

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

Т.В. Климова

СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет» в
качестве методических указаний для студентов, обучающихся по
программам высшего образования по направлению
подготовки 03.03.02 Физика

Оренбург
2017

УДК 621.38:615.4(076.5)

ББК 32.85я7

К49

Рецензент – доцент, кандидат физико-математических наук

С.Н. Пашкевич

Климова, Т. В.

К49 Сборник заданий по медицинской электронике и измерительным преобразователям : методические указания / Т. В. Климова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2017. – 39 с.

Основное содержание: Методические указания содержат 115 тестовых заданий, предназначенных для самостоятельной подготовки к итоговому и текущему контролю знаний по дисциплине «Медицинская электроника и измерительные преобразователи» студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

УДК 621.38:615.4(076.5)

ББК 32.85я7

© Климова Т.В., 2017

© ОГУ, 2017

Содержание

1 Предмет и задачи медицинской электроники.....	4
2 Виды электрических сигналов. Фильтры.....	6
3 Элементная база электронных систем.....	11
4 Электронные усилители. Схемотехника усилительных устройств....	18
5 Генераторы импульсов.....	23
6 Лечебные электронные системы.....	26
7 Трёхфазные системы. Электробезопасность.....	29
8 Формулы и единицы измерения.....	37
Список использованных источников.....	39

1 Предмет и задачи медицинской электроники

1.1 Основу аппаратов для функциональной диагностики составляют:

- а) генераторы кратковременных импульсов;
- б) усилители слабых электрических колебаний;
- в) выпрямители переменного тока и генераторы кратковременных импульсов;
- г) генератор гармоничных колебаний ВЧ и УВЧ.

1.2 Основу аппаратов для электростимуляции составляют:

- а) генераторы кратковременных импульсов;
- б) усилители слабых электрических колебаний;
- в) выпрямители переменного тока и генераторы кратковременных импульсов;
- г) генератор гармоничных колебаний ВЧ и УВЧ.

1.3 Основу аппаратов для электротерапии, использующей постоянные и импульсные токи:

- а) генераторы кратковременных импульсов;
- б) усилители слабых электрических колебаний;
- в) выпрямители переменного тока и генераторы кратковременных импульсов;
- г) генератор гармоничных колебаний ВЧ и УВЧ.

1.4 Основу аппаратов для электротерапии, использующей высокочастотные токи и электромагнитные поля ВЧ и УВЧ:

- а) генераторы кратковременных импульсов;
- б) усилители слабых электрических колебаний;
- в) выпрямители переменного тока и генераторы кратковременных импульсов;
- г) генератор гармоничных колебаний ВЧ и УВЧ.

1.15 Выберите правильное высказывание.

а) Медицинской электроникой называют разделы электроники, используемые для решения диагностических задач.

б) Надежность есть некоторое обобщающее понятие, которое характеризует способность изделия не отказывать в работе в заданных условиях эксплуатации и сохранять свою работоспособность в течение заданного интервала времени.

в) Регистрирующим прибором называют устройство, фиксирующее информацию на каком-либо носителе.

1.16 Выберите правильное высказывание.

А. Если медицинский электронный прибор . . . ,

1) заземлен; 2) не заземлен;

Б. то в случае . . . 1) пробоя его на корпус; 2) отсутствия пробоя его на корпус;

В. при касании человеком корпуса прибора через его тело может пройти . . . 1) значительный ток; 2) незначительный ток.

2 Виды электрических сигналов. Фильтры

2.1 Активное сопротивление цепи характеризуется . . .

- а) отставанием тока по фазе от приложенного напряжения;
- б) выделением теплоты в цепи;
- в) опережением током по фазе приложенного напряжения.

2.2 При прохождении переменного тока в цепи с реактивным сопротивлением происходит . . .

- а) выделение теплоты;
- б) охлаждение;
- в) возникновение разности фаз между силой тока и напряжением;
- г) периодическое изменение температуры;
- д) изменение активного сопротивления.

2.3 Мгновенное значение общего тока в любой момент времени равно:

- а) арифметической сумме токов;
- б) разности токов;
- в) геометрической сумме токов;
- г) корню квадратному из мгновенного значения тока.

2.4 Какова зависимость индуктивного и емкостного сопротивления от частоты:

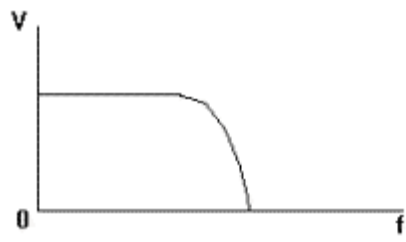
а) через индуктивное сопротивление проходят токи малых частот, а через емкостное - токи высоких частот;

б) через индуктивное сопротивление проходит постоянный ток, а через емкостное - переменный;

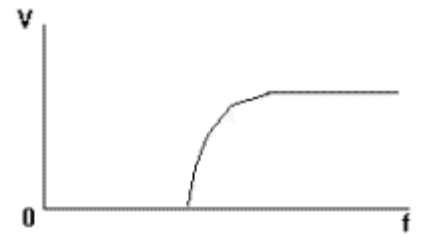
в) через индуктивное сопротивление – переменный ток, через емкостное – постоянный;

г) через индуктивное сопротивление проходят токи высоких частот; через емкостное проходят токи низких частот.

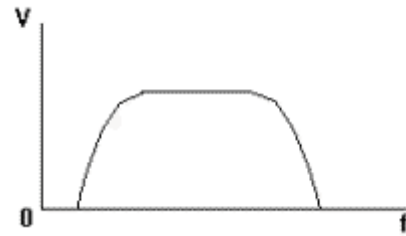
2.5 На каком из рисунков показана амплитудно-частотная характеристика фильтра нижних частот:



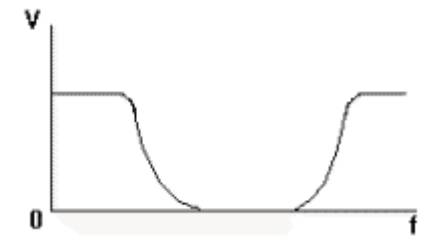
а)



б)

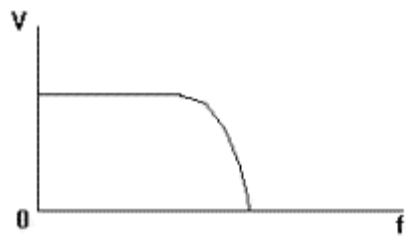


в)

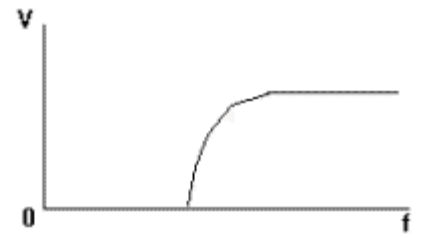


г)

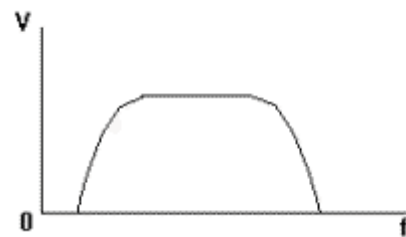
2.6 На каком из рисунков показана амплитудно-частотная характеристика фильтра высоких частот:



