



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 955121

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 17.10.80 (21) 2996001/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.08.82. Бюллетень № 32

Дата опубликования описания 30.08.82

(51) М. Кл.³

G 06 G 9/00

(53) УДК 681.

.325.5

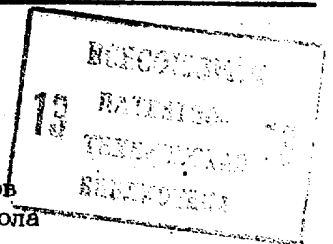
(088.8)

(72) Автор
изобретения

А. Б. Лукашенко

(71) Заявитель

Рижский Краснознаменный институт инженеров
гражданской авиации им. Ленинского комсомола



(54) СУММИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

1
Изобретение относится к аналоговым вычислительным устройствам, предназначено для суммирования нескольких электрических сигналов и может быть использовано, например, в аппаратуре гармонического анализа различных процессов, в частности для исследования нестационарных аэродинамических характеристик летательных аппаратов в аэродинамических трубах методом вынужденных колебаний.

Известны вычислительные устройства, использующие серийные операционные усилители аналоговых вычислительных машин [1].

Недостатками устройств являются сравнительная сложность электрической схемы, громоздкость конструкции, существенная энергоемкость, невысокая точность при низких уровнях суммируемых сигналов, а также специфические трудности сопряжения с конкретной существующей аппаратурой гармонического анализа для аэродинамических экспериментов.

2
Известны также суммирующие устройства, базирующиеся на электрических мостах с чувствительными элементами, например, фоторезисторами, реализующие свойство одинарных (четырёхплечных) мостов постоянного тока - осуществлять суммирование функций изменения сопротивлений элементов активных плеч каждой своей половины, кратких слагаемым сигналам, причем управляющим воздействием является механическое перемещение [2].

Недостатками подобных устройств являются необходимость в дополнительных электромеханических преобразователях; что, соответственно, усложняет их конструкцию, особенно с ростом числа каналов суммирования, и вносят в исходный результат амплитудно-фазо-частотные искажения.

Известны также аналоговые вычислительные устройства, в которых входные электрические сигналы изменяют оптическую плотность электрооптических свето-

фильтров, включенных в преобразующие мосты, а сами светофильтры расположены на пути луча света перед фоторезисторами, формирующими выходной сигнал [3].

Недостатком устройства является наличие в них механического модулятора, который не позволяет обеспечить высокого быстродействия и достаточной точности.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является устройство для суммирования сигналов, содержащее суммирующий мост на фоторезисторах в каждом плече, которые оптически связаны с соответствующими выходами осветительных блоков, первая диагональ суммирующего моста соединена с источником постоянного напряжения, а вторая является выходом устройства, и источники суммируемых сигналов, при этом в нем осветительные блоки выполнены в виде дифференциальных мостов, в смежные плечи которых включены резисторы и источники света, первая диагональ суммирующего моста соединена с первыми диагоналями дифференциальных мостов, вторые диагонали которых подключены к соответствующим источникам суммируемых сигналов, причем источники света и соответствующие фоторезисторы суммирующего моста образуют оптоэлектронные пары, каждая из которых размещена в соответствующей секции светонепроницаемого корпуса [4].

Существенным недостатком этого устройства является низкая точность работы, особенно при суммировании нескольких сигналов. Это связано с нелинейностью характеристик излучения источников света дифференциальных мостов осветительных блоков. Сравнительно сложной является конструктивная реализация устройства в связи с необходимостью обеспечения разделения световых трактов образуемых оптоэлектронных пар, кроме того, не отличающаяся компактностью. Невысокая надежность используемых источников света при их работе в динамическом режиме, что негативно отражается на работоспособности устройства, при этом наличие большого их числа приводит к ошибкам из-за температурных флуктуаций.

