

(Технические науки)

Прыгунов А.Г., Семенов В.А., Сумин Д.Л.

Обоснование применения голографического интерферометра для оценки уровня дисперсии в волоконно-оптической линии связи

Оценка качества оптического волокна может быть проведена только путем оценки уровня дисперсии в ОВ, следовательно достаточно важной является задача точного измерения ее уровня.

Оценка реальных параметров в оптическом волокне, которое планируется использоваться в той или иной магистрали волоконно-оптической связи может быть проведена во входном контроле. Представляется целесообразным проведение измерения уровня дисперсии не только в процессе изготовления ОВ, но и в процессе его входного контроля перед его использованием при прокладке магистрали ВОЛС [1].

В настоящее время оценку уровня дисперсии сигнала в ОВ выполняют на отрезке этого волокна с использованием лазерного излучателя, испускающего световой поток известной интенсивности и измеряя мощность оптического сигнала на входе и выходе ОВ с помощью специальных приборов (например рефлектором).

Вопрос оценки уровня дисперсии в волокне может быть решен путем использования голографического измерителя. Для решения этого вопроса может быть использован голографический измеритель.

Современные методы измерения уровня дисперсии в оптическом волокне основаны на измерении и оценке длительности, и профиля оптического импульса, передаваемого по волокну [1,2]. Подобные измерения могут быть реализованы с использованием голографического интерферометра.

Из современных голографических интерферометров наиболее удобным для проведения практических измерений является интерферометр на основе пространственно-спектрального метода голографической интерферометрии [3], который обеспечивает реальную возможность амплитудно-апертурного

управления энергетической эффективностью интерференционного оптического поля. Этот интерферометр, также, как и интерферометры на основе других методов голографической интерферометрии, мало критичен к технической реализации оптических каналов, по которым распространяются сравниваемые волновые фронты, обеспечивает дифференциальность по отношению к ошибкам, вносимым элементами оптических каналов, позволяет фиксировать изменения, происходящие с объектами произвольной формы и с различной степенью их шероховатости.

Полуотражательная фурье-голограмма, используемая в этом интерферометре, обеспечивает высокие чувствительность и точность измерений за счёт концентрации основной части энергии интерференционного оптического поля в пределах центрального пятна интерферограммы кольцевой формы[4].

Оценка чувствительности голографического интерферометра на основе пространственно-спектрального метода голографической интерферометрии к нормальным и тангенциальным перемещениям отражателя в его оптической схеме, используемого в голографическом устройстве измерения уровня дисперсии в ОВ, показывает, что данный интерферометр регистрирует уровень дисперсии с точностью порядка $10^{-3} \div 10^{-4}$.

Так же имеется возможность голографической регистрации уровня дисперсии в оптическом волокне, используя объемную фазовую голограмму, экспонированную специальным образом, при усилении искаженного дисперсией оптического импульса с помощью оптического усилительного устройства.

В итоге, оптическая схема рассмотренного голографического интерферометра для измерения уровня дисперсии ОВ обеспечивает максимальную чувствительность к изменениям параметров кривизны сферического волнового фронта, анализируемого светового потока, для интерференционных полос нулевого порядка при нормальном перемещении

точечного источника света составляет $\lambda/4$, а при тангенциальных перемещениях составляет $\lambda/2$.

Таким образом удастся повысить чувствительность измерения дисперсии без существенного увеличения стоимости ВОЛС, а также увеличить быстродействие и пропускную способность линии связи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митрохин В.Е. Измерения в волоконно-оптических системах передачи: учеб. пособие для вузов ж.д. трансп. М.: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2007. 197 с.
2. Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 1998. 56 с.
3. Островский Ю.И., Бутусов М.М., Островская Г.В. Голографическая интерферометрия. Монография. Новосибирск: Наука, 1977. 336 с.
4. Прыгунов А.А. Некоторые особенности практического использования пространственно-спектрального метода голографической интерферометрии // Системный анализ, управление и обработка информации. 2012. Т. 1, №12. С. 121-134.