СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1144165 A

4(51) H 02 H 7/08; H 02 P 5/16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3666388/24-07
(22) 25.11.83
(46) 07.03.85. Бюл. № 9
(72) В.П.Малахов, В.Ф.Лебедев, Ю.И.Климов, А.Е.Кинев, М.Н.Евдокимов и Л.Г.Виноградова
(71) Производственное объединение "Уралэлектротяжмаш" им.В.И.Ленина
(53) 621.316.925(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 3337859/24-07, кл. H 02 P 5/16, 1981.
2. Авторское свидетельство СССР № 775851, кл. H 02 P 5/16, 1980.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА ОТ ТОКОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ, содержащее переключатель с основным и управляющим входами, включенный между источником питания и выводом двигателя, усилитель мощности, подключенный к управляющему входу переключателя, датчик тока, выполненный в виде потенциометра и операционного усилителя с отрицательной обратной связью, оба входа которого подключены через указанный потенциометр к цепи якоря двигателя, и блок сравнения, выполненный в виде делителя напряжения и операционного усилителя с положительной обратной связью, первый вход которого подключен к выходу датчика тока, а второй - к делителю напряжения, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью расширения его функциональных возможностей путем обеспечения защиты двигателя от перегрузки по мощности в статических режимах и повышения надежности электропривода, в него введены блок задержки по времени, включенный между выходом блока сравнения и усилителем мощности, и блок коррекции по напряжению, выполненный из n цепочек, в виде последовательно соединенных порогового элемента и потенциометра, причем пороговый элемент первой цепочки подключен к основному входу переключателя, а пороговый элемент каждой последующей цепочки - к средней точке предыдущей цепочки, движок потенциометра первой цепочки подключен к первому входу операционного усилителя датчика тока, а движки потенциометров всех последующих цепочек - к его второму входу.

(19) SU (11) 1144165 A

Изобретение относится к электротехнике и может найти применение в электроприводах постоянного тока, работающих от автономного источника, напряжение которого изменяется в широких пределах, для защиты двигателя от перегрузки по мощности в статических режимах работы.

Известен электропривод постоянного тока, содержащий двигатель, подключенный к источнику питания через переключатель, блок управления, датчик тока якоря, компараторы, логические элементы, делитель напряжения и элемент задержки [1].

В электроприводе предусматривается защита преобразователя по току с учетом напряжения источника питания и, таким образом, косвенно обеспечивается защита двигателя от перегрузки по мощности, однако, поскольку схема управления электропривода дискретного действия, то при одних значениях напряжения источника питания двигатель окажется перегружен по мощности, а при других значениях - недогружен.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является устройство для релейного регулирования пускового тока электродвигателя постоянного тока, содержащее переключатель, включенный в цепь якоря электродвигателя, датчик тока и блок сравнения, выполненные на основе операционных усилителей, и усилители мощности, включенные между выходом блока сравнения и переключателем [2].

Недостатком известного устройства является то, что предусматривая защиту двигателя по току, оно не обеспечивает его защиту от перегрузки по мощности, возникающей при работе двигателя с постоянной мощностью от автономного источника постоянного тока, напряжение которого изменяется в широких пределах.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей устройства путем обеспечения защиты двигателя от перегрузки по мощности в статических режимах работы и повышения надежности электропривода.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для защиты двигателя постоянного тока от токовой перегрузки, содержащее переключатель с основным и управляющим входом, включенный между источником питания и выводом двигателя, усилитель мощности, подключенный к управляющему входу переключателя, датчик тока, выполненный в виде потенциометра и операционного усилителя с отрицательной обратной связью, оба входа которого подсоединены через указанный потенциометр к цепи якоря двигателя, блок сравнения, выполненный в виде делителя напряжения и операционного усилителя с положительной обратной связью, первый вход которого подключен к выходу датчика тока, а второй - к делителю напряжения, введены блок задержки по времени, включенный между выходом блока сравнения и усилителем мощности, и блок коррекции по напряжению, выполненный в виде n цепочек, в виде последовательно соединенных порогового элемента и потенциометра, причем пороговый элемент первой цепочки подключен к основному входу переключателя, а пороговый элемент каждой последующей цепочки - к средней точке предыдущей цепочки, движок потенциометра первой цепочки подключен к первому входу операционного усилителя датчика тока, а движки потенциометров всех последующих цепочек - к его второму входу.

На фиг.1 представлена схема устройства; на фиг.2 - график, поясняющий его работу.

