

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра автоматизации производственных процессов

**МОНТАЖ И НАЛАДКА РЕЛЕЙНО-КОНТАКТНЫХ СХЕМ  
ПУСКА, РЕВЕРСА И ТОРМОЖЕНИЯ АСИНХРОННОГО  
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «Технические средства автоматизации»  
для студентов очной и заочной форм обучения специальности 220301  
«Автоматизация технологических процессов и производств  
(в машиностроении)», по дисциплине «Технические средства автоматизации и  
управления» для студентов очной и заочной форм обучения направления  
220400.62 «Управление в технических системах»,  
по дисциплине «Средства автоматизации и управления»  
для студентов очной и заочной форм обучения направления  
220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Курган 2012

Кафедра автоматизации производственных процессов

Дисциплины: «Технические средства автоматизации»,  
«Технические средства автоматизации и управления»,  
«Средства автоматизации и управления»

Составил: канд. техн. наук, доцент Н.Б. Сбродов

Утверждены на заседании кафедры «3» июля 2012 г.

Рекомендованы методическим советом университета «24» августа 2012 г.

## ВВЕДЕНИЕ

**Цель лабораторных работ** - приобретение и развитие навыков монтажа и наладки промышленных систем управления двухскоростными асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором.

### 1 ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА

В состав стенд входят (рисунок 1):

- 1 Шкаф управления.
- 2 Двухскоростной асинхронный электродвигатель с маховиком.
- 3 Лицевая панель с мнемосхемой (рисунок 2).
- 4 Автоматический выключатель «Ввод» типа ВА47-29/3р/10А, характеристика С.
- 5 Автоматический выключатель QF1 типа ВА47-29/3р/6А, характеристика С.
- 6 Контакторы (магнитные пускатели) КМ1, КМ2, КМ3 и КМ4 типа КМИ-10910/9А/230В/АС-3/1НО.
- 7 Электротепловые реле РТ1 и РТ2 типа РТИ-1305.
- 8 Контактная приставка для контакторов КМИ типа ПКИ-22, дополнительные контакты 2з+2р.
- 9 Универсальный блок защиты асинхронных электродвигателей типа УБЗ-301М.
- 10 Кнопки управления и световые индикаторы.
- 11 Пакетный переключатель.
- 12 Блок моделирования неисправностей.



