МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(Государственный Технический Университет)

Контрольное домашнее задание по дисциплине

«Электротехника и Электроника»

На тему:

«Определение параметров полупроводниковых приборов по их

статическим вольтамперным характеристикам»

Выполнил

студент 921 учебной группы

Антонов В.Г

Проверил

доцент Полубедов В.С.

Серпухов, 2010г.

Содержание

1. Назначение полупроводникового прибора

2. Электрические параметры полупроводникового прибора

3. Предельные эксплуатационные данные полупроводникового прибора

4. Вольтамперные характеристики полупроводникового прибора

5.Определение параметров полупроводниковых приборов по их статическим вольтамперным характеристикам

Список литературы

1. Назначение полупроводникового прибора

1) Выпрямительный Диод Д202

Выпрямительным диодом (или выпрямителем) называют компонент электрической цепи, преобразующий переменный ток в постоянный. Обычно это полупроводниковый диод, оказывающий высокое сопротивление току, текущему в одном направлении, и низкое сопротивление току, текущему в одном направлении, и низкое сопротивление току, текущему в обратном направлении.

Д202 – сплавной кремниевый диод, предназначенный для преобразования переменного напряжения частотой до 1 кГц. Конструктивно оформлен в металлостеклянном корпусе с жесткими выводами.

2) Стабилитрон Д808

Полупроводниковым стабилитроном называется полупроводниковый кремневый диод, нормальным режимом работы которого является режим электрического пробоя. Вольтамперная характеристика полупроводниковых кремневых диодов в области электрического пробоя имеет участок, который характеризуется тем, что при изменении тока в больших приделах, величина напряжения на диоде остаётся практически постоянной.

Это свойство использовано для создания приборов осуществляющих стабилизацию напряжения.

Д808 – стабилитрон кремниевый сплавной малой мощности. Предназначен для стабилизации напряжения 7…14 В в диапазоне токов стабилизации 3…33 мА. Выпускаются в металлостеклянном корпусе с гибкими выводами.

Тип стабилитрона приводится на корпусе. Корпус стабилитрона в рабочем режиме служит положительным электродом (анодом). Масса стабилитронане более 1 г.

3) Биполярный транзистор ГТ108

Биполярный транзистор - это полупроводниковый прибор, состоящий изтрех областей с различными типами проводимости и двумя взаимодействующими р-n переходами.

Основное назначение транзистора - усиление или переключение электрических сигналов. В зависимости от чередования областей полупроводниковых слоев различают n-p-n и p-n-p транзисторы.

Транзистор ГТ108 - германиевый сплавной малой мощности. Предназначен для работы в усилительных и импульсных схемах. Выпускается в металлостеклянном корпусе с гибкими выводами. Обозначение типа приводится на корпусе. Масса транзистора не более 0,5 г.

2 Электрические параметры полупроводникового прибора

1) Диод Д202:

- Постоянное прямое напряжение при Iпр = 400 мА не более 1В;

- Постоянный обратный ток при Uобр = Uобр.макс не более500 мкА;

- Емкость p-n-перехода 79 пФ.

2) Стабилитрон Д808:

- Напряжение стабилизации при Iст = 5 мА:

при Т = +25°С…………………………………………….……..7 - 8,5 В;

при Т = -60°С……………………………………………………6 - 8,5 В;

при Т = +125°С………………………………………………….7 - 9,5 В;

- Температурный коэффициент напряжения стабилизации, не более:

в диапазоне температур +30...+125°С………………….……0,07%/°С;

в диапазоне температур –60…+70°С……………………………1%/°С;

- Временная нестабильность напряжения стабилизации

при Iст = 5 мА…......................................................................................±1%;

- Уход напряжения стабилизации через 5 с после включения, не более:

за первые 5 мин…………………………………………………....170 мВ;

за последующие 10 мин…………………………………………….20 мВ;

- Постоянное прямое напряжение при Iпр = 50 мА, Т = -60 и +25°С,

не более……………………………………………………………..1 В;

- Постоянный обратный ток при Uобр = 1 В, не более………….0,1 мкА;

- Дифференциальное сопротивление, не более:

при Iст = 1 мА………………………………………………………12 Ом;

при Iст = 5 мА и Т = +25°С………………………………………….6 Ом;

при Iст = 5 мА и Т = + 125°С………………………………………15 Ом;

- Емкость перехода…………………………………………………400 пФ;

- Тепловое сопротивление……………………………………0,36 °С/мВт;

- Обратное сопротивление при Uобр = 1 В……………………...1 МОм;

- Гарантийная наработка не менее………………………………...5000 ч;

- Срок хранения…………………………………………………….8,5 лет.

