

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **6669**

(13) **С1**

(51)<sup>7</sup> **G 01P 3/66,**  
**G 11B 15/46**

(54) **ПРОГРАММИРУЕМЫЙ РЕГИСТРАТОР ДИНАМИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ**

(21) Номер заявки: а 20001035

(22) 2000.11.22

(46) 2004.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образова-  
ния "Гомельский государственный  
технический университет имени  
П.О. Сухого" (ВУ)

(72) Авторы: Колесник Юрий Николаевич;  
Бохан Александр Николаевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение об-  
разования "Гомельский государственный  
технический университет имени  
П.О. Сухого" (ВУ)

(57)

Программируемый регистратор динамических характеристик коммутационных аппаратов, включающий магнитный носитель с тестовым сигналом, последовательно соединенные считывающее устройство, усилитель и формирователь импульсов, отличающийся тем, что содержит вычислительное устройство и логический элемент "И", магнитный носитель выполнен с возможностью формирования дополнительного тестового сигнала и устанавливается на объекте контроля с возможностью воспроизведения тестовых сигналов считывающим устройством, при этом считывающее устройство, усилитель и формирователь импульсов выполнены двухканальными, входы логического элемента "И" соединены с выходами формирователя импульсов, первый из которых, а также выход логического элемента "И" связаны с вычислительным устройством.

(56)

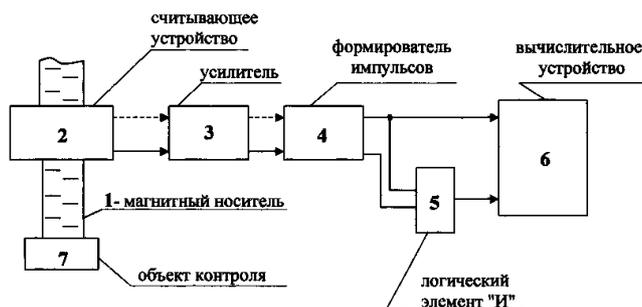
US 4317077 A, 1982.

SU 1203584 A, 1986.

SU 1283846 A1, 1987.

SU 1368620 A1, 1988.

RU 2117309 C1, 1998.



Фиг. 1

# ВУ 6669 С1

Изобретение относится к технике измерения параметров движения, в частности к измерителям скоростных характеристик коммутационных аппаратов с малым ходом движения контактов, и может быть использовано для регистрации динамических характеристик вакуумных выключателей.

Известно устройство для контроля механических характеристик электрических коммутационных аппаратов, осуществляющее регистрацию хода и скорости движения контактов, содержащее прикрепляемый к подвижному контакту коммутационного аппарата датчик перемещения, вычислительное устройство.

В его секторной части имеется 10 щелей. При движении сектора свет источника, проходя через соответствующую щель, вызывает импульс тока в регистрирующем фотодиоде. Получаемые при регистрации этих импульсов временные интервалы используются с учетом кинематики передаточного механизма для расчета хода и скорости движения контактов [1].

В этом устройстве размеры чередующихся щелей секторной части определяют интервал контроля скорости объекта, минимальная величина которого ограничена пределом чувствительности и разрешающей способностью светочувствительных элементов преобразователя, и практически составляет (2...3) мм, что не позволяет регистрировать скоростные характеристики при ходе контакта в доли сантиметра, например вакуумных выключателей.

Известен усовершенствованный и дающий цифровой сигнал регистратор скорости и направления движения какого-либо объекта, состоящий из датчика перемещения с масштабной сеткой, прикрепляемой к движущемуся объекту, приемник тестового сигнала, содержащий два выходных информационных канала, цифровой индикатор.

С одной стороны сетки в виде чередующихся прозрачных и непрозрачных элементов размещается источник света, с другой - два светочувствительных элемента, разделенных между собой некоторым расстоянием. Светоприемники при движении масштабной сетки преобразуют проходящий через нее свет в переменные выходные сигналы, которые с помощью дифференциального компаратора перерабатываются в цифровой выходной сигнал со стабильной амплитудой во время рабочего цикла преобразования, и используются для расчета скорости и направления движения [2].

