



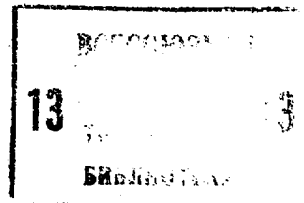
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1098059** **A**

3 (5D) Н 02 Н 3/08, Н 02 Н 5/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3468440/24-07

(22) 14.07.82

(46) 15.06.84. Бюл. № 22

(72) Е.Б. Колесников

(71) Новомосковский филиал Московского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени химико-технологического института им. Д.И. Менделеева

(53) 621.316.925 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 357644, кл. Н 02 Н 7/08, 1971.

2. Авторское свидетельство СССР № 244478, кл. Н 02 Н 7/085, 1967.

3. Авторское свидетельство СССР № 760291, кл. Н 02 Н 7/08, 1978.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТРЕХ-ФАЗНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ, содержащее трансформаторы тока, первичные обмотки которых включены в цепь питания двигателя, а вторичные подключены к диодам выпрямительного моста со сглаживающим конденсатором, параллельно которому включены интегрирующая RC -цепь

и узел отстройки от пускового тока, датчик температуры, соединенный с первым входом элемента сравнения, второй вход которого функционально связан с конденсатором упомянутой интегрирующей RC -цепи, а выход элемента сравнения подключен к исполнительному органу, отличающееся тем, что, с целью повышения точности и надежности защиты, в него дополнительно введены генератор импульсов, управляемый делитель частоты, транзисторный ключ, причем выход генератора импульсов соединен с основным входом делителя частоты, выход которого подключен к входной цепи транзисторного ключа, конденсатор интегрирующей RC -цепи соединен параллельно с выходными зажимами транзисторного ключа, которые соединены с вторым входом элемента сравнения, а выход узла отстройки от пускового тока подключен к управляющему входу делителя частоты.

(19) **SU** (11) **1098059** **A**

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для защиты трехфазных электродвигателей переменного тока от аварийных режимов.

Известны устройства аналогичного назначения [1], однако они не обеспечивают необходимого уровня надежности, поскольку характеризуются низкой стабильностью и чувствительностью, в них не предусмотрена тепловая защита электродвигателя с учетом температуры окружающей среды.

Известно также устройство для защиты электродвигателя, которое содержит трансформаторы тока, вторичные обмотки которых нагружены через диоды на конденсатор фильтра, коммутирующий элемент, терморезисторы [2].

Известное устройство не обеспечивает необходимого уровня надежности вследствие его низкой чувствительности, нестабильности работы и отсутствия комбинированной защиты электродвигателя.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для защиты электродвигателя от перегрузки и тока короткого замыкания, содержащее трансформаторы тока, интегрирующую RC-цепь, датчик температуры, элемент сравнения, блок отстройки от пускового тока, исполнительный орган [3].

Однако указанное устройство имеет недостаточные выдержки времени, низкую стабильность выдержки во всем рабочем диапазоне токов перегрузки. Регулировка порога срабатывания резистором в интегрирующей RC-цепи не позволяет иметь широкий диапазон регулирования выдержки. Параллельное соединение интегрирующей цепи, осуществляющей отстройку от пускового тока, и рабочей резко уменьшает точность и чувствительность защиты, особенно при резких перегрузках. Устройство имеет низкую помехоустойчивость и характеризуется невысокой надежностью в основном из-за тяжелого режима работы стабилитрона, особенно при больших перегрузках. К недостаткам устройства также следует отнести сложность настройки при наладке из-за большого количества органов регулирования, влияющих друг на друга, а

также из-за применения в качестве порогового элемента динистора, имеющего значительный разброс параметров, что приводит к снижению надежности защиты при коротких замыканиях.