Рисунок 1 – Общий вид стенда

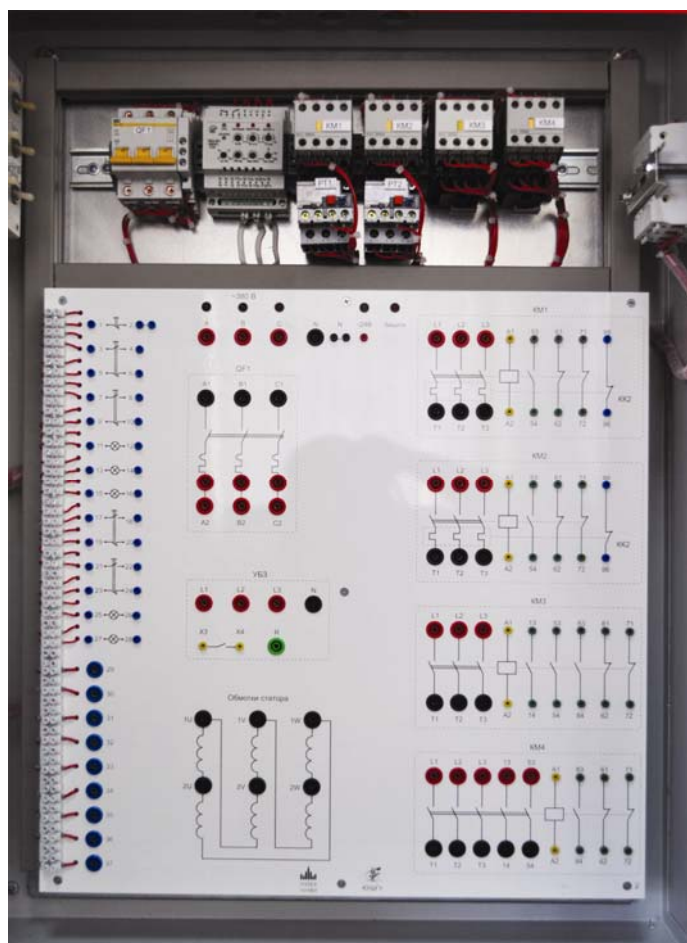


Рисунок 2 – Общий вид лицевой панели

## 2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 «МОНТАЖ И НАЛАДКА СХЕМЫ ПУСКА И ТОРМОЖЕНИЯ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ»

### 2.1 Рекомендации к выполнению работы

В лабораторной работе используются следующие элементы:

- автоматический выключатель QF1;
- контактор KM1;
- кнопки управления «Вперед», «Стоп»;
- световые индикаторы «Вперед», «Стоп»;
- асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором М1.

В данной работе исследуется система управления асинхронным двигателем без возможности реверса и регулирования частоты вращения. Электродвигатель работает как односкоростной двигатель.

Силовая схема (силовой контур) системы управления асинхронным электродвигателем представлена на рисунке 3.

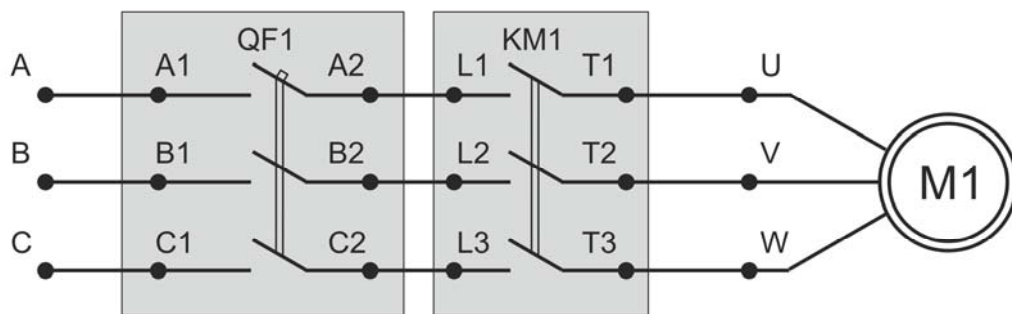


Рисунок 3 - Силовая схема системы управления

На рисунке 3 выделены элементы автоматического выключателя QF1 и контактора KM1. Буквами и цифрами обозначены клеммы, соответствующие обозначениям на лицевой панели.

Схема контура управления асинхронным электродвигателем представлена на рисунке 4.

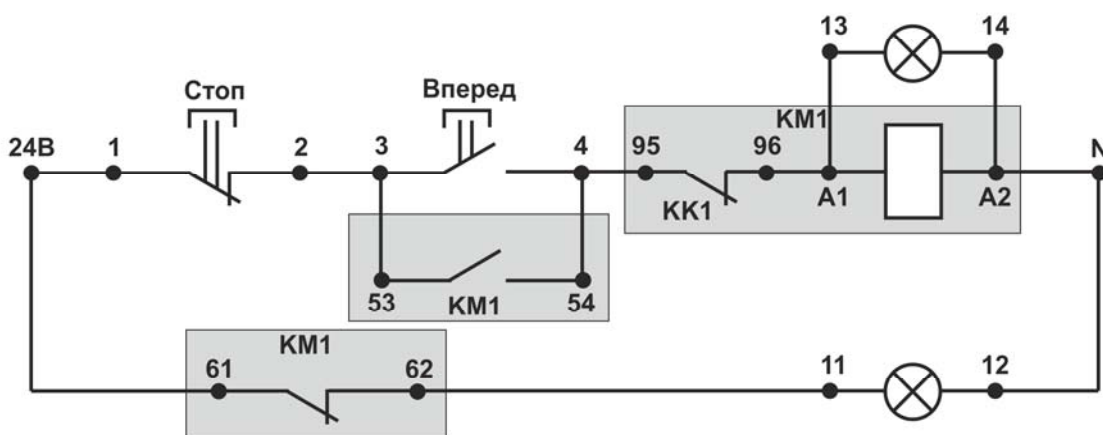


Рисунок 4 - Схема контура управления асинхронным электродвигателем без возможности реверса

На рисунке 4 выделены элементы контактора KM1.

