

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Электроснабжения сельского хозяйства

МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

учебно-методическое пособие

для бакалавров направлений 35.03.06 «Агроинженерия» и 13.03.02

«Электроэнергетика и электротехника»

Оренбург
Издательский центр ОГАУ
2017

ВВЕДЕНИЕ

В учебно-методическом пособии описаны базовые эксперименты, выполняемые с использованием комплекта типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления». В ходе выполнения работ собираются и настраиваются наиболее часто используемые схемы управления асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором.

Лабораторные работы являются одним из видов занятий для освоения дисциплины. Основными задачами лабораторных занятий являются: освоение техники эксперимента, обучение грамотному оформлению результатов измерений, практическая проверка положений, изложенных в теоретической части курса. Приобретение навыков работы при исследовании и обработке результатов экспериментов.

1. Основные правила безопасной работы в лаборатории.

Согласно правилам устройства электроустановок (ПУЭ) для помещений без повышенной опасности поражения током, к которым относятся учебные лаборатории, безопасным считается напряжение до 42 В. Сопротивление тела человека определяется главным образом сопротивлением кожного покрова и равно $200 \div 500$ кОм. Увлажнение или повреждение кожи снижает сопротивление до $600 \div 800$ Ом.

Большое влияние оказывает также общее состояние организма и нервной системы. Таким образом, при указанном напряжении через человека, находящегося в нормальном состоянии, протекает ток в $0,1 \div 0,3$ мА. Ток 50 мА может привести к травме, а в 100 мА – к смертельному исходу. Следует иметь в виду, что при токе даже менее 50 мА мышцы кистей рук непроизвольно сокращаются, а токоведущая часть может остаться зажатой в кулаке, тогда не удастся разжать руку и прервать прохождение тока через тело. Основные правила по технике безопасности следующие.

1.1. Перед началом сборки цепи следует убедиться в том, что выключатель стенда находится в отключенном состоянии.

1.2. Не допускается использование приборов и аппаратов с неисправными клеммами, проводов с поврежденной изоляцией, неисправных реостатов, тумблеров и др.

1.3. Перед тем как присоединить конденсатор, его необходимо предварительно разрядить, замкнув выводы накоротко проводником.

1.4. Собранная цепь должна быть проверена преподавателем и может быть включена только по его разрешению.

1.5. Перед включением цепи следует убедиться, что никто не прикасается к оголенным токоведущим частям.

1.6. Все необходимые переключения нужно производить только при отключенном напряжении. Всякое изменение в цепи должно быть проверено преподавателем.

1.7. Студентам не разрешается самостоятельно производить какие-либо переключения на главном распределительном щите лаборатории.

1.8. Если во время работы возникает какое-либо повреждение, в результате которого появляется дым, специфический запах или накаляются провода, то надо быстро отключить напряжение и сообщить преподавателю о случившемся.

1.9. Студенты допускаются к лабораторным работам после ознакомления с правилами безопасности, что фиксируется в специальном журнале под роспись.

Содержание

1. Лабораторная работа №1. Составление и чтение схем электроустановок. Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах	6
2. Лабораторная работа №2. Сборка и проверка схемы управления асинхронным двигателем с обеспечением его пуска с помощью автотрансформатора.	23
3. Лабораторная работа № 3-4. Оконцевание и соединение жил проводов и кабелей. Разборные и неразборные контактные соединения	36
4. Лабораторная работа № 5. Проводка в жилом помещении	57
5. Лабораторная работа № 6. Монтаж светильников с газоразрядными лампами высокого и низкого давления	75
6. Лабораторная работа №7. Сборка и проверка схемы управления асинхронным двигателем с обеспечением его прямого пуска	90
7. Лабораторная работа №8. Сборка и проверка схемы управления асинхронным двигателем с обеспечением его пуска с переключением обмотки статора со звезды на треугольник	104
8. Лабораторная работа №9. Сборка и проверка схемы управления асинхронным двигателем с обеспечением его прямого пуска и динамического торможения в функции времени	120
9. Лабораторная работа №10. Сборка и проверка схемы управления асинхронным двигателем с обеспечением его прямого пуска и реверса	131
10. Лабораторная работа №11. Настройка и проверка схемы тепловой защиты асинхронного двигателя, основанной на использовании электротеплового реле	144
11. Лабораторная работа №12. Сборка и проверка схемы максимальной токовой защиты асинхронного двигателя, основанной на использовании автоматического выключателя	155
12. Лабораторная работа №13. Определение зависимостей, характеризующих явления при стекании тока в землю через защитный заземлитель	163
13. Лабораторная работа №14. Натурное моделирование зануления электрооборудования	172
14. Лабораторная работа №15. Измерение сопротивления заземления	180
15. Лабораторная работа № 16. Натурное моделирование защитного заземления, самозаземления электрооборудования	189
16. Литература	200

Лабораторная работа №1. Составление и чтение схем электроустановок. Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах

Цель работы: Усвоить основные правила составления и чтения схем электроустановок

1 Общие сведения

1.1 Виды и типы схем

Схемой называется специальный чертёж, на котором условными графическими обозначениями показаны все электрические, гидравлические, пневматические и другие составные части (элементы) устройств, цепи взаимосвязей между элементами в устройствах и сведения о их монтаже и эксплуатации.

В зависимости от вида элементов, входящих в устройство, различают следующие виды схем:

- кинематические – К;
- пневматические – П;
- гидравлические – Г;
- электрические – Э;
- комбинированные – С.

В зависимости от назначения различают следующие типы схем:

- структурные - показывают основные функциональные части устройства, их назначение и взаимосвязь, выполняются в стадиях, предшествующих разработке схем других типов, и используются для ознакомления с устройством;

- функциональные – показывают отдельные процессы, происходящие в цепях устройств (установок), и используются при изучении их общего принципа действия;

- принципиальные (полные) – служат основанием для разработки конструкторской документации. На них приводятся все элементы и связи между элементами и они дают детальное представление о принципе действия устройства;

- соединений (монтажные) – показывают связи между элементами устройства, чем они осуществляются (провода, жгуты, трубопроводы), а также места присоединений и вводов. Схемы соединений используются при разработке конструкторской документации, и в первую очередь конструкторских чертежей, определяющих расположение и способы крепления проводов, жгутов, кабелей, трубопроводов, аппаратов и др.;

- подключения – показывают внешнее подключение устройств;

- общие – показывают составные части комплексов и соединения их между собой на месте эксплуатации;