Усовершенствованные когерентные каналы связи полагаются на такие форматы модуляции, как квадратурная фазовая манипуляция (QPSK от quadrature phase shift keying). Как показано на 1a, оптический модулятор QPSK состоит из двух вложенных друг в друга MZI, за которыми следует фазовый модулятор. Это обеспечивает желаемую π/2 разность фаз между синфазной и квадратурной составляющими оптического сигнала. Модулятор QPSK с двойной поляризацией (DP от dual-polarization) способен использовать преимущества двух ортогональных направленных мод в оптических волокнах, хотя и с более сложной оптической архитектурой (1b).

Несмотря на все преимущества, ни один из этих модуляторов не предлагает фазового разнесения, чтобы компенсировать потери от дисперсии волокна. Потому ученые и решили создать свой модулятор, способный выполнять обе функции. Ученые назвали его четырехфазным электрооптическим модулятором (FEOM от four-phase electrooptic modulator).

Концепция FEOM показана на 1c. Также показаны четыре выхода синфазной (I), противофазной (Ī), квадратурной (Q) и обратной квадратурной (Ǭ) составляющих. Модулятор придает разность фаз π между компонентами I и Ī (аналогично Q и Ǭ), что позволяет обеспечить дифференциальную работу. Впоследствии FEOM инициирует разность фаз π/2 между наборами компонентов {I, Ī} и {Q, Ǭ}, что облегчает реализацию операции разнесения фаз. Более того, два модулятора работают в одной и той же квадратурной точке.

В FEOM они связаны с двумя из четырех выходных компонентов, тогда как в модуляторах QPSK они относятся к двум независимым входам субмодуляторов. FEOM имеет только один вход для кодирования данных, что, по-видимому, снижает скорость передачи данных вдвое по сравнению с модулятором QPSK при идентичных скоростях передачи данных. Как показано на 1d, поляризация управляемых мод может быть использована для модификации архитектуры FEOM для получения только одного выходного канала для телекоммуникационных приложений.

Учитывая использование нескольких вложенных интерферометров в одном устройстве, FEOM лучше всего реализовать на интегрированной оптической платформе и, в идеале, на такой, которая обеспечивает чистый EO-эффект (в отличие от электропоглощения или их комбинации). По мнению ученых, TFLN — идеальная платформа для реализации такой схемы. LN (ниобат лития) — широко известный материал благодаря своим сильным электро- и нелинейно-оптическим свойствам. Оптические волноводы, изготовленные по этой развивающейся тонкопленочной технологии, обладают непревзойденными свойствами по сравнению с традиционными волноводами с диффузией титана или протонным обменом. FEOM, показанные на 1c, были спроектированы и изготовлены на базе TFLN.