Цель изобретения - повышение точности работы суммирующего устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в суммирующее устройство, содержащее преобразующие мосты, в первую пару

смежных плеч каждого из которых включены ограничительные резисторы, первые диагонали преобразующих мостов соединены с выходами соответствующих источников суммируемых сигналов, а вторые диагонали подключены к соответствующим выходам источника постоянного напряжения, суммирующий мост, состоящий из двух ограничительных резисторов первого и второго фоторезисторов, включенных в смежные плечи, одна диагональ суммирующего моста подключена к соответствующим выходам источника постоянного напряжения, а вторая диагональ связана с входами индикатора суммы, и источник света, во вторую пару смежных плеч всех преобразующих мостов введены соответственно первый и второй электрооптические светофильтры, причем первые и вторые электрооптические светофильтры установлены последовательно между источником света и соответственно первым и вторым фоторезисторами суммирующего моста, а источник света выполнен с постоянной интенсивностью излучения.

На фиг. 1 дана структурная схема суммирующего устройства; на фиг. 2 - оптоэлектронный узел.

Суммирующее устройство содержит ряд преобразующих мостов 1 с ограничительными резисторами 2 и электрооптическими светофильтрами 3 в смежных плечах, первые диагонали которых соединены с соответствующими источниками 4 суммируемых сигналов, а вторые диагонали подключены к выходам источника 5 постоянного напряжения, суммирующий мост 6 с ограничительными резисторами 7 и первым и вторым фоторезисторами 8 и 9 в смежных плечах, первая диагональ которого подключена к источнику 5 постоянного напряжения, а вторая диагональ соединена с индикатором 10 суммы, и источник 11 света постоянной интенсивностью излучения. Электрооптические светофильтры 3 образуют два последовательных набора, каждый из которых включает элементы идентичных (по знаку восприятия) плеч преобразующих мостов 1.

Электрооптический узел (фиг. 2) устройства состоит из размещенных в едином корпусе осветителя 11, снабженного конденсатором 12, служащим для создания равномерного светового потока, двух наборов электрооптических светофильтров 3, преобразующих мостов 1 и фоторезисторов 8 и 9 суммирующего моста 6. Электрооптические светофильтры 3 рас-

положены послойно в наборах, через которые соответствующие фоторезисторы 8 и 9 суммирующего моста 6 оптически сопряжены с источником 11 света.

Работа суммирующего устройства осуществляется следующим образом.

В исходном состоянии преобразующие мосты 1 и суммирующий мост 6 находятся в сбалансированном режиме, т.е. когда сигналы с источников 4 не подаются в устройство, индикатор 10 суммы показывает ноль.

При поступлении суммируемых сигналов в преобразующие мосты 1 происходит изменение оптической плотности (прозрачности) их электрооптических светофильтров 3, причем противофазно (дифференциально) в разных смежных плечах. За счет того, что все электрооптические светофильтры 3 последовательно послойно совмещены в двух наборах расположенных в электрооптическом узле устройства между осветителем 11 и фоторезисторами 8 и 9 суммирующего моста 6, это приводит к пропорциональным изменениям световых потоков, падающих на фоторезисторы 8 и 9, и соответственно их сопротивлений. В результате происходит разбаланс моста 6 и на его выходе получаем сигнал, кратный сумме поступающих на вход устройства слагаемых сигналов, фиксируемый индикатором 10.

Работе устройства присуща высокая точность, прежде всего, в связи с рациональным применением в преобразующих мостах 1 электрооптических светофильтров 3, обладающих хорошими динамическими свойствами. Этому способствует также достигнутый в электрооптическом узле устройства благоприятный температурный режим. Расположение всех электрооптических светофильтров 3 в двух последовательных (послойных) наборах исключает паразитное взаимовлияние друг на друга каналов суммируемых сигналов. В целом устройство выделяется высокой чувствительностью, сравнительной простотой, так как базируется на четырехплечных мостах постоянного тока, удобно в

