

Московский Авиационный Институт
(Государственный технический университет)

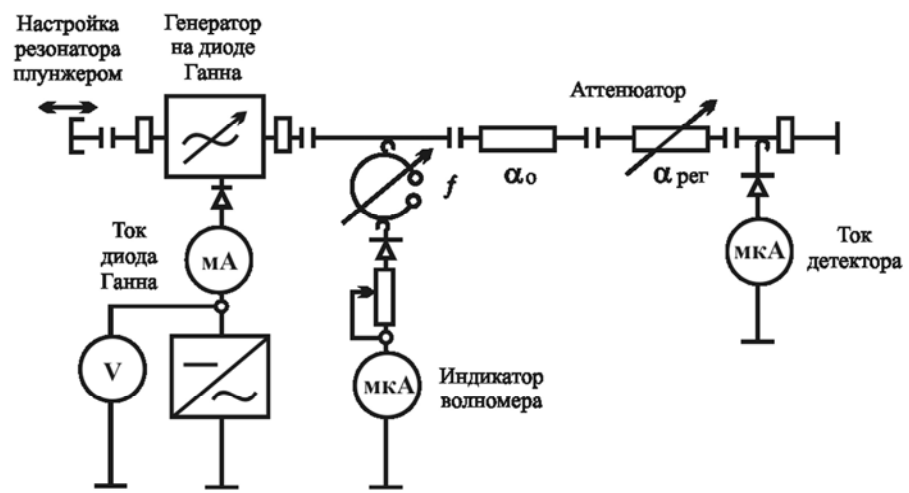
**ИССЛЕДОВАНИЕ СВЧ ГЕНЕРАТОРА НА ДИОДЕ ГАННА С
МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕСТРОЙКОЙ ЧАСТОТЫ**

Утверждено на заседании каф. 405 31.08.06 (Протокол №1) как
учебно-методическое руководство

**Москва
2006г.**

Описание лабораторной установки.

Электрическая схема лабораторной установки приведена на рисунке 1. Диод Ганна смонтирован в отрезке прямоугольного волновода, выполняющего роль СВЧ резонатора. Перестройка резонатора осуществляется волноводной секцией с подвижным короткозамкнутым поршнем. Питается диод Ганна от источника стабилизированного напряжения, которое может изменяться в пределах (0,5-11) В и измеряется вольтметром, размещенным в корпусе источника напряжения.



Частота генерируемых колебаний определяется по шкале волномера, связанного с волноводным трактом генератора через емкостной штырь.

СВЧ колебания от диода Ганна через волноводную линию, содержащую аттенюатор с плавной регулировкой затухания, поступают на измеритель мощности. Измеритель состоит из детекторной секции и микроамперметра, отградуированного в единицах мощности.

На панели лабораторной установки смонтированы:

- микроамперметр детекторной секции;
- микроамперметр индикатора настройки волномера;
- миллиамперметр для измерения постоянного тока через диод Ганна;
- ручка регулировки чувствительности индикатора волномера.

Мощность СВЧ колебаний генератора на диоде Ганна определяется из соотношения:

$$P_{\text{ген}} = P_{\text{дет}} 10^{0,1\alpha},$$

где $P_{\text{дет}}$ – мощность колебаний, измеренная детектором, мкВт;

α – суммарное затухание, вносимое аттенюатором, дБ.

Суммарное затухание аттенюатора складывается из двух компонентов:

$$\alpha = \alpha_{\text{рег}} + \alpha_0,$$

где $\alpha_{\text{рег}}$ – регулируемая компонента (определяется по графику), дБ,

$\alpha_0 = 16$ дБ – постоянная компонента.

Порядок выполнения работы

Ознакомиться с описанием работы и лабораторной установки. Ручку регулировки напряжения на источнике питания повернуть против часовой стрелки в крайнее положение. Установить микрометрическую головку настроечного поршня на риску, соответствующую $l = 11$ мм. Включить тумблер «Сеть» источника питания (минимальное напряжение источника питания на выходе 0,5 В). Увеличивая напряжение питания диода убедиться в появлении СВЧ генерации по отклонению стрелки микроамперметра детектора. Установить напряжение на диоде Ганна, соответствующее максимальной мощности СВЧ колебаний и ввести аттенуатором такое затухание, при котором стрелка измерителя мощности будет находиться в правой половине шкалы.

Снять вольт-амперную характеристику диода Ганна и зависимость мощности генерируемых колебаний от напряжения на диоде Ганна. Напряжение изменять от 0,5 В до 11 В через 0,5 В. Результаты измерений занести в таблицу 1.

Таблица 1.
Результаты измерений ВАХ и мощности генерируемых колебаний.

U_d , В	I_d , мА	α , дБ	$P_{дет}$, мкВт	$P_{ген}$, мВт	КПД, %
0,5					
1,0					
1,5					

По данным таблицы 1 в системе координат с общим аргументом U_d построить графики зависимостей:

$$I_d = \varphi_1(U_d),$$

$$P_{ген} = \varphi_2(U_d),$$

$$КПД = \varphi_3(U_d),$$

где $КПД = 100 P_{ген} / (I_d U_d)$ – коэффициент полезного действия генератора на диоде Ганна, %.

1.3. Снять зависимость частоты и мощности генерируемых СВЧ колебаний от положения настроечного поршня. Установить напряжение на диоде U_d соответствующее максимальной мощности генерации. Положение настроечного поршня фиксировать по шкале микрометрической головки и изменять в пределах от 11 мм до 15 мм через 0,5 мм. Частоту колебаний определять по шкале волномера при максимальных показаниях индикатора. Значение мощности СВЧ колебаний фиксировать при расстроенном волномере (нулевое показание индикатора). Результаты измерений занести в таблицу 2.

Таблица 2.
Результаты измерений частоты и мощности генерируемых колебаний.

l, мм	α , дБ	$P_{\text{дет}}$, мкВт	$P_{\text{ген}}$, мВт	$f_{\text{ген}}$, МГц
11				
11,5				
12,0				

По данным таблицы 2 в системе координат с общим аргументом l построить графики зависимостей:

$$P_{\text{ген}} = \varphi_4(l),$$

$$f_{\text{ген}} = \varphi_5(l).$$

Определить диапазон механической перестройки генератора на диоде Ганна и ее крутизну:

$$\Delta f = f_{\text{макс}} - f_{\text{мин}}, \text{ МГц},$$

$$S = df/dl, \text{ МГц/мм}.$$