

СВЧ интегрально оптические модуляторы

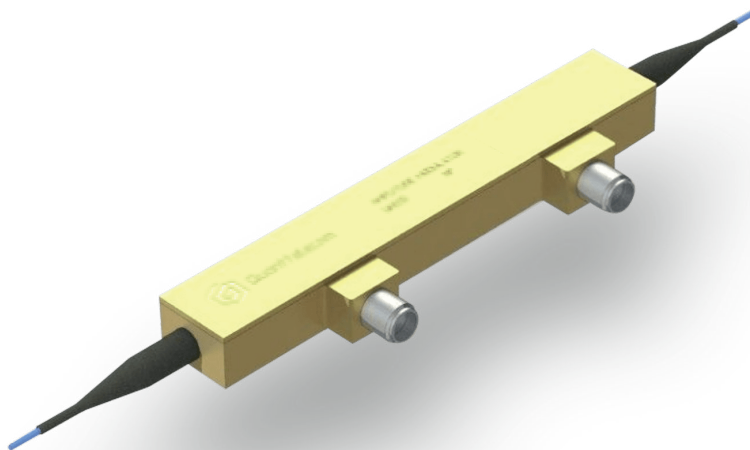
СВЧ интегрально-оптические модуляторы для оптических, радиодетонных и квантовых систем связи

СВЧ интегрально-оптические амплитудные (АМ) и фазовые (ФМ) модуляторы обеспечивают высокоскоростной аналоговый и цифровой ввод информации в линию оптической связи.

АМ и ФМ модуляторы обеспечивают частоту модуляции до 30 ГГц при эффективности перекачки мощности в боковые частоты до 70% в линейном режиме. Рабочий диапазон длин волн составляет 1520 – 1600 нм.

Для изготовления модуляторов используются оригинальные технологии формирования оптических волноводов методом термической диффузии ионов титана на кристаллических подложках X- и Z- срезов ниобата лития и СВЧ электродов бегущей волны на основе гальванического серебра с последующим золочением.

Амплитудный модулятор представляет из себя волноводный интерферометр Маха-Цендера (ИМЦ) и изготавливается на подложках ниобата лития X-среза. Модулятор работает с линейно-поляризованным оптическим излучением, лежащим в плоскости подложки (TE-мода). Выделение рабочей поляризационной моды осуществлялось волноводным плазмон- поляритонным поляризатором.



СВЧ электроды бегущей волны изготавливаются на основе гальванического серебра с поверхностным золочением и имеют конфигурацию копланарной СВЧ линии.

Оптические волноводы двух плеч ИМЦ располагаются в межэлектродном зазоре копланарной СВЧ линии, обеспечивая приложение к разным плечам ИМЦ поля противоположной полярности. Конфигурация электродов была рассчитана, чтобы обеспечивать согласование фазовой скорости оптического излучения и групповой скорости СВЧ волны с точностью 0.1 %.

Область применения АМ и ФМ

- Аналоговые и цифровые оптические линии связи, в том числе, использующие частотное уплотнение каналов
- Линии связи, использующие квантовую рассылку ключей на боковых частотах
- Генерация оптических comb-функций

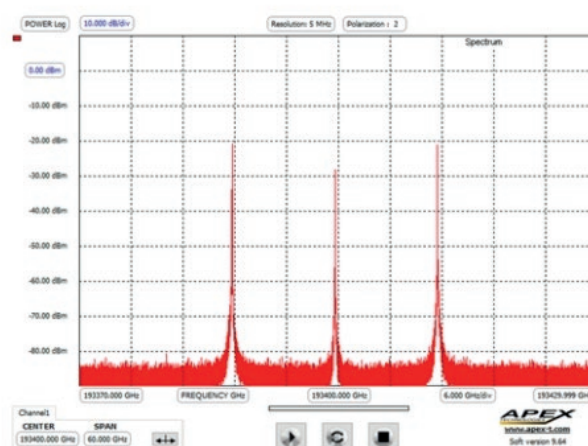
Характеристики

- Рабочая длина волны (тип.): 1520-1560 нм
- Электрооптическая полоса пропускания: до 40 ГГц
- Вносимые потери (тип.): 4 дБ
- Возвратные потери (макс): 50 дБ
- Оптическая входная мощность (макс.): 100 мВт
- V_p напряжение RF: <5 В
- Оптический разъем: FC/APC, с сохранением поляризации

Фазовый модулятор представляет собой одиночный прямой оптический волновод, который в отличие от АМ изготавливается на подложке Z-среза ниобата лития и работает с линейно-поляризованным оптическим излучением, перпендикулярным плоскости подложки (ТМ – мода). Волновод размещается под центральным, «горячим» электродом копланарной СВЧ линии, что обеспечивает максимальный интеграл перекрытия модулирующего СВЧ поля и моды оптического волновода.

Преимущества

- Широкая полоса пропускания
- Минимальные оптические потери
- Высокая эффективность перекачки энергии в боковые частоты
- Предельно-минимальный уровень собственных шумов
- Экономичность (цена/качество)



Пример спектра на выходе ФМ-модулятора, частота модуляции 12.0 ГГц