

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ УПРАВЛЯЕМОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Мирошниченко Алексей Витальевич

студент Красноярского института железнодорожного транспорта, РФ, г. Красноярск

Пахтусов Виталий Олегович

студент Красноярского института железнодорожного транспорта, РФ, г. Красноярск

Шокиров Александр Андреевич

студент Красноярского института железнодорожного транспорта, РФ, г. Красноярск

Красавин Александр Павлович

студент Красноярского института железнодорожного транспорта, РФ, г. Красноярск

Живокоренцев Тимофей Викторович

студент Красноярского института железнодорожного транспорта, РФ, г. Красноярск

Колмаков Виталий Олегович

научный руководитель, преподаватель Красноярского института железнодорожного транспорта, РФ, г. Красноярск

Прогрессивность экономического развития любого общества определяется качеством подготовки специалистов.

Одним из важнейших требований сегодняшнего работодателя стала не только профессиональная подготовка специалиста в специальной области знаний, но и предельный уровень умений работы с компьютером.

Важным условием в подготовке квалифицированного специалиста является своевременное оснащение учебных заведений современной материально-технической базой (учебно-производственным и лабораторным оборудованием, тренажерами, техническими средствами обучения, персональными компьютерами и т.д.).

В связи с этим целью данного исследования является создание условий для оптимизации учебного процесса по дисциплине «Электротехника и электроника».

Перед учеными была поставлена задача, разработать и создать модель управляемого выпрямителя в стендовом и электронном вариантах, что и было реализовано.

Демонстративный стенд «Управляемый выпрямитель» имеет следующие характеристики:

Длина - 500мм., Ширина - 300мм., Толщина - 50мм., Масса - 0,8кг.

Напряжение питания, от сети $U = 220\text{В}$, $F = 50\text{Гц}$, $P_{\text{max}} = 500\text{Вт}$.

$U_{\text{вых1}} = 0 \text{ В}$, нет входного импульса,

$U_{\text{вых2}} = 140 \text{ В}$, при угле регулирования 90° ,

$U_{\text{вых3}} = 160 \text{ В}$, при угле регулирования 30° ,

$U_{\text{вых4}} = 220 \text{ В}$, при угле регулирования 0° .

Контроль зависимости величины входного напряжения от угла регулирования осуществляется:

а) визуально по яркости свечения лампы накаливания (нагрузки);

б) по показаниям вольтметра, что позволяет построить экспериментальную кривую $U_{\text{вых}} = \Psi(\alpha)$ (рис. 1).

