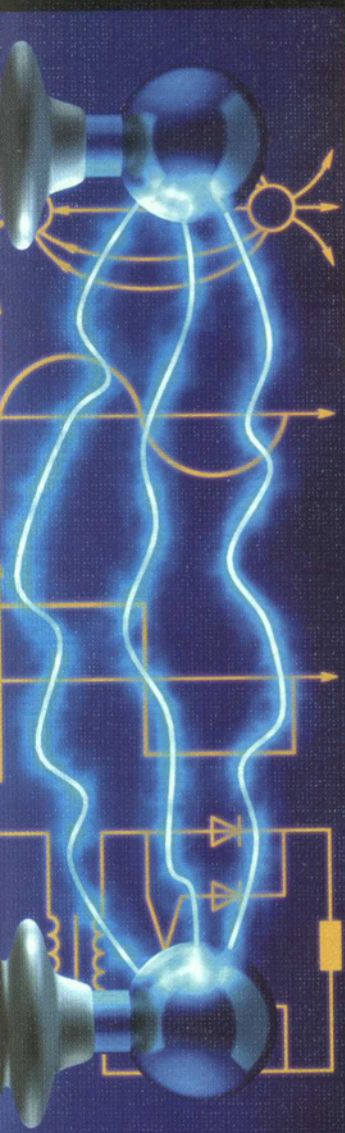


Федеральный комплект учебников



Начальное
профессиональное
образование

Общепрофессиональные
дисциплины

Г. В. Ярочкина

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Рабочая тетрадь

Учебное пособие


ACADEMIA

УДК 621.3(075.32)
ББК 31.2я722
Я76

Рецензент —
заместитель директора по учебно-методической работе ГОУ СПО Строительного
колледжа № 1 *Е. В. Павлова*

Ярочкина Г. В.

Я76 Электротехника : рабочая тетрадь : учеб. пособие для нач. проф. образования / Г. В. Ярочкина. — 9-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 96 с.

ISBN 978-5-7695-8966-9

Рабочая тетрадь предназначена для контроля знаний учащихся по темам курса электротехники с основами электроники. Она призвана помочь учащимся лучше усвоить основные законы электротехники и понять физические процессы, происходящие в электрических цепях. Содержит большое количество иллюстративного материала, повышающего интерес учащихся к изучению предмета. 3-е изд. (2006 г.) переработано и дополнено по результатам апробации.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования.

УДК 621.3(075.32)
ББК 31.2я722

Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

ISBN 978-5-7695-8966-9

© Ярочкина Г. В., 2011
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2011
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2011

- а) увеличиться в три раза;
- б) уменьшиться в три раза;
- в) увеличиться в девять раз.

1.1.12. Электрическое поле каких зарядов изображено на рис. 1.2?

Ответ: _____

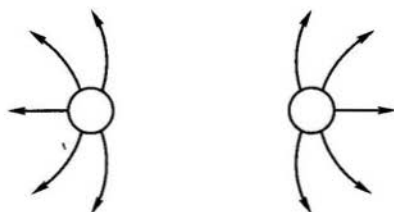


Рис. 1.2

1.2. ПОТЕНЦИАЛ И НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

1.2.1. Сформулируйте определения потенциала, напряжения и напряженности электрического поля:

Потенциал электрического поля — _____

Напряжение — _____

Напряженность электрического поля — _____

1.2.2. В каких единицах измеряется электрический потенциал?

Ответ: _____

1.2.3. Как определить работу по переносу заряда из одной точки электрического поля в другую?

Ответ: _____

1.2.4. Определите потенциал точки электрического поля, в которую из бесконечности внесен заряд $q = 3 \cdot 10^{-6}$ Кл, если при этом силами поля совершена работа $A = 6 \cdot 10^{-6}$ Дж.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				

1.3.7. Определите эквивалентную емкость конденсаторов, схема включения которых приведена на рис. 1.4, если все конденсаторы имеют емкость по 10 мкФ.

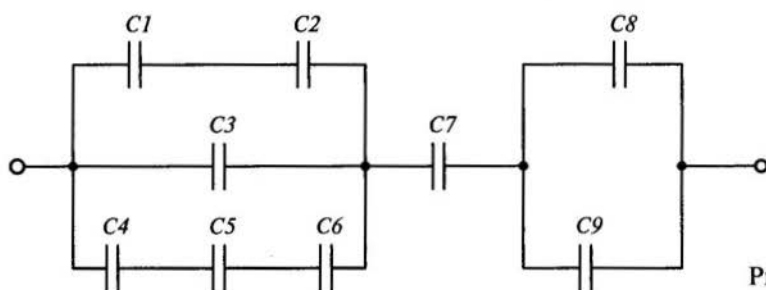


Рис. 1.4

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			
Ответ:																			

1.3.8. При последовательном соединении двух конденсаторов эквивалентная емкость равна 0,8 мкФ, а при параллельном — 5 мкФ. Определите емкость каждого конденсатора.

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			
Ответ:																			

Глава 2

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

2.1. СОПРОТИВЛЕНИЕ И ПРОВОДИМОСТЬ ПРОВОДНИКОВ

2.1.1. От чего зависит сопротивление проводника?

Ответ: _____

2.1.2. Заполните таблицу.

10 МОм	470 Ом	0,33 МОм	47 кОм	4700 Ом	1,5 кОм
... Ом	... кОм	... кОм	... МОм	... МОм	... Ом

2.1.3. Определите сопротивление стальной проволоки длиной 200 м и площадью сечения 5 мм².

Дано:															
Найти:															
Решение:															
Ответ:															

2.1.4. Для радиоприемника необходимо намотать сопротивление 30 Ом из никелиновой проволоки площадью сечения 0,21 мм². Определите необходимую длину проволоки.

Дано:															
Найти:															
Решение:															

2.1.15. Как зависит от длины кабеля электрическое сопротивление его жилы и сопротивление изоляции?

Ответ: _____

2.1.16. Провод состоит из одной стальной ($\rho = 0,2410 \text{ Ом} \cdot \text{м}$) и шести алюминиевых ($\rho = 0,291 \text{ Ом} \cdot \text{м}$) проволок диаметром 4,8 мм каждая (рис. 2.1). Определите сопротивление 1 км провода при температуре 20°C .

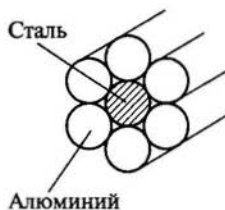


Рис. 2.1

Дано:																							
Найти:																							
Решение:																							
Ответ:																							

2.1.17. Обмотка трансформатора, изготовленная из медного провода, в нерабочем состоянии при температуре 15°C имела сопротивление $R_1 = 2 \text{ Ом}$. В ходе работы сопротивление ее стало $R_2 = 2,48 \text{ Ом}$. Определите температуру обмотки в рабочем состоянии, зная, что температурный коэффициент меди $\alpha = 0,004$.

Дано:																							
Найти:																							
Решение:																							
Ответ:																							

2.2. ЗАКОН ОМА

2.2.1. Напишите формулы закона Ома для участка и полной цепи.

--

--

2.2.2. Зависимость между какими величинами устанавливает закон Ома для участка цепи?

Ответ: _____

2.2.3. Заполните таблицу.

0,15 А	25 мкА	140 мкА	0,02 А	1,7 А	420 мкА
... мА	... мА	... А	... мА	... мкА	... мА

2.2.4. Заполните таблицу.

0,2 В	15 кВ	0,03 мВ	25 мВ	1200 мкВ	220 В
... мВ	... В	... кВ	... мкВ	... В	... кВ

2.2.5. Как изменится ток в цепи, если напряжение увеличится в два раза?

Ответ: _____

2.2.6. Электрическая лампочка включена в сеть напряжением 220 В. Какой ток будет проходить через лампочку, если сопротивление ее нити 240 Ом?

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

2.2.7. Электропаяльник, включенный в сеть напряжением 220 В, потребляет ток 0,3 А. Определите сопротивление электропаяльника.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

2.2.8. Зависимость между какими величинами устанавливает закон Ома для полной цепи?

Ответ: _____

2.2.9. К кислотному аккумулятору, имеющему ЭДС 2,5 В и внутреннее сопротивление 0,2 Ом, подключен потребитель сопротивлением 2,6 Ом. Определите ток в цепи.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

2.2.10. Аккумулятор внутренним сопротивлением 0,4 Ом работает на лампочку сопротивлением 12,5 Ом. При этом ток в цепи равен 0,26 А. Определите ЭДС аккумулятора и напряжение на зажимах лампочки.

Дано:	$R_1 = 2 \text{ Ом}, R_2 = 3 \text{ Ом}, R_3 = 5 \text{ Ом}, R_4 = R_5 = 10 \text{ Ом}.$
Найти:	$R_{\text{экв}} - ?$
Решение:	$R_{\text{экв}} = (R_1 + R_2)(R_3 + R_4)/(R_1 + R_2 + R_3 + R_4) + R_5 =$
	$= (2 + 3)(5 + 10)/(2 + 3 + 5 + 10) =$
	$= 5 \cdot 15/20 + 10 = 3,75 + 10 = 13,75$
Ответ:	$R_{\text{экв}} = 13,75 \text{ Ом}$

2.3.2. Вычислите эквивалентное сопротивление электрической цепи, приведенной на рис. 2.3, если сопротивление каждого резистора равно 10 Ом.

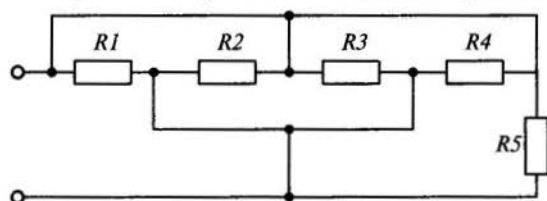


Рис. 2.3

Дано:	
Найти:	
Решение:	
Ответ:	

2.3.3. Восемь проводников сопротивлением 10 Ом каждый соединены в четыре одинаковые параллельные группы. Определите эквивалентное сопротивление цепи и нарисуйте ее электрическую схему.

