

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры векторные CABAN R54, CABAN R140

Назначение средства измерений

Рефлектометры векторные CABAN R54, CABAN R140 предназначены для измерений комплексного коэффициента отражения (S_{ii} элементов матрицы рассеяния) многополюсников.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на выделении падающего и отражённого от исследуемого многополюсника сигналов направленным ответвителем, формировании напряжений, пропорциональных этим сигналам с помощью приёмника с преобразованием частоты, цифровой обработке и индикации измеряемых величин.

Рефлектометры векторные CABAN R54, CABAN R140 объединяют в одном малогабаритном металлическом корпусе: генераторы испытательного и гетеродинного сигналов, аттенюатор регулировки мощности, блок направленного ответвителя, двухканальный приёмник, блок управления на базе сигнального процессора и блок питания.

Внешний вид рефлектометров векторных CABAN R54, CABAN R140 и места для размещения наклеек приведены на рисунках 1 и 2. Функцию защиты от несанкционированного доступа выполняет декоративная плёнка на лицевой и оборотной сторонах. Дополнительной пломбировки не предусмотрено.



Рисунок 1 – Внешний вид рефлектометров векторных CABAN R54



Рисунок 2 – Внешний вид рефлектометров векторных CABAN R140

Программное обеспечение

Метрологически значимой частью программного обеспечения для рефлектометров векторных CABAN R54 является файл CabanR54.exe, для рефлектометров векторных CABAN R140 – файл CabanR140.exe.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора программного обеспечения
CabanR54	CabanR54	Версия 2.4 и выше	–	–
CabanR140	CabanR140	Версия 2.4 и выше	–	–

Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик рефлектометров векторных CABAN R54, CABAN R140 за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно МИ 3286-2010 – А.

Рефлектометры векторные CABAN R54, CABAN R140 работают под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением, которое проводит обработку информации и выполняет ряд вычислительных функций. Для связи с персональным компьютером используется интерфейс USB. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Для работы программного обеспечения необходимо, чтобы персональный компьютер удовлетворял следующим минимальным требованиям:

- операционная система Windows 2000 / XP / VISTA / 7;
- процессор 1 ГГц;
- память 1 ГБ;
- наличие соединителя USB 2.0.

Рефлектометры векторные CABAN R54, CABAN R140 позволяют осуществлять удалённое управление в соответствии с программной технологией COM/DCOM.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	для рефлектометра векторного CABAN R54	для рефлектометра векторного CABAN R140
Диапазон рабочих частот, МГц	от 85 до 4800 ¹⁾	от 85 до 14000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала	$\pm 5,0 \times 10^{-6}$	$\pm 2,5 \times 10^{-6}$
Диапазон измерений модуля коэффициента отражения $ S_{11} $	от 0 до 1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $\Delta S_{11} $ в диапазоне частот ²⁾ :		
от 85 до 4800 МГц	$\pm(0,008+0,018 \cdot S_{11} +0,018 \cdot S_{11} ^2)$	$\pm(0,006+0,012 \cdot S_{11} +0,014 \cdot S_{11} ^2)$
свыше 4800 до 14000 МГц	–	$\pm(0,008+0,023 \cdot S_{11} +0,018 \cdot S_{11} ^2)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус ³⁾	$\pm[1 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{11} / S_{11})]$	
Среднее квадратическое отклонение трассы при измерении модуля коэффициента отражения в диапазоне частот и полосе фильтра промежуточной частоты 1 кГц, дБ, не более:		
от 85 до 4800 МГц	0,015	0,005
свыше 4800 до 14000 МГц	–	0,050

¹⁾ Типичное значение верхней границы диапазона рабочих частот рефлектометров векторных CABAN R54 составляет 5400 МГц.

²⁾ В приведённых формулах $|S_{11}|$ – действительный (или измеренный) модуль коэффициента отражения в линейном масштабе; $\Delta|S_{11}|$ – предел допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения в линейном масштабе; $|S_{11}|$ и $\Delta|S_{11}|$ являются безразмерными.

³⁾ Погрешность нормируется в диапазоне модуля коэффициента отражения $|S_{11}|$ от 0,018 до 1,000 (от минус 35 до 0 дБ).

