Лабораторная работа № 4

«Изучение конструкций и схем разомкнутых систем автоматического управления»

Цель работы: 1.Изучение и составление принципиальных схем управления реверсивным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.

2. Способы и схемы блокировки, обеспечивающих невозможность одновременного включения двух контакторов (магнитных пускателей).

Порядок выполнения работы

1. Пользуясь сведениями из теории: изучить схемы управления реверсивным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.
2. Способы и схемы блокировки, обеспечивающих невозможность одновременного включения двух контакторов (магнитных пускателей).
3. Оформить отчет по лабораторной работе.
4. Ответить на контрольные вопросы письменно.

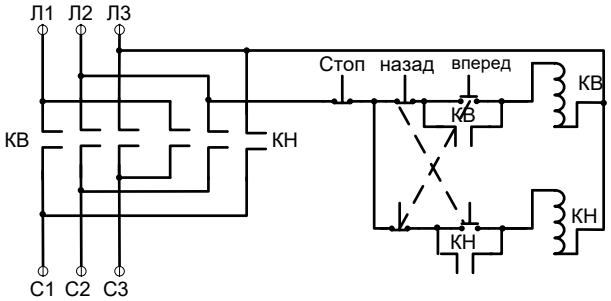
Содержание отчета

1. Составить принципиальную схему управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с помощью реверсивного магнитного пускателя с механической блокировкой для работы в реверсивном режиме.
2. Составить схему управления асинхронным двигателем в реверсивном режиме с помощью двух отдельных контакторов (магнитных пускателей) с электрической блокировкой с использованием размыкающих блок-контактов контактора (магнитного пускателя).

Сведения из теории

Из теории электрических машин известно, что перемена направления вращения ротора трехфазного асинхронного двигателя осуществляется путем переключения любых проводов в цепи питания обмоток статора, т.е. изменением последовательности чередования фаз токов в обмотках статора.

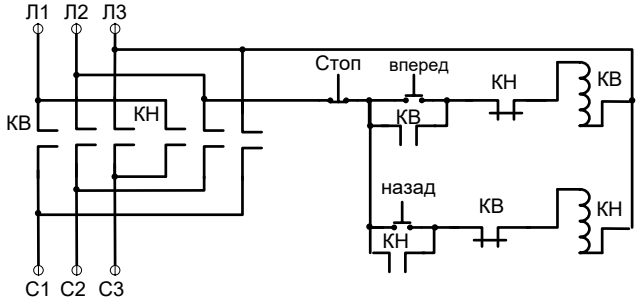
Осуществление реверса двигателя достигается попеременным включением, того или иного контактора (контактор «вперед»-КВ, контактор «назад»-КН). При этом должна быть предусмотрена взаимная блокировка катушек контакторов во избежание одновременного включения обоих контакторов, так как в этом случае произошло бы короткое замыкание в цепи питания двигателя. Электрическая блокировка может быть осуществлена применением кнопок управления с двумя парами контактов, причем при нажатии на кнопку одна пара контактов замыкается (включается катушка контактора одного направления), а вторая пара контактов размыкается и тем самым не позволяет подать питание на втягивающую катушку второго контактора. Электрическая схема управления реверсивным двигателем с применением взаимной блокировки с помощью таких кнопок управления показана на рисунке.



По этой схеме реверсирование двигателя может осуществляться без использования кнопки «Стоп», так как при работающем двигателе, например, от контактора КВ нажатие на кнопку КН вызовет отключение контактора КВ с последующим включением контактора КН. Вследствие перемены направления вращения магнитного поля статора для двигателя наступит режим торможения противовключением с последующим пуском в обратную сторону. При изменении направления вращения электропривода со значительными маховыми массами во избежание чрезмерного

