



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -  
(22) Заявлено 25.02.81 (21) 3297116/18-21  
с присоединением заявки № -  
(23) Приоритет -  
Опубликовано 15.03.83. Бюллетень № 10  
Дата опубликования описания 15.03.83

(11) 1004760

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 01 D 5/22

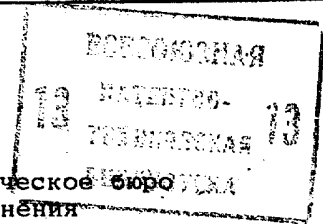
(53) УДК 681.325  
(088.8)

(72) Автор  
изобретения

Р. М. Ахметдинов

(71) Заявитель

Специальное конструкторско-технологическое  
Всесоюзного производственного объединения  
"Союзнефтемашремонт"



(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В КОД

Изобретение относится к измерительной и вычислительной технике, в частности к преобразователям линейных перемещений в код.

Известен преобразователь перемещения в код, содержащий П-образный магнитопровод с зубцами на внутренних поверхностях стержней и со сквозным отверстием в основании, с осью, перпендикулярной плоскости стержней, в котором размещены две одинаковые обмотки, включенные по схеме усилителя с внутренней положительной обратной связью, и постоянный магнит, помещенный между длинными стержнями с возможностью перемещения [1].

Недостатком данного способа является низкая точность, что обусловлено малой крутизной импульсов из-за пологой характеристики кривой намагничивания ферромагнитного материала магнитопровода, зависимостью крутизны и амплитуды импульсов от координаты подвижного элемента, неопределенностью в определении направления перемещения.

Известен также преобразователь перемещения в код, содержащий постоянный магнит, соединенный с подвижным объектом, и тороидальных ферромагнит-

ных сердечников с обмотками считывания и выходными обмотками, расположенных попарно в ячейках, и источник питания переменного тока, причем обмотки считывания соединены последовательно и подключены к источнику питания через динистор и резистор, а выходные обмотки в каждой ячейке соединены последовательно-согласно и подключены параллельно-встречно к выходным зажимам преобразователя [2].

Недостатком этого устройства является низкая точность, которая определяется в основном толщиной сердечников и расстоянием между ними.

Однако уменьшение толщины сердечников ведет к потере механической жесткости, а уменьшение расстояния ограничивается наличием обмоток, охватывающих каждый тороидальный сердечник. Кроме того, уменьшение расстояния между ячейками может привести к одновременному перемагничиванию сердечников двух соседних ячеек магнитным полем постоянного магнита, а это может привести к ошибке в определении координаты подвижного элемента. К недостаткам известного устройства следует отнести сложность кон-

струкции, которая объясняется наличием большого количества обмоток (число обмоток растет пропорционально величине диапазона измерения) и недостаточную амплитуду выходных импульсов, вследствие параллельно-встречного соединения пар выходных обмоток ячеек относительно выходных зажимов датчика, так как выходные обмотки ячеек, около которых отсутствует в данный момент подвижный постоянный магнит, шунтируют выход датчика и импульсы ЭДС, возникающие на выходных обмотках ячейки, у которой находится постоянный магнит, разряжаются через параллельно соединенные выходные обмотки остальных ячеек, которые имеют сопротивление значительно меньше, чем входное сопротивление цифрового блока, к которому подключается датчик.

Целью изобретения - повышение точности.

Поставленная цель достигается тем, что в преобразователь перемещения в код, содержащий подвижный постоянный магнит, и тороидальных ферромагнитных сердечников, измерительную обмотку и источник питания, введена обмотка подмагничивания, источник питания выполнен в виде источника постоянного тока, постоянный магнит выполнен цилиндрической формы и расположен соосно с ферромагнитными сердечниками, в диаметральной плоскости которых на их внутренней и внешней поверхности выполнены пазы, при этом обмотка подмагничивания расположена в одной паре односторонних внешних и внутренних пазов каждого сердечника и подключена к источнику питания, измерительная обмотка расположена в другой паре односторонних внешних и внутренних пазов каждого сердечника, а ось намагничивания постоянного магнита перпендикулярна диаметральной плоскости пазов.

На фиг. 1 изображен преобразователь перемещения в код, общий вид, разрез; на фиг. 2 - кривая намагничивания ферромагнитного материала сердечников; на фиг. 3 - преобразователь, поперечное сечение, а также магнитные потоки в сердечниках.

