

Связь режимов управления и светомодуляционных параметров многоканальных модуляторов света на основе электрооптической керамики

Малаховская В.Э., Сидоренко Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Используемая в многоканальных модуляторах света (ММС) квазисегнетоэлектрическая керамика PLZT 9/65/35 при комнатных температурах находится в параэлектрической фазе и характеризуется отсутствием доменной структуры. Вектор поляризации и, соответственно, анизотропия оптических свойств в ней индуцируются внешним электрическим полем за счет смещения отрицательных и положительных ионов в ее структурных зернах-кристаллитах. При отключении внешнего поля материал возвращается в оптически изотропное состояние.

Но такая керамика может проявлять эффект накопления остаточной поляризации. Этот эффект наблюдается при многократной подаче на световой клапан (СК) импульсов напряжения одной полярности, что вызывает в керамическом материале асимметричные структурные изменения и образование устойчивых доменов, не исчезающих при отключении внешнего поля. Обусловленная этими доменами анизотропия оптических свойств приводит к увеличению остаточного светового потока через поляризационно-оптическую систему СК и соответствующей дстрадации контрастных параметров ММС. Подавить эффект накопления остаточной поляризации и заметно улучшить светомодуляционные, в частности, контрастные параметры ММС на основе квазисегнетоэлектрической керамики позволяет биполярный режим управления, при котором подаваемые на СК электрические сигналы, имеют вид симметричного меандра. Поскольку материал обладает квадратичным электрооптическим эффектом, величина наведенного двулучепреломления определяется квадратом напряженности поля в апертуре СК и не зависит от его полярности. Поэтому при возбуждении СК пугом симметричных биполярных сигналов (меандров), несмотря на импульсный характер управления, величина оптического пропускания СК постоянна в течение всей длительности цуга. Симметричный биполярный сигнал управления не вызывает структурных изменений в керамике. Зерна-кристаллиты сохраняют свою слабо поляризованную структуру со столь незначительной спонтанной поляризацией, что при снятии внешнего поля сегнетоэлектрические домены исчезают. В результате, светомодуляционные характеристики ММС стабилизируются и не зависят от информационной предыстории СК.