

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства»

Бутенко Е.В. Бутенко Ю.Н.

ПМ 02 ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебно – методическое пособие по самостоятельной работе студентов
средних профессиональных учебных заведений по специальности
35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Петухово
2024

ПМ02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий Учебно – методическое пособие по самостоятельной работе студентов средних профессиональных учебных заведений по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) /Е.В.Бутенко. Ю.Н.Бутенко– Петухово, 2024. – 23 с.

Авторы: Бутенко Е.В., Бутенко Ю.Н., преподаватели ФГБПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства»

Учебно – методическое пособие предназначено для студентов очной формы обучения ФГБПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства» по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) для организации студентами самостоятельной работы при изучении профессионального модуля ПМ02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий.

© Е.В.Бутенко, Ю.Н.Бутенко, 2024
© Петуховский техникум механизации и
электрификации сельского хозяйства, 2024

Содержание

Введение	4
I. Организация и основные виды самостоятельной работы студентов	5
II. Самостоятельные работы по профессиональному модулю	7
Заключение	16
Список литературы	17
Приложение 1 – Пример оформления титульного листа курсового проекта	20
Приложение 2 – Буквенные обозначения элементов электрических схем	21
Приложение 3 – Условные графические изображения элементов электрических схем	22

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с рабочим учебным планом специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) на изучение профессионального модуля ПМ 02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий отведено 360 часов, в том числе на самостоятельную работу 16 часов.

Самостоятельная работа позволяет студенту:

- углубить и расширить теоретические знания;
- систематизировать и закрепить полученные знания и умения;
- закрепить навыки работы со справочной документацией и специальной литературой;
- развивать свои познавательные способности, творческую инициативу, самостоятельность, ответственность и организованность.

Основная цель данного методического пособия – помочь студентам очной формы обучения самостоятельно организовать свою деятельность по выполнению самостоятельной работы по профессиональному модулю, что поможет освоить в целом программу ПМ02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий.

Пособие включает в себя общие методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы, описаны требования к выполнению различного вида заданий, даны критерии оценки выполнения заданий.

I. ОРГАНИЗАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1.1. Организация самостоятельной работы

Профессиональный модуль ПМ 02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий относится к группе профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК). В соответствии с рабочим учебным планом максимальная учебная нагрузка по модулю составляет 360 часов, в том числе 338 часов – обязательная аудиторная нагрузка, 16 часов отведено на самостоятельную работу студента.

Главное в организации самостоятельной работы студентов заключается в создании условий высокой активности, самостоятельности и ответственности студентов в аудитории и вне ее в ходе всех видов учебной деятельности.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, методической литературы); составления плана текста, выполнение графических работ; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; использование компьютерной техники, интернета и др.;
- для закрепления систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработки текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем; изучение ГОСТов ЕСКД; ответы на контрольные вопросы;
- для формирования умений: выполнение схем; оформление расчетных и графических документов.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу используется дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины

Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться через проверку выполненных работ.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- степень сформированности общих и профессиональных компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- выполнение и оформление расчетно-графических работ в соответствии с требованиями.

ПЛАН – ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ СРС	Раздел, тема МДК по учебной программе	Кол-во часов	Вид самостоятельной работы	Формируемые умения, знания, компетенции	Срок выполнения
МДК 02.01 Энергоснабжение предприятий АПК					
1	Курсовое проектирование	10	Работа по оформлению пояснительной записки и графической части курсового проекта согласно варианту задания	ПК 2.1. ОК 01, ОК 02, ОК 09	К занятию №55
	Всего по МДК 02.01	10			
МДК 02.02 Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК					
2	Тема 2.6. Правила техники безопасности при эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	3	Составление сравнительной таблицы «Мероприятия по охране труда и техники безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий, трансформаторных подстанций»	ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	К занятию № 47
3	Тема 2.7. Вопросы повышения надежности электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	3	Оформление выписки из нормативно – технической документации по показателям качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 54149 – 2010	ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	К занятию № 49
	Всего по МДК02.02	6			
	Всего по ПМ02	16			

II. САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

МДК 02.01 Энергоснабжение предприятий АПК

Курсовое проектирование

Самостоятельная работа №1

Задание: Работа по оформлению пояснительной записки и графической части курсового проекта согласно варианту задания

Время выполнения: 10 часов

Цель выполнения:

- систематизация, обобщение и применение знаний, полученных в процессе изучения общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей;
- использование в практической работе умений и навыков, полученных во время учебных, производственной практик;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- выяснение соответствия подготовленности студентов квалификационным требованиям, предъявляемым к выпускникам соответствующего профиля.

Рекомендации по выполнению:

Выполняется курсовой проект в соответствии с заданием, которое выдает преподаватель, используя методические указания для выполнения КР.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ДОКУМЕНТЫ ПРОЕКТОВ

Документация проекта состоит из текстовых и графических документов.

Текстовые документы - пояснительная записка, расчеты, таблицы, ведомости, спецификации и другие виды, отнесенные к текстовым документам.

Графические документы - сборочные чертежи, габаритные и монтажные, электромонтажные схемы, диаграммы, рабочие чертежи деталей.

Рекомендуемый объем курсового проекта 25-40 страниц текста, выполненного машинописным способом или с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ.

Текстовые документы выполняются на листах формата А4.

Графические документы выполняются на одном листе формата А1. Диаграммы, таблицы обзорного характера, технико-экономических расчетов, безопасности труда выполняются черной тушью с применением цветной или с использованием компьютерной графики.

Конструкторская графическая часть выполняется в карандаше или с использованием компьютерной графики.

ТЕКСТОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пояснительная записка

Пояснительные записки к проекту выполняют одним из следующих способов:

- рукописным - чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 - 81 с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм, цифры и буквы необходимо писать четко черными тушью, чернилами или пастой;
- с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004 - 88). Тип шрифта - Times New Roman, 14 кегль (для таблиц допускается 12 кегль).

Каждый лист записки оформляется рамкой (тушью, чернилами или пастой), отстоящей на 20 мм от левой стороны листа и на 5мм от трех остальных сторон.

Расстояние от линии рамки до границы текста рекомендуется оставлять: в начале строк - не менее 5 мм, в конце строк - не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.

Поля при печати: левое – 25мм, верхнее – 10мм, нижнее – 25мм, правое – 10мм . Абзацы в тексте начинают отступом, равным 1,25пт.

В тексте документа разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Материал записки курсового проекта следует располагать в такой последовательности:

- титульный лист;
- листы с заданием на проект;
- содержание;
- введение;
- основная часть (разделы и подразделы);
- заключение;
- список источников (использованной литературы и др. источников при выполнении проекта;

Пример титульного листа для пояснительной записки курсового проекта приведен в приложении 1.

Задание рассматривается на заседании предметно-цикловой комиссии, утверждается директором филиала и выдается студенту. Лист с заданием подписывается руководителем проекта.

Содержание

Содержание включает в себя введение, наименование всех разделов, заключение, список источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы.

Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Построение текстового документа

Текст пояснительной записки разделяют на разделы, подразделы и пункты. При большом объеме допускается деление на части.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзачного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки следует печатать по центру, прописными буквами, без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точками.

Расстояние между заголовками и текстом при выполнении документа машинописным способом должно составлять три-четыре интервала, при выполнении рукописным способом - 15 мм, расстояние между заголовками раздела и подраздела - два интервала, при выполнении рукописным способом - 8 мм.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной.

Первым двум страницам (титульный лист, задание) номер присваивают, но не проставляют.

Номер страницы проставляют в соответствующей графе основной надписи.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и соответствующими государственными стандартами;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин, в головках и боковинах таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

Формулы

Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобах, одну формулу обозначают (1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слов "где" без двоеточия после него.

Пример - Плотность каждого образца ρ , кг/м³, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}$$

где m - масса образца, кг,

V - объем образца, м³.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак « $\times$ ».

