

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора –  
заместитель по научной работе

А.Н. Щипунов

2018 г.



## ИНСТРУКЦИЯ

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КОАКСИАЛЬНЫЕ МНОГОПОРТОВЫЕ**  
87104А, 87104В, 87104С, 87106А, 87106В, 87106С, 87204А, 87204В, 87204С, 87206А,  
87206В, 87206С, 87406В, 87406Q, 87606Q, 87104Р, 87104Q, 87104R, 87106Р,  
87106Q, 87106R

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
651-18-010

2018 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок переключателей коаксиальные многопортовые 87104А, 87104В, 87104С, 87106А, 87106В, 87106С, 87204А, 87204В, 87204С, 87206А, 87206В, 87206С, 87406В, 87406Q, 87606Q, 87104Р, 87104Q, 87104R, 87106Р, 87106Q, 87106R (далее – переключатели), изготавливаемых компанией «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	7.3		
3.1 Определение начального ослабления	7.3.1	Да	Да
3.2 Определение КСВН входа	7.3.2	Да	Да

Примечание - Периодическую поверку переключателей допускается производить в тех диапазонах рабочих частот, которые используются при эксплуатации, по соответствующим пунктам настоящей методики. При этом, соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатанта.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

3.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение метрологических характеристик переключателей с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного и вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3.1, 7.3.2	Анализатор цепей векторный N5235A: диапазон рабочих частот от 0,01 до 50 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения в диапазоне частот до 2 ГГц $\pm 0,015$ , в диапазоне частот до 20 ГГц $\pm 0,035$ , $\pm 0,06$ в диапазоне частот до 26,5 ГГц

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации переключателей и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

## **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 28;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

5.2 К поверке допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки средств измерений радиотехнических величин, изучившие техническую и эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность;
- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Внешний осмотр**

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого переключателя следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- не должно быть механических повреждений корпуса, органов крепления. Все надписи должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверка останавливается, поверяемый переключатель бракуется и направляется в ремонт.

### **7.2 Опробование**

Проверить работоспособность переключателя в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании переключатель бракуется и направляется в ремонт.

### **7.3 Определение метрологических характеристик**

#### **7.3.1 Определение начального ослабления**

7.3.1.1 Определение начального ослабления переключателя проводить по схеме, приведенной на рисунке 1. При необходимости к входному порту кабеля соединительного подключения соответствующий коаксиально-коаксиальный переход.

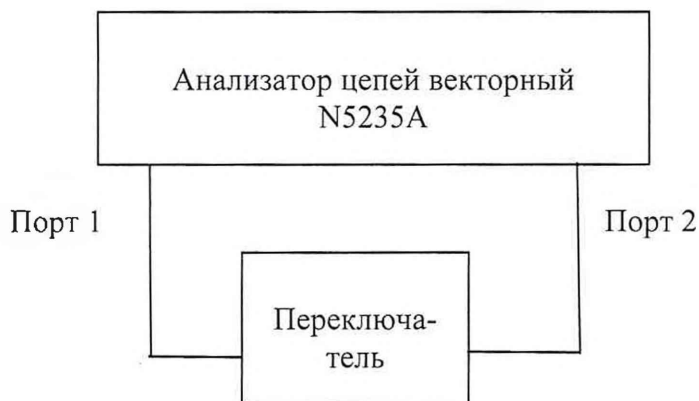


Рисунок 1 – Схема подключения при определении начального ослабления и КСВН входа переключателя

7.3.1.2 Провести калибровку анализатора цепей векторного с СВЧ кабелем в диапазоне частот от 0,01 до 4 ГГц при проверке переключателей 87104А, 87106А, 87204А, 87206А, в диапазоне частот до 20 ГГц при проверке переключателей 87104В, 87106В, 87204В, 87206В, 87406Q, 87606Q, 87406В и в диапазоне частот до 26,5 ГГц при проверке переключателей 87104С, 87106С, 87204С, 87206С, 87104Р, 87104Q, 87104R, 87106Р, 87106Q, 87106R, согласно РЭ анализатора.

7.3.1.3 Подготовить к работе поверяемый переключатель согласно РЭ.

7.3.1.4 Перевести анализатор в режим измерений мощности.

7.3.1.5 Провести измерения мощности сигнала, относительно 1 мВт, без подключения переключателя  $P_a$  (дБм).

