

В ходе испытаний разработанной СУ выявлено, что система удовлетворяет поставленным требованиям: имеет высокую помехоустойчивость (сбоев от помех не наблюдалось), не требует дополнительной наладки при повторном изготовлении, занимает объем вместе с блоком питания около 35 дм³, потребляет мощность около 180 Вт, может быть выполнена полностью на серийных элементах (32 элемента серии "Логика--Г").

Л и т е р а т у р а

1. Фираго Б.И., Готовский Б.С., Лисс З.А. Тиристорные циклоконверторы. Минск, 1973. 2. Готовский Б.С., Фираго Б.И., Шейна Г.П. Быстродействующая защита трехфазных тиристорных преобразователей от перегрузки. — В сб.: Устройства преобразовательной техники. Вып. 4. Киев, 1970.

В.Г. Сидоров, П.П. Примшиц, Г.П. Шейна

НАГРУЗОЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПАССАЖИРСКОГО ЛИФТА

Нагрузочная характеристика лифта определяется выражением

$$M_c = f(\omega) = \text{const}, \quad (1)$$

причем в зависимости от нагрузки кабины лифта и положения ее в шахте момент сопровождения принимает значения

$$-M_{c1} \leq M_c \leq M_{c2}. \quad (2)$$

Для экспериментального исследования электроприводов используются механические, гидравлические и электрические нагрузочные устройства [1].

Электромашинная нагрузочная система представляет собой агрегат, состоящий из нескольких электрических машин постоянного и переменного тока. Эти системы более универсальны: они позволяют моделировать как двигательные, так и тормозные моменты, изменяющиеся в соответствии с заданными функциями:

$$M_c = f(\omega), M_c = f(t), M_c = f(s), \dots$$

Для моделирования момента сопротивления в соответствии с условиями (1) и (2) применяют агрегаты, состоящие из 4 — 5 электрических машин [1]. Управление таким устройством осуществляется замкнутой системой регулирования. Значительные габариты и конструктивная сложность известных нагрузочных устройств потребовали разработки схем нагрузочных агрегатов.

Были разработаны и исследованы два нагрузочных устройства: а) на базе асинхронной машины повышенного скольжения; б) с использованием машины постоянного тока, тиристорного выпрямителя и замкнутой САР.

Принципиальной основой нагрузочного устройства с асинхронной машиной повышенного скольжения является то, что при неизменном питающем напряжении и скольжениях $s \approx 0,66$ электромагнитный момент машины изменяется в зависимости от скольжения незначительно (на 5—8%). Требуемую величину его можно изменять путем регулирования питающего напряжения с помощью автотрансформатора или тиристорного регулятора напряжения, а значение знака момента — изменением направления вращения магнитного потока. Такая нагрузочная установка представляет конструктивно простое параметрическое устройство, имеющее высокую надежность и стабильные характеристики.

Однако асинхронный двигатель во избежание перегрева необходимо питать пониженным напряжением и поэтому он имеет в 5—6 раз большую габаритную мощность по сравнению с исследуемым двигателем. Кроме того, в зоне скольжений $s = 1,2$ (для двухполосных асинхронных машин при частоте вращения 600 об/мин) механические характеристики нагрузочного асинхронного двигателя сильно деформированы пятой гармоникой м.д.с. [2]. Исследования показали, что аналогичный деформированный участок имеют характеристики машин серий А, А2, МТ, АК, а величина скачка в зоне деформации часто превышает 25% от момента при $s \leq 1,2$.

Агрегат с нагрузочной машиной постоянного тока и тиристорным преобразователем выполнен с сильной отрицательной обратной связью по току с отсечкой. С целью упрощения принята бестрансформаторная однофазная мостовая силовая схема преобразователя на четырех тиристорах Т1—Т4 (рис. 1), а для уменьшения пульсаций тока в якорную цепь нагрузочной машины (НМ) включен дроссель (Др).

В системе управления преобразователем использован магнитный усилитель (МУ) ТУМ-А5-11 с самонасыщением и вы-

