

ЧАСТОТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МНОГОВИГАТЕЛЬНЫМ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ СИНХРОННОГО ВРАЩЕНИЯ

Разработка и выпуск силовых IGBT транзисторов дали мощный импульс для развития многодвигательного автоматизированного электропривода. Современные электроприводы с преобразователями частоты на IGBT транзисторах имеют большой диапазон регулирования, выходная частота достигает до 400Гц [1]. Применение IGBT транзисторов в преобразователях частоты решило десятилетиями существовавшую проблему обеспечения высоковольтных схем простыми и надежными ключевыми элементами, обладающими высоким быстродействием, малыми затратами на управление. Индивидуальные электроприводы с частотным управлением на IGBT транзисторах, мощность которых достигает до 400кВт, имеют высокий коэффициент полезного действия, повышенный коэффициент мощности до 0,99 [2].

Автором предлагается многодвигательный регулируемый асинхронный электропривод с энергосбережением [3], как в пуско-тормозных режимах, так и в режимах регулирования координат электропривода [4]. Многодвигательный асинхронный электропривод синхронного вращения (МАЭП СВ) содержит один общий активный выпрямитель напряжения (АВН) и N автономных инверторов напряжения (АИН) для N асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором. Синхронность и согласованность вращения двигателей поддерживается общим задающим сигналом U_3 , с которыми сравниваются сигналы обратной связи по скорости каждого двигателя.

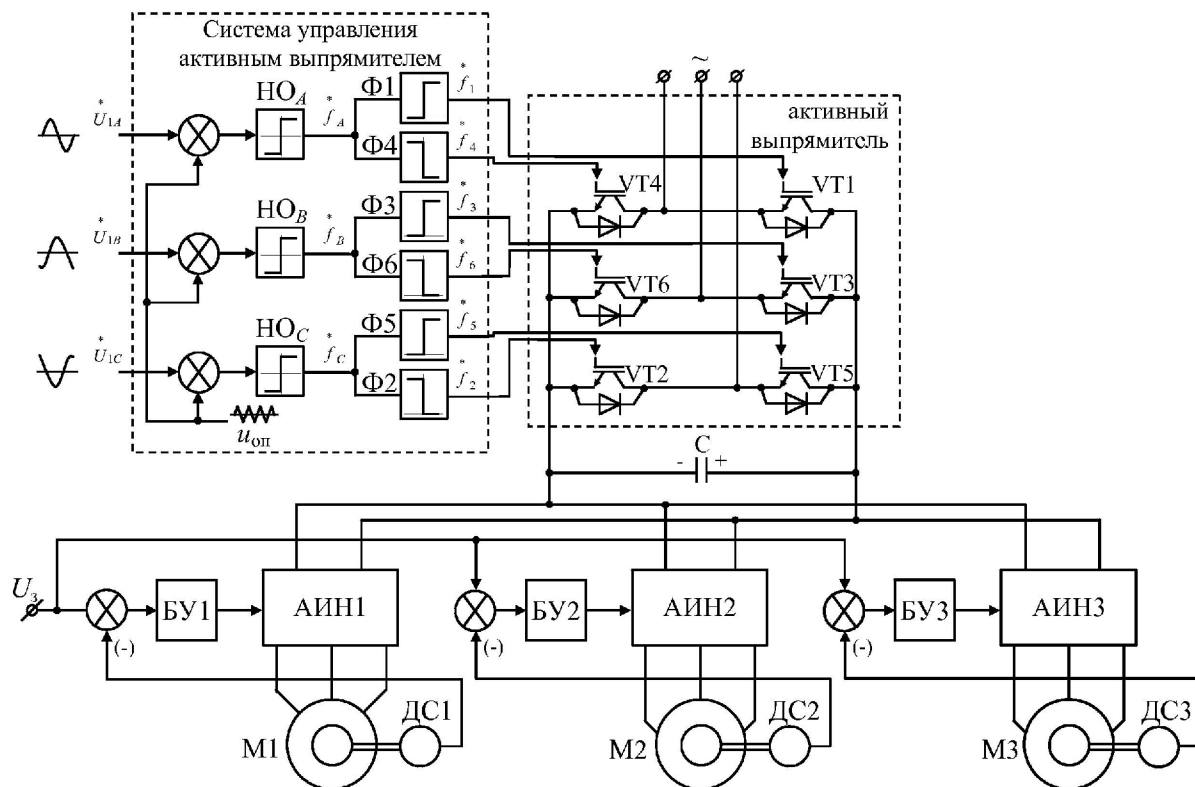


Рисунок 1. Структура силовой части МЭП с общим выпрямителем и индивидуальными автономными инверторами напряжения.

