

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к выполнению задач контрольной работы № 3

Задачи №№ 1-10

В задачах №№ 1-10 рассматриваются основные характеристики электроизмерительных приборов: класс точности, цена деления, номинальное значение измеряемой величины и т.д. Прежде чем решать эти задачи, необходимо изучить соответствующий материал в[4], §§3.1, 3.2, 3.4, 4.1- 4.6.

Следует помнить, что результат измерения всегда отличается от действительного значения измеряемой величины, т.е. в процессе измерения имеет место погрешность.

Важнейшей характеристикой измерительного прибора, определяющей его точность в любой точке шкалы, является класс точности, который указывается на шкале прибора.

Каждый класс характеризуется наибольшей допустимой приведенной погрешностью, значение которой равно номеру класса и определяется по следующей формуле:

$$\gamma_{\partial} = \frac{\Delta A_{\text{наиб}}}{A_n} \cdot 100\%.$$

Здесь A_n – предельное значение измеряемой величины, т.е. номинальное значение шкалы прибора; $\Delta A_{\text{наиб}}$ – наибольшая абсолютная погрешность, т.е. наибольшая разность между показанием прибора A_n и действительным значением измеряемой величины A .

По классу точности прибора можно подсчитать наибольшую абсолютную погрешность, которую может иметь прибор в любой точке шкалы, а, следовательно, и наибольшую абсолютную погрешность при измерении какой-либо величины этим прибором:

$$\Delta A_{\text{наиб}} = \frac{\gamma_{\partial} \cdot A_n}{100}.$$

Действительное значение измеряемой величины определяется по формуле:

$$A = A_n \pm \Delta A_{\text{наиб}}.$$

Точность измерения характеризуется также наибольшей возможной относительной погрешностью:

$$\gamma_{\text{нв}} = \pm \frac{\Delta A_{\text{наиб}}}{A_n} \cdot 100\% \quad \text{или} \quad \gamma_{\text{нв}} = \pm \gamma_{\delta} \cdot \frac{A_n}{A_u}.$$

При решении задач вместо «А» в формулы вольтметра надо подставить напряжение U , для амперметра – ток I , для ваттметра – мощность P .

Шкала электроизмерительных приборов иногда разделена на α_n делений без указания значения этих делений в измеряемых единицах. Ценой деления (постоянной) прибора называется число электрических единиц, приходящихся на одно деление шкалы прибора.

Цена деления:

$$\text{вольтметра } C_U = \frac{U_n}{\alpha_n}, \frac{B}{\text{дел}};$$

$$\text{амперметра } C_I = \frac{I_n}{\alpha_n}, \frac{A}{\text{дел}};$$

$$\text{ваттметра } C_P = \frac{U_n \cdot I_n}{\alpha_n}, \frac{Bm}{\text{дел}},$$

где U_n, I_n – номинальные значения напряжения и тока приборов;

α_n – полное число делений шкалы прибора.

Чувствительность прибора S – величина, обратная постоянной прибора:

$$S = \frac{1}{C}.$$

Если при измерении стрелка прибора отклонилась на α делений, то значение измеряемой величины будет:

для вольтметра $U = C_U \cdot \alpha, B$;

для амперметра $I = C_I \cdot \alpha, A$;

для ваттметра $P = C_P \cdot \alpha, Bm$.

Непосредственно перед решением задач следует разобрать пример 13.

Пример 13

Вольтметр типа Э515 рассчитан на $U_n=300$ В, его шкала имеет $\alpha_n=150$ дел. Класс точности прибора $\gamma_d=\pm 0,5\%$.

Определить постоянную C_U и чувствительность прибора S_U , а также наибольшую абсолютную погрешность $\Delta U_{найб}$. Вычислить наибольшую относительную погрешность измерения $\gamma_{изм}$, если стрелка прибора отклонилась на $\alpha=120$ дел. Какую при этом мощность будет потреблять прибор, если его внутреннее сопротивление $R_U=40$ кОм.

Краткая запись условия.

