

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

**МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ**

Методические указания для лабораторно-практических работ

Новосибирск 2020

Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: метод. указания для лабораторно-практических работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост.: Д.С. Болотов. – Новосибирск, 2020. – 11 с.

Автор: преподаватель *Д.С. Болотов*

Рецензент: доцент, канд. техн. наук *А.Т. Калюжный*

Методические указания предназначены для студентов очного и заочного обучения по направлению подготовки: Агроинженерия, по профилю: Электрооборудование и электротехнологии.

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института (протокол №__ от __.__.20__ г.).

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2020

© Болотов Д.С.

ВВЕДЕНИЕ

Сооружение и эксплуатация производственных зданий и помещений в сельском хозяйстве, а также жилых домов немыслимы без обеспечения их электрической энергией. В названных сооружениях электроэнергия используется в первую очередь для освещения, нагрева и привода рабочих машин. Правильное выполнение электрических установок обеспечит рациональный расход электроэнергии, наименьшие капитальные затраты на сооружение электрических сетей и безопасность обслуживающего персонала. Данная методическая разработка содержит правила безопасности при работе студентов в лабораториях кафедры техносферной безопасности и электротехнологий Новосибирского ГАУ, а так же указания для выполнения лабораторно-практических работ по дисциплине «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации».

После освоения дисциплины студенты должны иметь следующие компетенции:

- готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов;

- способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.

1. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

при работе студентов в лабораториях кафедры техносферной безопасности и электротехнологий Новосибирского ГАУ

1. Перед началом лабораторных работ в лабораториях получите у руководителя работ инструктаж по технике безопасности. Изучите и запомните схему электроснабжения лаборатории, места установки коммутирующей и защитной аппаратуры. После получения инструктажа по технике безопасности распишитесь в журнале о том, что с правилами безопасной работы вы ознакомлены и обязуетесь их выполнять.

2. Не трогайте, не включайте и не выключайте без разрешения преподавателя или лаборанта автоматы и другие приборы. Ошибочное включение может быть причиной несчастного случая или выхода из строя электрооборудования.

3. Перед тем как приступить к выполнению работы, внимательно ознакомьтесь с заданием, оборудованием, материалами и инструментом, проверьте исправность ограждений и предохранительных устройств. О замеченных неисправностях сообщите преподавателю.

4. Перед сборкой схемы убедитесь, что автомат или пакетный выключатель, установленный на щите лабораторного стола, отключён.

5. Помните, что шарфы, косынки и другие подобные им детали одежды могут быть затянуты вращающимися частями машин и послужить причиной несчастного случая.

6. Не загромождайте рабочее место посторонними предметами.

7. Собранная схема проверяется всеми членами бригады, при этом особое внимание следует обратить на надёжность всех клеммных соединений и контактов.

8. По окончании работы приведите в порядок своё рабочее место. После уборки заявите об окончании работы преподавателю и только после его разрешения можете покинуть лабораторию.

9. Не производите излишнего шума в лабораториях.

10. Если с вами или другим студентом произошёл несчастный случай, немедленно сообщите об этом преподавателю или лаборанту для оказания помощи.

Воспрещается:

- Включать настенные групповые автоматы и рубильники распределительных шкафов без разрешения преподавателя.
- Включать собранную схему до проверки и разрешения преподавателя или лаборанта.
- Производить переключение в схемах, находящихся под напряжением.
- Оставлять без наблюдения схему, находящуюся под напряжением.
- Закорачивать или отключать блокировочные устройства.
- Заходить за стенд и протягивать руки за ограждения.

2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

ПОДГОТОВКА ПРИПОЕВ И ФЛЮСОВ, ПОДГОТОВКА ДЕТАЛЕЙ К ПАЙКЕ, ЛУЖЕНИЕ И ПАЙКА ДЕТАЛЕЙ МЯГКИМИ ПРИПОЯМИ ПРОСТЫМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПАЯЛЬНИКАМИ

Цель работы: Выработать навыки по подготовке припоев и флюсов, подготовка деталей к пайке, лужение и пайка деталей мягкими припоями электрическим паяльником.

