



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1185481** **A**

(51) 4 Н 02 Н 7/085

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3476055/24-07

(22) 02.08.82

(46) 15.10.85. Бюл. № 38

(72) А. А. Прокопенко и Н. А. Процерава

(71) Украинский научно-исследовательский
институт станков и инструментов

(53) 621.316.925(088.8)

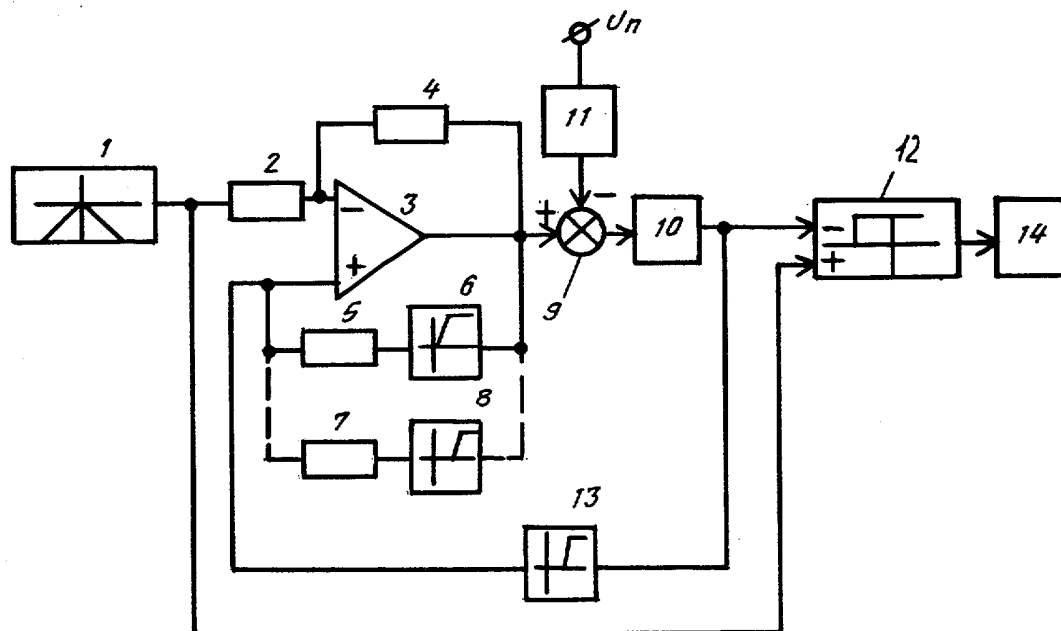
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 312340, кл. Н 02 Н 7/08, 1971.

Авторское свидетельство СССР
№ 1014088, кл. Н 02 Н 7/08, 1981.

(54) (57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТОКОВОЙ
ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ ПО-
ВРЕЖДЕНИЯ, содержащее датчик модуля
тока, а также последовательно соединен-
ные источник питания, пропорциональный
элемент, элемент сравнения, интегратор,
первый пороговый элемент и исполни-
тельный орган, отличающееся тем, что, с целью

повышения быстродействия, в него введены
второй пороговый элемент и операционный
усилитель с входным резистором, резисто-
ром в цепи отрицательной обратной связи
и параллельно соединенными нелинейными
элементами в цепи положительной обрат-
ной связи, причем входной резистор опе-
рационного усилителя подключен к выходу
датчика модуля тока, выход операционного
усилителя подключен к второму входу эле-
мента сравнения, второй пороговый эле-
мент подключен между выходом интегратора
и прямым входом операционного усилителя,
а второй вход первого порогового элемента
подключен к выходу датчика модуля тока.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем,
что каждый нелинейный элемент содержит
последовательно соединенные резистор и по-
роговый элемент.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1185481** **A**

Изобретение относится к электротехнике и может найти применение в системах управления для защиты электродвигателей от длительных и кратковременных перегрузок.

Целью изобретения является повышение быстродействия.