Дано: Э515
 $U_n=300$ В
 $\alpha_n=150$ дел
 $\gamma_d=\pm 0,5\%$
 $\alpha=120$
 $R_U=40$ кОм

Определить: C_U , S_U , $\Delta U_{найб}$, P_U .

Решение

- 1) Постоянная прибора и его чувствительность:

$$C_U = \frac{U_n}{\alpha_n} = \frac{300}{150} = 2 \frac{B}{дел}$$

$$S_U = \frac{1}{C_U} = \frac{1}{2} = 0,5 \frac{дел}{B}.$$

- 2) Абсолютная погрешность (наибольшая возможная):

$$\Delta U_{найб} = \pm \frac{\gamma_d \cdot U_n}{100\%} = \pm \frac{0,5 \cdot 300}{100\%} = \pm 1,5 B.$$

- 3) Измеренное напряжение (показание прибора):

$$U_{изм} = C_U \cdot \alpha = 2 \cdot 120 = 240 B.$$

- 4) Относительная погрешность (наибольшая возможная):

$$\gamma_{изм} = \pm \frac{\gamma_d \cdot U_n}{U_{изм}} = \pm \frac{0,5 \cdot 300}{270} = \pm 0,625 \text{ \%}.$$

5) Мощность, потребляемая вольтметром:

$$P_U = \frac{U_{изм}^2}{R} = \frac{270^2}{40000} = 1,44 \text{ Вт.}$$

Задачи №№ 11-20

Для решения задач №№ 11-20 необходимо изучить назначение и конструкции, схемы включения в измерительную цепь шунтов и добавочных резисторов, которые используются для расширения пределов измерения амперметров и вольтметров, и представлять способы расчета их.

Следует запомнить, что на широко применяемых калиброванных шунтах указывается номинальный ток, номинальное напряжение шунта и класс точности. Под номинальным напряжением шунта понимается падение напряжения на сопротивлении шунта (между потенциальными его зажимами) при прохождении по нему номинального тока.

Калиброванные шунты пригодны для подключения к любому амперметру, номинальное падение напряжения на измерительном механизме которого равно напряжению шунта.

Для исключения излишней погрешности измерения и повреждения прибора должна быть верно составлена измерительная схема. Правильным включением прибора и шунта является такое, когда в разрыв цепи измеряемого тока I последовательно с нагрузкой к токовым зажимам присоединяется шunt, а параллельно ему к потенциальным зажимам присоединяется прибор (см. рис.25).

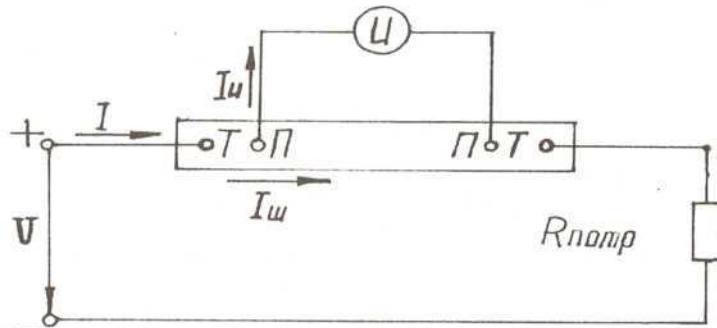


Рис.25

При правильно составленной схеме шунт и измерительный механизм соединяются параллельно и к ним применимы все соотношения для параллельных цепей.

Расчетная формула для определения сопротивления шунта:

$$R_{ш} = \frac{R_n}{n - 1},$$

где $n = \frac{I}{I_n}$ - шунтирующий множитель;

I – измеряемый ток цепи;

I_n – номинальный ток измерительного механизма;

R_n – сопротивление рамки измерительного механизма.

Сопротивление шунтов необходимо вычислять с точностью до 5-го знака.

При известных значениях сопротивлений шунта и измерительного механизма можно определить ток, проходящий через измерительный механизм, в зависимости от измеряемого тока:

$$I_n = I \cdot \frac{R_{ш}}{R_{ш} + R_n}.$$

Для расширения пределов измерения вольтметров различных систем и для расширения пределов измерения в параллельных цепях ваттметров и других приборов применяются добавочные резисторы. На калиброванном резисторе указываются номинальный ток, номинальное напряжение на его зажимах, класс точности и значение сопротивления резистора.

