

(19) **KG** (11) **205** (13) **C1**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(51)⁶ **G05B 23/02**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к предварительному патенту Кыргызской Республики

(21) 960377.1

(22) 29.05.1996

(46) 01.10.1997, Бюл. №1, 1998

(71) (73) Кыргызский технический университет (KG)

(72) Бочкарев И.В. (KG)

(56) А.с. СССР №1041994, кл. G05B 23/02, 1983

(54) Устройство контроля электромагнитного механизма

(57) Изобретение относится к контрольно-измерительной технике. Задача изобретения - расширение области применения устройства за счет обеспечения возможности его использования для контроля электромагнитных механизмов, питающихся через выпрямитель. Устройство снабжено вторым пороговым элементом 7, блоком 8 синхронизации фазы, элементом 9 "исключающее ИЛИ", триггером 10 и двумя диодами 13 и 14. Вход второго порогового элемента 7 подключен к источнику питания 1, выход первого порогового элемента 6 подключен к одному из входов элемента «исключающее ИЛИ», и к одному из входов блока 8, к другому входу которого подключен выход элемента 7. Выход блока 8 подключен к другому входу элемента 9, выход которого подсоединен ко входу установки в единичное состояние триггера 10, вход установки в нулевое состояние триггера 10 подключен к выходу элемента 6, выход триггера 10 подключен ко входу счетчика 11. Первый диод 13 подключен параллельно элементу 4 и обмотке 3, а второй диод 14 включен между входом элемента 4 и выходом дифференцирующего элемента 8. Триггер 10 обеспечивает подачу на счетчик 11 импульсов, количество которых определяется только состоянием электромагнитного механизма: при обрыве цепи обмотки 3 импульсов нет, при несрабатывании механизма - один импульс, при нормальном срабатывании - два импульса. 2 ил.

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано для контроля срабатывания электромагнитных механизмов, питающихся через выпрямитель, в частности для электромагнитных муфт и тормозов.

Известно также устройство контроля электромагнитного механизма, содержащее нагрузочный элемент, вход которого соединен с обмоткой электромагнитного механизма, а выход - с общей шиной устройства, дифференцирующий элемент, вход которого подключен ко входу нагрузочного элемента, а выход - ко входу порогового элемента,

счетчик, вход которого соединен с выходом порогового элемента, а выход - с индикатором и последовательно соединенные элемент задержки и формирователь одиночного импульса, выход которого соединен с обнуляющим входом счетчика, а вход элемента задержки подключен к выходу порогового элемента. Контроль срабатывания механизма осуществляется путем выделения дифференцирующим элементом переменной составляющей тока обмотки, преобразования ее пороговым элементом в прямоугольные импульсы, по количеству которых определяют, сработал электромагнитный механизм или нет. Факт срабатывания фиксируется при поступлении двух импульсов, поскольку второй импульс в случае питания обмотки постоянным напряжением обусловлен "провалом" в кривой тока обмотки. Этот "провал" вызывается действием противоЭДС, наводимой в обмотке, при движении якоря электромагнитного механизма. При отсутствии движения якоря "провала" не будет, и устройство сформирует только один импульс.

Недостатком данного устройства является ограниченная область его применения вследствие невозможности использования для контроля электромагнитных механизмов, питающихся выпрямленным пульсирующим напряжением. Это объясняется следующим. В случае питания пульсирующим напряжением количество пульсаций переменной составляющей тока обмотки, а, следовательно, и количество импульсов на выходе порогового элемента, будет определяться количеством пульсаций питающего напряжения, а не наличием или отсутствием противоЭДС, наводимой в обмотке при движении якоря. При этом известное устройство зафиксирует факт срабатывания уже после первых двух пульсаций питающего напряжения, независимо от того, сработал в действительности электромагнитный механизм или нет.

Задача изобретения - расширение области применения устройства за счет его использования для контроля электромагнитных механизмов, питающихся через выпрямитель.

Задача решается тем, что устройство контроля электромагнитного механизма, содержащее нагрузочный элемент, вход которого соединен с обмоткой электромагнитного механизма; а выход - с общей шиной устройства, дифференцирующий элемент, выход которого подключен ко входу первого порогового элемента, и последовательно соединенные счетчик и индикатор, снабжено вторым пороговым элементом, блоком синхронизации фазы, элементом "исключающее ИЛИ", триггером и двумя диодами, причем вход второго порогового элемента подключен к источнику питания, выход первого порогового элемента подключен к одному из входов элемента "исключающее ИЛИ" и к одному из входов блока синхронизации фазы, к другому входу которого подключен выход второго порогового элемента, выход блока синхронизации фазы подключен к другому входу элемента "исключающее ИЛИ", выход которого подсоединен ко входу установки в единичное состояние триггера, вход установки в нулевое состояние триггера подключен к выходу первого порогового элемента, выход триггера подключен ко входу счетчика, первый диод подключен параллельно нагрузочному элементу и обмотка электромагнитного механизма, а второй диод включен между входом нагрузочного элемента и входом дифференцирующего элемента.

