

Методические указания к контрольным работам по дисциплине
« Проектирование автоматизированных систем »
для студентов направления
15.03.04
«Автоматизация технологических процессов и производств»

ДГТУ
2019

1. ИССЛЕДОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ПОДОБИЯ ПО МОДЕЛЯМ ИЗУЧАЕМЫХ ПРОЦЕССОВ

Вариант выбирается в соответствии с порядковым номером студента списке группы.

Задание

Составить уравнение и по нему определить критерии подобия процесса изменения переменной $u_{\text{вых}}(t)$ в цепи, принципиальная электрическая схема которой и параметры (табл.1.1) соответствуют заданному варианту, а входной сигнал изменяется по закону $u_{\text{вх}}(t)=u_0 \exp(-t/\tau)$.

Таблица 1.1

Вариант	u_0, B	τ, c	$r, Ом$	$R(R_1)$ <i>Ом</i>	$R_2,$ <i>Ом</i>	$M,$ <i>Гн</i>	$L(L_1)$ <i>Гн</i>	L_2 <i>Гн</i>	$C(C_1)$ <i>мкФ</i>	$C_2,$ <i>мкФ</i>
1	100	.1	4	10	120	1	.50	.20	.001	.004
2	95	.12	5	12	130	2	.45	.15	.002	.005
3	90	.14	6	14	140	3	.40	.10	.003	.006
4	85	.16	7	16	150	4	.35	.05	.004	.007
5	80	.18	8	18	160	5	.30	.04	.005	.008
6	75	.20	9	20	170	6	.25	.02	.006	.009
7	70	.22	1	22	180	7	.20	.50	.007	.010
8	65	.24	2	24	200	8	.15	.45	.008	.012
9	60	.26	3	26	210	9	.10	.40	.009	.014
10	55	.28	4	28	220	1	.05	.35	.010	.016
11	50	.30	5	30	230	2	.04	.30	.012	.018
12	45	.32	6	32	240	3	.02	.25	.014	.02
13	40	.34	7	.34	250	4	.50	.20	.016	.001
14	35	.36	8	.36	260	5	.45	.15	.018	.002
15	30	.38	9	.38	270	6	.40	.10	.02	.003
16	25	.4	1	.4	280	7	.35	.05	.001	.004
17	20	.38	2	.38	290	8	.30	.04	.002	.005
18	15	.36	3	.36	300	9	.25	.02	.003	.006
19	10	.34	4	.34	290	1	.20	.50	.004	.007
20	5	.32	5	.32	280	2	.15	.45	.005	.008
21	10	.30	6	.30	270	3	.10	.40	.006	.009
22	15	.28	7	.28	260	4	.05	.35	.007	.010
23	20	.26	8	.26	250	5	.04	.30	.008	.012
24	25	.24	9	.24	240	6	.02	.25	.009	.014
25	30	.22	1	.22	230	7	.50	.05	.010	.004
26	35	.20	2	.20	220	8	.45	.04	.012	.005
27	40	.18	3	.18	210	9	.40	.02	.014	.006
28	45	.16	4	.16	200	1	.35	.50	.016	.007
29	50	.14	5	.14	180	2	.30	.45	.018	.008
30	55	.12	6	.12	160	3	.25	.40	.02	.009

Методические указания

Для нахождения критериев подобия по уравнениям исследуемых процессов можно применить способ интегральных аналогов. Методика определения критериев подобия этим способом заключается в следующем.

1. Записать исходное уравнение процесса в виде:

$$\varphi = \sum_{i=1}^m \varphi_i = 0, \quad (1.1)$$

где φ_i ($i = \overline{1, m}$) – входное напряжение заданной цепи и напряжения на ее отдельных элементах.