При правильно составленной схеме измерения измерительный прибор совместно с последовательно соединенным с ним добавочным резистором включается параллельно нагрузке, на которой выполняется измерение напряжения (см. рис.26).

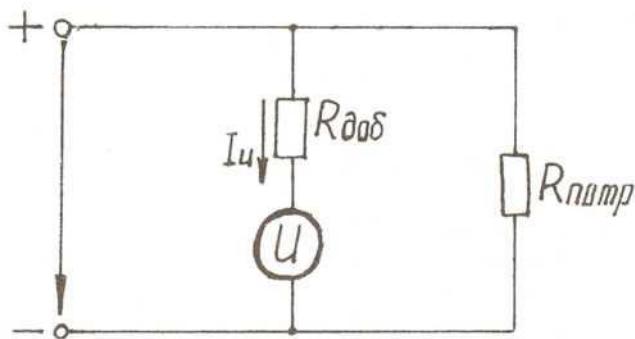


Рис.26

Так как добавочный резистор и измерительный механизм включаются последовательно, то к ним применимы все соотношения для последовательных цепей.

В результате можно вывести расчетную формулу для определения сопротивления добавочного резистора:

$$R_d = R_u \cdot (m - 1),$$

где $m = \frac{U}{U_u}$ - множитель добавочного резистора;

U – измеряемое напряжение;

U_u – номинальное напряжение измерительного механизма;

R_u – сопротивление рамки измерительного механизма.

При решении задач №№ 11-20 следует разобрать решение примеров 14 и 15 и материал по [4], §4.10.

Пример 14

Измерительный механизм амперметра магнитоэлектрической системы рассчитан на ток $I_u=25$ мА, напряжение $U_u=75$ мВ, число делений шкалы $\alpha_u=50$. Схема соединения измерительного механизма с шунтом показана на рис.25.

Используя данный измерительный механизм, надо создать амперметр на номинальный ток (предел измерения) $I_n=3$ А.

Значение тока, измеренного амперметром, $I=2,4$ А.

Определить:

сопротивление измерительного механизма	R_n
ток шунта	I_{sh}
сопротивление шунта	R_{sh}
потери мощности в шунте	P_{sh}
потери мощности в измерительном механизме	P_n
постоянную (цену деления шкалы) амперметра,	C_I
отклонение стрелки прибора при измерении тока I	α

Краткая запись условия:

Дано: $U_n=75$ мВ
 $I_n=25$ мА
 $I_n=3$ А
 $\alpha_n=50$
 $I=2,4$ А

Определить: $R_n, R_{sh}, I_{sh}, P_{sh}, P_n, C_I, \alpha$.

Решение

1) Сопротивление измерительного механизма:

$$R_n = \frac{U_n}{I_n} = \frac{75 \cdot 10^{-3}}{25 \cdot 10^{-3}} = 3 \text{ Ом.}$$

2) Шунтирующий множитель:

$$n = \frac{I_n}{I_{sh}} = \frac{3}{25 \cdot 10^{-3}} = 120.$$

3) Сопротивление шунта:

$$R_{sh} = \frac{R_n}{n-1} = \frac{3}{120-1} = 0,02521 \text{ Ом.}$$

4) Ток шунта:

$$I_{sh} = I_n - I_n = 3 - 0,025 = 2,975 \text{ А.}$$

5) Потери мощности в шунте:

$$P_{sh} = U_n \cdot I_{sh} = 75 \cdot 10^{-3} \cdot 2,975 = 223 \cdot 10^{-3} \text{ Вт} = 223 \text{ мВт.}$$

6) Потери мощности в измерительном механизме:

$$P_u = U_u \cdot I_u = 75 \cdot 10^{-3} \cdot 25 \cdot 10^{-3} = 1875 \cdot 10^{-6} \text{ Вт} = 1,875 \text{ мВт.}$$

7) Постоянная амперметра (цена деления):

$$C_I = \frac{I_u}{\alpha_u} = \frac{3}{50} = 0,06 \text{ А/дел.}$$

8) Число делений, на которое отклонилась стрелка амперметра при измерении тока I :

$$\alpha = \frac{I}{C_I} = \frac{2,4}{0,06} = 40.$$

Пример 15

Сопротивление измерительного механизма вольтметра магнитоэлектрической системы $R_u=600 \text{ Ом}$, рассчитан он на напряжение $U_u=1,2 \text{ В}$, число делений шкалы $\alpha_u=75$. Встроенный внутрь вольтметра добавочный резистор имеет сопротивление $R_d=29,4 \text{ кОм}$.