Цель изобретения - повышение точности и надежности защиты.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для защиты трехфазного электродвигателя от аварийных режимов, содержащее трансформаторы тока, первичные обмотки которых включены в цепь питания двигателя, а вторичные подключены к диодам выпрямительного моста со сглаживающим конденсатором, параллельно которому включены интегрирующая RC-цепь и узел отстройки от пускового тока, датчик температуры, соединенный с первым входом элемента сравнения, второй вход которого функционально связан с конденсатором упомянутой интегрирующей RC-цепи, а выход элемента сравнения подключен к исполнительному органу, дополнительно введены генератор импульсов, управляемый делитель частоты, транзисторный ключ, причем выход генератора импульсов соединен с основным входом делителя частоты, выход которого подключен к входной цепи транзисторного ключа, конденсатор интегрирующей RC-цепи соединен параллельно с выходными зажимами транзисторного ключа, которые соединены с вторым входом элемента сравнения, а выход узла отстройки от пускового тока подключен к управляющему входу делителя частоты.

На фиг.1 приведена схема устройства защиты; на фиг.2 - временные диаграммы при длительных перегрузках небольшой величины; на фиг.3 - то же, при резких перегрузках большой кратности.

Устройство для защиты трехфазного электродвигателя от аварийных режимов содержит трансформаторы тока 1, первичные обмотки которых включены в силовую цепь питания электродвигателя 2, а вторичные через диоды 3 подключены к конденсатору фильтра 4 и интегрирующей цепи 5. Конденсатор интегрирующей цепи 5 включен параллельно выходным зажимам транзисторного ключа 6, входная цепь которого подключена к выходу управ-

ляемого делителя частоты 7. Выход генератора импульсов 8 соединен с основным входом делителя частоты 7. Во время задающую цепь генератора 8 включен задающий резистор 9. Вход узла отстройки от пускового тока 10 подключен параллельно сглаживающему конденсатору 4, а его выход — к управляющему входу делителя частоты 7. Датчик температуры 11 функционально связан с вторым входом элемента сравнения 12, а его первый вход подключен параллельно конденсатору интегрирующей цепи 5. Выход элемента сравнения 12 подключен к исполнительному органу 13, управляющему работой магнитного пускателя.

Схемы защиты работают следующим образом.

При нормальном режиме работы, т.е. при отсутствии аварийных режимов, генератор импульсов 8 вырабатывает импульсы большой скважности с частотой, определяемой задающим резистором 9. Управляемый делитель частоты 7 понижает частоту генератора до требуемой. Транзисторный ключ 6 периодически шунтирует конденсатор интегрирующей цепи 5 с частотой выходных импульсов делителя частоты. В результате этого на конденсаторе интегрирующей цепи формируется пилообразное напряжение, причем наклон пилы определяется напряжением на конденсаторе 4, а значит током двигателя. На элементе сравнения 12 происходит сравнение пилообразного напряжения и напряжения, снимаемого с датчика температуры 11. При нормальном режиме работы напряжение, снимаемое с датчика температуры, больше, чем максимальное значение пилообразного напряжения, поэтому на выходе элемента сравнения сигнал отсутствует и исполнительный орган 13 поддерживает двигатель во включенном состоянии.

При малых перегрузках большой длительности напряжение, снимаемое с датчика температуры 11, уменьшается пропорционально увеличению температуры электродвигателя, а наклон пилы остается практически неизменным.

При равенстве напряжения на входах элемента сравнения 12 на его выходе появляется сигнал на отклю-