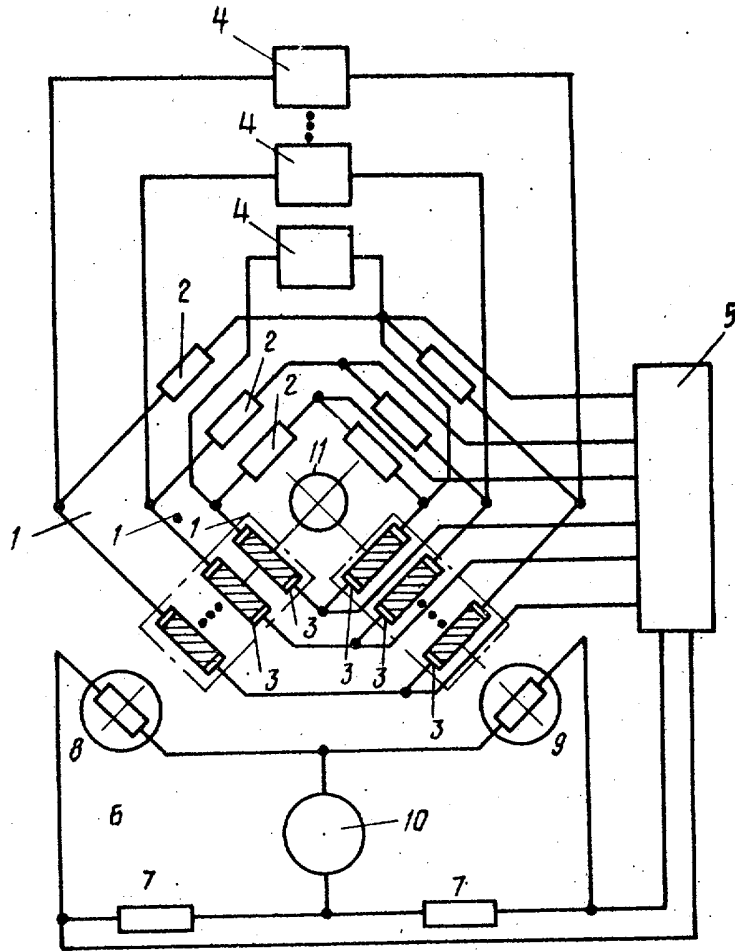
настройке и в эксплуатации, обладает хорошей надежностью работы.

5 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

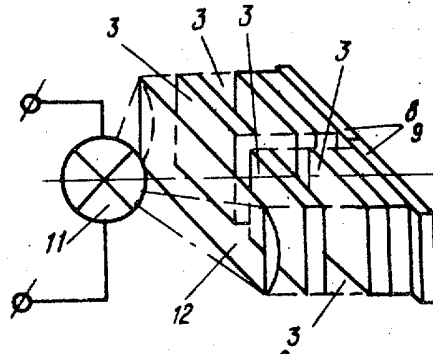
Суммирующее устройство, содержащее преобразующие мосты, в первую пару смежных плеч каждого из которых включены ограничительные резисторы, первые диагонали преобразующих мостов соединены с выходами соответствующих источников суммируемых сигналов, а вторые диагонали подключены к соответствующим выходам источника постоянного напряжения, суммирующий мост, состоящий из двух ограничительных резисторов и первого и второго фоторезисторов, включенных в смежные плечи, одна диагональ суммирующего моста подключена к соответствующим выходам источника постоянного напряжения, а вторая диагональ связана с входами индикатора суммы, и источник света, отличающееся тем, что, с целью повышения точности работы, во вторую пару смежных плеч преобразующих мостов включены дополнительно введенные соответственно первый и второй электрооптические светофильтры, причем первые и вторые электрооптические светофильтры установлены последовательно между источником света и соответственно первым и вторым фоторезисторами суммирующего моста, а источник света выполнен с постоянной интенсивностью излучения.

Источники информации,

- 35 принятые во внимание при экспертизе
1. Коган Б. Я. Электроопные моделирующие устройства и их применение для исследования систем автоматического регулирования. М., ГИФМЛ, 1963, с. 62.
 2. Патент США № 3300630, кл.235-194, опублик. 1967.
 3. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2933427/18-24, кл. G 06 G 9/00, 30.05.80.
 4. Авторское свидетельство СССР № 783812, кл. G 06 G 9/00, 1979 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель Ю. Козлов

Редактор М. Янович Техред Т. Магочка Корректор Г. Решетник

Заказ 6440/56

Тираж 731

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