Схема включения вольтметра с добавочным резистором показана на рис.26.

Отклонение стрелки вольтметра при измерении напряжения составило $\alpha=60$ дел.

Определить:

ток вольтметра	I_u
падение напряжения на добавочном резисторе	U_d
предельное значение напряжения, которое можно измерить вольтметром с добавочным резистором	U_u
потери мощности в вольтметре	P_U
постоянную (цену деления шкалы) вольтметра	C_U
измеренное напряжение	U

Краткая запись условия:

Дано: $R_u=600 \text{ Ом}$
 $U_u=1,2 \text{ В}$
 $\alpha_u=75$
 $R_d=29,4 \text{ кОм}$
 $\alpha=60$

Определить: $I_u, U_d, U_u, P_U, C_U, U$.

Решение

1) Ток вольтметра, он же ток измерительного механизма:

$$I_u = \frac{U_u}{R_u} = \frac{1,2}{600} = 0,002 \text{ A} = 2 \text{ mA.}$$

2) Падение напряжения на добавочном резисторе:

$$U_d = I_u \cdot R_d = 0,002 \cdot 29,4 \cdot 10^3 = 58,8 \text{ В.}$$

3) Номинальное значение прибора (предел измерения):

$$U_n = U_u + U_d = 1,2 + 58,8 = 60 \text{ В.}$$

4) Постоянная прибора (цена деления):

$$C_U = \frac{U_n}{\alpha_u} = \frac{60}{75} = 0,8 \text{ В/дел.}$$

5) Измеренное напряжение:

$$U = \alpha \cdot C_U = 60 \cdot 0,8 = 48 \text{ В.}$$

6) Потери мощности в вольтметре:

$$P_U = U \cdot I_u = 48 \cdot 0,002 = 0,096 \text{ Вт} = 96 \text{ мВт.}$$

Задачи №№ 21-30

Данные задачи относятся к расчету выпрямителей переменного тока, собранных на полупроводниковых диодах. Подобные схемы выпрямителей находят сейчас применение в различных электронных устройствах и приборах.

При решении задачи следует помнить, что основными параметрами полупроводниковых диодов являются допустимый ток $I_{\text{доп}}$, на который рассчитан данный диод, и величина обратного напряжения $U_{\text{обр}}$, которое диод выдерживает без пробоя в непроводящий период.

Обычно при составлении реальной схемы выпрямителя задаются величиной мощности потребителя P_d , Вт, получающего питание от данного выпрямителя, и выпрямленным напряжением U_d В, при котором работает потребитель постоянного тока. Отсюда нетрудно определить ток потребителя:

$$I_d = \frac{P_d}{U_d}.$$

Сравнивая ток потребителя с допустимым током диода $I_{\text{доп}}$, выбирают диоды в зависимости от выбранной схемы выпрямителя.

Таблица 12

Технические данные полупроводниковых диодов

Тип диода	$I_{\text{доп}}, \text{А}$	$U_{\text{обр}}, \text{В}$	Тип диода	$I_{\text{доп}}, \text{А}$	$U_{\text{обр}}, \text{В}$
Д7Г	0,3	200	Д231	10	300
Д205	0,4	400	Д231Б	5	300
Д207	0,1	200	Д232	10	400
Д209	0,1	400	Д232Б	5	400
Д210	0,1	500	Д233	10	500
Д211	0,1	600	Д233Б	5	500
Д214	5	100	Д234Б	5	600
Д214А	10	100	Д242	5	100
Д214Б	2	100	Д242А	10	100
Д215	5	200	Д242Б	2	100
Д215А	10	200	Д243	5	200
Д215Б	2	200	Д243А	10	200
Д217	0,1	800	Д243Б	2	200
Д218	0,1	1000	Д244	5	50
Д221	0,4	400	Д244А	10	50
Д222	0,4	600	Д244Б	2	50
Д224	5	50	Д302	1	200
Д224А	10	50	Д303	3	150
Д224Б	2	50	Д304	3	100
Д226	0,3	400	Д305	6	50
Д226А	0,3	300	КД202А	3	50
			КД202Б	1	500

