

смаатриваемого диапазона длин волн. Метод «выявляет» только две моды и не позволяет получить численные характеристики ряда высших мод, примыкающих к основным.

Таким образом, применение метода ЭДП к расчету постоянных распространений мод ДВ сталкивается с тремя основными ограничениями: конечной точностью расчета, невозможностью учета явления деполяризации и вырождения мод, «выявлением» небольшого числа мод их набора модовых характеристик ДВ.

1. *Правда В. И., Борисенко А. А.* Расчет постоянных распространения зеркального прямоугольного диэлектрического волновода // Вестн. Киев. политехн. ин-та. Радиотехника. 1985. Вып. 22. С. 32—35. 2. *Якухин С. Д.* Применимость метода эффективной диэлектрической проницаемости // Тр. I Моск. энергет. ин-та. 1981. Вып. 547. С. 71—76. 3. *Itoh T.* Inverted strip dielectric waveguide for millimeter wave integrated circuits // IEEE Trans. Microwave Theory Tech. 1976. Vol. MTT-24, N 11. P. 821 — 827. 4. *Kuox P. M., Toullos P. P.* Integrated circuits for the millimeter wave through optical frequency range // Proc. Symp. Submillimeter Waves. Brooklyn: Polytechnic Institute of Brooklyn, 1970. 5. *McLewige W., Itoh T., Mitra R.* New Waveguide structures for millimeter wave and optical integrated circuits // IEEE Trans. Microwave Theory Tech. 1975. Vol. MTT-23, N 10. P. 788—797.

Поступила в редколлегия 03.09.84

УДК 621.373.826

В. П. ПРОХОРЕНКО, студ., В. А. СВИРИД, инж.

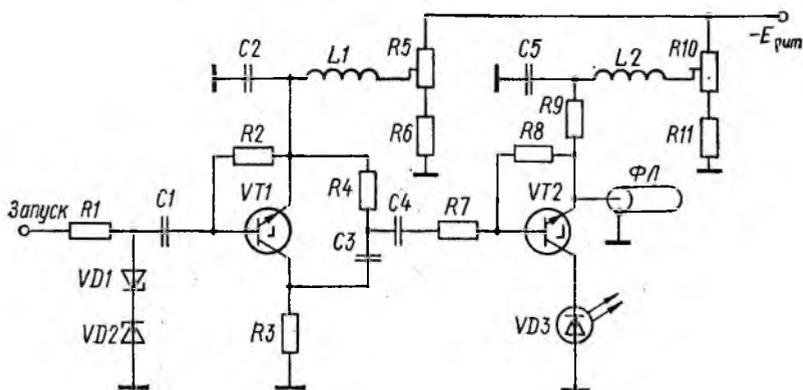
ФОРМИРОВАТЕЛЬ МОЩНЫХ НАНОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСОВ ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА

При измерении характеристик волоконных световодов используются короткие импульсы оптического излучения мощностью порядка 0,2 ... 1 Вт. Полупроводниковые инжекционные лазеры, выпускаемые промышленностью и применяемые в качестве излучателя, работают при $\tau_n > 20$ нс. Для сохранения величины излучаемой мощности при дальнейшем укорочении импульса необходимо увеличивать амплитуду тока накачки.

Формирование наносекундных импульсов амплитудой в несколько ампер удалось обеспечить с помощью схемы, представленной на рисунке. Устройство, формирующее импульсы тока накачки лазера, представляет собой релаксационный генератор на лавинном транзисторе, использующий S-образную ВАХ со стороны коллектора. Данная схема от традиционных [1] отличается способом питания транзистора $n - p - n$ -типа от источника отрицательной полярности. Это вызвано тем, что используемый инжекционный лазерный диод имеет заземленный анод, а наиболее подходящими для формирования коротких мощных импульсов тока оказались маломощные ВЧ-транзисторы типа $n - p - n$. Как установлено экспериментально, из широко распространенных типов транзисторов наилучшие характеристики формирователя обеспечивает КТ315.

Для предотвращения проникновения пилообразного напряжения заряда накопительной емкости на вход формирующего каскада введен буферный каскад, в качестве которого использован также релаксационный генератор на лавинном транзисторе в ждущем режиме.