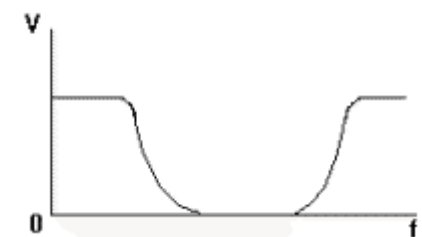
а)



б)

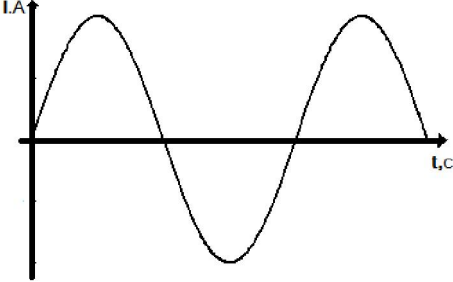
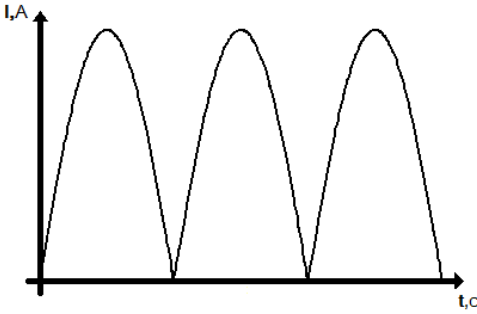
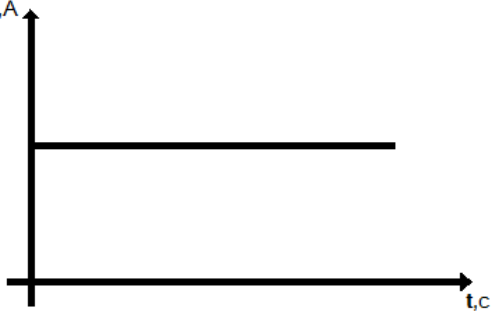
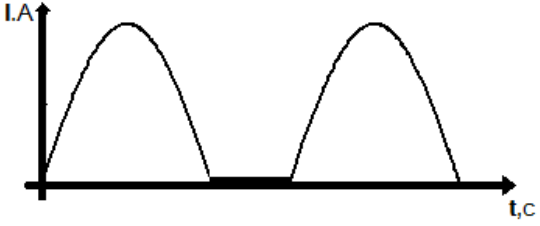


в)

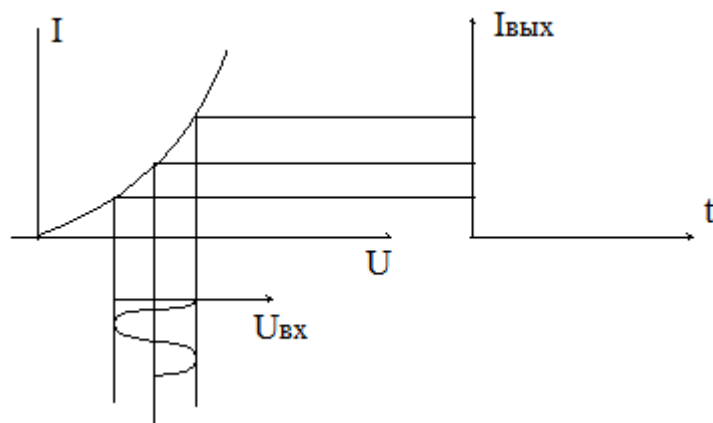


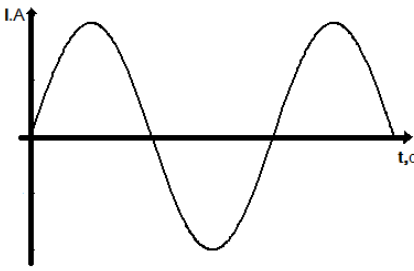
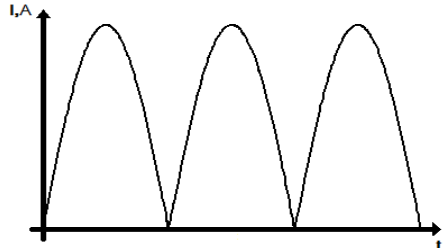
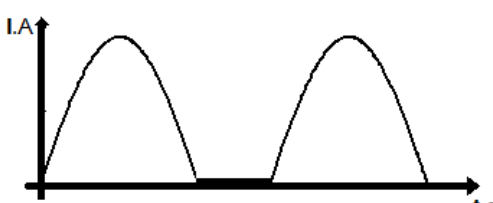
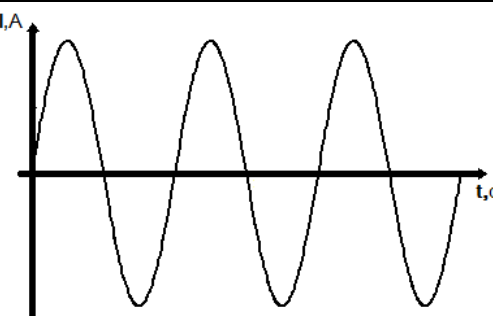
г)

2.7 Сопоставьте тип тока с формой сигнала.

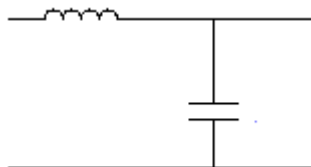
1	Постоянный	А	
2	Переменный	Б	
3	Пульсирующий	В	
-	-	Г	
-	-	Д	Нет правильного ответа

2.8 Выберите правильный вариант зависимости $I_{\text{ВЫХ}}(t)$.



А	
Б	
В	
Г	
Д	Нет правильного ответа

2.9 Какие частоты пропускает фильтр:



- а) фильтр полосовой;
- б) нижние;
- в) верхние.

2.10 При использовании интегрирующей и дифференцирующей цепочек, форма импульса зависит:

а) $U_{вх}$;

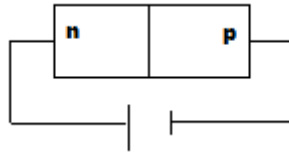
б) $t_{и}$;

в) R, c ;

г) $t_{и}, \tau$.

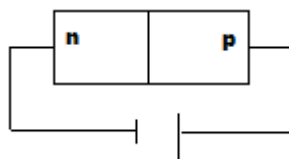
3 Элементная база электронных систем

3.1 Что произойдет при подключении n-p-перехода как показано на рисунке:



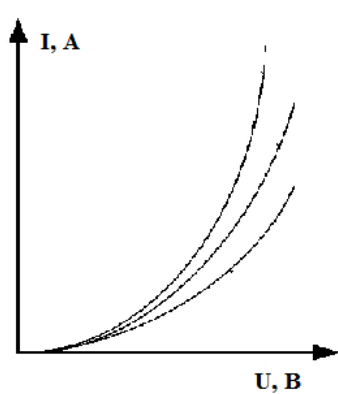
- а) через диод потечёт ток;
- б) пробой диода;
- в) диод окажется заперт.