Оснащение рабочего места: лампа паяльная, паяльники простой и электрический, напильник, кусачки, припой, флюсы, монтерский нож, плоскогубцы, провода.

Вопросы допуска к работе:

1. Какие разновидности припоев и флюсов существуют?
2. В чем заключается подготовка деталей к пайке?

Последовательность выполнения работы

1. Ознакомиться с заданием и оснащением рабочего места.
2. Зарисовать периодически подогреваемый и простой электрический паяльники. Описать устройство.
3. Зарисовать типы соединения пайкой.
4. Подготовить детали к пайке.
5. Подогреть провод до температуры плавления припоя.
6. Произвести пайку деталей электрическим паяльником.

Задание для отчета: в отчете предоставить: тему, наименование, цель работы, применяемое оборудование, последовательность выполнения операций, рисунки паяльников, типы соединений пайкой, выводы по работе, ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называется паянием?
2. Что такое припой?
3. Что такое легкоплавкие припои?
4. Состав легкоплавких припоев.
5. Что такое флюс?

3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ В КОРОБАХ, ЛОТКАХ, МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБАХ. МОНТАЖ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Цель работы: Производить разметку электропроводки, научиться монтировать проводку в коробах, лотках, металлических и пластмассовых трубах.

Оснащение рабочего места: провода, лотки, коробка, трубы, электромонтажный инструмент, саморезы, выключатель, патрон.

Вопросы допуска к работе:

1. На каком расстоянии крепят трубы?
2. Где выполняют ответвления или соединения проводов?
3. На каком расстоянии от пола монтируют выключатели?

Последовательность выполнения работы

1. Изучить правила безопасности при выполнении монтажа электропроводок.
2. Изобразить и изучить схему разметки электропроводки.
3. Ознакомиться с заданием и оснащением рабочего места.
4. *Задание.* Выполнить монтаж внутренней электропроводки с выключателем.
 - 4.1. Изобразить схему монтажа (рис. 1).
 - 4.2. Описать результаты работы

