



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

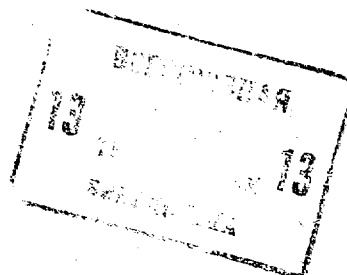
(19) **SU** (11) **1262425**

A1

(51) 4 G 01 R 31/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3868389/24-21

(22) 19.03.85

(46) 07.10.86. Бюл. № 37

(71) Ивановский ордена "Знак Почета"
энергетический институт им. В.И.Лени-
на

(72) А.В.Рассказчиков, В.А.Савельев,
А.Б.Колобов и А.И.Сауцкий

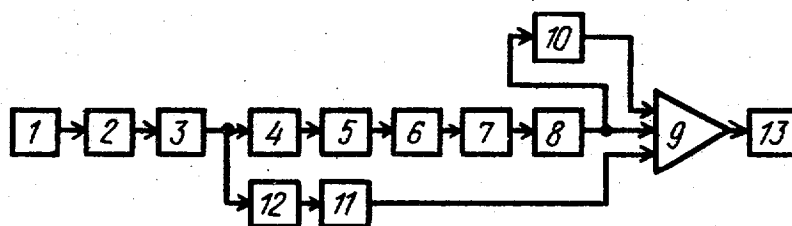
(53) 621.317.333.4(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 116968, кл. G 01 R 31/02, 1958.

Авторское свидетельство СССР
№ 866476, кл. G 01 R 3/56, 1979.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОВ-
РЕЖДЕНИЙ СТЕРЖНЕЙ КОРОТКОЗАМКНУТОГО
РОТОРА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

(57) Изобретение относится к электро-
измерительной технике. Цель изобре-
тения - повышение достоверности контро-
ля. Устройство содержит датчик 1 то-
ка, усилитель 2, фильтр 4 низкой час-
тоты и режекторный фильтр 5. Введе-
ние выпрямителя 3, нуля-органа 6,
формирователя 7 пилообразного напря-
жения, фильтров 8 и 12 низкой частоты,
усилителя 9, порогового элемента
10, блока 11 нелинейности и индикато-
ра 13 увеличивает устойчивость функ-
ционирования при определении повреж-
дений стержней короткозамкнутого ро-
тора асинхронного двигателя в рабо-
чем режиме. 1 ил.



(19) **SU** (11) **1262425** **A1**

Изобретение относится к электроизмерительной технике и может быть использовано при создании устройств диагностики стержней ротора асинхронного двигателя в рабочем режиме.

Цель изобретения - повышение достоверности контроля за счет увеличения устойчивости функционирования при определении повреждений стержней короткозамкнутого ротора асинхронного двигателя в рабочем режиме.

На чертеже показана структурная схема устройства.

Устройство содержит датчик 1 тока, подключенный через последовательно соединенные первый усилитель 2, выпрямитель 3, первый фильтр 4 низкой частоты, режекторный фильтр 5, нуль-орган 6, формирователь 7 пилообразного напряжения, третий фильтр 8 низкой частоты к первому входу второго усилителя 9, к второму входу которого подсоединен выход порогового элемента 10, а его вход подключен к выходу третьего фильтра 8 низкой частоты. Третий вход второго усилителя 9 через блок 11 нелинейности и второй фильтр 12 низкой частоты подсоединен к выпрямителю 3. Выход второго усилителя 9 подключен к индикатору 13. В устройстве выделяют тракт измерения скольжения (1-9), тракт формирования нелинейной зависимости величины нагрузки двигателя в функции скольжения (11-12), пороговый элемент 10, индикатор 13. В первом тракте нуль-орган 6, формирователь 7 пилообразного напряжения и третий фильтр 8 низкой частоты производят преобразование периода скольжения в пропорциональную величину постоянного напряжения, а выпрямитель 3 обеспечивает возможность фильтрации сигнала. Совместное использование обоих трактов позволяет контролировать и измерять степень повреждения ротора работающего двигателя.

Устройство работает следующим образом.

