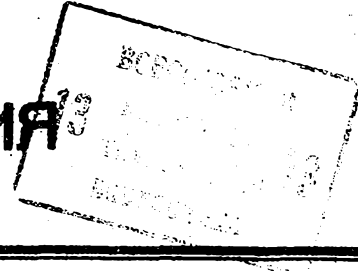




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3548751/24-24
- (22) 31.01.83
- (46) 23.01.85. Бюл. № 3
- (72) В.В.Захаренков, В.А.Игнатов и А.Г.Тараненко
- (71) Киевский ордена Трудового Красного Знамени институт инженеров гражданской авиации
- (53) 621.373.3(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР № 190664, кл. Н 03 К 19/28, 1965.
2. Авторское свидетельство СССР № 828448, кл. Н 05 К 10/00, 1979.
- (54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАЖОРИТАРНОГО ВЫБОРА СОСТАВЛЯЮЩИХ МНОГОМЕРНОГО ВЕКТОРНОГО СИГНАЛА, содержащее группу из m нагрузочных резисторов и n групп по m масштабирующих резисторов, каждый нагрузочный резистор одним выводом соединен с соответствующим выводом масштабирующего резистора всех групп и с одним из m -выходов устройства, другие выводы резисто-

ров в группе нагрузочных резисторов соединены с общей шиной устройства, а в группах масштабирующих резисторов - с выходом соответствующего ограничителя тока, к входу которого подключен выход одного из n резервируемых блоков, отличающееся тем, что, с целью повышения точности выбора, ограничители тока содержат алгебраический сумматор, блок выделения модуля, пороговый элемент и ключевой элемент, информационный вход которого подключен к входу ограничителя тока и к суммирующему входу алгебраического сумматора, выход ключевого элемента подсоединен к выходу ограничителя тока и к вычитающему входу алгебраического сумматора, выходом подключенного к входу блока выделения модуля, выход которого связан с входом порогового элемента, выходом соединенного с управляющим входом ключевого элемента.

Изобретение относится к автоматике и может быть использовано в радиоэлектронных системах управления и контроля.

Известно устройство выбора непрерывного сигнала по принципу "большинства", содержащее n однонаправленных диодных мостов, $2n$ балансных сопротивлений, источник напряжения постоянного тока, причем одни диагонали диодных мостов, имеющих однонаправленную проводимость, через балансные сопротивления подключены к общему источнику напряжения, а вторые диагонали с одной стороны подключены к резервируемым приборам, а с другой образуют общую выходную точку [1].

Недостатком устройства является невозможность мажоритарного выбора m составляющих n мерного векторного сигнала.

Наиболее близким по техническому решению к изобретению является устройство выбора непрерывного сигнала по принципу "большинства", содержащее n однонаправленных диодных мостов, $2n$ балансных сопротивлений, источник напряжения постоянного тока, причем одни диагонали диодных мостов, имеющих однонаправленную проводимость, через балансные сопротивления подключены к общему источнику напряжения, а вторые диагонали с одной стороны подключены к резервируемым приборам, а с другой через группы масштабных резисторов соединены с выходами устройства, которые через нагрузочные резисторы соединены с общей шиной [2].

Недостатком устройства является низкая точность формирования m составляющих n мерного векторного сигнала при отказах резервируемых приборов. Это обусловлено использованием в качестве бесконтактных коммутаторов диодных мостов, являющихся двухсторонними ограничителями тока. Диодный мост не отключает отказавший прибор, когда разность напряжений на выходной диагонали превышает допустимое значение, задаваемое с помощью источника напряжения. Напротив, в схему формирования в этом случае вводится постоянное напряжение, определяемое уровнем ограничения диодного моста. Это напряжение искажает составляющие выходного век-

тора, формируемые по сигналам исправных резервных приборов.

