Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 821966

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 05.01.79 (21) 2707962/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.04.81. Бюллетень № 14

Дата опубликования описания 15.04.81

(51) М. Кл.[3]
G 01 L 1/12
G 01 G 3/18

(53) УДК 531.781 (088.8)

(72) Авторы изобретения: П.П. Сизых, В.В. Иванов, В.Ф. Жилицкий, В.Н. Близняков, А.М. Загваздин и Г.Р. Квашнин

(71) Заявители: Тюменский индустриальный институт и Тюменская теплоэлектроцентраль

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА 13

(54) СПОСОБ УМЕНЬШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВЕСОВ

1

Изобретение относится к весоизмерительной технике и может быть использовано в электромеханических весах с магнитоупругими силоизмерительными датчиками.

Температурные изменения выходных характеристик магнитоупругих силоизмерительных датчиков являются основным источником погрешностей электромеханических весов, разрабатываемых на базе таких датчиков, причем известные конструкции магнитоупругих датчиков трансформаторного типа с шихтованным сердечником имеют температурную погрешность порядка 1-1,7% на 10 °С.

При соответствующем коэффициенте заполнения, который представляет собой отношение толщины добавочных пластин из закаленной стали к общей толщине пластин магнитопровода из электротехнической стали, можно осуществить практически полную температурную компенсацию мультиплакативной составляющей магнитоупругого датчика трансформаторного типа, используя медное сопротивление, включенное в цепь выходной обмотки магнитоупругого датчика [1].

2

Недостатком этого способа является то, что для его реализации в каждом конкретном случае необходимо подбирать величину активного проволочного сопротивления, исходя из величины температурного коэффициента магнитоупругого датчика, примененного в весах.

Однако это довольно трудоемкая работа, требующая специального дорогостоящего оборудования (климатических камер, точных силоизмерительных машин и цифровых приборов).

Другим недостатком этого способа является то, что аддитивная составляющая температурной погрешности магнитоупругого датчика не устраняется. Для уменьшения влияния этой составляющей погрешности перед измерениями необходима установка на "нуль".

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ уменьшения температурной погрешности весов, содержащих магнитоупругие датчики с двумя взаимно перпендикулярными намагничивающей и измерительной обмотками, при измерениях с компенсацией начального сигнала опорным напряжением в цепи измерительной обмотки [2].

Недостаток данного способа состоит в необходимости проведения при коррекции характеристики двух операций, последовательно растянутых друг за другом во времени. Это приводит к тому, что в процессе корректировки чувствительности по образцовой нагрузке дрейфует нуль весов и требуется дополнительная установка нуля.

Другим недостатком данного способа является то, что для его реализации нужно существенно усложнить конструкцию весов, вводя узел автоматической установки нуля, блок коррекции масштаба преобразования и механизм наложения образцовой силовой нагрузки на весовую платформу.

Цель изобретения - одновременное уменьшение погрешности.

Поставленная цель достигается тем, что компенсацию начального сигнала осуществляют, изменяя активное сопротивление нагрузки измерительной обмотки при постоянном опорном напряжении.

На фиг. 1 показана зависимость выходного напряжения U магнитоупругих датчиков от измеряемой силы P, приложенной к датчикам, при различной температуре окружающей среды; на фиг. 2 - структурная схема весов, поясняющая данный способ уменьшения температурной нестабильности выходной характеристики магнитоупругих весов; на фиг. 3 - принципиальная электрическая схема магнитоупругих весов.

На фиг. 1 обозначены:

1 - характеристика весов $U=f(P)$ при $t=0^{o}C$;

2 - характеристика при $t>0^{o}C$;

3 - характеристика при $t<0^{o}C$.

На фиг. 2 и 3 показаны магнитоупругий датчик 4 трансформаторного типа с двумя взаимно перпендикулярными обмотками, служащий для преобразования измеряемой силы P в пропорциональное напряжение U; выпрямительное устройство 5, преобразующее выходной сигнал переменного тока в сигнал постоянного тока; подстраиваемая активная нагрузка 6, определяющая рабочий ток датчика и масштаб преобразования; цифровой интегрирующий вольтметр 7, измеряющий разность потенциалов между выходным напряжением магнитоупругого датчика и опорным напряжением; источник 8 регулируемого высокостабильного опорного напряжения, вырабатывающий стабильное опорное напряжение во времени; трансформатор 9, питающий силоизмерительные датчики; намагничивающие обмотки 10 магнитоупругих датчиков, соединенные между собой параллельно; измерительные обмотки 11 датчиков, соединенные между собой последовательно и согласно; емкость 12 фильтра; резисторы 13-15 делителя опорного напряжения, прецизионные стабилитроны 16-18 стабилизатора опорного напряжения; балансный ограничительный резистор 19; емкость 20 фильтра стабилизатора опорного напряжения.