На фиг. 1 представлена схема устройства и пример подключения его в электроприводе; на фиг. 2 — характеристика вход-выход операционного усилителя; на фиг. 3 — диаграммы выходных напряжений датчика якорного тока двигателя, первого порогового элемента и интегратора.

Устройство для токовой защиты электродвигателя содержит датчик модуля тока 1, соединенный через входной резистор 2 с инверсным входом операционного усилителя 3. Между инверсным входом операционного усилителя и его выходом включен резистор 4 обратной связи. Между прямым входом и выходом операционного усилителя 3 подключены параллельно нелинейные элементы, состоящие из последовательно соединенных резистора 5 и порогового элемента 6, резистора 7 и порогового элемента 8. Выход операционного усилителя 3 через элемент сравнения 9 соединен с входом интегрирующего звена 10. Другой вход элемента сравнения 9 подключен к цепи смещения, состоящей из источника питания и пропорционального звена 11. Выход интегратора 10 соединен с входом первого порогового элемента 12 и через второй пороговый элемент 13 с прямым входом операционного усилителя 3. Выход датчика модуля тока 1 соединен с другим входом первого порогового элемента 12, выход которого соединен с исполнительным органом 14.

В качестве пороговых элементов 6, 8 и 13 могут быть использованы стабилитроны либо усилители с зоной нечувствительности. В качестве порогового элемента 12 может быть использован двухходовой несимметричный триггер либо дифференциальный операционный усилитель с большим коэффициентом усиления.

Интегрирующее звено 10 может быть выполнено на операционном усилителе с емкостью в цепи обратной связи.

Устройство работает следующим образом.

На выходе датчика модуля тока 1 формируется выходное напряжение (например, отрицательное), пропорциональное модулю тока, которое поступает через входной резистор 2 на инверсный вход операционного усилителя 3. Входной сигнал операционного усилителя 3 усиливается с коэффициентом усиления K_1 .

Работа операционного усилителя 3 с коэффициентом усиления K_1 представлена участком 0—1 на фиг. 2.

При увеличении тока двигателя увеличивается выходное напряжение операционного усилителя 3 и при достижении порога срабатывания порогового элемента 6 в об-

ратную связь подключается резистор 5. Резистор 5 образует положительную обратную связь. В этом случае коэффициент усиления операционного усилителя 3 увеличивается, принимая значение K_2 .

5 Работа операционного усилителя 3 с коэффициентом усиления K_2 представлена участком I—II на фиг. 2.

При дальнейшем увеличении якорного тока выходное напряжение операционного усилителя 3 достигает порога срабатывания порогового элемента 8. В обратную связь операционного усилителя 3 подключается резистор 7. Коэффициент усиления принимает значение K_3 .

15 Работа операционного усилителя 3 с коэффициентом усиления K_3 представлена участком II—III на фиг. 2.

Таким образом, формируется квадратичная зависимость выходного напряжения операционного усилителя 3 от величины модуля якорного тока.

20 Число параллельных нелинейных элементов, состоящих из последовательно соединенных резистора и порогового элемента, зависит от точности формирования квадратичной характеристики.

25 Выходное напряжение операционного усилителя 3, соответствующее квадрату тока, поступает на элемент сравнения 9, который соединен с цепью смещения. Цепь смещения необходима для создания порога интегрирования интегратора 10. Если ток двигателя меньше либо равен номинальному, то интегратор 10 находится в исходном состоянии (фиг. 3). Если же ток превысил номинальный, то начнется процесс интегрирования до тех пор, пока выходное напряжение интегратора 10 не достигнет порога срабатывания второго порогового элемента 13. При этом напряжение (например, положительное) с выхода порогового элемента 13 поступает на прямой вход операционного усилителя 3, выходное напряжение которого резко возрастает. Выходное напряжение интегратора 10 возрастает до порога срабатывания порогового элемента 12, который приводит к срабатыванию исполнительного органа 14 и отключению двигателя.