Датчик 1 измеряет величину потребляемой мощности двигателя или при постоянной величине питающего напряжения величину тока статора. Усилитель 2, например операционный, согласует датчик 1 с входными блоками. Сигнал с датчика 1 имеет форму амплитудно-модулированного сигнала при обрыве части стержней ротора, поэто-

му для выделения низкочастотной составляющей сигнала необходимо предварительно произвести выпрямление сигнала в выпрямителе 3. Появление огибающей низкой частоты с периодом скольжения вызвано наличием обрыва части стержней ротора. С помощью первого фильтра 4 низкой частоты и режекторного фильтра 5, настроенного на частоту питающей сети, производится выделение огибающей низкой частоты. Нуль-орган 6, который может быть выполнен на операционном усилителе без обратной связи или с нелинейным элементом в обратной связи (диод, стабилитрон), преобразует переменный сигнал в прямоугольные импульсы, длительность которых определяется низкочастотной огибающей, т.е. пропорциональна частоте скольжения ротора. Для получения постоянного сигнала, пропорционального периоду скольжения, сначала прямоугольные импульсы преобразуются в формирователе 7 в пилообразное напряжение, затем в фильтре 8 выделяется постоянная составляющая из поступающего на него сигнала. Чем больше период скольжения, тем до большей величины успевает возрасти напряжение в формирователе 7 пилообразного напряжения и соответственно больше будет постоянная составляющая на выходе фильтра 8.

При изменении нагрузки на валу двигателя происходит изменение скольжения двигателя, причем эта зависимость нелинейна. Для повышения точности контроля состояния ротора необходимо учитывать эту зависимость скольжения от нагрузки. После выпрямления в выпрямителе 3 сигнал, пропорциональный величине сигнала нагрузки, сглаживается во втором фильтре 12 низкой частоты. Характеристика блока 11 нелинейности обеспечивает в стационарном режиме работы двигателя равенство сигнала о величине скольжения от фильтра 8 и нагрузки от фильтра 12 при изменении величины нагрузки от холостого хода до номинального значения. Блок 11 нелинейности может быть выполнен с использованием операционных усилителей и диодов. Сигналы о величине нагрузки и скольжения подаются на операционный усилитель 9. Он позволяет алгебраически суммировать поступающие на его входы сигналы, при этом сигналы подключаются к

прямоу или инверсному входу через резисторы. К одному входу можно подключить несколько резисторов. На выходе операционного усилителя сигнал равен разности между величиной скольжения и нагрузки, т.е. определяется увеличением скольжения за счет обрыва стержней ротора. Чем больше эта разность, тем больше поврежденных стержней ротора. Эта величина контролируется индикатором 13, в качестве которого можно применить измерительный прибор или реле, срабатывающее при определенной величине напряжения на выходе усилителя 9.

Во время пуска в токе статора присутствуют апериодическая и низкочастотная составляющие значительной величины. Для отстройки от них характеристика блока 11 нелинейности выбрана так, что при повышении значения тока статора до пускового значения сигнал на выходе блока 11 намного превышает напряжение на выходе блока 8 и, следовательно, на выходе операционного усилителя 9 напряжение меньше или равно нулю. Таким образом производится блокировка появления сигнала на выходе операционного усилителя.

Когда ротор исправлен, амплитуда тока статора постоянна и на выходе третьего фильтра 8 низкой частоты сигнал отсутствует. Пороговый элемент 10 возвращается в исходное состояние и напряжение на его выходе блокирует работу операционного усилителя 9, таким образом предотвращается усиление сигнала от блока 11 нелинейности при исправном роторе.

При кратковременных толчках нагрузки ложного срабатывания не происходит, так как в обоих трактах напряжение сглаживается вторым 8 и третьим 12 фильтрами низкой частоты.

Таким образом, по сравнению с известным предлагаемое устройство обла-

дает более высокой точностью, так как учитывает изменение величины нагрузки в широком диапазоне, позволяет при этом контролировать величину повреждения ротора. Устройство автоматически сигнализирует о появлении неисправности ротора. Кроме того, оно отстроено от пускового режима и имеет блокировку от ложного срабатывания при исправном роторе.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для обнаружения повреждений стержней короткозамкнутого ротора асинхронного двигателя, содержащее датчик тока, выход которого соединен с входом первого усилителя, первый фильтр низкой частоты, режекторный фильтр, отличающееся в том, что, с целью повышения достоверности контроля, в него введены выпрямитель, нуль-орган, формирователь пилообразного напряжения, второй и третий фильтры низкой частоты, пороговый элемент, блок нелинейности, второй усилитель, индикатор, при этом выход первого усилителя через выпрямитель соединен с входами первого и второго фильтров низкой частоты, выход первого фильтра низкой частоты соединен с входом режекторного фильтра, выход которого соединен с входом нуль-органа, выход которого через формирователь пилообразного напряжения соединен с входом третьего фильтра низкой частоты, выход которого соединен с входом порогового элемента и с первым входом второго усилителя, второй вход которого соединен с выходом порогового элемента, третий вход второго усилителя соединен с выходом блока нелинейности, вход которого соединен с выходом второго фильтра низкой частоты, выход второго усилителя соединен с входом индикатора.

Составитель М. Хаенко

Редактор А. Козориз

Техред А. Кравчук

Корректор Л. Пилипенко

Заказ 5423/43

Тираж 728

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4