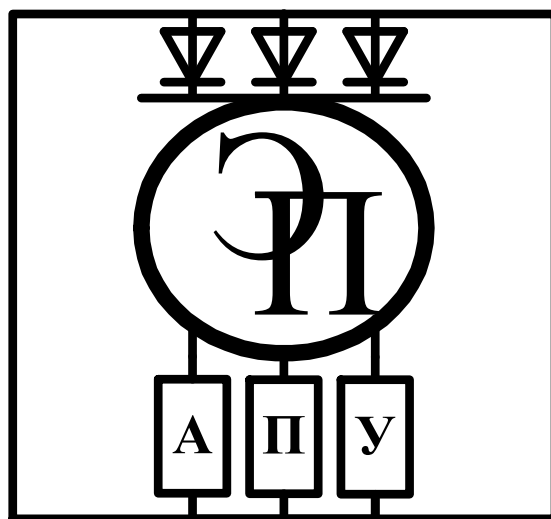


ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Электропривод и АПУ»

НАЛАДКА И ДИАГНОСТИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

*Методические рекомендации по лабораторной работе
«Изучение схем пуска двухскоростного асинхронного электродвигателя»*



Могилев 2018

УДК 621.3

Одобрены кафедрой «Электропривод и АПУ» 7 февраля 2018 г., протокол №7

Составитель: ст. преподаватель А.П. Корнеев.

Наладка и диагностика автоматизированного электропривода: методические указания к лабораторной работе – Изучение схем пуска двухскоростного асинхронного электродвигателя.— Могилев: Белорусско-Российский университет, 2018. — 8 с.

Методические указания предназначены для студентов электротехнического факультета и инженерного факультета заочного образования специальности 1–53.01.05 – Автоматизированные электроприводы.

Учебное издание

НАЛАДКА И ДИАГНОСТИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Ответственный за выпуск доц. Леневский Г.С.



Цель лабораторной работы:

- Изучить схему частотного пуска асинхронного двигателя.
- Изучить основные параметры частотного преобразователя.
- Настроить частотный преобразователь.

1 Теоретические сведения

Асинхронные трехфазные двигатели могут быть сконструированы более, чем на одну скорость, либо реализованные с различными обмотками, отличающимися числом полюсов, либо только с одной обмоткой, но построенной таким образом, что может подключаться внешне с различным числом полюсов. По этой причине некоторые виды трехфазных асинхронных двигателей с различными скоростями называют также двигатели с переключаемыми полюсами.

На рисунке 1 схематически представлены разнообразные типы обмоток и также их подключение, которые в настоящее время наиболее часто употребляются в конструкции двигателей различных скоростей, причем второй является наиболее часто используемым из всех.

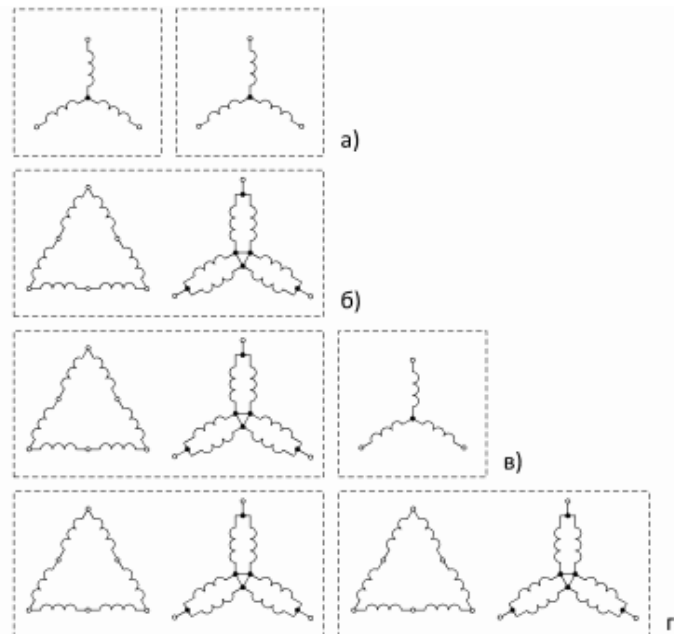


Рисунок 1. Системы соединения трехфазных асинхронных двигателей с различными

Этот тип двигателей имеет короткозамкнутый ротор и в основном применяется в работе станков и вентиляторов, и, что касается видов конструкции, представленных на рисунке 1, их главными характеристиками являются следующие: Двигатели с двумя независимыми обмотками (а). У этих двигателей две скорости и они сконструированы таким образом, что каждая обмотка взаимодействует внутренне с различным количеством полюсов и в зависимости от того, какая обмотка подключена к сети, двигатель будет вращаться с различным числом оборотов. В этом типе двигателей обычно обе обмотки включаются соединением в звезду и наиболее частые сочетания полюсов это: 6/2, 6/4, 8/2, 8/6, 12/2 и 12/4. Двигатели с одной обмоткой с подключением Даландера (б). Эти