Дано:	
Найти:	
Решение:	

2.4.2. Сколько узлов, ветвей и контуров имеет электрическая цепь, изображенная на рис. 2.8?

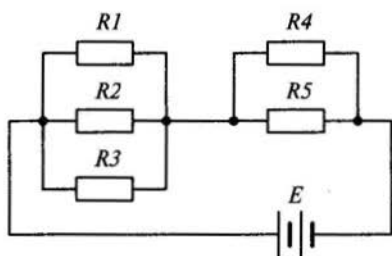


Рис. 2.8

Ответ: узлов _____
 ветвей _____
 контуров _____

2.4.3. Напишите уравнение согласно первому закону Кирхгофа для узла, изображенного на рис. 2.9.

Ответ: _____

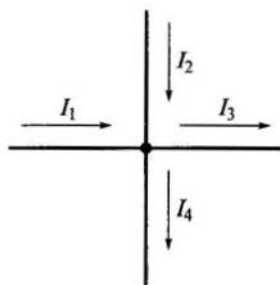
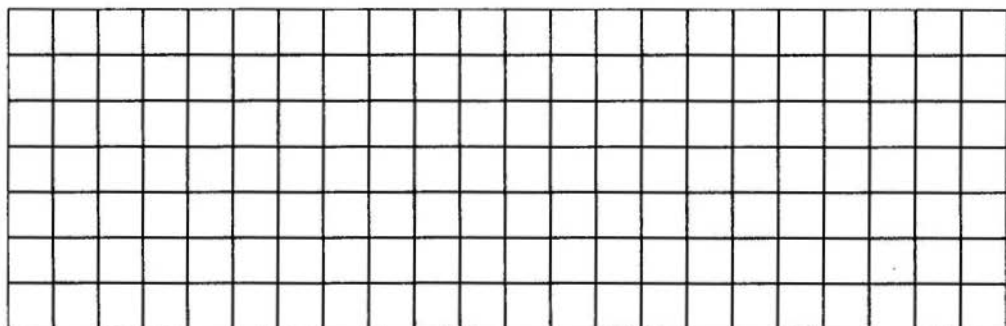


Рис. 2.9

2.4.4. Нарисуйте электрический узел, для которого согласно первому закону Кирхгофа составлено следующее уравнение: $I_1 + I_2 - I_3 + I_4 - I_5 - I_6 = 0$.



Глава 3

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ТОКА И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СИЛЫ. МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ

3.1. Укажите единицы измерения в системе СИ.

Магнитная индукция B _____

Магнитный поток Φ _____

Напряженность магнитного поля H _____

Индуктивность L _____

3.2. Напишите формулы:

Магнитная индукция

$B =$

Магнитный поток

$\Phi =$

3.3. Закончите предложения.

Важное свойство магнитных линий — _____

Гистерезис — это явление _____

Ферромагнетики — это _____

3.4. По виду гистерезисных кривых (рис. 3.1) определите тип магнитного материала.

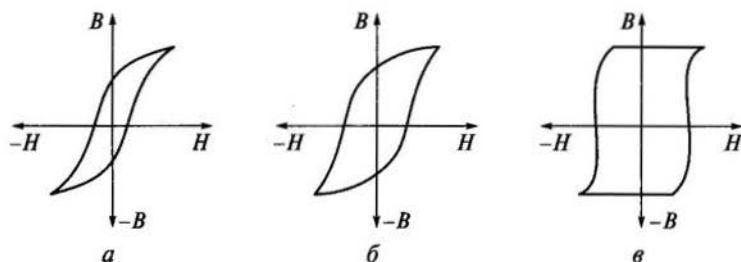


Рис. 3.1

Магнитный материал:

а) _____

б) _____

в) _____

3.9. Обмотка, намотанная на цилиндрический каркас длиной 0,3 м, состоит из 1800 витков. По обмотке протекает ток 0,2 А. Определите напряженность магнитного поля внутри катушки.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

3.10. Вычислите магнитную индукцию поля, если оно действует на проводник с силой 6 Н. Рабочая длина проводника, помещенного в магнитное поле, составляет 60 см, а ток, протекающий в нем, равен 15 А.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

3.11. Обмотка, намотанная на цилиндрический каркас длиной 0,4 м, состоит из 1600 витков. По обмотке протекает ток 0,1 А. Определите напряженность магнитного поля внутри катушки.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				

Ответ:																			

3.15. Определите магнитный поток катушки, по виткам которой проходит ток $0,1 \text{ A}$, если известно, что число ее витков 1000 , длина $12,5 \text{ см}$ и средний диаметр катушки 8 см .

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			
Ответ:																			

3.16. Определите магнитную индукцию посередине между проводниками, расположенными в воздухе на расстоянии 5 мм друг от друга, если токи в проводниках направлены противоположно и равны 25 и 40 A .

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			

Глава 4

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

4.1. Напишите формулу ЭДС самоиндукции:

--

4.2. В катушке, обладающей индуктивностью 5 Гн, протекает ток, сила которого изменяется за 2 с на 10 А. Определите ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке.

Дано:																						
Найти:																						
Решение:																						
Ответ:																						

4.3. Проводник длиной 0,3 м перемещается перпендикулярно магнитным силовым линиям ($B = 10$ Тл) со скоростью 1 м/с. Определите ЭДС индукции в проводнике.

Дано:																						
Найти:																						
Решение:																						
Ответ:																						

4.4. Скорость изменения тока, проходящего через катушку, возросла. Как изменится ЭДС самоиндукции?

Ответ: _____

4.5. Внутри катушки вставили стальной сердечник. Как изменится индуктивность этой катушки?

Ответ: _____

4.6. Не меняя длину и диаметр цилиндрической катушки, увеличили число ее витков в три раза. Как при этом изменится индуктивность катушки?

Ответ: _____

4.7. Какой фактор влияет на коэффициент взаимной индукции двух связанных катушек без ферромагнитного сердечника? (*Выберите правильный ответ.*)

- а) геометрия катушек;
- б) число витков;
- в) взаимное расположение катушек;
- г) все перечисленные факторы.

4.8. Проводник длиной 0,5 м движется со скоростью 1 м/с под углом 60° к направлению магнитного поля. Магнитная индукция поля 5 Тл. Определите ЭДС самоиндукции.

Дано:																							
Найти:																							
Решение:																							
Ответ:																							

4.9. Определите ЭДС, которая возникает в имеющей 296 витков вторичной обмотке трансформатора, когда магнитный поток, создаваемый первичной обмоткой, равномерно изменяется со скоростью 1,4 Вб/с.

Дано:																							
Найти:																							
Решение:																							

Ответ:																					

4.10. Определите индуктивность катушки, если при скорости изменения тока 2 А/с в ней индуцируется ЭДС самоиндукции 1,5 В.

Дано:																					
Найти:																					
Решение:																					
Ответ:																					

4.11. Ток в первой катушке меняется линейно: 1) от 2 до 0 А; 2) от 2 до 4 А; 3) от 10 до 12 А за один и тот же интервал времени. В каком случае ЭДС взаимной индукции во второй катушке максимальна?

Ответ: _____

4.12. В каком случае при перемещении проводника в магнитном поле с очень большой скоростью индуцированная в проводнике ЭДС будет равна нулю?

Ответ: _____

4.13. Всегда ли в проводнике появляется индуцированный ток, если проводник движется перпендикулярно магнитному потоку?

Ответ: _____

Глава 5

ОДНОФАЗНЫЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

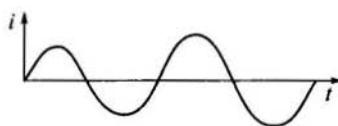
5.1. Укажите единицы измерения в системе СИ.

Период переменного тока T _____

Частота переменного тока f _____

Угловая частота переменного тока ω _____

5.2. Сколько периодов тока изображено на графике, приведенном на рис. 5.1?



Ответ: _____

Рис. 5.1

5.3. ЭДС, В, развиваемая генератором в каждый момент времени, определяется формулой

$$e = 29 \sin (314t + \pi/8).$$

Найдите начальную фазу ЭДС и значение ее при $t = 0,15$ с.

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			
Ответ:																			

5.4. ЭДС на зажимах генератора, измеренная осциллографом, имеет синусоидальную форму, максимальное значение 217 В, частоту 200 Гц и начальную фазу $2\pi/3$. Напишите выражение для мгновенного значения ЭДС.

Ответ: _____

5.5. Определите мгновенное значение тока через 0,001 с после начала периода, если амплитуда тока 5 А, частота 50 Гц, а начальная фаза равна нулю.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

5.6. Определите напряжение, В, на входе цепи, если падения напряжений на последовательных участках ее составляют:

$$u_1 = 217 \sin(314t + \pi/4); \quad u_2 = 217 \sin(314t - \pi/4).$$

Постройте векторную диаграмму.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

5.7. Ток, А, и напряжение, В, в цепи определяются уравнениями

$$u = 32 \sin(314t - 90); \quad i = 24 \sin(314t - 90).$$

Определите действующие значения тока, напряжения, частоту и мощность.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				

$$u = U_m \sin \omega t.$$

Какие величины влияют на амплитуду тока в цепи?

Ответ: _____

5.12. Цепь переменного тока содержит электрические лампочки. Как изменяются по фазе ток и напряжение в этой цепи?

Ответ: _____

5.13. Напишите выражение для тока i в электрической цепи, изображенной на рис. 5.3, если $u = 100 \sin \omega t$, $R = 25 \text{ Ом}$.