Устройство содержит двигатель 1 постоянного тока, подключенный к источнику 2 постоянного тока через переключатель 3 с основным 4 и управляющим 5 входами, в цепь якоря которого включен шунт 6. Датчик 7 тока включает в себя операционный усилитель 8, охваченный отрицательной обратной связью 9 и потерциометр 10.

Блок 11 коррекции по напряжению содержит n цепочек 12, выполненных в виде последовательно соединенных порогового элемента 13 и потенциометра 14. Пороговый элемент 13 первой цепочки 12 подключен к основному входу 4 переключателя 3, а пороговые элементы 13 каждой последующей цепочки 12 подключены к общей точке предыдущей цепочки 12. Движок 15 первого потенциометра 14 подсоединен к первому, например инвертирующему, входу 16 операционного усилителя 8, а движки 15 всех последующих потенциометров 14 подключены к второму, например неинвертирующему, входу 17

операционного усилителя 8. Оба входа 16 и 17 операционного усилителя 8 подключены через потенциометр 10 к цепи якоря двигателя 1, например к шунту 6.

При отсутствии в цепи якоря двигателя 1 шунта 6 подключение может быть осуществлено к дополнительным полюсам двигателя 1. Блок 18 сравнения включает в себя делитель 19 напряжения и операционный усилитель 20 с положительной обратной связью 21. Первый, например инвертирующий, вход 22 операционного усилителя 20 подключен к выходу 23 датчика 7 тока, а второй, например неинвертирующий, вход 24 - к делителю 19 напряжения. Выход 25 блока 18 сравнения подключен через блок 26 задержки по времени к усилителю 27 мощности, подключенному к управляющему входу 5 переключателя 3.

Устройство работает следующим образом.

Сигнал с шунта 6 поступает через потенциометр 10 на первый вход 16 операционного усилителя 8, работающего за счет отрицательной обратной связи 9 в режиме усилителя, и с выхода 23 датчика 7 тока подается на первый вход 22 операционного усилителя 20, на второй вход 24 которого поступает фиксированный сигнал с делителя 19 напряжения. Операционный усилитель 20 за счет положительной обратной связи 21 работает в режиме компаратора. Как только сигнал на выходе 23 датчика 7 тока сравняется по величине с сигналом с делителя 19 напряжения, операционный усилитель 20 перебрасывается из одного состояния в другое, что является сигналом для срабатывания усилителя 27 мощности, воздействующего на переключатель 3, который отключает двигатель 1 от источника 2 питания.

Для устранения случайного отключения двигателя 1 в переходных процессах, в частности при пуске двигателя 1, сигнал с блока 18 сравнения на усилитель 27 мощности поступает с задержкой по времени, определяемой блоком 26 задержки по времени.

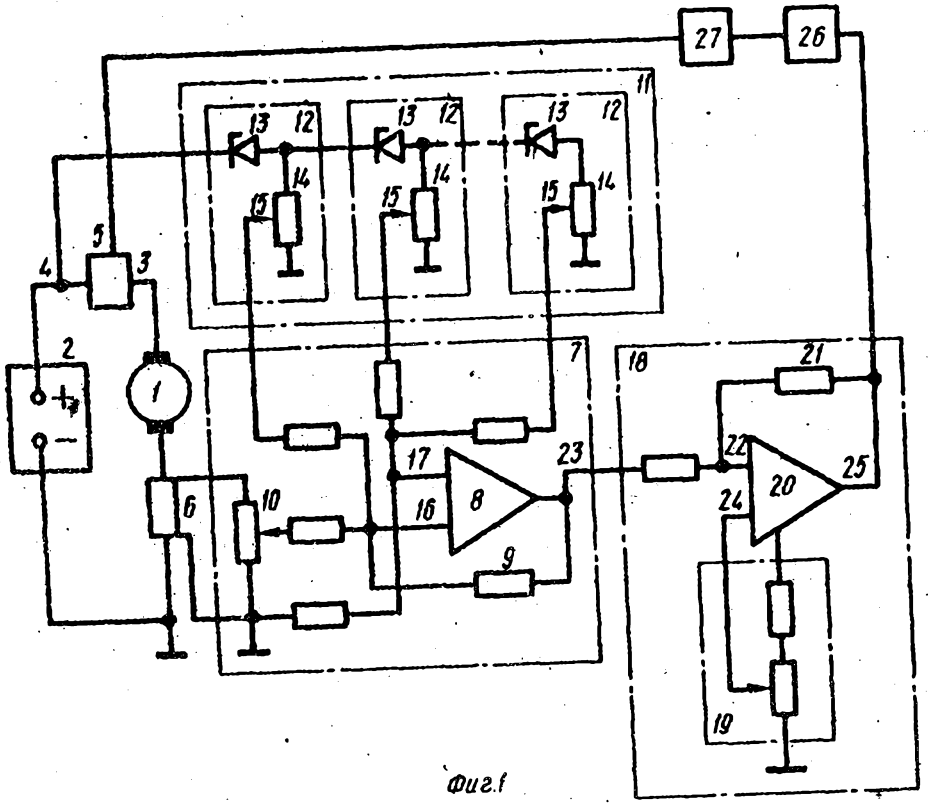
При напряжении источника 2 питания меньше U_{min} пороговые элементы 13 закрыты и блок 11 коррекции по напряжению не влияет на работу датчика 7 тока. В этом случае обеспечивается защита двигателя 1 по току. Значение напряжения с делителя напряжения 19 определяет уставку защиты двигателя 1 по току перегрузки $I_{max}=P_{max}/U_{min}$, где $P_{max}=const$ при регулировании двигателя 1 при постоянной мощности.