двухскоростные двигатели сконструированы с обычной трехфазной обмоткой, но соединенной внутри таким образом, что в зависимости от того, какие внешние потребители подключены в сеть, в двигателе будут происходить переключения с одного на другое количество полюсов, но их соотношение всегда будет 2 к 1; таким образом, у двигателя будут две роторные скорости, одна в два раза превышающая другую. Как показано на рисунке 1 (б), подключение обмоток осуществляется треугольником или звездой для меньшей скорости и двойной звездой для большей, наиболее частые сочетания полюсов это: 4/2, 8/4 и 12/6. Двигатели с обмоткой Даландера и другой независимой обмоткой (в). При помощи этого типа двигателя достигаются три различные скорости, две с обмоткой подключения Даландера и третья с независимой обмоткой, конструкция которой различное количество полюсов, отличное от двух полярностей, полученных с первой. Наиболее часто используемые подключения представлены на рисунке 1 (в), и наиболее часто встречающиеся сочетания полюсов: 6/4/2, 8/4/2, 8/6/4, 12/4/2, 12/6/4, 12/8/4, 16/12/8 и 16/8/4. Двигатели с двумя обмотками Даландера (г). При помощи двигателей этого типа добиваются четырех скоростей, две с каждой обмотки, которые будут предназначены для полярностей отличных друг от друга, при наиболее часто используемых сочетаниях: 12/8/6/4 и 12/6/4/2. Рассмотрим пример схемы подключения двухскоростного двигателя представленной на рисунке 2. Для подключения двигателя к сети используется пускатель КМ1. Две скорости АД получают путем соединения обмотки статора в треугольник (пускатель КМ2), либо в двойную звезду (пускатель КМ3). Пускатель КВ1 блокирует включение двигателя, до момента выбора схемы соединения.

Включение двигателя при соединении обмоток в треугольник. Нажимаем кнопку SB4 «Треугольник». Цепь питания обмотки магнитного пускателя КМ2 замыкается, якорь катушки втягивается, замыкает силовые контакты КМ2 и вспомогательные нормально-открытые контакты КМ2, которые шунтируют кнопку SB4 «Треугольник» и подключают блокирующий пускатель КВ1. Одновременно вспомогательный нормально-замкнутый контакт КМ2 размыкает цепь управления магнитным пускателем КМ3, блокируя тем самым возможность одновременной коммутации двигателя в «двойную звезду». Теперь нажимая кнопку SB1, цепь питания обмотки магнитного пускателя КМ1 замыкается, якорь катушки втягивается, замыкает силовые контакты КМ1 и вспомогательный нормально-открытый контакт КМ1, которые шунтируют кнопку SB1. Три питающих фазы подаются на обмотки двигателя и он начинает вращаться со скоростью около 1450 об/мин.

