



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

(11) 750377

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 24.03.78 (21) 2594823/18-21

с присоединением заявки № 2594562/18-21

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.07.80. Бюллетень № 27

Дата опубликования описания 28.07.80

(51) М. Кл.³

G 01 R 5/18

(53) УДК 621.317.
.7.084/085
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И.-Р. Р. Кенс, А. С. Ланин, М. С. Гомберг
и В. И. Ведерников

(71) Заявители

Львовский лесотехнический институт и Всесоюзный научно-исследовательский и конструкторский институт медицинской аппаратуры

(54) ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПРИВОДНОЕ УСТРОЙСТВО

1

Изобретение относится к электроизмерительным регистрирующим устройствам и может применяться в быстродействующих самопишущих приборах.

Известны электромагнитные приводные устройства, используемые для управления регистрирующим органом в самопишущих приборах, состоящие из постоянных магнитов, создающих поляризующее поле, катушек управления, поворотного якоря из магнитомягкого материала и магнитопровода с полюсами, обеспечивающего прохождение управляющего и поляризующего магнитных потоков через якорь [1].

Недостатком указанных устройств является большая динамическая погрешность, нетехнологичность конструкции.

Наиболее близким техническим решением к изобретению является электромагнитное приводное устройство, содержащее постоянные магниты, съемные катушки управления с ферромагнитным сердечником, поворотный якорь и статор, образованный из четырех полюсных наконечников, сое-

2

диненных между собой немагнитным композитом. Поворотный якорь устройства, совмещенный с противодействующей пружиной и регистрирующим органом, образует электромеханическую колебательную подвижную систему [2].

Недостатком этого устройства является также низкая точность динамических характеристик: амплитудно-частотной, фазочастотной и переходной. Это обусловлено низкой степенью успокоения колебательной системы.

Целью изобретения является повышение динамической точности.

Это достигается тем, что в электромагнитном приводном устройстве, содержащем два постоянных магнита, два магнитопровода, каждый из которых имеет два полюсных наконечника, подсоединенных к одноименным полюсам магнитов, обмотки управления, расположенные на магнитопроводах, и магнитомягкий якорь, размещенный между полюсными наконечниками, на полюсных наконечниках размещены

введенные в устройство демпферные обмотки, соединенные между собой параллельно и согласно или последовательно и согласно. Кроме того, демпферные обмотки через введенный в устройство согласующий элемент подсоединены к обмоткам управления.

На фиг. 1 приведена конструкция электромагнитного приводного устройства; на фиг. 2 — электрическая схема включения демпферных катушек.

Электромагнитное приводное устройство содержит два постоянных магнита 1 и 2, катушки управления 3 и 4, демпферные катушки 5-8, каждая из которых намотана соответственно на магнитомягких полюсных наконечниках 9-12, соединенных между собой немагнитным компаундом 13. Съемные катушки управления надеты на магнитомягкие сердечники 14 и 15, которые крепятся к полюсным наконечникам. Поворотный якорь 16 из магнитомягкого ферромагнетика помещен в цилиндрическое отверстие, образованное в теле полюсных наконечников, скрепленных компаундом. Демпферные катушки соединены между собой согласно схеме фиг. 2.

Катушки 5-6 и 7-8 на противоположных полюсных наконечниках соединены параллельно и согласно.

В нейтральном положении якоря магнитные потоки постоянных магнитов Φ_M замыкаются вдоль якоря. При протекании тока i_y в катушках управления 3 и 4 создаются магнитные потоки Φ_y , которые пересекают якорь в поперечном направлении. От взаимодействия этих потоков с якорем возникает вращательный момент, который поворачивает якорь в сторону совпадающих по направлению магнитных потоков. Величина этого момента прямо пропорциональна току в катушках управления: $M_y = K \cdot i_y$. Известно, что динамика подвижной системы быстродействующего самопишущего прибора описывается дифференциальным уравнением

$$J \frac{d^2\varphi}{dt^2} + b \frac{d\varphi}{dt} + c\varphi = M_y$$

где J — момент инерции подвижной системы;
 b — степень демпфирования;
 c — жесткость противодействующей пружины;
 φ — угол поворота якоря.

При движении якоря в каждой из одинаковых демпферных катушек с числом витков W_g и активным сопротивлением

R_y вследствие перераспределения магнитных потоков между полюсными наконечниками наводится ЭДС самоиндукции. Причем, при отклонении якоря на угол $d\varphi$ в полюсных наконечниках, имеющих большее перекрытие с якорем, магнитные потоки от постоянных магнитов увеличиваются на $d\Phi_M$, а имеющие меньшее перекрытие — уменьшаются на ту же величину $d\Phi_M$. Магнитные же потоки во всех полюсных наконечниках, обусловленные катушками управления, уменьшаются на $d\Phi_y$ вследствие увеличения суммарного магнитного сопротивления рабочих зазоров между якорем и полюсными наконечниками. Поэтому в цепи попарно соединенных демпферных катушек наводится ЭДС:

$$e = -W_g \frac{d\Phi_M - d\Phi_y}{dt} + W_g \frac{-d\Phi_M - d\Phi_y}{dt} = -2W_g \frac{d\Phi_M}{dt}$$

Таким образом наведенная при движении якоря ЭДС обусловлена только перераспределением магнитного потока постоянных магнитов между полюсными наконечниками и не зависит от изменения магнитных потоков управляющих катушек Φ_y . Под действием этой ЭДС в цепи демпферных катушек протекает электрический ток, который создает демпферный момент, воспрепятствующий движению якоря. Величина этого момента равна

$$M_g = 2 \frac{KW_g^2 \Phi_M}{WR_g \varphi_0} \frac{d\varphi}{dt} = b_g \frac{d\varphi}{dt}$$

где W — количество витков катушек управления;
 φ_0 — угол перекрытия якоря и полюсных наконечников в нейтральном положении.

