

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Байконурский электрорадиотехнический техникум имени М.И. Неделина»
(ГБ ПОУ «БЭРТТ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе

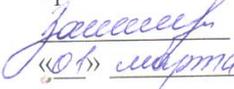
М.М. Иванова
«16» марта 2021 г.

Методические указания по выполнению лабораторных работ
по дисциплине
«Электротехника»

для специальности
08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий»

Разработал преподаватель:
Алимбаева М.Б.

г. Байконур
2021 г.

РАССМОТРЕНО
Председатель ПЦК
специальности 08.02.09
«Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования
промышленных и гражданских зданий»
 И.В. Зайнилова
«01» марта 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Методист

 С.Б. Сатенова
«01» 08 2021 г.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Наименование работы: Согласование источника и нагрузки по напряжению, току и мощности.

Цель работы: Рассмотреть, что для согласования работы всех электроустановок энергосистем, систем электроснабжения (от генераторов станций и до электроприемников) номинальные напряжения стандартизированы.

Приборы и оборудование:

1. Лабораторный стенд.
2. Вольтметр универсальный В7-26.

Сведения из теории.

В электрических цепях различают активные и пассивные элементы. Активными считаются элементы, в которых преобразование энергии сопровождается возникновением ЭДС (аккумуляторы, генераторы). Пассивными считаются элементы, в которых ЭДС не возникает. Режим работы электрической цепи определяется следующими параметрами: ток в замкнутой цепи $I = E / (R + R_0)$; напряжение на клеммах источника $U = E - IR_0$; падение напряжения на сопротивлении источника $U_0 = IR_0$; полезная мощность (мощность потребителя) $P = P_{\text{ист.}} - P_0 = EI - I^2 R_0$.

В линиях электропередачи электрической энергии соединительные провода включаются последовательно с потребителем. Так как провода обладают сопротивлением, то при прохождении по ним тока происходит потеря напряжения на них. За счет этой потери напряжение в конце линии электропередачи U_2 меньше, чем напряжение U_1 в начале. Величина потери напряжения в проводах: $\Delta U = U_1 - U_2 = IR_{\text{пр}}$. То есть, потеря напряжения в проводах зависит от тока потребителя (нагрузки) и сопротивления проводов $R_{\text{пр}}$. Для того чтобы увеличение тока в линии не приводило к значительной потере напряжения и к ощутимому уменьшению напряжения на потребителе U_2 , расчет сечений проводов ЛЭП производят с учетом допустимой потери напряжения. Допустимая потеря напряжения в многокилометровых ЛЭП не должна превышать 10%. Выбранное по допустимым потерям напряжения сечение проводов ЛЭП должно быть проверено по допустимому току. Сечение проводов зависит от напряжения на потребителе. Для уменьшения сечения проводов рационально увеличивать напряжение ЛЭП.

В настоящее время напряжение ЛЭП постоянного тока 1500 кВ.

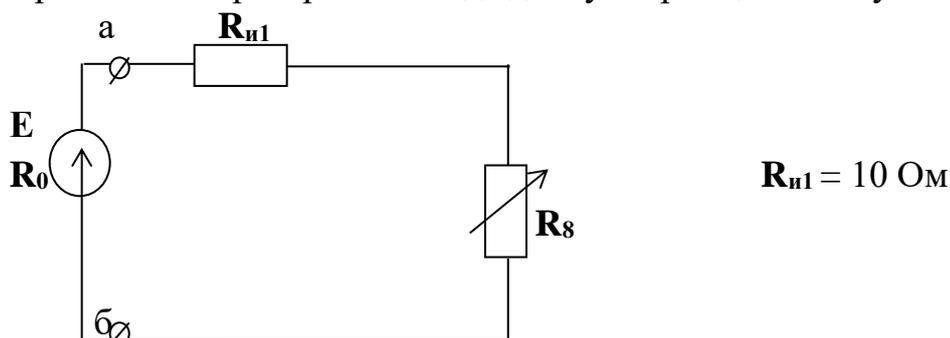
Чем больше потеря напряжения ΔU в проводах, тем меньше КПД линии электропередачи. КПД длинных линий электропередачи лежит в пределах (90-98)%