В устройстве кривые напряжения, прикладываемого к обмотке, и тока, протекающего по ней, преобразуются в прямоугольные синхронизированные по фазе импульсы, которые управляют элементом "исключающее ИЛИ". При этом во время движения якоря, т.е. при срабатывании механизма, импульсы, получаемые из кривой тока, отсутствуют. Последнее обеспечивается тем, что дифференцирующий элемент перед выделением переменной составляющей тока обмотки выполняет совместно со вторым диодом функции амплитудного детектора.

За счет этого триггер, управляемый элементом "исключающее ИЛИ", обеспечивает на входе счетчика прямоугольные импульсы, количество которых не зависит от количества пульсаций питающего обмотку напряжения, а определяется только состоянием электромагнитного механизма: при его нормальном срабатывании - два импульса, при

несрабатывании вследствие заклинивания якоря - один импульс, при обрыве цепи обмотки - импульсов нет. Это обеспечивает возможность использования предлагаемого устройства для контроля срабатывания электромагнитных механизмов с подвижной магнитной системой, питающихся через выпрямитель. Это расширяет область применения этого устройства.

На фиг. 1 приведена блок-схема устройства; на фиг. 2 - временные диаграммы электрических сигналов, поясняющие работу устройства для случая нормального срабатывания механизма.

Устройство содержит источник питания 1 со встроенным выпрямителем, например, однополупериодным, ключ 2, обмотку 3 электромагнитного механизма, нагрузочный элемент 4, дифференцирующий элемент 5, первый 6 и второй 7 пороговые элементы, блок 3 синхронизации фазы, элемент 9 "Исключающее ИЛИ", триггер 10, счетчик 11, индикатор 12, первый 13 и второй 14 диоды.

Электрические сигналы в различных точках схемы обозначены цифрами от 15 до 23.

Устройство работает следующим образом.

После замыкания ключа 2 на обмотку 3 и на вход второго порогового элемента 7 подается напряжение источника питания 1 (сигнал 15). Ток в обмотке 3 и, соответственно, падение напряжения на нагрузочном элементе 4, нарастают по определенному закону (сигнал 16, соответствующий нормальному срабатыванию механизма). При этом за счет наличия первого диода 13, создающего контур для протекания тока от ЭДС самоиндукции обмотки 3, ток в последней (сигнал 16) в те моменты времени, когда сигнал 15 равен нулю, до нуля не уменьшается.

Второй диод 14 совместно с дифференцирующим элементом 5 преобразует сигнал 16 сначала в сигнал 17 (показан пунктиром на фиг. 2) и выделяет затем из него переменную составляющую (сигнал 18). Таким образом, диод 14 вместе с элементом 5 выполняет функции амплитудного детектора.

Интервал времени между отдельными импульсами в сигнале 18, т.е. длительность паузы, определяется длительностью горизонтальных участков в сигнале 17. При этом величина этой паузы при неподвижном якоре механизма (например, интервал t_1 t_2) определяется длительностью времени между импульсами в питающем напряжении, т.е. в сигнале 15. При движении якоря появляется характерный провал в кривой тока, за счет которого длительность паузы существенно превышает длительность других пауз. Сигнал 18 преобразуется первым пороговым элементом 6 в прямоугольные импульсы напряжения (сигнал 19). Сигнал 15 вторым пороговым элементом 7 также преобразуется в прямоугольные импульсы, которые при помощи блока 8 синхронизируются по фазе с импульсами сигнала 19 (сигнал 20).

Сигналы 19 и 20 подаются на входы элемента 9 «исключающее ИЛИ». При этом в диапазоне от 0 до t_3 на оба входа элемента 9 сигналы подаются одновременно и на выходе элемента 9 сигнал будет равен нулю (интервал времени 0 - t_3 в сигнале 21). Следовательно, в этом диапазоне времени на входе R триггера 10 сигнал будет равен логическому нулю, а на входе S - логической единице, т.е. $R = 0$, $S = 1$. При этом триггер 10 оказывается в первом устойчивом состоянии, при котором на его инверсном выходе сигнал равен $Q = 0$.

В диапазоне времени от t_3 до t_4 импульсы в сигнале 19 отсутствуют, за счет чего на выходе элемента 9 появятся импульсы. Тогда на входах триггера будет $R = 1$, $S = 0$, что переводит его во второе устойчивое положение, при котором $Q = 1$, т.е. в сигнале 22 появится первый импульс.