Вследствие действия этого демпферного момента увеличивается степень демпфирования подвижной системы приводного устройства на величину степени электромагнитного успокоения b_g . Наличие демпферных катушек в устройстве не снижает чувствительности и не вызывает дополнительных потерь со стороны цепей управления. В устройстве параметры демпферных катушек W_g и R_g выбираются такими, чтобы результирующее успокоение

ние β подвижной системы удовлетворяло условию

$$\beta = \frac{b + b_g}{2\sqrt{Jc}} = 0,707.$$

В данных электромагнитных приводных устройствах для быстродействующих самопишущих приборов неравномерность амплитудно-частотной характеристики уменьшается по сравнению с известными с + 40 до + 5% и величина переброса переходной характеристики с 15 до 4%. В связи с этим отпадает необходимость в применении специальных корректирующих цепей и усилителей, приводящих к повышению потребляемой мощности и усложняющих конструкцию быстродействующего самопишущего прибора.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Электромагнитное приводное устройство, содержащее два постоянных магнита, два магнитопровода, каждый из

которых имеет два полюсных концевика, подсоединенных к одноименным полюсам магнитов, обмотки управления, расположенные на магнитопроводах, и магнитомягкий якорь, размещенный между полюсными концевиками, отличающееся тем, что, с целью повышения динамической точности, на полюсных концевиках размещены введенные в устройство демпферные обмотки, соединенные между собой параллельно и согласно или последовательно и согласно.

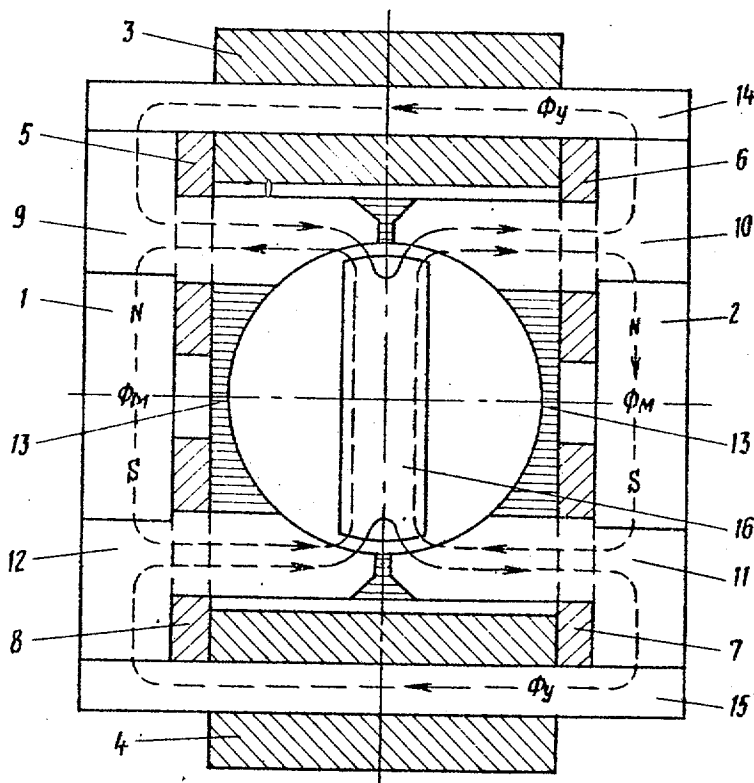
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что демпферные обмотки через введенный в устройство согласующий элемент подсоединены к обмоткам управления.

Источники информации,

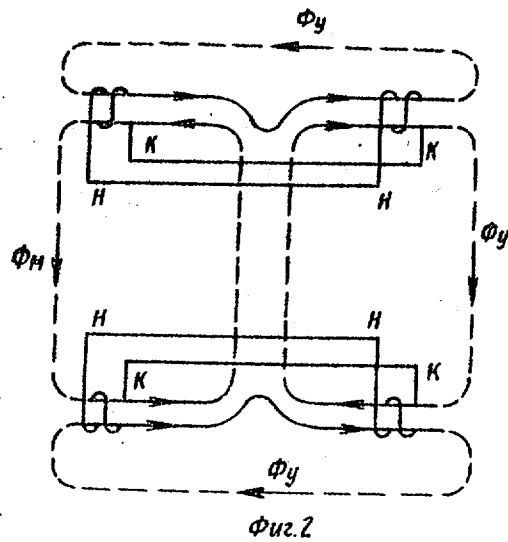
принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 247396, кл. G 01 R 5/14, 1968.

2. Патент ФРГ № 2360845, кл. G 01 R 5/18, 12.06.75.

25



Фиг. 1



Составитель Б. Веремейкин

Редактор Т. Клюкина Техред О. Лёгеза Корректор М. Коста

Заказ 4641/34 Тираж 1019 Подписное

ЦНИИПИ 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