Для однополупериодного выпрямителя ток через диод равен току потребителя, то есть надо соблюдать условие

$$I_{\text{доп}} \geq I_d.$$

Для двухполупериодной и мостовой схем выпрямления ток через каждый диод равен половине тока потребителя, т.е. следует соблюдать условие

$$I_{\text{доп}} \geq 0,5 \cdot I_d.$$

Для трехфазного выпрямителя ток через диод составляет треть тока потребителя, чтобы

$$I_{\text{доп}} \geq \frac{1}{3} \cdot I_d.$$

Величина напряжения на диоде, в непроводящий период U_b также зависит от той схемы выпрямления, которая применяется в конкретном случае. Так, для однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей

$$U_b = \pi \cdot U_d = 3,14 \cdot U_d,$$

для мостового выпрямителя

$$U_b = \pi \cdot \frac{U_d}{2} = 1,57 \cdot U_d,$$

а для трехфазного выпрямителя

$$U_b = 2,1 \cdot U_d.$$

При выборе диода должно соблюдаться условие:

$$U_{\text{обр}} \geq U_b.$$

Рассмотрим примеры на составление схем выпрямителей.

Пример 16

Для питания постоянным током потребителя мощностью $P_d=300$ Вт при напряжении $U_d=20$ В необходимо собрать схему однополупериодного выпрямителя, используя имеющиеся стандартные диоды типа Д242А.

Дано: $P_d=300$ Вт,

$U_d=20$ В,

Диод Д242А

Составить схему выпрямителя.

Решение

1. Выписываем из табл. 12 параметры диода Д242А:

$$I_{\text{доп}}=10 \text{ А},$$

$$U_{\text{обр}}=100 \text{ В}.$$

2. Определяем ток потребителя:

$$I_d = \frac{P_d}{U_d} = \frac{300}{200} = 15 \text{ A}.$$

3. Определяем напряжение, действующее на диод в непропорциональный период:

$$U_b = 3,14 \cdot U_d = 3,14 \cdot 20 \cong 63 \text{ В}.$$

4. Проверяем диод по параметрам $I_{\text{доп}}$ и $U_{\text{обр}}$. Для данной схемы диод должен удовлетворять условиям:

$$U_{\text{обр}} > U_b,$$

$$I_{\text{доп}} > I_d.$$

В данном случае второе условие не соблюдается, так как $10 \text{ A} < 15 \text{ A}$, т.е. $I_{\text{доп}} < I_d$. Первое условие выполняется, так как $100 \text{ В} > 63 \text{ В}$.

5. Составляем схему выпрямителя. Для того, чтобы выполнить условие $I_{\text{доп}} > I_d$, надо два диода соединить параллельно, тогда

$$I_{\text{доп}} = 2 \cdot 10 = 20 \text{ A},$$

$$20 \text{ A} > 15 \text{ A}.$$

Полная схема выпрямителя приведена на рис. 27.