3.2 Что произойдет при подключении n-p-перехода как показано на рисунке:

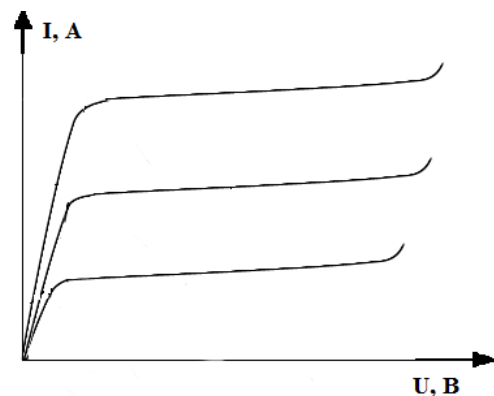


- а) через диод потечёт ток;
- б) пробой диода;
- в) диод окажется заперт.

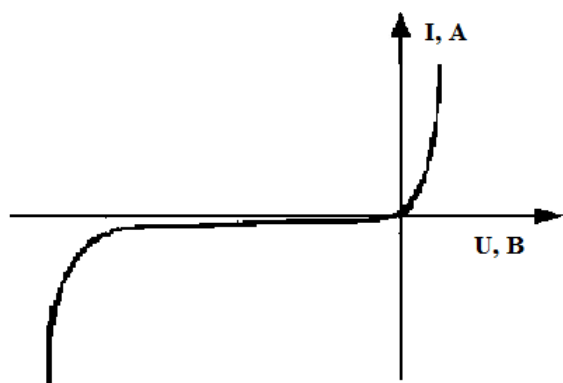
3.3 Укажите вольт-амперную характеристику диода:



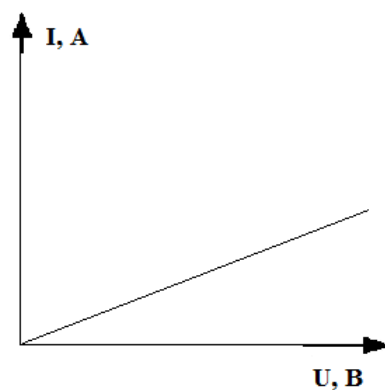
а)



б)



в)



г)

3.4 Укажите входную вольт-амперную характеристику транзистора на рисунке заданию 3.3:



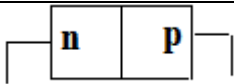

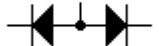

- а) а;
- б) б;
- в) в;
- г) г.

3.5 Укажите выходную вольт-амперную характеристику транзистора на рисунке заданию 3.3:

- а) а;
- б) б;
- в) в;
- г) г.

3.6 Сопоставьте полупроводниковый прибор с его графическим обозначением (возможно несколько вариантов):

1		А	
2		Б	

3		В	
4		Г	
	-	Д	
	-	Е	

3.7 Составьте высказывание из нескольких фраз.

А. В цепи переменного тока конденсатор обладает . . . сопротивлением,

1) активным; 2) индуктивным; 3) полным; 4) емкостным;

Б. которое . . . зависит от емкости конденсатора.

1) прямо пропорционально; 2) обратно пропорционально.

В. На этом сопротивлении происходит обратимый переход энергии электрического тока . . .

1) в энергию электрического поля конденсатора;

2) во внутреннюю энергию конденсатора;

3) в энергию магнитного поля конденсатора.

3.8 Полупроводниковый диод применяется в электронных устройствах

для:

а) выпрямление переменного напряжения;

б) усиление напряжения;

в) стабилизации напряжения;

г) регулирования напряжения;

д) защиты от перенапряжений.

3.9 p-n переход образуется при контакте:

а) полупроводник-полупроводник;

б) металл-металл;

- в) металл-полупроводник;
- г) металл-диэлектрик;
- д) полупроводник-диэлектрик.

3.10 Электроды биполярного транзистора имеют название:

- а) коллектор, база, эмиттер;
- б) анод, катод, управляющий электрод;
- в) сток, исток, затвор;
- г) анод, сетка, катод;
- д) База1, база2, эмиттер.

3.11 Электроды полевого транзистора имеют название:

- а) коллектор, база, эмиттер;
- б) анод, катод, управляющий электрод;
- в) сток, исток, затвор;
- г) анод, сетка, катод;
- д) База1, база2, эмиттер.

3.12 Для включения р-п-перехода в прямом направлении необходимо:

- а) положительный полюс источника соединяют с выводом от р-области, а отрицательный - с выводом от п-области;
- б) полярность внешнего источника питания изменяют на противоположную;
- в) положительный полюс питания соединяют с выводом от п-области, а отрицательный - с р—областью;
- г) изменить структуру кристаллической решетки полупроводника;
- д) изменить полярность внутреннего источника питания.

3.13 Какая схема включения у транзистора, если электроды база и эмиттер являются входным, а выходным коллектор, эмиттер?

- а) Схема включения с ОЭ;
- б) Схема включения с ОБ;
- в) Схема включения с ОК.

3.14 Какая схема включения у транзистора, если электроды база и эмиттер являются входным, а выходным коллектор, база?

- а) Схема включения с ОБ;
- б) Схема включения с ОК;
- в) Схема включения с ОЭ;
- г) Схема включения с ОИ;
- д) Схема включения с ОС.

3.15 Какая схема включения у транзистора, если электроды база и коллектор являются входным, а выходным коллектор, эмиттер?

- а) Схема включения с ОК;
- б) Схема включения с ОБ;
- в) Схема включения с ОЭ.

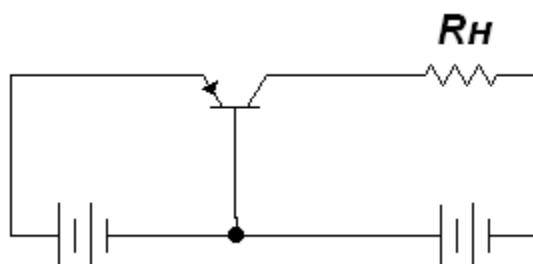
3.16 Какие конструктивные особенности принципиально отличают базу от эмиттера и коллектора?

- а) толщина;
- б) тип примеси;
- в) концентрация примеси.
- г) все указанные выше.

3.17 Как изменится ток базы с увеличением концентрации легирующей примеси в ней?

- а) не изменится;
- б) увеличится;
- в) уменьшится.

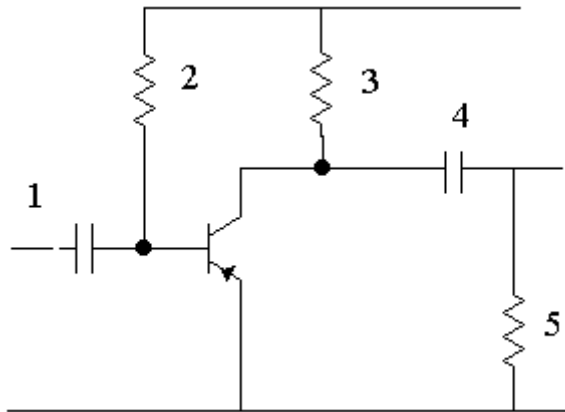
3.18 Что произойдет, если в схеме коллектор транзистора типа *p-n-p* подключить к плюсу, а эмиттер к минусу?



- а) прибор выйдет из строя;
- б) транзистор работать не будет;
- в) уменьшится коэффициент усиления.


