

**РЕКОМЕНДАЦИЯ**  
**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА**  
**ИЗМЕРЕНИЙ**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА  
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ УГЛА ФАЗОВОГО  
СДВИГА МЕЖДУ ДВУМЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ  
НАПРЯЖЕНИЯМИ В КОАКСИАЛЬНЫХ  
ТРАКТАХ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ**

**0,001  $\div$  17,4 ГГц**

**МИ 2139—91**

**ГОССТАНДАРТ РОССИИ**  
**Москва**  
**1992**

РЕКОМЕНДАЦИЯ

---

Государственная система обеспечения единства  
измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ  
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ УГЛА ФАЗОВОГО  
СДВИГА МЕЖДУ ДВУМЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ  
НАПРЯЖЕНИЯМИ В КОАКСИАЛЬНЫХ  
ТРАКТАХ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 0,001÷17,4 ГГц

МИ 2139—91

Дата введения 01.01.92

Настоящая рекомендация распространяется на государственную поверочную схему для средств измерений угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в коаксиальных трактах в диапазоне частот 0,001÷17,4 ГГц и устанавливает назначение установки высшей точности для воспроизведения единицы угла фазового сдвига — градуса (°) между двумя электрическими напряжениями в коаксиальных трактах в диапазоне частот 0,001÷17,4 ГГц, комплекс основных средств измерений, входящих в ее состав, основные метрологические характеристики установки высшей точности и порядок передачи размера единицы угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в коаксиальных трактах в диапазоне частот 0,001÷17,4 ГГц от установки высшей точности при помощи образцовых средств измерений рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

1. УСТАНОВКА ВЫСШЕЙ ТОЧНОСТИ

1.1. Установка высшей точности предназначена для воспроизведения и хранения единицы угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в коаксиальных трактах в диапазоне частот 0,001÷17,4 ГГц и передачи ее размера при помощи образцовых средств измерений рабочим средствам измерений, применяемым в народном хозяйстве с целью обеспечения единства измерений в стране.

1.2. Установка высшей точности состоит из комплекса следующих средств измерений:

устройство воспроизведения единицы угла фазового сдвига на частотах 1 и 5 МГц;

компаратор-измеритель для передачи размера единицы угла фазового сдвига в диапазоне частот 0,001÷17,4 ГГц;

комплект мер фазового сдвига в диапазоне частот  $0,5 \div -17,4$  ГГц;

комплект мер комплексного коэффициента передачи 0; 3; 6; 10; 20; 40; 50 дБ в диапазоне частот  $0,001 \div 17,4$  ГГц;

набор средств калибровки для диапазона частот  $0,001 \div 17,4$  ГГц.

1.3. Диапазон значений угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в коаксиальных трактах в диапазоне частот  $0,001 \div 17,4$  ГГц, воспроизводимых установкой высшей точности, составляет  $0 \div 360^\circ$ .

1.4. Установка высшей точности обеспечивает воспроизведение единицы угла фазового сдвига в диапазоне  $0 \div 360^\circ$  со средним квадратическим отклонением результата десяти измерений, не превышающим  $0,003^\circ$  при неисключенной систематической погрешности, не превышающей  $0,003^\circ$ , и в диапазоне  $0 \div 6^\circ$  со средним квадратическим отклонением результата десяти измерений, не превышающим  $0,001^\circ$  при неисключенной систематической погрешности  $(0,1 \cdot \sin \varphi)$ .

1.5. Установку высшей точности применяют для передачи размера единицы угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в коаксиальных трактах в диапазоне частот  $0,001 \div -17,4$  ГГц образцовым калибраторам фазы 1-го разряда сличением при помощи компаратора-измерителя, образцовым анализаторам цепей 1-го разряда методом косвенных измерений, образцовым мерам угла фазового сдвига и мерам комплексного коэффициента передачи 2-го и 3-го разрядов методом прямых измерений, образцовым установкам для измерений ослабления фазового сдвига 2-го разряда, рабочим измерителям разности фаз и отношения уровней методом косвенных измерений, рабочим измерителям разности фаз методом прямых измерений.

## 2. ОБРАЗЦОВЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. Образцовые средства измерений 1-го разряда

2.1.1. В качестве образцовых средств измерений 1-го разряда применяют образцовые калибраторы фазы 1-го разряда в диапазоне частот  $1 \div 10$  МГц и образцовые анализаторы цепей 1-го разряда в диапазоне частот  $0,001 \div 17,4$  ГГц.