7.3.1.6 Подключить в разрыв кабелей переключатель и произвести измерения мощности, относительно 1 мВт,  $P_n$  (дБм).

7.3.1.7 Рассчитать начальное ослабление (дБ) по формуле (1):

$$A_n = P_n - P_a \quad (1)$$

7.3.1.8 Результаты проверки считать положительными, если измеренные значения начального ослабления не превышают значений, рассчитанных по формулам, приведенным в таблице 3. В противном случае переключатель бракуется.

Таблица 3

Тип переключателя	Начальное ослабление, дБ, не более
Начальное ослабление, дБ, не более, для моделей переключателей: - 87104А, 87106А, 87204А, 87206А, 87104В, 87106В, 87204В, 87206В, 87104С, 87106С, 87204С, 87206С, 87104Р, 87104Q, 87104R, 87106Р, 87106Q, 87106R - 87406В, 87406Q, 87606Q	$0,3+0,015^* \cdot F^{**}$ $0,34+0,033^* \cdot F^{**}$
* коэффициент, выраженный в дБ/ГГц ** F - частота сигнала в ГГц	

### 7.3.2 Определение КСВН входа

7.3.2.1 Определение КСВН входа переключателя проводить по схеме, приведенной на рисунке 1. При необходимости к входному порту кабеля соединительного подключают соответствующий коаксиально-коаксиальный переход.

7.3.2.2 Провести калибровку анализатора цепей векторного с СВЧ кабелем в диапа-



зоне частот от 0,01 до 4 ГГц при проверке переключателей 87104А, 87106А, 87204А, 87206А в диапазоне частот до 20 ГГц при проверке переключателей 87104В, 87106В, 87204В, 87206В, 87406Q, 87606Q, 87406В и в диапазоне частот до 26,5 ГГц при проверке переключателей 87104С, 87106С, 87204С, 87206С, 87104Р, 87104Q, 87104R, 87106Р, 87106Q, 87106R, согласно РЭ анализатора.

7.3.2.3 Подготовить к работе проверяемый переключатель согласно РЭ.

7.3.2.4 Перевести анализатор в режим измерений коэффициента стоячей волны по напряжению.

7.3.2.5 Провести измерения КСВН входа переключателя.

7.3.2.6 Измерения КСВН входа провести на всех входах с шагом 1 ГГц. В протокол записывать наибольшее значение КСВН для каждой частоты.

7.3.2.7 Результаты проверки считать положительными, если измеренные значения КСВН не превышают значений, указанных в графе 3 таблицы 4. В противном случае переключатель бракуется.

Таблица 4

Тип преобразователя измерительного	Диапазон частот	КСВН, не более
1	2	3
87104А, 87106А, 87204А, 87206А	от 0,01 до 6 ГГц	1,2
87104В, 87106В, 87204В, 87206В	от 0 до 4 ГГц включ.	1,2
	св. 4 до 12,4 ГГц включ.	1,35
	св. 12,4 до 18 ГГц включ.	1,45
	св. 18 до 20 ГГц включ.	1,7
87204С, 87206С, 87204С, 87206С	от 0 до 4 ГГц включ.	1,2
	св. 4 до 12,4 ГГц включ.	1,35
	св. 12,4 до 18 ГГц включ.	1,45
	св. 18 до 26,5 ГГц включ.	1,7
87406В, 87406Q, 87606Q	от 0 до 4 ГГц включ.	1,21
	св. 4 до 10 ГГц включ.	1,35
	св. 10 до 15 ГГц включ.	1,5
	св. 15 до 18 ГГц включ.	1,7
	св. 18 до 20 ГГц включ.	1,9
87104Р, 87104Q, 87104R, 87106Р, 87106Q, 87106R	от 0 до 4 ГГц включ.	1,20
	св. 4 до 12,4 ГГц включ.	1,35
	св. 12,4 до 20 ГГц включ.	1,45
	св. 20 до 26,5 ГГц включ.	1,70

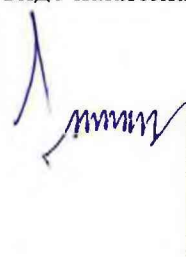
## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах проверки на переключатель оформляется свидетельство о проверке установленного образца в установленном порядке.

8.2 При отрицательных результатах проверки на переключатель выдается извещение о непригодности с указанием причины забракования.

8.3 Знак проверки наносится на свидетельство о проверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Начальник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Каминский