

ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа является письменным отчетом студента-заочника о самостоятельной работе по изучению предмета.

В контрольной работе должны быть указаны тексты вопросов задания и условия задач. Ответы на вопросы задания должны быть краткими, точными и излагать только суть дела. Ответы на вопросы и решение задач можно оформить в тетради 12 листов или в электронном варианте распечатав на формате А4. Решения задач должны содержать полные расчеты и объяснения. Недопустимо написание только конечных результатов вычислений, следует сначала выписать формулу в общем виде, затем подставить в неё числовые значения входящих величин. При решении задач все величины должны измеряться только в единицах системы «СИ»

Таблица No1

Последняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА No 1

Вариант 1

1. Двухполярная схемы выпрямления тока с идеальными вентилями и трансформатором. Работа схемы, параметры, область применения.
2. Три схемы включения трансформаторов. Дать их сравнительную оценку по величинам входного и выходного сопротивлений, коэффициентов усиления по току, напряжению, мощности
3. Схемы инверторов с независимым возбуждением и самовозбуждением

Вариант 2

1. Однополупериодная схемы выпрямления тока. Работа схемы, параметры, область применения.
2. Устройство и характеристики транзисторов. Принцип действия транзисторов типа р-п-р и п-р-п.
3. Высокочастотные заградители серий ВЗ и ВЧЗ.

Вариант 3

1. Схема применения 3-х-фазного переменного тока. Работа схемы, параметры, область применения.
2. Полупроводниковые диоды, их устройство, типы, принцип работы, параметры. Наибольшее распространение при расчете транзисторных низкочастотных схем получили h – параметры. h_{11} , h_{21} , h_{22} , параметры транзисторов, их связь с физическими параметрами.

Вариант 4

1. Пульсации выпрямленного напряжения и сглаживающие фильтры
2. Способы уменьшения дрейфа нуля в схемах усилителей постоянного тока.
3. Мультивибраторы на транзисторах

Вариант 5

1. Простой индуктивный фильтр. Его схема и расчет

2. Компенсационные стабилизаторы напряжения на трансформаторах.
3. Аппаратура для передачи сигналов, команд и принципы ее построения

Вариант 6

1. Простой емкостный фильтр. Его схема и расчет.
2. Работа схемы эмиттерного повторителя, область применения.
3. Схемы присоединения высокочастотного оборудования и аппаратуры к проводам ЛЭП.

Вариант 7

1. Г-образные фильтры. Схема и расчет параметров
2. Устройство, типы, принцип работы и параметры триодов. Их области применения
3. Основные параметры канала ВЧ защиты.

Вариант 8

1. П-образные фильтры. Схема и расчет параметров.
2. Работа схемы 2 – х тактного усилителя мощности на транзисторах, область ее применения
3. Какие факторы влияют на величину затухания ВЧ трактов? Кратко рассказать о каждом из них.

Вариант 9

1. Объяснить параметры h_{11} , h_{12} , h_{21} , h_{22} транзисторов. Перечислить их физические параметры.
2. Усилители высокой частоты – резонансные и полосовые.
3. Распространение волн в симметричной 3-х проводной линии.

Вариант 10

1. Компенсационные стабилизаторы напряжения на транзисторах.
2. Изобразить входные характеристики схем ОБ и ОЭ для каждого типа транзистора. Объяснить разницу между ними.
3. Переносные заземляющие заградители.

ЗАДАЧИ

Задача 1.

Расчет параметров выпрямителя

Порядок расчета выпрямителей с фильтром сглаживания

	Номер варианта	Напряжение сети, равное напряжению первичной обмотки	Выпрямленное напряжение на нагрузке, В.	Выпрямленный ток в нагрузке. В.	Коэффициент пульсации на нагрузке
1	00,20,40,60,80	220	400	5	0,5
2	01,21,41,61,81	380	200	50	0,5
3	02,22,42,62,82	127	300	500	0,1
4	03,23,43,63,83	127	5000	10	0,05
5	04,24,44,64,84	380	500	10	0,2
6	05,25,45,65,85	220	150	100	0,01
7	06,26,46,66,86	220	50	1000	0,2
8	07,27,47,67,87	127	800	15	0,5

