Федеральное агентство железнодорожного транспорта

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

Уральский государственный университет путей сообщения

(УрГУПС)

Утвержден и введен в действие приказом

от "12" 04 2007 г. № 65

Ректор университета

А.В. Ефимов

СТВ № 2.3.2.3-07

Система менеджмента качества

Стандарт предприятия

Лабораторные занятия

Организация и проведение

Екатеринбург

2007

Лист согласования

1. Первый проректор _____ В.Л. Нестеров

2. Проректор по научной работе _____ В.М. Сай

3. Проректор по учебной работе и дополнительному образованию _____ 22.02.07 А.В. Смольянинов

4. Проректор по заочному образованию и работе с территориями _____ В.А. Антропов

5. Проректор по информатизации _____ О.И. Ялышев

6. Проректор по экономике и финансам _____ 9.03.07 А.Б. Ефимов

7. Начальник управления организации образовательного процесса _____ 20.02.07 Е.А. Малыгин

8. Начальник отдела менеджмента качества _____ 1.03.07 В.Н. Кабанов

Исполнитель: А.А. Косяков

Содержание

Лист согласования…….3

1. Область применения…….4

2. Общие положения…….4

3. Структура лабораторного занятия……...7

4. Критерии оценки лабораторного занятия……...9

Перечень документов, использованных при разработке настоящего стандарта……14

Приложение. Образец оформления лабораторной работы.....15

Стандарт предприятия

Система менеджмента качества. Лабораторные занятия. Организация и проведение.

1. Область применения

1.1. Настоящий стандарт распространяется на лабораторные занятия по учебным дисциплинам любого профиля.

1.2. Настоящий стандарт устанавливает единые требования к оранизации и проведению лабораторных занятий.

2. Общие положения

2.1. Лабораторное занятие – одна из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении студентами под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебного предмета, приобретения навыков и опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы с применением технических средств.

2.1.1. Лабораторные занятия проводятся вслед за лекциями, дающими теоретические основы их выполнения. Допускается проведение лабораторных занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний лабораторных работ, включающих необходимые теоретические сведения и ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

2.1.2. Ограничение лабораторных работ зависит от уровня теоретической подготовленности студентов и наличия необходимого лабораторного оборудования. Лабораторные работы могут проводиться с использованием различных методов: фронтального выполнения, последовательного выполнения, смешанного выполнения, выполнения индивидуальных заданий и др.

2.1.3. В ходе лабораторных занятий студенты ведут необходимые промежуточные записи и составляют итоговый письменный отчет. Отчет о выполненной работе представляются в конце занятия преподавателю для проверки.

2.2. Цель лабораторного занятия: организация управляемой познавательной деятельности студентов в условиях, приближенных к реальной практической деятельности.

2.3. Задачи лабораторных занятий:

– закрепление, углубление и расширение знаний студентов при решении конкретных практических задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности студентов;

– выработка способности логического осмысления самостоятельно полученных ценных данных;

– овладение новыми методами и методиками конкретной учебной дисциплины;

– приобретение умений и навыков эксплуатации технических средств и оборудования;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

2.4. Функции лабораторных занятий:

– познавательная;

– развивающая;

– воспитательная.

2.5. Лабораторные занятия по характеру выполняемых студентами заданий подразделяются на:

– ознакомительные, предпринимаемые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;

– аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;

– творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов решения задач.

2.6. Лабораторные занятия должны проводиться при наличии методического и материально-технического обеспечения работы.

2.6.1. Методическое обеспечение представляет собой описание одной или нескольких лабораторных работ (сборник описаний лабораторных работ) содержащее тематику, задания и методические рекомендации к выполнению лабораторных работ в объеме определенного курса, способствующее усвоению, закреплению пройденного материала и проверке знаний.

2.6.2. Материально-техническое обеспечение представляет собой лабораторный стенд с определенным набором оборудования и устройств для выполнения лабораторной работы, включая необходимые средства информационных технологий.

2.7. Сборник описаний лабораторных работ должен отвечать следующим требованиям:

– доступности, ясности и лаконичности изложения материала;

– структурированности описания работы;

– минимизации затрат времени студента на выполнение рутинных

работ;

– оптимальности объема заданий лабораторной работы.

2.8. Материально-техническое обеспечение лабораторных работ должно отвечать следующим требованиям:

– функциональности в необходимом объеме выполнения работы;

– эстетичности оформления и современности оснащения оборудования.

