

## Лабораторная работа №1

Построить графики статических характеристик прямого и обратного включения обоих диодов (разным цветом) в единой системе координат. При этом 1см графика должен соответствовать:

на оси  $U_{пр}$ - 0,1В  
на оси  $I_{пр}$ - 20мА  
на оси  $U_{обр}$ - 1В  
на оси  $I_{обр}$ - 10мкА

Используя экспериментальную статическую характеристику выполнить следующие операции:

1. Вычислить значения статических сопротивлений прямого включения германиевого диода в режимах  $I_{пр}=20\text{мА}$  и  $I_{пр}=200\text{мА}$ . Сравнить их между собой и сделать вывод об изменении состояния диода в этих режимах.

2. Вычислить значения статических сопротивлений прямого включения кремниевого диода в режимах  $I_{пр}=20\text{мА}$  и  $I_{пр}=200\text{мА}$ . Сравнить их между собой и сделать вывод об изменении состояния диода в этих режимах..

3. Вычислить значения дифференциальных сопротивлений прямого включения германиевого диода в режимах  $I_{пр}=20\text{мА}$  и  $I_{пр}=200\text{мА}$ . Сравнить эти значения между собой и сделать вывод.

4. Вычислить значения дифференциальных сопротивлений прямого включения кремниевого диода в режимах  $I_{пр}=20\text{мА}$  и  $I_{пр}=200\text{мА}$ . Сравнить эти значения между собой и сделать вывод.

5. Вычислить значения мощностей, рассеиваемых в прямом включении германиевым диодом в режимах  $I_{пр}=20\text{мА}$  и  $I_{пр}=200\text{мА}$ .

6. Вычислить значения мощностей, рассеиваемых в прямом включении кремниевым диодом в режимах  $I_{пр}=20\text{мА}$  и  $I_{пр}=200\text{мА}$ .

7. Сравнить результаты полученные в пункте 5 с результатами, полученными в пункте 6.

8. Вычислить значение статического сопротивления обратного включения германиевого диода при  $U_{обр}=10\text{В}$ .

9. Вычислить значение статического сопротивления обратного включения кремниевого диода при  $U_{обр}=10\text{В}$ .

10. Сравнить результаты полученные в пункте 8 с результатами, полученными в пункте 9.

11. Вычислить значения мощности, рассеиваемой германиевым диодом при обратном включении при  $U_{обр}=10\text{В}$ .

12. Вычислить значения мощности, рассеиваемой кремниевым диодом при обратном включении при  $U_{обр}=10\text{В}$ .

13. Сравнить результаты полученные в пункте 11 с результатами, полученными в пункте 12.

14. Сравнить результаты полученные в пункте 1 с результатами, полученными в пункте 8.

15. Определить значения начального напряжения отпирания по характеристикам кремниевого и германиевого диода. Сравнить их между собой и сделать вывод.

16. В чем заключаются достоинства кремниевого диода по сравнению с германиевым?

17. В чем заключаются достоинства германиевого диода по сравнению с кремниевым?

## Лабораторная работа №2

Используя экспериментальную статическую характеристику выполнить следующие операции:

1. Обозначить на характеристике прямого включения область насыщения, присвоив этой области буквенное обозначение.

2. Вычислить значения статического сопротивления стабилитрона в режиме прямого включения при токе  $I_{пр}=100\text{мА}$ .

3. Вычислить значение дифференциального сопротивления стабилитрона в режиме прямого включения при токе  $I_{пр}=70\text{мА}$ .

4. Вычислить значения мощности, рассеиваемой стабилитроном в режиме прямого включения при токе  $100\text{мА}$ .

5. Обозначить на характеристике обратного включения область лавинного пробоя, присвоив этой области буквенное обозначение. В тексте отчета расшифровать это обозначение.

6. Вычислить значения статических сопротивлений стабилитрона при токе стабилизации  $I_{ст}=20\text{мА}$  и при  $I_{ст}=50\text{мА}$ . Сравнить эти сопротивления.

7. Вычислить значение динамического сопротивления стабилитрона для области изменений тока стабилизации в интервале от 20 до 50 мА.

8. Сравнить значение динамического сопротивления со средним значением статического сопротивления в том же интервале (20 - 50мА).

9. Вычислить значение динамического сопротивления стабилитрона для области изменений тока стабилизации в интервале от 10 до 20 мА.

10. Сравнить результаты пунктов 7 и 9.

11. Вычислить значения мощности, рассеиваемой стабилитроном в режиме стабилизации при токе  $I_{ст}=20\text{мА}$  и при  $I_{ст}=50\text{мА}$ .

12. Определить на участке лавинного пробоя область с наилучшей стабилизацией напряжения, присвоив этому участку свои буквенные обозначения. Аргументировано обосновать этот выбор.

13. Какие участки характеристики стабилитрона могут быть использованы для целей стабилизации напряжения? Каковы средние значения этих напряжений?

14. Какими параметрами оценивается качество стабилизации напряжения при использовании для стабилизации кремниевого стабилитрона?

15. Почему во всех схемах, содержащих стабилитрон необходимо последовательно включать резистор?