Формулы могут быть выполнены машинописным способом или чертежным шрифтом высотой не менее 2,5 мм. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

Иллюстрации

В тексте технического документа все иллюстрации (фотографии, схемы, чертежи и прочее) именуется рисунками.

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующему тексту), так и в конце его. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается "Рисунок 1".

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой.

При ссылках на иллюстрации следует писать "... в соответствии с рисунком 2" при сквозной нумерации и "... в соответствии с рисунком 1.2" при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово "Рисунок" и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 – Расчетная схема ВЛ - 10кВ.

Расположение иллюстраций должно быть таким, чтобы их можно было рассматривать без поворота страницы. Если такое размещение невозможно, следует располагать их так, чтобы для рассмотрения надо было повернуть страницу по часовой стрелке.

Пример оформления иллюстрации:

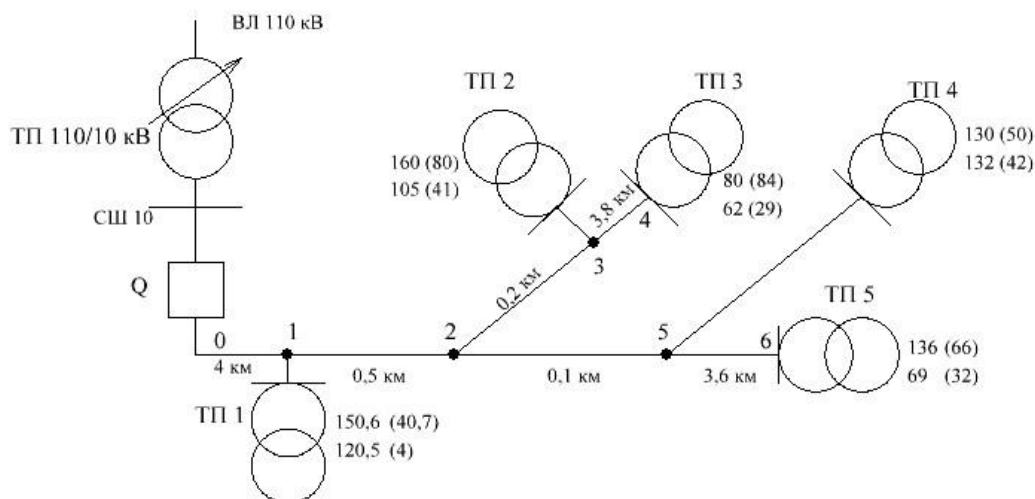


Рисунок 1 - Расчетная схема ВЛ - 10кВ

Таблицы

Цифровой материал результатов исследований, расчетов и т.д. оформляют в виде таблиц. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей в соответствии с рисунком 2.

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1».

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте, при ссылке следует писать слово "таблица" с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки указывают в единственном числе.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа.

Слово "Таблица" указывают слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова "Продолжение таблицы" с указанием номера таблицы.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, допускается не проводить.

Графу "Номер по порядку" в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерация показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковине) таблицы непосредственно перед их наименованием. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т.п. порядковые номера не проставляют.

