

ОБЗОР СТАТИЧЕСКИХ СЛАБОТОЧНЫХ АППАРАТОВ

Смирнова Мария Юрьевна

студентка

Михайлов Алексей Алексеевич

студент

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары

Аннотация. Статические устройства являются относительно новыми устройствами (силовые полупроводниковые приборы появились в середине XX века) и обладают расширенными функциональными возможностями. Они позволяют комбинировать устройство управления (с неограниченным ресурсом для выполнения операции включения-выключения), сверхбыстрое защитное устройство и регулятор мощности, подаваемой на нагрузку в одном устройстве. Поэтому ранее используемые различные электромеханические регуляторы (например, регулятор напряжения) повсеместно вытесняются статическими устройствами. Область использования статических аппаратов постоянно расширяется.

Ключевые слова: статические слабotoчные аппараты, виды статических аппаратов, понятие слабotoчные аппараты.

Понятие слабotoчные аппараты. Слаботочное оборудование включает в себя электрические устройства малой мощности и, следовательно, работает при относительно низких уровнях напряжения и тока. В эту категорию относят оборудование, используемое при токе менее 10 А [3].

Виды статических слабotoчных аппаратов. Электроприборы делятся в основном на две большие группы по принципу действия.

- электромеханические, содержащие элементы, в результате движения которых функционирует аппарат;
- статические (иногда называемые бесконтактными) или силовые электронные, без движущихся частей и функционирующие путем изменения параметров и характеристик составляющих их элементов и блоков.

В зависимости от назначения и величины коммутируемого тока различают следующие статические устройства [2]:

- статические электронные реле (тиристорные, транзисторные);
- твердотельные контакторы;
- датчики;

- микропроцессорные реле;
- регуляторы;
- вычислительные трансформаторы.

Следующие устройства могут быть классифицированы, как статические слаботочные аппараты:

1. Транзисторные реле.
2. Твердотельные контакторы (тиристорные и транзисторные).

Транзисторные реле. Функцию транзисторного реле, в качестве контактора, может выполнять простой транзисторный усилитель, выполненный, например, по схеме с общим эмиттером (рис. 4.1, а). В этой схеме транзистор VT должен работать в режиме ключа.

Транзистор управляется подачей на его базу управляющего сигнала UY, который создает базовый ток Ib, который обеспечивает при заданной нагрузке RH режим насыщения транзистора во включенном состоянии.

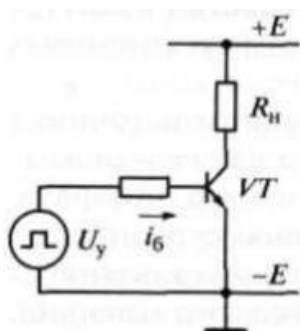


Рисунок 1. Схема транзисторного усилителя

Тиристорные контакторы постоянного тока. Тиристоры используются в качестве ключевых элементов контакторов постоянного тока в цепях с повышенными напряжениями и токами. Преимуществом тиристорных ключей является также их высокая перегрузочная способность в кратковременных режимах работы. При использовании блокируемого тиристора в качестве ключа, схема статического устройства принципиально не отличается от схемы устройства с транзисторным ключом. Использование обычного тиристора в цепях постоянного тока связано с необходимостью введения в силовую часть схемы дополнительных элементов, которые обеспечивают принудительное (или искусственное) отключение тиристора [1].

На рис. 2 представлена схема с принудительным переключением конденсатора путем подключения заряженного переключающего конденсатора С параллельно главному силовому тиристоры VS1. Управление выключателем осуществляется подачей внешних слаботочных сигналов или включением сухих контактов цепей управления, что приводит к появлению импульсов запуска тиристоры VS1 и VS2 на выходе схемы управления.

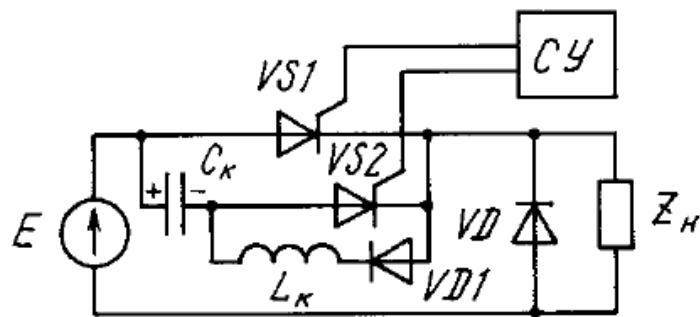


Рисунок 2. Схема с принудительным переключением конденсатора

Тиристорные контакторы переменного тока. Поскольку обычный тиристор является силовым полупроводниковым элементом с неполной управляемостью, для его выключения необходимо убедиться, что постоянный ток падает до нуля, и требуется время отключения, после которого тиристор способен блокировать прямое напряжение. В связи с этим существует два основных способа переключения обычных тиристоров - естественный и искусственный (принудительный). Соответственно, существует два класса тиристорных выключателей или контакторов переменного тока - с естественным переключением (ТКЕ) и искусственных (ТКИ) [3].

Прерыватели первого класса реализуются сравнительно просто, так как не содержат устройств, обеспечивающих принудительное выключение тиристоров. На рис. 3 представлена однофазная схема ТКЕ, выполненная на основе встречно-параллельных тиристоров.

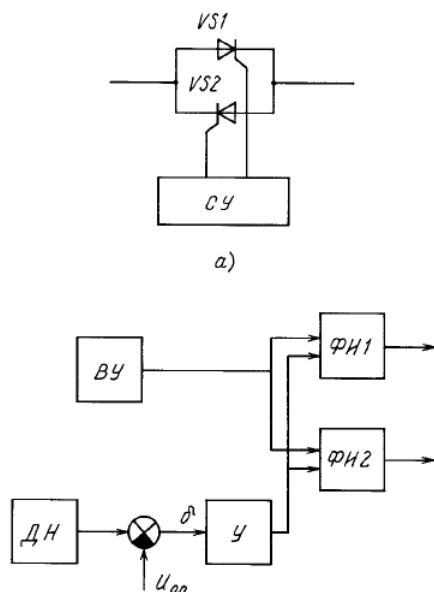


Рисунок 3. Однофазная схема ТКЕ

Заключение. Слаботочные реле выполняют в приборах автоматики и телемеханики самые разнообразные функции - от простейших операций включения или отключения отдельных элементов до осуществления сложных логических функций и создания разветвленных многоканальных систем управления [4].

Несмотря на бурное развитие техники, выполняющей релейные функции, применение

статических слаботочных реле в системах автоматики и телемеханики увеличивается[2].

На сегодняшний день, можно сказать, что статические аппараты постепенно вытесняют электромеханические из области слаботочного оборудования.

Список литературы:

1. Электрические и электронные аппараты (ч. II. Аппараты управления и распределительных устройств): учеб. Пособ. / Э.Г. Чеботков, Ю.В. Зубков – Самара: гос. техн. ун-т, 2011. – 231 с.: ил.
2. Электромеханические и статические электрические и электронные аппараты. Часть III. Микропроцессорные системы управления. Источники вторичного электропитания аппаратов. Основные понятия надежности технических систем : учебное пособие / А.М. Марков – Псков : Издательство ПсковГУ, 2015. – 140 с.
3. Справочник по слаботочным электрическим реле. – 3-е изд., перераб. И доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинград. Отд-ние, 1990. – 560 с.: ил.
4. Статические и гибридные коммутационные аппараты переменного тока. // Файловый архив для студентов: электрон.журн. Режим доступа к журн. URL: <https://goo-gl.ru/5Yyb> (дата обращения: 11.01.2020г.)