2.1.2. Доверительные абсолютные погрешности  $\delta$  образцовых средств измерений 1-го разряда при доверительной вероятности 0,95 составляют  $0,1^\circ$  для калибраторов фазы и от  $0,3^\circ$  до  $1,0^\circ$  — для образцовых анализаторов цепей.

2.1.3. Образцовые калибраторы фазы 1-го разряда применяют для поверки образцовых установок для измерений ослабления и фазового сдвига 2-го разряда методом косвенных измерений, рабочих измерителей разности фаз и измерителей разности фаз и отношения уровней методом прямых измерений; образцовые анали-

заторы цепей 1-го разряда применяют для поверки образцовых мер угла фазового сдвига и мер комплексного коэффициента передачи 2-го и 3-го разрядов методом прямых измерений.

## 2.2. Образцовые средства измерений 2-го разряда

2.2.1. В качестве образцовых средств измерений 2-го разряда применяют образцовые установки для измерений ослабления и фазового сдвига в диапазоне частот  $0,001 \div 17,4$  ГГц, образцовые меры угла фазового сдвига в виде отрезков коаксиальной линии и образцовые меры комплексного коэффициента передачи в виде аттенюаторов с ослаблением от 0 до 40 дБ в диапазоне частот  $0,001 \div 17,4$  ГГц.

2.2.2. Доверительные абсолютные погрешности  $\delta$  образцовых средств измерений 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 составляют: от  $0,6^\circ$  до  $1,5^\circ$  для образцовых установок для измерений ослабления и фазового сдвига;  $1^\circ$  — для мер угла фазового сдвига и от  $1^\circ$  до  $3^\circ$  — для мер комплексного коэффициента передачи.

2.2.3. Образцовые установки для измерений ослабления и фазового сдвига 2-го разряда применяют для поверки образцовых мер угла фазового сдвига и мер комплексного коэффициента передачи 3-го разряда методом прямых измерений, образцовые меры угла фазового сдвига и меры комплексного коэффициента передачи 2-го разряда применяют для поверки рабочих измерителей комплексных коэффициентов передачи методом прямых измерений.

## 2.3. Образцовые средства измерений 3-го разряда

2.3.1. В качестве образцовых средств измерений 3-го разряда применяют меры угла фазового сдвига и меры комплексного коэффициента передачи с ослаблением от 0 до 30 дБ в диапазоне частот  $0,001 \div 17,4$  ГГц.

2.3.2. Доверительные абсолютные погрешности  $\delta$  образцовых средств измерений 3-го разряда при доверительной вероятности 0,95 составляют от  $1,5^\circ$  до  $5,0^\circ$ .