3. Структура лабораторного занятия

3.1. Элементы лабораторного занятия.

Типичными структурными элементами лабораторного занятия являются: вводная, основная и заключительная части.

3.1.1. Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят:

– формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;

– рассмотрение связей данной темы с другими темами курса;

– изложение теоретических основ работы;

– характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение подходов (методов, способов, приемов) к их выполнению;

– характеристика требований к результату работы;

– вводный инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;

– проверка готовности студентов к выполнению заданий работы;

– пробное выполнение заданий под руководством преподавателя;

– указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами.

3.1.2. Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Может сопровождаться:

– дополнительными разъяснениями по ходу работы;

– устранением трудностей при выполнении заданий работы;

– текущим контролем и оценкой результатов работы;

– поддержанием в рабочем состоянии технических средств, оборудования;

– ответами на вопросы студентов.

3.1.3. Заключительная часть содержит:

– подведение общих итогов занятия;

– оценку результатов работы отдельных студентов;

– ответы на вопросы студентов;

– выдачу рекомендаций по улучшению показателей работы и устранению пробелов в системе знаний и умений студентов;

– сбор отчетов студентов по выполненной работе для проверки преподавателем;

– изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы, в частности, о подлежащей изучению учебной литературе.

3.2. Вводная и заключительная части лабораторного занятия проводятся фронтально. Основная часть выполняется каждым студентом индивидуально или в составе бригады (2-3 студента) в зависимости от требований Правил техники безопасности и других условий, определяемых существующими стандартами.

4. Критерии оценки качества лабораторного занятия

4.1. Критерии оценки содержания лабораторного занятия:

– соответствие темы и содержания занятия тематическому плану курса, учебной программе;

– четкость и ясность цели и задач занятия;

– раскрытие в ходе занятия органического единства теории и практики при решении конкретных задач;

– целесообразность включения теоретического материала с позиций содержания лекционного курса, наличия учебников, учебных пособий и других источников;

– точность и достоверность приведенной информации;

– отражение современного уровня развития науки и техники;

– профессиональная направленность занятия, связь с профилем подготовки студентов;

– согласованность заданий с содержанием других форм аудиторной и самостоятельной работы студентов;

– реализация внутрипредметных и межпредметных связей.

4.2. Критерии оценки методики проведения лабораторного занятия:

– дидактическая обоснованность формы проведения занятия и использования соответствующих ей методов обучения;

– структурированность содержания занятия: наличие вводной, основной и заключительной частей;

– аргументированность состава заданий работы и обоснование методики последовательности их выполнения;

– ясность и четкость требований к результатам работы;

– логичность, доступность и убедительность изложения теоретических основ работы, методических указаний;

– демонстрация приемов выполнения заданий;

– последовательный перевод студентов от выполнения заданий под контролем преподавателя к самостоятельному решению задач;

– использование приемов активизации внимания студентов;

– использование приемов закрепления информации в ходе занятия;

– использование эффективных методов контроля хода и результатов выполнения заданий работы;

– обеспечение возможности самоконтроля хода выполнения работы студентами;

– аналитичность и дифференцированность подведения итогов работы в конце занятия;

– соответствие объемов заданий регламенту занятия (недогруженность, перегруженность и т.п.);

– учет индивидуальных особенностей студентов и использование индивидуального подхода к студентам, к их возможностям восприятия и выполнения заданий;

– рациональное сочетание методов коллективной и индивидуальной работы студентов.

4.3. Критерии оценки качества организации лабораторного занятия:

– соответствие темы и объема часов, отводимых на занятие, тематическому плану курса, учебному расписанию;

– четкость начала занятия (задержка во времени, вход преподавателя в аудиторию, приветствие, удачность первых фраз и т.п.);

– четкость окончания занятия (наличие заключения, подведение итогов, время окончания занятия, прощание со студентами и т.п.);

– посещаемость занятия студентами;

– подготовленность студентов к занятию;

– дисциплина во время занятия;

– рациональное распределение времени на занятии;

– наличие в необходимом количестве описаний лабораторных работ;

– наличие у каждого студента индивидуального рабочего места;

– использование обратной связи со студентами;

– наличие в необходимом количестве требуемых технических, наглядных и других обеспечивающих средств, комплектов учебных материалов;

– соответствие учебной лаборатории, специализированного кабинета требованиям организации занятия (достаточность площади, оформление, эргономичность оборудования, наличие индивидуальных рабочих мест и т.п.);

– технологичность занятия.