Ответ: _____

5.14. Напишите выражение для тока i в электрической цепи, изображенной на рис. 5.4, если напряжение $u = 60 \sin(\omega t - \pi/2)$, $X_C = 20 \text{ Ом}$.

Ответ: _____

5.15. Напишите выражение для тока i в электрической цепи, изображенной на рис. 5.5, если $u = 9 \sin \omega t$, $X_L = 3 \text{ Ом}$.

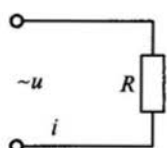


Рис. 5.3

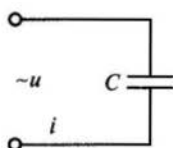


Рис. 5.4

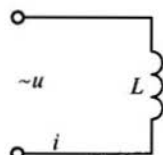


Рис. 5.5

Ответ: _____

5.16. Действующее значение напряжения, приложенного к цепи, равно 220 В. Полное сопротивление цепи 10 Ом. Определите амплитуду тока в цепи.

Дано:																						
Найти:																						
Решение:																						
Ответ:																						

5.17. Емкость конденсатора в колебательном контуре увеличилась в четыре раза. Как изменилось волновое сопротивление контура?

Ответ: _____

5.18. В цепи переменного тока частотой $f = 50$ Гц последовательно соединены резистор сопротивлением $R = 10$ Ом, катушка индуктивностью $L = 0,1$ Гн и конденсатор емкостным сопротивлением $X_C = 31,4$ Ом. Выполняются ли условия резонанса?

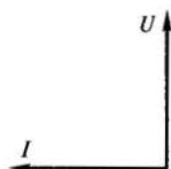
Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

5.19. Определите ток в обмотке электромагнита, включенного в сеть напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Индуктивность обмотки 0,2 Гн (активным сопротивлением можно пренебречь).

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

Выберите правильный ответ:

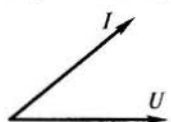
5.20. Какая цепь характеризуется векторной диаграммой, изображенной на рис. 5.6?
 а) цепь R, L, C ;



- б) цепь R, L ;
- в) цепь R, C .
- г) цепь C .

Рис. 5.6

5.21. Какие элементы содержит электрическая цепь, характеризующая векторной диаграммой, изображенной на рис. 5.7?



- а) конденсатор;
- б) катушку индуктивности;
- в) резистор и катушку индуктивности;
- г) резистор и конденсатор.

Рис. 5.7

5.22. Определите напряжение, которое необходимо приложить к зажимам катушки, чтобы в ней протекал ток 2 А, если активное сопротивление катушки $R = 6 \text{ Ом}$, а индуктивное сопротивление $X_L = 8 \text{ Ом}$. Постройте векторную диаграмму напряжений.

Дано:													
Найти:													
Решение:													
Ответ:													

5.23. Определите напряжение сети, в которую должен быть включен конденсатор емкостью $3,9 \text{ мкФ}$, чтобы при частоте 50 Гц ток в нем составил 210 мА .

Дано:													
Найти:													
Решение:													

5.26. Одинаковы ли действующие значения двух синусоидальных токов с одной и той же амплитудой, но разными частотами?

Ответ: _____

5.27. Одинаковы ли действующие значения токов, форма кривых которых показана на рис. 5.8, при одной и той же частоте?

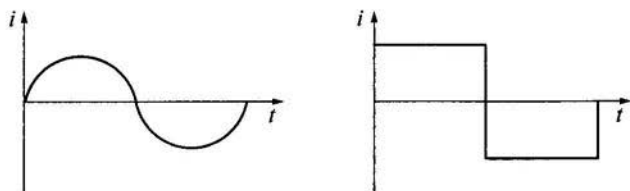


Рис. 5.8

Ответ: _____

5.28. Как изменится переменный ток в катушке, если ввести в нее стальной сердечник?

Ответ: _____

Ответ:																					

6.6. На рис. 6.2 изображена векторная диаграмма фазных и линейных напряжений трехфазной системы при соединении фаз звездой. Фазные напряжения изменяются по следующим законам: $u_B = 81 \sin \omega t$; $u_C = 81 \sin (\omega t + 2\pi/3)$; $u_A = 81 \sin (\omega t - 2\pi/3)$. Напишите выражение для мгновенного значения линейного напряжения u_{AB} .

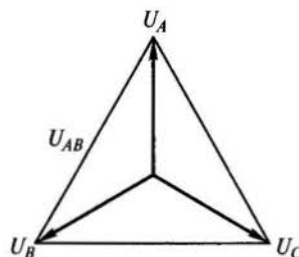


Рис. 6.2

Дано:																					
Найти:																					
Решение:																					
Ответ:																					

6.7. Активная симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником. Линейное напряжение 100 В, фазный ток 5 А. Определите потребляемую нагрузкой мощность.

Дано:																					
Найти:																					
Решение:																					

Ответ:																			

6.8. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена звездой. Линейное напряжение 380 В. Определите фазное напряжение.

Ответ: _____

6.9. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником. Линейное напряжение 380 В. Определите фазное напряжение.

Ответ: _____

6.10. На рис. 6.3 изображена симметричная четырехпроводная трехфазная цепь. Полная мощность, потребляемая цепью, составляет 10 кВт, а потребляемая реактивная мощность — 5,6 кВ·А. Определите коэффициент мощности.

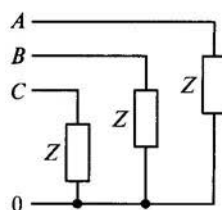


Рис. 6.3

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			
Ответ:																			

6.11. Напряжения U_A , U_B , U_C образуют трехфазную систему. Мгновенное значение напряжения фазы A выражается формулой $u_A = 314 \sin \omega t$. Напишите выражения для мгновенных значений фаз B и C и постройте векторную диаграмму.

Ответ: _____

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

6.12. Как изменится напряжение в изображенной на рис. 6.4 симметричной трехфазной системе при обрыве фазы A, если до обрыва этой фазы $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 220$ В? Сопротивлением проводов пренебречь.

Ответ: _____

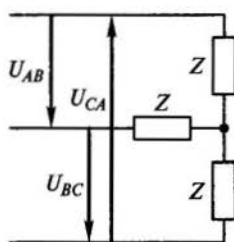


Рис. 6.4

6.13. К зажимам четырехпроводной трехфазной цепи (рис. 6.5) приложено напряжение $U_n = 380$ В. Сопротивления фаз $R_1 = R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 20$ Ом. Определите действующее значение тока I_0 в нулевом проводе.

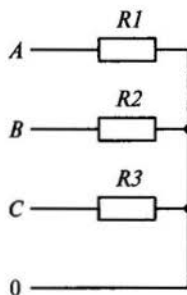


Рис. 6.5

Дано:												
Найти:												
Решение:												
Ответ:												

6.14. Полная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой, $S = 1000$ Вт, реактивная мощность $Q = 600$ Вт. Определите коэффициент мощности.

Дано:												
Найти:												
Решение:												
Ответ:												

Глава 7

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

7.1. Напишите формулы.

Абсолютная погрешность

Относительная погрешность

Приведенная погрешность

7.2. Что такое электрическое измерение?

Ответ: _____

7.3. Чем характеризуется точность измерения?

Ответ: _____

7.4. Перечислите требования к электроизмерительным приборам.

Ответ: _____

7.5. Укажите неподвижную часть механизма электромагнитного прибора.

Ответ: _____

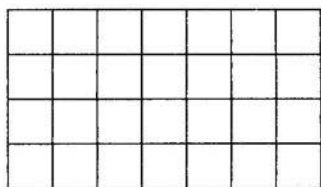
7.6. Какими приборами можно измерить мощность в цепи постоянного тока?

Ответ: _____

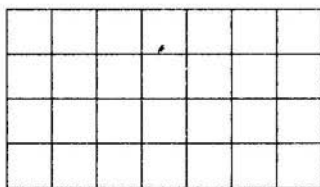
7.7. В какой части равномерной шкалы прибора относительная погрешность измерения будет наибольшей?

Ответ: _____

7.8. Нарисуйте условные обозначения приборов электромагнитной (а) и индукционной (б) систем.

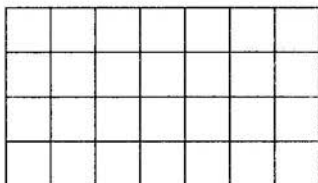


а

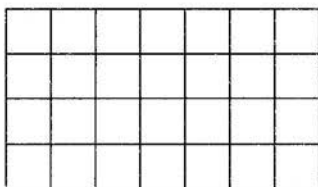


б

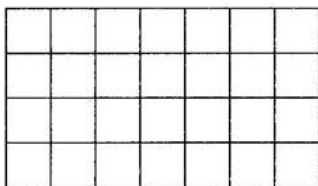
7.9. Нарисуйте условное обозначение прибора для измерения сопротивлений.



7.10. Нарисуйте условное обозначение прибора для измерения мощности.



7.11. Нарисуйте условное обозначение на шкале прибора, работающего в цепях постоянного и переменного тока.



7.12. Перечислите недостатки электродинамических приборов.

Ответ: _____

7.13. Перечислите достоинства электромагнитных приборов.

Ответ: _____

Выберите правильный ответ:

7.14. Можно ли магнитоэлектрический прибор использовать для измерений в цепях переменного тока?

- а) можно;
- б) нельзя;
- в) можно, если ввести добавочное сопротивление;
- г) можно, если прибор подключать через выпрямительную систему.

7.15. На шкале нанесен знак, показанный на рис. 7.1. Какой это прибор?

- а) амперметр;
- б) прибор магнитоэлектрической системы;
- в) прибор электромагнитной системы;
- г) прибор переменного тока.