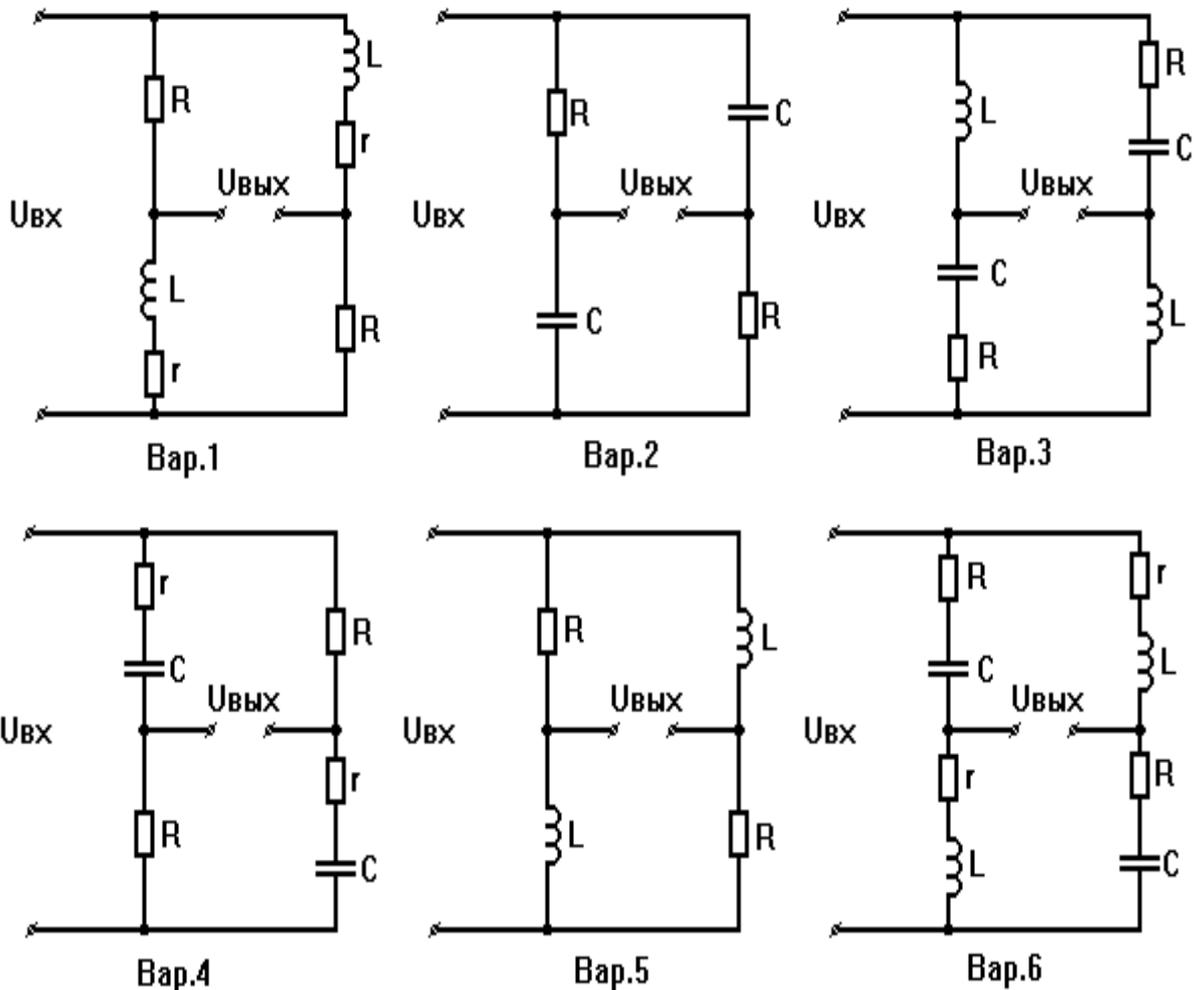
2. Исключить в уравнении (1.1) символы связи между его членами.
3. Опустить в выражениях для φ_i ($i = \overline{1, m}$) символы дифференцирования и интегрирования, а также неоднородные функции, приняв в качестве дополнительных критериев подобия $\pi_{дон}$ аргументы этих функций.

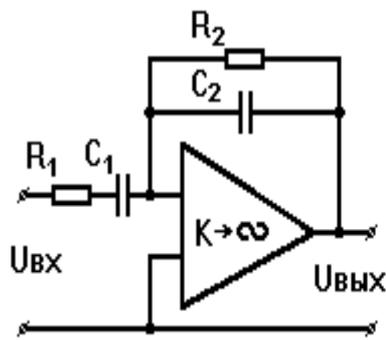
4. Разделить преобразованные в п.3 выражения для φ_i^* ($i = \overline{1, m}$) на какой-либо один из них и записать выражения для основных критериев подобия в одной из возможных форм:

$$\pi_i = \varphi_i^* / \varphi_j^* \quad (i = \overline{1, m}, i \neq j).$$

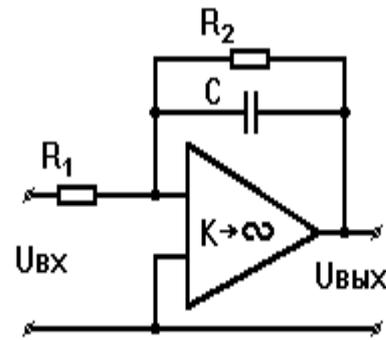
5. Дополнить полученную систему основных критериев подобия дополнительными критериями из п.3.