После окончания движения якоря в сигнале 19 вновь появятся импульсы, синхронизированные с импульсами сигнала 20. Тогда на выходе элемента 9 сигнала не будет и триггер, имея на входах $R = 0$, $S = 1$, вновь перейдет в первое устойчивое положение $Q = 0$. Таким образом, первый импульс в сигнале 22 закончится. Очевидно, что

в случае отсутствия движения якоря, т.е. когда электромагнитный механизм по каким-либо причинам не сработал, на входах триггера будет $R = 0$, $S = 1$ и этого первого импульса в сигнале 22 не будет.

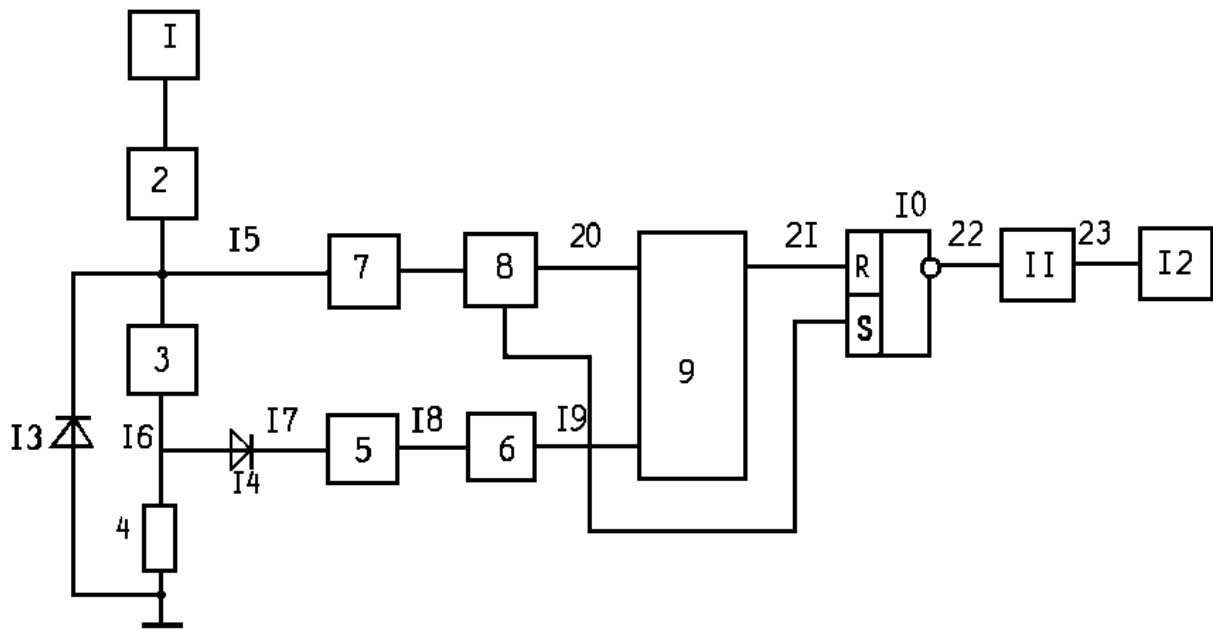
После достижения тока в обмотке 3 своего установившегося амплитудного значения импульсы в сигнале 19 исчезнут (при $t \geq t_5$), за счет чего на выходе элемента 9 будет сигнал. Тогда на входах триггера будет $R = 1$, $S = 0$ и на выходе триггера вновь появится сигнал $Q = 1$ (второй импульс в сигнале 22). Очевидно, что этот импульс появится независимо от того, двигался или нет якорь, т.е. сработал или нет электромагнитный механизм.

Количество импульсов в сигнале 22 подсчитывается счетчиком 11: при количестве счетных импульсов, равном единице, на выходе счетчика сигнала не будет, что фиксируется как факт несрабатывания электромагнитного механизма; при количестве счетных импульсов, равном двум, на выходе счетчика появится импульс (сигнал 23) и индикатор 12 индицирует факт срабатывания механизма. При обрыве цепи обмотки 3 счетных импульсов не будет вообще, что также фиксируется как факт несрабатывания механизма.

