

Система формирования сигнала четырёхчастотного зеemanовского лазерного гироскопа

Э.А. Миликов, Ю.Ю. Брославец, А.А. Фомичев

Московский физико-технический институт (государственный университет)

АО «ЛАЗЕКС»

Приближение к максимальным точностным характеристиками зеemanовского лазерного гироскопа (ЗЛГ) возможно при использовании четырёхчастотного режима работы [1], [2]. Одновременная генерация на четырёх частотах требует специфической системы вывода излучения. Сформулирован метод получения сигналов биений мод одной поляризации. Рассчитано теоретически интерференционное покрытие выходных зеркал.

В кольцевом резонаторе четырёхчастотного ЗЛГ в обоих направлениях обхода распространяется по одной волне разных круговых поляризаций, так как идеологически четырёхчастотных ЗЛГ представляет два двухчастотных ЗЛГ с общим резонатором, работающих на волнах разных круговых поляризаций.

Система формирования сигнала четырёхчастотного ЗЛГ может содержать два модуля, каждый из которых формирует сигнал от пары волн с одной из круговых поляризаций.

Модуль включает в себя выходное зеркало и оптический смеситель. Выходное зеркало пропускает волны круговой поляризации (и s-, и p-компоненту излучения). За зеркалом размещают четвертьволновую фазовую пластину, которая преобразует волны противоположных круговых поляризаций в волны с ортогональными линейными поляризациями. На оптический смеситель поступают волны одной поляризации, интерференция которых даёт регистрируемый сигнал биений.

Интерференционное лазерное зеркало отражает s-компоненту излучения вне зависимости от угла падения. Коэффициент пропускания p-компоненты зависит от угла падения и определяется по формулам Френеля.

Ключевой задачей для реализации вывода излучения из четырёхчастотного ЗЛГ является разработка интерференционного зеркала, способного пропускать как p-, так и s-компоненту падающего излучения.

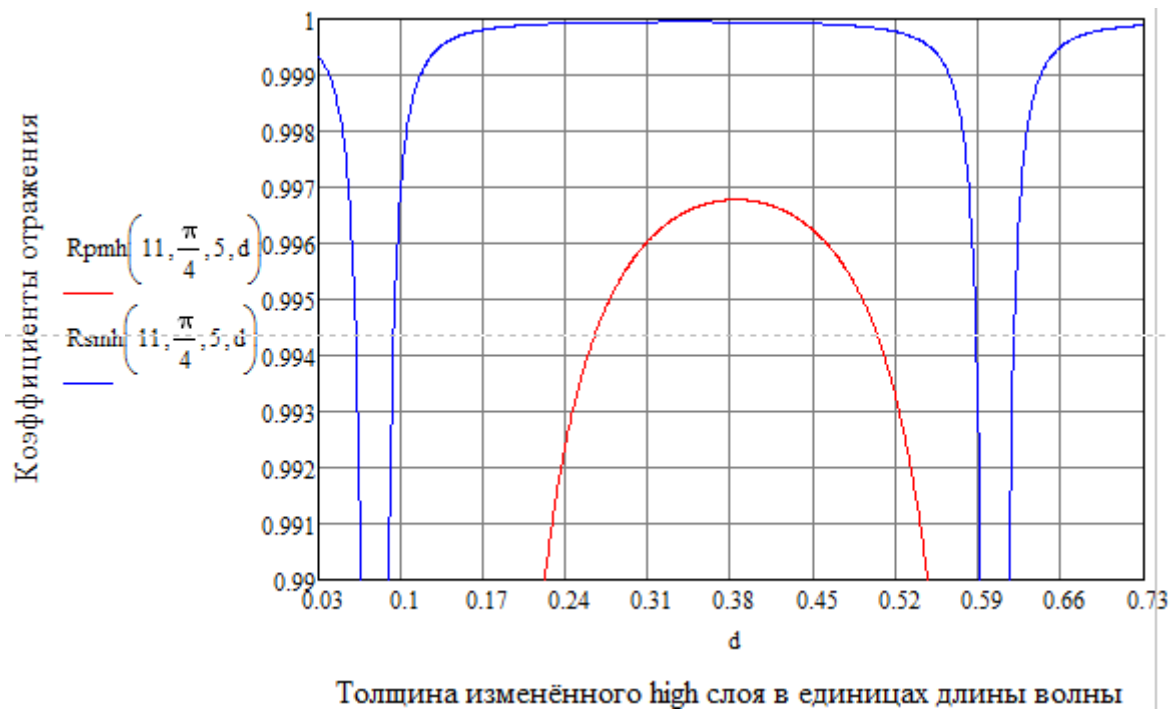


Рисунок 1. Зависимость коэффициентов отражения для разных поляризаций излучения от толщины изменённого слоя в единицах длины волны.

Для показателей преломления high-слоя – 2,275; low-слоя – 1,457; подложки – 1,544 получена зависимость коэффициентов отражения излучения разных поляризаций от изменения толщины 10-го слоя в 21-слойном покрытии. Полученная зависимость иллюстрирует возможность изготовления интерференционного зеркала с пропусканием обеих компонент поляризации в пределах 1%.

Литература

1. Миликов Э.А., Брославец Ю.Ю., Фомичев А.А. Влияние магнитного поля на дрейф зеемановского лазерного гироскопа // Труды 58-й научной конференции МФТИ
2. Zhang Sh., Holzappel W. Orthogonal Polarization in Lasers. Physical Phenomena and Engineering Applications. – Singapore: Tsinghua University Press, 2013. – 434 с.