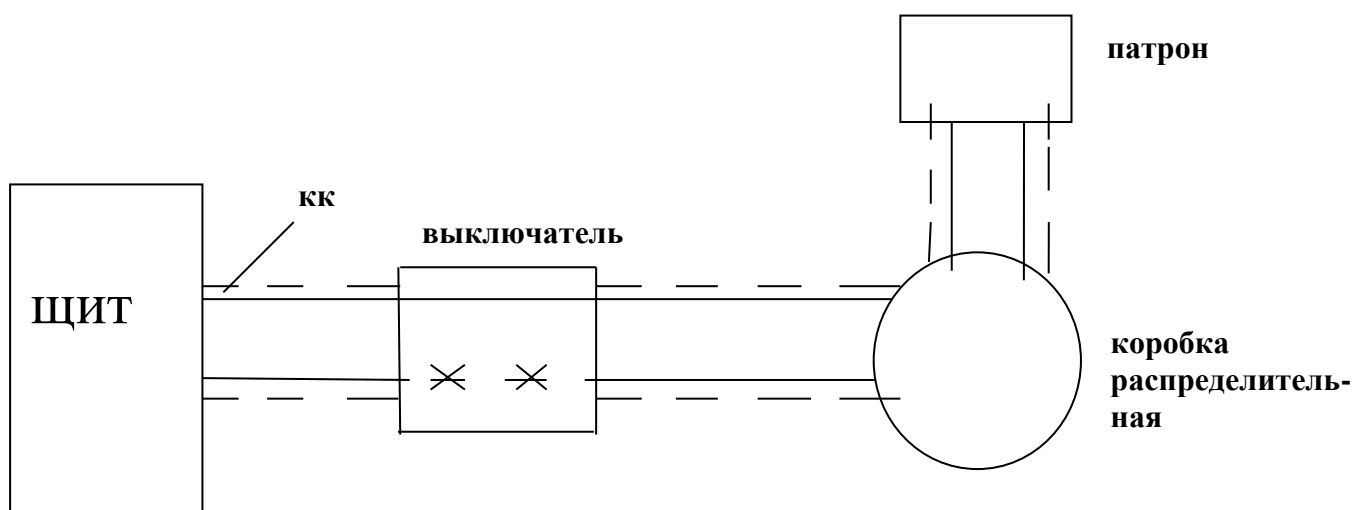


Рис.1 Схема монтажа внутренней электропроводки с выключателем и лампой

Задание для отчета: тему, наименование, цель работы, применяемое оборудование, последовательность выполнения операций, ответы к допуску и на контрольные вопросы, схемы.

Контрольные вопросы:

1. Для чего нужны трубные проводки?
2. На какой угол не рекомендуется изгибать металлические и пластмассовые трубы?

4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ В КОРОБАХ, ЛОТКАХ, МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБАХ. МОНТАЖ РОЗЕТКИ

Цель работы: Производить разметку электропроводки, научиться монтировать проводку в коробах, лотках, металлических и пластмассовых трубах.

Оснащение рабочего места: провода, лотки, коробка, трубы, электромонтажный инструмент, саморезы, розетка.

Вопросы допуска к работе:

1. Какие провода прокладывают в стальных и пластмассовых трубах?
2. На каком расстоянии от пола выполняют розетки?

Последовательность выполнения работы

1. Изучить правила безопасности при выполнении монтажа электропроводок.
2. Изучить схему разметки электропроводки.
3. Ознакомиться с заданием и оснащением рабочего места.
4. *Задание.* Выполнить монтаж внутренней электропроводки с розеткой.
 - 4.1. Изобразить схему монтажа (рис. 2).
 - 4.2. Описать результаты работы.

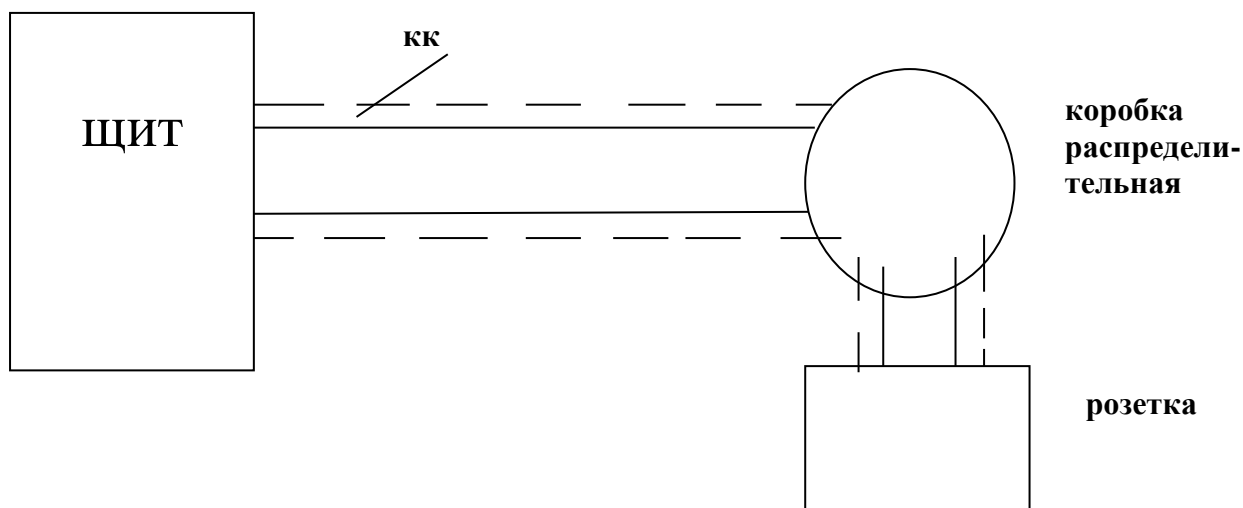


Рис. 2 Схема монтажа внутренней электропроводки с розеткой

Задание для отчета: тему, наименование, цель работы, применяемое оборудование, последовательность выполнения операций, ответы к допуску и на контрольные вопросы, схема.

