

РАЗРАБОТКА И МАКЕТИРОВАНИЕ ЖК-МОДУЛЯТОРА ДЛЯ ВОЛС

Студент гр. 113118. Нагорный Е.А,
кандидат физ.-мат. наук, доцент Ю.В. Развин
Белорусский национальный технический университет

В модуляторах для оптической связи преимущественно используются схемы, при которых оптическое излучение распространяется в модулирующей среде, показатель преломления либо поглощение которой изменяется модулирующим сигналом. В таких модуляторах на эффективность модуляции существенное влияние оказывает качество рабочей среды (однородность и др.). В системах ВОЛС возникают дополнительные проблемы оптической коммутации световолокна с такими модуляторами. Значительно повысить эффективность модуляторов, и тем самым расширить сферу применения таких устройств можно, исключив прямой контакт оптического излучения с модулирующей средой. Разработка новых схем модулирующих оптических элементов для ВОЛС возможна на основе необычных анизотропных материалов. Одним из таких перспективных материалов является жидкокристаллическая среда (ЖК), обладающая вследствие своих уникальных анизотропных свойств повышенной чувствительностью к различным воздействиям. В результате воздействия происходит изменение ее оптических характеристик. В данной работе представлены результаты расчета оптической схемы коаксиального ЖК-модулятора, выполняемого без разрыва световолоконной линии.

Рабочим элементом в разрабатываемом модуляторе является цилиндрический ЖК-капилляр, образованный сердцевинной световолокна и внешней подложкой. В зоре такого капилляра находится слой жидкокристаллического материала. Цилиндрический ЖК-слой является в рассматриваемой геометрии модулятора внешней средой (оболочкой) для выбранного участка сердцевины световолокна. Физической основой модуляции оптического излучения, распространяющегося по сердцевине световолокна, является нарушение условий полного внутреннего отражения на данном участке световолокна. Нарушение полного внутреннего отражения происходит при условии, что соотношение эффективного показателя преломления жидкокристаллического материала ($n^*_{\text{жк}}$) и показателя преломления оптического материала сердцевины (n_c) определяется следующим образом: $n^*_{\text{жк}} > n_c$. Значение $n^*_{\text{жк}}$ зависит от ориентационного угла, который является функцией модулирующего напряжения. Выполненные расчеты позволяют определить режимы работы такого модулятора.