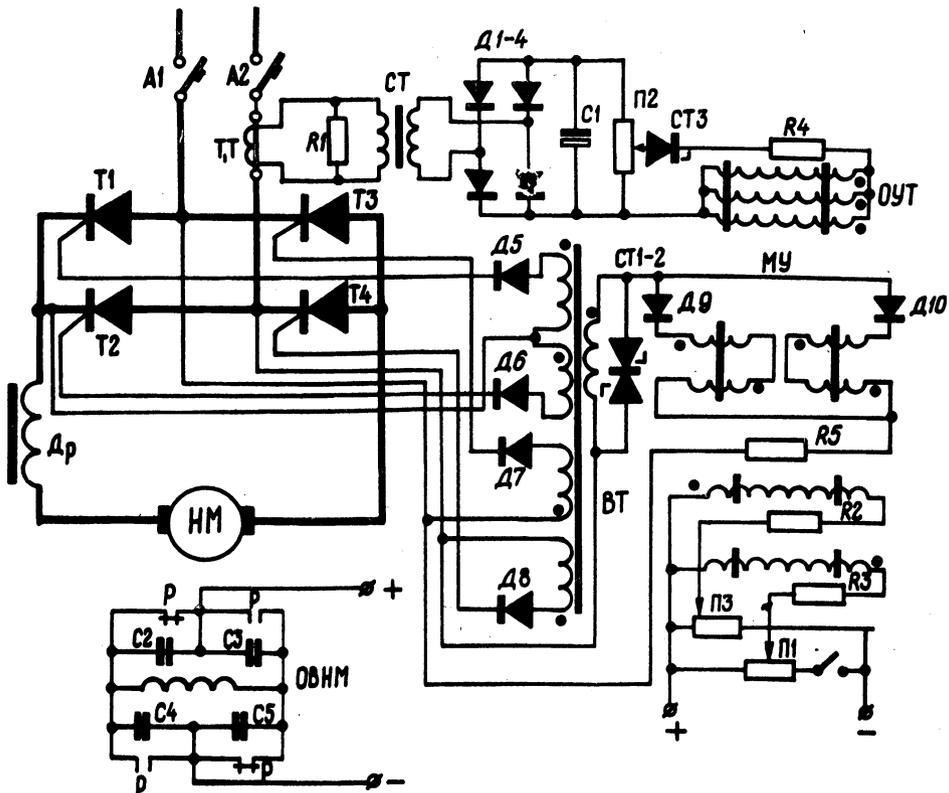


Рис. 1. Схема нагрузочного устройства с тиристорным прямым и машиной постоянного тока.

ходом на переменном токе. МУ выполняет одновременно функции суммирующего устройства и фазорегулятора импульсов управления тиристорами.

Выходной трансформатор (ВТ) формирует систему узких импульсов управления, обеспечивающих необходимый порядок включения тиристоров Т1—Т4 преобразователя. Для ограничения амплитуды импульсов первичная обмотка трансформатора шунтирована стабилитронами СТ1—СТ2.

Диоды Д5—Д8 служат для исключения импульсов отрицательной полярности на управляющих переходах тиристоров Т1—Т4. Фаза управляющих импульсов и, следовательно, величина выходного напряжения тиристорного преобразователя определяется моментом насыщения магнитопровода магнитного усилителя, т.е. суммарной м.д.с. обмоток усилителя. Токовая обратная связь с

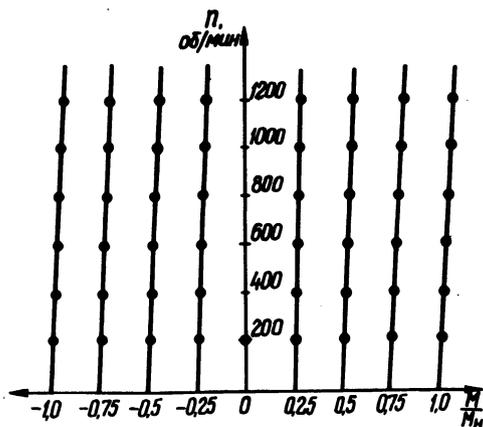


Рис. 2. Экспериментальные характеристики тиристорного нагрузочного устройства.

отсечкой выполнена с помощью трансформатора тока (ТТ). Согласующий трансформатор (СТ) увеличивает коэффициент обратной связи. Выпрямитель на диодах Д1—Д4, конденсатор фильтра С1, потенциометр установки П2 и отсекающий стабилитрон СТЗ обеспечивают формирование сигнала токовой обратной связи.

Рабочая характеристика данной нагрузочной установки представляет "упорный" участок статической характеристики системы НМ. Изменяя потенциометром П2 установку токовой отсечки, можно регулировать значение момента в пределах от 0,1 до номинального момента двигателя НМ. Варьируя задающее напряжение потенциометром П1, обеспечиваем требуемую зону характеристик "упора" по скорости. Знак момента изменяется с помощью контакторного реверсора (Р) в цепи возбуждения НМ. В схеме предусмотрены устройства контроля, защиты и сигнализации. Анализ экспериментальных нагрузочных характеристик показал, что при изменении частоты вращения исследуемого привода от нуля до номинального значения (≈ 1000 об/мин), момент нагрузки изменяется в пределах, не превышающих 2—8% (рис. 2).

Л и т е р а т у р а

1. Мамедов В.М. Электродинамическое моделирование электроприводов. Л., 1964.
2. Пиотровский Л.М. Электрические машины. М., 1949.