

системе используется микроконтроллер ATmega16. Разработаны и реализованы электрические схемы устройства управления, регулятора тока якоря электродвигателя, устройства ввода-вывода. Также разработано программное обеспечение системы, включающее программу для микроконтроллера и приложение для персонального компьютера для управления процессом испытаний.

Список использованных источников

1. Филатов, В. Н. Упругие текстильные оболочки / В. Н. Филатов. – Москва : Легпромбытиздат, 1987. – 248 с.
2. Hohenstein takes compression measurements of medical aids // Fibre2fashion.com. World of Garment – Textile – Fashion [Electronic resource]. – 2008. – Mode of access : http://www.fibre2fashion.com/news/textiles-association-organization-news/newsdetails.aspx?news_id=67022. – Date of access : 11.08.2011
3. Dai, X. Q. Numerical Simulation and Prediction of Skin Pressure Distribution Applied by Graduated Compression Stockings (GCS) / X. Q. Dai, R. Liu, Y. Li, M. Zhang, Y. L. Kwok // Studies in Computational Intelligence (SCI). – 2007. – Vol. 55. – p. 301-309.
4. MST MK IV. Pressure measuring device for medical compression and support stockings // Salzmann Group [Electronic resource]. – Mode of access : http://www.salzmangroup.ch/images/Mesh/Prospekte_MKIV_d-e-f-i.pdf. – Date of access : 12.07.2011

УДК 621.313: 621.314

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ ЯКОРА В СИСТЕМАХ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Студ. Прохоров А.П., доц. Попов Ю.В., доц. Новиков Ю.В.

Витебский государственный технологический университет

При питании асинхронного двигателя (АД) от сети режим рекуперативного торможения имеет место, когда под действием внешнего момента или запасенной кинетической энергии ротор электродвигателя вращается со скоростью ω , большей скорости вращения магнитного поля ω_c . Машина переходит в режим генератора, отдавая активную мощность в сеть и потребляя из сети реактивную мощность, необходимую для создания магнитного поля. Данный режим является наиболее экономичным видом торможения асинхронного двигателя.

Но при реализации рекуперативного торможения в системах, где АД получает питание от наиболее распространенного частотного преобразователя со звеном постоянного тока, содержащего автономный инвертор напряжения (АИН) с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), возникает ряд проблем. В АИН транзисторы (тиристоры), образующие плечи инвертора, всегда шунтируются встречно включенными диодами, которые образуют обратный мост. Этот мост необходим для протекания обратного («реактивного») тока в процессе коммутации электронных ключей, а также для возврата энергии в тормозном режиме. То есть инвертор может передавать энергию в обоих направлениях.

В качестве звена постоянного тока, преобразующего поступающую из сети энергию переменного тока, и питающего АИН с ШИМ используется неуправляемый выпрямитель, который, к сожалению, не обладает двухсторонней проводимостью. Кроме того, использование выпрямителя обуславливает пониженный коэффициент мощности и высокий уровень гармоник, потребляемого из сети тока.

Анализ отечественной и зарубежной литературы показывает, что в современных мощных частотно-регулируемых электроприводах в качестве звена постоянного тока начинают использоваться активные выпрямители напряжения (АВН), или как их называют в зарубежной литературе, выпрямители с активным передним фронтом (AEF). Схема

преобразователя частоты с АВН показана на рисунке. Как видно силовая часть схемы АВН полностью совпадает с хорошо известной силовой схемой автономного инвертора напряжения АИН.