9	08,28,48,68,88	380	600	3	0,8
10	09,29,49,69,89	220	400	25	1
11	10,30,50,70,90	220	100	10 CO	0,25
12	11,31,51,71,91	220	3000	20	0,1
13	12,32,52,72,92	127	600	2	0,1
14	13,33,53,73,93	220	300	40	0,05
15	14,34,54,74,94	220	300	800	0,05
16	15,35,55,75,95	220	4000	20	0,4
17	16,36,56,76,96	220	400	10	2
18	17,37,57,77,97	127	200	100	0,05
19	18,38,58,78,98	127	200	500	0,2
20	19,39,59,79,99	380	800	30	0,5

Выбрать и рассчитать выпрямитель, выполненный на полупроводниковых диодах согласно таблице 1. Выбрать и рассчитать фильтр к этому выпрямителю.

Чтобы рассчитать выпрямитель надо:

1. Выбрать схему выпрямителя
2. Выбрать схему фильтра по заданной величине
3. Рассчитать режим диодов, т.е. определить значения (см. Пример расчета для выбранной схем и выпрямления)
4. Выбрать тип диодов по найденным значениям
5. Рассчитать действующие значения напряжении и токов трансформатора (см. Пример расчета для выбранной схемы выпрямления)
6. Рассчитать параметры фильтра

1.Выбор схемы выпрямления

Однополупериодный выпрямитель применяется в устройствах малой мощности $P_n = I_0 \cdot U_n \leq 5$ Вт при выпрямленных токах меньше 10 мА в тех случаях, когда не требуется высокая степень сглаживания выпрямленного напряжения

Двухполупериодный выпрямитель с выводом средней точки трансформатора применяется в устройствах малой мощности $P_n = I_0 \cdot U_n \leq 20$ Вт при выпрямленных напряжениях U_n до 400 В.

Мостовая схема применяется в устройствах малой и средней мощности $P_n = I_0 \cdot U > 20$ Вт при выпрямленных напряжения до 600В.

Схема удвоения напряжения применяется в устройствах малой мощности $P_n = I_0 \cdot U_n = 10 \div 300$ Вт при выпрямленных напряжениях выше 600 В.

2.Выбор схемы фильтра.

Схемы фильтра выбирается в зависимости от величины выпрямленного тока, необходимого коэффициента сглаживания при

$I_0 \geq 20$ мА выбирается фильтр LC-типа а затем в результате расчета схема

уточняется и в случае необходимости добавляется второе звено, при $I_0 \leq 20$ мА выбирается фильтр RC-типа затем в результате расчета схема фильтра

уточняется и в случае необходимости добавляется второе звено.

ПРИМЕР

Рассчитать выпрямитель с фильтром работающий на активную нагрузку если напряжение сети $U_1 = 380$ В, выпрямленное напряжение на нагрузке $U_n = 600$ выпрямленный ток на нагрузке

$I_0 = 8$ м А, допустимый коэффициент пульсации на нагрузке $K_n = 2.5\%$.

Решение: выбираем схему выпрямителя , исходя из заданных значений

$U_n = 600$ В. $P_n = I_0 U_n = 0.008 \cdot 600 = 4.8$ ВТ

Этим условиям отвечает однополупериодный выпрямитель так как $I_0=8\text{мА}<20\text{ мА}$, то выбираем фильтр RC-типа. Рассчитываем режим диодов, т.е. определяем значение $I_{\text{об}}$ $U_{\text{обр}}$

$$I_{\text{об}}=1,6 \cdot I_0=1,6 \cdot 8=12,8\text{ мА}$$

При нахождении обратного напряжения на диодах выпрямителя надо учесть потери напряжения на элементах фильтра:

$$U_0=(1.03+1.1) U_{\text{н-для LC-типа}}$$

$$U_0=(1.1+1.25) U_{\text{н-для RC-типа}}$$

Где U_0 -выпрямленное напряжение на входе выпрямителя до фильтра.

