

Х.Ф. Шамсутдинов, старший преподаватель (ТашГТУ)
г. Ташкент,
Б.М. Пулатов, ассистент (ТашГТУ)
г. Ташкент.

БЕСКОНТАКТНОЕ ТИРИСТОРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ И ОТКЛЮЧЕНИЯ КОНДЕНСАТОРНЫХ УСТАНОВОК

Введение. В настоящее время в системах электроснабжения промышленных предприятий для автоматического регулирования мощности конденсаторных батарей в основном используется контактная аппаратура (т.е. с использованием схемы с использованием реле и контактов). Замена данного типа аппаратуры на бесконтактную аппаратуру является актуальной задачей, позволяющей решить ряд проблем связанных с использованием контактной техники: увеличить надёжность данных типов автоматического регулирования, повысить долгосрочность работы и внедрить автоматические системы регулирования.

Важные преимущества бесконтактных аппаратов по сравнению с контактными являются следующие:

быстродействие, высокая скорость и частота переключения. Инерционность подвижных частей контактных аппаратов (особенно силовых) ограничивает их быстродействие. В бесконтактных аппаратах подвижных частей нет. Поэтому время переключения бесконтактных аппаратов обычно на несколько порядков меньше, чем контактных;

долговечность. Износ контактов и трущихся частей ограничивает срок службы контактных аппаратов; по этому он определяется обычно числом переключений, производимых аппаратом. В бесконтактных аппаратах трущихся частей и контактов нет. Поэтому практически нет и ограничений по числу переключений. Срок службы бесконтактных аппаратов определяется в основном старением компонентов, из которых они состоят; есть аппараты, срок службы которых практически не ограничен;

простота обслуживания (исключены такие трудоемкие операции, как чистка и регулировка контактов);

механическая стойкость; сохранение работоспособности при любом положении в пространстве;

способность к работе во взрывоопасных и загрязненных средах (не требуются специальные меры по защите контактов от загрязнения или устройства, обеспечивающие взрывобезопасность от возникающей при коммутации контактов искры или дуги);

уменьшенный уровень радиопомех. Бесшумность в работе [1].

На рис.1 изображена принципиальная электрическая схема бесконтактного тиристорного устройства для включения и отключения конденсаторных батарей. Устройство содержит диодный мост, подключенный к сети последовательно с конденсатором C_3 , в диагональ моста включен управляемый тиристор T_5 , к управляющему электроду силового тиристора сигналы управления подаются через резистор R_6 и тиристорную цепь. Диодная цепь включается через резисторы R_5 на обкладки конденсатора C_1 , который последовательно соединен с двумя маломощными управляемыми тиристорами T_1 , T_2 . Управляющий электрод маломощного тиристора T_2 , через последовательно соединенные резистора R_1 , и диода D_1 подключен к сети, а управляющий электрод маломощного тиристора T_1 , через резистор R_2 соединен к первой обкладке конденсатора C_1 . Диодная часть соединяется через последовательно соединенный ограничительный резистор R_5 к обкладкам конденсатора C_2 , который в свою очередь подключается к сети через две последовательно включенные маломощные управляемые тиристоры T_3 , T_4 . Сигнал управления к этим тиристорам подаются аналогично как в схеме первого реле.

Бесконтактное тиристорное устройство для включения и отключения конденсаторного батарей работает следующим образом. При достижении определенного значения входного напряжения отпирающий сигнал на управляющем электроде второго реле будет достаточно для открывания тиристора T_4 , и рабочий ток этого тиристора открывает скачком тиристор T_3 . После открытия тиристоров T_3 , T_4 конденсатор C_2 заряжается. С обкладок конденсатора C_2 через резистор R_6 подается отпирающий сигнал на управляющую цепь T_5 силового тиристора T_2 , который открываясь включает конденсатора C_3 в сеть. Момент срабатывания тиристоров T_3 , T_4 , T_5 , регулируется при помощи подбора параметра резисторов R_3 и R_4 .

При увеличении входного напряжения отключение конденсатора от сети осуществляется за счет действия первого реле напряжения. При включении первого замыкая цепь управления тиристора T_6 и это приводить к отключению второго реле. Это приводит к отключению силового тиристора T_5 и размыканию конденсаторной установки.

Данное бесконтактное тиристорное устройство для включения и отключения конденсатора, испытано в лаборатории кафедры «Электроснабжения» энергетического факультета Ташкентского Государственного технического университета. При этом использованы в качестве тиристоров T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 , T_6 , соответственно тиристоры типа КУ 201А, КУ 201А, КУ 201А, КУ 201А, КУ 201И в качестве диодов D_1 , D_2 – Д 226Б, в качестве активных сопротивлений R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , соответственно резисторы на 3,4 кОм, 200 Ом, 4,7 кОм, 200 Ом, 4,7 кОм, 150 Ом, 1,2 кОм, в качестве емкостей C_1 и C_2 – конденсаторы переменного напряжения на 50 В. с емкостью 220 мкФ. Экспериментальные исследования показали, что конденсаторная батарея включалась в сеть при напряжении 129 В., а отключалась при напряжении 200 В.