3) Транзистор ГТ108:

- Граничная частота передачи тока в схеме с общей базой при Uкб=5 В, Iэ= 1 мА не менее:

ГТ108А……………………………………………...……………..0,5 МГц;

ГТ108Б, ГТ108В, ГТ108Г …………………………...……………...1МГц;

- Напряжение насыщения коллектор эмиттер при Iк=50мА

Iб=5 мА не более……………………………………………………......3 В;

Статистический коэффициент передачи тока в режиме малого сигнала при Uкб=5В, Iэ=1 мА:

при Т=293К:

ГТ108А……………………………………………………….20 – 50;

ГТ108Б………………………………………………………..35 – 80;

ГТ108В…………………………………………………....…...60 –130;

ГТ108Г………………………………………………………110 – 250;

при Т=328К:

ГТ108А………………………………………………………..20 – 100;

ГТ108Б…………………………………………………………...35 – 160;

ГТ108В……………………………………………………....…...60 – 260;

ГТ108Г…………………………………………………………….110 – 500;

при Т=243К:

ГТ108А…………………………………………………………….15 – 50;

ГТ108Б……………………………………………………………..20 – 80;

ГТ108В……………………………………………………....…...40 – 130;

ГТ108Г……………………………………………………………...70 – 250;

- Обратный ток коллектора при Uкб=5В не более:

При Т=293К……………………………………………………….10 мкА;

При Т=328К………………………………………………………250мкА;

- Обратный ток эмиттера при Uкб=5 В не более…………………15 мкА;

- Ёмкость коллекторного перехода при Uкб=5 В, f=1 МГц не более…..50 пФ;

- Постоянная времени цепи обратной связи при Uкб= 5 В, Iэ=1 мА,

f=465 кГц не более…………………………………………………..…5 нс.

3. Предельные эксплуатационные данные полупроводникового прибора

1) Диод Д202:

- Постоянное (импульсное) обратное напряжение ………………100 В;

- Средний прямой ток:

при наличии теплоотводящего шасси площадью 40 см2 ….…....400 мА;

без теплоотводящего шасси……………………………………....100 мА;

- Граничная частота:

без снижения электрических режимов…………………………...20 кГц;

при снижении величины выпрямленного тока на 10%...................30 кГц;

при снижении величины выпрямленного тока на 30% …………50 кГц;

- Температура окружающей среды………………………… -60...+125°С;

- Температура корпуса…………………………………………... +135°С;

- Температура перехода…………………………………………. +150°С;

- Относительная влажность при 40°С до…………………………...98%;

- Давление окружающего воздуха……………………..7х102 - 2х105 Па;

- Вибрационные ускорения (10-600 Гц) до…………………………7,5g;

- Постоянные и ударные ускорения до…………………………….150g;

- Отсутствие механических резонансов при перегрузках 6-10g

на частотах………………………………………………………10-60 Гц;

- Гарантийная наработка не менее……………………………..5000 ч;

2) Стабилитрон Д808:

- Минимальный ток стабилизации…………………………………..3 мА;

- Максимальный ток стабилизации:

при Т < +50 °С……………………………………………………….33 мА;

при Т = +125 °С (+100 °С)…………………………………………...8 мА;

- Постоянный прямой ток…………………………………………...50 мА;

- Рассеиваемая мощность:

при Т < +50 °С………………………………………………….280 мВт;

при Т = + 125 °С (+100 °С)………………………………………..70 мВт;

- Температура окружающей среды………………………..-60 ...+125°С;

- Давление окружающего воздуха……………………2,7х104- 3х105 Па;

- Вибрационные ускорения (10-600 Гц) до……………….10 g (до 7,5g);

- Многократные удары с ускорением до……………… ………...100g;

- Постоянные ускорения до……………………………...100g (до 20g);

- Вибрация на фиксированной частоте с ускорением до…………...12g.

3) Транзистор ГТ108:

- Постоянное напряжение коллектор-база…………………….………5В;

- Импульсное напряжение коллектор-база при τи ≤ 5мкс……….…80В;

- Полное тепловое сопротивление……………………….……..0,8 К/мВт;

- Постоянный ток коллектора……………………………………….50 мА;

- Температура перехода………………………………………………353К;

- Постоянная рассеиваемая мощность коллектора:

при Т=293К……………………………………………………..75 мВт;

при Т=328К……………………………………………………...33,3 мВт;

- Температура окружающей среды………………………от 228 до 328 К.