Рассмотрим работу формирователя. Импульс запуска, ограниченный по уровню стабилитронами VD1, VD2, поступает на базу транзистора VT1 буферного каскада. Включение транзистора приводит к формированию короткого импульса положительной полярности на резисторе R4. Поступая на базу транзистора VT2 формирующего



каскада по цепочке C4, R7, этот импульс вызывает лавинообразный процесс, в результате которого генерируется мощный импульс тока накачки лазерного диода. Из-за большой крутизны переднего фронта импульса, вырабатываемого буферным каскадом, емкость связи C4 может быть очень мала. Это позволяет осуществить хорошую развязку формирующего каскада от цепей запуска. Для уменьшения длительности заднего фронта оптического импульса накопительная емкость заменяется разомкнутой на конце формирующей длинной линией (использован отрезок коаксиального кабеля РК-50).

Условия работоспособности схемы в режиме внешнего запуска:

$$T_1 \approx (R_3 + R_4) C_2 \ln [V'_\beta / (V'_\beta - V_\beta)] < T_3;$$

$$T_2 \approx R_9 C_{\text{фл}} \ln [V'_\beta / (V'_\beta - V_\beta)] < T_3,$$

где T_1 , T_2 , T_3 — периоды следования импульсов релаксационных генераторов в автоколебательном режиме и импульсов запуска соответственно; V'_β — напряжение пробоя транзистора; V_β — напряжение насыщения транзистора; $C_{\text{фл}}$ — емкость формирующей линии.

В качестве излучателя был использован лазерный диод 32ДЛ-102.

Контроль формы импульса и мощности оптического излучения осуществлялся с помощью лавинного фотодиода ЛФД-2, подключенного ко входу стробоскопического блока Я40-1700 осциллографа С1-70.

Испытания разработанного устройства показали высокую стабильность формы импульсов оптического излучения длительностью 1 нс (по уровню половинной мощности) при частотах следования до нескольких десятков килогерц.

1. Дьяконов В. П. Лавинные транзисторы и их применение в импульсных устройствах. М.: Сов. радио, 1973. 208 с.

Поступила в редколлегию 19.09.84

УДК 261.373.826

*В. А. СВЕРИД, В. Г. МАТЮХ, Л. К. ЯРОВОЙ,
Н. Ф. БОГОМОЛОВ, инженеры, С. Н. ХОТЯИЩЕВ, канд. техн. наук,
В. П. ПРОХОРЕНКО, студ.*

КОМПЛЕКТ ПРИБОРОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В состав разработанного нами комплекса приборов входят приборы для измерения апертурных характеристик оптических волноводов (ОВ) и других элементов ВОЛС, дисперсионных характеристик ОВ и потерь в ОВ.

Прибор для измерения апертурных характеристик позволяет исследовать распределение интенсивности излучения в дальней зоне и измерять апертуру ОВ и полупроводниковых источников излучения в диапазоне углов $0 \dots \pm 45^\circ$ с погрешностью $\pm 20'$, а также дифференциальные модовые характеристики и измерять распределение интенсивности света по сечению ОВ в ближней зоне.

Источником излучения в этом приборе служит He — Ne-лазер ЛГ-72, излучение которого фокусируется на входном торце ОВ. Исследуемый волновод и фотодетектор (ФЭУ-62) в приборе неподвижны — сканирование диаграммы направленности ОВ осуществляется с помощью вращающегося зеркала [1]. Привод механизма поворота зеркала связан с оптоэлектронным датчиком угла, который через каждый 1° формирует масштабные метки. Запись распределения интенсивности излучения ОВ производится на самописец, который одновременно записывает и масштабные метки. Выходным устройством может служить также двухлучевой запоминающий осциллограф. Для усреднения поля излучения ОВ, имеющего спекловую структуру, используется электромеханический вибратор.

Для обеспечения равновесного соотношения между модами сердцевины используется специальный смеситель мод. Моды оболочки поглощаются в иммерсионной ванне.

Дифференциальные модовые характеристики ОВ исследуются при возбуждении требуемой группы мод с помощью длиннофокусного объектива. Угол ввода излучения в ОВ устанавливается исходя из номера возбуждаемой моды.

Измерение дисперсии проводится временным методом. Мощные зондирующие импульсы длительностью 1 нс излучаются лазерным диодом 32ДЛ102, накачка которого осуществляется формирователем