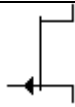
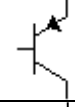

3.19 Укажите названия элементов схемы усилителя:

Ответ представить в виде: 1-а, 2-б, 3-в, 4-г, 5-д

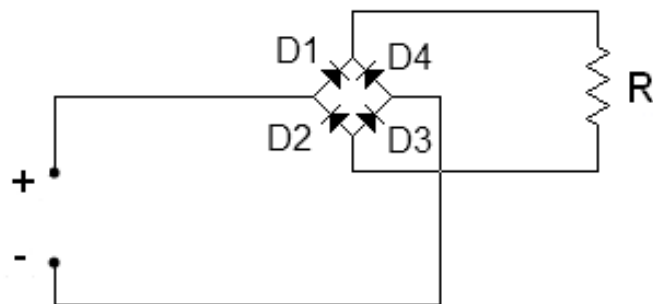


- а) C_1 ;
- б) R_k ;
- в) $R_б$;
- г) $R_н$;
- д) C_2 .

3.20 Сопоставьте рисунки и название транзистора.

а)		1	Биполярный транзистор <i>p-n-p</i> типа
б)		2	Униполярный транзистор <i>p-n-p</i> типа
в)		3	Униполярный транзистор <i>n-p-n</i> типа
г)		4	Биполярный транзистор <i>n-p-n</i> типа
	-	5	Униполярный транзистор <i>p</i> -типа
	-	6	Униполярный транзистор <i>n</i> -типа

3.21 Указать направление прохождения тока



а) $+D_2D_3D_4R$;

б) $-D_1RD_4+$;

в) $+D_1RD_3-$;

г) $-D_4R D_2+$.

г) с общим истоком.

4.6 При работе транзистора ток коллектора равен нулю в режиме:

а) отсечки;

б) насыщения;

в) в активном режиме.

4.7 Отрицательная обратная связь в усилителях используется с целью:

а) повышения стабильности усилителя;

б) повышения коэффициента усилителя;

в) повышения размеров усилителя;

г) снижения напряжения питания;

д) уменьшения тока покоя усилителя.

4.8 Транзистор включен по схеме с общей базой. Может ли превышать единицу:

1) коэффициент усиления по току;

2) коэффициент усиления по напряжению.

а) 1) и 2) может;

б) 1) и 2) не может;

в) 1) может 2) не может;

г) 1) не может 2) может.

4.9 При какой схеме включения транзистора коэффициент усиления по мощности меньше или равен единице?

а) с общей базой;

б) с общим коллектором;

в) с общим эмиттером;

г) нет правильного ответа.

4.10 Сопротивление элемента 2 увеличили. Что изменится в усилителе на схеме в задании 3.21?

а) $U_{кз}$ увеличится;

б) $U_{вых}$ увеличится;

в) $U_{бэ}$ уменьшится.

4.11 Сопротивление R_3 увеличили. Что изменится в усилителе на схеме в задании 3.21?

- а) увеличится ток коллектора;
- б) уменьшится ток коллектора;
- в) увеличится ток эмиттер-коллектор;

4.12 В усилителе на рисунке в задании 3.21 сопротивление коллектора R_k равно 1 кОм, коэффициент усиления $\beta=20$, входное сопротивление $R_{вх}$ равно 500 Ом. Определить коэффициент усиления K .

- а) 2;
- б) 20;
- в) 40.

4.13 Операционный усилитель потребляет ток:

- а) большой;
- б) небольшой;
- в) нет ответа.

4.14 Выберите характеристики неинвертирующего операционного усилителя:

- а) коэффициент усиления равен $U_{\text{вых}}/U_{\text{вх}}=1+R_2/R_1$;
- б) коэффициент усиления равен $U_{\text{вых}}/U_{\text{вх}}=-R_2/R_1$;
- в) обладает малым входным сопротивлением;
- г) в приближении входное сопротивление этого усилителя бесконечно.

4.15 В электрокардиографах в качестве предусилителей используют дифференциальный каскад. Почему?

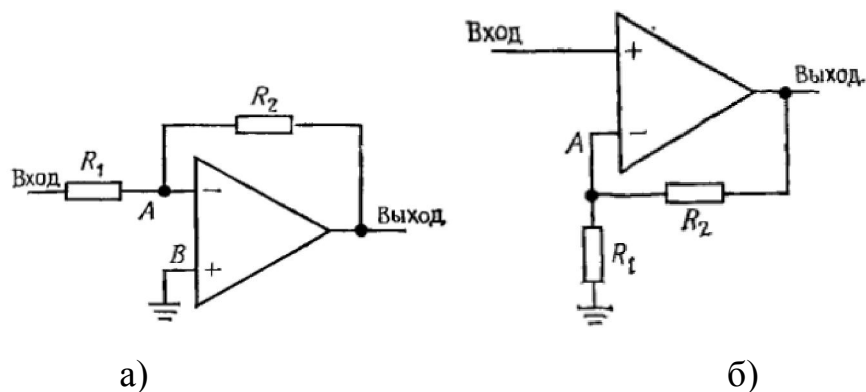
А) так как при действии синфазных сигналов потенциалы во всех взаимно симметричных точках будут удваиваться, а парафазные будут равны;

Б) так как при действии синфазных сигналов потенциалы во всех взаимно симметричных точках будут равны, а парафазные удваиваться;

В) из-за высокого входного сопротивления;

Г) из-за низкого входного сопротивления.

4.16 Выберите схему инвертирующего усилителя:

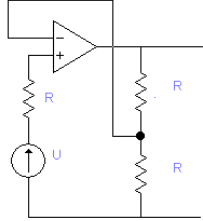
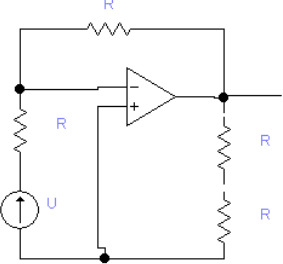
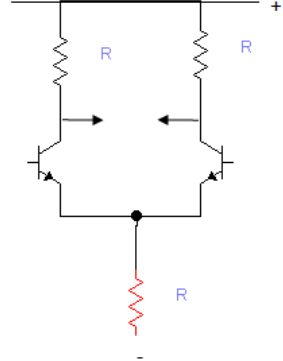


4.17 Какой элемент в усилителе, представленном на рисунке, снижает коэффициент усиления:

- а) R_3 ;
- б) R_4 ;
- в) C_3 ;
- г) C_2 .

4.18 Соотнесите:

1		А – последовательная «-» обратная связь по току
2		Б – дифференциальный каскад

3		В – последовательная «-» обратная связь по напряжению
4		Г – параллельная «-» обратная связь по току
5		Д – параллельная «-» обратная связь по напряжению
		Е – нет названия

5 Генераторы импульсов

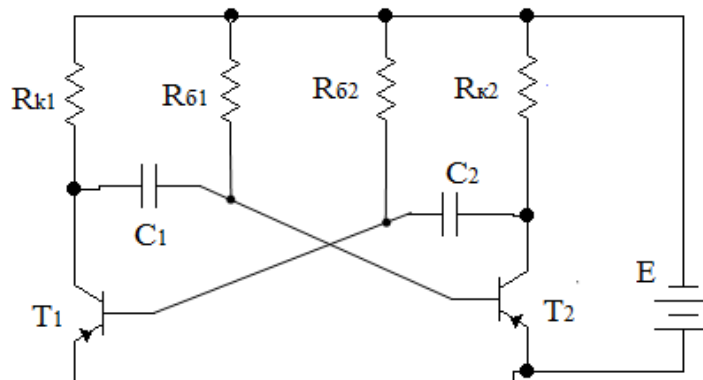
5.1 На выходе транзисторного мультивибратора формируются:

- а) прямоугольные импульсы;
- б) синусоидальное напряжение;
- в) треугольные импульсы;
- г) выпрямленное напряжение.

