СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1181103 A

(51)4 H 02 P 1/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3538366/24-07
(22) 10.01.83
(46) 23.09.85. Бюл. № 35
(72) А.П.Кругликов, С.Укоков и С.С.Столповских
(71) Казахский политехнический институт им. В.И.Ленина
(53) 621.316.718.5 (088.8)
(56) Козин В.М., Марченко Я.Е. Управляющие устройства тиристорных преобразователей. 1971. с. 22-42.
Авторское свидетельство СССР № 785936, кл. H 02 P 5/06, 1980.

(54)(57) ЭЛЕКТРОПРИВОД, содержащий электродвигатель, якорная обмотка которого подключена к источнику питания, делитель напряжения, составленный из резисторов и связанный с якорной обмоткой электродвигателя, магнитный модулятор с рабочей обмоткой, включенной последовательно с первым резистором и направляющей обмоткой, подключенной через переменный резистор к источнику питания, первый транзистор, эмиттер-коллекторная цепь которого включена в цепь рабочей обмотки, второй транзистор, один из электродов которого соединен с выводом дополнительного источника питания, два конденсатора, стабилитроны, силовые тиристоры и диоды, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения качества регулирования, в него дополнительно введены второй переменный резистор, три резистора, четыре тиристора, два конденсатора и дроссель, причем база первого транзистора через последовательно соединенные первый стабилитрон и второй переменный резистор соединена с выводом источника питания, общая точка первого стабилитрона и второго переменного резистора через первый конденсатор соединена с эмиттером первого транзистора, а через последовательно соединенные дроссель и первый тиристор - с другим выводом источника питания, параллельно первому резистору включена цепь, состоящая из второго конденсатора и первого диода, катод которого соединен с эмиттером второго транзистора и катодами силовых тиристоров, аноды которых соединены с общими точками резисторов делителя напряжения, база второго транзистора соединена через второй стабилитрон с общей точкой первого диода и второго конденсатора и через вторые резистор и тиристор - с выводом рабочей обмотки магнитного модулятора, управляющий электрод второго тиристора связан с силовыми электродами силовых тиристоров, управляющий электрод одного из силовых тиристоров связан через резистор делителя напряжения с анодом этого силового тиристора, а управляющие электроды других силовых тиристоров через стабилитроны соединены соответственно с третьим и четвертым резисторами, каждый из которых шунтирован соответственно третьим и четвертым конденсаторами, подключенными через третий и четвертый тиристоры к дополнительному источнику питания, управляющие электроды которых связаны с силовыми электродами силовых тиристоров.

(19) SU (11) 1181103 A

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для управления электродвигателем постоянного тока.

Целью изобретения является повышение качества регулирования.

На фиг. 1 представлена схема электропривода; на фиг. 2 - диаграмма, поясняющая работу электропривода.

Электропривод содержит электродвигатель 1, якорная обмотка которого подключена к источнику питания U_d, делитель напряжения, составленный из резисторов 2-4, связанный с якорной обмоткой электродвигателя 1, магнитный модулятор с рабочей обмоткой 5, включенной последовательно с первым резистором 6, и управляющей обмоткой 7, подключенной через переменный резистор 8 к источнику питания U_d, транзистор 9, эмиттер-коллекторная цепь которого включена в цепь рабочей обмотки 5, второй транзистор 10, коллектор которого соединен с выводом дополнительного источника питания U_1. База транзистора 9 через последовательно соединенные первый стабилитрон 11 и второй переменный резистор 12 соединена с выводом источника питания U_d. Общая точка первого стабилитрона 11 и второго переменного резистора 12 через первый конденсатор 13 соединена с эмиттером транзистора 9, а через последовательно соединенные дроссель 14 и первый тиристор 15 - с другим выводом источника питания U_d. Параллельно первому резистору 6 включена цепь, состоящая из второго конденсатора 16 и первого диода 17, катод которого соединен с эмиттером второго транзистора 10 и с катодами силовых тиристоров 18-20, аноды которых соединены с общими точками резисторов 2-4 делителя напряжения. База второго транзистора 10 соединена через стабилитрон 21 с общей точкой первого диода 17 и второго конденсатора 16 и через вторые резистор 22 и тиристор 23 - с выводом рабочей обмотки 5 магнитного модулятора. Управляющий электрод второго тиристора 23 связан с силовыми электродами силовых тиристоров 18-20. Управляющий электрод силового тиристора 20 связан через резистор 4 делителя напряжения и кнопку "Пуск" 24 с анодом этого же силового тиристора 20, а управляющие электроды силовых тиристоров 18 и 19 через стабилитроны 25 и 26 соединены соответственно с третьим и четвертым резисторами 27 и 28, каждый из которых шунтирован соответственно третьим и четвертым конденсаторами 29 и 30, подключенными через третьи и четвертые тиристоры 31 и 32 к дополнительному источнику питания U_1. Управляющие электроды тиристоров 31 и 32 связаны с силовыми электродами силовых тиристоров 18-20 через вторичные обмотки трансформаторов 33 и 34.

