

## ТЕМА 1 : Неуправляемые выпрямители

**Задание №1.** Для заданного в таблице 1.1 типа выпрямителя без фильтра и с C-фильтром выбрать тип диода и рассчитать :

- выпрямленное напряжение на нагрузочном резисторе  $U_{н.ср}$  ;
- выпрямленный ток  $I_{н.ср}$  ;
- максимальное обратное напряжение на диоде  $U_{обр.мах}$  .

Фильтр считать идеальным. Данные для расчета приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.1

Номер варианта	Тип выпрямителя	$R_H$ [Ом]	$U_2$ [В]	Номера вопросов к заданию №2
1	Однополупериодный	200	15	1,18
2	Двухполупериодный	460	30	2,17
3	Двухполупериодный	310	15	3,19
4	Двухполупериодный	560	30	4,10
5	Однополупериодный	310	15	5,16
6	Однополупериодный	600	30	6,15
7	Двухполупериодный	460	15	7,21
8	Двухполупериодный	560	30	8,28
9	Однополупериодный	500	30	9,27
10	Однополупериодный	250	15	10,26
11	Двухполупериодный	360	40	11,22
12	Двухполупериодный	280	30	12,21
13	Однополупериодный	130	30	13,24
14	Двухполупериодный	1600	50	14,23
15	Однополупериодный	200	25	15,25
16	Двухполупериодный	310	20	13,11
17	Двухполупериодный	2400	80	17,26
18	Двухполупериодный	210	75	18,27
19	Однополупериодный	540	60	19,8
20	Однополупериодный	180	25	20,11
21	Двухполупериодный	420	55	21,1
22	Однополупериодный	360	22	22,9
23	Двухполупериодный	375	70	23,5
24	Двухполупериодный	1000	30	24,7
25	Однополупериодный	750	35	25,11
26	Двухполупериодный	525	65	26,12
27	Однополупериодный	470	50	27,10
28	Двухполупериодный	840	45	28,3
29	Двухполупериодный	1500	75	19,13
30	Однополупериодный	250	35	6,10

Табл.1.2

Тип диода	$U_{пр,ср}$ (В)	$I_{пр,ср}$ (А)	$U_{обр,мах}$ (В)	$I_{обр,мах}$ (мкА)
2Д 101А	1	0,02	30	5
2Д 102Б	1	0,1	300	1
КД 104А	1	0,01	300	3
КД 105Б	1	0,3	400	100
КД 105В	1	0,3	600	100
КД 106А	1	0,3	100	10
2Д 201А	1	5	100	3000
2Д 201Б	1	5	200	3000
2Д 202В	1	5	35	800
КД 202Д	1	5	100	800
КД 202Ж	1	5	200	800
КД 204А	1,4	0,4	400	150
КД 208А	1	1,5	100	100
КД 209Б	1	0,7	400	100
КД 212А	1	1	200	50
КД 217Б	1,3	1000	200	50

В табл.1.2  $I_{пр,ср}$  – допустимый прямой ток диода,  $U_{пр,ср}$  – среднее прямое напряжение,  $U_{обр,мах}$  – наибольшее обратное напряжение диода,  $I_{обр,мах}$  – наибольший обратный ток диода.

**Задание №2.** Письменно ответить на вопросы, номера которых заданы в табл.1.2. Перечень вопросов приводится ниже.

Ответы должны быть полными и содержать все осциллограммы и характеристики, обосновывающие изложенное.

1. По каким параметрам подбирается диод для выпрямителя?

2. Напряжение на вторичной обмотке трансформатора в схеме однополупериодного выпрямителя  $U_{2,мах}=200В$ . Начертите схему этого выпрямителя и график мгновенных значений напряжения на приемнике. Рассчитайте емкость С-фильтра, если постоянная времени разряда -  $\tau=5T$ . Сопротивление приемника  $R_H=20$  кОм.

3. Начертите осциллограммы тока нагрузки для однополупериодного выпрямителя без фильтра и с С-фильтром. В каком случае и почему постоянная составляющая напряжения будет больше?

4. Поясните работу мостового выпрямителя. Каковы достоинства и недостатки этого выпрямителя по сравнению с однополупериодным?