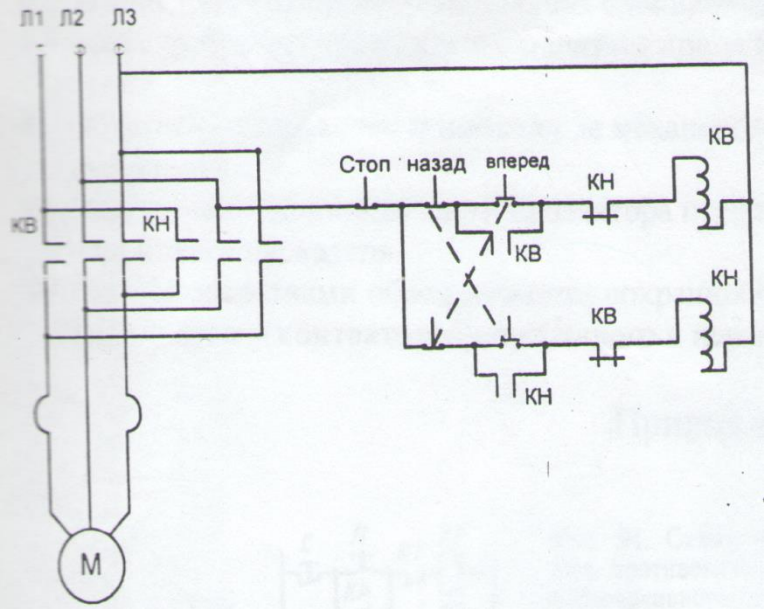
перегрева рекомендуется вначале остановить электродвигатель кнопкой «Стоп», а затем после полной остановки двигателя включить его на обратное (противоположное) вращение.

Взаимная блокировка, обеспечивающая невозможность одновременного включения обоих контакторов, может быть осуществлена путем использования размыкающих блок-контактов самих контакторов, или магнитных пускателей.



В этой схеме при нажатии кнопки «Пуск вперед» подается питание на втягивающую катушку контактора КВ, который, срабатывая, замыкает цепь статора двигателя. В то же время его размыкающий блок-контакт КВ, включенный в цепь питания катушки контактора КН, разрывает ее цепь, чем и обеспечивает невозможность включения второго контактора КН и короткого замыкания в цепи статора.

По этой схеме для остановки двигателя и последующего пуска его в обратную сторону необходимо нажать кнопку «Стоп»; при этом контактор КВ отключится, а его размыкающие блок-контакты подготавливают цепь питания катушки контактора КН к работе. Для надежной взаимной блокировки рекомендуется сочетать оба способа, т.е. использовать пусковые кнопки с размыкающими контактами и размыкающие блок-контакты, как это показано на рисунке.



Реверсивные магнитные пускатели имеют механическую блокировку, обеспечивающую невозможность одновременного их включения. Проверка действия механической блокировки осуществляется путем включения от руки одного из контакторов и попыткой после этого от руки или кнопкой включить второй контактор. При исправном состоянии механического запирающего устройства второй контактор включить не удастся.

При выполнении монтажа электрической схемы нужно сначала соединить все силовые цепи, а затем цепи управления.

Контрольные вопросы

1. Для какой цели служит блокировка в схемах управления асинхронным двигателем, работающим в реверсивном режиме?
2. Чем отличается схема электрической блокировки с использованием блок-контактов контактора (магнитного пускателя) от схемы блокировки с использованием контактов кнопочной станции?
3. Каково назначение кнопки «Стоп» в схемах представленных на рисунках? Какая из этих схем более пригодна для управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором при реверсировании под нагрузкой?

4. Каковы устройство и назначение реле скорости?
5. Как или с помощью чего можно осуществить пуск и торможение в схемах?
6. За счет каких аппаратов выполнена блокировка контакторов при выполнении реверса?
7. какие требования должны выполняться при установке контакторов и магнитных пускателей?
8. Объясните устройство и назначение механической блокировки у реверсивных магнитных пускателей.
9. Перечислить основные части контактора постоянного тока, контактора переменного тока, магнитного пускателя.
10. Какими средствами обеспечивается сохранность и защита контактов от действия электрической дуги у контакторов постоянного и переменного токов?

Список литературы

1. Алиев И.И., Справочник по электротехнике и электрооборудованию, справочник, Феникс, 2003 г.
2. Басов А.М., Основы электропривода и автоматическое управление электроприводом, М., Колос, 2003 г.
3. Глебович А.А.,Электрические машины и основы электропривода,М.,Агропромиздат,2001 г.
4. Кацман М.М., Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу, М., 2004 г.
5. Мельников В.И., Теория автоматического регулирования и системы автоматики, М., Машиностроение, 2003г.
6. Хализев Г.П., Электрический привод, М., высшая школа, 2000г.