TW-2	Зев 8, момент 0,56 Н·м, для соединителей тип SMA		
TW-3	Зев 19, момент 1,35 Н·м, для соединителей тип N		

planarchel.ru
8 800 222 12 11