Контрольные вопросы:

1. Как прокладывают стальные и пластмассовые трубы, чтобы в них не скапливалась влага?
2. Какое минимальное сечение проводов прокладываемых в трубах (медных, алюминиевых), мм² ?

5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ В КОРОБАХ, ЛОТКАХ, МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБАХ. МОНТАЖ КВАРТИРНОГО ЩИТА

Цель работы: Производить разметку электропроводки, научиться монтировать проводку в коробах, лотках, металлических и пластмассовых трубах.

Оснащение рабочего места: провода, лотки, коробка, трубы, электромонтажный инструмент, саморезы, автоматические выключатели, щит.

Вопросы допуска к работе:

1. Какие провода прокладывают в стальных и пластмассовых трубах?
2. На каком расстоянии выполняют электропроводку от окна?

Последовательность выполнения работы

1. Изучить правила безопасности при выполнении монтажа электропроводок.
2. Изучить схему разметки электропроводки.
3. Ознакомиться с заданием и оснащением рабочего места.
4. *Задание.* Выполнить монтаж квартирного щита с автоматическими выключателями.
- 4.1. Изобразить схему монтажа (рис. 3).
- 4.2. Описать результаты работы

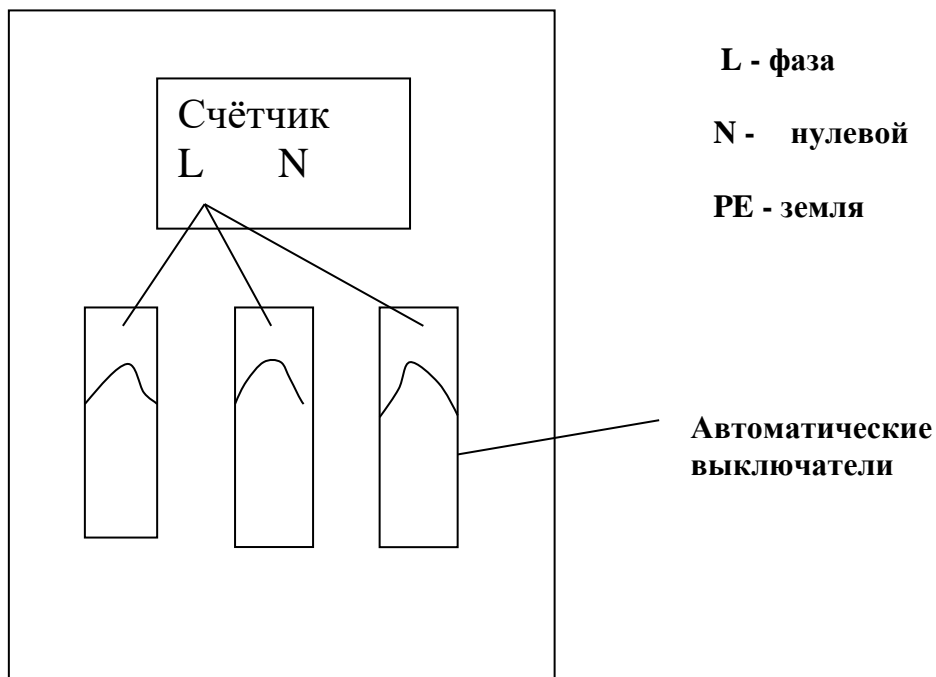


Рис. 3 Схема монтажа квартирного щитка

Задание для отчета: тему, наименование, цель работы, применяемое оборудование, последовательность выполнения операций, ответы к допуску и на контрольные вопросы, схема.