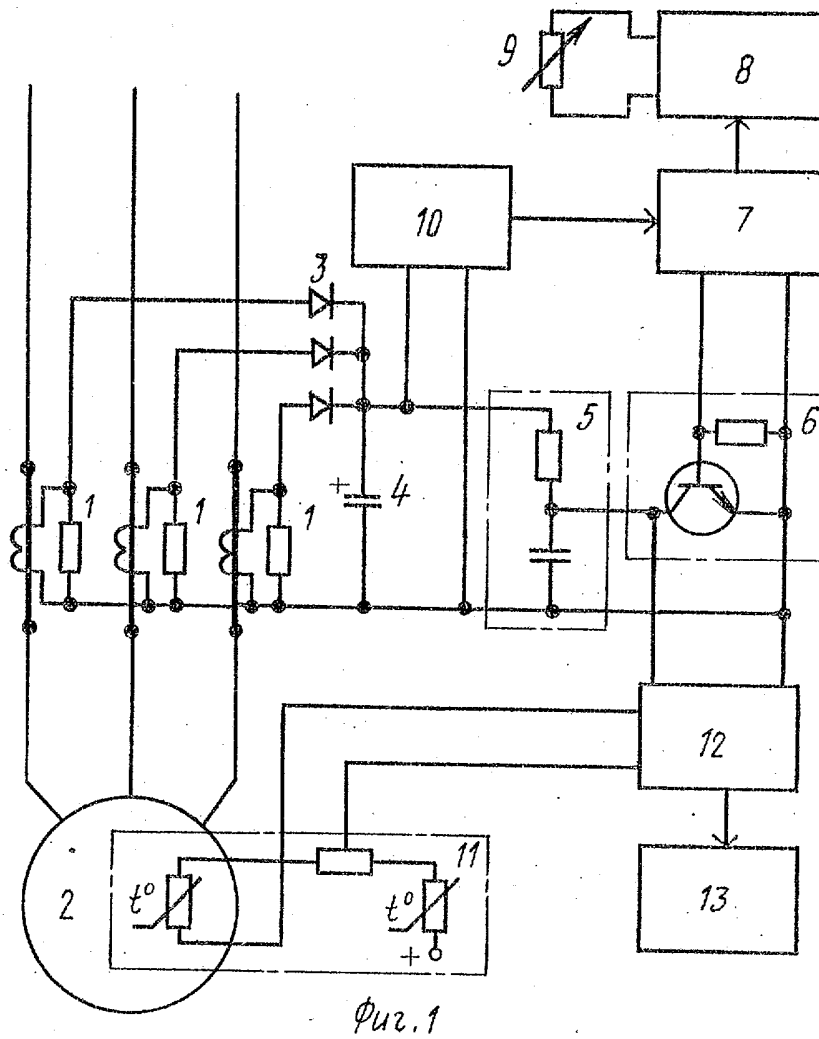
чение, срабатывает исполнительный орган и отключает электродвигатель от сети. Так как тепловая инерционность двигателя велика, срабатывание защиты происходит при большой выдержке времени, причем по экспоненциальному закону.