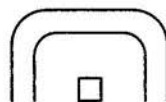
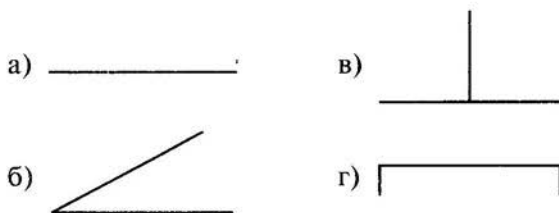


Рис. 7.1

7.16. Какое сопротивление должен иметь вольтметр?

- а) малое;
- б) большое;
- в) в зависимости от системы прибора.

7.17. Какое условное обозначение используется на шкалах приборов, работающих только в горизонтальном положении?



7.18. Какое сопротивление должен иметь амперметр?

- а) малое;
- б) большое;
- в) в зависимости от системы прибора.

7.19. На чем основан принцип действия прибора магнитоэлектрической системы?

- а) на взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника;
- б) на взаимодействии проводников, по которым протекает ток;
- в) на взаимодействии электрически заряженных тел.

7.20. Можно ли с помощью осциллографа исследовать неперiodические процессы?

- а) можно, если повысить яркость изображения;
- б) можно, если трубка обладает послесвечением;
- в) можно, если повысить чувствительность вибратора;
- г) нельзя.

7.21. Класс точности прибора 1,0. Чему равна приведенная погрешность?

- а) 1,0; б) 0,1; в) 1%; г) $\pm 1\%$.

7.22. Шкала амперметра 0—15 А. Этим амперметром измерены токи 3 А и 12 А. Какое измерение точнее?

- а) точность измерений одинакова;
 б) первое измерение точнее, чем второе;
 в) второе измерение точнее, чем первое;
 г) вопрос некорректен, так как не известен класс точности приборов.

7.23. Амперметры и вольтметры какой системы имеют равномерную шкалу?

- а) магнитоэлектрической;
 б) электромагнитной;
 в) электродинамической.

7.24. Амперметры какой системы применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до нескольких сотен ампер?

- а) электромагнитной;
 б) электродинамической;
 в) магнитоэлектрической.

7.25. В цепи, изображенной на рис. 7.2, $U = 100$ В, $R_1 = 10\,000$ Ом, $R_2 = 30\,000$ Ом. Для измерения напряжения был взят вольтметр со шкалой на 100 В, внутренним сопротивлением $R_V = 30\,000$ Ом, класса точности 0,5. Определите абсолютную погрешность измерения.

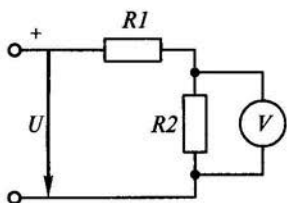


Рис. 7.2

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

7.26. Верхний предел измерения вольтметра 100 В, внутреннее сопротивление вольтметра $R_V = 10\,000\ \text{Ом}$, число делений шкалы $N = 100$. Определите цену деления вольтметра, если он включен последовательно с добавочным резистором, имеющим сопротивление $R_d = 30\,000\ \text{Ом}$ (рис. 7.3).

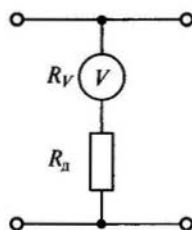


Рис. 7.3

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

7.27. Амперметр с пределом измерения 0,3 А имеет внутреннее сопротивление 0,008 Ом. Определите сопротивление шунта, обеспечивающего расширение пределов измерения до 1,5 А, и нарисуйте схему включения амперметра с шунтом в электрическую цепь.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

Глава 8

ТРАНСФОРМАТОРЫ

8.1. Напишите формулы.

Действующее значение ЭДС первичной обмотки трансформатора

$E_1 =$

Коэффициент трансформации

$K =$

Выберите правильный ответ:

8.2. Для чего предназначены трансформаторы?

- а) для преобразования переменного напряжения одной величины в переменное напряжение другой величины без изменения частоты тока;
- б) для преобразования частоты переменного тока;
- в) для повышения коэффициента мощности;
- г) все перечисленные выше ответы верны.

8.3. Для чего сердечник трансформатора собирают из тонких листов трансформаторной стали, изолированных друг от друга?

- а) для уменьшения нагревания магнитопровода;
- б) для увеличения коэффициента трансформации;
- в) для уменьшения коэффициента трансформации.

8.4. Как изменится магнитный поток в сердечнике трансформатора при увеличении тока нагрузки в три раза?

- а) не изменится;
- б) увеличится в три раза;
- в) уменьшится в три раза;
- г) увеличится незначительно.

8.5. Где широко применяются трансформаторы?

- а) в линиях электропередачи;
- б) в технике связи;
- в) в автоматике и измерительной технике;
- г) во всех перечисленных выше областях.

8.6. Можно ли использовать повышающий трансформатор для понижения напряжения сети?

а) можно; б) нельзя.

8.7. Закончите предложения.

Действие трансформатора основано на явлении _____

Обмотка трансформатора, включенная в сеть источника электрической энергии, называется _____

Обмотка трансформатора, от которой энергия подается к приемнику, называется _____

Трансформаторы большой мощности в настоящее время изготавливают исключительно _____

8.8. Однофазный трансформатор подключен к сети напряжением 220 В. Потребляемая им мощность 2,2 кВт, ток вторичной обмотки 1 А. Определите коэффициент трансформации.

Дано:																							
Найти:																							
Решение:																							
Ответ:																							

8.9. Определите напряжение сети, в которую можно включить однофазный трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 400 В и коэффициентом трансформации 20,5.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

8.10. Максимальный магнитный поток в сердечнике однофазного трансформатора равен 0,001 Вб. При холостом ходе напряжение на вторичной обмотке $U_2 = 220$ В. Число витков первичной обмотки $w = 495$, частота сети $f = 50$ Гц. Определите коэффициент трансформации и напряжение питающей сети.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

8.11. Определите амплитуду магнитной индукции в магнитопроводе трансформатора, если число витков в первичной обмотке $w = 800$, напряжение $U_1 = 440$ В, площадь сечения магнитопровода $S = 18 \text{ см}^2$, частота переменного тока $f = 50$ Гц.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				

Ответ:																						

8.12. В цепь, схема которой приведена на рис. 8.1, включили вольтметр, амперметр и ваттметр для проведения опыта холостого хода. Дорисуйте схему, изобразив на ней указанные приборы.

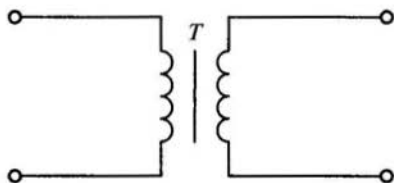


Рис. 8.1

8.13. Перечислите, что можно определить по данным опыта холостого хода.

Ответ: _____

8.14. В цепь, схема которой приведена на рис. 8.2, включили амперметр, вольтметр и ваттметр для проведения опыта короткого замыкания однофазного трансформатора. Дорисуйте схему, изобразив на ней указанные приборы.

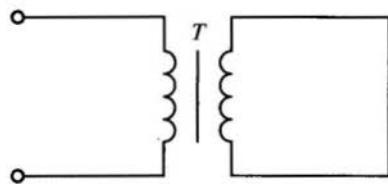


Рис. 8.2

8.15. Перечислите параметры трансформатора, которые можно определить по опыту короткого замыкания.

Ответ: _____

8.16. Напишите формулу коэффициента полезного действия трансформатора.

--

8.17. Трансформатор мощностью $P_2 = 50 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ имеет потери в стали $P_{\text{ст}} = 350 \text{ Вт}$ и потери в обмотках при полной нагрузке (100 %) $P_{\text{обм}} = 1325 \text{ Вт}$. Определите коэффициент полезного действия при нагрузках 100, 75 и 50 %.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

8.18. Мощность, потребляемая трансформатором из сети при активной нагрузке, $P_1 = 500 \text{ Вт}$. Напряжение сети $U_1 = 100 \text{ В}$. Коэффициент трансформации трансформатора $K = 10$. Определите ток нагрузки.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

Выберите правильный ответ:

8.19. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?

- а) малым коэффициентом трансформации;
- б) возможностью изменения коэффициента трансформации;
- в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей;
- г) меньшими размерами сердечника.

8.20. Что показывает ваттметр, включенный в первичную цепь трансформатора, если вторичная цепь разомкнута?

- а) потери энергии в сердечнике трансформатора;
- б) потери энергии в первичной обмотке трансформатора;
- в) потери энергии в обмотках трансформатора;
- г) ничего не показывает (нуль).

8.21. Как изменятся потери в обмотках трансформатора при уменьшении тока нагрузки в два раза?

- а) уменьшатся в два раза;
- б) уменьшатся в четыре раза;
- в) увеличатся в два раза;
- г) не изменятся.

8.22. В каком режиме нормально работает измерительный трансформатор?

- а) в режиме холостого хода;
- б) в режиме короткого замыкания;
- в) в режиме, при котором КПД максимален;
- г) в режиме оптимальной нагрузки.

8.23. Сколько стержней должен иметь сердечник трехфазного трансформатора?

- а) один; б) два; в) три; г) четыре.

8.24. Нарисуйте условное обозначение соединения обмоток трехфазного трансформатора звездой и треугольником.

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			
Ответ:																			

8.25. В трехфазном трансформаторе первичное линейное напряжение составляет 35 кВ, линейный коэффициент трансформации равен 66,6. Определите фазное напряжение, если обмотки соединены звездой.

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			

Глава 9

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

9.1. МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

9.1.1. Вставьте пропущенные слова.

Электрические машины, преобразующие механическую энергию в электрическую, называют _____

Принцип действия электрического двигателя основан на явлении _____

Неподвижная часть в машинах постоянного тока называется _____,
а вращающаяся часть — _____.