5.2 На вход мультивибратора подается напряжение:

- а) прямоугольное;
- б) синусоидальное;
- в) линейно-изменяющееся;
- г) постоянное.

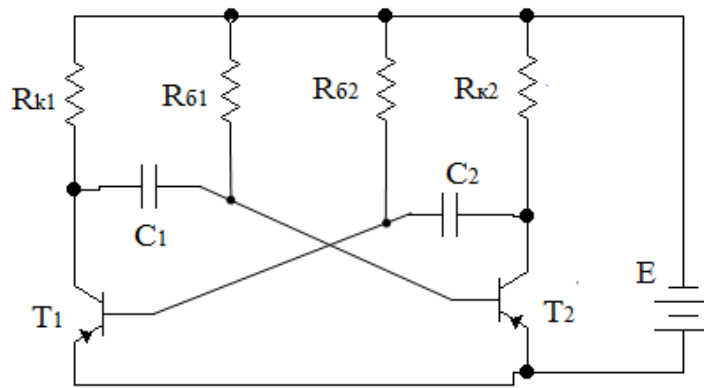
5.3 Транзистор T_1 закрыт, по какой цепи заряжается конденсатор C_1 ?



- а) $R_{k1}-C_1-T_2$;
- б) $T_2-C_1-R_{k1}$;
- в) $T_2-R_{k2}-R_{k1}-C_1$.

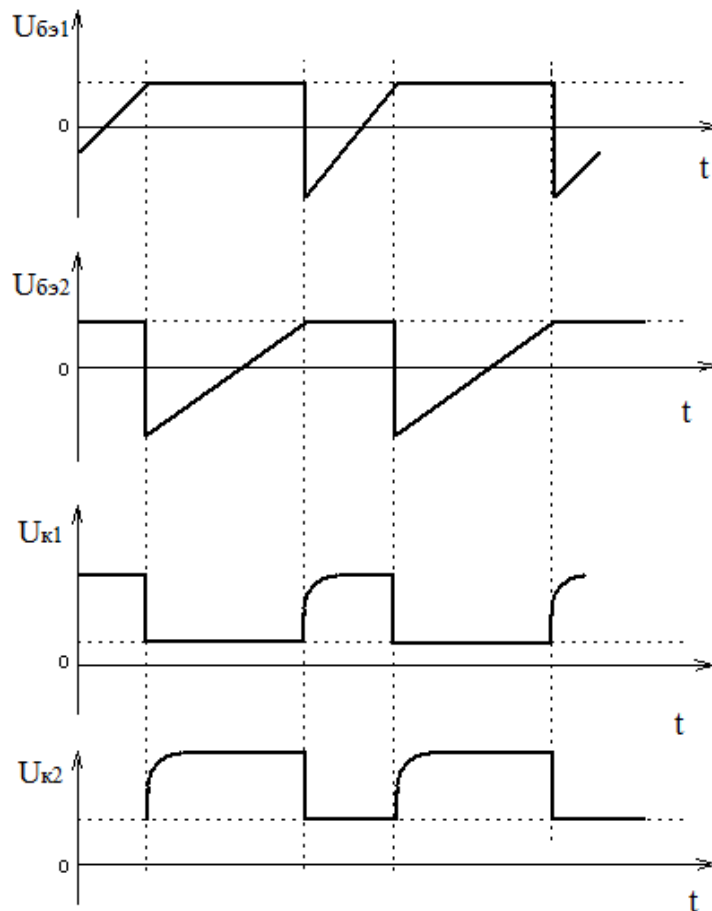
5.4 Когда разряжается C_1 , какой транзистор закрыт?

- а) T_1 ;
- б) T_2 ;
- в) оба открыты.



5.5 На каком графике, представленном на рисунке, можно определить зарядку и разрядку конденсатора C_2 ?

- а) $U_{61}(t)$;
- б) $U_{62}(t)$;
- в) $U_{к1}(t)$;
- г) $U_{к2}(t)$.

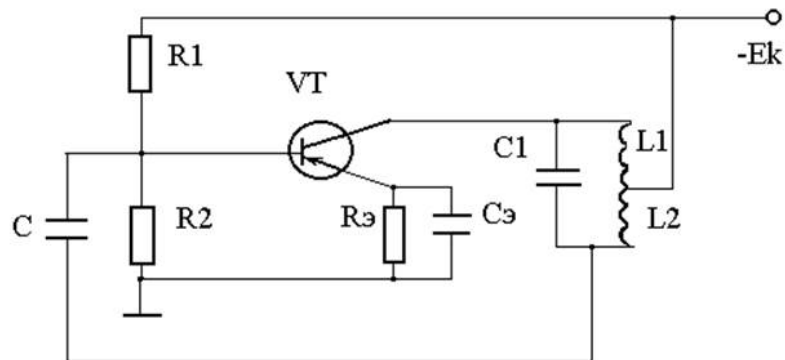


5.6 Условиями возникновения автоколебаний является наличие:

- а) отрицательной обратной связи

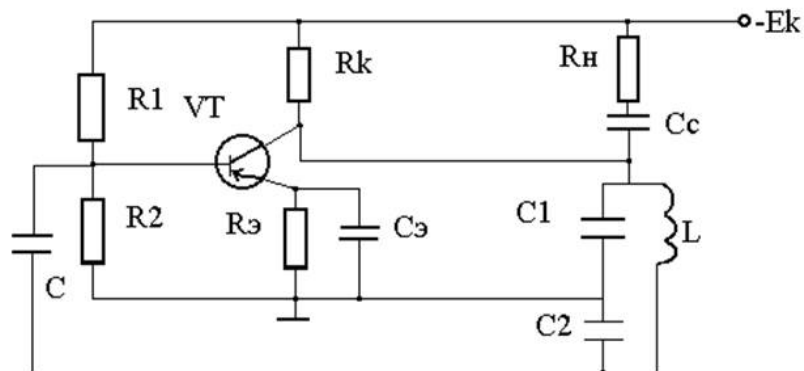
- б) положительной обратной связи
- в) транзистора в цепи
- г) LC-контура

5.7 Обратная связь между индуктивностями L_1 и L_2 в автогенераторе Хартлея осуществляется за счет:



- а) взаимной индукции
- б) отрицательной обратной связи
- в) положительной обратной связи
- г) транзистора

5.8 От каких параметров контура зависит частота резонанса в автогенераторе Колпица?



- а) R_1, R_2
- б) $R_k, R_э, C_э$
- в) C_1, C_2, L
- г) VT

6 Лечебные электронные системы

6.1 Выберите правильное высказывание.

- а) Переменный ток – ток, изменяющийся во времени.
- б) При увеличении частоты переменного тока емкостное сопротивление увеличивается.
- в) Схема, эквивалентная живой ткани, содержит резисторы и конденсаторы.
- г) В цепи переменного тока всегда происходит сдвиг фаз между силой тока и напряжением.
- д) В цепи переменного тока сила тока и напряжение совпадают по фазе.

6.2 Импедансом называется . . .

- а) зависимость сопротивления цепи от частоты переменного тока;
- б) активное сопротивление цепи;
- в) реактивное сопротивление цепи;
- г) полное сопротивление цепи.

6.3 Какие сопротивления должна содержать эквивалентная электрическая схема тканей организма?