Контрольные вопросы:

1. Через какое расстояние крепят трубы диаметром 15-32 мм²?
2. На каком расстоянии выполняют розетки от центрального отопления?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература:

1. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учеб. пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2019. - 271 с.
2. Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий. – СПб.: Лань, 2012. – 400 с.
3. Юнусов Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадеева. – СПб.: Лань, 2011. – 160 с.
4. Короткевич М.А. Монтаж электрических сетей. – Мн.: Высшая шк., 2012. – 512 с.

Дополнительная литература:

1. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации/А.П. Коломиец, Н.П. Кондратьева, И.Р. Владыкин и др. М.: "КолосС", 2007. – 352 с.
2. Водяников В.Т. Организационно-экономические основы сельской электроэнергетики: Учебное пособие для вузов по агроинженерным специальностям. Издание второе, переработанное и дополненное. М.: ИКФ "ЭКМОС", 2003. - 352 с.
3. Электротехнические чертежи и схемы: Производственно-практическое пособие: Сб. документов/К.К. Александров, Е.Г. Кузьмина. 2-е изд. доп. М.: Изд-во МЭИ, 2004. – 584 с.
4. Митин Г.П. Условные обозначения в отечественных и зарубежных электрических схемах. М.: Изумруд, 2003. - 224 с.
5. Методические рекомендации по регулированию отношений между энергоснабжающей организацией и потребителями. СПб.: Издательство ДЕАН, 2002. - 48 с.
6. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB. 5-е изд. М.: СОЛОН-Пресс, 2004. - 800 с.
7. Инструкция о порядке допуска в эксплуатацию новых и реконструированных энергоустановок. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. - 24 с.
8. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. 7-е изд. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. - 176 с.
9. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. М.: Изд-во ЭНАС, 2004. - 176 с.

10. Межотраслевые типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок, проведении электрических измерений и испытаний. ТИ Р М-(062-074)-2002. М.: Изд-во НЦЭНАС, 2003. - 184 с.
11. Методические рекомендации по проведению испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей/А.В. Сакара. Под ред. В.Л. Титова. М.: ЗАО «Энергосервис», 2003. - 216 с.
12. Правила устройства электроустановок.— 7-е изд. -М.: ЭНАС, 2013. - 552с.
13. Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. - 319с.
14. Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства: Учеб. пособие. М.: Информагротех, 1999. - 536 с.
15. Электротехнический справочник: В 4-т. / Под ред. В.Г. Герасимова и др. 9-е изд., стер. М.: Изд-во МЭИ: т. 1: Общие вопросы. Электротехнические материалы, 2003. 440 с.; т. 2: Электротехнические изделия и устройства, 2003. 518 с.; т. 3: Производство, передача и распределение электрической энергии, 2004. 964 с.; т. 4: Использование электрической энергии, 2004. - 696 с.
16. Справочник по проектированию электрических сетей. Под ред. Д.Л. Файбисовича. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. - 320 с.
17. Правила проектирования и монтажа электроустановок. М.: Изд-во Омега-Л, 2006. - 104 с.
18. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ: Учеб. пособие для нач. проф. образования/В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. 2-е изд., стер. М.: Изд. центр "Академия", 2005. - 592 с.
19. Щеглов И.П. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: метод. указания для лабораторно-практических работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост.: И.П. Щеглов, Д.С. Болотов. – Новосибирск, 2018. - 11 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ	4
2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1	5
3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2	5
4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3	7
5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4	8
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	9

Автор:
Болотов Денис Сергеевич

МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Методические указания для лабораторно-практических работ

Редактор Н.К. Крупина
Компьютерная верстка

Подписано к печати 20__ г.
Объем 1 уч.-изд.л., усл. печ. л. Формат 60×84^{1/16}
Тираж 100 экз. Изд. № Заказ №

Отпечатано в издательстве Новосибирского ГАУ
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160