

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» февраля 2021 г. № 231

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПОЛЯРИЗАЦИОННОЙ МОДОВОЙ
ДИСПЕРСИИ В ОПТИЧЕСКОМ ВОЛОКНЕ

2021 г.

1. Область применения

1.1. Государственная поверочная схема для средств измерений (далее – СИ) поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне для волоконно-оптических систем связи и передачи информации (далее – ВОСП) устанавливает назначение государственного первичного специального эталона (далее – ГПСЭ) единицы поляризационной модовой дисперсии $\Delta\tau$ – пикосекунда (пс) в оптическом волокне, комплекс основных СИ, входящих в его состав, основные метрологические характеристики ГПСЭ и порядок передачи единицы от ГПСЭ с помощью рабочих эталонов СИ с указанием погрешностей и основных методов передачи единицы.

Графическая часть государственной поверочной схемы для СИ поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне для ВОСП приведена в приложении А.

2. Государственный первичный специальный эталон

2.1. ГПСЭ предназначен для хранения, воспроизведения и передачи единицы поляризационной модовой дисперсии рабочим эталонам единицы поляризационной модовой дисперсии, эталонным мерам единицы поляризационной модовой дисперсии, высокоточным средствам измерений поляризационной модовой дисперсии.

2.2. В состав ГПСЭ входят:

Эталонная аппаратура для воспроизведения единицы поляризационной модовой дисперсии на основе поляриметрического метода в составе:

лазер перестраиваемый;

блок контроллера состояния поляризации и поляриметра.

Эталонная аппаратура для воспроизведения единицы поляризационной модовой дисперсии на основе интерферометрического метода в составе:

блок широкополосных источников оптического излучения;

блок интерферометра и поляризационного смесителя.

Блок поляризационных элементов на основе оптического волокна с сохранением состояния поляризации.

Комплект поляризационных элементов на основе оптических кристаллов.

Устройство сопряжения поляризационных элементов на основе оптических кристаллов с эталонной аппаратурой для воспроизведения единицы поляризационной модовой дисперсии.

Примечание – Для обеспечения воспроизведения и передачи единицы поляризационной модовой дисперсии применяется эталонное средство измерений длины волны лазерного излучения, входящее в состав Государственного первичного специального эталона единицы длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации ГЭТ 170.

2.3. Диапазон значений поляризационной модовой дисперсии $\Delta\tau$,

воспроизводимых ГПСЭ, составляет от 0,05 до 120,00 пс в спектральном диапазоне от 1260 до 1650 нм.

2.4. ГПСЭ обеспечивает воспроизведение единицы поляризационной модовой дисперсии $\Delta\tau$ в оптическом волокне в диапазонах:

для поляриметрического метода, пс: от 0,05 до 5,0;

для интерферометрического метода, пс: от 5,0 до 120,0.

ГПСЭ обеспечивает воспроизведение единицы поляризационной модовой дисперсии со средним квадратическим отклонением (СКО) среднего арифметического значения результатов измерений, не превышающим:

для поляриметрического метода, пс: $0,001 + 0,001 \cdot \Delta\tau$, при десяти и более независимых измерениях, где $\Delta\tau$ – среднее арифметическое значение поляризационной модовой дисперсии результатов измерений, пс;

для интерферометрического метода, пс: $0,006 + 0,001 \cdot \Delta\tau$, при десяти и более независимых измерениях.

Доверительные границы (при доверительной вероятности 0,95) неисключенной систематической погрешности не превышают:

для поляриметрического метода, пс: $\pm 0,003$ для $\Delta\tau = 0,05$ пс;
 $\pm 0,030$ для $\Delta\tau = 5,00$ пс;

для интерферометрического метода, пс: $\pm 0,010$ для $\Delta\tau = 5,0$ пс;
 $\pm 0,170$ для $\Delta\tau = 120,0$ пс.

Стандартная неопределённость, оцененная по типу А:

для поляриметрического метода, пс: 0,001 для $\Delta\tau = 0,05$ пс;
 0,018 для $\Delta\tau = 5,00$ пс;

для интерферометрического метода, пс: 0,013 для $\Delta\tau = 5,0$ пс;
 0,193 для $\Delta\tau = 120,0$ пс.

Стандартная неопределённость, оцененная по типу В:

для поляриметрического метода, пс: 0,001;

для интерферометрического метода, пс: 0,003 для $\Delta\tau = 5,0$ пс;
 0,026 для $\Delta\tau = 120,0$ пс.

2.5. Для обеспечения воспроизведения единицы поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне с указанной точностью следует соблюдать правила содержания и применения ГПСЭ, утвержденные в установленном порядке.

2.6. ГПСЭ применяют для передачи единицы поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне рабочим эталонам, эталонным мерам и высокоточным СИ методом прямых измерений, либо сличением при помощи компаратора. В качестве компараторов применяют поляризационные элементы на основе оптических кристаллов и образцов оптического волокна с сохранением состояния поляризации. Для подключения к эталонной аппаратуре ГПСЭ, а также измерительной аппаратуре рабочих эталонов и высокоточных СИ поляризационных элементов на основе оптических кристаллов используют специальное устройство сопряжения из состава ГПСЭ.

3. Рабочие эталоны

3.1. В качестве рабочих эталонов единицы поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне используют эталонные СИ поляризационной модовой дисперсии в комплекте с набором поляризационных элементов и набор эталонных мер единицы поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне.

В качестве эталонных СИ поляризационной модовой дисперсии используют анализаторы поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне на фиксированных длинах волн или в спектральном диапазоне $\Delta\lambda$ от 1260 до 1650 нм. Диапазон значений поляризационной модовой дисперсии $\Delta\tau$, воспроизводимых рабочими эталонами на основе эталонных СИ поляризационной модовой дисперсии, составляет от 0,05 до 120,0 пс. Пределы допускаемой абсолютной погрешности рабочих эталонов на основе эталонных измерителей поляризационной модовой дисперсии Δ составляют $\pm (0,012 + 0,005 \Delta\tau)$ пс.

Рабочие эталоны единицы поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне применяют для поверки СИ методом прямых измерений или сличением при помощи компаратора.

3.2. В качестве эталонных мер поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне используют плоскопараллельные пластины на основе поляризационных элементов (оптических кристаллов) и образцы оптического волокна с сохранением состояния поляризации, имеющих фиксированные значения поляризационной модовой дисперсии $\Delta\tau$ в требуемом диапазоне.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности эталонных мер Δ составляют $\pm (0,012 + 0,005 \cdot \Delta\tau)$ пс.

Эталонные меры поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне применяют для поверки СИ методом прямых измерений.

4. Средства измерений

4.1. В качестве СИ поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне используют анализаторы поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне на фиксированных длинах волн или в спектральном диапазоне $\Delta\lambda$ от 1260 до 1650 нм. Диапазон измерений поляризационной модовой дисперсии $\Delta\tau$ составляет от 0,05 до 120,0 пс. Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ составляют $\pm (0,02 + 0,02 \cdot \Delta\tau)$ пс.

4.2. В качестве высокоточных СИ поляризационной модовой дисперсии используют анализаторы поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне на фиксированных длинах волн или в спектральном диапазоне $\Delta\lambda$ от 1260 до 1650 нм. Диапазон измерений поляризационной модовой дисперсии $\Delta\tau$ составляет от 0,05 до 120 пс. Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ составляют $\pm (0,015 + 0,01 \cdot \Delta\tau)$ пс.