Для преобразования переменного тока в постоянный применяют _____

9.1.2. Напишите формулы.

ЭДС машины постоянного тока

$$E =$$

Вращающий момент двигателя постоянного тока

$$M =$$

Полезная мощность на валу двигателя постоянного тока

$$P_2 =$$

Выберите правильный ответ:

9.1.3. Каково основное назначение коллектора в машине постоянного тока?

- а) крепление обмотки якоря;
- б) электрическое соединение вращающейся обмотки якоря с неподвижными зажимами машины;
- в) выпрямление переменного тока, индуцируемого в секциях обмотки якоря;
- г) все перечисленные выше ответы.

9.1.4. Почему сердечник якоря машины постоянного тока набирают из тонких листов электротехнической стали, электрически изолированных друг от друга?

- а) для уменьшения магнитных потерь в машине;
- б) для уменьшения электрических потерь в машине;
- в) для уменьшения тепловых потерь;
- г) из конструктивных соображений.

9.1.5. Почему в момент пуска двигателя через обмотку якоря протекает большой ток?

- а) трение в подшипниках неподвижного ротора больше, чем у вращающегося;
- б) в момент пуска активное сопротивление обмотки якоря мало;
- в) в момент пуска отсутствует ЭДС в обмотке якоря;
- г) по всем перечисленным выше причинам.

9.1.6. Перечислите способы изменения частоты вращения двигателей постоянного тока.

Ответ: _____

9.1.7. От чего зависит ЭДС машины постоянного тока?

Ответ: _____

9.1.8. Какие бывают типы обмоток якоря?

Ответ: _____

9.1.9. Какая схема возбуждения генератора постоянного тока получила наибольшее распространение?

Ответ: _____

9.1.10. Перечислите условия самовозбуждения генератора постоянного тока.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

9.1.11. Определите ток в цепи якоря генератора постоянного тока, если введенная в нем ЭДС равна 115 В, сопротивление якоря 0,264 Ом, сопротивление параллельной обмотки возбуждения 15 Ом, генератор работает на нагрузку мощностью 5 кВт при напряжении 110 В.

Дано:																	
Найти:																	
Решение:																	

Ответ:																				

9.1.12. Перечислите способы изменения частоты вращения двигателя постоянного тока.

Ответ: _____

Выберите правильный ответ:

9.1.13. Какая характеристика двигателя постоянного тока изображена на рис. 9.1?

- а) механическая;
- б) рабочая;
- в) нагрузочная;
- г) регулировочная.

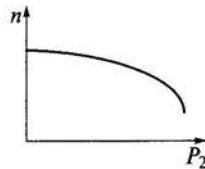


Рис. 9.1

9.1.14. Какой ток опасен для генератора параллельного возбуждения?

- а) ток короткого замыкания;
- б) ток холостого хода;
- в) пусковой ток;
- г) критический ток.

9.1.15. На рис. 9.2 показана механическая характеристика двигателя постоянного тока. Какой параметр должен быть отложен на оси ординат?

- а) P_2 ; б) I_n ; в) n ; г) U_2 .

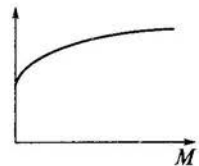
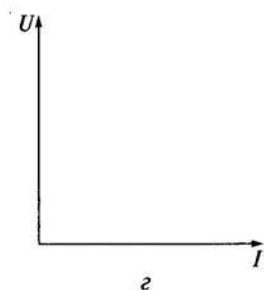
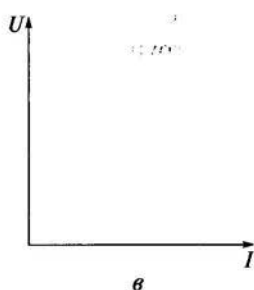
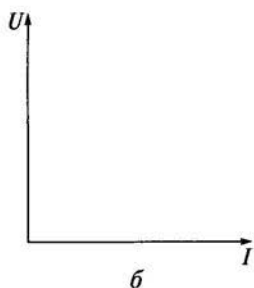
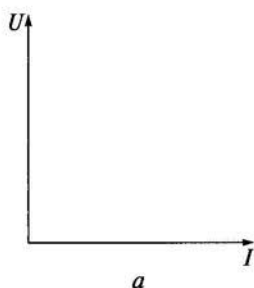


Рис. 9.2

9.1.16. В приведенных координатных осях изобразите внешние характеристики генераторов независимого (а), параллельного (б), последовательного (в), и смешанного (г) возбуждения и устно поясните формы кривых.



9.2. МАШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

9.2.1. Напишите формулы.

Действующее значение ЭДС фазы машины переменного тока

$$E =$$

Частота вращения ротора асинхронного двигателя

$$n_2 =$$

Скольжение

$$s =$$

9.2.2. Чем отличается генератор переменного тока от генератора постоянного тока?

Ответ: _____

9.2.3. Что такое скольжение асинхронного двигателя?

Ответ: _____

9.2.4. Какие существуют типы асинхронных электродвигателей и чем они отличаются?

Ответ: _____

9.2.5. Вставьте пропущенные слова:

Машина, преобразующая электрическую энергию в механическую, называется _____

Наибольшее распространение среди электрических двигателей получил _____ двигатель, впервые сконструированный известным русским электриком М. О. Доливо-Добровольским.

Работа асинхронного двигателя основана на явлении, названном _____

Асинхронная машина обладает свойством _____ т.е. может работать как в режиме генератора, так и в режиме двигателя.

Как и любая машина переменного тока, асинхронный двигатель состоит из двух основных частей — _____ и _____.

Выберите правильный ответ:

9.2.6. Чему равен вращающий момент асинхронного двигателя, если скольжение его ротора равно 0?

а) 0; б) M_{\max} ; в) $M_{\text{пуск}}$; г) $M_{\text{ном}}$.

9.2.7. Чему равен вращающий момент асинхронного двигателя, если скольжение его ротора равно 1?

а) 0; б) M_{\max} ; в) $M_{\text{пуск}}$; г) $M_{\text{ном}}$.

9.2.8. Как изменится скольжение, если увеличить момент на валу асинхронного двигателя?

- а) увеличится;
- б) уменьшится;
- в) не изменится;
- г) уменьшится до нуля, если нагрузка превысит вращающий момент.

9.2.9. Частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя 3000 мин^{-1} , частота вращения ротора 2940 мин^{-1} . Определите скольжение.

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			
Ответ:																			

9.2.10. Магнитное поле двигателя трехфазного тока частотой 50 Гц вращается с частотой 3000 мин^{-1} . Определите, сколько полюсов имеет этот двигатель.

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			
Ответ:																			

9.2.11. Скольжение асинхронного двигателя $s = 0,05$, частота питающей сети $f = 50 \text{ Гц}$, число пар полюсов $p = 1$. Определите частоту вращения ротора.

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			

Ответ:																						

9.2.12. Частота питающего тока 400 Гц. Определите частоту вращения четырехполюсного двигателя.

Дано:																						
Найти:																						
Решение:																						
Ответ:																						

9.2.13. Определить скольжение (в процентах) для шестиполюсного асинхронного двигателя, если его ротор вращается с частотой 960 мин⁻¹.

Дано:																						
Найти:																						
Решение:																						
Ответ:																						

9.2.14. Нарисуйте схемы пуска однофазного двигателя при включении в цепь пусковой обмотки катушки индуктивности (а) и конденсатора (б).

9.2.15. Какой из перечисленных способов регулирования частоты вращения асинхронных двигателей в настоящее время наиболее экономичен? (Выберите правильный ответ.)

- а) изменение частоты тока статора;
- б) изменение числа пар полюсов;
- в) введение в цепь ротора дополнительного сопротивления;
- г) изменение напряжения на обмотке статора.

Глава 10

ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА

10.1. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

10.1.1. Закончите схему классификации полупроводниковых приборов, приведенную на рис. 10.1.

