

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Варианты заданий

Задача 1

Задача посвящена анализу схемы с нелинейным элементом. Она включает в себя аппроксимацию ВАХ нелинейного элемента и расчет спектрального состава выходного тока и напряжения.

1. Перерисуйте схему цепи, содержащей нелинейный элемент (рисунок 3.1) для Вашего варианта (последние две цифры пароля) (таблица 3.2).

2. Выпишите числовые данные для Вашего варианта (последние две цифры пароля) (таблица 3.2).

3. Используя ВАХ нелинейного элемента (таблица 3.1), графически определите вид тока на выходе цепи.

4. Выберите вид аппроксимации и запишите аналитическое выражение аппроксимированной ВАХ нелинейного элемента.

5. Запишите законы изменения тока, протекающего через нелинейный элемент и напряжения на выходе цепи.

6. Определите значения первых десяти гармонических составляющих тока, протекающего через нелинейный элемент и напряжения на выходе цепи. Постройте графики.

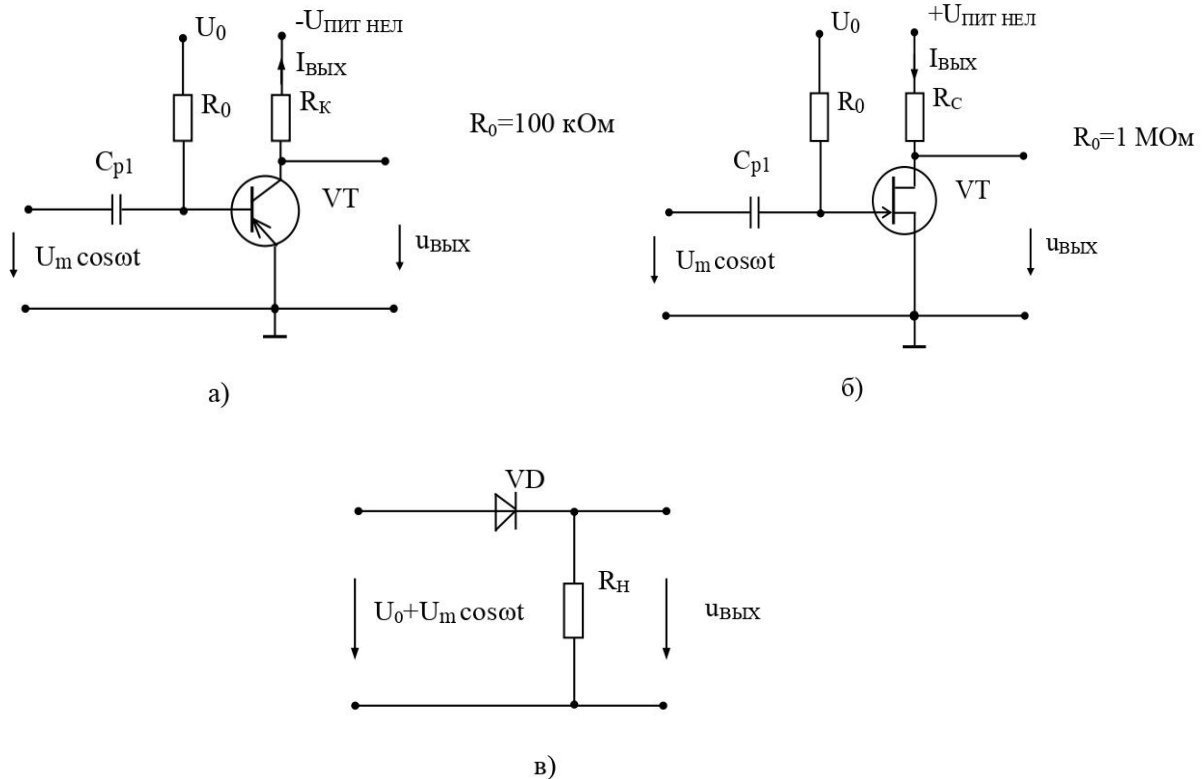


Рисунок 3.1 – Цепи с нелинейными элементами

Таблица 3.1 – Вольтамперные характеристики нелинейных элементов

Биполярные транзисторы	Полевые транзисторы
<p>П27</p> <p>$I_K, \text{ мА}$</p> <p>$U_{БЭ}, \text{ В}$</p> <p>$R_K = 300 \text{ Ом}$</p>	<p>КП305Е</p> <p>$I_C, \text{ мА}$</p> <p>$U_{ЗН}, \text{ В}$</p> <p>$R_C = 1 \text{ кОм}$</p>
<p>КТ203А</p> <p>$I_K, \text{ мА}$</p> <p>$U_{БЭ}, \text{ В}$</p> <p>$R_K = 600 \text{ Ом}$</p>	<p>КП305И</p> <p>$I_C, \text{ мА}$</p> <p>$U_{ЗН}, \text{ В}$</p> <p>$R_C = 1 \text{ кОм}$</p>
<p>КТ210В</p> <p>$I_K, \text{ мА}$</p> <p>$U_{БЭ}, \text{ В}$</p> <p>$R_K = 500 \text{ Ом}$</p>	<p>КП303Е</p> <p>$I_C, \text{ мА}$</p> <p>$U_{ЗН}, \text{ В}$</p> <p>$R_C = 2 \text{ кОм}$</p>