Преобразователь перемещения в код содержит  $n$  тороидальных ферромагнитных сердечников 1, выполненных из материала с прямоугольной петлей гистерезиса, которые расположены соосно. В диаметральной плоскости сердечников 1 выполнены пазы, в одной паре 2 которых расположена обмотка подмагничивания 3, а в другой паре 4 пазов - выходная обмотка 5. Обмотка подмагничивания 3 охватывает переключки 6 сердечников 1, выходная обмотка 5 охватывает переключки 7. Обмотка под-

магничивания 3 подключена к выходам источника питания 8.

В полости сердечников 1 расположен подвижный постоянный магнит 9, намагниченный в плоскости, перпендикулярной плоскости пазов 2 и 4.

Устройство работает следующим образом.

Обмотка подмагничивания 3 запитывается постоянным током источника питания 8, и в сердечниках 1 возникает магнитный поток  $\Phi_n$  (фиг. 3), доводящий переключки 6 и 7 до состояния магнитного насыщения с индукцией  $+B_m$  (фиг. 2). При движении постоянного магнита 9 в направлении, указанном стрелкой, в сердечниках 1 поочередно возникает магнитный поток размагничивания  $\Phi_p$  (фиг. 3), создаваемый постоянным магнитом 9, который перемагничивает переключку 7 до состояния магнитного насыщения с индукцией  $-B_m$  (фиг. 2). При этом в выходной обмотке считывания 5 наводится импульс ЭДС. При движении постоянного магнита 9 в обратном направлении магнитный поток  $\Phi_p$  поочередно исчезает в сердечниках 1 и их переключки 7 магнитным потоком  $\Phi_n$  перемагничиваются до состояния насыщения с индукцией  $+B_m$ . При этом в выходной обмотке 5 наводится импульс ЭДС с обратным знаком. Таким образом, при перемещении постоянного магнита 9 в выходной обмотке 5 наводятся импульсы ЭДС, число которых пропорционально пути, пройденному подвижным элементом 9, а знак импульсов определяет направление перемещения.

Такое выполнение преобразователя в значительной степени повышает точность преобразования. Точность преобразователя определяется в основном толщиной ферромагнитных сердечников, которые могут изготавливаться штамповкой из лент ферромагнитного материала с прямоугольной петлей гистерезиса, при этом возможно достижение точности преобразования до 0,001 мм. Кроме того, при применении ферромагнитных материалов с высоким коэффициентом прямоугольности петли гистерезиса, например 60 НП или 68 НМП, коэффициент прямоугольности петли гистерезиса которых достигает 0,96, на выходе преобразователя получают прямоугольные импульсы с малой величиной длительности фронта и с амплитудой, достаточной для надежного срабатывания последующих цифровых устройств без промежуточных формирователей импульсов, а определение направления перемещения по знаку импульсов повышает надежность срабатывания последующих цифровых устройств при реверсах. Предлагаемое устройство отличается также простотой кон-

струкции, что способствует повышению его надежности.