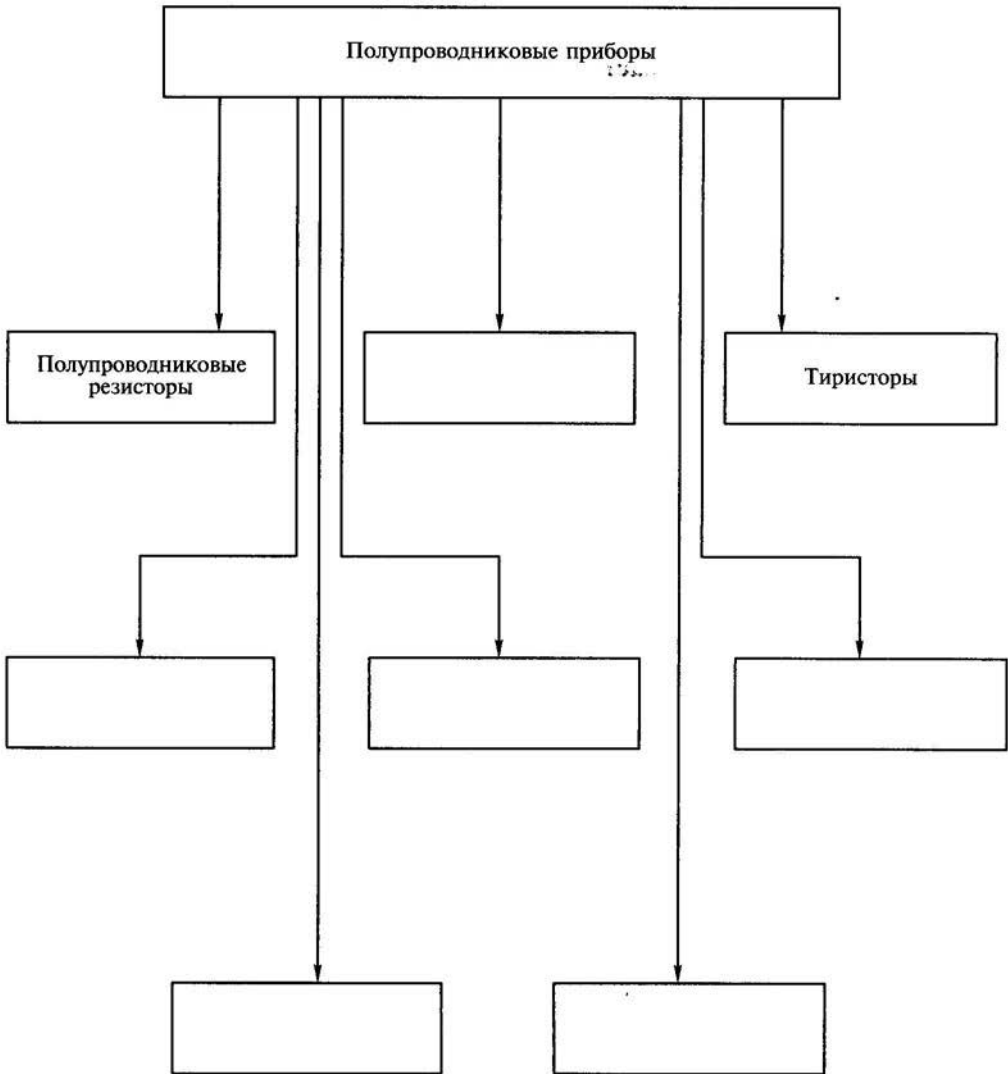


Рис. 10.1

10.1.2. В отведенных прямоугольниках рис. 10.2 нарисуйте условно-графические обозначения соответствующих диодов.



Рис. 10.2

Выберите правильный ответ:

10.1.3. Какой пробой опасен для $p-n$ -перехода?

- а) тепловой;
- б) электрический;
- в) тепловой и электрический;
- г) пробой любого вида не опасен.

10.1.4. Как изменяется проводимость полупроводниковых материалов при повышении температуры?

- а) повышается;
- б) понижается;
- в) не изменяется.

10.1.5. Каким сопротивлением обладает зона, называемая запирающим слоем?

- а) низким; б) высоким.

10.1.6. В каких полупроводниковых приборах используется управляемая барьерная емкость?

- а) в стабилитронах;
- б) в туннельных диодах;
- в) в варикапах.

10.1.7. Для вольт-амперной характеристики каких полупроводниковых приборов характерно наличие участка с отрицательным дифференциальным сопротивлением?

- а) варикапов;
- б) туннельных диодов;
- в) фотодиодов.

10.1.8. Сколько $p-n$ -переходов имеет симметричный тиристор?

- а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.

10.1.9. В каком направлении включается коллекторный $p-n$ -переход в транзисторе?

- а) в обратном;
- б) в прямом;
- в) это зависит от типа кристалла;
- г) это зависит от схемы включения транзистора.

10.1.10. У какого транзистора входное сопротивление максимально?

- а) у биполярного;
- б) у полевого с затвором в виде $p-n$ -перехода;
- в) у МДП-транзистора;
- г) у транзистора типа $p-n-p$.

10.1.11. Какие диоды используют для генерации электрических колебаний?

- а) туннельные;
- б) импульсные;
- в) стабилитроны;
- г) для указанной цели диоды не используют.

10.1.12. Движением каких носителей заряда обусловлен ток в биполярных транзисторах?

- а) одной полярности;
- б) обеих полярностей.

10.1.13. В каких схемах используется чередование режимов отсечки и насыщения транзистора?

- а) импульсных;
- б) усилительных;
- в) генерации колебаний.

10.1.14. Движением каких носителей заряда обусловлен ток в полевых транзисторах?

- а) одной полярности;
- б) обеих полярностей.

10.1.15. Какая схема включения транзистора обладает наибольшим коэффициентом усиления по мощности?

- а) с общим эмиттером;
- б) с общей базой;
- в) с общим коллектором.

10.1.16. Вставьте пропущенные слова:

Полупроводниковый прибор с двумя $p-n$ -переходами и тремя (или более) выводами, предназначенный для генерирования и преобразования электрических колебаний, называется _____.

В зависимости от выполняемых функций транзисторы могут работать в трех режимах: открытом, _____ и _____.

Специальные кремниевые диоды, использующиеся в качестве управляемого конденсатора, называются _____.

Полупроводниковые приборы, имеющие четырехслойную структуру $n-p-n-p$ -типа, три вывода и работающие в двух устойчивых состояниях (открытом и закрытом), называются _____.

10.1.17. По характеристикам, приведенным на рис. 10.3, определите тип полупроводникового прибора.

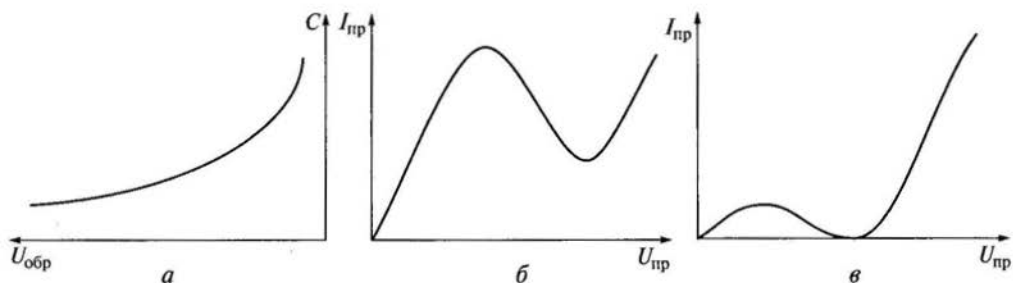


Рис. 10.3

- а) _____ б) _____
- в) _____

10.1.18. Закончите схему классификации транзисторов, приведенную на рис. 10.4.

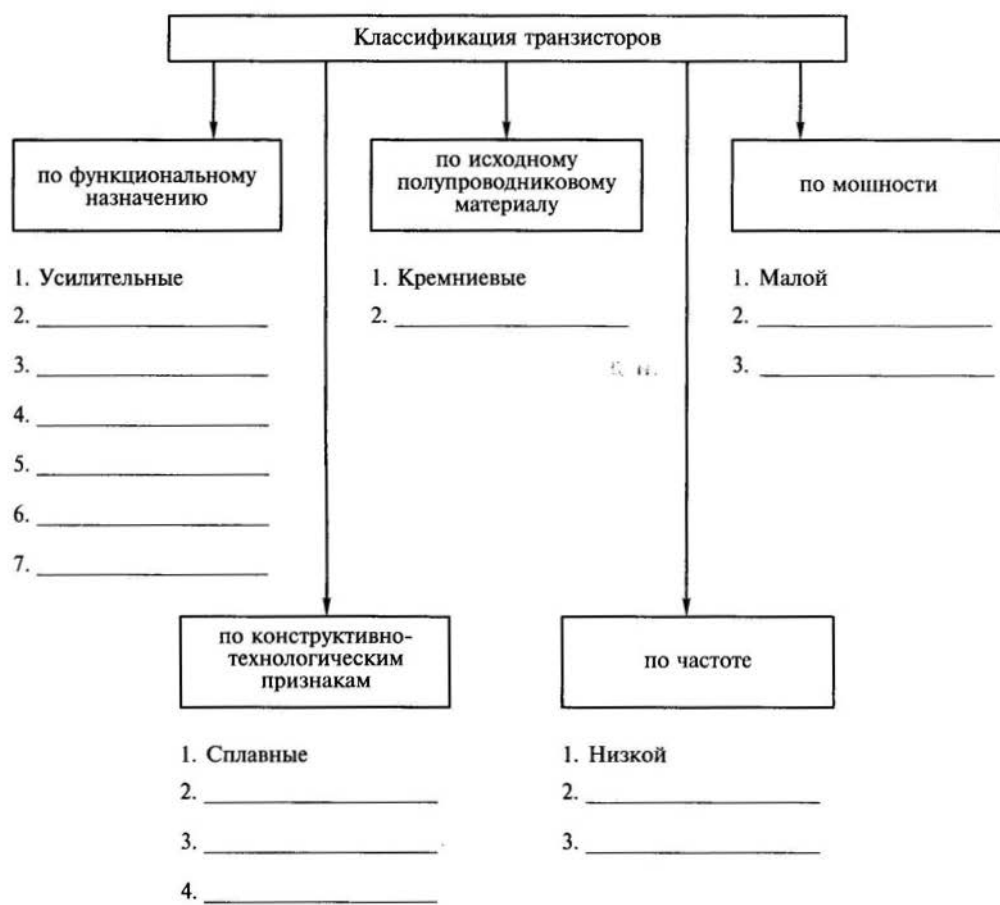


Рис. 10.4

10.1.19. Нарисуйте схемы включения транзистора с общей базой (ОБ), общим эмиттером (ОЭ) и общим коллектором (ОК).

Схема с ОБ				Схема с ОЭ				Схема с ОК			

10.1.23. По вольт-амперной характеристике выпрямительного диода, изображенной на рис. 10.5, определите сопротивление диода постоянному току при включении его в прямом и обратном направлениях, если к диоду приложены напряжения $U_{пр} = 0,5 \text{ В}$ и $U_{обр} = -50 \text{ В}$.

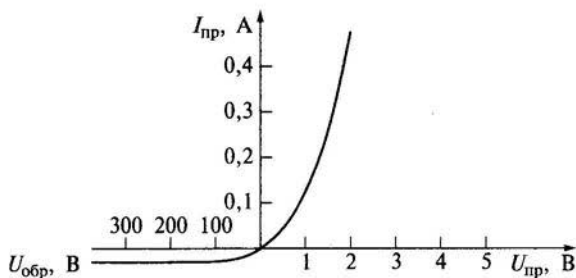


Рис. 10.5

Дано:													
Найти:													
Решение:													
Ответ:													

10.1.24. По приведенному ниже описанию полупроводникового прибора назовите тип прибора, нарисуйте его условное графическое обозначение на электрических схемах и вольт-амперную характеристику.