При нажатии кнопки «Вперед» подается напряжение через нормально замкнутый контакт теплового реле KK1 на управляющую обмотку контактора KM1. Силовые контакты KM1 замыкаются и на двигатель подается напряжение питающей сети 380В. При нажатии кнопки «Стоп» происходит снятие напряжения с обмотки управления контактора KM1. Силовые контакты KM1 размыкаются и двигатель останавливается.

## 2.2 Порядок выполнения работы

Лабораторная работа выполняется в следующем порядке:

- 1 Используя комплект соединительных проводов, собрать электрическую схему в соответствии с рисунками 3 и 4.
- 2 Включить автоматический выключатель «Ввод».
- 3 Включить автоматический выключатель QF1.
- 4 Нажать кнопку «Вперед», электродвигатель запустится.
- 5 Нажать кнопку «Стоп», электродвигатель остановится.
- 6 Повторив п. 4 и 5, произвести пуск и торможения электродвигателя.
- 7 После окончания работы отключить автоматические выключатели.

### **2.3 Содержание отчета**

- 1 Электрические принципиальные схемы силового контура и контура управления.
- 2 Подробное описание работы системы управления при пуске и торможении асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.
- 3 Выводы о проделанной работе.

### **2.4 Контрольные вопросы**

- 1 Каково назначение замыкающего вспомогательного контакта КМ1, включенного параллельно кнопке «Вперед»?
- 2 При каких условиях происходит включение световых индикаторов?
- 3 Объяснить работу системы управления при пуске асинхронного электродвигателя.
- 4 Объяснить работу системы управления при выключении асинхронного электродвигателя.

## **3 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 «МОНТАЖ И НАЛАДКА СХЕМЫ ПУСКА, РЕВЕРСА И ТОРМОЖЕНИЯ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»**

### **3.1 Рекомендации к выполнению работы**

В лабораторной работе используются следующие элементы:

- автоматический выключатель QF1;
- контакторы КМ1, КМ2;
- кнопки управления «Вперед», «Стоп», «Назад»;
- световые индикаторы «Вперед», «Стоп», «Назад»;
- асинхронный электродвигатель М1.

В данной работе исследуется система управления асинхронным двигателем с возможностью реверса.

Силовая часть схемы управления асинхронным двигателем с возможностью реверса представлена на рисунке 5.

На рисунке 5 выделены элементы автоматического выключателя QF1 и контакторов КМ1 и КМ2. Буквами и цифрами обозначены клеммы соот-