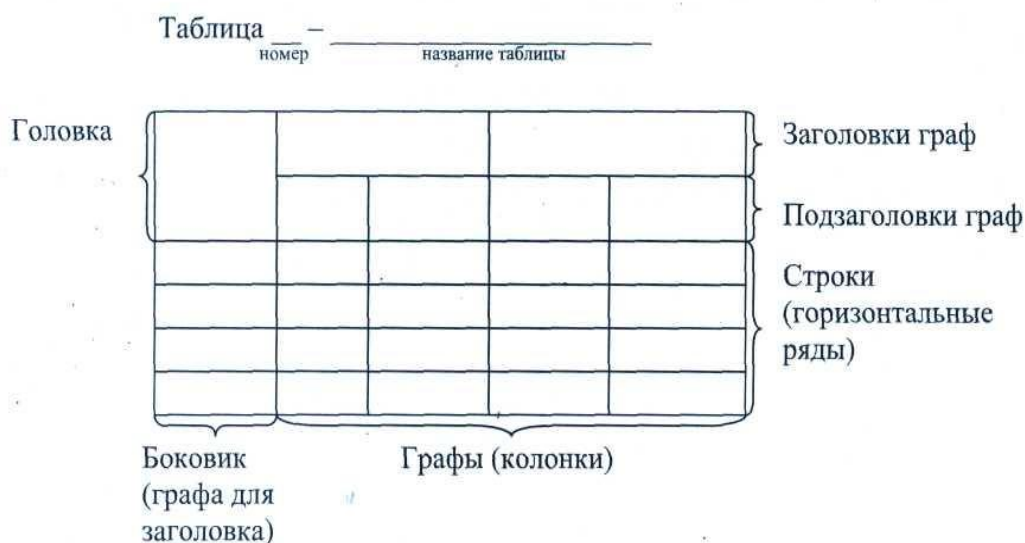


Рисунок 2 – Пример оформления таблицы

Список источников

Список источников является обязательным в пояснительной записке. Список может состоять либо только из цитированной в данной работе литературы, либо включать также источники, имеющие отношение к теме проекта.

Наименования в списке располагают в порядке появления ссылок в тексте. Ссылки в тексте на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

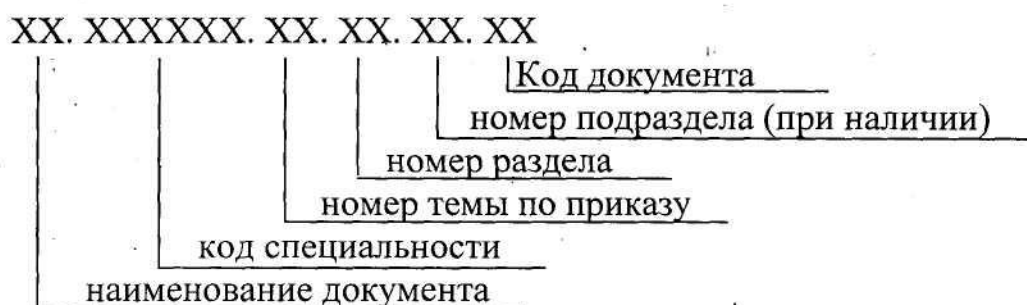
ГРАФИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Вся графическая документация, не помещенная в пояснительную записку (чертежи, схемы, графики и т.п.), которая входит в состав курсовых работ (проектов), должна выполняться на листах стандартных форматов согласно ГОСТ 2.301 – 68.

Каждый лист оформляется рамкой, линии которой должны отстоять от трех сторон формата на 5 мм и от четвертой, левой стороны - на 20 мм. Вплотную к линии в правом нижнем углу формата располагается основная надпись по ГОСТ 2.104 – 68. Причем на листах формата А4 основную надпись следует располагать только вдоль короткой стороны. Вид и толщина линий на чертежах, схемах и графиках должны строго соответствовать ГОСТ 2.303 – 68. Все надписи на поле листа, размерные числа, заполнение основной надписи должны производиться только чертежным шрифтом.

Всем чертежам, схемам и графикам, входящим в проект (работу), не помещенным в пояснительную записку, должно быть присвоено обозначение, которое указывается в графе 2 основной надписи.

Следует применять такую структуру обозначения документации:



Код документа определяется его видом и согласно ГОСТ 2.102 -68 и ГОСТ 2.701 - 76 должен иметь обозначение:

СБ - сборочный чертеж;
ГЧ - габаритный чертеж;
МЧ - монтажный чертеж;
МЭ - электромонтажный чертеж;
ПЗ - пояснительная записка;
ПД- ведомость дипломного проекта;
ТБ - таблицы;
Э - схема электрическая;
К - схема кинематическая;
Г - схема гидравлическая;
П - схема пневматическая;
С - схема комбинированная.

Типы схем и соответствующие им цифровые обозначения установлены в зависимости от назначения схемы:

1- структурные
2- функциональные
3- принципиальные
4- соединений (монтажные)
5- подключения
6- общие
7- расположения
0 – объединенные.

