СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1150564 A

(51) G 01 R 19/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

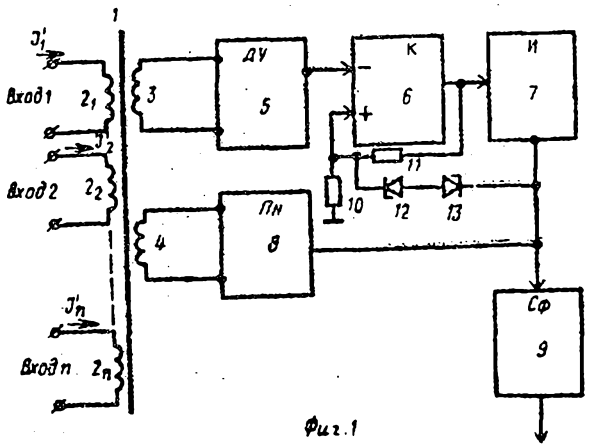
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3477207/24-21
(22) 26.07.82
(46) 15.04.85. Бюл.№ 14
(72) А.И. Дибер
(71) Витебский завод электроизмерительных приборов им. 60-летия Великого Октября
(53) 624.317.7(088.8)
(56) Преобразователи измерительные суммирующие постоянного тока Е831. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Внешторгиздат, приложение 1, 2, с. 13, 14.

Боярченков М.А. и др. Импульсные регуляторы на бесконтактных магнитных элементах. М., "Энергия", 1966, с. 25, рис. 8 (прототип).

(54)(57) 1. СУММИРУЮЩИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ С ГАЛЬВАНИЧЕСКИМ РАЗДЕЛЕНИЕМ МЕЖДУ ЦЕПЯМИ, содержащий ферромагнитный сердечник, на котором расположены n входных обмоток управления, рабочая обмотка и обмотка обратной связи, а также сглаживающий фильтр, выход которого является выходом преобразователя, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности преобразования и упрощения, в него введены дифференцирующее устройство, компаратор, интегратор, и преобразователь напряжение - ток, причем вход дифференцирующего устройства подключен к рабочей обмотке, а выход - к инвертирующему входу компаратора, неинвертирующий вход которого соединен с общей шиной, а выход соединен с входом интегратора, при этом выход интегратора соединен с входом фильтра и входом преобразователя напряжение - ток, выход которого соединен с обмоткой обратной связи.



Фиг. 1

SU (11) 1150564 A

2. Преобразователь по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения надежности, в него введены два резистора и два стабилитрона, причем первый резистор включен между неинвертирующим входом компаратора и общей шиной, второй резистор включен между выходом и неинвертирующим входом компаратора, а встречно соединенные между собой стабилитроны включены между выходом интегратора и неинвертирующим входом компаратора.

1

Изобретение относится к измерительной технике, преимущественно к измерениям суммы аналоговых сигналов постоянного тока с гальваническим разделением между входными цепями, а также между входными и выходными цепями, и может быть использовано в измерительных преобразователях электрических величин для гальванического разделения цепей как постоянного, так и переменного тока.

Целью изобретения является повышение точности преобразования и упрощение схемы преобразователя, а также повышение надежности.

На фиг. 1 представлена схема устройства; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие работу устройства.

Суммирующий измерительный преобразователь содержит ферромагнитный сердечник 1, на котором расположены входные обмотки 2.1 - 2.n управления - по одной на каждый из входов, рабочая обмотка 3 и обмотка 4 обратной связи, дифференцирующее устройство 5, компаратор 6, интегратор 7, преобразователь 8 напряжение - ток, сглаживающий фильтр 9, два дополнительных резистора 10 и 11 и два стабилитрона 12 и 13, причем вход дифференцирующего устройства 5 подключен к рабочей обмотке 3, а выход - к инвертирующему входу компаратора 6, неинвертирующий вход которого соединен с общей шиной источников питания, вход интегратора 7 подключен к выходу компаратора 6, а выход - к входу преобразователя 8 напряжение - ток и к входу сглаживающего фильтра 9, выход преобразователя 8 напряжение - ток соединен с обмоткой 4 обратной связи, а выход сглаживающего фильтра 9 является выходом устройства, дополнительный резистор 10 включен

2

между неинвертирующим входом компаратора 6 и общей шиной источников питания, резистор 11 включен между неинвертирующим входом и выходом компаратора 6, а цепочка из последовательно и встречно включенных стабилитронов 12 и 13 включена между неинвертирующим входом компаратора 6 и выходом интегратора 7.