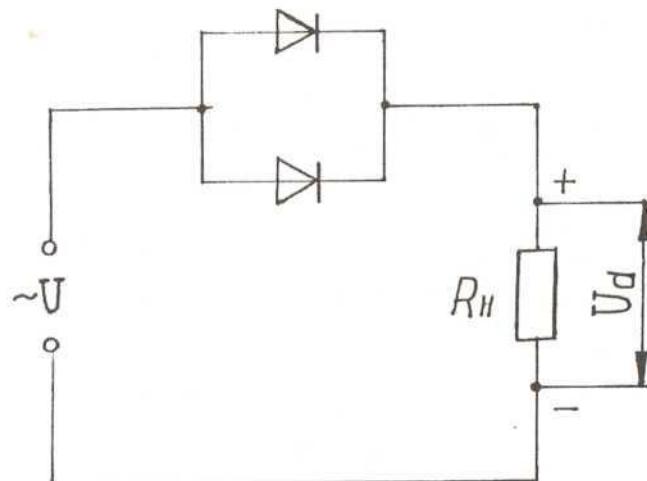


Рис. 27

Пример 17

Для питания постоянным током потребителя мощностью $P_d=250$ Вт при напряжении $U_d=100$ В необходимо собрать схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартные диоды типа Д243Б.

Дано: $P_d=250$ Вт

$U_d=100$ В,

Диод Д243Б

Составить схему выпрямителя.

Решение

1. Выписываем из табл. 12 параметры диода Д243Б:

$$I_{\text{доп}}=2 \text{ А},$$

$$U_{\text{обр}}=200 \text{ В}.$$

2. Определяем ток потребителя:

$$I_d = \frac{P_d}{U_d} = \frac{250}{100} = 2,5 \text{ А}.$$

3. Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период:

$$\cdot U_b = 3,14 \cdot U_d = 3,14 \cdot 100 = 314 \text{ В}.$$

4. Проверяем диод по параметрам $I_{\text{доп}}$ и $U_{\text{обр}}$. Для данной схемы диод должен удовлетворять условиям:

$$U_{\text{обр}} > U_b,$$

$$I_{\text{доп}} > 0,5 \cdot I_d.$$

В данном случае первое условие не соблюдается, так как $200 \text{ В} < 314 \text{ В}$, т.е. $U_{\text{обр}} < U_b$. Второе условие выполняется, так как $0,5 \cdot I_d = 0,5 \cdot 2,5 = 1,25 < 2 \text{ А}$.

5. Составляем схему выпрямителя. Для того, чтобы выполнить условие $U_{\text{обр}} > U_b$, надо два диода соединить последовательно, тогда

$$U_{\text{обр}} = 200 \cdot 2 = 400 \text{ В} > 314 \text{ В},$$

Полная схема выпрямителя приведена на рис. 28.

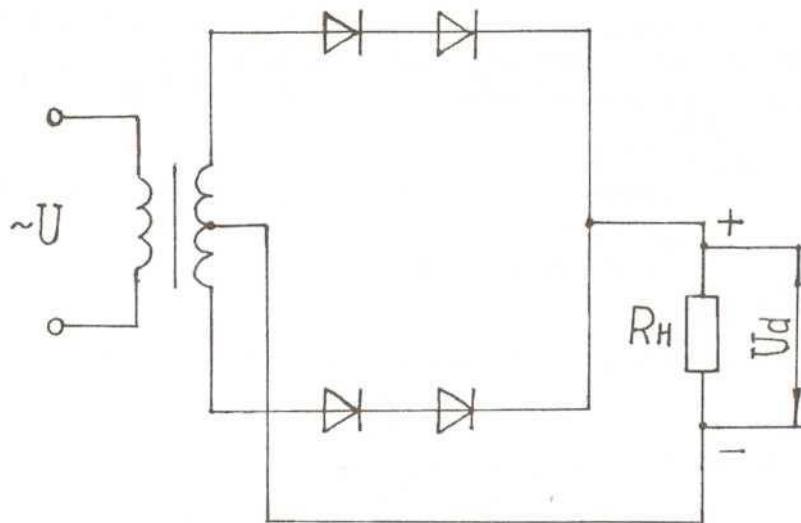


Рис. 28

Пример 18

Для составления схемы трехфазного выпрямителя на трех диодах заданы диоды Д243. Выпрямитель должен питать потребителя с $U_d=150$ В. Определить допустимую мощность потребителя и пояснить порядок составления схемы выпрямителя.

Дано: $U_d=150$ В,

Диод Д243

Определить P_d и составить схему выпрямителя.