Выходная характеристика магнитоупругих весов $U=f(P)$ существенно зависит от температуры магнитопроводов датчиков, а, следовательно, и от температуры окружающей среды. С изменением температуры магнитопровода магнитоупругого датчика изменяется как угол наклона выходной характеристики (мультипликативная составляющая температурной погрешности), так и ее положение относительно оси ординат (аддитивная составляющая температурной погрешности). Экспериментально установлено, что такой же характер смещения характеристики магнитоупругого датчика наблюдается при изменении величины активного сопротивления нагрузки в цепи выходной обмотки. Например, если магнитоупругий преобразователь предварительно поджат до линейного участка выходной характеристики, то увеличение активного сопротивления нагрузки всегда сопровождается увеличением чувствительности преобразователя и увеличением величины начального сигнала при отсутствии силовой нагрузки. Следовательно, смещение характеристики магнитоупругого датчика от воздействия температуры может быть скомпенсировано соответствующим изменением величины активного сопротивления нагрузки (если от температуры увеличились нулевой сигнал и чувствительность, то следует уменьшать нагрузку и наоборот).

Способ уменьшения температурной погрешности весов, содержащих магнитоупругие датчики с двумя взаимно перпендикулярными намагничивающей и измерительной обмотками, состоит в следующем.

При градуировке весов образцовыми гирями определяется величина активного сопротивления нагрузки 6 магнитоупругих датчиков 4, которая в дальнейшем является постоянной для данной температуры. Этим самым получают рабочую выходную характеристику $U=f(P)$ магнитоупругих весов (при $t^{o}C$ - const). Сразу же после градуировки весов изменения опорного напряжения U_{on} уравновешивают начальное напряжение U_0 выходной характеристики, т.е. добиваются нулевых показаний цифрового вольтметра 7 при отсутствии груза на весах. В дальнейшем изменять установленную величину опорного напряжения нельзя, так как это приводит к нарушению правильности градуировки весов. Непосредственно перед взвешиванием при уходе нуля и изменении чувствительности весов вследствие колебаний температуры окружающей среды необходимо, изменяя в ту или другую сторону активное сопротив-

ление нагрузки 6, установить нулевые показания вольтметра 7, после чего производить взвешивание груза. Результат измерения не содержит аддитивной и мультипликативной составляющих температурной погрешности магнитоупругих силоизмерительных датчиков.

Данный способ уменьшения температурной нестабильности выходной характеристики магнитоупругих весов позволяет существенно повысить точность взвешивания грузов в широком диапазоне изменения температуры окружающей среды (от -50°С до +50°С). Особенно повышается точность взвешивания грузов на крановых магнитоупругих весах, у которых тарная нагрузка практически всегда постоянная.

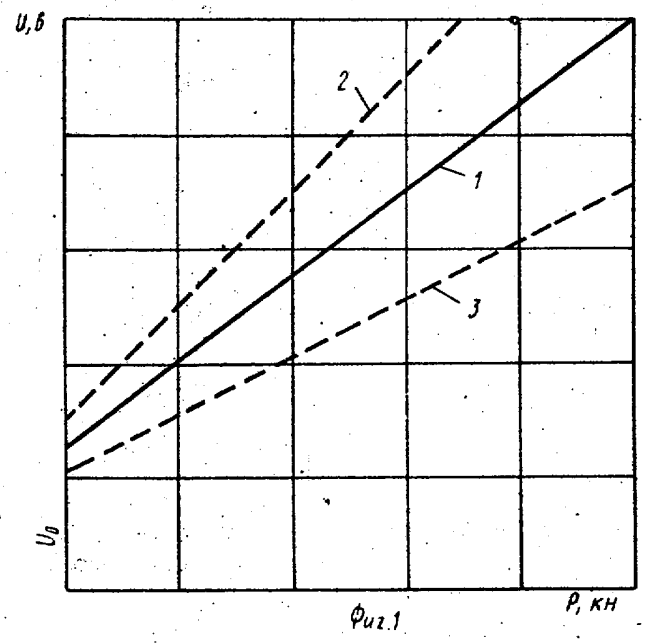
Формула изобретения

Способ уменьшения температурной погрешности весов, содержащих магнитоупругие датчики с двумя взаимно перпендикулярными намагничивающей и измерительной обмотками, при измерениях с компенсацией начального сигнала опорным напряжением в цепи измерительной обмотки, отличающийся тем, что, с целью одновременного уменьшения аддитивной и мультипликативной составляющих температурной погрешности, компенсацию начального сигнала осуществляют, изменяя активное сопротивление нагрузки измерительной обмотки при постоянном опорном напряжении.