Общее регулирование скорости двигателей и подрегулирование каждого двигателя достигается автономными инверторами напряжения, выполненными на силовых IGBT транзисторах с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Особенностью таких преобразователей частоты заключается в большом диапазоне и плавности регулирования скорости вращения двигателей с учетом известных законов частотного управления, обеспечивающие постоянство перегрузочной способности и магнитных потоков двигателя [5]. Это позволит экономить электроэнергию до 30-40%, т.к. при регулировании частоты не происходит увеличения скольжения, асинхронных электродвигателей.

Плавность пуска асинхронных электродвигателей осуществляется за счет регулируемого открывания силовых транзисторов поделоченные в цепи постоянного тока Автономных инверторов напряжения (АНН), а торможение происходит при работе автономных инверторов в режиме выпрямителей, а активного выпрямителя – в режиме инвертора.

Такая схема рекомендуется для МАЭП СВ с мощными электродвигателями и позволяет не только экономить электроэнергию и повысить КПД, но делает возможным улучшения гармонического составляющего тока, потребляемого преобразователем из сети, и получить желаемое значение коэффициента мощности привода в целом.

Силовая схема и система управления автономных инверторов напряжения идентичны схемам активного выпрямителя и система управления, имеющие в своем составе шесть IGBT транзисторов с обратными диодами, системы управления, состоящий из трех нуль-органов и источника пилообразного опорного напряжения $U_{он}^*$,

формирователей Ф1-Ф6. На входе нуль-органов сравниваются задающие сигналы U_{1A}^* , U_{1B}^* , U_{1C}^* и

пилообразное опорное напряжение $U_{он}^*$. В зависимости от соотношения U_1^* и $U_{он}^*$ сигнал на выходе формирователя может быть либо положительным, либо отрицательным, открывая соответствующие силовые

транзисторы. Изменение частоты управляющего сигнала (U_{1A}^* , U_{1B}^* , U_{1C}^*) приводит к изменению частоты на выходе инвертора, а изменение амплитуды управляющего сигнала при неизменной его частоте приводит к изменению соотношения длительности положительных и отрицательных импульсов напряжения на выходе, т.е. изменению амплитуды его первой гармоники. При высокой частоте оказываются практически синусоидальными [2].

Популярность использования IGBT транзисторов и их модульных исполнений обусловлена их достоинствами и простотой схем управления:

- отсутствием вспомогательных коммутационных цепей;
- хорошей защитной способностью, например при коротких замыканиях;
- высокой частотой переключений при низких коммутационных потерях.

Фирмы-производители «International Rectufiev», «Motorolla», «Siemens» производят IGBT транзисторы в модульном исполнении. Каждый фазовый модуль содержит два и более IGBT транзисторов с рабочими параметрами: до напряжения – 6.5кВ и тока – 2.5А. Кроме того, выпускаются готовые драйверы-микросхемы для управления двигателями переменного тока. Драйверы выполняют различные логические функции, обеспечивают защиту управляемых транзисторов и передают сигналы о неисправностях.

Использование автономных инверторов напряжения УВВТ транзисторах позволяет повысить энергетически показатели (коэффициент полезного действия и мощности многодвигательного электропривода – МАЭП СВ) и экономить электрическую энергию до 25-30% от установленной мощности в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенов Б.Ю. Силовая электроника: от простого к сложному. – М.: Солон-пресс, 2006.-415с.
2. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. – М.: АСАДЕМА, 2006.-260с.
3. Тергемес К.Т. Положительное решение о выдаче предварительного патента РК на заявки №2007/0278.8 от 26. 02. 2007.
4. Тергемес К.Т., Тергемесов У.К. положительное решение о выдаче предварительного патента РК на заявки №2007/0278.1 от 26.02.2007г.
5. Сендлер А.С., Сарбатов Р.С. Автоматическое частотное управление асинхронными двигателями. –М.: энергия, 1974, -328с.