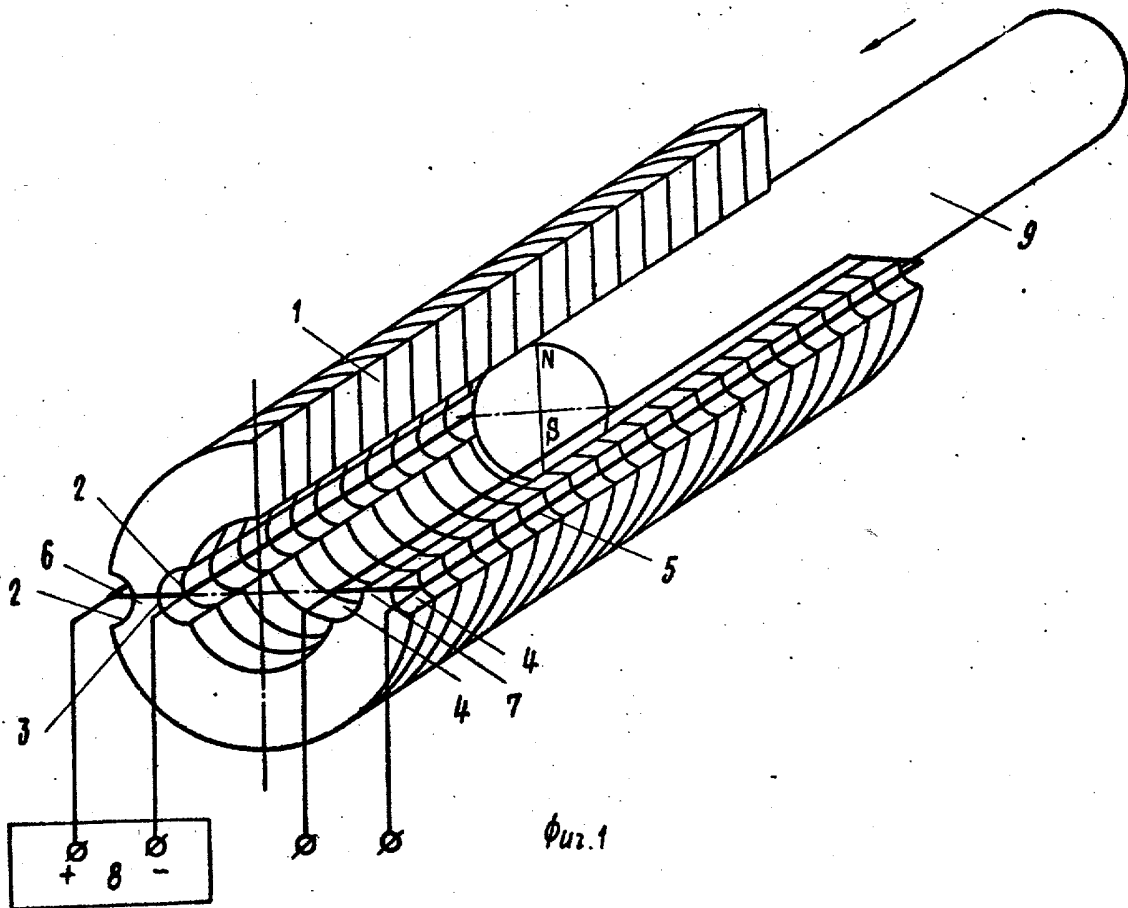
Формула изобретения

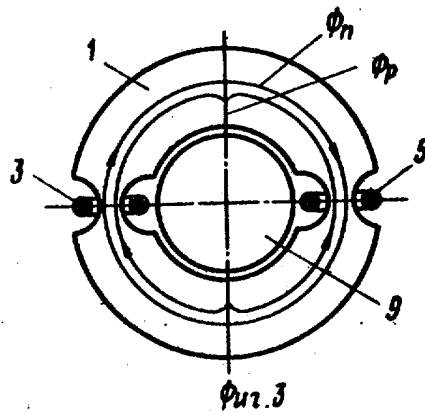
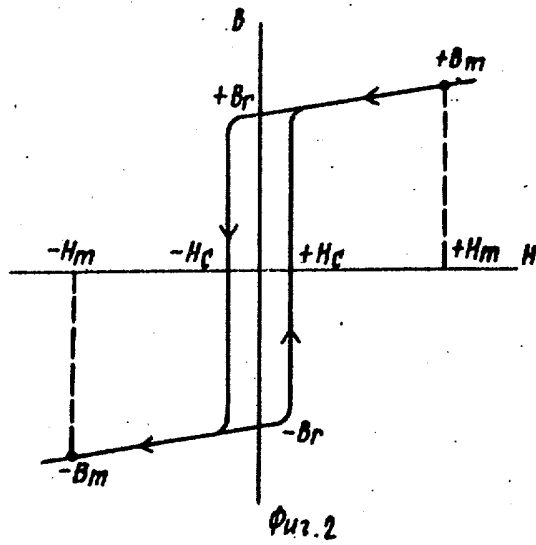
Преобразователь перемещения в код, содержащий подвижный магнит, и тороидальных ферромагнитных сердечников, измерительную обмотку и источник питания, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, в него введена обмотка подмагничивания, источник питания выполнен в виде источника постоянного тока, постоянный магнит выполнен цилиндрической формы и расположен соосно с ферромагнитными сердечниками, в диаметральной плоскости которых на их внут-

ренней и внешней поверхностях выполнены пазы, при этом обмотка подмагничивания расположена в одной паре односторонних внешних и внутренних пазов каждого сердечника и подключена к источнику питания, измерительная обмотка расположена в другой паре односторонних внешних и внутренних пазов каждого сердечника, а ось намагничивания постоянного магнита перпендикулярна диаметральной плоскости пазов.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 456209, кл. G 01 P 13/00, 1973.
2. Авторское свидетельство СССР № 377627, кл. G 01 D 5/22, 1969.





Редактор Н. Швыдкая      Составитель С. Шумилишская      Корректор Г. Решетник  
 Техред А. Бабинец

---

Заказ 1852/50      Тираж 641      Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

---

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