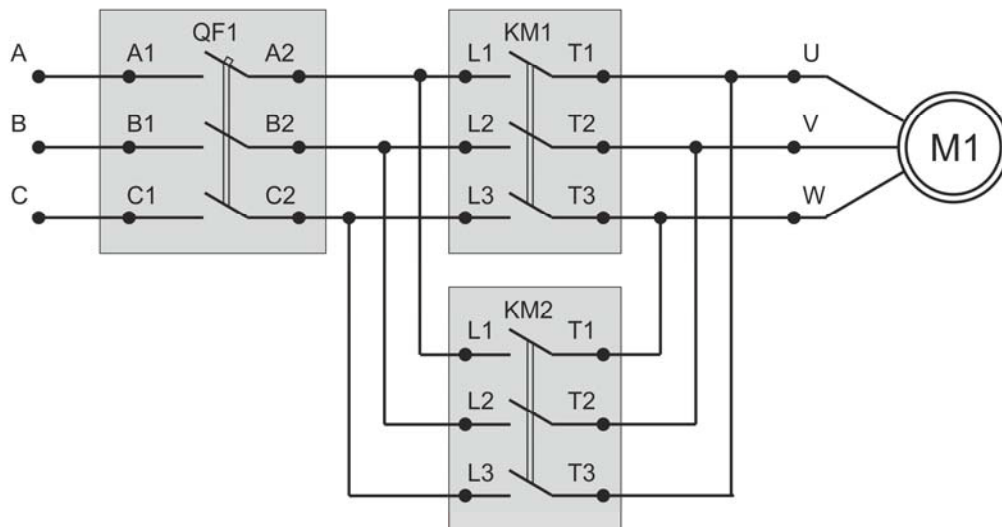


Рисунок 5 - Силовая схема управления асинхронным двигателем с возможностью реверса

ветствующие обозначениям на лицевой панели

Схема контура управления асинхронным электродвигателем с возможностью реверса представлена на рисунке 6.

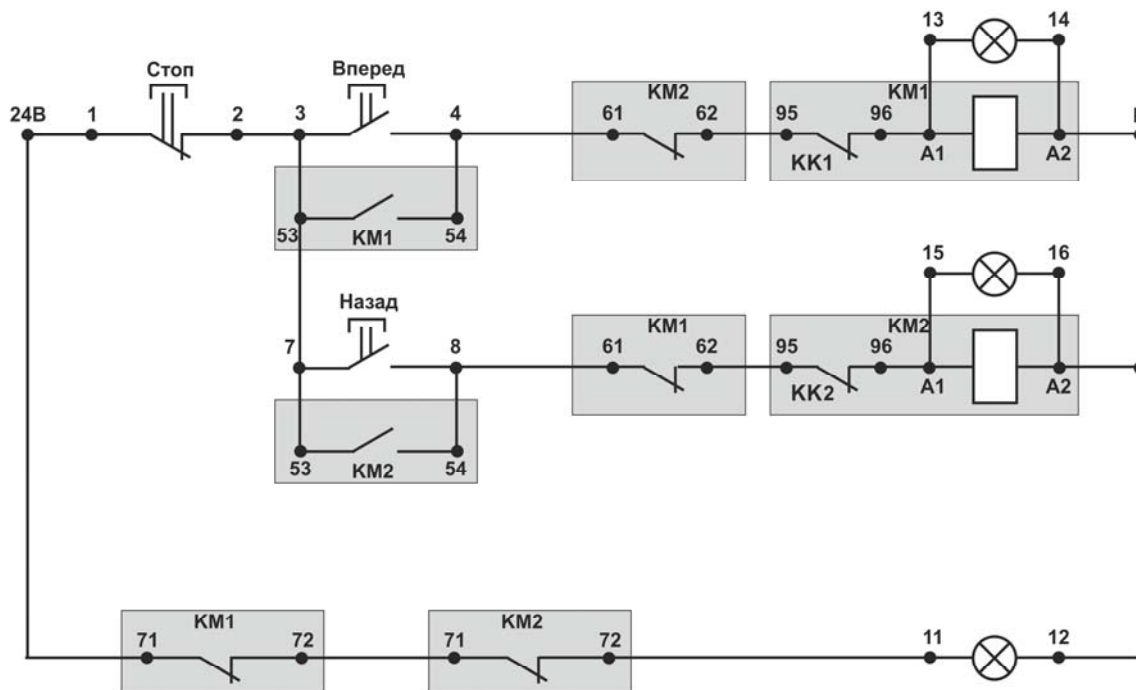


Рисунок 6 - Схема управления асинхронным двигателем с возможности реверса

На рисунке 6 выделены элементы контакторов KM1 и KM2.