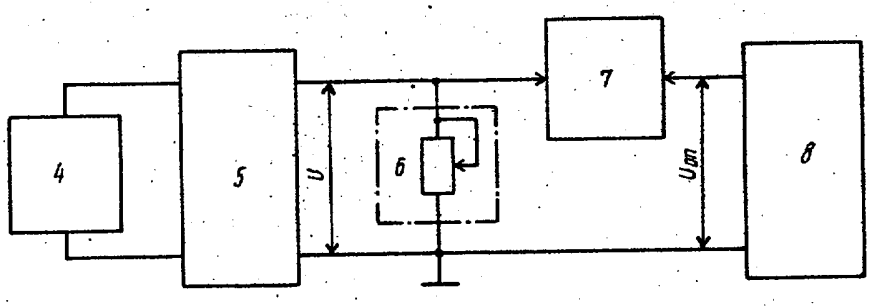
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Столбун М.И. и Сизых П.П. Снижение температурных погрешностей магнитоупругих преобразователей трансформаторного типа. Электромеханика. Известия Вузов, № 2, 1974, с. 193-197.

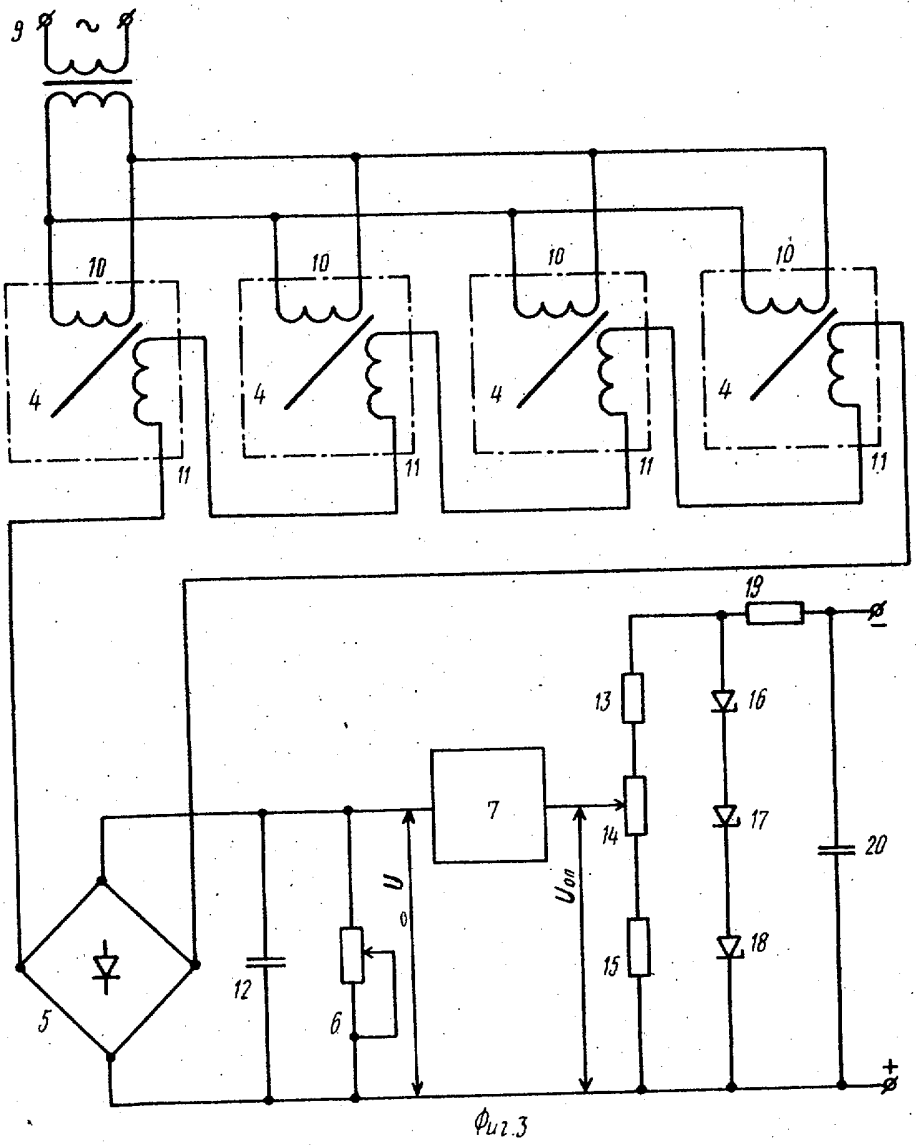
2. Авторское свидетельство СССР № 398834, кл. G 01 G 23/36, 25.01.71 (прототип).



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

Составитель Т. Устинова
Редактор Л. Копецкая Техред М.Коштура Корректор Л. Иван

Заказ 1800/64 Тираж 907 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