

Типовой расчет

Несинусоидальные режимы в трехфазных цепях

Содержание работы

Нагрузка трехфазной электрической цепи состоит из резисторов, индуктивных катушек и конденсаторов, соединенных последовательно в каждой фазе в разных сочетаниях. Источники и нагрузка соединены звездой. Один из вариантов схемы типового расчета представлен на рис. 1. Рассматриваемая цепь содержит различные измерительные приборы, показания которых рассчитываются в типовом расчете. Питание цепи осуществляется от симметричного несинусоидального источника напряжения. Напряжение фазы A :

$$u_A(t) = 220\sqrt{2} \sin(314t) + 50\sqrt{2} \sin(942t + \frac{\pi}{3}) + 30\sqrt{2} \sin(1570t - \frac{\pi}{3}), \text{ В.}$$

Типовой расчет состоит из 2-х частей: расчет симметричной и несимметричной нагрузок в трехфазных цепях с несинусоидальными источниками напряжения.

Для несимметричного режима параметры нагрузки R , L , C заданы в таблице 1, где n – номер студента в журнале. Для симметричного режима параметры нагрузки всех фаз одинаковы с параметрами фазы A .

Часть 1. Симметричная нагрузка.

1. При симметричной нагрузке и разомкнутом рубильнике P определить показания амперметров A_0 , A , включенных соответственно в нулевой (нейтральный) провод и в одну из фаз, показание ваттметра W , измеряющего активную мощность одной из фаз источника, и вольтметров V_1 , V_2 , V_3 , V_0 (см. методические указания).
2. При симметричной нагрузке и замкнутом рубильнике P определить показания тех же приборов, что и в п. 1. Записать аналитические выражения мгновенных значений тока $i(t)$ амперметра A , напряжений $u_2(t)$ и $u_3(t)$ на вольтметрах V_2 и V_3 .
3. На одном рисунке для цепи с замкнутым рубильником построить график тока $i(t)$ и составляющих его гармоник с указанием их начальных фаз и периодов.
4. Найти коэффициенты формы k_f , искажений $k_{и}$, гармоник k_g для напряжения нагрузки в обеих схемах.

Часть 2. Несимметричная нагрузка.

5. При несимметричной нагрузке и замкнутом рубильнике Р определить показания приборов. Составить баланс активных мощностей.

Методические указания

1. Все измерительные приборы, включенные в схему, являются приборами электродинамической системы. На рис. 1 показан один из вариантов подключения приборов V_1 , V_2 , A , W , вольтметра V_3 , измеряющего действующее значение линейного напряжения U_{AB} для цепи с симметричной нагрузкой. Вариант подключения измерительных приборов показан для $n=1$.
2. Начертить схему рис. 1 с учетом подключения приборов в соответствии со своим вариантом (табл. 1). Номер варианта соответствует номеру, под которым фамилия студента записана в учебном журнале группы.
3. Элементы R , L , C нагрузки соединены последовательно и представлены в Таблице 1.
4. Значения параметров элементов заданы в Таблице 2 в соответствии с номером группы.