Системы электроснабжения сооружаются для обеспечения электроприемников электроэнергией в необходимом количестве и требуемого качества. Электроприемник предназначен для преобразования электрической энергии в другой вид энергии, например, электродвигатель, электрический источник света, нагревательный элемент. Электроприемник называют потребителем электрической энергии. Потребители задают режим нагрузок и формируют график нагрузки питающей энергосистемы. Энергосистема оказывает влияние на систему электроснабжения изменением располагаемой мощности источников питания, уровнями напряжения и частоты, величинами токов короткого замыкания, требованиями устойчивости и надежности. Под номинальным напряжением генераторов, трансформаторов, линий электропередачи, электроприемников понимается напряжение, на которое они

рассчитаны в нормальных длительных условиях работы, сопровождающихся наивысшими технико-экономическими показателями. Для согласования работы всех электроустановок энергосистем, систем электроснабжения – от генераторов станций и до электроприемников – номинальные напряжения стандартизированы. Так, например, величины номинальных напряжений для электроустановок до 1 кВ в соответствии с ГОСТ 21128-83 постоянного тока для источников (6; 12; 28,5; 48; 62; 115; 230; 460В), для приемников (6; 12; 27; 48; 60, 110; 220; 440В).

Задание:

1. В лабораторной работе необходимо убедиться, что потребители задают режим нагрузок и формируют график нагрузки питающей энергосистемы.
2. Измерить ЭДС источника электрической энергии.
3. Собрать на лабораторном стенде данную принципиальную схему.



Приемником электрической энергии будем считать резистор с переменным сопротивлением R_8 .

4. Измерить падения напряжения на всех элементах цепи при различных значениях переменного сопротивления R_8 .
5. Результаты измерений занести в таблицу.

Измерить					Вычислить				
R_8 Ом	E В	$U_{аб}$ В	$U_{н1}$ В	U_8 В	I А	ΔU В	P_1 Вт	P_2 Вт	η %
0									
10									
30									
50									
80									
100									
130									
160									
200									
225									
250									

6. Произвести расчеты, применяя следующие формулы: $I = U_{н1} / R_{н1}$; $\Delta U = U_1 - U_2$, где $U_1 = U_{аб}$ – напряжение, отдаваемое источником во внешнюю цепь;

$U_2 = U_8$ – напряжение на приемнике электрической энергии. Поэтому ΔU определяем по формуле $\Delta U = U_{a6} - U_8$; $P_1 = EI$; $P_2 = I^2 R_8$; $\eta = P_2/P_1 * 100\%$.

7. Результаты расчета занести в таблицу.
8. Оформить отчет по проделанной работе.
9. Сделать соответствующие выводы по работе.

Порядок выполнения работы.

1. С помощью вольтметра В7-26 измерить ЭДС источника.
2. В соответствии с принципиальной схемой собрать на лабораторном стенде электрическую цепь.
3. Установить сопротивление переменного резистора $R_8=0$.
4. С помощью вольтметра В7-26 измерить падения напряжения на всех элементах цепи.
5. Меняя поочередно значение переменного сопротивления R_8 , с помощью вольтметра В7-26 измерить падения напряжения на всех элементах цепи.

Содержание отчета.

1. Цель работы.
2. Приборы и оборудование.
3. Принципиальная электрическая схема.
4. Таблица с результатами измерений.
5. Формулы, необходимые для расчета.
6. Вывод по работе.

Контрольные вопросы.

1. Какие элементы цепи называются активными?
2. Какие элементы цепи называются пассивными?
3. Какими параметрами определяется режим работы электрической цепи?
4. Что такое электроприемник?
5. Какое напряжение называется номинальным?

Литература.

1. Е.А.Лоторейчук. Теоретические основы электротехники.- М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. Стр. 44-46.