

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»**

---

**Кафедра радиоэлектроники и информационно-измерительной техники**

**СБОРНИК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

по дисциплине Электротехника и электроника (Б.3.Б.4)  
для направления ООП  
211000.62 Конструирование и технология электронных средств,  
(четвертый семестр)

Тестовые задания составил доцент кафедры РИИТ Насырова Р.Г.

Раб. тел.: -238-94-16  
Сот. тел: 8917-861-75-95  
Эл.почта: tre@tre.kstu-kai.ru

Казань 2013

## Оглавление.

№ п/п	Наименование раздела и темы	Семестр	Неделя семестра	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая СРС и трудоемкость (в час)				Кол. Тест ов.
					Лек	лаб раб	Практ. зан.	сам. раб.	
	<b>Электроника</b>								
1.	Полупроводниковые приборы. Физические основы, принцип работы, характеристики, параметры и схемы замещения и включения.	4	1-7		6	4			98
1.1.	Электропроводность полупроводников.	4	1,2	12	4	4	2	2	32
1.2.	Биполярные транзисторы.	4	3,4	11	4	4	2	1	21
1.3.	Полевые транзисторы.	4	5	5	2		2	1	19
1.4	Тиристоры и оптоэлектронные приборы.	4	6,7	10	4		4	2	26
2.	Общая характеристика аналоговых устройств и интегральных микросхем.	4	8	8	2		4	2	13
3.	Усилители электрических сигналов.	4	9-12	16	8	4	2	2	34
4.	Операционные усилители (ОУ) и аналоговые устройства на их основе.	4	13, 14	14	4	4	2	4	22
5.	Импульсные схемы на основе ОУ и генераторы электрических сигналов	4	15-18	12	8			4	22

Тема 1. Полупроводниковые приборы. Физические основы, принцип работы, характеристики, параметры и схемы замещения.

Тема 1.1. Электропроводность полупроводников и полупроводниковые диоды.

<br>1.1.1. Собственный (чистый) полупроводник имеет электропроводность:

\*смешанную

n-типа

p-типа

i-типа.

<br>1.1.2. Донорной называется примесь, которая создает:

\*электроны

дырки

фотоны

вакансии

<br>1.1.3. Процесс образования свободных электронов и дырок в полупроводнике i-типа называется:

рекомбинация

\*генерация

инжекция

экстракция

<br>1.1.4. Процесс исчезновения свободных электронов и дырок в полупроводнике i-типа называется:

\*рекомбинация

генерация

инжекция

экстракция

<br>1.1.5. В примесном полупроводнике основными свободными носителями заряда называют:

электроны

дырки

\*те, концентрация которых много больше концентрации другой

те, концентрация которых много меньше концентрации другой

<br>1.1.6. В примесном полупроводнике неосновными свободными носителями заряда называют:

электроны

дырки

те, концентрация которых много больше концентрации другой

\*те, концентрация которых много меньше концентрации другой

<br>1.1.7. В полупроводниках возможно два механизма движения зарядов:

\*дрейф и диффузия

диффузия и инжекция

диффузия и экстракция

экстракция и инжекция

<br>1.1.8. Величина диффузионной емкости зависит от:

\*величины прямого тока

величины обратного напряжения

величины прямого напряжения

величины обратного тока

<br>1.1.9. Величина барьерной емкости зависит от:

величины прямого тока

\*величины обратного напряжения  
от величины прямого напряжения  
от величины обратного тока

<br>1.1.10. В изолированном (равновесном) p-n- переходе выполняется соотношение:

$I_{диф} < I_{др}$

$I_{диф} > I_{др}$

\* $I_{диф} = I_{др}$

$I_{диф} = 0$

$I_{др} = 0$

<br>1.1.11. При прямом смещении p-n- перехода выполняется соотношение:

$I_{диф} < I_{др}$

\* $I_{диф} > I_{др}$

$I_{диф} = I_{др}$

$I_{диф} = 0$

$I_{др} = 0$

<br>1.1.12. При обратном смещении p-n- перехода выполняется соотношение:

$I_{диф} < I_{др}$

$I_{диф} > I_{др}$

$I_{диф} = I_{др}$

\* $I_{диф} = 0$

$I_{др} = 0$

<br>1.1.13. Между барьерной и диффузионной емкостью при обратном смещении p-n перехода справедливо соотношение:

$C_{диф} > C_{бар}$

\* $C_{диф} < C_{бар}$

$C_{диф} = C_{бар}$

<br>1.1.14. Пробоем p-n перехода называют:

\*резкое возрастание обратного тока, при больших обратных напряжениях  
резкое возрастание прямого тока, при больших прямых напряжениях  
практически постоянная величина обратного тока, при малых обратных напряжениях  
малая величина прямого тока, при небольших прямых напряжениях

<br>1.1.15. P-n переход в диоде располагается в области:

эмиттера

его там нет

\*в основном в области базы  
он симметричный

<br>1.1.16. Одностороннюю проводимость диода характеризует соотношение:

$R_{пр} = R_{обр}$

$R_{пр} < R_{обр}$

$C_{диф} > C_{бар}$

$R_{пр} \gg R_{обр}$

\* $R_{пр} \ll R_{обр}$

<br>1.1.17. Для создания омического контакта металла с полупроводником должно выполняться соотношение:

\*  $A_{п/п} > A_{мет}$

$A_{п/п} < A_{мет}$

$A_{п/п} = A_{мет}$

<br>1.1.18. Указать свойство р-п перехода, которое используется в выпрямительных диодах:

\*односторонняя проводимость.

барьерная емкость

эффект Эрли

тепловой пробой

электрический пробой

туннельный эффект

туннельный пробой

<br>1.1.19. Указать свойство р-п перехода, которое используется в стабилитронах:

односторонняя проводимость.

барьерная емкость

эффект Эрли

тепловой пробой

\*электрический пробой

туннельный эффект

<br>1.1.20. Указать свойство р-п перехода, которое используется в стабилитронах:

односторонняя проводимость

барьерная емкость

эффект Эрли

тепловой пробой

электрический пробой

туннельный эффект

\*особенность прямой ветви ВАХ

туннельный пробой

<br>1.1.21. Указать свойство, которое используется в диодах Шоттки:

односторонняя проводимость

барьерная емкость

эффект Эрли

тепловой пробой

электрический пробой

\*свойство перехода металл-полупроводник

туннельный пробой

<br>1.1.22. Указать свойство р-п перехода, которое используется в туннельных диодах:

односторонняя проводимость

барьерная емкость

эффект Эрли

тепловой пробой

электрический (туннельный) пробой

\*туннельный эффект

туннельный пробой

1.1.23. Указать условно-графическое обозначение стабилитрона (рис.3.1.):

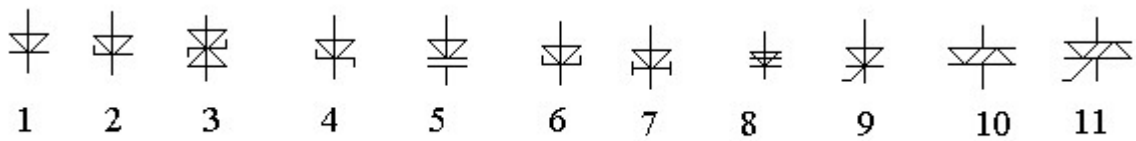


Рис. 3.1.

- 1
- \*2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

1.1.24. Указать условно-графическое обозначение двуханодного стабилитрона (рис.3.1.):

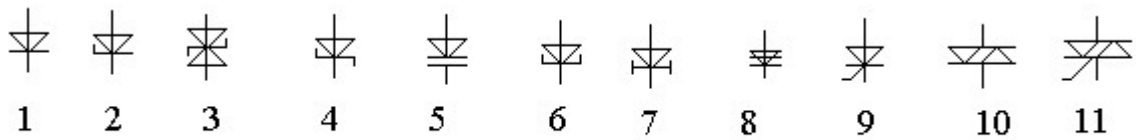


Рис. 3.1.

- 1
- 2
- \*3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

1.1.25. В номинальном режиме варикапа его р-n- переход смещен:

- в прямом направлении
- \*в обратном направлении
- в обоих направлениях

1.1.26. Показать ВАХ идеального выпрямительного диода (рис.3.2):

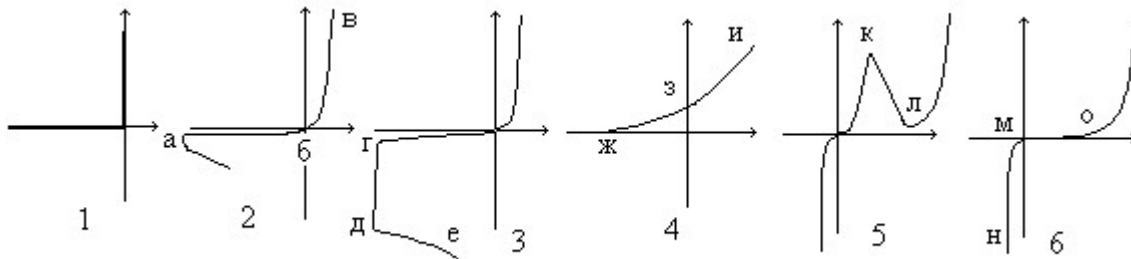


Рис. 3.2.

