ГУАП

КАФЕДРА № 25

ОТЧЕТ   
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ |
| по курсу: ЭЛЕКТРОНИКА |
|  |
|  |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТ ГР. | 2941 |  |  |  | Н.А. Никитин |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2011

Лабораторная работа №3  
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

1

*1 Цель работы: изучение принципа действия, измерение характеристик и определение основных параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом и полевого транзистора с изолированным затвором.*

*2 Описание лабораторной установки*

*Схема исследования статистических характеристик полевого транзистора с управляющим р-п переходом приведена на рисунке 1.*

Источник питания  
Е-1

+

-

ММ-1

“V=”

20 В

А mA com v

З

С

И

ММ-2

“А=”

20 mA

А mA com v

ММ-3

“V=”

20 B

А mA com v

Источник питания  
Е-2

-

+

VT-2П103Б

*Рисунок 1 – Схема исследования статистических характеристик полевого транзистора 2П103Б с управляющим р-п переходом и каналом р-типа*

*Схема исследования статистических характеристик полевого транзистора с изолированным затвором приведена на рисунке 2.*

Источник питания  
Е-1

+

-

ММ-1

“V=”

20 В

А mA com v

З

С

И

ММ-2

“А=”

20 mA

А mA com v

ММ-3

“V=”

20 B

А mA com v

Источник питания  
Е-2

-

+

VT-2П301А

*Рисунок 2 – Схема исследования статистических характеристик   
МДП-транзистора 2П301А с индуцированным (обогащённым) каналом р-типа*

*Напряжения питания подаются с гнёзд источников стабилизированных напряжений Е-1 и Е-2, имеющих собственную цифровую индикацию и плавные регулировки R9 и R10 выходных напряжений соответственно. Измерения постоянных напряжений и токов в схемах осуществляется с помощью цифровых тестеров серии MY6x. При этом тестер, используемый для измерения тока, всегда включается последовательно с исследуемым объектом; а тестер, используемый для измерения напряжения, всегда включается параллельно с исследуемым объектом.*

*3 Измерительная часть*

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

2

*3.1 Измерение статических характеристик полевого транзистора с управляющим р-п переходом*

*Таблица 1 – Статические характеристики полевого транзистора с управляющим р-п переходом (КП103Б)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Uси, В* | *Ic, мА* | | | | | | | |
| *Uзи=0* | *Uзи=0,1* | *Uзи=0,2* | *Uзи=0,3* | *Uзи=0,4* | *Uзи=0,5* | *Uзи=0,6* | *Uзи=0,7=Uзи отс* |
| *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| *-1* | *0,34* | *0,33* | *0,22* | *0,14* | *0,08* | *0,03* | *0,01* | *0* |
| *-2* | *0,36* | *0,35* | *0,24* | *0,15* | *0,09* | *0,03* | *0,02* | *0* |
| *-3* | *0,38* | *0,36* | *0,25* | *0,15* | *0,1* | *0,03* | *0,02* | *0* |
| *-4* | *0,39* | *0,37* | *0,25* | *0,155* | *0,11* | *0,03* | *0,02* | *0* |
| *-5* | *0,395* | *0,38* | *0,26* | *0,16* | *0,11* | *0,04* | *0,03* | *0* |
| *-6* | *0,4* | *0,385* | *0,26* | *0,16* | *0,12* | *0,04* | *0,03* | *0* |
| *-7* | *0,41* | *0,39* | *0,27* | *0,16* | *0,125* | *0,04* | *0,035* | *0* |
| *-8* | *0,415* | *0,4* | *0,27* | *0,16* | *0,13* | *0,04* | *0,4* | *0* |

*Семейство выходных характеристик полевого транзистора с управляющим р-п переходом представлено на рисунке 3.*

*Семейство управляющих характеристик полевого транзистора с управляющим р-п переходом представлено на рисунке 4.*

*3.2 Измерение статических характеристик МДП-транзистора с индуцированным каналом р-типа*

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

3

*Таблица 2 – Статические характеристики МДП-транзистора (КП301А)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Uси, В* | *Ic, мА* | | | | | | |
| *Uзи=Uзи пор*  *-2,8 В* | *Uзи=|Uзи пор| +0,5 В* | *Uзи=|Uзи пор| +1 В* | *Uзи=|Uзи пор| +1,5 В* | *Uзи=|Uзи пор| +2 В* | *Uзи=|Uзи пор| +2,5 В* | *Uзи=|Uзи пор| +3 В* |
| *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| *-1* | *0,2* | *0,5* | *0,87* | *1,44* | *1,8* | *2,2* | *2,4* |
| *-2* | *0,23* | *0,54* | *1,03* | *1,8* | *2,5* | *3,1* | *4,0* |
| *-3* | *0,24* | *0,6* | *1,15* | *1,92* | *2,8* | *3,6* | *4,6* |
| *-4* | *0,25* | *0,65* | *1,2* | *2,01* | *2,95* | *3,85* | *5,0* |
| *-5* | *0,26* | *0,68* | *1,2* | *2,1* | *3,0* | *4,0* | *5,2* |
| *-6* | *0,28* | *0,7* | *1,3* | *2,2* | *3,2* | *4,2* | *5,3* |
| *-7* | *0,3* | *0,7* | *1,37* | *2,3* | *3,3* | *4,3* | *5,5* |
| *-8* | *0,31* | *0,75* | *1,4* | *2,4* | *3,4* | *4,4* | *5,7* |

*Семейство выходных характеристик МДП-транзистора с индуцированным каналом р-типа представлено на рисунке 5.*

*Семейство управляющих характеристик МДП-транзистора с индуцированным каналом р-типа представлено на рисунке 6.*

*4 Расчётная часть*

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

4

*4.1 Расчёт дифференциальных параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом*

*а) Расчёт крутизны стоково-затворной характеристики транзистора*

**

*где  – относительное приращение тока стока;  
 - относительное приращение напряжения между затвором и стоком транзистора*

**

*б) Расчёт внутреннего сопротивления транзистора переменному току*

**

*где  – относительное приращение напряжения между стоком и истоком транзистора*

* Ом*

*в) Расчёт статического коэффициента усиления транзистора*

**

**

*4.2 Расчёт дифференциальных параметров МДП-транзистора с индуцированным каналом р-типа*

*а) Расчёт крутизны стоково-затворной характеристики транзистора*

**

*где  – относительное приращение тока стока;  
 - относительное приращение напряжения между затвором и стоком транзистора*

**

*б) Расчёт внутреннего сопротивления транзистора переменному току*

**

*где  – относительное приращение напряжения между стоком и истоком транзистора*

* Ом*

*в) Расчёт статического коэффициента усиления транзистора*

**

**

*Вывод: в данной лабораторной работе был изучен принцип действия двух типов полевых транзисторов – транзисторов с управляющим р-п переходом и транзисторов с индуцированным каналом р-типа, измерены их статические характеристики и определены основные параметры.*

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

5