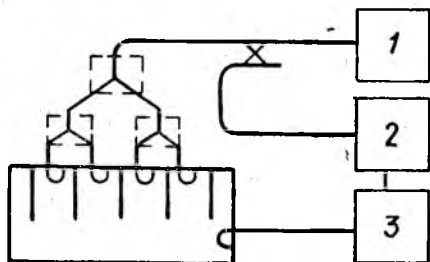


Схема измерения дисперсии изложенным способом представлена на рисунке. СВЧ сигнал от генератора качающейся частоты 1 направленным ответвителем разделяется на два канала: один канал подается на волномер 2, другой — на делители (обозначены пунктиром) и с них через идентичные отрезки линий на возбуждающие зонды, выполненные в виде петель. Сигналы с выхода системы и волномера детектируются и подаются на индикатор — двухлучевой осциллограф 3.

Отметим особенности метода. Если токи в петлях сдвинуты по фазе не точно на 0° или на 180° , то добиться полного подавления соответствующих видов колебаний невозможно.



Если сдвиг по фазе между токами в петлях близок к 90° , то изменение фазы одного из токов приведет к небольшому изменению амплитуды возбуждаемых видов колебаний, что может быть незамечено.

Следует отметить случай, когда резонансные частоты двух видов колебаний (например, 0 и π) совпадают. Тогда при инвертировании

фазы одного из токов резонансная кривая одного вида колебаний (0 или π) подменяет на экране осциллографа резонансную кривую другого вида (π или 0).

В работе описан метод измерения дисперсии замедляющих систем. Он не требует специальной аппаратуры или специальной измерительной линии. Метод интересен тем, что позволяет измерять дисперсию в многоступенчатых структурах, не имеющих пространства, в котором одна пространственная гармоника существенно преобладает над другими. Поэтому его целесообразно использовать в практике исследований замедляющих систем.

1. Малорацкий Л. Г. Микроминиатюризация элементов и устройств СВЧ. М.: Сов. радио, 1976. 216 с.

Поступила в редколлегию 10.09.82

УДК 621.373.826:621.396

*В. А. СВИРИД, инж., Н. Ф. БОГОМОЛОВ, асп.,
С. Н. ХОТЯЙНЦЕВ, канд. техн. наук*

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОТВЕТВИТЕЛЕЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ТРАКТОВ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНОЙ И ИСКРОВОЙ СВАРКИ

Проведено сравнительное исследование методов лазерной и электроискровой сварки применительно к изготовлению соединений, ответвителей, других узлов волоконно-оптических трактов.

Для лазерной сварки разработана установка, позволяющая в широких пределах регулировать конфигурацию и температуру зоны нагрева (см. рисунок). В качестве генератора использован CO_2 -лазер

8 типа ЛГ-25 А мощностью 30 Вт. В установке использована зеркальная оптика, что обеспечило минимальные потери. Сферическое зеркало 4 (радиус кривизны 25 мм, диаметр 20 мм, материал — медь) фокусировало пучок на свариваемых световодах 5. Световоды закреплялись на подвижках с микрометрическим приводом, конструкция привода позволяла располагать световоды под любым углом. Для регулировки размеров зоны нагрева зеркало 4 также могло перемещаться по трем координатам. Диаметр сфокусированного пучка в перетяжке составлял 0,2 мм, однако для уменьшения температуры зоны нагрева пучок обычно приходилось расфокусировать до диаметра 1—1,5 мм. Для облегчения настройки применялась подсветка ИК-пучка видимым излучением гелий-неонового лазера 1. Мощность ИК-излучения регулировалась аттенуатором 7.

Для экспериментальных образцов применялись многомодовые кварцевые квазиградиентные световоды с диаметром сердцевины и оболочки 60 и 120 мкм соответственно, а также кварцевые световоды с силиконовым покрытием. Покрытие перед сваркой снималось и его приходилось наносить вновь.

Используя лазерную и электроискровую сварку по методике, описанной в работах [1, 2], были изготовлены партии обычных соединений и Y-образных ответвителей. Измерение характеристик соединений показало, что в случае лазерной сварки потери обычно не превышают 0,1—0,3 дБ. При этом, в отличие от искровой сварки, наблюдается хорошая повторяемость результатов. Установлено, что характеристики улучшаются, если в момент сварки концы световодов перемещаются в продольном направлении.