4.4. Критерии оценки преподавателя в процессе руководства работой студентов в ходе лабораторного занятия:

– осуществление текущего контроля за выполнением заданий и подготовкой отчетов по результатам их выполнения;

– оказание помощи студентам в выполнении заданий;

– использование приемов активизации внимания и деятельности студентов;

– оценка состояния выполнения заданий и оперативное принятие решений по устранению возникших у студентов трудностей;

– дифференцированная оценка работы студентов по итогам выполнения заданий, выдача рекомендаций по улучшению показателей работы студентов.

4.5. Критерии оценки результативности лабораторного занятия:

– степень реализации цели и задач работы;

– степень выполнения заданий работы;

– степень соответствия результатов работы заданным требованиям;

– степень сформированности у студентов необходимых умений и навыков;

– степень воспитательного воздействия на студентов;

– информационно-познавательная ценность.

Образец оформления отчета по лабораторной работе приведен в приложении.

Перечень документов, использованных при разработке настоящего стандарта

1. ГОСТ 6.30-2003. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.

2. ГОСТ 7.60-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Основные виды, термины и определения.

3. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

4. ГОСТ Р ИСО 9001-2001 Системы менеджмента качества. Требования.

5. СТВ №1.1.1-05. Система менеджмента качества. Стандарт предприятия. Нормативные документы УрГУПС.

6. Гендина Н.И., Колкова Н.И. Нормативно-методическое обеспечение учебного процесса в вузе. Стандарты высшего учебного заведения. – Кемерово, 1998. – 170 с.

К стандарту предприятия
СТВ № 2.3.2.3-07
Приложение

Образец оформления лабораторной работы

Федеральное агентство железнодорожного транспорта

Уральский государственный университет путей сообщения

Кафедра "Теоретические основы электротехники"

Лабораторная работа №6

Повышение коэффициента мощности электрических установок

101800.36.ЛР.06.ПЗ

Выполнили *студенты гр. Э-325* *Белопашенцев Д.В.*
(подпись) (дата)

Махно Н.А.
(подпись) (дата)

Киреева О.С.
(подпись) (дата)

Руководитель *ст. преп., к.т.н.* *Косяков А.А.*
(должность, звание) (подпись) (дата)

Екатеринбург

2007

Образец оформления лабораторной работы

1. Цель работы

Целью работы является изучение емкостного метода повышения коэффициента мощности электрической установки.

2. Краткие теоретические сведения

Система электроснабжения состоит из генераторов электрической энергии, линии электропередачи и потребителя, обычно удаленного на значительное расстояние. Потребитель преобразует электрическую энергию в другие виды энергии. Кроме активного сопротивления, потребитель может обладать и индуктивным сопротивлением (электродвигатели, трансформаторы и пр.), в котором в течение четверти периода накапливается энергия, а затем в течение другой четверти периода возвращается генератору обратно. Эта энергия, называемая реактивной, загружает линию электропередачи и обмотки генератора дополнительным реактивным током. Так как обмотки генератора рассчитываются на определенную величину тока независимо от его характера, то протекание в цепи реактивной составляющей тока снижает количество передаваемой полезной энергии. Кроме того, реактивный ток вызывает дополнительные потери энергии на активных сопротивлениях линии электропередачи и обмоток генератора, ухудшая тем самым КПД всей системы.

Наиболее полно работа системы электроснабжения характеризуется отношением активной мощности P к полной мощности S. Это отношение называется коэффициентом мощности

$$\cos\varphi = \frac{P}{S}. \qquad (1)$$

Повышение коэффициента мощности установок имеет важное народнохозяйственное значение, так как позволяет без дополнительных капитальных затрат на расширение существующих электростанций передать потребителям существенное количество дополнительной энергии.

Основной метод улучшения коэффициента мощности заключается в подключении емкости параллельно нагрузке (рис. 1).

В этом случае реактивная энергия колеблется внутри образовавшегося контура, состоящего из емкости и индуктивности, не возвращаясь в генератор. Ток генератора и линии снижается на величину I_C (рис. 1) за счет снижения реактивной составляющей тока. Повышать коэффициент мощности выше значения 0.92...0.95 экономически нецелесообразно, так как тогда для сравнительно незначительного уменьшения тока в линии требуется большая емкость.