- \*1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

1.1.27. Показать ВАХ реального выпрямительного диода (рис.3.2):

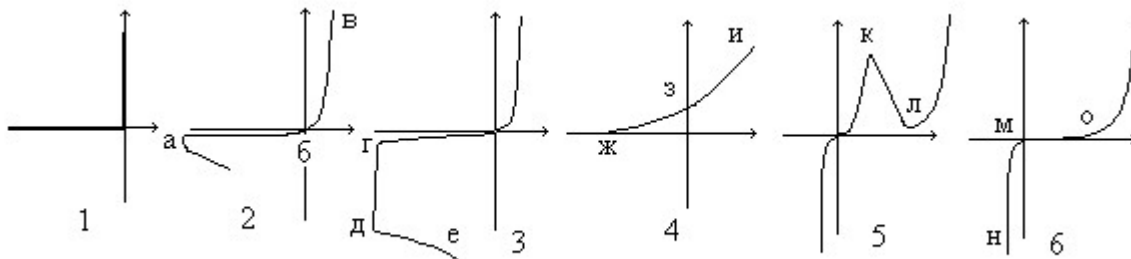


Рис. 3.2.

- 1
- \*2
- 3
- 4
- 5
- 6

1.1.28. Показать ВАХ стабилитрона (рис.3.2):

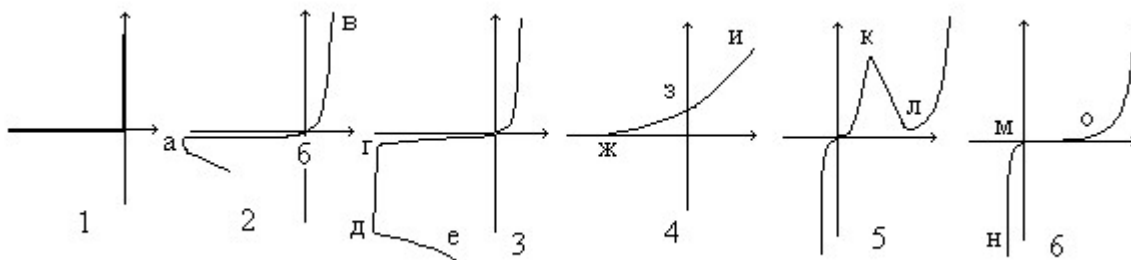


Рис. 3.2.

- 1
- 2
- \*3
- 4
- 5
- 6

1.1.29. Показать ВАХ обращенного диода (рис.3.2):

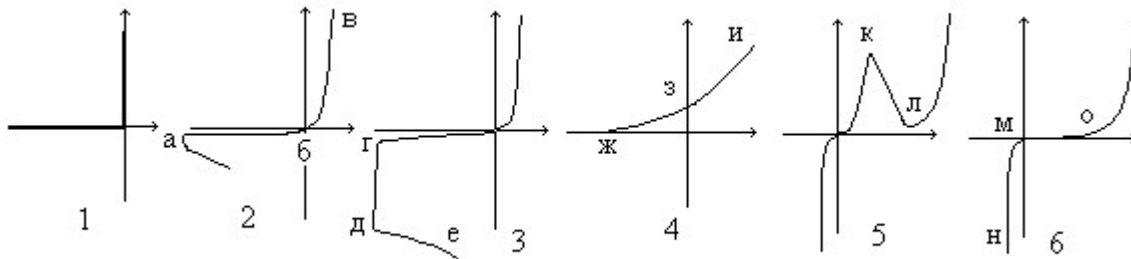


Рис.3.2.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- \*6

1.1.30. Показать рабочий участок ВАХ туннельного диода (рис.3.2):

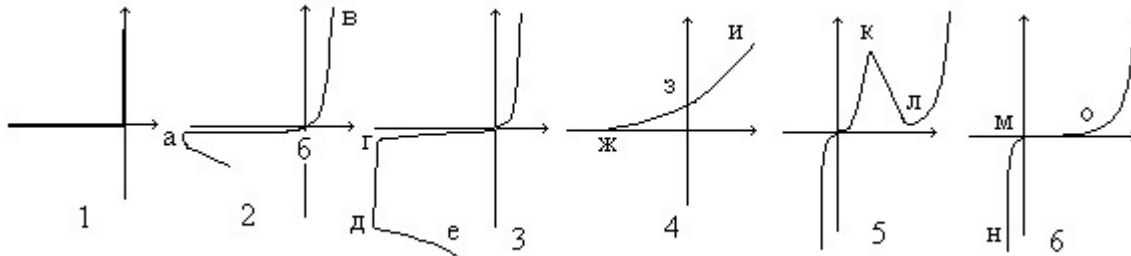


Рис.3.2.

