

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЛНР
ОСП «ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»
ГОУ ВПО ЛНР «ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**МДК01.03 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

**Методические указания к
лабораторным работам**

для студентов специальности

**13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»**

Алчевск

2019

Разработала _____ И.Н.Моисеенко преподаватель
методист высшей квалификационной категории

Утверждено на заседании методического совета
председатель методического совета _____ Л. Л. Кузьмина

Рассмотрено и одобрено на заседании
комиссии электротехнических дисциплин
протокол № ___ от " ___ " _____ 2019 года
председатель комиссии _____ В.В.Колесник

Содержание

Введение	4
Лабораторная работа 1 Изучение работы крановой панели управления	5
Лабораторная работа 2 Изучение работы схемы с тиристорным преобразователем	6
Лабораторная работа 3 Изучение работы схемы с динамическим торможением	9
Инструкция по охране труда	10
Список литературы	12

Введение

Задание к лабораторным работам с краткими методическими указаниями по МДК01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование составлено согласно рабочей программы ПМ. 01. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования для специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

Лабораторные работы следует проводить в соответствии с поурочно-тематическим планом. Задание к лабораторной работе следует выдавать после изучения теоретического курса по данной теме. Это позволит студентам качественно подготовиться к лабораторной работе.

Домашняя подготовка к выполнению каждой лабораторной работы включает в повторении теоретического материала по данной теме, ознакомление с порядком выполнения лабораторной работы. На стандартном бланке со штампом студент подготавливает отчет, где записывает тему, цель, содержание работы, и обработку результатов измерений и вычислений, вычеркивает принципиальные электрические схемы.

Расчетно-графическую работу и оформление отчета студенты могут производить дома. Преподавателю предъявляют оформленный отчет для проверки, и после опроса студента по теме лабораторной работы, студент получает оценку

При оформлении работ необходимо придерживаться общих требований к оформлению документации. Схемы должны быть выполнены аккуратно согласно ЕСКД.

Лабораторная работа 1

Тема: Изучение работы крановой панели управления

Цель: Изучить работу схемы, порядок включения аппаратов, назначение элементов схемы.

Оборудование: релейно-контакторная панель типа ТС, асинхронный двигатель с фазным ротором.