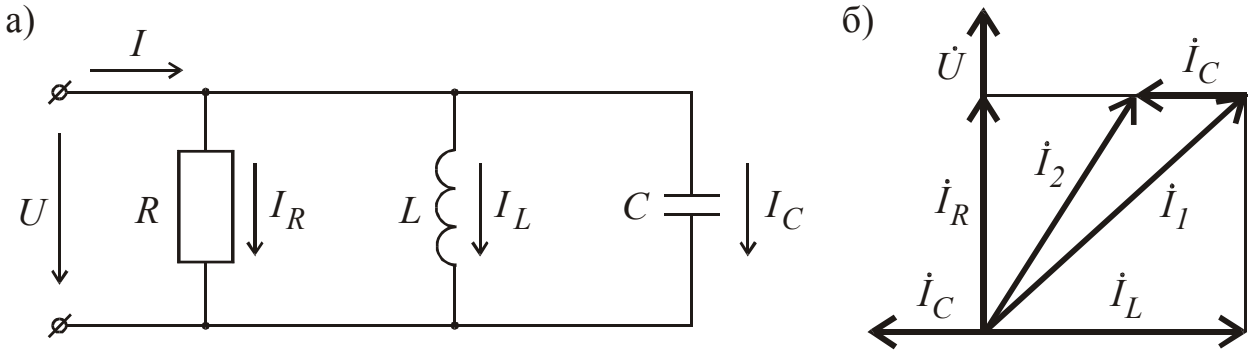


Рис. 1. Подключение конденсатора для повышения коэффициента мощности: а) схема; б) векторная диаграмма токов и напряжений

Расчет емкости, необходимой для улучшения коэффициента мощности до требуемых пределов, можно выполнить следующим образом:

$$C = \frac{P}{U^2 \omega}\left(\sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi_1} - 1} - \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi_2} - 1}\right). \qquad (2)$$

Если до улучшения коэффициента мощности генератор работал в номинальном режиме, т.е. при $I = I_н$, то после улучшения $cos\varphi$ генератор сможет отдавать потребителю дополнительную мощность $P_д$. При этом полная мощность сохранит свое номинальное значение $S = S_н$:

$$S_н = U \cdot I_н = \sqrt{\left(P_1 + P_д\right)^2 + Q_2^2} \ . \qquad (3)$$

Из этого выражения можно определить дополнительную мощность:

$$P_д = \sqrt{S_н^2 - Q_2^2} - P_1 = U\sqrt{I_1^2 - I_2^2\left(1 - \cos^2 \varphi_2\right)} - P_1 \, . \qquad (4)$$

3. Содержание работы и описание установки

Работа проводится на универсальном лабораторном стенде, имеющем щит питания, разборный трансформатор, магазин емкостей, реостат на 150...250 Ом, два амперметра на 2 А, ваттметр многопредельный. Для получения линейной индуктивности трансформатор собирается с катушкой 500 витков и с прокладками толщиной в 1 мм между ярмом и стержнями магнитопровода. Питание электрической цепи осуществляется через ЛАТР.

4. Порядок выполнения работы

После ознакомления с лабораторной установкой запишите технические данные приборов. Собрите схему (рис. 2) и после проверки покажите ее преподавателю.

Образец оформления лабораторной работы

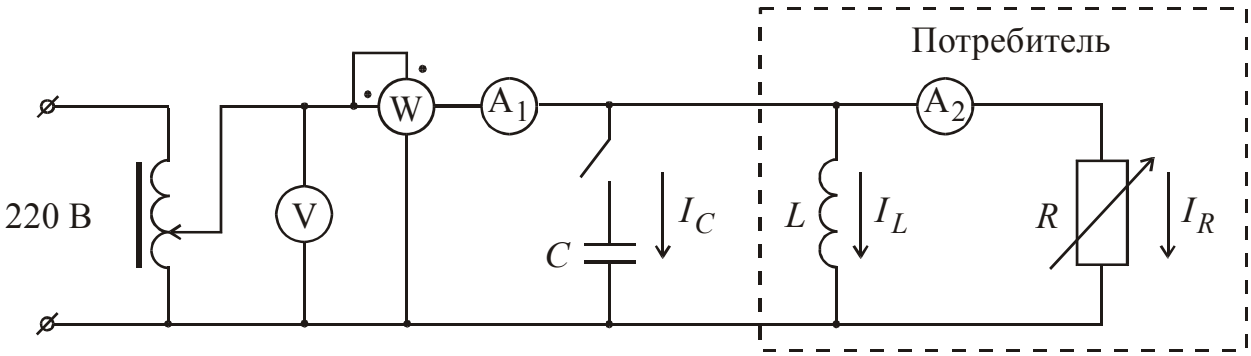


Рис. 2. Схема опытов

Установили на входе напряжение 100 В. Изменением сопротивления реостата установили ток на входе цепи 1,5 А. Показания приборов при выключенном конденсаторе приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты измерений и вычислений