Кроме того, управляющий электрод второго тиристора 10 связан с силовыми электродами силовых тиристоров через вторые вторичные обмотки трансформаторов 33 и 34.

Электропривод содержит также обмотку 35, один вывод которой соединен с эмиттером транзистора 36 и источником питания U_d, а другой - через стабилитрон 37 с базой транзистора 36, коллектор которого соединен с катушкой 38 выключателя, имеющего контакт 39, включенного в якорную цепь электродвигателя 1. Ключ 39 включен между минусами источников питания U_d и U_1.

Электропривод работает следующим образом.

В исходное состояние схема приводится подключением схемы под напряжения U_d, U_1. При этом начинает работать релаксационный генератор, состоящий из резистора 12, дросселя 14, конденсатора 13 и тиристора 15. Выходное напряжение генератора подводится через стабилитрон 11 к базе транзистора 9. Этим напряжением транзистор 9 переводится периодически из закрытого состояния в открытое и в обратное положение, чем формируется рабочее (импульсное) напряжение для рабочей цепи обмотка 5 - резистор 6. При периодическом открывании и закрывании транзистора 9 к рабочей цепи магнитного модулятора подводится импульсное напряжение, называемое рабочим.

Ток, протекающий по обмоткам магнитного модулятора, вызывает перемагничивание сердечника.

Обмотки 5 и 7 включены встречно. При этом токи, протекающие в них, намагничивают сердечник в противоположных направлениях. Примем, что

током от рабочего импульса в обмотке 5 сердечник намагничивается в направлении от $-B_r$ к $+B_m$, а током в обмотке 7 сердечник размагничивается в направлении от $+B_r$ к $-B_m$. До момента поступления первого рабочего импульса индукция в сердечнике может быть в пределах от $-B_r$ до $+B_r$. Примем за начальное состояние намагниченности сердечника индукцию B_1.

С момента поступления первого рабочего импульса сердечник намагничивается от B_1 в направлении B_m. Пока будет намагничиваться сердечник, сопротивление обмотки 5 очень велико и через резистор 6 будет протекать небольшой ток. Таким будет и падение напряжения на резисторе 6. За время длительности первого импульса, как правило, сердечник ненамагничивается до насыщения, а только намагничивается, например, до B_2. Одновременно протекает ток и по размагничивающей обмотке 7. Количество витков в этой обмотке значительно меньше количества витков в обмотке 5. Поэтому практически процесс перемагничивания определяется током в обмотке 5. В паузе до поступления второго рабочего импульса в обмотках магнитного модулятора нет тока и остаточная индукция в сердечнике принимает значение B_2'.

Затем к рабочей цепи прикладывается второй рабочий импульс, перемагничивающий сердечник от B_2' к $+B_m$. В момент насыщения сердечника сопротивление обмотки 5 резко уменьшается и почти все напряжение рабочего импульса прикладывается к резистору 6. Когда к резистору 6 прикладываются импульсы рабочего напряжения, этими импульсами заряжается конденсатор 16. Так как конденсатор 16 и резистор 6 включены параллельно, напряжение на конденсаторе 16 и падение напряжения на резисторе 6 имеют одинаковую величину.

Относительно входной цепи транзистора 10 эмиттер транзистора 10, анод стабилитрона 21, цепочка конденсатор 16 - резистор 6 включены последовательно. Точка соединения анода диода 17 и конденсатора 16 подключена к аноду стабилитрона 21. Резистор 6 подключен одним выводом к эмиттеру транзистора 10. Напряжение на резисторе 6 уравновешивает напряжение на конденсаторе 16. При этом напряжение на входе транзистора 10 практически равно нулю. В последующей паузе напряжение с рабочей цепи снимается, а напряжение конденсатора 16 прикладывается через резистор 6 и стабилитрон 21 к переходу эмиттер-база транзистора 10 (величина напряжения на конденсаторе 16 больше пробивного напряжения стабилитрона 21). Открытый транзистор 10 переходом эмиттер-коллектор подключает источники управляющих сигналов к управляющим электродам тиристоров 18 и 19.

Пуск электродвигателя 1 начинается с нажатия кнопки "Пуск" 24. В этот момент происходит бросок тока в якорной цепи. Наводимая ЭДС вторичной обмотки трансформатора 33 через диод открывает тиристор 32. По мере разгона электродвигателя 1 ток в якоре уменьшается по экспоненте. Соответственно уменьшается напряженность, создаваемая обмоткой 7. Поэтому глубина размагничивания сердечника в паузах также уменьшается, а величина намагничивания в период импульсов увеличивается.