На фиг. 2 представлены петля гистерезиса, временные диаграммы напряжений и токов на отдельных элементах схемы, а также временные диаграммы изменения напряженности магнитного поля в сердечнике.

На фиг. 2 приняты следующие обозначения: U_6 - напряжение на выходе компаратора 6; U_7 - напряжение на выходе интегратора 7; I_8 - ток на выходе преобразователя 8 напряжение - ток; H_4 - напряженность магнитного поля в сердечнике, созданная током I_8 в обмотке 4 обратной связи; H_1 - напряженность магнитного поля в сердечнике 1, созданная суммарным воздействием токов обмоток управления и током обмотки 4 обратной связи; U_7^0 - постоянная составляющая напряжения на выходе интегратора 7, которая выделяется фильтром 9; I_8^0 - постоянная составляющая тока I_8; H_4^0 - постоянная составляющая напряженности H_4; U_3 - ЭДС, наведенная в рабочей обмотке 3; U_5 - напряжение на выходе дифференцирующего устройства.

Преобразователь работает следующим образом.

Входные сигналы подаются на отдельную входную обмотку 2.1-2.n управления, что обеспечивает гальваническое разделение входных цепей между собой и с выходными цепями.

Входные обмотки управления, по которым протекают входные токи, созда-

ют постоянный суммарный магнитный поток в сердечнике. При этом в обмотке 4 обратной связи формируется ток, периодически изменяющийся относительно постоянной, составляющей его. При равенстве нулю суммы постоянных составляющих магнитных потоков, созданных входными обмотками управления и потока, созданного обмоткой 4 обратной связи, сердечник перемагничивается по основной петле гистерезиса.

Это происходит следующим образом.

Пусть один из моментов времени на выходе компаратора 6 имеется напряжение отрицательной полярности U_6, которое подается на вход интегратора 7. При этом на выходе интегратора 7 формируется линейно нарастающее напряжение U_7, которое с помощью преобразователя напряжение - ток 8, преобразуется в линейно нарастающий ток I_8, протекающий по обмотке 4 обратной связи. При этом соответственно нарастает компенсирующий магнитный поток в сердечнике 1, а общий суммарный магнитный поток в сердечнике 1 уменьшается до нуля.

При достижении общим суммарным магнитным потоком в сердечнике нулевого значения начинается перемагничивание сердечника по основной петле гистерезиса.

Во время указанного процесса, а также в процессе перемагничивания сердечника ЭДС - U_3, наводимая в рабочей обмотке 3, все время нарастает. Это нарастающее напряжение подается на вход дифференцирующего устройства 5, на выходе которого формируется в это время напряжение U_5 положительной полярности.

Напряжение положительной полярности U_5 с выхода дифференцирующего устройства 5 подается на вход компаратора 6 и поддерживает на его выходе напряжение U_6 отрицательной полярности, которое и обусловило указанный режим работы устройства.

После окончания перемагничивания сердечника ЭДС-U_3, наведенная на рабочей обмотке 3, начинает убывать, это позволяет изменить полярность напряжения U_5 на выходе дифференцирующего устройства 5, что в свою очередь приводит к срабатыванию компаратора 6, на выходе которого напряжение U_6 изменяется скачком и появляется напряжение положительной полярности, которое подается на вход интегратора 7. При этом напряжение U_7 на выходе интегратора 7 начинает линейно убывать, следовательно, линейно убывает ток I_8 на выходе преобразователя напряжение - ток 8, т.е. ток в обмотке 4 обратной связи.

Так как перемагничивание сердечника происходит относительно нулевой напряженности магнитного поля, действующего в сердечнике, а петля гистерезиса симметрична относительно оси ординат, то постоянная составляющая напряженности магнитного поля, действующего в сердечнике, равна нулю, т.е. выходной сигнал суммирующего измерительного преобразователя прямопропорционален сумме каждого из входных сигналов, при этом каждый входной сигнал суммируется с учетом коэффициента пропорциональности, равного числу витков соответствующей обмотки управления.