Теоретические обоснования

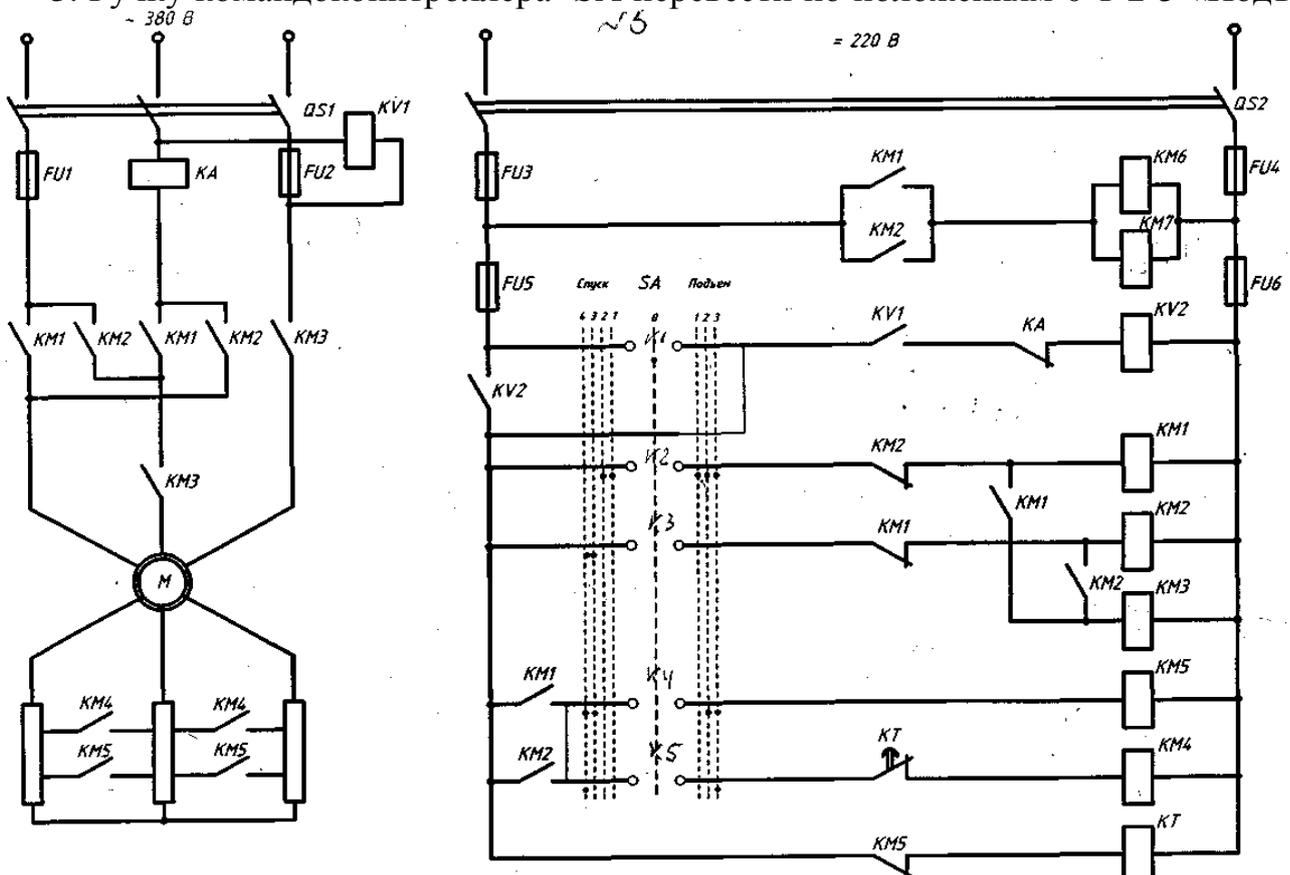
Для управления трехфазными асинхронными двигателями подъема служат магнитные контроллеры типа ТС с реверсивной несимметричной схемой, при которой в первых положениях спуска электродвигатель остается включенным в сторону подъема, благодаря чему обеспечиваются малые посадочные скорости при спуске тяжелых грузов.

В этих положениях спуска двигатель согласно схеме включен на подъем, но под действием груза крюк движется вниз – происходит спуск. Тормозной момент двигателя не дает грузу падать.

При опускании грузов двигатель, управляемый контроллером типа ТС, может работать в режимах тормозного и силового спусков. Для получения малых скоростей опускания тяжелых грузов двигатель переводится в тормозной режим противовключения — тормозной спуск. Этому режиму соответствуют два первых положения командоконтроллера: при спуске: первое и второе.

Ход работы

1. Ознакомиться с схемой лабораторной работы.
2. Включить рубильник в цепи управления SQ2 и в силовой цепи SQ1.
3. Ручку командоконтроллера SA перевести по положениям 0-1-2-3 «Подъ-



ем». Двигатель запускается, при этом ступени сопротивления в цепи ротора шунтируются.

4. Остановить двигатель, переведя ручку командоконтроллера SA в нулевое положение

5. Ручку командоконнтроллера SA перевести по положениям 0-1-2-3-4 «Спуск». Двигатель запускается, при этом в 1 и 2 положениях двигатель вращается в сторону как на подъем, а в положениях 3,4 происходит реверс, в цепи ротора шунтируются ступени сопротивления в цепи ротора.

