



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1062822 A

3(5D) Н 02 Н 3/16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

РРФ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3476327/24-07
(22) 03.08.82
(46) 23.12.83. Бюл. № 47
(72) Л.П. Головский и В.Я. Прякин
(71) Днепропетровский ордена Трудового Красного Знамени металлургический институт
(53) 621.316.925 (088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 420039, кл. Н 02 Н 3/16, 1974.
2. Авторское свидетельство СССР № 557453, кл. Н 02 Н 3/17, 1973.

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОСЕТИ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ, содержащее измерительный мост, в первое плечо которого включен переменный резистор, второе плечо составляет сопротивление изоляции, а в первую диагональ включен источник оперативного напряжения, во вторую - первый транзистор усилителя постоянного тока, база которого подсоединена через размыкающий контакт магнитного пускателя к фазе электродвигателя, второй транзистор п-р-п типа, коллектор которого соединен с первым выводом исполнительного органа, второй вывод

которого подключен к плюсу источника оперативного напряжения, а замыкающий контакт исполнительного органа включен в цепи питания обмотки магнитного пускателя, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей путем обеспечения контроля обрыва фазы, температуры и величины сопротивления заземления корпуса электродвигателя, исполнительный орган и эмиттер-коллекторный переход второго транзистора включены в два других плеча измерительного моста, а база второго транзистора соединена с эмиттером первого транзистора п-р-п типа, коллектор которого подключен к коллектору второго транзистора, эмиттер которого подсоединен через корпус электродвигателя к общей точке источника оперативного напряжения и "земли", а вновь введенный термодатчик включен в плечо измерительного моста между "землей" и базой первого транзистора, к которой через резистор подсоединена общая точка трех конденсаторов, другие обкладки которых подключены к фазам электродвигателя.

(19) SU (11) 1062822 A

Изобретение относится к средствам защиты и контроля низковольтной электрической сети с электродвигателем от снижения сопротивления изоляции, обрыва фазы электросети, превышения температуры нагрева обмотки и потери заземления.

Известны устройства для контроля сопротивления изоляции, содержащие мостовую схему измерения сопротивления, усилитель постоянного тока, источник питания, исполнительный орган на двух (аварийном и предупредительном) электромагнитных реле [1].

Недостатками устройства является сложность и невысокая надежность его в работе.

Наиболее близким по технической сущности к предложенному является устройство для защиты электросети с электродвигателем от утечек, содержащее измерительный мост на транзисторах, одно из плеч которого подключено к фазе электросети, в одну диагональ включен источник оперативного питания, а другая зашунтирована конденсатором, усилитель постоянного тока на транзисторах, на выходе которого включен исполнительный орган, усилитель выполнен на двух транзисторах $p-n-p$ и $n-p-n$ типа, эмиттер-база первого транзистора включен в зашунтированную конденсатором диагональ измерительного моста, а эмиттер второго транзистора включен в общую точку, образованную источником питания и "землей" [2].

В известном устройстве осуществляется контроль сопротивления изоляции относительно "земли" участка электрической сети с электродвигателем, однако не предотвращается ее снижение. Одной из причин снижения изоляции является ее обугливание, которое часто вызывается ее перегревом при перегрузке и обрыве одной из фаз питающей сети. Не менее важным вопросом для безопасного обслуживания электродвигателей является обеспечение постоянного контроля заземления.