- аб
- бв
- \*кл
- жи
- мн
- ом

1.1.31. Показать проводящий ток участок ВАХ обращенного диода (рис.3.2):

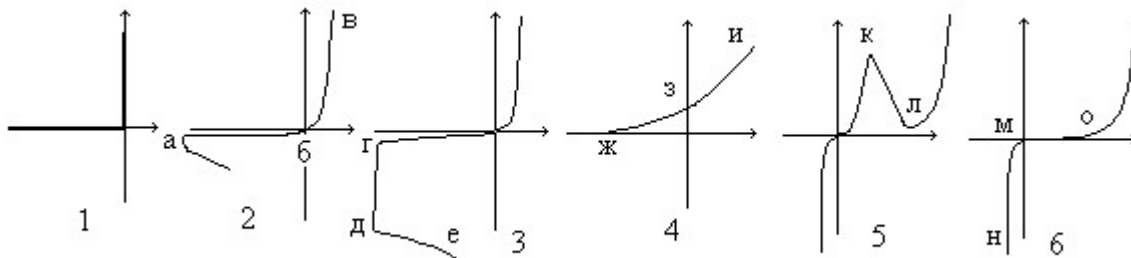


Рис.3.2.

- аб
- бв
- гд
- жи
- \*мн
- ом

1.1.32. Показать выражение для ВАХ диода:

$$I = I_0(e^{U/\varphi_T} - 1)$$

$$I = -I_0$$



$$*I = I_0(e^{(U-Ir)/\varphi_T} - 1)$$

$$C = C_0(1 - \varphi_k/U)^{-\nu}$$

$$C = I_{пр} \tau / \varphi_T$$

Тема 1.2. Биполярные транзисторы.

<br>1.2.1. Площади эмиттерного ( $S_{эп}$ ) и коллекторного ( $S_{кп}$ ) переходов в биполярном транзисторе связаны соотношением:

$$S_{эп} = S_{кп}$$

$$S_{эп} > S_{кп}$$

$$*S_{эп} < S_{кп}$$

<br>1.2.2. В транзисторе ток эмиттера  $I_э = 10 \text{ мА}$ ,  $I_б = 100 \text{ мкА}$ . Найти  $I_к$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ :

$$*I_к = 9,9 \text{ мА}, \alpha = 0,99, \beta = 99$$

$$I_к = 9,9 \text{ мА}, \alpha = 0,9, \beta = 100$$

$$I_к = 110 \text{ мкА}, \alpha = 0,999, \beta = 999$$

$$I_к = 10,1 \text{ мА}, \alpha = 0,99, \beta = 99$$

$$I_к = 90 \text{ мА}, \alpha = 0,9, \beta = 9$$

<br>1.2.3. В транзисторе ток коллектора  $I_к = 9,9 \text{ мА}$ ,  $I_б = 100 \text{ мкА}$ . Найти  $I_э$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ :

$$*I_э = 10 \text{ мА}, \alpha = 0,99, \beta = 99$$

$$I_э = 9,8 \text{ мА}, \alpha = 0,9, \beta = 100$$

$$I_э = 110 \text{ мкА}, \alpha = 0,999, \beta = 999$$

$$I_э = 90 \text{ мкА}, \alpha = 1,1, \beta = 0,1$$

$$I_э = 90 \text{ мА}, \alpha = 0,9, \beta = 9$$

<br>1.2.4. При работе транзистора в активном режиме p-n переходы смещены так:

ЭП и КП – в прямом направлении

ЭП и КП – в обратном направлении

\*ЭП – в прямом, а КП – в обратном направлении

КП – в прямом направлении, ЭП – в обратном направлении

<br>1.2.5. При работе транзистора в режиме отсечки p-n переходы смещены так:

ЭП и КП – в прямом направлении

\*ЭП и КП – в обратном направлении

ЭП – в прямом, а КП – в обратном направлении

КП – в прямом направлении, ЭП – в обратном направлении

<br>1.2.6. Наибольшим коэффициентом усиления по току обладает биполярный транзистор, включенный по схеме:

с ОБ

с ОЭ

\*с ОК.

с ОЭ и ОК одинаково

<br>1.2.7. Наибольшим коэффициентом усиления по мощности обладает биполярный транзистор, включенный по схеме:

с ОБ

\*с ОЭ,

с ОК

с ОЭ и ОК одинаково

<br>1.2.8. Показать условное обозначение n – p – n транзистора (рис. 3.1):

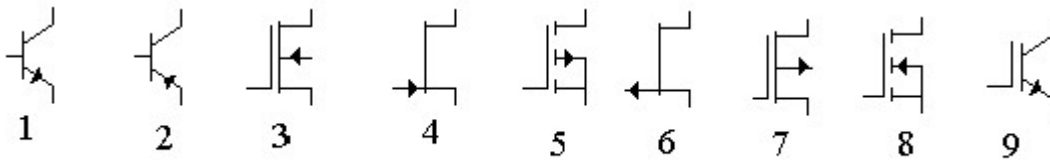


Рис. 3.1.

