

Преподаватель _____

«__» _____ 200__ года

Группа _____

Студент _____

Рабочее место № _____

13 перемычек

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 (М 218)

Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки. Резонанс токов.

Цель работы:

1. Изучение эксплуатационных характеристик линии электропередачи переменного тока;
2. Экспериментальное определение параметров нагрузки;
3. Исследование режимов работы ЛЭП при изменении коэффициента мощности нагрузки

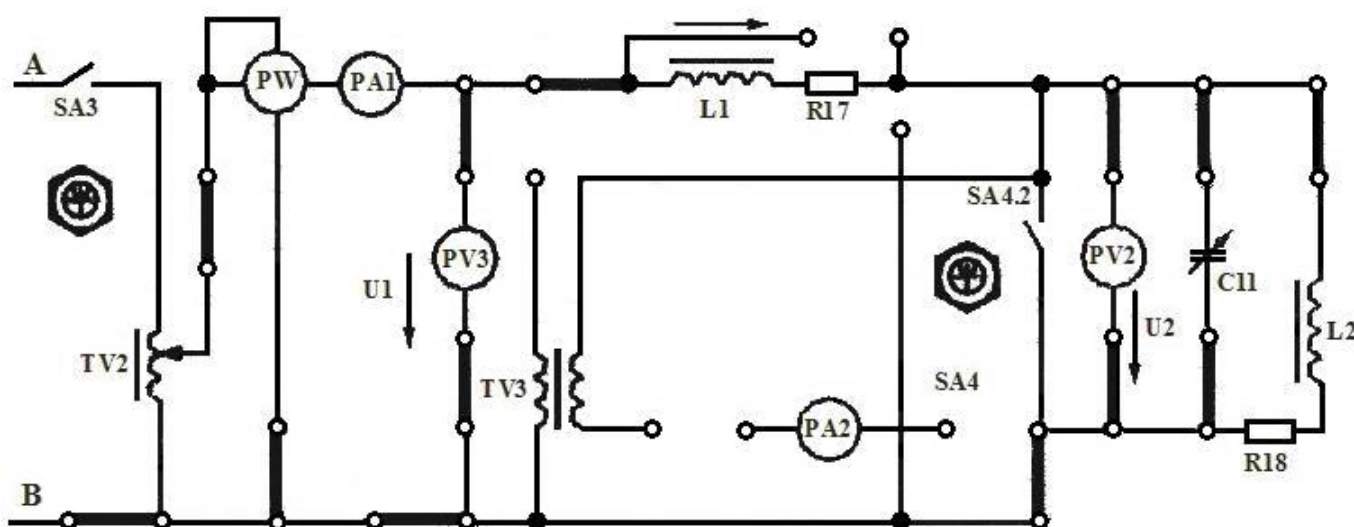


Рис. 5.1

1. Определение параметров схемы замещения катушки L2

Таблица 5.1

Экспериментальные данные			Расчетные значения								
$U_{2H},$ B	$I,$ A	$P,$ Bm	$S,$ BA	$Z_2,$ Om	$X_{L2},$ Om	$L2,$ $Г_н$	$R_{2\Sigma},$ Om	$R_{L2},$ Om	$\cos\varphi_{2H}$	φ_{2H}	$C11_{рез},$ $мкФ$

РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ

$$S = U_{2H} I, \quad Z_2 = \frac{U_{2H}}{I}, \quad X_{L2} = \sqrt{Z_2^2 - R_{2\Sigma}^2}, \quad L2 = \frac{X_{L2}}{2\pi f}, \quad R_{2\Sigma} = R18 + R_{L2} = \frac{P}{I^2},$$

$$R_{L2} = R_{2\Sigma} - R18, \quad \cos\varphi_{2H} = \frac{R_{2\Sigma}}{Z_2}, \quad C11_{рез} = \frac{X_{L2}}{2\pi f Z_2^2}, \quad R18 = 50Om.$$

2. Расчет параметров для опыта повышения $\cos\varphi$ до требуемого значения

Таблица 5.2

P, Bm	U_{2H}, B	$\cos\varphi_{2H}$	$\cos\varphi_{2mp}$	$tg\varphi_{2H}$	$tg\varphi_{2mp}$	$C11, мкФ$
			0,95			