При нажатии кнопки «Вперед» подается напряжение на обмотку управления контактора KM1. Силовые контакты KM1 замыкаются и на двигатель подается напряжение. При этом нормально замкнутый контакт «61- 62»

контактора КМ1 размыкается, что при одновременном нажатия кнопки «Назад» предотвращает включение контактора КМ2. При нажатии кнопки «Стоп» происходит снятие напряжения с управляющей обмотки контактора КМ1. Силовые контакты КМ1 размыкаются и двигатель останавливается.

При нажатии кнопки «Назад» подается напряжение на управляющую обмотку контактора КМ2. Силовые контакты КМ2 замыкаются и на двигатель подается напряжение. При этом нормально замкнутый контакт «61-62» контактора КМ2 размыкается, что при одновременном нажатия кнопки «Вперед» предотвращает включение контактора КМ1. При нажатии кнопки «Стоп» происходит снятие напряжения с управляющей обмотки контактора КМ2. Силовые контакты КМ2 размыкаются и двигатель останавливается.

### **3.2 Порядок выполнения работы**

Лабораторная работа выполняется в следующем порядке:

- 1 Используя комплект соединительных проводов, собрать электрическую схему в соответствии с рисунками 5 и 6.
- 2 Включить автоматический выключатель «Ввод».
- 3 Включить автоматический выключатель QF1.
- 4 Нажать кнопку «Вперед», электродвигатель запустится, запомнить направление вращения.
- 5 Нажать кнопку «Стоп», электродвигатель остановится.
- 6 При нажатии кнопки «Назад» электродвигатель должен произвести реверс.
- 7 Нажать кнопку «Стоп».
- 8 Повторив п. 4 - 7, произвести пуск, торможения и реверс электродвигателя.
- 9 После окончания работы отключить автоматические выключатели.

### **3.3 Содержание отчета**

- 1 Электрические принципиальные схемы силового контура и контура управления.
- 2 Подробное описание работы системы управления при пуске, торможении и реверсе асинхронного электродвигателя.
- 3 Выводы о проделанной работе.

### **3.4 Контрольные вопросы**

- 1 Каково назначение замыкающих контактов КМ1 и КМ2, включенных параллельно кнопкам «Вперед»?
- 2 При каких условиях происходит включение световых индикаторов?
- 3 Объяснить работу системы управления при пуске асинхронного электродвигателя.
- 4 Объяснить работу системы управления при выключении асинхронного электродвигателя.



5 Объяснить работу системы управления при реверсе асинхронного электродвигателя.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Чунихин А.А. Электрические аппараты: Общий курс. - М.: Энергия, 1988. - 720 с.

2 Михайлов О.П., Стоколов В.Е. Электрические аппараты и средства автоматизации. - М.: Машиностроение, 1982. - 183 с.

3 Родштейн Л.А. Электрические аппараты. - Л.: Энергоатомиздат, 1989. - 304 с.

4 Алиев И.И. Электрические аппараты: Справочник. - М.: РадиоСофт, 2004.- 256 с.

5 Электрические и электронные аппараты: Учебник для вузов / Под ред. Ю.К.Розонова.-М.: Информэлекто, 2001.- 412 с.

Сбродов Николай Борисович

## **МОНТАЖ И НАЛАДКА РЕЛЕЙНО-КОНТАКТНЫХ СХЕМ ПУСКА, РЕВЕРСА И ТОРМОЖЕНИЯ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
к выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «Технические средства автоматизации»  
для студентов очной и заочной форм обучения специальности 220301  
«Автоматизация технологических процессов и производств  
(в машиностроении)», по дисциплине «Технические средства автоматизации и  
управления» для студентов очной и заочной форм обучения направления  
220400.62 «Управление в технических системах»,  
по дисциплине «Средства автоматизации и управления»  
для студентов очной и заочной форм обучения направления  
220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Авторская редакция

---

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. №1
Печать трафаретная	Усл. печ. л.0,75	Уч.-изд. л. 0,75
Заказ	Тираж 30	Цена свободная

---

Редакционно-издательский центр КГУ.

640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.

Курганский государственный университет