Примеры кодов схем: электрическая принципиальная - ЭЗ, гидравлическая соединений - Г4, электрогидравлическая принципиальная - СЗ, электрическая соединений и подключений Э0, Д (Д1, Д2, Д3) - прочие документы, не имеющие шифра по стандарту.

Примеры обозначения документов:

а) КП.35.02.08.30.01.02.ПЗ
б) КП.35.02.08.30.01.04.С7

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЧЕРТЕЖАМ

Схемы

Схемы выпускаются на всех стадиях проектирования и изготовления изделия для сборочных единиц, комплексов и комплектов.

Они позволяют правильно понимать принцип действия устройства и взаимосвязь между элементами, схемы строят с учетом следующих требований:

- формы всех знаков элементов различных схем должны соответствовать стандартам ЕСКД;

- условные обозначения элементов в принципиальных схемах следует располагать так, чтобы обеспечить возможность соединения этих элементов между собой кратчайшими линиями связи и с минимум их пересечения;

- перечень элементов схемы следует размещать над основной надписью;

- расстояние от основной надписи до нижней строки перечня должно быть не менее 12 мм;

- продолжение перечня элементов размещают слева от основной надписи с повторением головки таблицы.

Перечень элементов записывают группами в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. В пределах каждой группы, имеющей одинаковые буквенные позиционные обозначения, их располагают в порядке возрастания порядковых номеров. Элементы одного вида с одинаковыми параметрами, но имеющие на схеме последовательные порядковые номера, допускается записывать в перечне одной строкой.

Таблица перечня элементов выполняется строго по стандартным размерам, указанным на рисунке 4.

Допускается на одном листе выполнять схемы двух или трех типов, выпущенные на одно изделие. Наименование такого объединенного документа определяется видом и типами схем, например, схема электрическая и соединений; на таком типе схемы составляется общий перечень элементов.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание

Dimensions: Header height 15, Body height 8, Column widths: 20, 110, 10, Total width 185.

Рисунок 3 – Размеры таблицы перечня элементов

Принципиальная электрическая схема

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все электрические связи между ними, а также электрические элементы (соединители, зажимы и т. п.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи. Схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном положении. Элементы на схеме изображают в виде условных графических обозначений, установленных в стандартах ЕСКД.

Элементы и устройства изображают на схемах совмещенным или разнесенным способом. При совмещенном способе составные части элементов или устройств изображают на схеме в непосредственной близости друг к другу. При разнесенном способе составные части элементов и устройств или отдельные элементы устройств изображают на схеме в разных местах таким образом, чтобы отдельные цепи изделия были изображены наиболее наглядно.

Позиционные обозначения элементам следует присваивать в пределах изделия.

Порядковые номера элементам следует присваивать, начиная с единицы, в пределах группы элементов, которым на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение, например, R1, R2, R3 и т. д., C1, C2, C3 и т. д.

Порядковые номера должны быть присвоены в соответствии с последовательностью расположения элементов на схеме сверху вниз в направлении слева направо. Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с условным графическим обозначением элемента с правой стороны или над ним.

На принципиальной схеме должны быть однозначно определены все элементы, входящие в состав изделия и изображенные на схеме. Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов. При этом связь перечня с условными графическими обозначениями элементов должна осуществляться через позиционные обозначения.

Стандартные буквенные обозначения наиболее распространенных электрических элементов представлены в приложении 2.

Условные графические обозначения некоторых элементов электрических схем представлены в приложении 3.