При повышении напряжения источника 2 питания выше U_{min} пробивается первый пороговый элемент 13 и на первом потенциометре 14 появляется напряжение, которое поступает на первый вход 16 операционного усилителя 8, суммируясь с напряжением с шунта 6. При этом каждому значению напряжения источника 2 питания будет соответствовать свой ток срабатывания защиты. Таким образом, получается первый участок характеристики а (фиг.2). При достижении напряжения источника 2 питания значения $U_{ср}$ пробивается последующий пороговый элемент 13 и на втором потенциометре 14 появляется напряжение, которое подается на второй вход 17 операционного усилителя 8, за счет чего получается участок характеристики b.

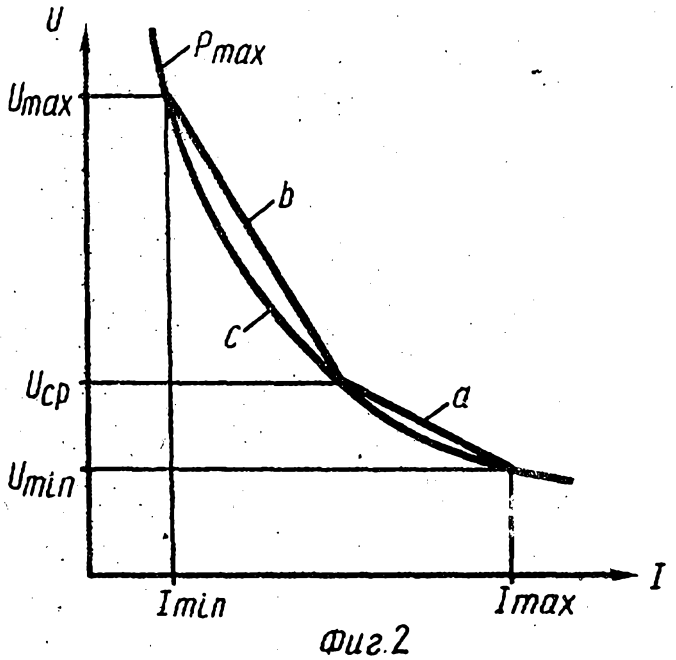
Разница между характеристиками а, b и характеристикой с, представляющей собой перегрузочную мощность P_{max} двигателя, определяет погрешность измерения мощности, потребляемой двигателем 1 от источника 2 питания.

При необходимости измерять мощность с меньшей погрешностью в блок 11 коррекции по напряжению следует ввести еще ряд цепочек 12.

При работе двигателя с постоянной мощностью от автономного источника питания с напряжением, изменяющимся в широких пределах, уставка токовой защиты определяется в зависимости от значения напряжения в данный момент времени. Использование данного устройства позволит осуществить измерение мощности двигателя не дискретно при нескольких заданных значениях напряжения, а непрерывно при каждом значении напряжения с необходимой точностью и, таким образом, обеспечить защиту двигателя от перегрузки по мощности в статических режимах работы во всем диапазоне изменения напряжения источника питания, следовательно, повысить надежность работы двигателя.



Фиг.1



Фиг.2

ВНИИПИ Заказ 941/43
Тираж 620 Подписное

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