- а) активное;
- б) активное и индуктивное;
- в) емкостное;
- г) емкостное и индуктивное;
- д) активное и емкостное.

6.4 Постоянство импеданса ткани при пропускании через нее переменного тока разной частоты свидетельствует . . .

- а) об омертвлении всех клеток;
- б) об омертвлении части клеток;
- в) о нормальной функции клеток;
- г) об отсутствии активного сопротивления.

6.5 Укажите физиотерапевтические методы, основанные на действии постоянного тока:

- а) УВЧ-терапия;
- б) гальванизация;
- в) индуктотермия;
- г) электрофорез;
- д) диатермия.

6.6 Укажите физиотерапевтические методы, основанные на действии электрического тока высокой частоты:

- а) УВЧ-терапия;
- б) гальванизация;
- в) индуктотермия;
- г) электрофорез;
- д) диатермия;
- е) местная дарсонвализация.

6.7 При электрофорезе между электродами и кожей помещаются . . .

- а) сухие прокладки;
- б) гидрофильные прокладки;
- в) прокладки, смоченные раствором лекарственных веществ;
- г) прокладки, смоченные дистиллированной водой.

6.8 Порогом ощутимого тока называют . . .

а) силу тока, при которой человек не может самостоятельно разжать руку;

б) наименьшую силу тока, раздражающее действие которой ощущает человек;

в) силу тока, которая возбуждает мышцы;

г) наибольшую силу тока, которая ощущается человеком.

6.9 Порогом не отпускающего тока называют . . .

а) минимальную силу тока, при которой человек не может самостоятельно разжать руку;

б) наименьшую силу тока, раздражающее действие которой ощущает человек;

в) наименьшую силу тока, которая возбуждает мышцы;

г) наибольшую силу тока, которая ощущается человеком.

6.10 При воздействии на ткани переменным электрическим полем УВЧ в них происходит . . .

а) сокращение мышц;

б) выделение теплоты;

в) генерация биопотенциалов.

6.11 Составьте предложение из нескольких высказываний.

А. Метод введения лекарственных веществ через кожу или слизистую оболочку называется . . .

1) гальванизация;

2) электрофорез;

3) УВЧ-терапия;

4) диатермия.

Б. Для этой цели используют . . .

1) токи низкой частоты;

2) токи высокой частоты;

3) постоянный ток;

4) электромагнитное поле.

В. Лекарственные вещества располагают на электродах с учетом следующего условия:

1) анионы вводят с катода;

2) анионы вводят с анода;

3) катионы вводят с катода.

7 Трехфазные системы. Электробезопасность

7.1 Какой ток пройдет через тело человека, если сопротивление человека считать равным 800 Ом, сопротивление изоляции 500 Ом, напряжение сети 220 В?

- а) 0,17 А;
- б) 0,1 А;
- в) 0,2 А;
- г) недостаточно данных.

7.2 Будет ли ток, прошедший через человека в задании 7.1, опасным?

а) нет, будет ощущение тока, но к смертельным последствиям он не приведет;

- б) да, приведет к параличу дыхания;
- в) нет, приведет к судорогам;
- г) да, если больше 3 с.

7.3 Какое покрытие будет являться самым безопасным для медицинских учреждений?

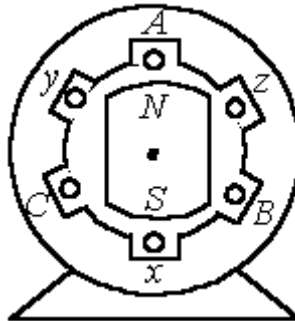
- а) сухая каменная плитка;
- б) токорассеивающее покрытие;
- в) токопроводящее покрытие;
- г) покрытие с антистатической изоляцией.

7.4 Принцип действия генератора, изображенного на рисунке:

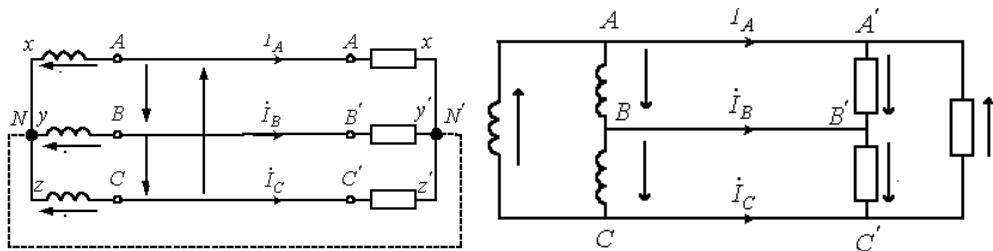
а) При вращении ротора с равномерной скоростью в обмотках фаз статора индуцируются периодически изменяющиеся синусоидальные ЭДС одинаковой частоты и амплитуды, но отличающиеся друг от друга по фазе на 120°

б) в постоянное магнитное поле помещают витки, расположенные под углом 120° , при вращении с постоянной угловой скоростью в витках индуцируется ЭДС одинаковой частоты и амплитуды, которые будут сдвинуты на 120°

в) При вращении ротора и статора с постоянной угловой скоростью в витках индуцируется ЭДС одинаковой частоты и амплитуды, отличающиеся вследствие пространственного сдвига друг от друга по фазе на 120° .

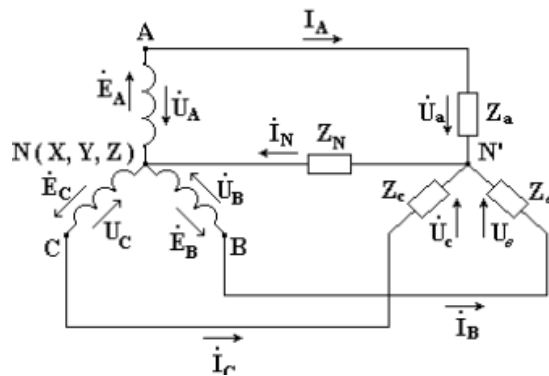


7.5 Выбрать из схем, представленных на рисунках, соединение треугольником.



а)

б)



в)

7.6 Цепь пациента низкочастотных лечебных аппаратов:

- а) изолируется от корпуса;
- б) заземляется;
- в) зануляется.

7.7 Для того, чтобы исключить прохождение дефибрилирующего импульса по каким-либо другим путям, кроме участка тела между электродами:

- а) органы управления должны быть сгруппированы на четко выделенной части панели;
- б) импульс не должен подаваться одновременно на электроды для внешнего и внутреннего воздействия;
- в) электроды должны быть изолированы от доступных для прикосновения частей.

7.8 Одним из основных требований к дефибрилляторам является:

- а) всегда должен быть готов к применению
- б) устойчивость монитора к импульсу дефибриллятора.
- в) Соединенные с пациентом электронные диагностические приборы, не защищенные от дефибрилирующего импульса, должны быть отключены

7.9 Выберите указания медицинскому персоналу, направленные на уменьшение вероятности ожогов пациента при работе с высокочастотным физиотерапевтическим оборудованием (несколько вариантов ответа).