Решение

1. Выписываем из табл. 12 параметры диода Д243Б:

$$I_{\text{доп}}=5 \text{ A},$$

$$U_{\text{обр}}=200 \text{ В}.$$

2. Определяем допустимую мощность потребителя. Для трехфазного выпрямителя $I_{\text{доп}} > \frac{1}{3} \cdot I_d$, т.е.

$$P_d = 3 \cdot U_d \cdot I_d = 3 \cdot 150 \cdot 5 = 2250 \text{ Вт.}$$

следовательно, для данного выпрямителя $P_d \geq 2250$ Вт.

3. Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период:

$$U_b = 2,1 \cdot U_d = 2,1 \cdot 150 = 315 \text{ В.}$$

4. Составляем схему выпрямителя. Проверяем диод по условию: $U_{\text{обр}} > U_b$. В данном случае первое условие не соблюдается, так как $200 \text{ В} < 315 \text{ В}$, т.е. $U_{\text{обр}} < U_b$. Чтобы условие выполнялось, необходимо в каждом плече два диода соединить последовательно, тогда

$$U_{\text{обр}} = 200 \cdot 2 = 400 \text{ В}, \quad 400 \text{ В} > 315 \text{ В.}$$

Полная схема выпрямителя приведена на рис. 29.

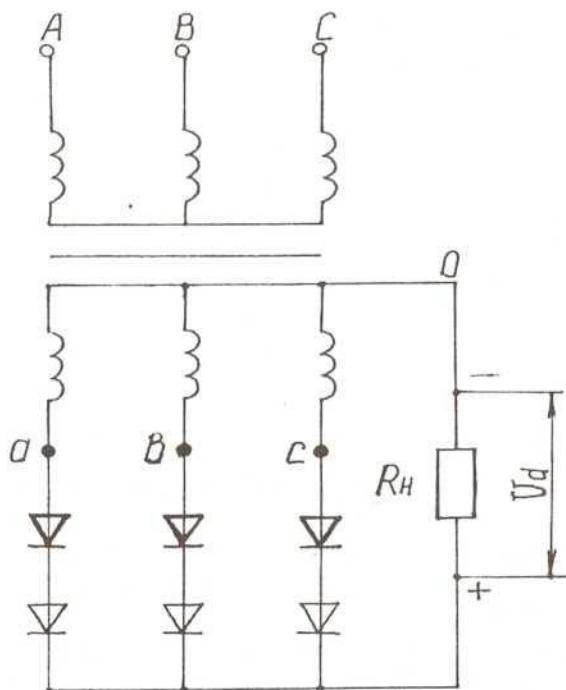


Рис. 29

Пример 19

Составить схему мостового выпрямителя, использовав один из четырех диодов: Д218, Д222, КД202Н, Д215Б. Мощность потребителя $P_d=300$ Вт, напряжение потребителя $U_d=200$ В.

Дано: $P_d=300$ Вт

$U_d=200$ В,

Диод Д218, Д222, КД202Н, Д215Б.

Составить схему мостового выпрямителя.

Решение

1. Выписываем из табл. 12 параметры указанных диодов:

Тип диода	$I_{\text{доп}}$, А	$U_{\text{обр}}$, В
Д218	0,1	1000
Д222	0,4	600
КД202Н	1	500
Д215Б	2	200

2. Определяем ток потребителя:

$$I_d = \frac{P_d}{U_d} = \frac{300}{200} = 1,5 \text{ А.}$$

3. Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период для мостовой схемы выпрямителя:

$$U_b = 1,57 \cdot U_d = 1,57 \cdot 200 = 314 \text{ В.}$$

4. Выбираем из условий $I_{\text{доп}} > 0,5 \cdot I_d > 0,5 \cdot 1,5 > 0,75 \text{ А}$, $U_{\text{обр}} > U_b > 314 \text{ В}$. Этим условиям удовлетворяет диод КД202Н:

$$I_{\text{доп}} = 1,0 > 0,75 \text{ А}; \quad U_{\text{обр}} = 500 > 314 \text{ В.}$$

Диоды Д218, Д222 удовлетворяют напряжению, так как 1000 и 600 больше 314 В, но не подходят по допустимому току, так как 0,1 и 0,4 меньше 0,75 А, диод Д215Б, наоборот, подходит по допустимому току, так как 2 А > 0,75 А, но не подходит по обратному напряжению, так как 200 В > 314 В.