Диоды (ВАХ последовательного соединения диода и R_H)

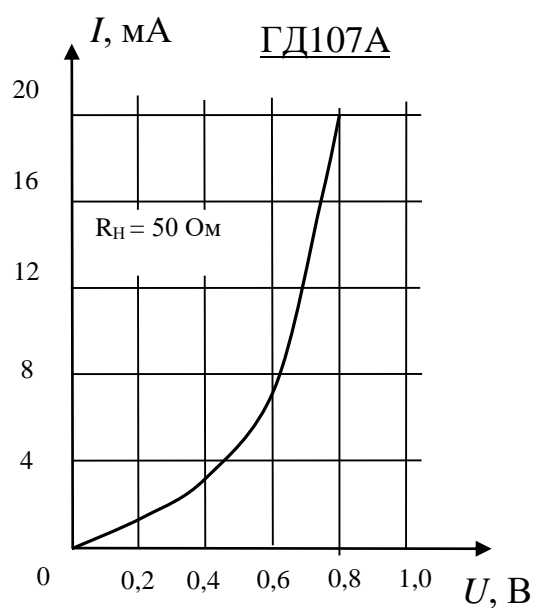
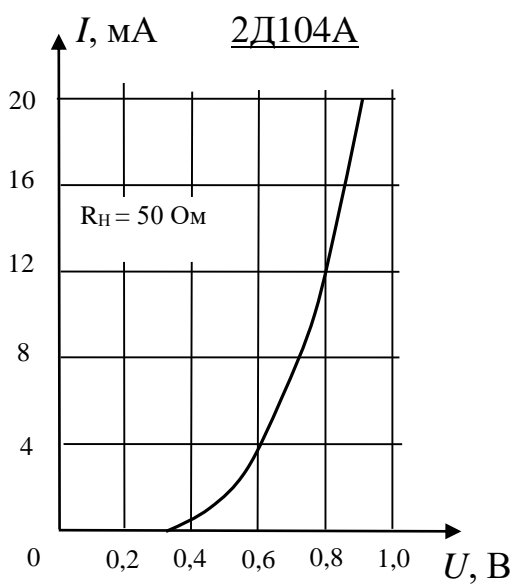
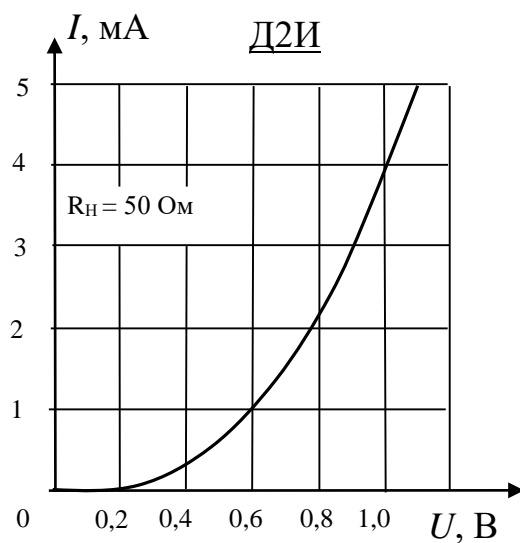
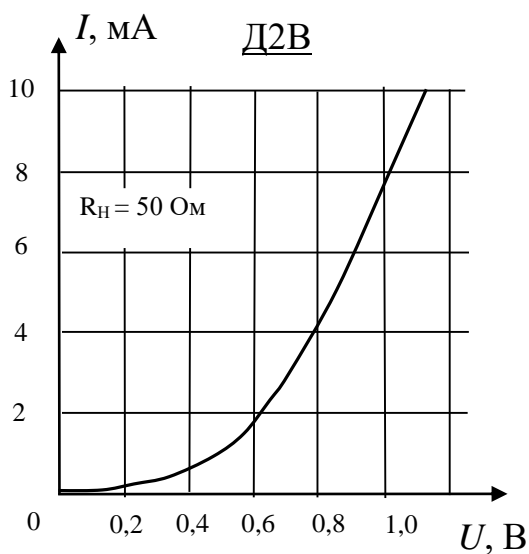


Таблица 3.2 – Исходные данные

Вар.	схема	тип НЭ	U_0 , В	U_m , В	f , кГц	Вар.	схема	тип НЭ	U_0 , В	U_m , В	f , кГц
1	а	П27	-0,3	0,45	1	51	б	КП305И	-6	4,5	1,5
2	а	КТ203А	-1,2	2	2	52	б	КП303Е	-2,8	2,6	2,5
3	а	КТ210В	-2,2	2,9	3	53	а	КТ203А	-2	2,8	3,5
4	б	КП305Е	-0,7	1,5	4	54	а	КТ210В	-3	3,8	4,5
5	а	П27	-0,4	0,6	5	55	а	П27	-0,8	1	5,5
6	в	Д2В	0,2	0,6	6	56	б	КП305Е	-1,2	2	6,5
7	в	2Д104А	-0,6	1,3	7	57	б	КП305И	-6,1	4,9	7,5
8	в	Д2И	0,4	0,5	8	58	б	КП303Е	-3	2,6	8,5
9	б	КП305И	-5,6	3,4	9	59	а	КТ203А	-2,2	3	9,5