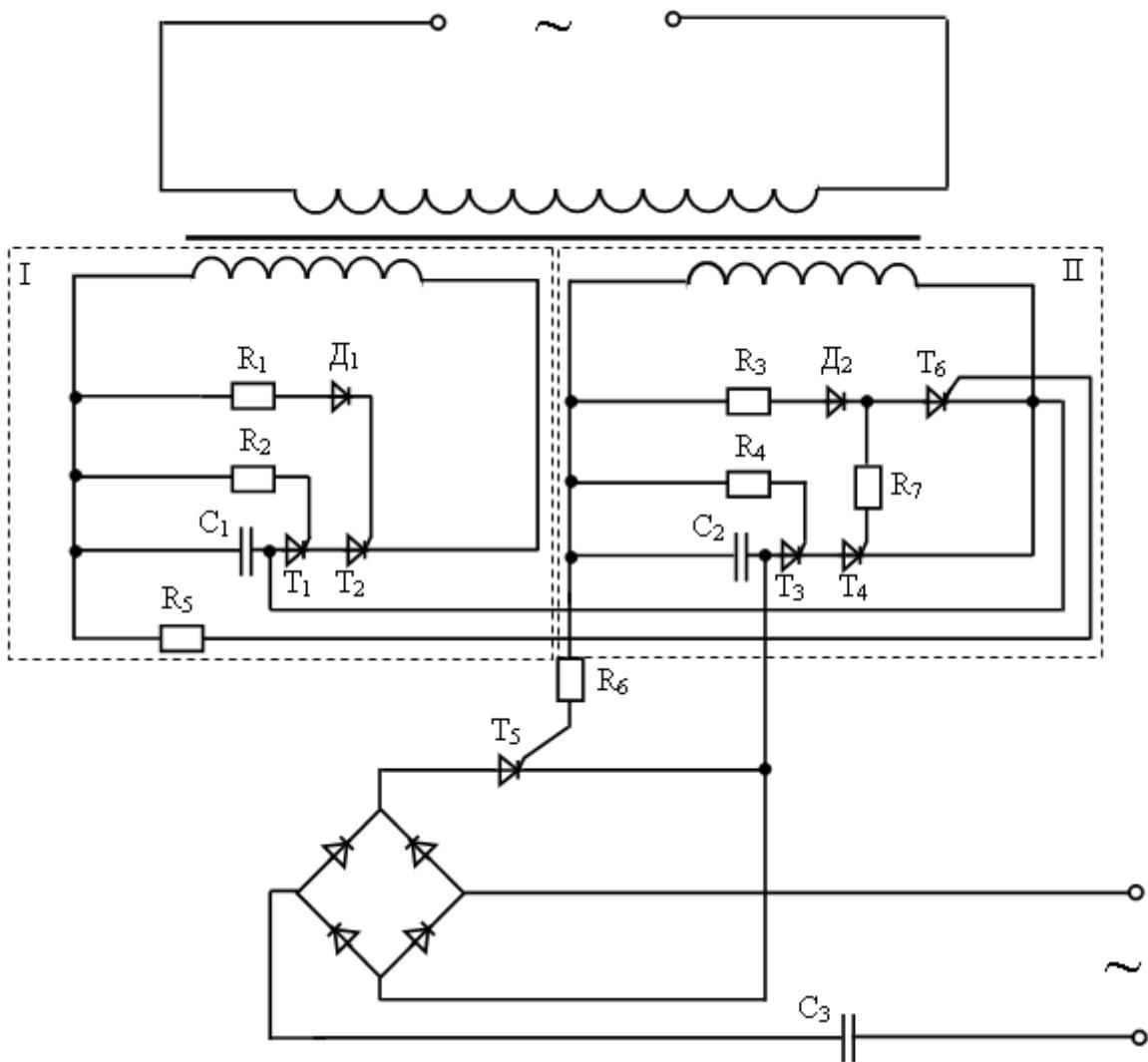


Рис. 1. Схема бесконтактное тиристорное устройство для регулятора мощности конденсаторных установок в функции напряжения.

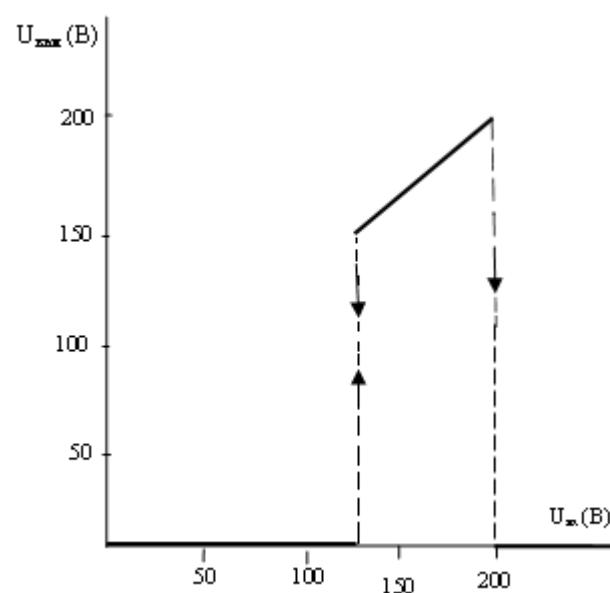


Рис.2. Характеристика «вход- выход»

Список литературы:

1. Аранович Б. И., Шамрай. Б. В. Электромагнитные устройства автоматики. - -М.: Энергия, 1965.
2. Аржанников Б.А. Фролов Л.А. Штин А.Н. Бюллетень «Изобретения и полезные модели» РФ. Устройство для переключения ответвлений обмотки трансформатора. (RU БИПМ №33 27.12.2004 стр.768).
3. Баюков А.В. и другие. Полупроводниковые приборы: Диоды, тиристоры, оптоэлектронные приборы. Справочник. -М: Энергоатомиздат, 1985 г. -744с.