- \*1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

1.2.9. Показать (рис. 3.1) условное обозначение биполярного транзистора с изолированным затвором (БТИЗ):

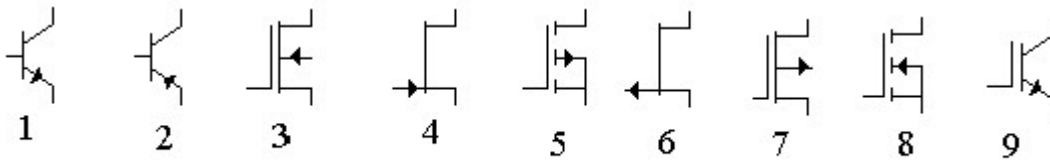


Рис. 3.1.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- \*9

1.2.10. Показать (рис.3.2) графики входных ВАХ биполярного транзистора в схеме с ОЭ:

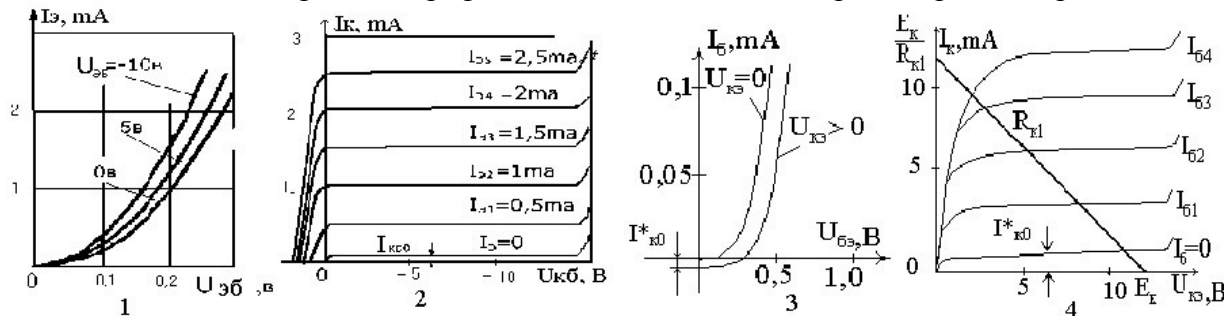


Рис. 3.2.

- 1
- 2
- \*3
- 4

1.2.11. Показать (рис.3.2.) графики выходные ВАХ биполярного транзистора в схеме с ОЭ:

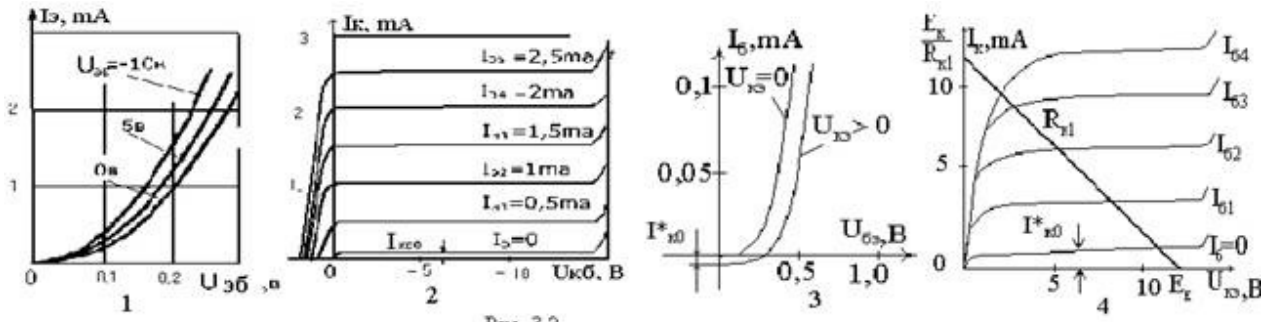


Рис. 3.2.

- 1
- 2
- 3
- \*4

1.2.12. Показать (рис.3.2.) графики входных и выходных ВАХ биполярного транзистора в схеме с ОБ:

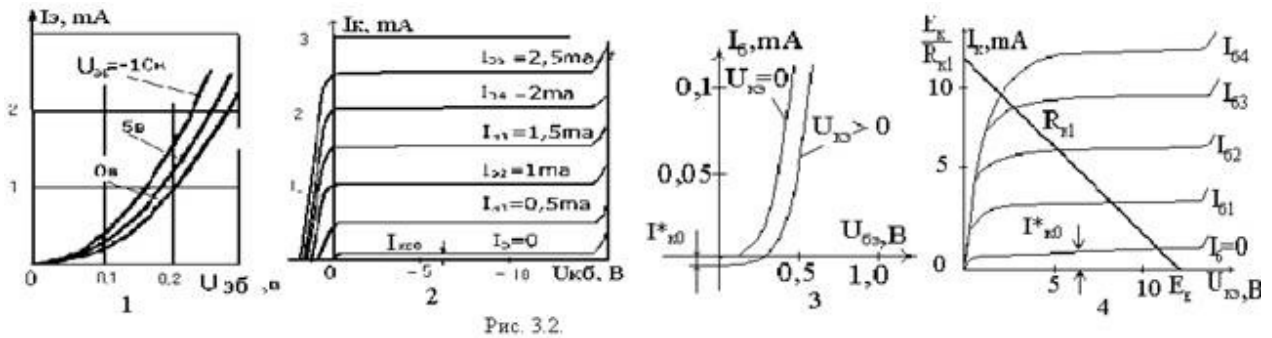
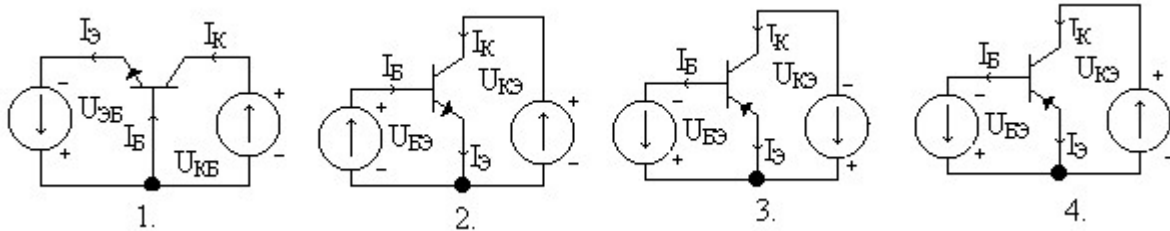


Рис. 3.2.

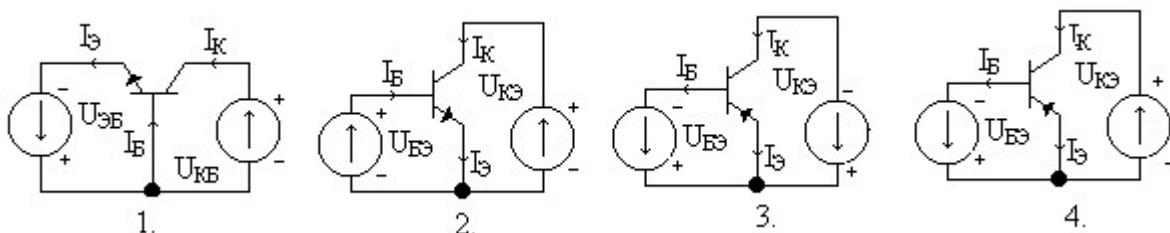
- \*1
- 2
- 3
- 4

1.2.13. Нарисовать схему включения по постоянному току биполярного транзистора p-n-p-типа в активном режиме по схеме ОЭ и показать направления токов:



- 1
- 2
- \*3
- 4

1.2.14. Нарисовать схему включения по постоянному току биполярного транзистора n-p-n-типа в активном режиме по схеме ОЭ и показать направления токов:



- 1
- \*2
- 3
- 4

1.2.15. Инерционные свойства биполярного транзистора связаны с:

Перезарядом емкости ЭП и КП  
 Конечным временем пролета области базы

\*1 и 2

Конечным временем пролета коллекторного перехода

1.2.16. Выходной ток при работе биполярного транзистора в активном режиме равен:

\*  $I_K = K I_{VX} + I_{KO}$

$I_K = I_{KO}$

$I_K = I_{нас}$

$I_{\Theta} = K I_{VX} + I_{KO}$

1.2.17. Выходной ток при работе биполярного транзистора в режиме отсечки равен:

$I_K = K I_{VX} + I_{KO}$

\*  $I_K = I_{KO}$ .

$I_K = I_{нас}$

$I_{\Theta} = K I_{VX} + I_{KO}$

1.2.18. Выходной ток при работе биполярного транзистора в режиме насыщения равен:

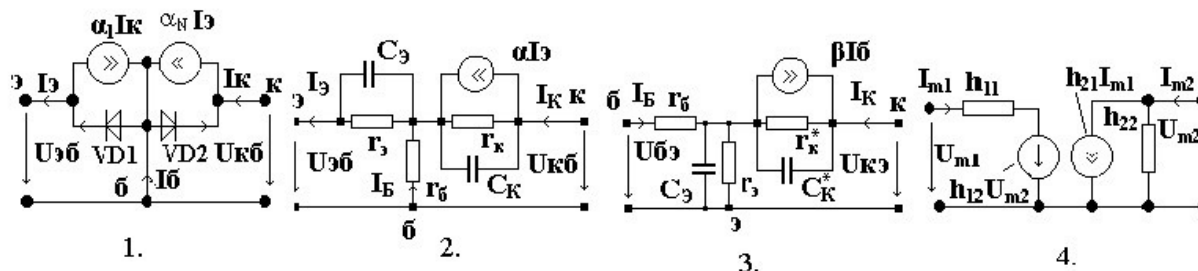
$I_K = K I_{VX} + I_{KO}$

$I_K = I_{KO}$

\*  $I_K = I_{нас}$

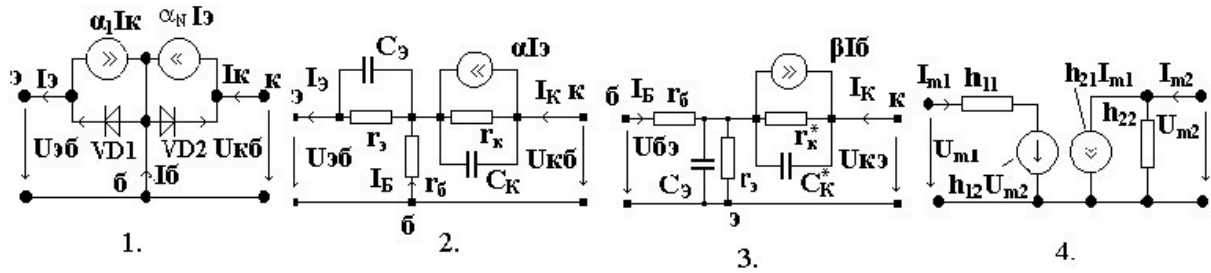
$I_{\Theta} = K I_{VX} + I_{KO}$

1.2.19. Показать малосигнальную физическую схему замещения биполярного транзистора с ОБ:



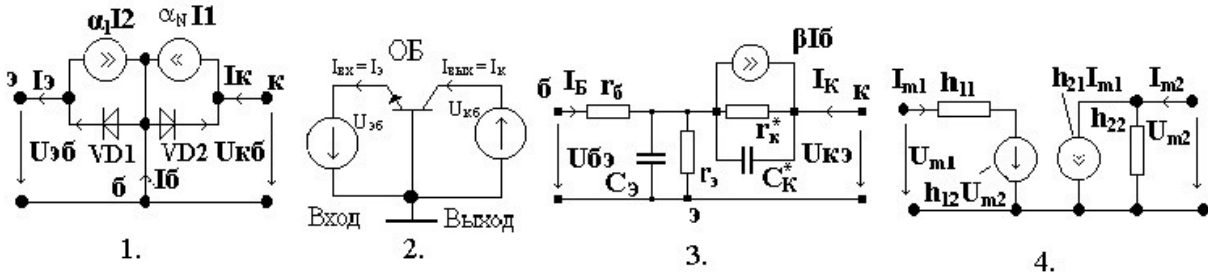
- 1
- \*2
- 3
- 4

1.2.20. Показать малосигнальную формальную схему замещения биполярного транзистора с ОЭ:



- 1
- 2
- 3
- \*4

1.2.21. Показать схему замещения биполярного транзистора Эберса-Молла:



- \*1
- 2
- 3
- 4

Тема 1.3. Полевые транзисторы.

1.3.1. Выходной ток и управляющий сигнал в полевом транзисторе связаны соотношением:

- $I_{\text{вых}} = \alpha I_{\text{вх}}$
- $I_{\text{вых}} = \beta I_{\text{вх}}$
- \*  $I_{\text{вых}} = S U_{\text{вх}}$
- $U_{\text{вых}} = K U_{\text{вх}}$

1.3.2. В полевом транзисторе с p-n переходом затвор отделен от канала:

- \* p - n переходом
- металлом
- диэлектриком
- полупроводником

1.3.3. В МДП полевом транзисторе с индуцированным каналом затвор отделен от канала:

- p-n переходом
- металлом
- \* диэлектриком
- полупроводником

1.3.4. Затвор в полевом транзисторе с p-n переходом выполнен из:

- p-n переходом
- металла
- диэлектрика
- \* полупроводника

1.3.5. Затвор в полевом транзисторе с индуцированным каналом выполнен из:  
 р-п переходом  
 \*металла  
 диэлектрика  
 полупроводника

1.3.6. Показать условное обозначение полевого транзистора с управляющим р-п переходом и п –каналом (рис. 3.1):

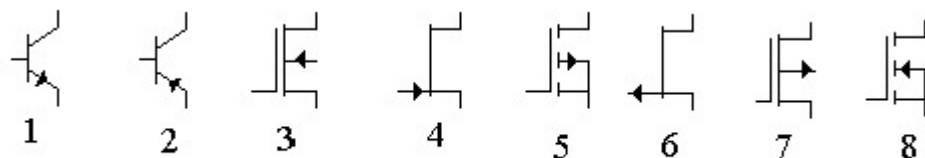


Рис.3.1.