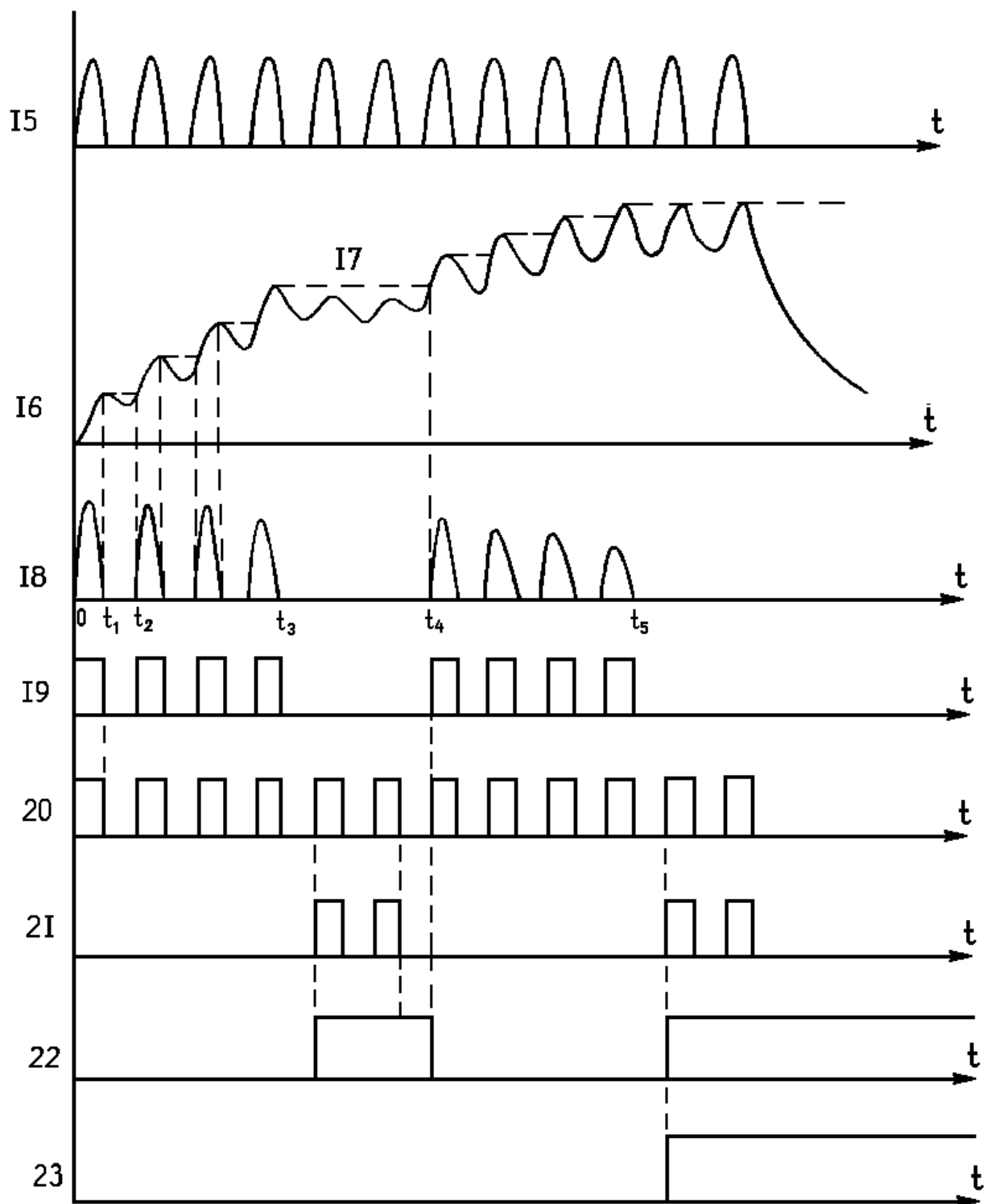
Устройство имеет расширенную область применения, поскольку может быть использовано для контроля электромагнитных механизмов с широко используемым способом питания - пульсирующим током через выпрямитель.

Формула изобретения

Устройство контроля электромагнитного механизма, содержащее нагрузочный элемент, вход которого соединен с обмоткой электромагнитного механизма, а выход - с общей шиной устройства, дифференцирующий элемент, выход которого подключен ко входу первого порогового элемента, и последовательно соединенные счетчик и индикатор, отличающееся тем, что оно снабжено вторым пороговым элементом, блоком синхронизации фазы, элементом "исключающее ИЛИ", триггером и двумя диодами, причем вход второго порогового элемента подключен к источнику питания, выход первого порогового элемента подключен к одному из входов элемента "исключающее ИЛИ" и к одному из входов блока синхронизации фазы, к другому входу которого подключен выход второго порогового элемента, выход блока синхронизации фазы подключен к другому входу элемента "исключающее ИЛИ", выход которого подсоединен ко входу установки в единичное состояние триггера, вход параллельно нагрузочному элементу и обмотке электромагнитного механизма, а второй диод включен между входом нагрузочного элемента и входом дифференцирующего элемента.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель описания
 Ответственный за выпуск

Солобаева Э.А.
 Ногай С.А.