**Тема 2.6. Правила техники безопасности при эксплуатации систем электроснабжения
сельскохозяйственных предприятий**
Самостоятельная работа №2

Задание: Составление сравнительной таблицы «Мероприятия по охране труда и техники безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий, трансформаторных подстанций»

Время выполнения: 3 часа

Цель выполнения: закрепление знаний по охране труда и технике безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций

Рекомендации по выполнению:

1. Повторить теоретический материал по теме Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических сетей, Эксплуатация электрических распределительных устройств, Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи с использованием конспекта, учебника или электронных ресурсов
2. Ознакомиться с требованиями правил по охране труда и технике безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций с использованием электронных ресурсов.
3. Вычертить форму сравнительной таблицы
4. Заполнить таблицу с учетом теоретических знаний

Таблица – Мероприятия по охране труда и технике безопасности при эксплуатации
воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций

Установка	Организационные мероприятия	Технические мероприятия	Защитные меры	Пункты правил
Воздушные линии				
Воздушные линии с СИП				
Кабельные линии				
Потребительские трансформаторные подстанции				
Распределительные устройства РТП				

5. Сделать вывод о необходимости соблюдения правил охраны труда и техники безопасности

Критерии оценки задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность выбранных пунктов правил охраны труда и техники безопасности; - выделение организационных и технических мероприятий при подготовке рабочих мест; - самостоятельность выполнения работы;	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к выполнению задания; - эстетический вид задания	3 балла
Общее максимальное количество баллов		15

Тема 2.7.
**Вопросы повышения надежности электроснабжения сельскохозяйственных
предприятий**
Самостоятельная работа №3

Задание: Оформить выписку из нормативно – технической документации по показателям качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 54149 – 2010

Время выполнения: 3 часа

Цель выполнения: знакомство с нормативно – технической документацией, требованиями качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

Рекомендации по выполнению:

1. Ознакомиться с заданием.
2. Познакомиться с содержанием и основными положениями ГОСТ Р 54149 – 2010 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная»
3. Оформить выписки основных определений: качество электрической энергии, система электроснабжения общего назначения, пользователь электрической сети, распределительная электрическая сеть, сетевая организация, потребитель электрической энергии, точка передачи электрической энергии.
4. Оформить выписки основных параметров, характеризующих качество электрической энергии: напряжение электропитания согласно договорным условиям, низкое напряжение, среднее напряжение, высокое напряжение, частота напряжения электропитания, номинальная частота, провал напряжения, перенапряжение, доза фликера, отклонение напряжения, медленные изменения напряжения.

Критерии оценки выписки

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- соответствие содержания теме; - ясность и четкость изложения; - краткость изложения; - научность; - глубина проработки материала; - самостоятельность выполнения работы;	10 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к выполнению задания; - эстетический вид задания	5 баллов
Общее максимальное количество баллов		15

Оценки

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
15 - 13	5	отлично
12 - 10	4	хорошо
9 - 7	3	удовлетворительно
менее 7	2	не удовлетворительно

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Самостоятельная работа развивает мышление, позволяет выявить причинно-следственные связи в изученном материале, углубляет знания, способствует формированию общих и профессиональных компетенций обучающегося.

Самостоятельная работа является одним из условий получения итоговой оценки по профессиональному модулю.

В данном пособии, разработанном для организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) по профессиональному модулю ПМ 02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий представлены основные формы самостоятельной работы студентов, порядок ее выполнения, критерии оценки. Кроме того, приведен список рекомендуемых источников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники

1. Бобров, А. В. Основы эксплуатации электрооборудования: учебное пособие / А. В. Бобров, В. П. Возовик. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 168 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1818926>
2. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учеб. пособие / Н.В. Грунтович. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2019. — 271 с.: ил - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/992991>
3. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - 4-е изд., доп. - Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 174 с. – режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1168656>
4. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник / Ю.Д. Сибикин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 405 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1080542>
5. Сибикин, Ю. Д. Технология электромонтажных работ: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1771886>
6. Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование).режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1372885>
7. Хорольский, В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Г. Жданов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 143 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1096997>
8. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 495 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1001315>

Дополнительные источники

1. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1045619>
2. Башкатов, А. М. Компьютерные программы в электроэнергетике: практикум: учебное пособие / А.М. Башкатов, Е.А. Сумеркин, Р.С. Заседателев. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 455 с.— (Среднее профессиональное образование). —Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1048798>
3. Вантеев, А. И. Обслуживание электрических подстанций: теория и практика: учебное пособие / А. И. Вантеев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 368 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1836540>
4. Горемыкин, С. А. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учебное пособие / С.А. Горемыкин. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 191 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1839650>
5. Дубинский, Г. Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В: учебное пособие / Г. Н. Дубинский, Л. Г. Левин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. - 538 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1227715>
6. Куксин, А. В. Релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие / А. В. Куксин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 200 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1836538>

