

УДК 621.378.33

Э.Р. Мамедов (5 курс, каф. КЭ), Е.Т. Аксёнов, к.т.н., доц.

ЭЛЕКТРОДНЫЕ СТРУКТУРЫ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИХ МОДУЛЯТОРОВ

ABSTRACT: An electrode structure of the integral electrooptic modulators is the subject of this paper.

С начала 90-х годов наметился бурный рост производства и эксплуатации волоконно-оптических систем связи (ВОСС), как протяженных со спектральным уплотнением каналов, так и региональных, и в настоящее время начали стремительно развиваться локальные ВОСС.

В протяженных системах связи в настоящее время удается передавать информацию одновременно по нескольким сотням каналов (до 700) со скоростью передачи до ~40 Гбит/с. Общий объем передаваемой информации достигает нескольких Тбит/с. В связи с этим возникает проблема ввода информации в волоконно-оптическую линию связи с соответствующей скоростью.

Решить эту проблему, и т.о. осуществить модуляцию светового потока можно различными способами. Одним из технически наиболее простых методов является модуляция излучения полупроводникового лазера.

В течение длительного времени оптические модуляторы для кодирования сигналов были основными объектами исследований в области электрооптических устройств. Однако в отличие от ранних образцов газовых лазеров полупроводниковые лазеры, используемые в современных оптических системах связи, могут быть промодулированы до частот порядка десятков гигагерц. Таким образом, внешние волноводные модуляторы представляют интерес для ряда применений, среди которых сверхбыстродействующие устройства для длинных оптических линий, фазовые модуляторы для когерентных световодных систем, а также простые модуляторы и периферийные модуляторы в локальных сетях.

Волноводный модулятор на Ti:LiNbO_3 , несмотря на вносимые им дополнительно потери, продемонстрировал лучшие характеристики по сравнению с непосредственно модулированным лазером при скоростях передачи более 4 Гбит/с. В одноканальной симплексной оптической линии, для обеспечения передачи информации по одномодовому волокну, был применен направленный ответвитель с электродами бегущей волны на волноводе Ti:LiNbO_3 . Модуляторы интенсивности также находят применение в качестве периферийных модуляторов в локальных сетях.

Быстродействующие переключатели и модуляторы используются и в четырехканальной системе с временным уплотнением. В когерентных оптических системах связи фазовая модуляция позволяет поднять чувствительность приемника по сравнению с частотной модуляцией или модуляцией интенсивности. Непосредственная фазовая модуляция полупроводникового лазера может быть затруднена, что увеличивает интерес к конструкциям внешних модуляторов. Фазовые модуляторы на основе Ti:LiNbO_3 находят широкое применение в экспериментальных системах, в том числе и в тех, которые достигли наибольшей скорости и дальности связи.

Устройства на основе волноводов Ti:LiNbO_3 могут найти применение в системах связи, обработки и считывания сигналов. Потенциальные возможности применения их в оптических системах связи второго поколения включают в себя создание когерентных спектральных мультиплексоров/демультиплексоров, переключателей и коммутаторов местных сетей. Важно отметить, что функциональные возможности волноводных устройств в значительной мере соответствуют требованиям к элементной базе таких систем.

К настоящему времени рядом зарубежных фирм разработаны коммерческие электрооптические модуляторы для ВОСС с различными параметрами и функциональными возможностями. Помимо этого продолжается интенсивное исследование, направленное на создание интегральных электрооптических модуляторов с полосой частот 40-100 ГГц.

Заключение: были рассмотрены электродные структуры и методы создания модуляторов, представляющих наибольший интерес; проанализированы параметры, характеристики данных конструкций и результаты исследований. В настоящее время ведется разработка и расчет интегрального электрооптического модулятора с заданными параметрами и характеристиками.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Т. Тамир. "Волноводная оптоэлектроника". Москва, <Мир>, (1991).
2. Е.Р. Мустель, В.Н. Парыгин. "Методы модуляции и сканирования света", Москва, Наука, (1970).
3. К. Kubota, J. Noda, O. Mikani . IEEE J. Quantum Electron., **QE-16**, 754-760, (1982).
4. R.A. Becker. IEEE J. Quantum Electron., **QE-20**, 723-727, (1984).
5. L.D. Hutcheson (Ed). Integrated Optics: Evolution and Prospects., *Optics News*, Feb., **14**, 8, (1988).
6. D.G. Hall. Integrated Optics: The Shape of Things to Come., *Photonics Spectra*, Aug., **87**, (1986).
7. T. Okuyama et.al European Conference on Optical Communication, Post-Deadline, Paper, 1987