Эти приборы составляют особую группу полупроводниковых кремниевых плоскостных диодов, предназначенных для поддержания на определенном уровне напряжения при изменении тока в цепи. При обратном включении данный тип диода работает в режиме электрического пробоя. При прямом включении диода он работает так же, как и обычный выпрямительный диод.

Ответ: _____

10.1.25. По приведенному ниже описанию полупроводникового прибора назовите тип этого прибора, нарисуйте его условное графическое обозначение на электрических схемах и вольт-амперную характеристику.

Этот специальный полупроводниковый прибор обладает в определенном режиме отрицательным дифференциальным сопротивлением, т.е. на некотором интервале вольт-амперной характеристики при повышении напряжения его ток уменьшается. Кроме того, он обладает очень высоким быстродействием, благодаря чему получил широкое распространение в устройствах вычислительной техники.

Ответ: _____

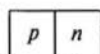
10.1.26. При включении транзистора по схеме с общей базой коэффициент усиления по току $K_i = 0,98$, сопротивление нагрузки $R_n = 5$ кОм. Определите входное сопротивление транзистора, если те же элементы соединить по схеме с общим коллектором.

Дано:																				
Найти:																				
Решение:																				
Ответ:																				

10.1.27. Нарисуйте схемы включения $p-n$ -перехода в прямом (a) и обратном (b) направлениях.



a



b

10.1.28. Какие виды пробоя диодов вы знаете?

Ответ: _____

10.1.29. В каком режиме работают стабилитроны?

Ответ: _____

10.1.30. Перечислите основные недостатки полевых транзисторов.

Ответ: _____

10.1.31. Чем определяется обратный ток фотодиода?

Ответ: _____

10.1.32. Какие приборы называются оптронами (оптопарами)?

Ответ: _____

10.1.33. Какие полупроводниковые приборы используют в качестве датчиков освещенности?

Ответ: _____

10.1.34. Какие полупроводниковые материалы применяют в радиоэлектронике?

Ответ: _____

10.1.35. Перечислите параметры выпрямительных диодов.

Ответ: _____

10.1.36. У какого транзистора при любой из схем включения входное сопротивление максимальное?

Ответ: _____

10.1.37. Каковы перспективы применения и развития полевых транзисторов?

Ответ: _____

10.2. ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ

10.2.1. Каково назначение источников питания?

Ответ: _____

10.2.2. Перечислите основные требования, предъявляемые к источникам питания.

Ответ: _____

10.2.3. Каково назначение выпрямителей?

Ответ: _____

10.2.4. В чем основное отличие параметрических стабилизаторов напряжения от компенсационных?

Ответ: _____

10.2.5. Какой тип сглаживающего фильтра применяют в тиристорных выпрямителях?

Ответ: _____

10.2.6. По каким основным параметрам выбирают диоды для выпрямителей?

Ответ: _____

10.2.7. Что определяет внешняя характеристика усилителя?

Ответ: _____

Выберите правильный ответ:

10.2.8. Каким должно быть соотношение между прямым и обратным сопротивлениями диодов выпрямителей?

- а) $R_{пр} < R_{обр}$;
- б) $R_{пр} > R_{обр}$;
- в) $R_{пр} \ll R_{обр}$;
- г) $R_{пр} = R_{обр}$.

10.2.9. Какая из перечисленных схем выпрямителей является самой распространенной в электронике?

- а) двухполупериодная со средней точкой;
- б) мостовая;
- в) однополупериодная;
- г) схема трехфазного выпрямителя.

10.2.10. Как повлияет увеличение частоты питающего напряжения на работу емкостного сглаживающего фильтра?

- а) сглаживание не изменится;
- б) сглаживание улучшится;
- в) сглаживание ухудшится.

10.2.11. В течение какого промежутка времени открыт каждый диод в схеме трехфазного выпрямителя?

- а) $T/2$; б) $T/3$; в) $T/4$; г) $T/6$.

10.2.12. Каково главное достоинство схемы трехфазного выпрямителя?

- а) малая пульсация выпрямленного напряжения;
- б) отсутствие трансформатора со средней точкой;
- в) малое обратное напряжение;
- г) малые токи диодов.

10.2.13. Для увеличения какого параметра используется последовательное включение диодов в схеме выпрямителей?

- а) выпрямленного тока;
- б) выпрямленного напряжения;
- в) выпрямленных напряжения и тока.

10.2.14. Вставьте пропущенные слова.

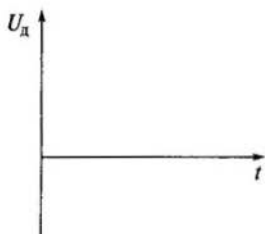
Устройство, предназначенное для окончательного сглаживания пульсаций, а также создания напряжения на нагрузке, которое мало зависит от напряжения сети и тока нагрузки, называется _____.

Частота пульсаций выходного напряжения при двухполупериодном выпрямлении равна _____ напряжения сети.

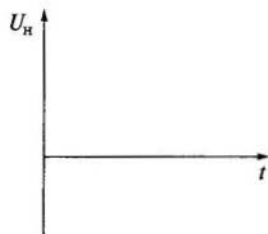
Устройства, предназначенные для уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения до необходимого уровня, называются _____.

Стабильность выходного напряжения оценивают коэффициентом _____.

10.2.15. Нарисуйте схему однополупериодного выпрямителя и временные диаграммы напряжения на диоде U_d (а) и нагрузке U_n (б).

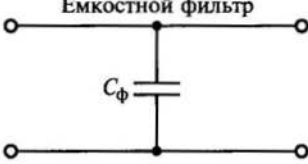


а



б

10.2.16. По описанию сглаживающего фильтра, приведенному в левой колонке таблицы, определите тип этого фильтра, укажите в правой колонке его название и нарисуйте электрическую схему.

Особенности фильтра, область применения	Электрическая схема
Применяется в силовых выпрямителях. Недостаток — большие габариты	
Широко используется в любых источниках питания. Отличается простотой конструкции и невысоким коэффициентом сглаживания	<p>Емкостной фильтр</p> 
Обладает лучшими по сравнению с другими фильтрами параметрами, но громоздок и довольно дорог. Применяется в выходных каскадах мощных передатчиков на электронных лампах, а также в тиристорных выпрямителях	
Прост по конструкции, сравнительно дешев. Применяется в маломощных источниках питания с током нагрузки в несколько десятков миллиампер	

10.2.17. Укажите ошибку на электрической схеме однофазного выпрямителя, приведенной на рис. 10.6.

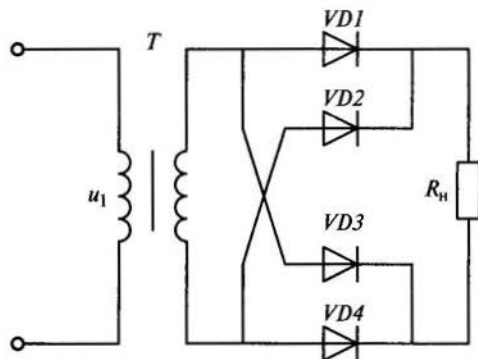


Рис. 10.6

Ответ: _____

10.2.18. В схеме однополупериодного выпрямителя действующее значение напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора $U_2 = 220$ В, сопротивление нагрузки $R_n = 900$ Ом. Определите постоянную составляющую тока нагрузки.

Дано:																		
Найти:																		
Решение:																		
Ответ:																		

10.2.19. Нарисуйте схему параметрического стабилизатора тока, содержащую элементы, показанные на рис. 10.7.

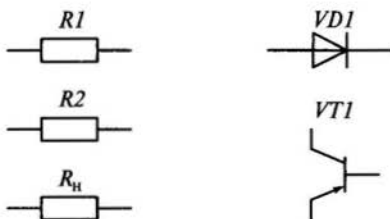


Рис. 10.7

10.2.20. В схеме однополупериодного выпрямителя постоянная составляющая тока нагрузки 150 мА , амплитуда напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора 310 В . Определите сопротивление нагрузки.

Дано:																			
Найти:																			
Решение:																			
Ответ:																			

10.3. ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ И ГЕНЕРАТОРЫ

10.3.1. Укажите причину нелинейных искажений в усилителе.

Ответ: _____

10.3.2. Укажите причину фазовых искажений в усилителе.

Ответ: _____

10.3.3. Какой параметр полезного сигнала в усилителе искажается из-за нелинейности транзистора?

Ответ: _____

10.3.4. Какие типы усилителей имеют наименьшие частотные искажения?

Ответ: _____

10.3.5. В каком режиме находится транзистор каскада усиления во время ожидания входного сигнала?

Ответ: _____

10.3.6. Как расширить температурный диапазон работы усилителя?

Ответ: _____

10.3.7. Закончите схему классификации усилителей, приведенную на рис. 10.8.