РАСЧЕТНАЯ ФОРМУЛА

$$C11 = \frac{P_2}{\omega U_{2H}^2} (tg\varphi_{2H} - tg\varphi_{2mp}); \quad P_2 = P, \quad \text{так как L1 и R17 шунтированы.}$$

3. Построение графиков зависимости

$$\eta = f(C11); \quad I = f(C11); \quad P = f(C11); \quad \cos\varphi_2 = f(C11).$$

Результаты измерений

Таблица 5.3

$C11, \text{ мкФ}$	4	8	12	16	20	24	28	32	36
$P, \text{ Вт}$									
$I, \text{ А}$									
$U_L, \text{ В}$									

Результаты вычислений

Таблица 5.4

b_c									
$(b_{L2} - b_c)^2$									
Y									
$\cos \varphi_2$									
$I^2 \cdot R_{1\Sigma}$									
P_2									
η									

РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ

$$g = \frac{R_{2\Sigma}}{Z_2^2}, \quad b_c = 2\pi f C11, \quad b_{L2} = \frac{X_{L2}}{Z_2^2}, \quad Y = \sqrt{g^2 + (b_{L2} - b_c)^2}, \quad \cos \varphi_2 = \frac{g}{Y},$$

$$R_{1\Sigma} = R_{L1} + R17 \text{ (из ЛР №4)}, \quad P_2 = P - P_1 = P - I^2 R_{1\Sigma}, \quad \eta = \frac{1}{1 + \frac{P_2 R_{1\Sigma}}{U_{2H}^2 \cos^2 \varphi_2}}.$$

Параметры для расчета $\cos \varphi_2$ и к.п.д.

Таблица 5.5

$R_{2\Sigma}, \text{ Ом}$	$Z_2, \text{ Ом}$	$g, \text{ См}$	$g^2, \text{ См}^2$	$b_{L2}, \text{ См}$

Вывод:

Порядок выполнения работы № 5 (М 218)

1. Убедиться, что все выключатели стенда выключены (находятся в нижнем положении).
2. Собрать схему рис. 5.1. (при этом С11 не подключать, а L1, R17 закоротить перемычкой).
3. Определить цену деления приборов. Ознакомиться с задействованными в опыте органами управления.
4. Доложить преподавателю о готовности к выполнению работы.
5. С разрешения преподавателя подать напряжение на стенд (нажать черную кнопку SB 1).
6. Убедиться, что тумблер ЛАТР TV 2 находится в положении «0 → 100 В», а оба переключателя в положении «0». Проверить, что SA 4 выключен (рычажок – вниз). Подать напряжение на ЛАТР TV 2 (включить SA3).
7. Левым переключателем ЛАТР TV2 увеличивать напряжение, подаваемое на схему, до установления номинального напряжения на нагрузке L2, R18 $U_{2H} = 110 \text{ В}$ (по прибору PV2). При необходимости подкорректировать величину напряжения правым переключателем ЛАТР TV 2. Снять показания приборов и записать в табл. 5.1.
8. Выключить SA 3.
9. Собрать полную схему рис. 5.1. Проверить, что SA 4 выключен.
10. **С разрешения преподавателя** включить SA3, перекл. «0 → 100 В» перевести в положение «110 → 260 В» и переключателями ЛАТР TV2 по прибору PV2 установить напряжение $U_{2H} = 110 \text{ В}$.
11. Изменяя емкость C11, задавая значения, указанные в табл. 5.3, и поддерживая $U_{2H} = 110 \text{ В}$, снять показания приборов и записать в табл. 5.3.
12. Выключить SA3. Нажать красную кнопку SB2. Органы управления установить в исходное положение.
13. Доложить преподавателю о выполнении измерений. Разобрать схему измерений и сдать рабочее место преподавателю.
14. Провести расчеты параметров схемы и результаты записать в табл. 5.1, 5.4 и табл. 5.5.
15. Рассчитать значение емкости C11, при которой в цепи наступит резонанс токов. Полученное значение записать в табл. 5.1. и сравнить с данными опыта.
16. Определить расчетным путем значение емкости конденсатора C11 для повышения коэффициента мощности нагрузки до значения $\cos \varphi_{2\text{тр}}$, заданного преподавателем. Полученный результат записать в табл. 5.2. и сравнить с данными табл. 5.4.
17. Построить зависимость $\eta = f(C11)$, $I = f(C11)$, $P = f(C11)$, $\cos \varphi_2 = f(C11)$.
18. Сделать выводы по работе.