При снижении тока в якоре до определенной величины индукция в сердечнике достигает области насыщения, падением напряжения на резисторе 6 конденсатор 16 заряжается, в последующей паузе напряжением конденсатора 16 открывается транзистор 10 и подключает цепь управления тиристора 19 к источнику управляющего сигнала (резистор 28). Открытый тиристор 19 выводит резистор 3 из якорной цепи, одновременно в последней происходит бросок тока. Далее процесс повторяется, что приводит к открыванию тиристора 18 и выводу резистора 2 из якорной цепи.

Схемы в аварийном режиме работают следующим образом.

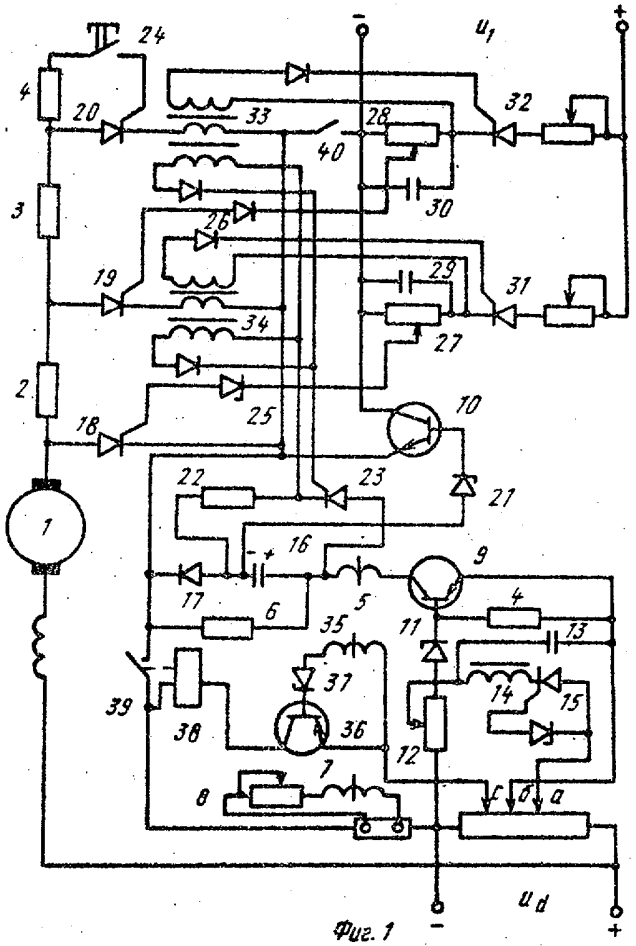
При намагничивании и размагничивании сердечника на обмотке 35 наводится ЭДС. При нормальной работе схемы максимальный бросок тока равен I_1. В период броска тока индукция в сердечнике изменяется на величину ΔB, при которой ЭДС несколько меньше пробивного напряжения стабилитрона 37. При нарушении работы схемы (повреждении тиристора 19 или 18) ток якоря может значительно превышать установившееся значение и ЭДС,

наводимая в обмотке 35, будет больше $U_{ст\,37}$, транзистор 36 откроется, получит питание катушка 38 автоматического выключателя и разомкнется контакт 39.

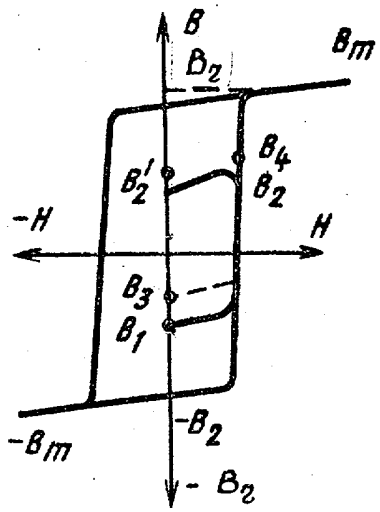
При замыкании ключа 40 пуск двигателя осуществляется в функции времени, т.е. пусковые резисторы 2 и 3 выключаются из якорной цепи через заданные промежутки времени.

Пуск электродвигателя 1 начинается после нажатия кнопки "Пуск" 24. При этом открывается тиристор 20 и замыкает силовую цепь электродвигателя 1. Током якоря, протекающим через вторичную обмотку трансформатора 33, наводится ЭДС, которая подводится к управляющей цепи тиристора 32. Через открытый тиристор 32 и резистор заряжается конденсатор 30. Напряжение на резисторе 28 изменяется также, как и напряжение на конденсаторе 30. Падение напряжения на части резистора 28 подводится через стабилитрон 26 к тиристору 19. После превышения падения напряжения на части резистора 28, к которой подключена управляющая цепь тиристора 19, величины напряжения стабилизации стабилитрона 26 открывается тиристор 19 и выключается резистор 3 из якорной цепи.

Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает работу как в функции тока, так и в функции времени.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель М.Кряхтунова
Редактор А.Шишкина Техред И.Асталош Корректор М.Пожо

Заказ 5946/58 Тираж 645 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород. ул.Проектная,4