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	для рефлектометра векторного CABAN R54	для рефлектометра векторного CABAN R140
Параметры измерительного порта:		
тип соединителя по ГОСТ РВ 51914-2002	N, вилка	
волновое сопротивление, Ом	50	
направленность нескорректированная в диапазоне частот, дБ, не менее:		
от 85 до 4800 МГц	18	10
свыше 4800 до 14000 МГц	–	10
согласование источника нескорректированное в диапазоне частот, дБ, не менее:		
от 85 до 4800 МГц	18	10
свыше 4800 до 14000 МГц	–	10
Подключение к компьютеру для управления и электропитания:		
тип соединителя	USB mini B	
интерфейс	USB 2.0	
потребляемая мощность, Вт, не более	2	3
Время установления рабочего режима, мин, не более	5	30
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	120 × 43 × 23	127 × 62 × 30
Масса, кг, не более	0,25	0,30
Рабочие условия эксплуатации:		
температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до плюс 50	
относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, %, не более	90	
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководств по эксплуатации РЭ 6687-089-21477812-2011 и РЭ 6687-104-21477812-2013 (в верхнем правом углу) и на декоративную плёнку рефлектометров векторных САВАН R54, САВАН R140 типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки рефлектометров векторных САВАН R54, САВАН R140 приведён в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
Рефлектометр векторный САВАН R54	САВАН R54	1	–
Кабель USB	–	1	–
Программное обеспечение	ПО 6687-089-21477812-2011	1	на USB flash накопителе
Руководство по эксплуатации	РЭ 6687-089-21477812-2011	1	на USB flash накопителе
Методика поверки	МП-РТ-2083-2014 (РНДМ.468166.001 МП)	1	на USB flash накопителе
Формуляр	ФО 6687-089-21477812-2011	1	–

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
Рефлектометр векторный САВАН R140	САВАН R140	1	–
Кабель USB	–	1	–
Программное обеспечение	ПО 6687-104-21477812-2013	1	на USB flash накопителе
Руководство по эксплуатации	РЭ 6687-104-21477812-2013	1	на USB flash накопителе
Методика поверки	МП-РТ-2083-2014 (РНДМ.468166.001 МП)	1	на USB flash накопителе
Формуляр	ФО 6687-104-21477812-2013	1	–

Поверка

осуществляется по документу МП-РТ-2083-2014 (РНДМ.468166.001 МП) «Рефлектометры векторные САВАН R54, САВАН R140. Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 3 марта 2014 г.

Основные средства поверки:

а) частотомер электронно-счётный 53150А (регистрационный номер 26949-10):
- пределы допускаемой относительной погрешности по частоте кварцевого генератора за один год $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;

б) набор мер коэффициентов передачи и отражения ZV-Z270 (регистрационный номер 52112-12):

обеспечиваемые эффективные параметры:

- эффективная направленность, не менее:

50 дБ в диапазоне частот до 4,8 ГГц;

- 46 дБ в диапазоне частот свыше 4,8 ГГц до 14 ГГц;
- эффективное согласование источника, не менее:
 - 42 дБ в диапазоне частот до 4,8 ГГц;
 - 40 дБ в диапазоне частот свыше 4,8 ГГц до 14 ГГц;
- эффективный трекинг отражения, в пределах:
 - $\pm 0,05$ дБ в диапазоне частот до 4,8 ГГц;
 - $\pm 0,10$ дБ в диапазоне частот свыше 4,8 ГГц до 14 ГГц;
- пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения $\pm(0,008...0,010)$;
- пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений фазы коэффициента отражения $\pm(0,5...0,8)$ градусов.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в документах РЭ 6687-089-21477812-2011 «Рефлектометр векторный САВАН R54. Руководство по эксплуатации», РЭ 6687-104-21477812-2013 «Рефлектометр векторный САВАН R140. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к рефлектометрам векторным САВАН R54, САВАН R140

1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

2 ГОСТ Р 8.813-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0,01 до 65 ГГц.

3 МИ 3411-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы цепей векторные. Методика определения метрологических характеристик.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Планар» (ООО «Планар»), г. Челябинск
454091, г. Челябинск, ул. Елькина, 32
тел: (351) 729-97-77, 263-26-82, 263-38-22
факс: (351) 729-97-77
e-mail: welcome@planar.chel.ru
сайт: <http://www.planar.chel.ru>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПК ТАИР» (ООО «НПК ТАИР»),
г. Томск
634041, г. Томск, пр. Кирова, д. 51а, стр.5, оф. 600
тел: (3822) 90-11-63
e-mail: tairtomsk@gmail.com
сайт: <http://www.tair.tomsk.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)

117418, г. Москва, ул. Нахимовский проспект, д.31

тел.: (495) 668-28-10

факс: (495) 668-28-24

сайт: <http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2014 г.