В нашем случае $U_0=(1.1+1.25) U_{\text{н}}$ -выбираем $U_0=1,2 \cdot U_{\text{н}}=1,2 \cdot 600=720\text{В}$.

Для однополупериодного выпрямителя $U_{\text{обр}}=3.4 \cdot U_0=3.4 \cdot 720=2448\text{ В}$. И выбираем диод 1056 который имеет: $I_{\text{об}}=12.8\text{ ма}$, и $U_{\text{обр}}=4000\text{ В}$, $\Delta U=3.5\text{ В}$.

Внутреннее сопротивление диода: $R_i=437.5\text{ Ом}$.

Приведенное сопротивление трансформатора

$$R_{\text{тр}}=5165\text{ Ом}$$

Переменное напряжение во вторичной обмотке трансформатора

$$U_2=709\text{ В}$$

Ток во вторичной обмотке трансформатора

$$I_2=17,64\text{ А}$$

Ток первичной обмотки трансформатора

$$I_1=35\text{ мА}$$

Коэффициент пульсации на выходе выпрямителя $K_{\text{п}} = U_{\approx} / U_{\text{д}} = 0,67$

Коэффициент сглаживания фильтра: $K_{\text{сг}}=25$

Для однополупериодного выпрямителя: $L_{\text{фсф}}=10 \cdot K_{\text{сг}}(\Gamma_{\text{и}}, \text{мкФ})$.

Емкость конденсатора $C_0=0,67\text{мкФ}$.

Выбираем стандартный электролитический конденсатор $0,68\text{мкФ}$.

Коэффициент пульсации на выходе выпрямителя:

$$K_{\text{п1}}=10\%$$

Коэффициент сглаживания фильтра

$$K_{\text{с}}=4$$

Для однополупериодного выпрямителя

$$R_{\text{фсф}}=3000 \cdot K_{\text{с}} / \text{Ом.мкФ}$$

Для двухполупериодного выпрямителя

$$R_{\text{фсф}}=1500 \cdot K_{\text{с}} / \text{Ом.мкФ}$$

Выбираем $R_{\text{ф}} \cdot C_{\text{ф}}=3000 \cdot 4=12000\text{ Ом.мкФ}$

Так как $R_{\text{ф}} \cdot C_{\text{ф}}=12000 < 100000$, то второго звена фильтра не требуется выбираем

из соотношения $C_{\text{ф}}=(0,5+2,0) \cdot C_0$

$$C_{\text{ф}}=2 \cdot C_0=2 \cdot 0,6=1,34\text{мкФ}$$

Выбираем стандартный электролитический конденсатор $1,5\text{ мкФ}$

Тогда, $R_{\text{ф}}=3000 \cdot K_{\text{с}} C_{\text{ф}}=3000 \cdot 4 \cdot 1,5=8000\text{ Ом}$

Берем стандартное значение $8,2\text{ кОм}$

Примечание: если произведение

$R_{\text{ф}} C_{\text{ф}}$ получается больше 100000 Ом.мкФ , то в этом

случае добавляется второе звено фильтра и $R_{\text{ф}}$ находится из

выражения

$R_{\text{ф}}=3000 \sqrt{K_{\text{с}} C_{\text{ф}}}$ для однополупериодного выпрямителя и

$R_{\text{ф}}=1500 \sqrt{K_{\text{с}} C_{\text{ф}}}$ для двухполупериодного выпрямителя

Список литературы

1. Буренок В.М., Найденов В.Г., Поляков В.И. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем / Под ред. В.В. Панова и др. – М.: «Машиностроение». 2011. – 416 стр.,
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3310.
2. Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В. Физические основы электроники - СПб.: Издательство "Лань", 2013. – 560 стр.,
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5856.
3. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники - СПб.: Издательство "Лань", 2012 - 736 стр.,
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3190.
4. Рекус Г.Г. Общая электротехника и основы промышленной электроники. – Москва: Абрис, 2012.- 5 экз.