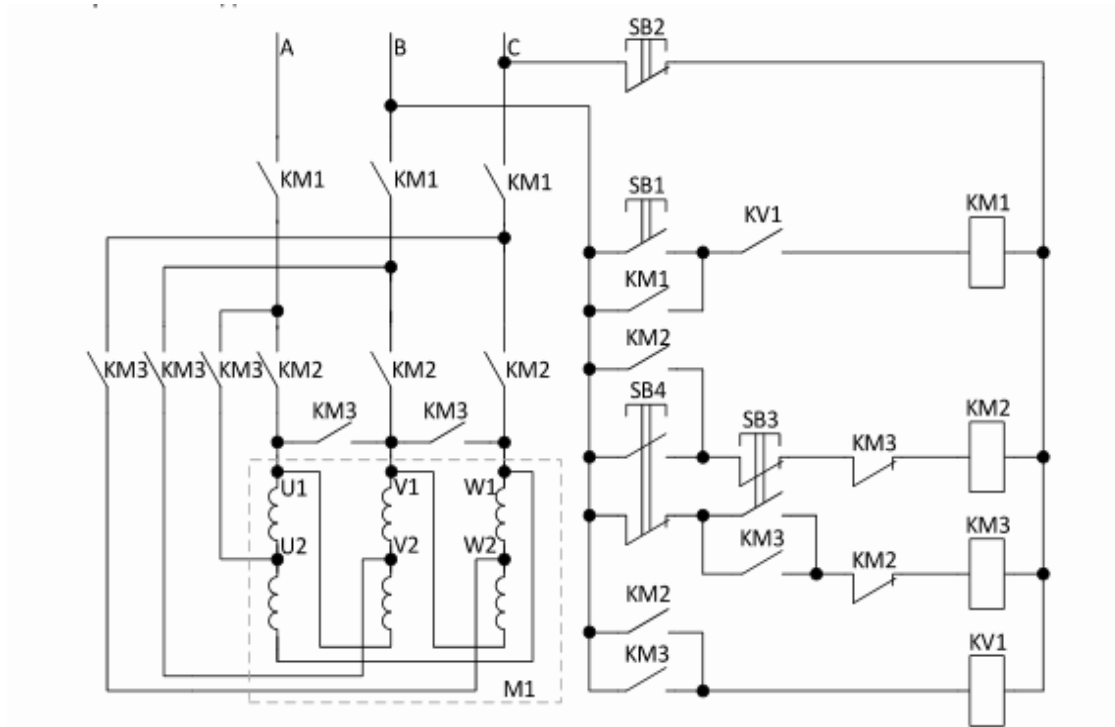


Рисунок 2. Схема подключения двухскоростного двигателя.

Останов двигателя. Для остановки двигателя или для запуска с другой схемой соединения обмоток, необходимо сначала нажать кнопку SB2 «Стоп». Питание цепи управления размыкается. Пускатели KM1, KM2, KV1 возвращаются в исходное состояние. Силовые контакты размыкаются, отключая питающее напряжение от электродвигателя. Двигатель останавливается. Включение двигателя при соединении обмоток в звезду. Нажимаем кнопку SB3 «Двойная звезда». Цепь питания обмотки магнитного пускателя KM3 замыкается, якорь катушки втягивается, замыкает силовые контакты KM3 и вспомогательные нормально-открытые контакты KM3, которые шунтируют кнопку SB3 «Двойная звезда» и подключают блокирующий пускатель KV1. Одновременно вспомогательный нормально-замкнутый контакт KM3 размыкает цепь управления магнитным пускателем KM2, блокируя тем самым возможность одновременной коммутации двигателя в «треугольник». Теперь нажимая кнопку SB1, цепь питания обмотки магнитного пускателя KM1 замыкается, якорь катушки втягивается, замыкает силовые контакты KM1 и вспомогательный нормально-открытый контакт KM1, которые шунтируют кнопку SB1. Три питающих фазы подаются на обмотки двигателя и он начинает вращаться со скоростью около 2900 об/мин. При попытке переключить схему соединения обмоток включенного двигателя кнопками SB4 или SB3, нормально-замкнутый контакт кнопки разомкнет цепь питания конфигурационного пускателя KM3 или KM2 соответственно. В результате вспомогательный нормально-разомкнутый контакт KM2 или KM3 разомкнет цепь питания блокирующего пускателя KV1, который в свою очередь отключит пускатель KM1 и соответственно двигатель от сети. Далее произойдет переключение схемы соединения обмоток двигателя, но потребуются повторное его подключение к сети.

Электрические параметры двигателя АИР63А4/2

Мощность Р, кВт	0,19/0,265
Номинальный ток двигателя I _н , А	0,79/0,88
Схемы соединения	Δ/ΥΥ
Номинальное напряжение двигателя U, В	380
Номинальная частота вращения n, об/мин	1448/2880
КПД двигателя, η, %	55/61
Коэффициент мощности, cosφ	0,66/0,75
Кратность пускового тока к номинальному	3,5/4,0
Кратность пускового момента к номинальному	1,6/1,2
Кратность максимального момента к номинальному	1,8/1,8
Кратность минимального момента к номинальному	1,0/0,8
Масса, кг	5,1

2 Порядок выполнения работы

1. Перед включением стенда убедитесь, что все переключатели находятся в начальном положении (выключены).
2. Установить сменную панель НТЦ-01.Б/07.105 «Двухскоростной АД» на лицевой панели стенда.

ВНИМАНИЕ. На сменной панели изменена нумерация элементов управления. При сборке схемы руководствоваться нумерацией, указанной на рисунке 3.

