

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА НА ДИОДЕ ГАННА

Цель работы: Исследование рабочих характеристик и ознакомление с устройством генератора на диоде Ганна.

1.1 Краткие теоретические сведения

см. <http://www.club155.ru/diods-uhf-generator>

1.2 Контрольные вопросы

1. Объяснить сущность эффекта Ганна, используя двухдолинную модель энергетических уровней полупроводника.
2. Как распределены электроны и какова напряженность электрического поля в образце при наличии в нем домена сильного поля?
3. Какие существуют режимы работы генераторов на диодах Ганна? В чем их различие?
4. Как устроен диод Ганна и генератор на его основе?
5. Используя вольт-амперную характеристику диода Ганна постройте зависимость тока диода от времени в одном из режимов генерации.
6. Каковы области применения диодов Ганна? В чем заключаются достоинства и недостатки генераторов на диодах Ганна?

1.3 Описание лабораторной установки

Лабораторная установка состоит из генератора на диоде Ганна, измерителя мощности, и источника питания.

На диод, входящий в состав генератора, подается от источника питания постоянное регулируемое напряжение U_0 от 0 до 7 В. Напряжение и ток через диод измеряются встроенными в переднюю панель источника питания вольтметром и амперметром.

Сигнал, генерируемый генератором на диоде Ганна, через аттенюатор 20 дБ поступает на вход измерителя мощности.

1.4 Порядок выполнения работы

1. Изучить конструкцию и принцип действия генератора на диоде Ганна.
2. Ознакомиться с лабораторной установкой.
3. Включить питание измерителя мощности.
4. Через 10 минут прогрева откалибровать измеритель мощности.

5. Включить источник питания генератора (перед включением вывернуть ручку регулировки напряжения в крайнее левое положение).
6. Изменяя напряжение питания источника от 0 до 7 В с шагом 0.1 В, измерить для каждого значения напряжения силу тока I , проходящего через диод, и генерируемую мощность P .
7. Рассчитать КПД генератора для каждого значения напряжения источника питания.
8. Рассчитать зависимости статического $R=U/I$ и дифференциального $R_d=dU/dI$ сопротивлений диода для каждого значения напряжения источника питания.
9. Построить вольт-амперную характеристику диода $I(U_0)$, зависимости выходной мощности P и КПД от напряжения питания U_0 , а также зависимости $R(U_0)$ и $R_d(U_0)$.
10. Сделать вывод по выполненной работе и написать отчет.

1.5 Содержание отчета

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Структурная схема лабораторной установки (нарисовать самостоятельно).
4. Таблицы экспериментальных и расчетных данных.
5. Графики экспериментальных зависимостей.
6. Вывод.

Библиографический список

1. Н.Д. Федоров. Электронные приборы СВЧ и квантовые. - М.: Атомиздат, 1979. - С.45-62.
2. В.Н. Дулин. Электронные и квантовые приборы СВЧ. - М.: Энергия, 1972. - С.45-58.
3. В.М. Березин, В.С. Буряк, Э.М. Гутцайт, В.П. Марин. Электронные приборы СВЧ. - М.: Высшая школа, 1985. - С.65-77.