Предлагаемое устройство устойчиво работает как в статическом, так и в динамическом режиме входного сигнала, поскольку независимо от того, в какую сторону происходит перемагничивание, если состояние сердечника соответствует пологой части левой половины петли гистерезиса, то производная ЭДС обмотки 3 имеет положительную полярность, а если - правой половины петли гистерезиса, то производная ЭДС обмотки 3 имеет отрицательную полярность. В обоих случаях компаратор 6 переходит в состояние, при котором интегратор 7 и преобразователь 8 напряжение - ток создают в обмотке 4 обратной связи ток, перемагничивающий сердечник в сторону более крутой части петли гистерезиса.

Частота генерируемых треугольных импульсов определяется лишь параметрами компаратора 6, интегратора 7, преобразователя 8 и петли гистерезиса сердечника.

Так как эти параметры не зависят от входного сигнала, то частоту генерируемых импульсов можно считать постоянной.

Таким образом, если выбрать частоту генерируемых импульсов достаточно высокой, а в качестве фильтра использовать полосовой или высокочастотный фильтр, то с помощью указанного устройства можно суммировать

сигналы как постоянного тока, так и переменного тока низкой частоты.

Если при включении питающего напряжения или в результате случайного сбоя интегратор 7 и сердечник 1 окажутся в состоянии насыщения, то на выходе интегратора 7 появится напряжение, превышающее по величине напряжение стабилизации стабилитронов 12 или 13.

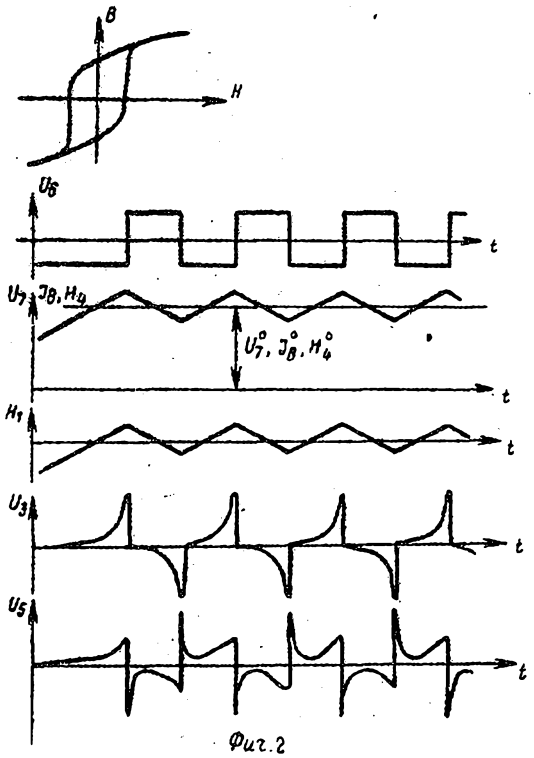
Если при этом на выходе интегратора 7 имеется напряжение положительной полярности, то через цепочку стабилитронов 12, 13 и резистор 10 будет протекать ток, за счет которого на резисторе 10 выделяется напряжение, положительным потенциалом приложенное к неинвертирующему входу компаратора 6.

При этом компаратор 6 переключается в такое состояние, что на его входе также появляется напряжение положительной полярности. За счет этого напряжения по цепочке резисторов 11 и 10 протекает ток, а напряжение на резисторе 10 за счет этого тока положительным потенциалом приложено к неинвертирующему входу компаратора 6. Положительное напряжение с выхода компаратора 6 прикладывается к входу интегратора 7 и выводит интегратор из состояния насыщения.

При этом напряжение на выходе интегратора 7 линейно уменьшается, следовательно, линейно уменьшается ток в обмотке 4 и сердечник выходит из состояния глубокого насыщения. Во время перемагничивания сердечника в обмотке 3 наводится ЭДС, производная которой прикладывается к входу компаратора 6; после полного перемагничивания сердечника на инверсном входе компаратора 6 появляется потенциал положительной полярности, превышающий падение напряжения на резисторе 10. Схема переходит в нормальный режим работы.

Аналогичные процессы протекают в случае, если интегратор находится в насыщении и на выходе его имеется отрицательное напряжение, превышающее напряжение стабилизации стабилитрона 13.

В случае нормальной работы устройства резисторы 10 и 11, стабилитроны 12 и 13 не оказывают воздействия на режим работы устройства.



Фиг.2

ВНИИПИ Заказ 2136/34
Тираж 748 Подписное

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