



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 111 596⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ H 02 H 7/085, 7/09

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 93053798/09, 30.11.1993

(46) Дата публикации: 20.05.1998

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 613430, кл. H 02 H 7/08, 1978. 2. Авторское свидетельство СССР N 983875, кл. H 02 H 7/08, 1982.

(71) Заявитель:

Фейгин Лев Залманович,
Михалев Сергей Иванович

(72) Изобретатель: Фейгин Лев Залманович,
Михалев Сергей Иванович

(73) Патентообладатель:

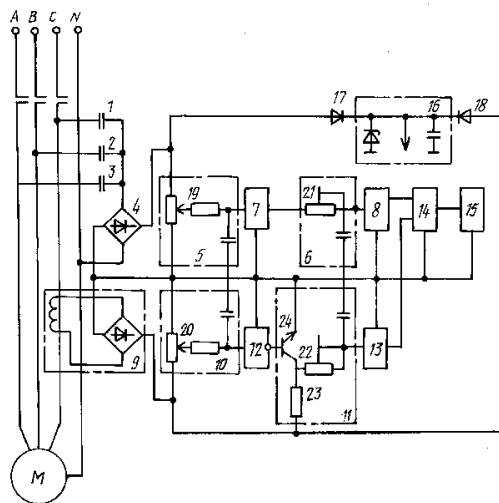
Фейгин Лев Залманович,
Михалев Сергей Иванович

(54) УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для защиты трехфазных асинхронных электродвигателей от обрыва одной из фаз сети питания и перегрузки по току. Сущность изобретения: устройство защиты электродвигателя выполнено в виде двух самостоятельных каналов - канала защиты от обрыва фазы и канала токовой защиты. Канал защиты от обрыва фазы выполнен в виде последовательного соединения двух пороговых элементов 18,8 к входам которых подключены времязадающие цепи 5,6. Вход первого порогового элемента подключен к выходу выпрямителя 4 датчика напряжения, а выход второго порогового элемента через элемент ИЛИ 14 - к входу исполнительного элемента 15. Канал токовой защиты также выполнен в виде двух последовательно соединенных пороговых элементов 12, 13, к входам которых подключены времязадающие цепочки 10, 11, входы первого порогового элемента 12 и второй времязадающей цепочки 11 этого канала подключены к выходу выпрямителя датчика токовой перегрузки 9,

вход второго порогового элемента подключен через времязадающую цепочку с обратной зависимостью от тока характеристикой, а выход второго порогового элемента через элемент ИЛИ подключен к выходу исполнительного элемента 15. 1 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 111 596** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl. ⁶ **H 02 H 7/085, 7/09**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 93053798/09, 30.11.1993

(46) Date of publication: 20.05.1998

(71) Applicant:
 Fejgin Lev Zalmanovich,
 Mikhalev Sergej Ivanovich

(72) Inventor: Fejgin Lev Zalmanovich,
 Mikhalev Sergej Ivanovich

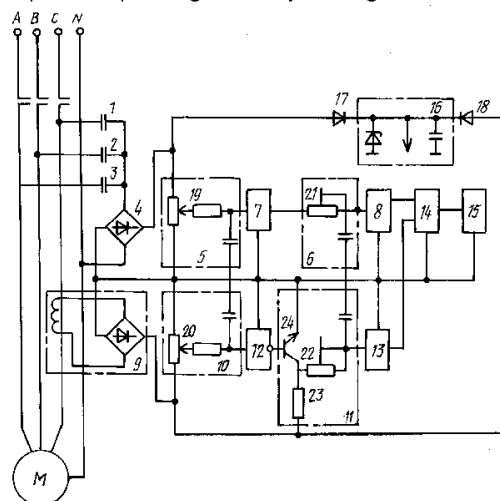
(73) Proprietor:
 Fejgin Lev Zalmanovich,
 Mikhalev Sergej Ivanovich

(54) **ELECTRIC MOTOR PROTECTIVE DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering;
 phase-failure and overcurrent protection of three-phase induction motors. SUBSTANCE: device has two separate channels one used for phase-failure protection and other channel, for overcurrent protection. Phase-failure protection channel has two series-connected threshold elements 18, 8 whose outputs are connected to time-setting circuits 5, 6. Input of first threshold element is connected to output of voltage sensor rectifier 4; output of second threshold element is connected through OR gate 14 to input of final element 15; overcurrent protection channel also has two series-connected threshold elements 12, 13 whose outputs are connected to time-setting circuits 10, 11; inputs of first threshold element 12 and of second time-setting circuit 11 of this channel are connected to output of overcurrent sensor rectifier 9; input of second threshold element is connected through time-setting circuit to

inverse-current circuit; output of second threshold element is connected through OR gate to output of final element 15. EFFECT: improved operating reliability. 1 dwg



Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для защиты трехфазных асинхронных электродвигателей от обрыва одной из фаз сети питания и перегрузки по току.