- 1
- 2
- 3
- \*4
- 5
- 6
- 7
- 8

1.3.7. Показать условное обозначение МДП полевого транзистора с встроенным р – каналом (рис. 3.1):

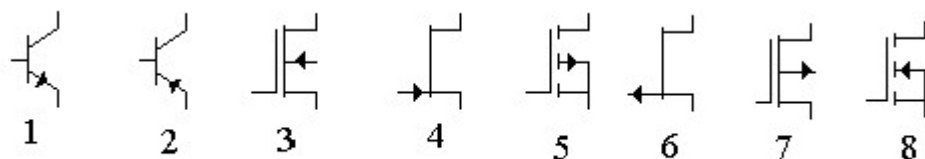


Рис.3.1.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- \*7
- 8

1.3.8. Показать условное обозначение МДП полевого транзистора с встроенным п – каналом (рис. 3.1):

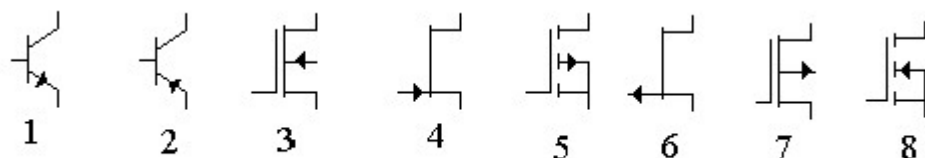


Рис.3.1.

- 1
- 2
- \*3
- 4

- 5
- 6
- 7
- 8

1.3.9. Принцип работы полевого МДП транзистора с встроенным каналом состоит в:  
 зависимости площади поперечного сечения канала от управляющего напряжения  
 \*зависимости удельной проводимости канала от управляющего напряжения  
 зависимости длины канала от управляющего напряжения

1.3.10. Принцип работы полевого МДП транзистора с индуцированным каналом состоит в:  
 \*зависимости площади поперечного сечения канала от управляющего напряжения  
 зависимости удельной проводимости канала от управляющего напряжения  
 зависимости длины канала от управляющего напряжения

1.3.11. Полевой МДП транзистора с встроенным каналом может работать в режиме:  
 обогащения  
 обеднения  
 \*1 и 2  
 Когда р-п переход смещен в прямом направлении

1.3.12. На выходных ВАХ (рис. 4.2.) показать область насыщения:

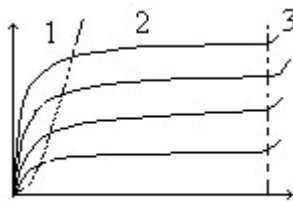


Рис. 4.2.

- 1
- \*2
- 3

1.3.13. Показать передаточную ВАХ (рис. 4.3.) n-канального полевого транзистора с р-п переходом:

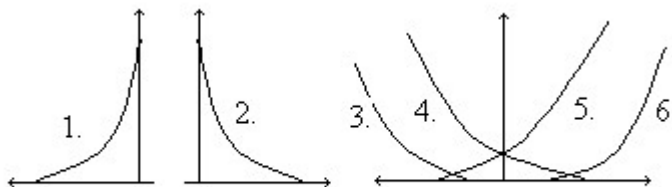


Рис. 4.3.

- \*1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

1.3.14. Показать передаточную ВАХ (рис. 4.3.) МДП полевого транзистора с встроенным р-каналом:

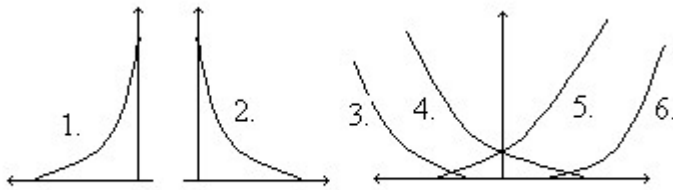


Рис.4.3.

- 1
- 2
- 3
- \*4
- 5
- 6

1.3.15. Показать передаточную ВАХ (рис. 4.3.) МДП полевого транзистора с индуцированным р-каналом:

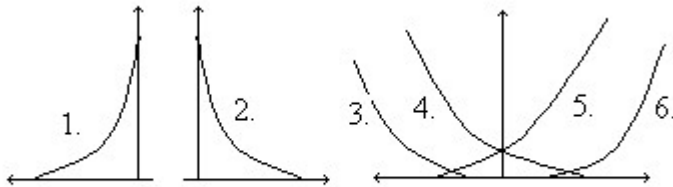


Рис.4.3.

- 1
- 2
- \*3
- 4
- 5
- 6

1.3.16. Ток стока, при напряжении отсечки, равен:

\* $I_{cs}=0$

$I_{cs} = I_{cs \text{ нас}}$

$I_{cs} = I_{cs \text{ нас}}/2$

1.3.17. Ширина проводящей части канала полевого транзистора по его длине, когда  $U_{си} > 0$ :

одинакова

он сужен к истоку

\*он сужен в стоку

он сужен к затвору

1.3.18. Полевой транзистор, работая на начальном (крутом) участке выходной ВАХ, можно использовать:

для усиления

для выпрямления

для частотной избирательности

\*как переменный резистор