Создание единого простого по конструкции и изготовлению устройства, объединяющего контроль и защитное отключение электродвигателей при снижении сопротивления изоляции, при обрыве фазы питающей сети, при повышенной температуре обмотки выше допустимой и при потере заземления позволит предотвратить аварийный выход из строя электродвигателей и улучшить технику безопасности обслуживания персонала.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей путем обеспечения контроля обрыва фазы, температуры и величины сопротивления заземления корпуса электродвигателя.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве, содержащем измерительный мост, в первое плечо которого включен переменный резистор, второе плечо составляет сопротивление изоляции, а в первую диагональ включен источник оперативного напряжения, во вторую - первый транзистор усилителя постоянного тока, база которого подсоединена через замыкающий контакт магнитного пускателя к фазе электродвигателя, второй транзистор $n-p-n$ типа, коллектор которого соединен с первым выводом исполнительного органа, второй вывод которого подключен к плюсу источника оперативного напряжения, а замыкающий контакт исполнительного органа включен в цепь питания обмотки магнитного пускателя, исполнительный орган и эмиттер-коллекторный переход второго транзистора включены в два других плеча измерительного моста, а база второго транзистора соединена с эмиттером первого транзистора $n-p-n$ типа, коллектор которого подключен к коллектору второго транзистора, эмиттер которого подсоединен через корпус электродвигателя к общей точке источника оперативного напряжения и "земли", а вновь введенный термодатчик включен в плечо измерительного моста между "землей" и базой первого транзистора, к которой через резистор подсоединена общая точка трех конденсаторов, другие обкладки которых подключены к фазам электродвигателя.

Устройство состоит из измерительного моста, в два плеча которого включены резисторы 1 и 2, а в одну диагональ - источник 3 оперативного питания, из усилителя постоянного тока на двух транзисторах 4 и 5, один из которых 4 $n-p-n$ типа эмиттером подключен через корпус электродвигателя к общей точке, образованной источником 3 питания и "землей" 6, а второй транзистор 5, включенный во вторую диагональ моста, базой подключен к фазе электродвигателя 7, из исполнительного органа 8 в виде реле. Устройство дополнительно содержит искусственную нулевую точку 9 и термодатчик 10 контроля температуры. Катушка исполнительного органа 8 и транзистор 4, база которого соединена с эмиттером включенного в диагональ моста транзистора 5 $n-p-n$ типа усилителя, включены в два других плеча измерительного моста, при этом эмиттер второго транзистора 4 подключен к общей точке, образованной источником 3 питания и "землей" 6, через корпус электродвигателя 7, термодатчик 10 включен в плечо изме-

рительного моста между "землей" 6 и базой второго транзистора 5 усилителя, к которой подсоединена через резистор 11 искусственная нулевая точка. Устройство подключено к фазе сети через размыкающий контакт 12 магнитного пускателя 13.

Устройство работает следующим образом.

Контроль сопротивления изоляции, обрыва фазы и заземления электродвигателя осуществляется от источника 3 питания по цепи: плюс выпрямительного моста, катушки электромагнитного реле 8, транзистора 4, корпуса электродвигателя 7, "земли" 6, минус выпрямительного моста. Одновременно ток протекает от плюса выпрямительного моста через регулируемый резистор 1, транзисторы 4 и 5, корпус электродвигателя 7, "землю" и минус выпрямительного моста. При этом реле 8 включено, его контакт разорвет цепь катушки магнитного пускателя 13 для подключения электродвигателя 7.

Работа устройства при изменении величины сопротивления изоляции обмотки электродвигателя. При отключении электродвигателя 7 обмотка статора двигателя контактом 12 магнитного пускателя 13 подключается к базе транзистора 5. В случае уменьшения сопротивления изоляции ниже уставки, которая задается регулируемой резистора 1, увеличится ток утечки, уменьшится ток на базе транзистора 4, транзисторы 4 и 5 закроются, реле 8 отключится и своим контактом разорвет цепь катушки пускателя 13, электродвигатель отключится. Включение электродвигателя возможно будет только после восстановления изоляции обмотки двигателя.