Известно устройство для защиты трехфазного электродвигателя от работы на двух фазах и перегрузок [1]. Оно содержит датчики тока, элемент контроля перегрузок, элемент сравнения, реагирующий элемент и отключающий элемент. Принцип действия защиты основан на сравнении величины и фазы ЭДС, пропорциональных токам нагрузки и их фазам.

Однако датчиками тока являются специальные трансформаторы с двумя первичными обмотками с разным числом витков. Это усложняет защиту и ограничивает сферу ее применения. Например, выпускаемая защита ФУЗ-М, основанная на этом принципе, ограничена током двигателя 32А.

Возможен отказ данной защиты, например, при обрыве одного из проводов линии, питающей группу электродвигателей. В этом случае провода, непосредственно питающие двигатели, целы. Двигатели, работающие на двух фазах, подпитывают друг друга по трем проводам. Такой режим, вероятный на практике, не предусмотрен принципом работы и схемой защиты, что уменьшает ее надежность.

Наиболее близким по технической сущности к заявленному является способ защиты электроустановки и устройство для его осуществления [2]. Схема защищает электродвигатель от обрыва фазы, которых замыканий, перегрузки, понижения напряжения сети. Схема содержит, в частности, узлы контроля /датчики/ уровня напряжения и тока, каналы защиты от перегрузки и обрыва фазы и общий исполнительный элемент.

Недостатки этой схемы следующие. Датчик защиты обрыва фазы действует на принципе понижения напряжения на его выходе, причем без выдержки времени. Такая схема ненадежна. Например, "Правила проектирования сельских электросетей" допускают понижение напряжения при пуске электродвигателя на 30% от номинального. Длительная работа двигателя при таком уровне напряжения недопустима.

Согласно данным справочника "Асинхронные двигатели серии 4А" (М.: Энергоиздат, 1982, с.9), двигатели могут эксплуатироваться при отклонении напряжения в пределах -5%, +10% от номинального.

Из каких условий следует выбирать установку срабатывания защиты, неясно. Защита не реагирует при обрыве фазы за контактами 16 коммутирующего элемента, например, при подгорании одного из контактов. Целью изобретения является повышение надежности в работе и применимости устройства.

Это достигается тем, что в устройстве защиты электродвигателя от обрыва одной из фаз сети и перегрузки по току, содержащем узлы контроля /датчики/, каналы защиты от перегрузки и обрыва фазы и общий коммутирующий элемент, датчиком обрыва фазы является фильтр напряжения нулевой последовательности, содержащий три

конденсатора и диодный мост, дополнительно в логический узел этого канала, содержащего пороговые цепи, введены времязадающие цепи и цепочка ИЛИ, при этом конденсаторы, соединенные звездой, одним полюсом подключены к фазам сети после контактов коммутирующего элемента, вход диодного моста подключен между нулевой точкой конденсаторов и нулем сети, выход моста подключен к входу логического узла, содержащего пороговые и времязадающие цепи, выход логического узла подключен через цепочку ИЛИ к входу коммутирующего элемента, а канал защиты от перегрузки по току содержит в качестве датчика тока трансформатор тока и диодный мост, логический узел с пороговыми и времязадающими цепями с обратной зависимой времятоковой характеристикой, при этом трансформатор тока первичной обмоткой включен в одну из фаз его сети, его вторичная обмотка включена на вход логического узла, выход логического узла через цепочку ИЛИ подключен к входу коммутирующего элемента.

В итоге имеем устройство, содержащее два независимых канала защиты от обрыва фазы и токовой перегрузки электродвигателя с выходом на общий коммутирующий элемент. Надежность работы и применимость /универсальность/ предлагаемого устройства повышается по сравнению с рассмотренными.

На чертеже изображено предложенное устройство.