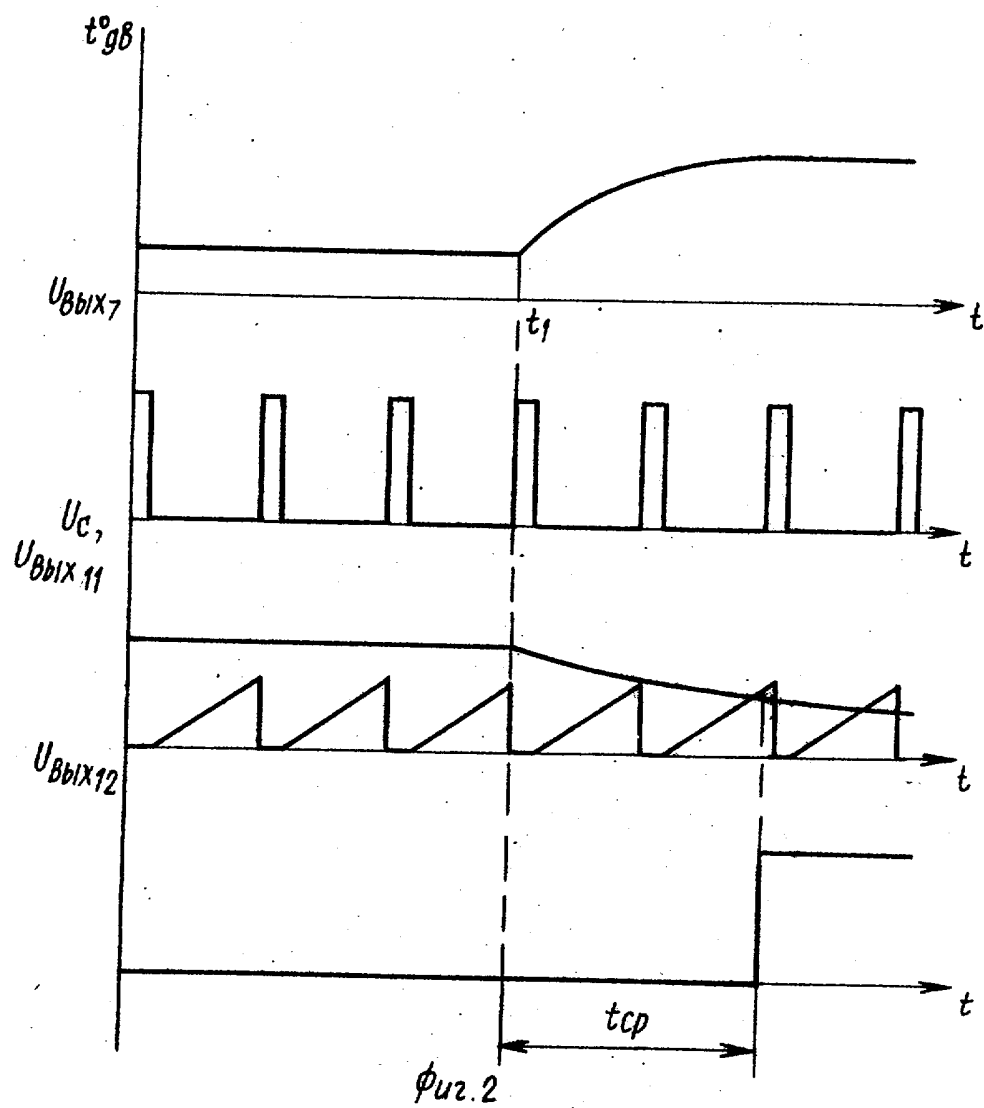
При резких перегрузках большой кратности увеличивается ток двигателя, а следовательно наклон пилы, и напряжение на конденсаторе интегрирующей цепи 5 возрастает до большей величины за один и тот же промежуток времени, чем при нормальном режиме. При этом напряжение, снимаемое с датчика температуры 11, практически неизменно. При достижении величины пилообразного напряжения значения напряжения, снимаемого с датчика температуры 11, элемент сравнения 12 вырабатывает сигнал на отключение. При возникновении короткого замыкания наклон пилы резко возрастает и защита срабатывает за доли секунды. В случае обрыва одной из питающих фаз А, В или С резко возрастает ток в неповрежденных фазах, поэтому работа схемы подобна работе при резких перегрузках большой кратности.