Работа устройства при обрыве фазы. При обрыве любой из фаз будет

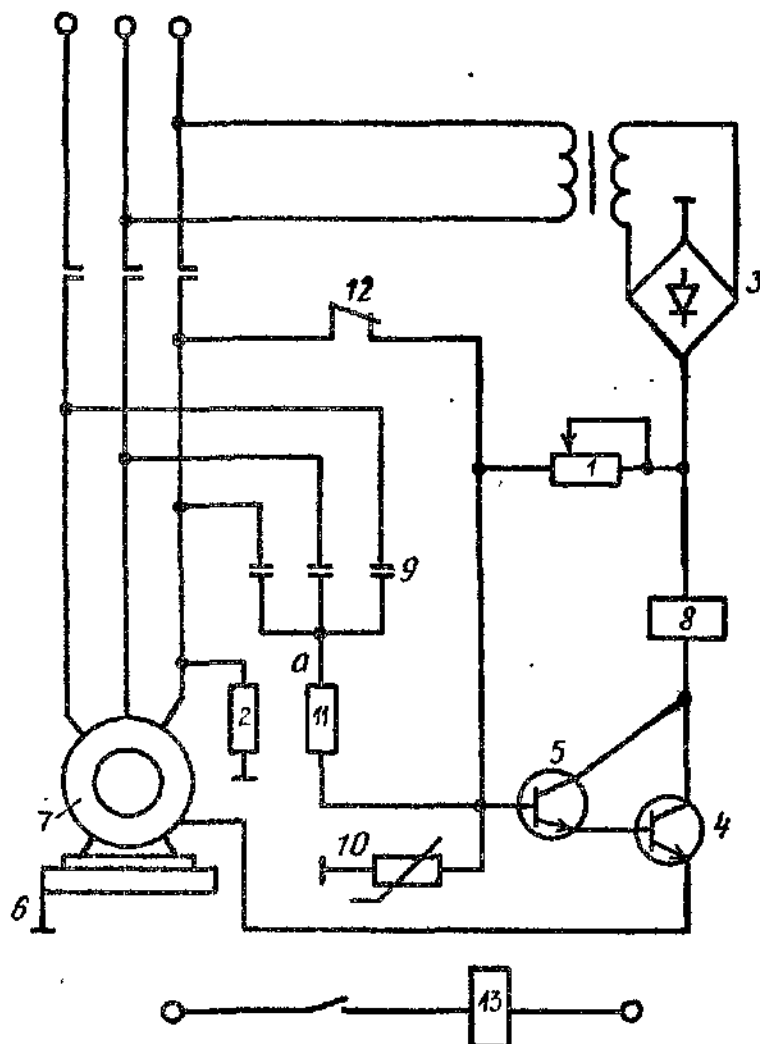
нарушена симметрия и между нулевой точкой Δ и "землей" появится напряжение, которое через резистор 11 поступит на базу транзистора 4. Транзисторы 4 и 5 закроются, реле 8 отключится и своим контактом разорвет цепь катушки пускателя 13, двигатель отключится от сети. Включение двигателя возможно будет только после восстановления оборванной фазы.

Работа устройства при потере заземления. Если корпус двигателя потеряет заземление, то катушка электромагнитного реле 8 теряет питание, своим контактом разорвет цепь катушки магнитного пускателя 13 и электродвигатель отключится. Если электродвигатель не включен, то его включение будет возможным только после восстановления заземления.

Работа устройства при превышении температуры двигателя выше допустимой. В этом случае уменьшится сопротивление термодатчика 10, увеличится ток утечки, уменьшится ток на базе транзистора 4, транзисторы 4 и 5 закроются, реле 8 отключится и своим контактом разорвет цепь катушки пускателя 13, электродвигатель отключится. Включение электродвигателя будет возможным только после того, как двигатель остынет.

Во всех случаях работы устройства ложных срабатываний от действия ЭДС, генерируемой электродвигателем, не будет, так как она будет действовать на отключение уже отключенного двигателя.

Использование предлагаемого устройства позволит значительно сократить выход из строя электродвигателей, защитить электросеть с двигателем от утечек и улучшить технику безопасности.



Составитель О. Лисицин

Редактор А. Козориз Техред О. Неце

Корректор М. Шароши

Заказ 10256/56

Тираж 617

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Рауцкая наб., д. 4/5

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