### Лабораторная работа №3

1. Определить статическое сопротивление эмиттерно-базового перехода транзистора в режиме:  $U_{кб}=5В$ ,  $I_э=100мА$ .
2. Определить входное сопротивление транзистора для источника синусоидального сигнала в режиме:  $U_{кб}=5В$ ,  $I_э=100мА$ .
3. Сравнить результаты пунктов 1 и 2 и сформулировать вывод.
4. Определить коэффициент обратной передачи напряжения для режима:  $U_{кб}=5В$ ,  $I_э=200мА$ .
5. Определить статическое сопротивление коллекторно-базового перехода транзистора в режиме:  $U_{кб}=5В$ ,  $I_э=120мА$ .
6. Определить выходное сопротивление транзистора для источника синусоидального сигнала в режиме:  $U_{кб}=5В$ ,  $I_э=120мА$ .
7. Сравнить результаты пунктов 5 и 6 и сформулировать вывод. Соотнести этот вывод логически с выводом, сделанным в пункте 3
8. Определить значение коэффициента передачи по току при  $U_{кб}=5В$ ,  $I_э=120мА$
9. Определить значение выходной проводимости транзистора при  $U_{кб}=5В$ ,  $I_э=120мА$ .
10. Определить значение мощности, рассеиваемой коллектором транзистора в режиме:  $U_{кб}=12В$ ,  $I_э=200мА$ .
11. Какие недостатки присущи включению транзистора по схеме ОБ?
12. Какими достоинствами обладает включение транзистора по схеме ОБ?
13. Почему коллекторный ток при включении по схеме с ОБ существует даже при отсутствии напряжения в коллекторной цепи? Объясните это явление.

### Лабораторная работа №4

1. Определить статическое сопротивление участка база-эмиттер транзистора в режиме  $U_{кэ}=5В$ ,  $I_б=3мА$ .
2. Определить входное сопротивление участка база-эмиттер транзистора в режиме  $U_{кэ}=5В$ ,  $I_б=3мА$ .
3. Сравнить результаты пункта 1 с результатами пункта 2 и сформулировать вывод.
4. Определить коэффициент обратной передачи напряжения для режима  $U_{кэ}=5В$ ,  $I_б=5мА$ .
5. Определить статическое сопротивление участка коллектор-эмиттер транзистора в режиме  $U_{кэ}=5В$ ,  $I_б=3мА$ .
6. Определить входное сопротивление транзистора для источника синусоидального сигнала в режиме  $U_{кэ}=5В$ ,  $I_б=3мА$ .
7. Сравнить результаты пункта 5 с результатами пункта 6 и сформулировать вывод. Соотнести логически этот вывод с выводом сделанным в пункте 3.
8. Определить значения коэффициента усиления по току при  $U_{кэ}=5В$ .
9. Определить значение выходной проводимости транзистора при  $I_б=3мА$ .
10. Определить значение мощности, рассеиваемой коллектором транзистора при  $U_{кэ}=12В$ ,  $I_б=5мА$ .
11. Какие недостатки присущи включению транзистора по схеме ОЭ?

12. Какими достоинствами обладает включение транзистора по схеме ОЭ?

13. Почему при включении по схеме ОБ входная характеристика транзистора при увеличении коллекторного напряжения сдвигается влево, а при включении по схеме ОЭ вправо?

### Лабораторная работа №5

1. Определить по выходным статическим характеристикам сопротивления полевого транзистора в режимах:

–  $U_{си}=6В, U_{зи}=0В$

–  $U_{си}=6В, U_{зи}= -1В$

Сравнить результаты вычислений и сформулировать вывод относительно изменения состояния транзистора при изменении  $U_{зи}$ .

2. Определить выходное сопротивление полевого транзистора для источника синусоидального сигнала в режиме:  $U_{си}=6В, U_{зи}= -0,5В$ . Определить, используя выходные характеристики.

3. Определить по выходным характеристикам крутизну управляющей характеристики при  $U_{си}=6В$ .

4. Вычислить статический коэффициент усиления по напряжению, пользуясь значениями, полученными в пунктах 2 и 3.

5. Определить по управляющим характеристикам крутизну управляющей характеристики при  $U_{си}=6В$ . Сравнить этот результат со значением, полученным в пункте 3.

6. Определить по управляющим характеристикам выходное сопротивление полевого транзистора для источника синусоидального сигнала при  $U_{зи}= -0,5В$ . Сравнить этот результат с результатом, полученным в пункте 2.

7. Определить по управляющим характеристикам статический коэффициент усиления транзистора по напряжению. Сравнить его с результатом, полученным в пункте 4.

8. Каковы будут реальные значения коэффициентов усиления по напряжению в усилителе на полевом транзисторе, если величина сопротивления стоковой нагрузки

–  $R_H=5кОм$

–  $R_H=10кОм$

Сравнить результаты вычислений и сформулировать вывод относительно зависимости коэффициента усиления напряжения от изменения величины сопротивления стоковой нагрузки.

9. Какой вывод относительно входного сопротивления полевого транзистора можно сделать в результате анализа данных таблицы 1?

10. Какими достоинствами обладает полевой транзистор по сравнению с биполярным?

12. Какой тип проводимости канала и затвора имеет исследованный полевой транзистор?