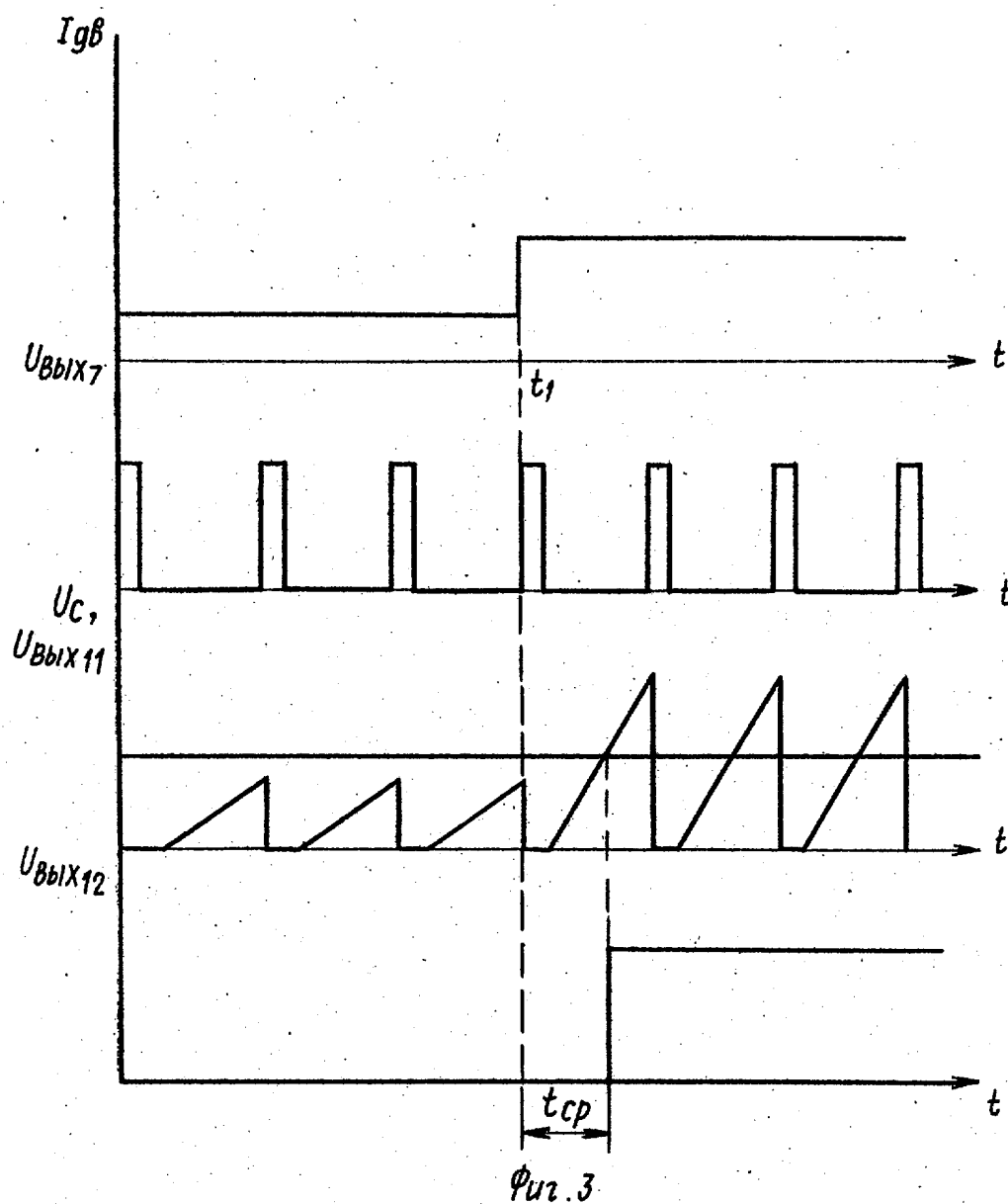
Узел отстройки от пускового тока 10 защищает схему от ложного срабатывания при пуске путем воздействия на управляемый делитель частоты 7, уменьшая его коэффициент деления. При этом частота импульсов на выходе делителя увеличивается, а пилообразное напряжение, хотя и имеет большой наклон, не успевает вырасти до значения напряжения, снимаемого с датчика температуры, а следовательно, электродвигатель остается подключенным к сети.

Изменением частоты генератора 8 путем изменения сопротивления задающего резистора 9 устанавливают порог срабатывания защиты при резких перегрузках большой кратности. Переменным резистором в датчике температуры 11 устанавливают порог срабатывания защиты при малых перегрузках большой длительности.

Предлагаемое устройство позволяет повысить точность и надежность работы защиты приблизительно в 1,5 раза. Устройство просто в настройке, имеет широкий диапазон регулирования.







Фиг. 3

Редактор Л. Авраменко Составитель Л. Васькова
 Техред И. Метелева Корректор А. Дзятко

Заказ 4218/43 Тираж 614 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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