- а) удаление из области воздействия металлических предметов (кольца, часы, слуховые аппараты и др.) , которые могут вызвать концентрацию высокочастотного поля и, как следствие, - ожог тканей;
- б) недопустимость воздействия на части тела, где имеются металлические части (осколки, хирургические скобки, спицы и т.п.);
- в) Импульс не должен подаваться одновременно на электроды для внешнего и внутреннего воздействия;
- г) размещение пациента вдали от металлических предметов, которых он может коснуться;
- д) Опирается на прибор во время его работы или передвигать его с места на место;

е) расположение высокочастотных кабелей таким образом, чтобы они не могли коснуться тела пациента; недопустимость проведения процедур пациентам с имплантированным электрокардиостимулятором.

7.10 Во сколько раз снижается напряжение прикосновения в случае применения защитного заземления в сети с изолированной нейтралью?

а) увеличивается во столько раз, во сколько сопротивление пола больше сопротивления изоляции;

б) уменьшается во столько раз, во сколько сопротивление заземления меньше сопротивления тела человека;

в) остается постоянным.

7.11 Для уменьшения напряжения на зануленных корпусах, в случае нарушения изоляции, а также при обрыве нулевого провода должно иметься:

а) заземление;

б) зануление;

в) повторное заземление.

7.12 Какой ток течет по нейтральному проводу?

а) $I=0$;

б) $I \neq 0$;

в) оба варианта верны;

г) нет правильного ответа.

7.13 Как линейный ток зависит от фазного в соединении треугольником?

а) $I_{л} = I_{\phi}$;

б) $I_{л} = \sqrt{3}I_{\phi}$;

в) $I_{л} = I_{\phi}/\sqrt{3}$.

7.14 Как зависит фазное напряжение от линейного при соединении звездой?

а) $U_{\phi} = \sqrt{3}U_{л}$;

б) $U_{\phi} = U_{л}/\sqrt{3}$;

в) $U_{\text{ф}} = U_{\text{л}}$.

7.15 Какой ток больше - линейный или фазный при соединении звездой?

- а) фазный;
- б) линейный;
- в) они равны.

7.16 Когда нагрузка в фазах потребителя одинакова по величине и по характеру, ее называют:

- а) прямолинейной;
- б) равномерной;
- в) статической;
- г) последовательной.

7.17 Ток утечки имеет место при:

- а) обрыве нейтрального провода;
- б) замыкании фаз накоротко;
- в) всегда.

7.18 Значительный вклад в ток утечки вносит:

- а) сопротивление человека;
- б) состояние покрытия;
- в) сетевой шнур;
- г) загрязнение и повреждение изоляции.

7.19 Медицинская аппаратура, предназначенная для непосредственного контакта с сердцем, относится к типу:

- А) ВF;
- б) CF;
- в) H;
- г) CH и H.

7.20 Аппаратуру какого класса запрещено использовать в мед.учреждении?

- а) 0;

- б) I;
- в) II;
- г) III.

7.21 Чему равна общая мощность для соединения звездой, если известно, что общая мощность для соединения треугольником равна 30 кВт?

- а) 10 кВт;
- б) 30 кВт;
- в) 90 кВт.

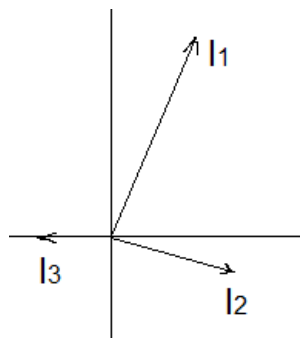
7.22 Обмотки потребителя соединены треугольником и включены под линейным напряжением 380 В. Активное сопротивление фазы I 8 Ом, индуктивное сопротивление 4 Ом. Определить мощность фазы I.

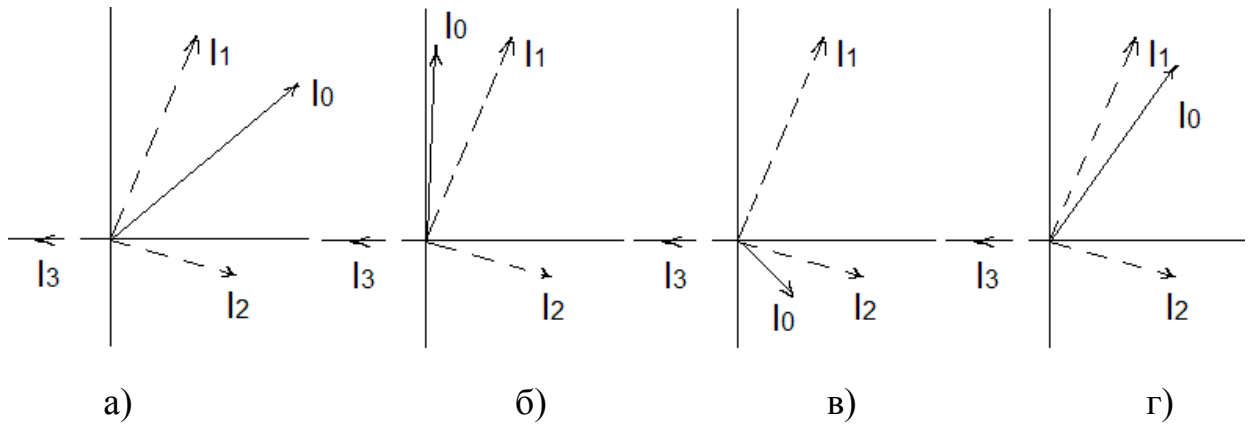
- а) 14,5 кВт;
- б) 8кВт;
- в) 8,5 кВт.

7.23 Линейное напряжение, подводимое к трехфазному электродвигателю, 220 В. Обмотка двигателя имеет полное сопротивление фазы $Z_1=Z_2=Z_3=10$ Ом. Определить ток в линейном проводе, если она соединена треугольником.

- а) 22 А;
- б) 38 А;
- в) 12 А.

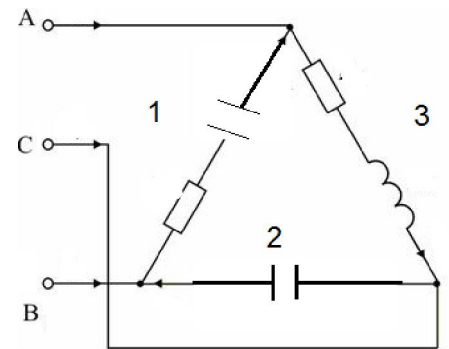
7.24 Определить ток в нулевом проводе.





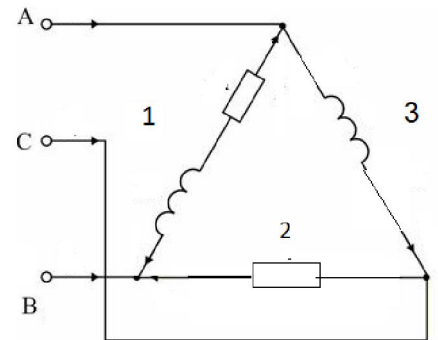
7.25 Найти сопротивление фазы AC, если $R_1=25 \text{ Ом}$, $X_{c1}=18 \text{ Ом}$, $X_{L3}=28 \text{ Ом}$, $X_{c2}=9 \text{ Ом}$, $R_3=3 \text{ Ом}$.

- а) $Z_C=30,81e^{j-36}$;
- б) $Z_C=28e^{j84}$;
- в) $Z_C=41,04e^{j0,73}$;
- г) $Z_C=30+j28$.