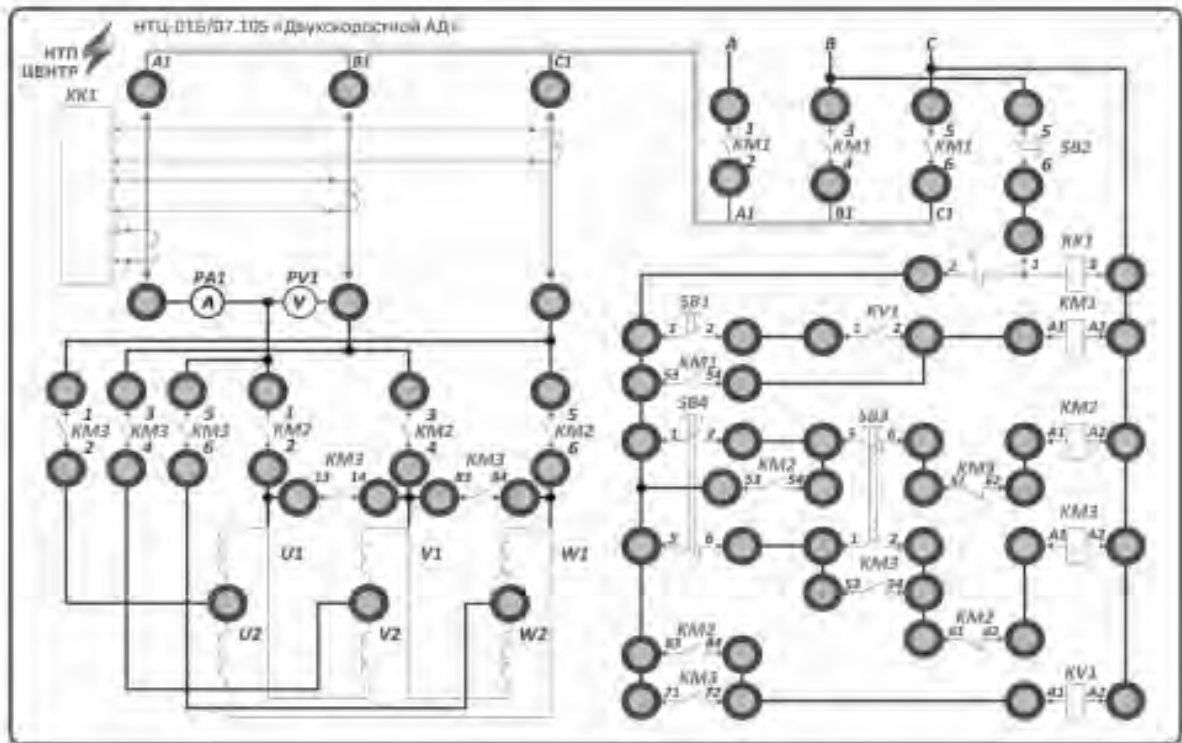


Рисунок 3 – Сменная панель НТЦ-01.Б/07.104 «Двухскоростной АД»

3. Собрать схему, представленную на рисунке 4 в приложении 1.

4. Включите стенд автоматическим выключателем QF1 вверх в блоке БВ-02 и нажатием кнопки S1. Убедитесь, что кнопка S2 отжата.

5. Включите питание низковольтных цепей схемы тумблером SA1 вверх в блоке БП-01.

6. Подайте питание двигателя тумблером SA1 вверх в блоке БП-04.

7. С помощью пульта программирования установите все необходимые параметры в реле токовой защиты РТЗЭ (КК1).

8. Произведите соединение обмоток двигателя в «треугольник» нажав кнопку SB4 в блоке БР-01.

9. Подключите двигатель к сети кнопкой SB1 в блоке БР-01. Убедитесь, что двигатель вращается со скоростью около 1450 об/мин.

10. Выключите привод кнопкой SB2 в блоке БР-01. Убедитесь, что схема корректно обрабатывает режим включения и отключения питания двигателя.

11. Измените соединение обмоток двигателя в «двойную звезду» нажав кнопку SB3 в блоке БР-01.

12. Подключите двигатель к сети кнопкой SB1 в блоке БР-01. Убедитесь, что двигатель вращается со скоростью около 2900 об/мин.

13. Попробуйте изменить схему соединения обмоток обратно в треугольник. Убедитесь, что защита от перекоммутации при включенном двигателе срабатывает.

14. Выключите стенд в следующем порядке:

- отключите питание двигателя тумблером SA1 вниз в блоке БП-04;
- выключите питание низковольтных цепей схемы тумблером SA1 вниз в блоке БП-01;
- выключите стенд кнопкой S2 и автоматическим выключателем QF1 вниз в блоке БВ-02;
- уберите все переключки на стенде;
- уберите сменную панель.