7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 436 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1833418>
8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА - М, 2022. — 144с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1860810>
9. Сибикин Ю.Д. Технология энергосбережения: учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1045618>
10. Хорольский, В. Я. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических сетей: учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Д.В. Петров. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1040241>
11. Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения: учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 127 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1013429>
12. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1231245>
13. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 136 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1090082>
14. Электробезопасность работников электрических сетей: Учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С. - Ставрополь:СтГАУ - "Параграф", 2018. - 296 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/976990>
15. Электроэнергетика: учебное пособие / Ю.В. Шаров, В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1026876>
16. Энергосберегающие технологии в промышленности: учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, С. А. Петрова. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1220768>

Интернет – ресурсы

1. Все об электростанциях [Электронный ресурс] // [сайт] / Электротехнический портал – Режим доступа: <http://www.gigavat.com/index.php> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)
2. Испытательное оборудование, электроизмерительные приборы и электротехническое оборудование [Электронный ресурс] // [сайт] / Проект компании Тес – group Передовые технологии – Режим доступа: <http://www.tec-electro.ru> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)
3. Новости электротехники. Информационно – справочное издание [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)
4. Новости электроэнергетики. Оборудование. Документация. [Электронный ресурс] // [сайт] / Электротехнический портал – Режим доступа: <http://electric-zone.ru> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)
5. Персональный сайт преподавателя Бутенко Е.В. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://students45.ru/> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)
6. Сайт ООО «Элкомэлектро» - Электролаборатория для вас [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.megaomm.ru/uchebnik-elektromontazhnika.html> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)
7. Справочник электрика и энергетика [Электронный ресурс] // [сайт] / Электротехнический портал – Режим доступа: www.elecab.ru (Дата последнего доступа: 02.08.2023)

8. Учебно-образовательный сайт «Монтаж и эксплуатация электрических сетей» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elektro-montagnik.ru/> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)
9. Школа для электрика все секреты мастерства [Электронный ресурс] / Источник информации: [Школа для электрика: электротехника и электроника](http://electricschool.info). Статьи, советы, полезная информация. – Режим доступа: <http://electricschool.info> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс] // [сайт] – Режим доступа: <http://electrolibrary.info> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)
11. Энергетик. Статьи об электричестве и энергетике [Электронный ресурс] // [сайт] / Электротехнический портал – Режим доступа: <http://pue8.ru> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Курганский государственный университет»

Группа ФП-3582120А

Коптев Сергей Алексеевич

Специальность 35.02.08 «Электротехнические системы а агропромышленном комплексе
(АПК)»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

на тему:

Электроснабжение производственного объекта сельскохозяйственного назначения

Студент: _____ (С.А. Коптев)
(подпись)

Руководитель проекта: _____ (Е.В.Бутенко)
(подпись)

**Петухово
2023**

Буквенные обозначения элементов электрических схем

Обозначение	Наименование группы видов элементов
A	Устройства (усилители. Приборы телеуправления, лазеры и т.п.)
B	Преобразователи неэлектрических величин в электрические (кроме генераторов и источников питания) или, наоборот, аналоговые или многоразрядные преобразователи или датчики для указания и измерения
C	Конденсаторы
D	Схемы интегральные логические двоичные, микросборки
E	Элементы разные
F	Разрядники, предохранители, устройства защитные
G	Генераторы, источники питания
H	Устройства индикаторные и сигнальные
K	Реле, контакторы, пускатели
L	Катушки индуктивности, дроссели
M	Двигатели
P	Приборы, измерительное оборудование
Q	Выключатели и разъединители в силовых цепях
R	Резисторы
S	Устройства коммутационные в цепях управления, сигнализации и измерительных
T	Трансформаторы и автотрансформаторы
U	Преобразователи электрических величин в электрические
V	Приборы электровакуумные и полупроводниковые
W	Линии и элементы СВЧ, антенны
X	Соединения контактные
Y	Устройства механические с электромагнитным приводом
Z	Устройство оконечные, фильтры, ограничители