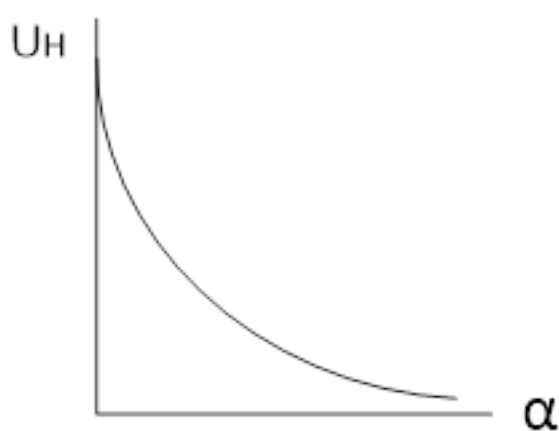


Рисунок 1. Экспериментальная кривая $U_{\text{вых}} = \Psi(\alpha)$

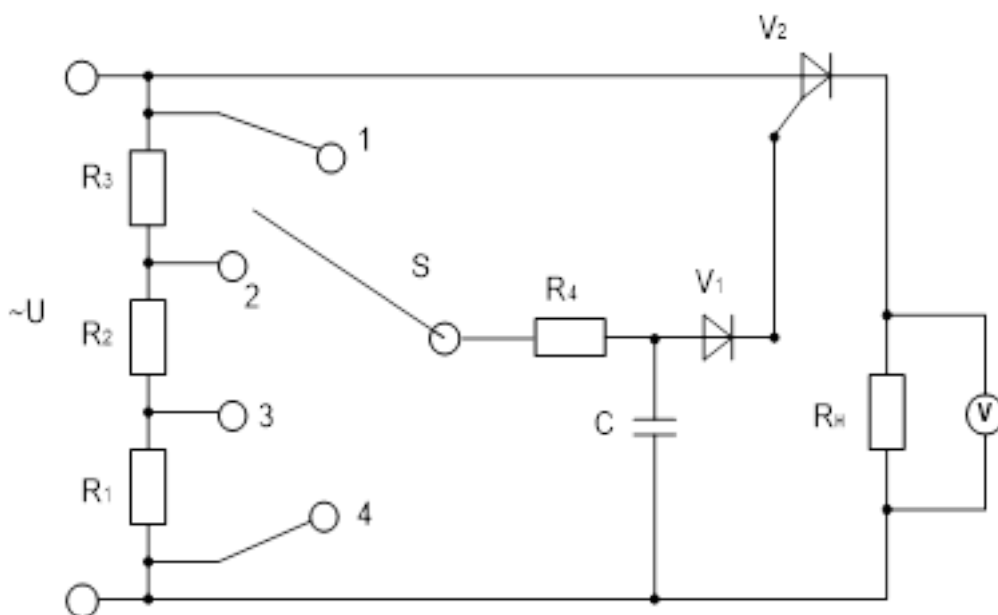


Рисунок 2. Схема управляемого выпрямителя

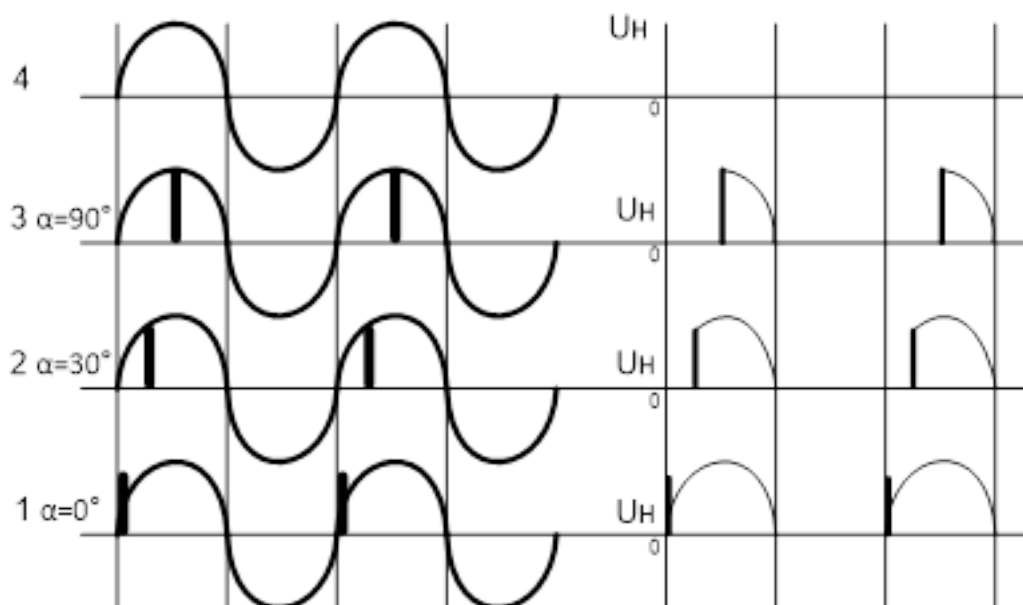


Рисунок 3. Изображения 4-х синусоид с углами регулирования и выпрямленными пульсирующими напряжениями на нагрузке, которые взаимосвязаны с углами регулирования

Схема управляемого выпрямителя (рис. 2) состоит из: делителя напряжения R1, R2, R3, конденсатора С, выпрямительного диода V1, тиристора V2, активной нагрузки, вольтметра. Схема от стандартных отличается тем, что с целью расширения демонстративных возможностей зависимости выпрямленного напряжения от угла управления на внешнюю панель стенда выведен переключатель со шкалой углов управления (а) и вольтметр, что позволяет показать зависимость напряжения от угла регулирования. На прозрачной части стенда нанесены изображения 4-х синусоид с углами регулирования и выпрямленными пульсирующими напряжениями на нагрузке, которые взаимосвязаны с углами регулирования. (рис.3).

Управление величиной α в выпрямителе производят с помощью фазовращающей цепочки R1, R2, R3, C1. В зависимости от положения переключателя S изменяется сопротивление, следовательно, угол управления, что позволяет регулировать выпрямительное напряжение, которое показано на рис.2,б.

В компьютерном варианте делитель напряжения (R1, R2, R3) заменён переменным резистором R1, что позволяет плавно регулировать угол управления от 0° до 90° и выходное напряжение от максимальной величины до нуля вольт.

Таким образом, использование модели управляемого выпрямителя позволяет в дальнейшем эффективно изучать конструкцию электровоза переменного тока с тиристорными преобразователями и тиристорные регуляторы пассажирских вагонов с генераторами постоянного тока.

Список литературы:

1. Акимов Г.Н. Электронная техника : учебник /Г.Н. Акимов. - М. : Маршрут, 2003. – 288 с.

2. Бурков А.Т. Электронная техника и преобразователи : учебник / А.Т. Бурков. – М. : Транспорт, 1999. – 463с

3. Лачин В.И. Электроника : учебник / В.И. Лачин, К.С. Савельев. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 685с.