3 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Цель работы.
2. Описание схемы электрической принципиальной.
3. Подготовка прибора к работе.
4. Результаты измерений;
5. Ответы на контрольные вопросы.

4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для чего применяются двухскоростные двигатели?
2. От чего зависит скорость асинхронного двигателя?
3. Какие двигатели получили наибольшее распространение?
4. Каково предназначение пускателя KV1 в данной схеме?



Приложение 1.

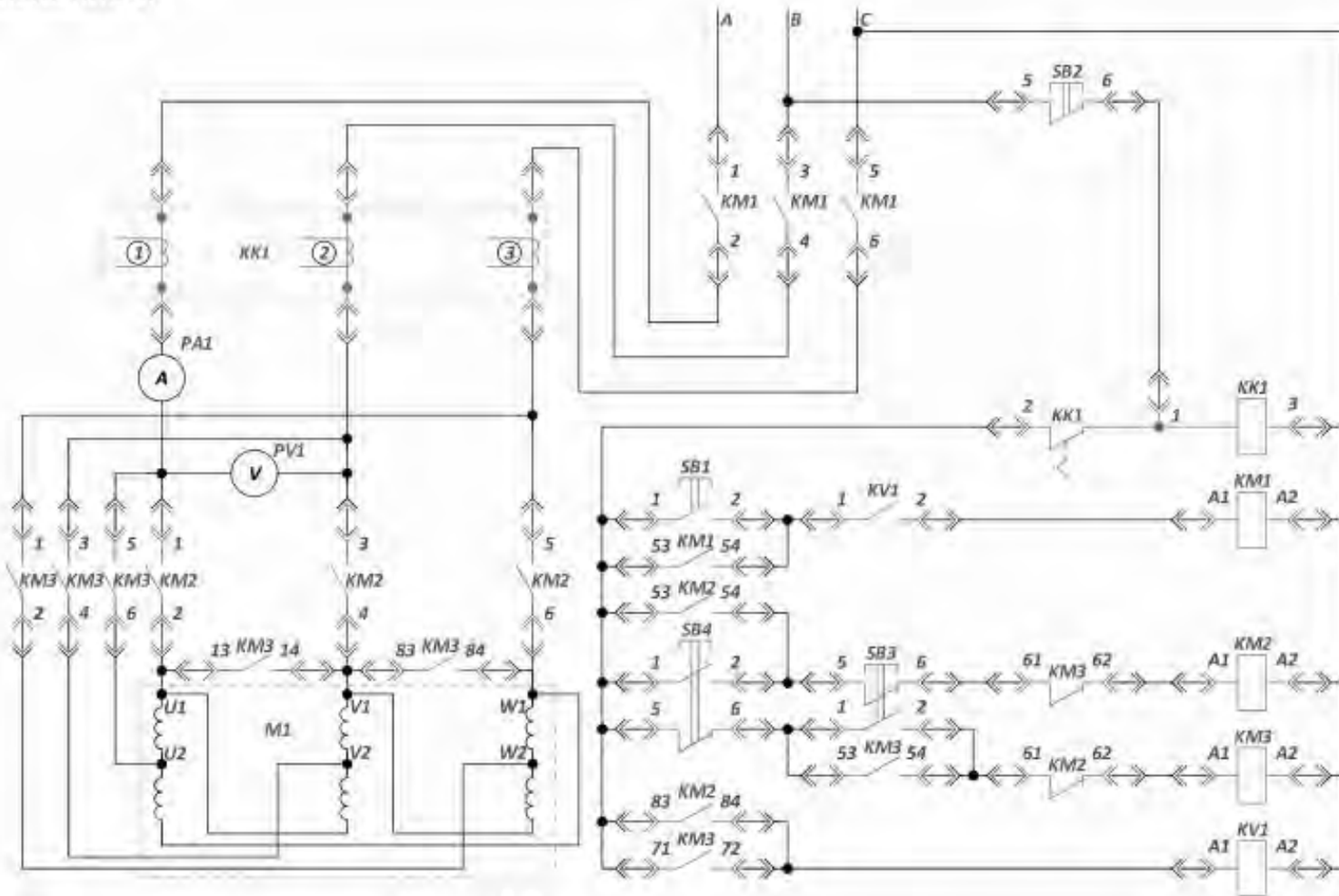


Рисунок 4. Схема электрическая принципиальная.

Черным цветом отмечены соединения, выполненные на сменной панели. Красным отмечены соединительные провода (перемычки) для сборки схемы. Зеленым отмечены элементы схемы, которые необходимо подключить с блока стенда БЧ-01.