

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Рефлектометры векторные CABAN R60, CABAN R180

#### Назначение средства измерений

Рефлектометры векторные CABAN R60, CABAN R180 предназначены для измерений комплексного коэффициента отражения ( $S_{ii}$  элементов матрицы рассеяния) многополюсников.

#### Описание средства измерений

Принцип действия основан на выделении падающего и отраженного от входа исследуемого многополюсника сигналов, формировании напряжений, пропорциональных этим сигналам с помощью супергетеродинного приёмника, цифровой обработке и индикации измеряемых величин.

Рефлектометры векторные объединяют в одном корпусе генераторы испытательного и гетеродинного сигналов, аттенуатор регулировки мощности, блок направленного ответвителя, двухканальный приёмник, блок управления на базе сигнального процессора и блок питания.

Рефлектометры векторные отличаются друг от друга диапазоном рабочих частот, типом соединителя измерительного порта, массой и габаритными размерами.

Рефлектометры векторные 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 7 и выше;
- USB 2.0.

Рефлектометры векторные позволяют осуществлять удалённое управление в соответствии с программной технологией COM/DCOM.

Внешний вид приведён на рисунках 1 и 2. Знак утверждения типа размещен на декоративной плёнке, которая также выполняет функцию защиты от несанкционированного доступа. Дополнительной пломбировки не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид рефлектометров векторных CABAN R60



Рисунок 2 - Общий вид рефлектометров векторных SABAN R180

### Программное обеспечение

Метрологически значимой частью программного обеспечения для рефлектометров векторных SABAN R60, SABAN R180 является файл RVNA.exe.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RVNA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 17.3.0

Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик рефлектометров векторных SABAN R60, SABAN R180 за пределы допускаемых значений.

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, МГц: SABAN R60 SABAN R180	от 1 до 6000 от 1 до 18000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 2,5 \times 10^{-6}$
Диапазон измерений модуля коэффициента отражения	от 0 до 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения <sup>1), 2)</sup>	$\pm[Ed + (Er-1) \times  S_{ii}  + Es \times  S_{ii} ^2]$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус <sup>1), 3)</sup>	$\pm[1,0+(180/p) \times \arcsin(D S_{ii} / S_{ii} )]$
Среднее квадратическое отклонение трассы при измерении модуля коэффициента отражения в диапазоне рабочих частот и полосе фильтра промежуточной частоты 1 кГц, дБ, не более: СABAN R60 СABAN R180	0,005 0,010
<p>Примечания:</p> <p>1 В приведённых формулах  <math> S_{ii} </math> - действительный (или измеренный) модуль коэффициента отражения в линейном масштабе;  <math>D S_{ii} </math> - предел допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения в линейном масштабе;  <math> S_{ii} </math> и <math>D S_{ii} </math> являются безразмерными.</p> <p>2 В формуле приняты следующие обозначения:  <math>Ed</math> - эффективная направленность;  <math>Er</math> - эффективный трекинг отражения;  <math>Es</math> - эффективное согласование источника.</p> <p>Эффективные (скорректированные) параметры приведены в таблице 4.</p> <p>3 Погрешность нормирована в диапазоне модуля коэффициента отражения <math> S_{ii} </math> от 0,018 до 1,000 (от -35 до 0 дБ).</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных портов	1
Параметры измерительного порта: тип соединителя: СABAN R60 СABAN R180-01 СABAN R180-02 СABAN R180-11 СABAN R180-12 волновое сопротивление, Ом нескорректированные параметры, дБ, не менее	N, вилка N, розетка N, вилка 3,5 мм, розетка 3,5 мм, вилка 50 приведены в таблице 5
Подключение к компьютеру: интерфейс тип соединителя: СABAN R60 СABAN R180	USB 2.0  USB Mini-B USB Type-C
Напряжение постоянного тока внешнего источника питания, В: СABAN R180	5,00±0,25
Потребляемая мощность, Вт, не более: СABAN R60 СABAN R180	3,5 8,0

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более: СABAN R60 СABAN R180-01 СABAN R180-02 СABAN R180-11 СABAN R180-12	161´ 65´ 28 128´ 142´ 36 126´ 142´ 36 121´ 142´ 36 121´ 142´ 36
Масса, кг, не более: СABAN R60 СABAN R180	0,35 0,60
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 90 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Таблица 4 - Эффективные параметры

Диапазон частот	<i>Ed</i>	<i>Es</i>	( <i>Er-1</i> )
СABAN R60			
от 1 МГц до 6 ГГц	0,008	0,013	0,012
СABAN R180			
от 1 МГц до 12 ГГц	0,008	0,018	0,012
св. 12 до 18 ГГц	0,010	0,025	0,017

Таблица 5 - Нескорректированные параметры

Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ
СABAN R60		
от 1 МГц до 6 ГГц	15	15
СABAN R180		
от 1 МГц до 18 ГГц	10	10

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации (в верхней части листа) и на декоративную плёнку рефлектометров векторных СABAN R60, СABAN R180 типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рефлектометр векторный	СABAN R60, СABAN R180	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Источник питания	-	1 шт.
Программное обеспечение	RVNA	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 6687-134-21477812-2017	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Методика поверки	РТ-МП-5070-441-2018 (РНДМ.468166.003 МП)	1 шт.
Формуляр	ФО 6687-134-21477812-2017	1 шт.
Примечания: 1 Конкретная модификация рефлектометра векторного определяется при заказе. 2 Принадлежности, к которым относятся измерительные переходы и средства калибровки, поставляются по отдельному заказу. 3 Источник питания поставляется только с SABAN R180. 4 Возможна поставка SABAN R180 с пассивным охлаждением.		

### **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-5070-441-2018 (РНДМ.468166.003 МП) «ГСИ. Рефлектометры векторные SABAN R60, SABAN R180. Методика поверки», утверждённому ФБУ «Ростест-Москва» 12 января 2018 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счётный 53150А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 26949-10);
- наборы мер коэффициентов передачи и отражения ZV-Z270, ZV-Z235 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52112-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к рефлектометрам векторным SABAN R60, SABAN R180**

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

ГОСТ Р 8.813-2013 ГСИ. 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

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

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Планар» (ООО «Планар»)

ИНН 7452009474

Адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Елькина, 32

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

E-mail: [welcome@planarchel.ru](mailto:welcome@planarchel.ru)

Web-сайт: <http://www.planarchel.ru>

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НПК ТАИР» (ООО «НПК ТАИР»)

Адрес: 634041, г. Томск, пр. Кирова, д. 51а, стр.5, оф. 600

Телефон (факс): +7 (3822) 90-11-63

E-mail: [tairtomsk@gmail.com](mailto:tairtomsk@gmail.com)

Web-сайт: <http://www.npktair.com>

**Испытательный центр**

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.