6. Остановить двигатель, переведя ручку командоконтроллера SA в нулевое положение

7. Описать работу схемы во всех режимах

Контрольные вопросы

1. Как осуществляется нулевая защита?.
2. Как регулировать скорость двигателя?
3. Как осуществляется реверс?
4. Какие аппараты осуществляют максимально-токовую защиту?
5. Двигатель выходит ли на естественную характеристику

Лабораторная работа 2

Тема: Исследование работы системы с тиристорным преобразователем

Цель: Изучить работу и характеристики работы системы с тиристорным преобразователем

Оборудование: Лабораторная установка «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока»

Теоретические обоснования

Схемы трехфазных преобразователей применяются для питания потребителей средней и большой мощности. Первичная обмотка трансформаторов таких преобразователей состоит из трех фаз и соединяется в звезду или в треугольник. Трехфазные преобразователи равномерно загружают сеть и отличаются высоким коэффициентом использования трансформатора. Эти схемы используются для питания статических нагрузок активного и активно-индуктивного характера.

Электропривод состоит из двух замкнутых контуров подлежащего регулирования контуру тока (РТ) и контуре скорости (РШ). Работа электропривода осуществляется таким образом: при наличии возбуждения на входе регулировщика скорости РС на его входе формируется сигнал, пропорциональный этому рассогласованию, который сравнивается с начальным значением тока якоря. Этот сигнал поступает на вход регулировщика тока РТ. Регулировщик усиливает эту разницу и выдает управляющее напряжение на схему формирования и распределения импульсов управления силовым тиристором. По мере уменьшения рассогласования происходят стабилизации: частоты вращения двигателя на уровне пропорциональному напряжению задания. Коэффициент усиления системы регулирования обеспечивает необходимый диапазон регулирования и достаточную точность поддерж-

ки скорости при вращающих влияниях. Ограничение тока якоря двигателя осуществляется путем ограничения - напряжения выхода регулятора скорости.

Ход работы

1. Осмотреть тщательным образом визуальную схему силовых шкафов и силовых блоков преобразователя из точки зрения правильности, відшлифовки, комплектности ЕО и его соответствия принципиальным схемам, а также отсутствию механических повреждений.

2. Проверить наличие заземления шкафов преобразователей

3. Включить автоматические выключатели QF1 и QF2. Перевести переключатель SA1 из нулевого положения в 1 (вперед). Нажать кнопку В1 (пуск).

Изменяя угол отпирания тиристоров с помощью переключателя SA1 измерить значения напряжения уна выходе выпрямителя Ud. Результаты измерений занести в таблицу 1.

Таблица 1- Результаты измерений лабораторной работы

α , град.										
Ud, В										

4. По табличным данным построить зависимость $U_d = f(\alpha)$.

5. Выполнить расчет регулировочной характеристики

6. Регулировочная характеристика $U_d = f(\alpha)$ при работе тиристорного преобразователя на якорь двигателя, который является активно-индуктивной нагрузкой, есть косинусоида (см. Рисунок) Так как работа двигателя на холостом ходу, то падением напряжения тиристорного преобразователя можно пренибречь. U_{d0} определяется по заданному фазному напряжению $U_{2H\Phi}$ трансформатора

$$U_{d0} = \sqrt{3} \cdot K_{cx} \cdot U_{2H\Phi}$$

где K_{cx} - коэффициент схемы для трехфазной мостовой схемы выпрямления, $K_{cx} = 1,35$.

Зависимость $U_d = f(\alpha)$ строится по формуле для нескольких значений α , а потом графически определяем α

$$U_d = U_{d0} \cdot \cos \alpha$$

для $\square U_d = 1,1 \cdot U_{дн \max}$

где $U_{дн \max}$ \square определяется из соотношения

$$W_{\max} = \frac{U_{дн \max}}{k\Phi_H}$$

где $\square W_{\max} = \frac{P_{\max}}{9,55}$

Значение $k\Phi_H$ определяем по выражению

$$W_{нд} = \frac{U_{нд} - I_{нд} \cdot r_{яд}}{k\Phi_H}$$

Сопротивление якоря двигателя определяем по выражению

$$r_{\text{яд}} = 0,5 \cdot (1 - \eta_{\text{нд}}) \cdot R_{\text{нд}}$$

где $R_{\text{нд}} = \frac{U_{\text{нд}}}{I_{\text{нд}}}$

6 Сделать вывод.