В описанном устройстве, основанном на оптоэлектронном измерительном преобразователе, размеры чередующихся прозрачных и непрозрачных элементов масштабной сетки определяют интервал контроля скорости объекта, минимальная величина которого ограничена пределом чувствительности и разрешающей способностью фотоэлектрических элементов преобразователя, и практически составляет (2...3) мм, что не позволяет регистрировать скоростные характеристики вакуумных выключателей.

Известно также устройство для измерения скорости транспортирования магнитной ленты в аппаратах магнитной записи-воспроизведения цифровой многодорожечной информации, содержащее носитель тестового сигнала, считывающую магнитную головку, подсоединенную через усилитель к первому формирователю, а также ждущий мультивибратор, выход которого соединен с управляющим входом счетчика и выходом второго формирователя, блок индикации, информационный вход которого подсоединен к выходу счетчика, а управляющий - к входу второго формирователя. При этом с целью повышения разрешающей способности и точности в него введены многовходовый элемент "ИЛИ", считывающая магнитная головка, усилитель и первый формирователь выполнены многоканальными. Выходы каналов первого формирователя соединены с входами элемента "ИЛИ", выход которого подсоединен к информационному входу счетчика. Выход одного из каналов первого формирователя соединен с входом ждущего мультивибратора [3].

Устройство для измерения скорости транспортирования магнитной ленты не приспособлено для регистрации скоростей движения объекта на различных участках траектории, так как предназначено для контроля и корректировки скорости движения магнитной ленты в кассете для повышения качества записи-воспроизведения цифровой многодорожечной информации. Поэтому магнитная лента выполнена без возможности связи с объектом контроля. Кроме того, отсутствует возможность измерений направления, длины и времени хода контролируемого объекта.

# ВУ 6669 С1

Задачей данного изобретения является обеспечение возможности расширения области применения за счет регистрации направления, длины и времени хода, скоростей на различных участках траектории и максимальной скорости движения объекта при перемещении в доли сантиметра с высокой точностью, например контакта вакуумного выключателя при коммутации.

Поставленная задача решается тем, что известное устройство, содержащее магнитный носитель тестового сигнала, последовательно соединенные считывающее устройство, усилитель и формирователь импульсов, согласно изобретению, снабжено магнитным носителем, выполненным с возможностью установки на объекте контроля и формирования дополнительного тестового сигнала, считывающим устройством, усилителем и формирователем импульсов, которые снабжены последовательно соединенными дополнительными каналами. При этом входы логического элемента "И" соединены с выходами формирователя импульсов, первый из которых, а также выход логического элемента "И" связаны с вычислительным устройством.

Регистрация скоростных характеристик, а также длины и времени хода объекта производится автоматически за счет программной обработки поступающих с выхода формирователя импульсов на вход вычислительного устройства временных интервалов при его перемещении. При этом в зависимости от очередности поступающих в вычислительное устройство сигналов из формирователя импульсов и логического элемента "И" в нем производится формирование информации о направлении движения объекта.

Устройство отличается тем, что с целью регистрации направления движения на магнитный носитель записаны два сдвинутых по фазе тестовых сигнала, формирующие временные интервалы в логическом элементе "И", сравниваемые с временными интервалами с первого выхода формирователя импульсов в вычислительном устройстве. При этом магнитный носитель, усилитель и формирователь импульсов выполнены двухканальными, а использованный в качестве масштабной сетки сигнал позволяет регистрировать длину и время хода, а также скоростные характеристики при малом перемещении объекта контроля, например контакта вакуумного выключателя с ходом в доли сантиметра, с которым жестко связан и движется с одинаковой скоростью магнитный носитель, формируя интервал контроля в доли миллиметра.

На фиг. 1 приведена принципиальная схема заявленного регистратора динамических характеристик коммутационных аппаратов с магнитной лентой и стереоголовкой в качестве магнитного носителя и считывающего устройства.

На фиг. 2 - временные диаграммы работы устройства.