5. Составляем схему мостового выпрямителя (рис 30). В этой схеме каждый из диодов имеет параметры диода КД202Н: $I_{\text{доп}} = 1 \text{ А}$; $U_{\text{обр}} = 500 \text{ В}$.

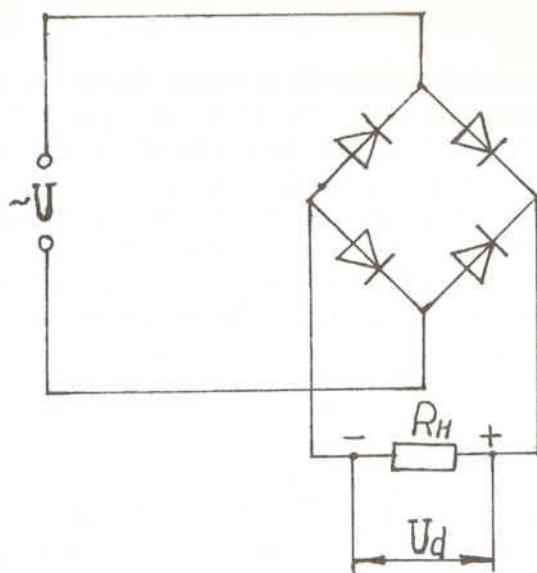


Рис. 30

Задачи №№31-50

Для правильного ответа на указанные вопросы следует изучить соответствующий материал из рекомендованной литературы. Ответ на вопрос должен быть конкретным с пояснением физической сущности работы того или иного устройства. При описании прибора или устройства следует обязательно пояснить свой ответ электрическими схемами, графиками и чертежами.

При изучении основ электроники определенную трудность представляет тема 2.7 «Интегральные схемы микроэлектроники». Электронная техника сегодняшнего дня значительно совершенствуется за счет объединения в одном сложном миниатюрном элементе (пластинке или кристалле малых размеров) большого числа различных деталей: диодов, транзисторов, резисторов и т.д. Все они изготавливаются в едином технологическом процессе, электрически соединяются в необходимые схемы и заключаются в общий корпус, представляя единое целое. Полученный в результате такого объединения сложный элемент малых размеров называется интегральной микросхемой (ИС).

По технологии изготовления интегральные микросхемы подразделяют на:

1. Гибридные, выполняемые в виде пленок, наносимых на поверхность диэлектрического материала, и навесных бескорпусных элементов – транзисторов, конденсаторов и т.п., прикрепляемых к основанию;
2. Полупроводниковые, в которых все элементы формируются в полупроводниковом материале.

Гибридные и полупроводниковые микросхемы подразделяют на схемы с различными степенями интеграций и определенным числом элементов:

- а) с малой (до 30);
- б) средней (до 200);
- в) большой (от 200 до 1000);
- г) сверхбольшой (более 1000).

В отличии от гибридных интегральных схем, состоящих из двух различных типов элементов (тонкопленочных резисторов, конденсаторов, соединительных проводников и навесных транзисторов, дросселей), полупроводниковые интегральные микросхемы состоят из единого кристалла полупроводника, отдельные области которого выполняют функции транзистора, диода, резистора или конденсатора. Собранный интегральной микросхему помещают в металлический или пластмассовый корпус, имеющий внешние выводы для включения в общую электрическую схему установки.

Основными преимуществами интегральных микросхем являются их высокая надежность, малые размеры и масса. Большие интегральные схемы, содержащие до нескольких тысяч элементов, имеют массу, не превышающую нескольких грамм. Плотность активных элементов в микросхеме достигает 1000-10000 на 1 см². Среднее время безотказной работы устройства, содержащего 10⁸ элементов, может достигать до 10000 ч, что значительно превышает время работы устройств, собранных из отдельных транзисторов, диодов, резисторов. Интегральные микросхемы обладают также высоким быстродействием и экономичностью, что позволяет значительно снизить расход электроэнергии и уменьшить габариты и массу источников питания электронных устройств.