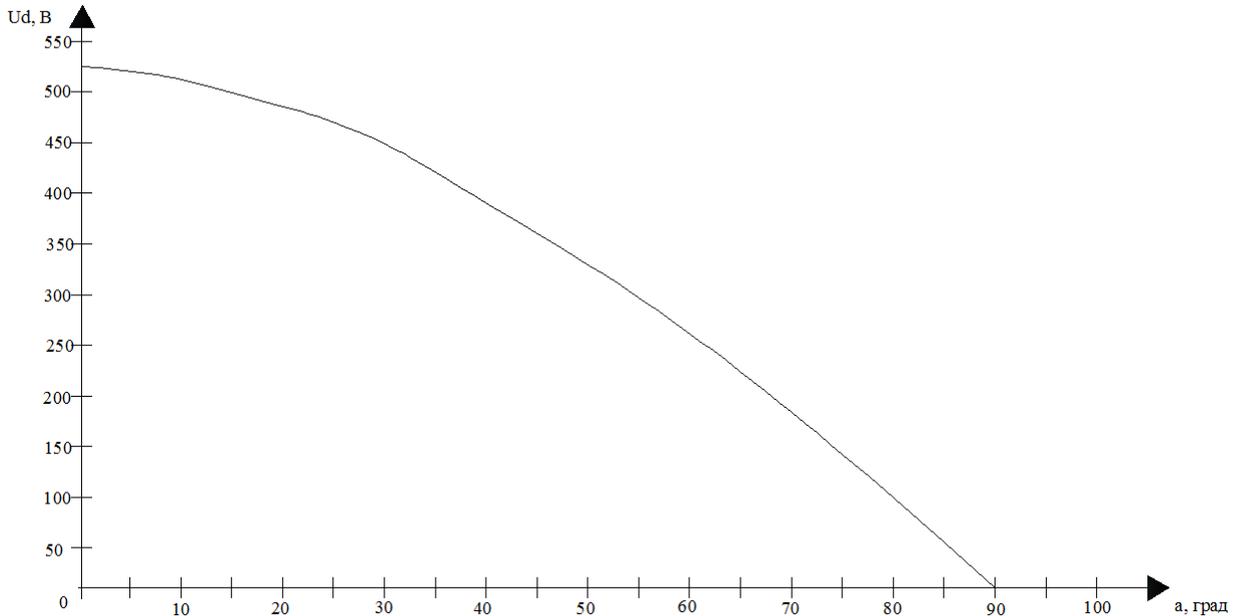


Рисунок 2 - Регулировочная характеристика

Контрольные вопросы

1. Когда тиристорный преобразователь подключается через трансформатор, а когда через реактор?
2. Дайте сравнительную характеристику схем выпрямления.
3. Какие достоинства и недостатки Системы ТП-Д?
4. Как осуществляется реверс в системе ТП-Д?
5. Дайте сравнительную характеристику способов реверса.
6. Какой метод реверса вы выберете для привода , работающего в повторно-кратковременном режиме?
7. Какой метод реверса вы выберете для привода , работающего в длительном режиме?
8. Сравните способы включения реверсивных выпрямителей.
9. Назовите режимы работы системы ТП-Д.

2. Назовите достоинства и недостатки динамического торможения.
3. Как осуществить реверс двигателя?
4. Почему используется одна стоповая кнопка?
5. Какие аппараты защиты используются в данной схеме?
6. Как в этой схеме осуществляется нулевая защита?

ИНСТРУКЦИЯ

по технике безопасности для студентов, во время проведения занятий в электротехнических лабораториях

Действующая инструкция разработана согласно требованиям “Правил устройства электрооборудования”, “Правил безопасной эксплуатации электрооборудования потребителей”.

Действующая инструкция определяет порядок безопасного проведения занятий электротехнических лабораториях техникума

1. Общая часть.

1.1. Надзор за рабочим состоянием и безопасной эксплуатацией электрооборудования стендов, лабораторных столов, возлагается приказом по техникуму на заведующего лабораторией, ведущего специалиста, лаборанта, которые имеют соответствующую квалификацию, опыт, аттестованные по “Правилам безопасной эксплуатации электроустановок потребителей”.