Условные графические обозначения элементов электрических схем

Резистор постоянный	Резистор постоянный	Резистор переменный	Резистор переменный двояный	Резистор переменный с замыкающим контактом	Резистор подстроечный
Резисторы нелинейные: терморезистор и варистор	Конденсатор постоянной емкости	Конденсаторы оксидные полярный и неполярный	Конденсатор подстроечный	Конденсатор переменной емкости (КПЕ)	Двояный блок КПЕ
Конденсаторы проходной и опорный	Катушка индуктивности, дроссель (L3 – с отводами)	Катушка, дроссель с магнитопроводом (L7 – с медным)	Трансформатор с тремя обмотками и электроста- тическим экраном	Диод, диодный мост	Стабилитрон (VD8 – двуханодный)
Диод Шоттки (VD9), ограничительный (VD10), варикап (VD11)	Варикапная матрица	Динистор (VS1), триностор (VS2, VS3), симистор (VS4)	Транзистор p-n-p	Транзистор n-p-n	Транзистор однопереходный
Транзистор полевой с p-каналом	Транзистор полевой с изолированным затвором и p-каналом	Транзистор полевой с двумя изолированными затворами и n-каналом	Фоторезистор	Фото- и светодиод	Фототранзистор
Оптрон резисторный	Оптрон диодный	Оптрон тиристорный	Оптрон транзисторный	Триод	Двойной триод
Пентод	Контакт замыкающий (выключатель)	Контакт размыкающий	Контакт переключающий	Геркон	Переключатель 2ПЗН
Переключатель 6П1Н	Переключатель 3П2Н (среднее положение – нейтральное)	Выключатель и переключатель кнопочные (с самовозвратом)	Выключатель и переключатель кнопочные с воз- вратом в исх. положение повторным нажатием	Штырь и гнездо разъе- много соединителя (XW1– XW4 – коаксиального)	Вилка и розетка разъемного соединителя

Штепсель и гнездо телефонные	Контакты разборного и неразборного соединений	Переключатель контактный	Реле электромагнитное	Реле поляризованное	Микрофон
Телефон (BF5 – головной)	Головка громкоговорителя	Головка магнитная	Головки стереофонических электромагнитного и пьезоэлектрического звукоусилителей	Гидрофон (ультразвуковой передатчик-приемник)	Резонатор кварцевый, пьезокерамический
Приборы электроизмерительные	Коллекторный электродвигатель постоянного тока	Электродвигатель асинхронный	Элемент гальванический, аккумуляторный, батарея элементов	Лампы накаливания осветительная (EL1) и сигнальная (HL1, HL2)	Лампы тлеющего разряда и газоразрядная осветительная
Датчик Холла Токовые выводы	Антенны электрическая и магнитные	Соединение с общим проводом (корпусом), заземление	Ответвления линий электрической связи	Экранированные линии связи	Экран группы элементов
Кабель коаксиальный	Линии электрической связи, выполненные скрученными проводами	Линия электрической связи, выполненная гибким проводом	Линия групповой связи	Усилитель операционный	Компаратор KP554CA3
Таймер KP1006BI1	Элементы логические	Элементы логические	D-триггер	Индикатор цифровой	Набор резисторов
Датчики неэлектрических величин	Микросхемный стабилизатор напряжения	Коммутатор электронный	Усилитель	Аттенуаторы с постоянным и регулируемым затуханием	Генератор
Преобразователь	ФНЧ (Z1), ФВЧ (Z2), полосовой (Z3) и режекторный (Z4) фильтры	Линии задержки: общее обозначение (DT1), с сосредоточенными (DT2) и распределенными (DT3) параметрами	Направление передачи сигнала	Поток цифровых данных	Линии механической связи элементов