Опыт	U, В	I, А	I_R, А	P, Вт	$cos\varphi_1$	$cos\varphi_2$	$cos\varphi_3$
1	100	1,5	0,88	110	0,73	–	–
2	100	1,3	0,95	120	–	0,92	–
3	100	1,5	1,24	148	–	–	0,99

Коэффициент мощности приемника рассчитаем по формуле (1):

$$\cos\varphi_1 = \frac{P}{U \cdot I} = \frac{110}{100 \cdot 1{,}5} = 0{,}73 .$$

В соответствии с заданием, выданным преподавателем, требуется повысить коэффициент мощности до значения $cos\varphi_2$ = 0,92. Рассчитаем емкость, необходимую для повышения коэффициента мощности до заданной величины, воспользовавшись формулой (2):

$$C = \frac{P}{U^2\omega}\left(\sqrt{\frac{1}{\cos^2\varphi_1}-1}-\sqrt{\frac{1}{\cos^2\varphi_2}-1}\right) = \frac{110}{100^2\cdot 314}\times$$

$$\times\left(\sqrt{\frac{1}{0{,}73^2}-1}-\sqrt{\frac{1}{0{,}92^2}-1}\right) = 17{,}85 \text{ мкФ}.$$

Подключив емкость рассчитанной величины, записали показания приборов в табл. 1. Фактическое значение $cos\varphi_2$ для этого режима вычислим по формуле (1):

$$\cos\varphi_2 = \frac{P}{U\cdot I} = \frac{120}{100\cdot 1{,}3} = 0{,}92 .$$

Значение дополнительной мощности $P_д$, которую можно получить за счет разгрузки линии от реактивного тока, рассчитаем по формуле (4):

$$P_д = U\sqrt{I_1^2 - I_2^2\left(1-\cos^2\varphi_2\right)} - P_1 = 100\cdot\sqrt{1{,}5^2 - 1{,}3^2\cdot\left(1-0{,}92^2\right)} - 110 = 31{,}08 \text{ Вт}.$$

Для проверки на опыте результатов расчета, изменяя сопротивление реостата, установили первоначальное значение входного тока. Значение $cos\varphi_3$ для этого режима определим по формуле (1):

$$\cos\varphi_3 = \frac{P}{U\cdot I} = \frac{148}{100\cdot 1{,}5} = 0{,}99 .$$

Все изменения, произошедшие в цепи, отражены на векторной диаграмме (рис. 3).

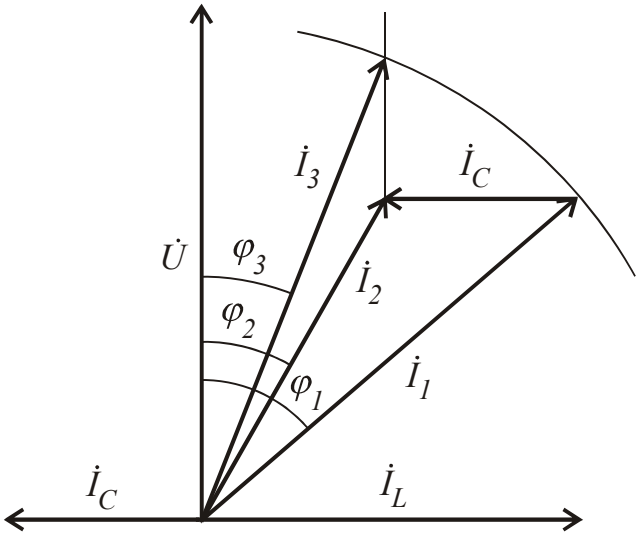


Рис. 3. Векторная диаграмма

5. Выводы

В результате выполнения лабораторной работы можно сделать следующие выводы:

1) для повышения коэффициента мощности с $cos\varphi_1$ = 0,73 до $cos\varphi_2$ = 0,92 для заданного приемника энергии требуется подключить емкость C = 17,85 мкФ;

2) после подключения компенсирующей емкости за счет разгрузки линии от реактивного тока мощность приемника можно увеличить на величину дополнительной мощности $P_д$ = 31,08 Вт.