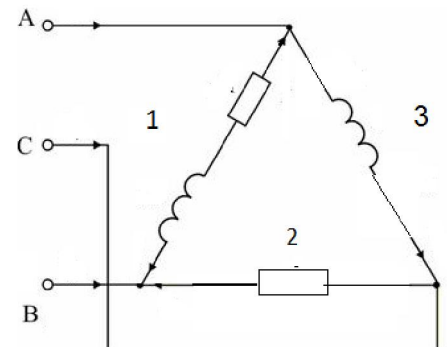
7.26 Определить активную мощность в фазе AC, если $I_A=12 \text{ А}$, $I_B=8 \text{ А}$, $I_C=16 \text{ А}$, $R_1=1 \text{ Ом}$, $R_2=10 \text{ Ом}$, $X_{L1}=5 \text{ Ом}$, $X_{L3}=2 \text{ Ом}$.

- а) 32;
- б) 512;
- в) 0;
- г) 720.



7.27 Определить реактивную мощность в фазе AC, если $I_A=12 \text{ А}$, $I_B=8 \text{ А}$, $I_C=16 \text{ А}$, $R_1=1 \text{ Ом}$, $R_2=10 \text{ Ом}$, $X_{L1}=5 \text{ Ом}$, $X_{L3}=2 \text{ Ом}$.

- а) 32;
- б) 512;
- в) 0;
- г) 720.



7.28 Определить активную мощность в фазе AB, если $I_A=12 \text{ А}$, $I_B=8 \text{ А}$, $I_C=16 \text{ А}$, $R_1=1 \text{ Ом}$, $R_2=10 \text{ Ом}$, $X_{L1}=5 \text{ Ом}$, $X_{L3}=2 \text{ Ом}$.

- а) 0;
- б) 720;
- в) 144;
- г) 640.

7.29 Определить реактивную мощность в

фазе АВ, если $I_A=12$ А, $I_B=8$ А, $I_C=16$ А, $R_1=1$ Ом, $R_2=10$ Ом, $X_{L1}=5$ Ом, $X_{L3}=2$ Ом.

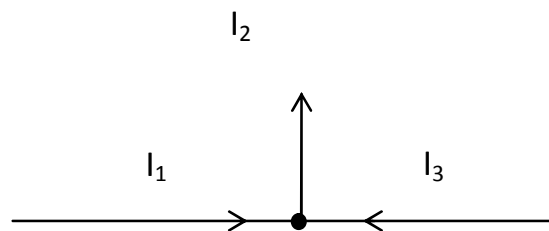
- а) 0;
- б) 720;
- в) 144;
- г) 12.

7.30 Имеет место «пробой на корпус». В случае касания корпуса незаземленного аппарата

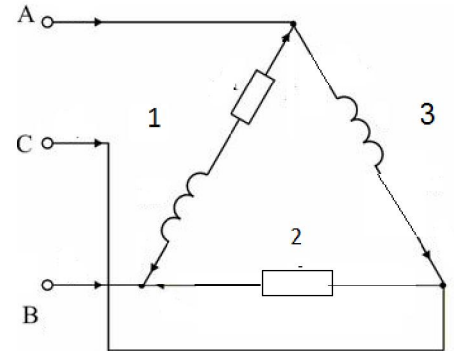
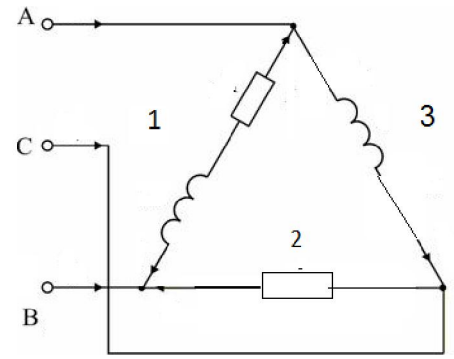
человеком, стоящим на «земле», через его тело пройдет ток I , равный 0,1 А. Напряжение цепи U равно 200 В. Какой ток будет проходить через тело человека в случае, если корпус аппарата заземлен? Сопротивление заземления $R_{\text{зав}}$ равно 4 кОм.

- а) 0,13 мА; б) 0,26 мА; в) 1 А; г) 25 мА.

7.31 Чему равен ток I_3 по первому правилу Кирхгофа, если I_1 равен 5 А, I_2 равен 12 А.



- а) 17 А;
- б) 2 А;
- в) -7 А;
- г) 7 А.



8 Формулы и единицы измерения

8.1 Индуктивное сопротивление определяется по формуле:

- а) $1/\omega C$;
- б) $1/\omega L$;
- в) ωC ;
- г) ωL .

8.2 Укажите единицу измерения индуктивного сопротивления:

- а) Гн;
- б) Вб;
- в) Ом;
- г) Гн^{-1} .

8.3 Емкостное сопротивление определяется по формуле:

- а) $1/\omega C$;
- б) $1/\omega L$;
- в) ωC ;
- г) ωL .

8.4 С увеличением частоты переменного тока (1,2,3) сопротивление (А,Б,В)..

1	емкостное	А	уменьшается
2	индуктивное	Б	увеличивается
3	активное	В	не изменяется

- 1 а);
- 2) б);
- 3) в).

8.5 Как изменится сопротивление конденсатора при уменьшении частоты переменного тока в 4 раза?

- а) увеличится в 4 раза;
- б) уменьшится в 2 раза;
- в) увеличится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 4 раза.

8.6 Сопоставьте физическую величину и ее единицу измерения.

1	C	A	Ом
2	X_L	Б	Ф
3	L	В	Гн
4	R		
5	X_C		
6	Z		

8.7 Коэффициент усиления транзисторного каскада по току определяется по формуле K_I :

а) $I_{\text{ВЫХ}} / I_{\text{ВХ}}$;

б) $\beta I_{\text{ВЫХ}} / I_{\text{ВХ}}$

в) $U_{\text{ВХ}} / U_{\text{ВЫХ}}$;

г) $\beta I_{\text{ВХ}} / I_{\text{ВЫХ}}$

д) $I_{\text{ВХ}} / I_{\text{ВЫХ}}$.

8.8 Коэффициент усиления транзисторного каскада по мощности K_P :

а) $P_{\text{ВЫХ}} / P_{\text{ВХ}}$

б) $P_{\text{ВХ}} / P_{\text{ВЫХ}}$

в) $S_{\text{ВЫХ}} / S_{\text{ВХ}}$

г) $S_{\text{ВХ}} / S_{\text{ВЫХ}}$

д) $Q_{\text{ВЫХ}} / Q_{\text{ВХ}}$.

Список использованных источников

1 Марченко, А.Л. Основы электроники : учебное пособие / А.Л. Марченко. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 294 с. - ISBN 978-5-94074-432-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=47452> (24.08.2015).

2. Масленников, В.В. Основная элементная база электронных устройств : учебное пособие / В.В. Масленников. - М. : МИФИ, 2012. - 136 с. - ISBN 978-5-7262-1678-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231627> (28.03.2016).

3. Ливенцев, Н. М. Курс физики. Атомная и ядерная физика, основы медицинской электроники и основы медицинской кибернетики [Текст] : учебник / Н. М. Ливенцев.- 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1978. - 336 с. : ил

4. Ремизов, А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике [Текст] : учеб. для мед. вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко .- 8-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 560 с. : ил.. - (Высшее образование). - На обл. загл.: Медицинская и биологическая физика. - Предм. указ.: с. 545-559. - ISBN 978-5-358-04435-7.