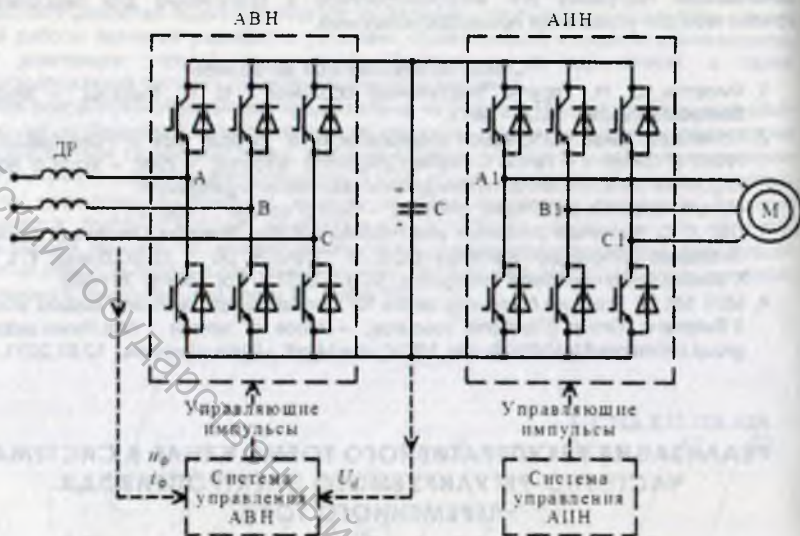


Рисунок – Схема преобразователя частоты с АВН

Активный выпрямитель напряжения – это относительно новое устройство, которое не нашло отражения в учебной литературе. Рассмотрим подробнее его работу. В двигательном режиме, когда электропривод потребляет энергию из сети. АВН преобразует энергию переменного тока в энергию постоянного тока. При этом ток протекает в основном через диоды моста, входящего в состав АВН. АИН преобразует это постоянное напряжение в переменное напряжение на выходе с требуемыми значениями частоты и амплитуды основной гармоники, обеспечивая регулирование скорости вращения двигателя.

В режиме рекуперативного торможения, когда машина работает генератором, а АИН с помощью диодного моста преобразует его энергию в энергию постоянного тока, АВН в это время преобразует энергию постоянного тока в энергию переменного тока с фиксированной частотой, равной частоте сети (50 Гц), возвращая её в сеть. То есть он выполняет функцию инвертора с принудительной коммутацией.

Анализ работы схемы показывает, что используя относительно сложную систему управления и применяя, как и в автономном инверторе напряжения, широтно-импульсную модуляцию, АВН может обеспечить не только режим рекуперативного торможения, но и:

1. Поддержание постоянства выпрямленного напряжения U_d на конденсаторе фильтра.

2. Формирование синусоидальных потребляемого из сети и отдаваемого в сеть токов с заданными амплитудой I_m и сдвигом по фазе относительно напряжения сети φ_{ul} .

3. Возможность регулирования фазы токов позволяет обеспечить работу преобразователя частоты с заданным коэффициентом мощности, близким к единице ($\cos \varphi = 0,98$) Более того, ток может и опережать по фазе напряжение. Отсюда следует, что электропривод с преобразователем частоты, содержащем АВН, может обеспечивать

не только механическое движение рабочей машины, но и обладает возможностью быть источником реактивной мощности.

Недостаток АВН – сложность системы управления, которая увеличивает стоимость преобразователя примерно в полтора раза. Поэтому преобразователи частоты с активным выпрямителем напряжения применяют в настоящее время только при больших мощностях двигателя, в работе которого имеют место частые торможения.

УДК 681.5:621.18

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДОГРЕЙНЫМ КОТЛОМ КВГМ-100

Студ. *Балан Е.Ю., ст. преп. Ринейский К.Н.*

Витебский государственный технологический университет

Котел КВГМ-100 – водогрейный прямоточный, П-образной компоновки, с номинальной мощностью 116 МВт и теплопроизводительностью 100 Гкал/ч, рассчитан для подогрева воды до 150 °С, с температурным перепадом 80 °С. Основной задачей проекта, был выбор и расчёт технических средств автоматизации, на основе продукции ООО "НПЦ"Европрибор" (датчики давления, разряжения, расхода, ПЛК и т. д.). Также была поставлена задача по программированию ЧМИ (человеко-машинный интерфейс) панели НМІ 1550.

Для реализации системы были выбраны следующие контуры:

- контур поддержания постоянного давления воды в обратной магистрали;
- контур поддержания постоянного расхода воды через котел;
- контур регулирования тепловой нагрузки котла (регулирование подачи топлива);
- контур регулирования температуры воды в теплосети;
- контур регулирования подачи воздуха в топку;
- контур поддержания заданного разряжения в топке котла;
- контур поддержания постоянного давления в газопроводе;
- контур поддержания заданного расхода в газопроводе;
- контур контроля наличия пламени на горелках;
- контур контроля наличия газа в газопроводе;
- контур контроля наличия воды на входе котла;
- контур контроля наличия воды на выходе котла;
- контур контроля наличия воздуха, подаваемого в котёл;
- контур вторичного контроля газа и воды манометрами.

Основная задача при программировании НМІпанели – создание интерфейса, который позволяет управлять оборудованием котла. Программа панели была выполнена в виде окон, которые позволяли оператору получать информацию о состоянии контуров котла, так же через окна можно управлять оборудованием, таким как задвижки, насосы, вентиляторы и т. д.

Интерфейс панели состоит:

1. Окно "Главный экран".

Мнемосхемы всех систем котла, на мнемосхемах присутствуют РО, которые при открытии или закрытии меняют свой цвет. При нажатии на любой РО появляются кнопки управления. В окне присутствует архивный журнал, который сохраняет важные события и аварийные ситуации. Имеются кнопки для перехода на другие окна, данные кнопки есть и на остальных окнах. Также созданы кнопки для пуска и останова котла.