4. Вольтамперные характеристики полупроводникового прибора

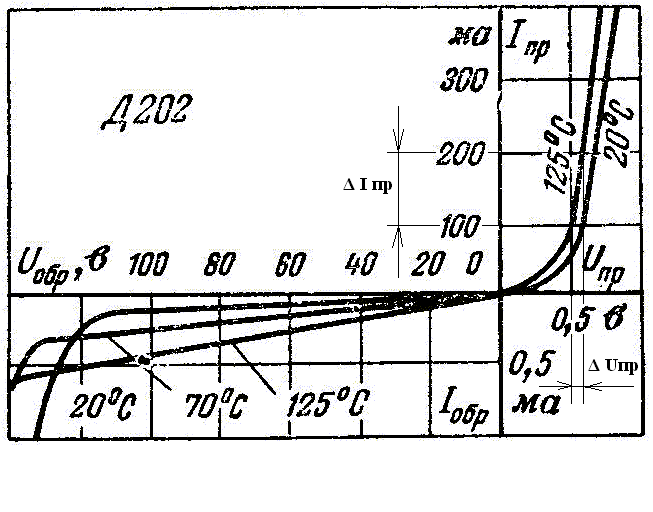


Рисунок 1. - Вольтамперная характеристика диода

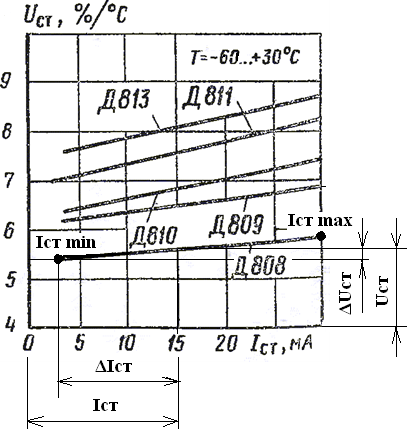


Рисунок 2. - Вольтамперная характеристика стабилитрон

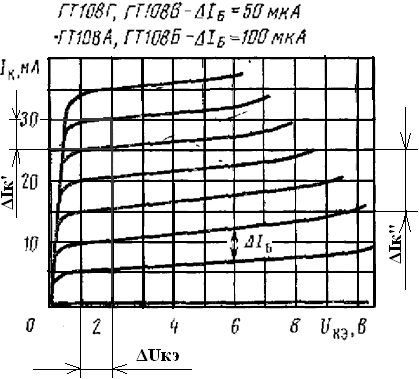
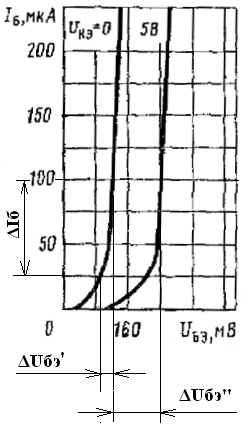


Рисунок 3. - Входные и выходные характеристики транзистора

5. Определение параметров полупроводниковых приборов по их статическим вольтамперным характеристикам

1) Диод Д202:

S - крутизна вольтамперной характеристики;

Ri - внутреннее сопротивление по переменному току;

R0 - внутреннее сопротивление по постоянному току;

КВЫП - коэффициент выпрямления;



2) Транзистор ГТ108:

h11- входное сопротивление при коротком замыкании во входной цепи;

h12- коэффициент обратной связи по напряжению при холостом ходе во входной цепи;

h21- коэффициент передачи тока при коротком замыкании в выходной цепи;

h22- выходная проводимость при холостом ходе во входной цепи;



3) Стабилитрон Д808:

RД- дифференциальное сопротивление;

R0- сопротивление по постоянному току;

Uст - напряжение стабилизации;

Iст – ток стабилизации;

Iст.макс, Iст.мин – максимальный и минимальный ток стабилизации;



Список литературы

1. Справочник по полупроводниковым диодам, транзисторам и интегральным схемам. Под общей редакцией Н.Н. Горюнова. - Издание 3.

1982 г.

1. Катаранов Б.А., Палаженко А.В., Сиротинский И.Л. Электроника. Учебное пособие к практическим занятиям. - Изд. СВИ РВ, 1996 г.
2. Справочник для аппаратуры широкого применения. Справочник под редакцией Б.Л. Перельмана. – М.: Радио и связь, 1981г.
3. http://smps.h18.ru/directory.html
4. http://oldradio.tesla.hu/szetszedtem/443orosz-tapegyseg/d808.pdf
5. http://www.155la3.ru/datafiles/d202.pdf