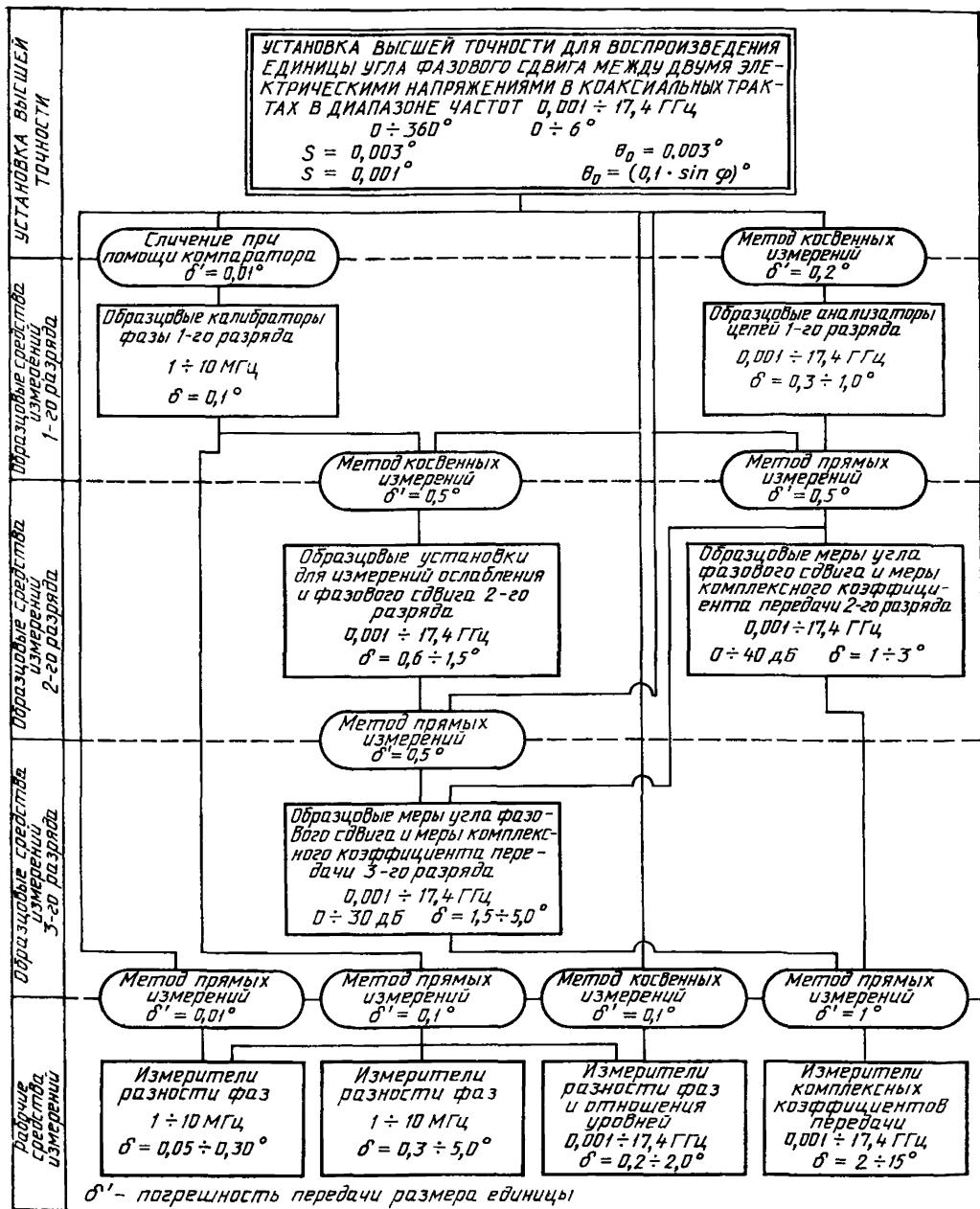
2.3.3. Образцовые меры угла фазового сдвига и меры комплексного коэффициента передачи 3-го разряда применяют для поверки рабочих измерителей комплексных коэффициентов передачи методом прямых измерений.

## 2.4. Рабочие средства измерений

2.4.1. В качестве рабочих средств измерений применяют измерители разности фаз, измерители разности фаз и отношения уровней, измерители комплексных коэффициентов передачи.

2.4.2. Доверительные абсолютные погрешности рабочих средств измерений  $\delta$  при доверительной вероятности 0,95 составляют от  $0,05^\circ$  до  $15^\circ$  в зависимости от диапазона частот.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА  
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ УГЛА ФАЗОВОГО СДВИГА МЕЖДУ ДВУМЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ  
НАПРЯЖЕНИЯМИ В КОАКСИАЛЬНЫХ ТРАКТАХ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ  $0,001 \div 17,4$  ГГц



**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ**

**1. РАЗРАБОТАНА** Комитетом стандартизации в метрологии  
СССР

**РАЗРАБОТЧИКИ**

М. И. Каменецкий, канд. техн. наук; В. И. Евграфов, канд.  
техн. наук

**2. УТВЕРЖДЕНА ПРИКАЗОМ СНИИМ** от 30.06.89 г., № 74

**3. ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС** 20.03.91

## РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
УГЛА ФАЗОВОГО СДВИГА МЕЖДУ ДВУМЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ  
НАПРЯЖЕНИЯМИ В КОАКСИАЛЬНЫХ ТРАКТАХ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ  
0,001÷17,4 ГГц**

**МИ 2139—91**

Редактор *Р. Г. Говердовская*

Технический редактор *Г. А. Теребинкина*

Корректор *Н. Л. Шнайдер*

Сдано в наб. 03.04.92. Подп. в печ. 21.05.92. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская.  
Печать высокая. Усл. п. л. 0,5. Усл. кр.-отт. 0,5. Уч.-изд. л. 0,32. Тираж 1186 экз.  
Зак. 1125 Изд. № 1172/4.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6.