

## СЕКЦИЯ «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

### Подсекция «Автоматизированный электропривод»

УДК 621.313

И.Е.Етувги (5 курс, каф. САУ), А.С.Иванов (асп., каф. САУ),  
Н.Ф.Васильев, к.т.н., доц.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ АКТИВНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ

В ранее проведенной работе [1] были сформулированы требования к активному выпрямителю, а также приведены обоснования в необходимости использования активных выпрямителей в качестве промежуточного звена между сетью и управляемым электродвигателем. Была построена модель электропривода с активным выпрямителем и получены графики переходных процессов. В данной работе продолжены исследования активного выпрямителя.

При использовании пассивного выпрямителя, состоящего из диодного моста и фильтрующего конденсатора, несмотря на малые пульсации выпрямленного выходного напряжения на входе получаем несинусоидальный ток с большими пиковыми значениями. Это значительно понижает коэффициент мощности системы, вызывает существенные радиопомехи. Например, при пульсациях выходного напряжения 10% от напряжения на нагрузке амплитудное значение установившегося потребляемого тока в семь раз превышает значение постоянного тока нагрузки, а коэффициент мощности при этом - не более 0,5. Улучшить форму тока можно путем внесения в цепь дополнительных пассивных элементов. Но это приводит к увеличению массогабаритных показателей устройства, так как реактивные компоненты в таком случае работают на относительно низких частотах.

Лучшие характеристики получаются при использовании активных выпрямителей. На рис. 1 представлена схема однофазного активного выпрямителя, для которого была разработана компьютерная модель.

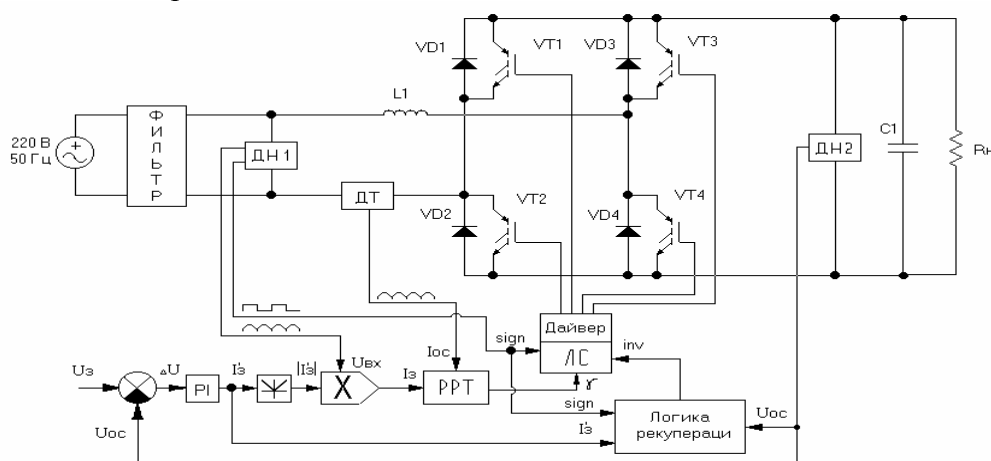
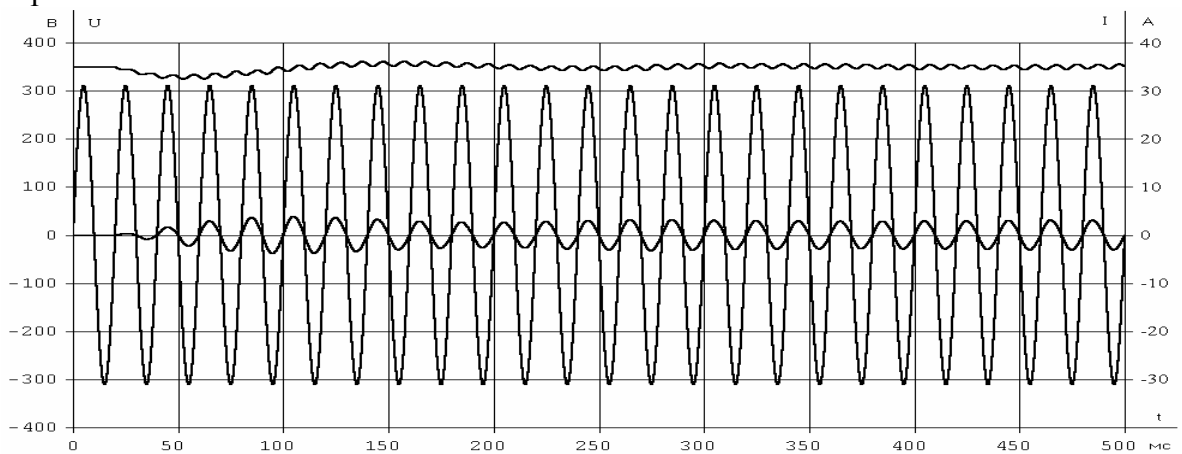