Ответвители, изготовленные методом лазерной сварки, обладали дополнительными потерями в каждом канале 1,6—2 дБ, что в среднем на 0,3—0,5 дБ меньше, чем при электроискровой сварке. Лучшие в целом результаты по лазерной сварке объясняются тем, что можно более плавно регулировать температуру свариваемого волоконного устройства по всему объему, а это снижает температурные напряжения в зоне сварки.

Таким образом, при лазерной сварке отсутствует загрязнение оптического контакта, и можно в широких пределах регулировать размеры рабочей зоны, температуру и скорость нагрева. Это позволяет изготавливать сложные узлы с высокой повторяемостью характеристик и малыми потерями.

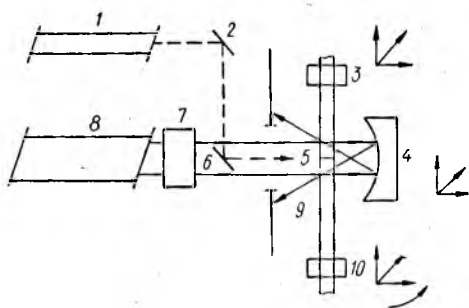


Схема установки для лазерной сварки световодов:

1 — He:Ne лазер; 2 и 6 — плоские зеркала, 3 и 10 — микрометрические подвижки; 4 — вогнутое сферическое зеркало; 5 — свариваемые световоды; 7 — аттенуатор; 8 — CO₂ лазер типа ЛГ-25 А; 9 — асбестовый экран

1. Беловолов М. И., Дианов Е. М., Лучников А. В., Прохоров А. М. Волоконно-оптические направленные ответвители с малыми потерями. — Квантов. электроника, 1980, № 7, с. 1578—1580. 2. Богомолов Н. Ф., Свирид В. А., Хотяинцев С. Н. Сварка волоконных световодов. — Вестн. Киев. политехн. ин-та. Радиотехника, 1982, вып. 19, с. 11—12.

Поступила в редколлегию 15.09.82

УДК 621.373.5

В. И. СКАЧКО, ст. науч. сотр., С. Ф. КАШТАНОВ, мл. науч. сотр.,
И. А. ШАТОХИНА, студ.

К АНАЛИЗУ ДВУХДИОДНЫХ СВЧ-ГЕНЕРАТОРОВ НА ЛАВИННО-ПРОЛЕТНЫХ ДИОДАХ

Разработка миниатюрных СВЧ-генераторов на ЛПД связана с применением относительно низкодобротных резонансных систем, в которых часть электрической энергии, запасаемой нелинейной емкостью ЛПД, сравнима с электрической энергией, запасаемой линейными элементами системы, т. е. такие автоколебательные системы нельзя рассматривать как близкие к линейным консервативным. В СВЧ-генераторах с резонансной системой на квазисосредоточенных элементах, например, в широкодиапазонных СВЧ-генераторах на ЛПД с токовой перестройкой частоты практически вся электрическая энергия колебаний запасается нелинейной емкостью ЛПД. Следовательно, автоколебательные системы таких генераторов должны рассматриваться как близкие к нелинейным консервативным.

Проведем сравнительный анализ схем двухдиодных СВЧ-генераторов на ЛПД на квазисосредоточенных элементах с последовательным (рис. 1, а) и встречно-последовательным включением диодов (рис. 1, б), где R_n — сопротивление нагрузки; L — сосредоточенная индуктивность; D_1, D_2 — ЛПД. Эквивалентную схему ЛПД можно представить [3] в виде последовательно включенных активного сопротивления

$$R_d = R_0 \cdot K_1(\omega; A) \quad (1)$$

и эквивалентной емкости

$$C = C_0 / K_2(\omega; A), \quad (2)$$

где R_0 — изотермическое дифференциальное сопротивление ЛПД; C_0 — барьерная емкость $p-n$ -перехода ЛПД; $K_1(\omega; A)$; $K_2(\omega; A)$ — зависящие от частоты ω и амплитуды A функции.

При анализе схем рис. 1 удобно ввести параметр s

$$s = 1/C; s_0 = 1/C_0 = dU/dQ = s_0 \left[\frac{s_0(1-j)}{\varphi} \cdot Q \right]^{1-j}, \quad (3)$$

где $s_0 = 1/C_0$ — параметр S при нулевом смещении; φ — контактная разность потенциалов; j — коэффициент, определяемый законом легирования $p-n$ -перехода; Q — заряд.

В дальнейшем ограничимся рассмотрением ЛПД с резкими $p-n$ -переходами, имеющих ярко выраженную нелинейность барьерной емкости и обладающих известными [3] преимуществами перед ЛПД