Вар.	схема	тип НЭ	$U_0, В$	$U_m, В$	$f, кГц$	Вар.	схема	тип НЭ	$U_0, В$	$U_m, В$	$f, кГц$
10	б	КП303Е	-2	2	10	60	б	КП305Е	-1,3	2,3	10,5
11	в	ГД107А	0,2	0,4	1,1	61	б	КП305И	-6,2	4,2	1,6
12	в	Д2В	0,1	0,8	2,1	62	б	КП303Е	-3,2	3,2	2,6
13	б	КП305Е	-0,8	1,8	3,1	63	в	Д2В	-0,5	1,3	3,6
14	б	КП305И	-5,7	3,7	4,1	64	в	2Д104А	0	0,7	4,6
15	б	КП303Е	-2,2	2	5,1	65	а	КТ210В	-3,2	4,1	5,6
16	в	2Д104А	-0,5	1,3	6,1	66	б	КП305Е	-1,4	2,6	6,6
17	в	Д2И	0,3	0,7	7,1	67	в	Д2И	-0,2	1,1	7,6
18	в	ГД107А	0,1	0,6	8,1	68	в	ГД107А	-0,4	1	8,6
19	в	Д2В	-0,1	1,1	9,1	69	а	П27	-0,9	1,05	9,6
20	в	2Д104А	-0,4	1,3	10,1	70	б	КП305И	-6,3	4,5	10,6
21	а	КТ203А	-1,4	2,2	1,2	71	а	КТ203А	-2,4	3,2	1,7
22	а	КТ210В	-2,4	3,2	2,2	72	а	КТ210В	-3,4	4,1	2,7
23	а	П27	-0,5	0,65	3,2	73	б	КП303Е	-3,4	3,2	3,7
24	б	КП305Е	-0,9	2,1	4,2	74	б	КП305Е	-1,5	2,9	4,7
25	в	Д2И	0,2	0,9	5,2	75	в	Д2В	-0,6	1,5	5,7
26	а	КТ203А	-1,6	2,4	6,2	76	в	2Д104А	0,1	0,7	6,7
27	а	КТ210В	-2,6	3,5	7,2	77	а	П27	-1	1,2	7,7
28	б	КП305И	-5,8	4	8,2	78	а	КТ203А	-2,6	3,4	8,7
29	в	ГД107А	0	0,8	9,2	79	а	КТ210В	-3,6	4,4	9,7
30	в	Д2В	-0,2	1	10,2	80	б	КП305И	-6,4	4,7	10,7
31	в	2Д104А	-0,3	1	1,3	81	в	Д2И	-0,3	1,3	1,8
32	в	Д2И	0,1	0,8	2,3	82	в	ГД107А	-0,5	1,2	2,8
33	а	П27	-0,6	0,8	3,3	83	в	Д2В	-0,7	1,7	3,8
34	а	КТ203А	-1,8	2,6	4,3	84	в	2Д104А	0,2	0,7	4,8
35	а	КТ210В	-2,8	3,5	5,3	85	а	П27	-1,1	1,25	5,8
36	в	ГД107А	-0,1	0,7	6,3	86	б	КП303Е	-3,6	3,2	6,8
37	в	Д2В	-0,3	1,2	7,3	87	в	Д2И	-0,4	1,5	7,8
38	в	2Д104А	-0,2	1	8,3	88	в	ГД107А	-0,6	1,4	8,8
39	в	Д2И	0	1	9,3	89	а	КТ203А	-2,8	3,6	9,8
40	в	ГД107А	-0,2	1	10,3	90	б	КП305Е	-1,6	3,1	10,8
41	б	КП303Е	-2,4	2	1,4	91	а	КТ210В	-3,8	4,7	1,9
42	б	КП305Е	-1	2,4	2,4	92	а	П27	-1,2	1,4	2,9
43	в	Д2В	-0,4	1,4	3,4	93	в	Д2В	-0,8	1,8	3,9
44	в	2Д104А	-0,1	1	4,4	94	в	2Д104А	0,3	0,6	4,9
45	б	КП305И	-5,9	4,2	5,4	95	в	Д2И	-0,5	1,4	5,9
46	б	КП303Е	-2,6	2,6	6,4	96	в	ГД107А	-0,7	1,5	6,9
47	б	КП305Е	-1,1	2,6	7,4	97	а	КТ203А	-3	3,8	7,9
48	а	П27	-0,7	0,85	8,4	98	а	КТ210В	-4	4,7	8,9
49	в	Д2И	-0,1	1,2	9,4	99	б	КП305И	-6,5	5	9,9
50	в	ГД107А	-0,3	1,1	10,4	100	б	КП303Е	-3,8	3,8	10,9