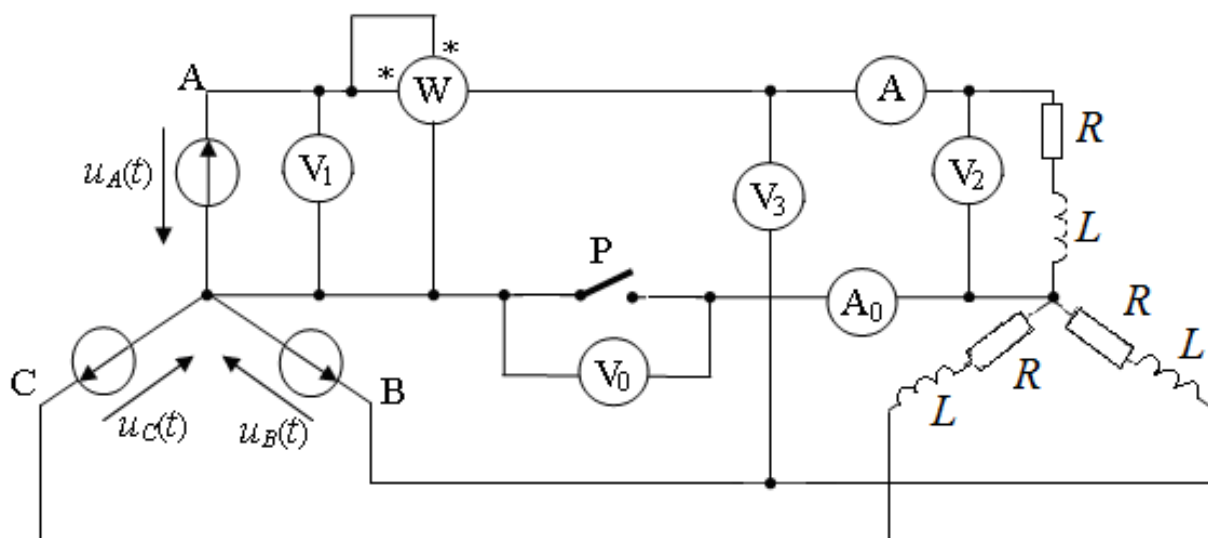


Рис. 1

Таблица 1

n	Элементы несимметричной нагрузки			Фазы, к которым подключены приборы				
	Фаза А	Фаза В	Фаза С	V ₁	V ₂	V ₃	А	W
1	R, L	R, C	R	A	A	AB	A	A
2	R, C	R	R, L	B	B	BC	C	A
3	R, L	R	R, C	C	C	CA	A	B
4	R, C	R, L	R	A	A	CA	B	C
5	R, L	R	R, C	B	B	AB	A	C
6	R, C	R, L	R	C	C	AB	B	A
7	R, L	R, C	R	A	A	BC	C	B
8	R, C	R	R, L	B	B	AB	A	C
9	R, L	R, C	R	C	C	AB	B	A
10	R, C	R	R, L	A	A	BC	C	B
11	R, L	R	R, C	B	B	CA	A	C
12	R, C	R, L	R	C	C	AB	B	A
13	R, L	R	R, C	A	A	BC	B	C
14	R, C	R, L	R	B	B	CA	A	C
15	R, L	R, L	R	C	C	CA	A	B
16	R, C	R	R, L	A	A	BC	C	B
17	R, L	R, C	R	B	B	AB	C	A
18	R, C	R	R, L	C	C	AB	A	B
19	R, L	R	R, C	A	A	BC	B	C
20	R, C	R, L	R	B	B	CA	A	C
21	R, L	R	R, C	C	C	BC	A	B

22	R, C	R, L	R	A	A	AB	B	C
23	R, L	R, C	R	B	B	BC	C	A
24	R, C	R	R, L	C	C	CA	B	A
25	R, L	R, C	R	A	A	AB	C	B
26	R, C	R	R, L	B	B	CA	A	C
27	R, L	R	R, C	C	C	BC	B	A
28	R, L	R, C	R	A	A	AB	C	B
29	R, L	R	R, C	B	B	BC	A	C
30	R, C	R, L	R	C	C	CA	B	A

Таблица 2

№ группы	R	L	C	№ группы	R	L	C
	Ом	Гн	мкФ		Ом	Гн	мкФ
1	20	0,06	160	10	50	0,16	65
2	25	0,08	125	11	35	0,105	95
3	20	0,065	150	12	70	0,22	45
4	30	0,095	105	13	40	0,125	80
5	20	0,055	165	14	45	0,130	70
6	25	0,075	120	15	30	0,09	95
7	20	0,05	170	16	55	0,175	60
8	35	0,11	90	17	45	0,125	75
9	30	0,1	100	18	20	0,07	155