Варианты принципиальных электрических схем

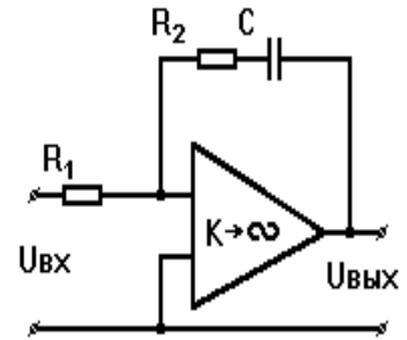




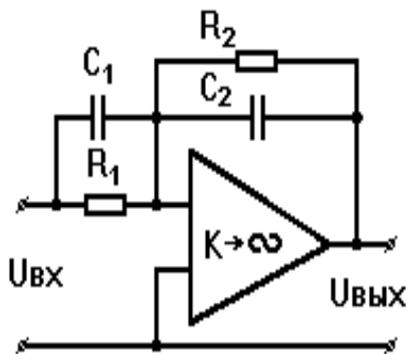
Вар.7



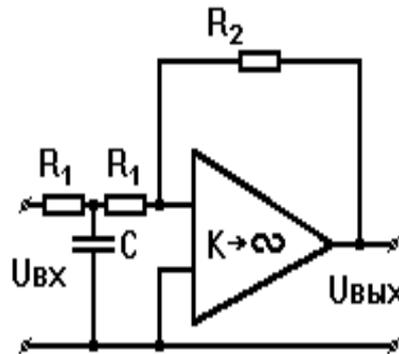
Вар.8



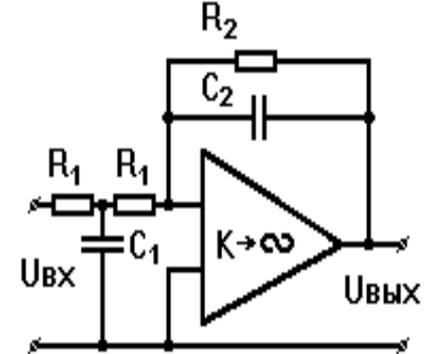
Вар.9



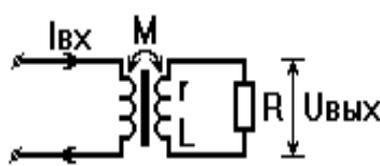
Вар.10



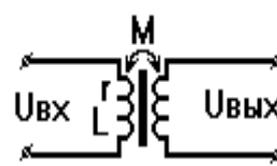
Вар.11



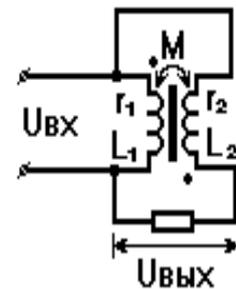
Вар.12



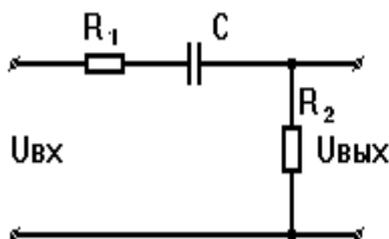
Вар.13



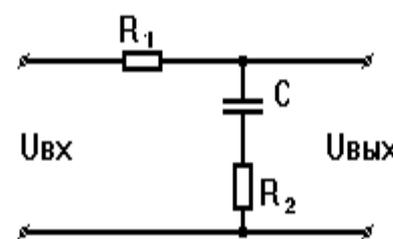
Вар.14



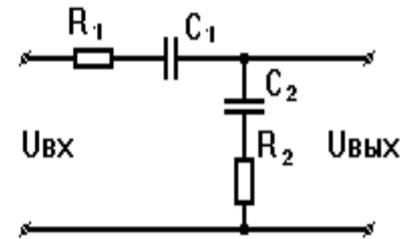
Вар.15



Вар.16



Вар.17



Вар.18