5. Как изменится  $U_{обр,мах}$  диода при подключении конденсатора параллельно нагрузке в схеме двухполупериодного выпрямления?

6. Как по внешней характеристике выпрямителя определить его эквивалентное сопротивление  $R_{ВН}$  и средний выпрямленный ток нагрузочного резистора сопротивлением  $R_H$  ?

7. Как изменится коэффициент пульсаций напряжения на нагрузочном резисторе  $R_H$ , если увеличить емкость фильтра  $C_\Phi$  ? Ответ проиллюстрируйте осциллограммами.

8. Сопоставьте внешние характеристики однополупериодного и мостового выпрямителей. Приведите уравнения внешних характеристик. Чем определяется и одинаков ли наклон этих характеристик?

9. Как изменится  $U_{ОБР.МАХ}$  диода при подключении конденсатора параллельно нагрузке в схеме двухполупериодного выпрямителя?

10. Приведите схему двухполупериодного выпрямителя, поясните его работу. К каким последствиям приведет обрыв одного из диодов в этой схеме?

11. Приведите схему двухполупериодного выпрямителя, поясните его работу. К каким последствиям приведет короткое замыкание одного из диодов в этой схеме?

12. Изобразите схемы для снятия внешней характеристик неуправляемых однополупериодного и мостового выпрямителей, а также сами характеристики. Сопоставьте эти внешние характеристики.

13. Сравните значения  $U_{ОБР.МАХ}$  на диоде и постоянную составляющую тока в нагрузочном резисторе для одно- и двухполупериодного выпрямителей при одинаковых напряжениях на вторичной обмотке трансформатора.

14. Как следует изменить величину емкости фильтра  $C_\Phi$  для уменьшения коэффициента пульсаций  $p$  неуправляемого выпрямителя.

15. Что произойдет в мостовом выпрямителе, при обрыве ветви содержащей С-фильтр?

16. Как изменится напряжение на выходе мостового выпрямителя, если вместо одного нагрузочного резистора включить два резистора с одинаковыми сопротивлениями: а) параллельно; б) последовательно.

17. Что такое внешняя характеристика выпрямителя ? Сопоставьте внешние характеристики мостового выпрямителя без фильтра и с С-фильтром.

18. Определите диапазон изменения напряжения на выходе стабилизатора напряжения, если  $R_6=1\text{кОм}$ ,  $U_{ВХ}=(80-100)\text{ В}$ , а ВАХ стабилитрона задана таблицей.

$U_{ст}$	<b>В</b>	0	20	35	40	42	44	46
<b>I</b>	<b>mA</b>	0	4	8	10	35	60	85

19. К каким последствиям приведет неправильное включение одного из диодов в схеме мостового выпрямления?

20. Изобразите осциллограммы  $i_H(t)$ ,  $u_{обр,диода}(t)$  для схемы однополупериодного выпрямителя в случае идеального и реального диода. ( Ответ обоснуйте ВАХ идеального и реального диода).

21. В каком из мостовых выпрямителей (без фильтра или с С-фильтром) ток в нагрузочном резисторе будет меньше и почему?

22. Как изменится напряжение на выходе однополупериодного выпрямителя, если вместо одного нагрузочного резистора включить два резистора с одинаковым сопротивлением: а) последовательно; б) параллельно.
23. В каких случаях используется последовательное включение диодов в неуправляемом выпрямителе?
24. В каких случаях возможно параллельное включение диодов в неуправляемых выпрямителях?
25. Что такое внешняя характеристика неуправляемого выпрямителя? Сопоставьте внешние характеристики однополупериодного выпрямителя без фильтра и с  $C$ -фильтром.
26. Как изменится коэффициент пульсаций напряжения  $p$  на нагрузочном резисторе при уменьшении емкости  $C_{\Phi}$  фильтра?
27. Какие физические явления вынуждают ограничить обратное напряжение на диоде?
28. Как изменится постоянная составляющая напряжения  $U_{н,ср}$  в однополупериодном выпрямителе (напряжение на вторичной обмотке  $u = 200\sin\omega t$  В,  $f_c = 50$  Гц), если параллельно нагрузочному резистору  $R_n = 2$  кОм подключить конденсатор емкостью  $C = 510$  мкФ?