Оно содержит конденсаторы 1 - 3, собранные по схеме "звезда" и подключенные одним полюсом к фазам сети. Диодный мост 4 подключен своим входом между нулем сети и нулевой точкой конденсаторов. К выходу этого моста подключен вход канала защиты от обрыва фазы, содержащий первую 5 и вторую 6 времязадающие цепочки, а также первый 7 и второй 8 пороговые элементы. Датчик токовой перегрузки 9 с выходным выпрямителем, к выходу которого подключен канал защиты от перегрузки, содержащий времязадающие цепи 10 и 11, а также пороговые элементы 12 и 13. Выходы пороговых элементов 8 и 13 через элемент ИЛИ 14 подключен к входу исполнительного элемента 15. Питание микросхем пороговых элементов осуществляется от параметрического стабилизатора 16 через диоды 17 и 18. Уровни срабатывания пороговых элементов соответствующих каналов регулируют при помощи резисторов 19 и 20, а время задержки срабатывания исполнительного элемента при помощи резисторов 21, 22. Резистор 23 и транзистор 24 являются элементами управления времязадающей цепи второго порогового элемента канала защиты от перегрузки.

Принцип действия устройства сводится к следующему: в нормальном режиме работы напряжение на выходе диодного моста 4 мало, пороговые элементы 7 и 8 канала защиты от обрыва фазы находятся в исходном состоянии, а исполнительный элемент 15 - в отключенном состоянии.

В этом случае также отсутствует сигнал с датчика перегрузки 9, пороговые элемент канала перегрузка также находится в исходном состоянии и не оказывают влияния

на работу двигателя.

При обрыве одной из фаз напряжение на выходе диодного моста 4 увеличивается и через диод 17 подается на параметрический стабилизатор 16 питания микросхем пороговых элементов, а также через резистор 19 регулировки уровня и времязадающую цепь 5 - на вход первого порогового элемента канала защиты от обрыва сети, вызывая его срабатывание примерно через 6-8 с. (время устанавливается при помощи резистора 21 времязадающей цепочки 6) срабатывает пороговый элемент 8, выходной сигнал которого через цепочку ИЛИ вызывает срабатывание исполнительного элемента 15, и отключение двигателя через контактные группы магнитного пускателя.

Задержка необходима для исключения ложного срабатывания защиты при пуске двигателя и других переходных процессах.

Если при наличии всех фаз сети возникает перегрузка двигателя, то с выхода выпрямителя трансформатора тока 9 снимается напряжение, поступающее на параметрический стабилизатор напряжения 16 через диод 18, на вход первой времязадающей цепи канала защиты от перегрузки через резистор 20 и на вход второй времязадающей цепи через резистор 23.

При этом срабатывает пороговый элемент 12, что вызывает закрывание транзистора 24, и конденсатор второй времязадающей цепи начинает заряжаться. Пороговый элемент 13 всегда срабатывает при каком-то определенном значении напряжения на конденсаторе, однако время, в течение которого конденсатор заряжается до этого напряжения, будет зависеть от напряжения, снимаемого с выхода датчика перегрузки 9.

Чем сильнее перегрузка, тем выше будет снимаемое напряжение, тем быстрее зарядится конденсатор до уровня срабатывания порогового элемента 13, тем

быстрее отключается электродвигатель. При срабатывании порогового элемента 13 двигатель отключается аналогично описанному выше. Чувствительность срабатывания каналов защиты регулируется резисторами 19 и 20.

Таким образом, данная система обеспечивает весьма весомую чувствительность /примерно на два порядка выше схемы прототипа/, универсальность, т.е. независимость величины емкости конденсаторов 1 - 3 от типа реле исполнительного элемента и типа двигателя.

Формула изобретения:

Устройство защиты электродвигателя, содержащее датчики обрыва фазы и перегрузки, каналы защиты от перегрузки по току и обрыва одной из фаз сети, общий исполнительный элемент, отличающееся тем, что датчик обрыва фазы выполнен в виде фильтра напряжения нулевой последовательности на трех конденсаторах, соединенных "звездой", одним полюсом подключенные к фазам сети, а между нулевой точкой конденсаторов и нулевой точкой сети включен диодный мост, к выходу которого подключен канал защиты от обрыва фазы, выполненный в виде последовательно соединенных первой времязадающей цепочки, первого порогового элемента, второй времязадающей цепочки и второго порогового элемента, выход которого подключен к элементу ИЛИ, датчик перегрузки выполнен в виде трансформатора тока с выходным выпрямителем, к выходу которого подключен канал защиты от перегрузки, выполненный в виде двух последовательно соединенных времязадающих цепочек, вторая из которых выполнена с обратнoзависимой времятоковой характеристикой, и пороговых элементов, выход последнего из которых подключен к элементу ИЛИ, выход которого подключен к исполнительному элементу.