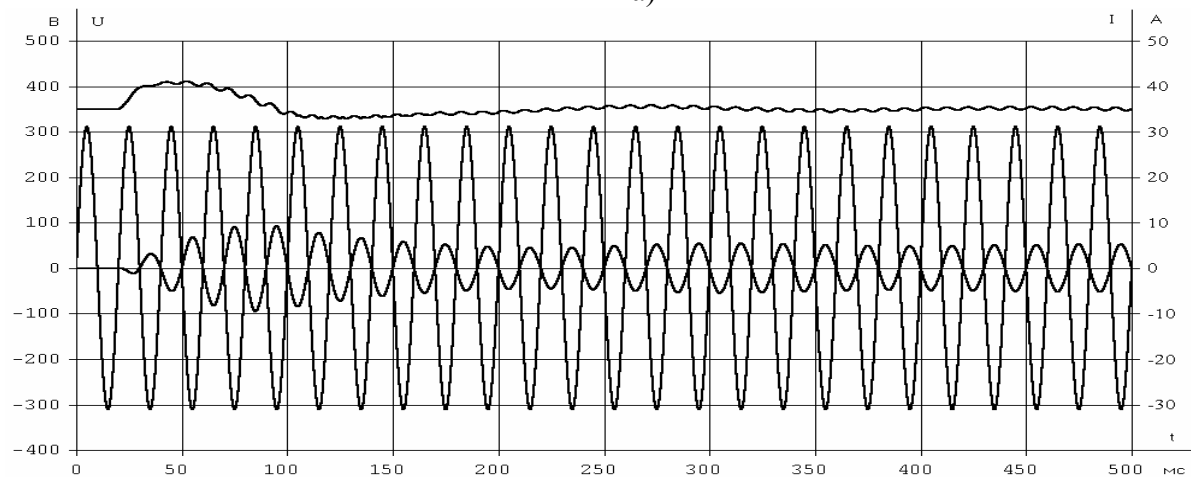
Рис. 1. Схема однофазного активного выпрямителя

Основой силовой части является мостовой выпрямитель на транзисторах с включенными обратными диодами. Сигналы с датчиков напряжения питания ДН1, выпрямленного напряжения ДН2 и потребляемого тока ДТ поступают в двухконтурную систему управления выпрямителем. Внешний контур напряжения содержит ПИ-регулятор,

необходимый для стабилизации выходного напряжения. Внутренний контур тока содержит релейный регулятор. Частота переключений релейного регулятора тока составляет 40 кГц, что обеспечивает необходимую динамику и существенно улучшает массо-габаритные показатели входного дросселя L1. Сигнал задания по току формируется путем перемножения сигнала ошибки с выхода регулятора напряжения и сигнала с датчика входного напряжения. Благодаря этому сигнал задания по току повторяет форму входного напряжения. Логическая схема ЛС на основании данных о текущей полярности напряжения, задающего сигнала с релейного регулятора тока и требуемой полярности тока, формирует ШИМ-сигналы управления выпрямителем. Выходные сигналы усиливаются драйвером и управляют работой транзисторного моста, обеспечивая синусоидальную форму тока дросселя L1. При превышении выходным напряжением заданного предельного уровня логическое устройство изменяет знак сигнала задания тока, что соответствует режиму рекуперации энергии в сеть. Это возможно, когда нагрузкой выпрямителя является электропривод, работающий в режиме торможения.



а)



б)

Рис.2. Временные диаграммы напряжения питания, потребляемого тока и напряжения

Временные диаграммы напряжения сети, выпрямленного напряжения и потребляемого тока представлены на рис.2: а) при потреблении энергии, б) при рекуперации энергии. Из полученных характеристик видно, что активный выпрямитель позволил стабилизировать выпрямленное напряжение с малым уровнем пульсаций и сформировать синусоидальный

входной ток, совпадающий по фазе с напряжением питания при выпрямлении и противофазный ток в режиме рекуперации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванов А.С., Васильев Н.Ф. Активные выпрямители в электроприводе // XXI Неделя науки СПбГПУ. Ч. VI: Материалы межвузовской научной конференции. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2002. С. 115-116.
2. Vlad Grigore, TOPOLOGICAL ISSUES IN SINGLE-PHASE POWER FACTOR CORRECTION. Dissertation for the degree of Doctor of Science in Technology. Finland: Helsinki University of Technology, 2001. 114 с.