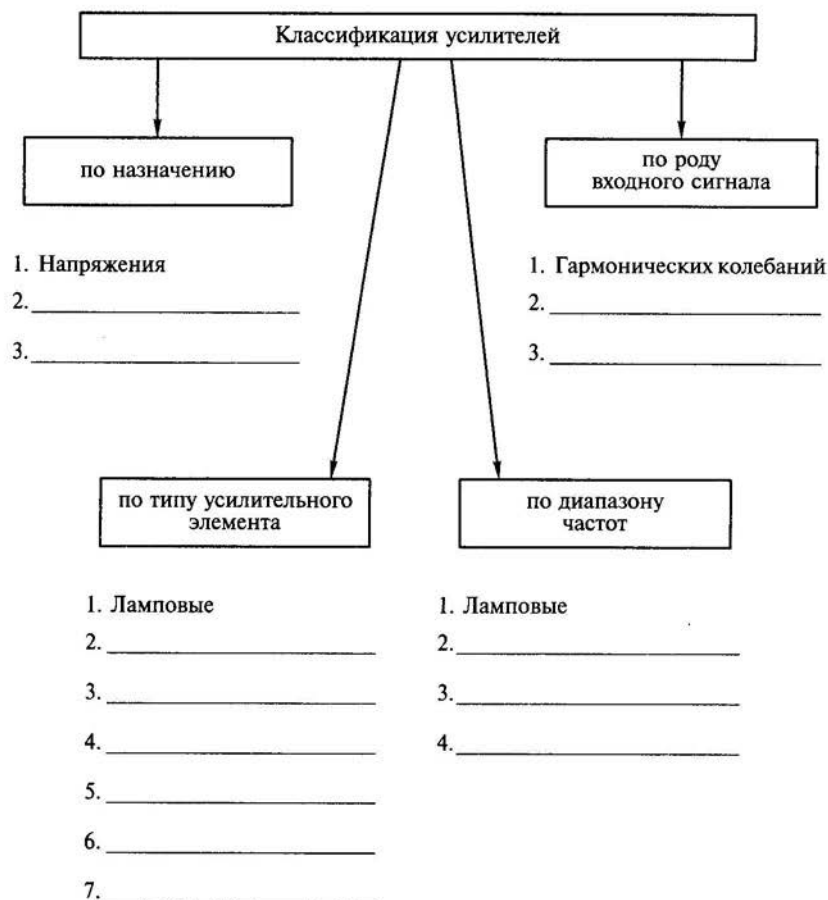


Рис. 10.8

Выберите правильный ответ:

10.3.8. Нагрузка какого типа обеспечивает более равномерное усиление в широком диапазоне частот?

- а) активная;
- б) индуктивная;
- в) смешанная;
- г) любого типа.

10.3.9. Каковы преимущества транзисторных усилителей?

- а) надежность;
- б) долговечность;
- в) малогабаритность;
- г) все перечисленные выше положительные свойства.

10.3.10. Для чего в усилителях применяют обратную связь?

- а) для уменьшения нелинейных искажений;
- б) для увеличения входного сигнала;
- в) для уменьшения выходного сигнала;
- г) для всех перечисленных выше целей.

10.3.11. Каково условие самовозбуждения генератора?

- а) $K > 1$; б) $K < 1$; в) $K = 1$.

10.3.12. Каково условие существования незатухающих колебаний в автогенераторе?

- а) баланс фаз;
- б) баланс амплитуд;
- в) отрицательная обратная связь;
- г) баланс амплитуд и фаз.

10.3.13. Вставьте пропущенные слова.

Минимальное напряжение на входе усилителя, при котором на выходе обеспечивается номинальная мощность, называется _____.

Качественным показателем усилителей звуковых частот являются _____ искажения формы сигнала в процессе усиления.

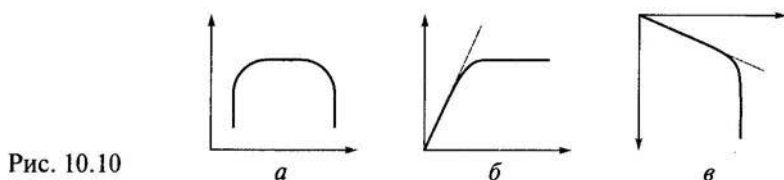
Коэффициенты усиления выражаются не только в относительных единицах, но и в _____.

Зависимость выходного сигнала усилителя от входного выражается _____ характеристикой.

Минимальную часть усилителя, сохраняющую его функции, называют _____.

Коэффициент полезного действия усилителя — это отношение полезной

10.3.18. На рис. 10.10 даны три характеристики усилителя. Напишите их названия, обозначьте оси координат и укажите назначение этих характеристик при настройке усилителя.



Ответ: а) _____
 б) _____
 в) _____

10.3.19. Нарисуйте схему предварительного каскада усиления на биполярном транзисторе, содержащую элементы, показанные на рис. 10.11.

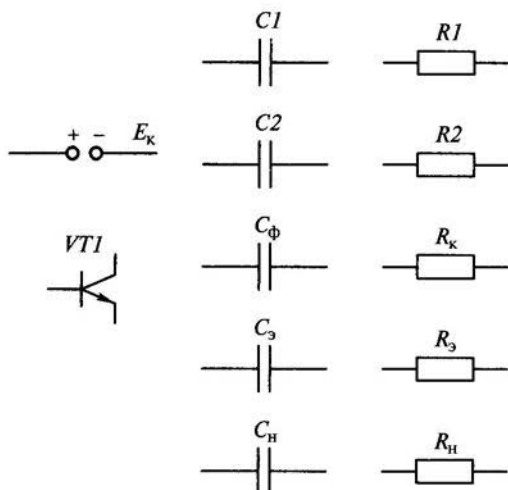
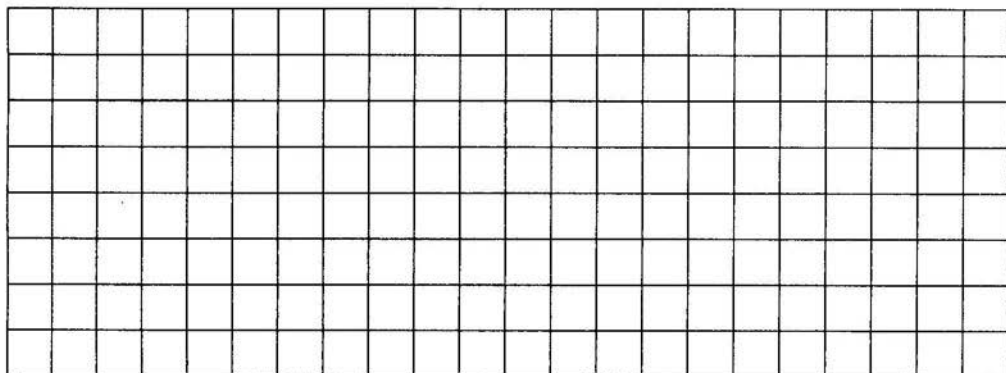


Рис. 10.11



Тип усилителя	Частотная характеристика	Область применения усилителя
Широкополосный усилитель		
Усилитель радиочастоты		
Усилитель постоянного тока		

10.3.22. Определите сопротивление резистора R_6 в цепи базы транзистора усилителя, схема которого приведена на рис. 10.12. Транзистор работает в следующем режиме: $U_{OK} = 4,5$ В, $I_{OK} = 1$ мА, $K_i = 30$.

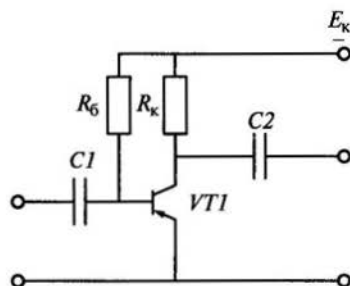


Рис. 10.12

ОГЛАВЛЕНИЕ

От авторов	3
Глава 1. Электрическое поле	4
1.1. Закон Кулона	4
1.2. Потенциал и напряженность электрического поля	6
1.3. Электрическая емкость. Конденсаторы	11
Глава 2. Электрические цепи постоянного тока	17
2.1. Сопротивление и проводимость проводников	17
2.2. Закон Ома	22
2.3. Соединение резисторов	26
2.4. Законы Кирхгофа	33
2.5. Работа и мощность в электрической цепи	39
Глава 3. Магнитное поле тока и его характеристики. Электромагнитные силы. Магнитные цепи	42
Глава 4. Электромагнитная индукция	50
Глава 5. Однофазные цепи переменного тока	56
Глава 6. Трехфазные электрические цепи	67
Глава 7. Электрические измерения	74
Глава 8. Трансформаторы	81
Глава 9. Электрические машины	90
9.1. Машины постоянного тока	90
9.2. Машины переменного тока	95
Глава 10. Электронные устройства	101
10.1. Полупроводниковые приборы	101
10.2. Электронные выпрямители	111
10.3. Электронные усилители и генераторы	116

Учебное издание

Ярочкина Галина Владимировна

Электротехника

Рабочая тетрадь

9-е издание, стереотипное

Редактор *Е. М. Зубкович*

Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*

Компьютерная верстка: *Т. А. Клименко*

Корректор *И. В. Могилевец*

Изд. № 109101250. Подписано в печать 19.12.2011. Формат 70×100/16. Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная. Бумага офсетная № 1. Усл.-печ. л. 7,8. Тираж 1 200 экз.
Заказ № 4153.

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru
125252, Москва, ул. Зорге, д. 15, корп. 1, пом. 266.

Адрес для корреспонденции: 129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48.

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 14963 от 21.12.2010.

Отпечатано в ОАО «Тверской полиграфический комбинат».

170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5. Телефон: (4822) 44-42-15.

Интернет / Home page — www.tverpk.ru. Электронная почта (E-mail) — sales@tverpk.ru.

Для подготовки квалифицированных кадров по всем техническим профессиям рекомендуются следующие учебники и учебные пособия:

- П. А. Бутырин, О. В. Толчеев
Ф. Н. Шакирзянов
Электротехника
- В. М. Прошин
Лабораторно-практические работы по электротехнике
- В. М. Прошин
Рабочая тетрадь к лабораторно-практическим работам по электротехнике
- П. Н. Новиков, О. В. Толчеев
Задачник по электротехнике

ISBN 978-5-7695-8966-9



Издательский центр «Академия»
www.academia-moscow.ru