1.2. К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, которые прошли медицинский осмотр, первичный инструктаж с отметкой в специальном журнале по охране труда с личной подписью преподавателя и студента за проведенный инструктаж. Инструктаж проводится один раз в семестр.

1.3. Студент, получивший допуск к лабораторной работе, должен:

1.3.1. Знать действующую инструкцию и придерживаться ее.

1.3.2. Знать общее устройство механизма, на котором проводится лабораторная работа.

1.3.3. Знать правила технической эксплуатации.

1.3.4. Знать назначение приборов лабораторной работы.

1.3.5. Знать правила оказания первой помощи лицу, которое попало под действие тока, и способ оказать ему первую помощь.

1.3.6. Знать место расположения аварийной кнопки выключки стендов.

1.4. Контроль, за выполнением действующей инструкции возлагается на лицо, ответственное за безопасность работ - преподавателя.

2. Требования безопасности перед началом проведения занятий

2.1 Перед каждой лабораторной работой студент должен прослушать инструктаж по охране труда и расписаться в журнале инструктажей.

2.2 Проверить освещение рабочего места, провести внешним осмотром оборудование с целью определения безопасности его эксплуатации. Осмотр проводить при неработающих механизмах с выключенным напряжением.

2.3 Проверить целостность защитного заземления корпусов электрооборудования.

2.4 Проверить, чтобы на рабочем месте не было посторонних вещей, а также посторонних лиц.

2.5 При выявлении повреждения оборудования, приборов, приспособлений, средств защиты, сообщить преподавателю.

2.6 При выявлении любого замечания сообщить преподавателю.

3. Требования безопасности во время работы.

3.1 Внимательно прочитать и выучить инструкцию по лабораторным работам.

3.2 Помнить, что в лаборатории существует опасное для человека высокое напряжение.

3.3 Собрать схему согласно инструкции к лабораторной работе, избегая пересечения проводов и предоставить преподавателю для проверки.

3.4 Выучить значение каждого измерительного прибора, шкалу отметку, и тому подобное.

3.5 Бегунок реостата необходимо установить согласно инструкции лабораторной работы.

3.6 Включать напряжение на лабораторную работу только после разрешения преподавателя и личного его присутствия.

3.7 Перед тем, как сделать любые изменения в схеме, ее необходимо выключить из источника электросети.

3.8 После сделанных в схеме изменений, она должна быть проверена руководителем и только после его разрешения подключаться к электросети.

3.9 Чтобы предотвратить несчастный случай при работе с электрическими машинами, одежда должен быть плотно облегающий.

3.10 В случае несчастного случая немедленно выключить напряжение сети, для чего нужно нажать на аварийную кнопку, размещенную на передней панели лабораторного стола, а пострадавшему оказать первую помощь и вызывать скорую медицинскую помощь по телефону 103.

При проведении лабораторных работ студенту ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

4.1 Брать с других лабораторных столов приборы, реостаты, другое оборудование, без разрешения преподавателя.

4.2 Самовольное оставление лабораторного оборудования, переходы к другому столу, действия, не связанные с выполнением работы.

4.3 Включать схему лабораторной работы под напряжение без проверки и разрешения преподавателя.

4.4 Размыкать вторичные обмотки трансформатора тока, когда по первичным идет ток. Нельзя размыкать круги с катушками, которые имеют большое количество витков.

4.5 Оставлять под напряжением учебную схему и приборы.

4. Обязанности студента по окончании работы.

5.1 По окончании работы студент обязан:

5.1.1. выключить электрическое напряжение схемы.

5.1.2. разобрать схему и привести в порядок рабочее место.

Список литературы

1. Соколова Е.М., Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника: Уч. пособие для СПО. – М.: Мастерство, 2001. -224с.

2. Фотиев М.М. Электропривод и электрооборудование металлургических цехов, - М.: «Металлургия», 1990г. -350с.

3. В. В. Москаленко, Справочник по электротехнике и электрооборудованию, - М.: "Мастерство", 2005г-366с