

Исследование временных параметров переключения регулируемых ослабителей оптического излучения

Развин Ю.В., Николаевский А.Р.

Белорусский национальный технический университет

В качестве базовой модели исследуемого ослабителя была выбрана трехэлементная схема, содержащая два поляризатора и регулируемый анизотропный элемент. Одним из возможных применений исследуемой схемы является использование её в различных оптических и лазерных системах в качестве оптических затворов для формирования световых импульсов с заданными амплитудно-временными параметрами. Оптические элементы должны сохранять свои характеристики в условиях взаимодействия с интенсивным лазерным излучением. Выполненные ранее исследования позволили определить динамический диапазон рассматриваемых схем поляризационных ослабителей, в пределах которого не наблюдаются искажения пространственно-когерентных параметров лазерного излучения. Наибольший интерес при этом представляет импульсный режим работы таких ослабителей. В тоже время режим традиционного для этих схем механического привода анизотропного элемента ограничивает эффективность формирования световых импульсов. Целью данной работы является исследование режимов импульсного переключения регулируемого поляризационного ослабителя с электрооптической анизотропной ЖК-ячейкой.

Особое внимание в работе уделено анализу электрооптических характеристик нематического ЖК и процессам переключения ЖК-слоя под действием импульсного электрического поля. Разработана соответствующая геометрия анизотропной ЖК-ячейки с планарной организацией электродов. В условиях выполненного эксперимента оптическая апертура электрооптического анизотропного элемента составляла 3...10 мм. Рассчитаны вольт-контрастные характеристики, определены основные зависимости временных параметров переключения. Экспериментально были изучены режимы переключения исследуемой схемы при различных условиях управления электрооптическим ЖК-слоем. В качестве источников питания в работе использовались генераторы непрерывного синусоидального и импульсного напряжений. Показана возможность получения дискретного режима переключения ЖК-ячейки. Проведено качественное сравнение результатов выполненного эксперимента с данными расчета. Анализ полученных результатов показывает, что в исследуемой схеме могут быть получены длительности переключения $\sim 10^{-3} \dots 10^{-5}$ с.