Программируемый регистратор динамических характеристик коммутационных аппаратов содержит магнитный носитель 1, последовательно соединенные основными (штриховые линии) и дополнительными (сплошные линии) каналами считывающее устройство 2, усилитель 3 и формирователь импульсов 4, а также связанный своими входами с выходами формирователя импульсов логический элемент "И" 5. При этом выход логического элемента "И" и первый выход формирователя импульсов подключены к содержащему блок индикации вычислительному устройству 6.

Программируемый регистратор работает следующим образом.

Магнитный носитель 1 устанавливается на объекте контроля путем клейки. При движении объекта контроля 7, например контакта вакуумного выключателя при коммутации, магнитный носитель 1 движется вместе с ним с одинаковой скоростью. При этом записанные на магнитный носитель тестовые сигналы воспроизводятся считывающим устройством 2 и через усилитель 3 в увеличенном виде (фиг. 2а, б) поступают в формирователь импульсов 4, преобразующий их в импульсы прямоугольной формы (фиг. 2в, г). С его выходов импульсы поступают в логический элемент "И" 5, откуда сигнал (фиг. 2д) поступает в вычислительное устройство 6, куда также поступает сигнал с первого выхода формирователя импульсов 4 (фиг. 2в). При этом в зависимости от очередности поступления импульсов в вычислительном устройстве 6 формируется информация о направлении движения объекта контроля 7. Получаемые же при регистрации сигнала с первого выхода

# ВУ 6669 С1

формирователя импульсов 4 временные интервала используются для расчета длины и времени хода, а также скоростей  $U_j$  в различных участках траектории с интервалом контроля  $\Delta L_j$  по выражению:

$$U_j = \Delta L_j / T_j,$$

где  $T_j$  - время прохождения объектом контроля интервала траектории  $\Delta L_j$ , определяется периодом временных интервалов (фиг. 2в) в вычислительном устройстве.

При этом интервал контроля скорости  $\Delta L_j$  - постоянная величина, определяется скоростью записи  $U_3$  на магнитный носитель тестового сигнала частотой  $f$ , как:

$$\Delta L_j = U_3 / f,$$

а длина  $L$  и время  $T$  хода определяются по выражениям:

$$L = N \cdot \Delta L_j;$$

$$T = \sum_1^N T_j,$$

где  $N$  - фиксируемое в вычислительном устройстве количество пройденных интервалов контроля  $\Delta L_j$ .

Так, при записи сигнала частотой  $f=80$  Гц на магнитную ленту со скоростью  $U_3=4,76$  см/с интервал контроля составляет  $L=0,595$  мм, что позволяет регистрировать динамические характеристики вакуумных выключателей с ходом в доли сантиметра с помощью магнитной головки.

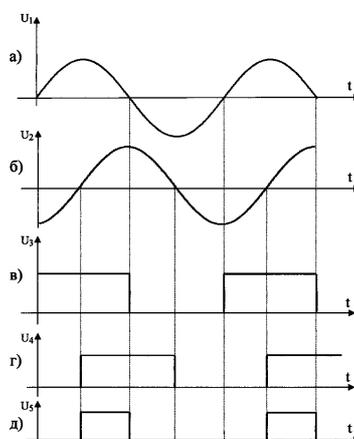
Таким образом, заявленный регистратор по сравнению с известными обеспечивает следующие преимущества:

обеспечивает возможность регистрации направления движения объекта при перемещении в доли сантиметра;

может быть использован для контроля динамических характеристик вакуумных выключателей, так как позволяет регистрировать длину и время хода, а также скорости на различных участках траектории и максимальную скорость движения объекта при ходе в доли сантиметра.

Источники информации:

1. Контроль динамических характеристик электрических коммутационных аппаратов / Adam Maricel, Varaboi Adrian // Электрические аппараты. - 1994. - № 2. - С. 2 (2Э6) Рус.
2. Патент США 5166741, МПК G 01P 3/36, 1992.
3. А.с. СССР 1203584, МПК G 11B 15/46, 1985 (прототип).



Фиг. 2