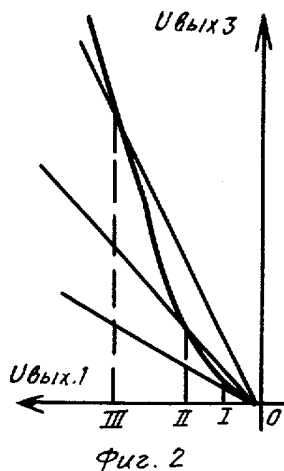
45 Напряжение на выходе датчика модуля тока 1 становится равно нулю, а на выходе операционного усилителя 3 присутствует напряжение, соответствующее его насыщению. Таким образом, осуществлена блокировка защиты электродвигателя за счет создания контура положительной обратной связи. Устройство возвратится в исходное состояние только при снятии и повторном включении питания. Во время переходных процессов, когда за короткий промежуток времени ток двигателя значительно превосходит номинальный, происходит режим токоограничения по цепи: датчик модуля тока 1, второй вход порогового элемента 12, ис-

полнительный орган 14. Величина пульсаций тока (фиг. 3) регулируется порогом срабатывания и отпускания порогового элемента 12.

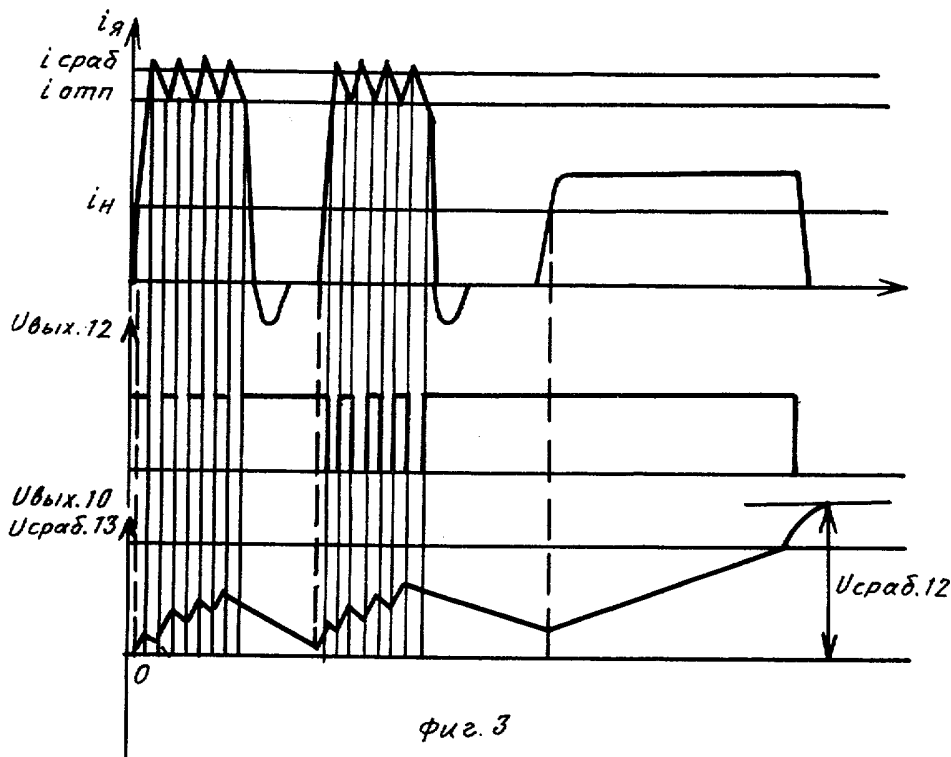
Введение операционного усилителя с нелинейным коэффициентом усиления позволяет при наличии датчика модуля тока 1

5

более точно воспроизвести тепловую модель двигателя и предотвратить его перегрев. Надежная блокировка при срабатывании защиты за счет введения второго порогового элемента позволяет исключить периодическое подключение двигателя к силовому источнику питания, которое также могло бы привести к перегреву.



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор А. Гулько
Заказ 6384/52

Составитель Ю. Барабанов
Техред И. Верес
Тираж 619

Корректор И. Эрдейи
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