Целью изобретения является повышение точности выбора.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для мажоритарного выбора составляющих многомерного векторного сигнала, содержащем группу из m нагрузочных резисторов и n групп по n масштабирующих резисторов, причем каждый нагрузочный резистор одним выводом соединен с соответствующим выводом масштабирующего резистора всех групп и с одним из n выходов устройства, другие выводы резисторов в группе нагрузочных резисторов соединены с общей шиной устройства, а в группах масштабирующих резисторов - с выходом соответствующего ограничителя тока, к входу которого подключен выход одного из n резервируемых блоков, ограничители тока содержат алгебраический сумматор, блок выделения модуля, пороговый элемент и ключевой элемент, информационный вход которого подключен к входу ограничителя тока и к суммирующему входу алгебраического сумматора, выход ключевого элемента подсоединен к выходу ограничителя тока и к вычитающему входу алгебраического сумматора, выходом подключенного к входу блока выделения модуля, выход которого связан с входом порогового элемента, выходом соединенного с управляющим входом ключевого элемента.

Выполнение ограничителей тока содержащими последовательно соединенные алгебраический сумматор, блок выделения модуля, пороговый элемент и ключевой элемент обеспечивает бесконтактное отключение отказавшего резервируемого блока от соответствующей группы масштабирующих резисторов, входящей в схему формирования составляющих выходного векторного сигнала. При этом алгебраический сумматор служит для получения разности напряжений на выходе резервируемого блока и на общей точке соответствующей группы масштабирующих резисторов. Блок выделения модуля обеспечивает получение абсолютной величины этой разности, в результате чего работа ограничителя тока не зависит от знака и соотношения напряжений на входах алгебраического сумматора. Пороговый элемент предназначен для обеспечения

срабатывания ключевого элемента, отключающего отказавший резервируемый блок от общей точки соответствующей группы масштабирующих резисторов, когда модуль разности напряжений превышает допустимое (пороговое) значение. Для обеспечения возможности получения разности напряжений между информационным входом и выходом ключа в его состав вводится резистор соответствующей величины.

На чертеже представлена схема устройства.

Устройство содержит n группу масштабирующих резисторов 1-3, 4-6, группу из m нагрузочных резисторов 7-9, n ограничителей тока 10, содержащих алгебраический сумматор 11, блок 12 выделения модуля, пороговый элемент 13 и ключевой элемент 14.

На схеме также изображены n резервируемых блоков 15 и m выходов устройства 16-18.

Устройство работает следующим образом.

Соответствие между сигналами $U_{j\text{вх}}$ на выходах резервируемых блоков 15 и сигналами $U_{j\text{вых}}$ на выходах устройства 16-18 устанавливается матричным уравнением

$$\vec{U}_{\text{вх}} = A \cdot \vec{U}_{\text{вых}}, \quad (1)$$

где $\vec{U}_{\text{вх}}$ - векторный сигнал на выходах резервируемых блоков;

$\vec{U}_{\text{вых}}$ - выходной векторный сигнал;

A - матрица направляющих косинусов a_{ji} , определяющая переход от m -мерного базиса вектора $\vec{U}_{\text{вых}}$ к n -мерному базису вектора $\vec{U}_{\text{вх}}$, в соответствии с которой выбираются величины масштабирующих резисторов 1-6.

При полной исправности резервируемых блоков 15, когда их погрешности не выходят за пределы допусков, из уравнения (1) следует выражение

$$\vec{U}_{\text{вых}} = [A'A]^{-1} A' \vec{U}_{\text{вх}},$$

где A' - транспонированная матрица.

В исходном состоянии ключевые элементы 14 в ограничителях тока 10 открыты, поэтому для j -й группы масштабирующих резисторов

$$U_{j\text{вх}} = \sum_{i=1}^m a_{ji} \cdot U_{i\text{вых}}. \quad (2)$$

Таким образом, обеспечивается объединение составляющих n -мерного векторного сигнала $U_{\text{вх}}$ на выходах резервируемых блоков 15 в составляющие m -мерного вектора $U_{\text{вых}}$ на выходах устройства 16-18.

При отказе j -го резервируемого блока сигнал $U_{j\text{вх}}$ на его выходе не соответствует значению $U_{j\text{вх}}$, удовлетворяющего уравнению (2), причем $U_{j\text{вх}}$ - это напряжение в общей точке j -й группы масштабирующих резисторов.

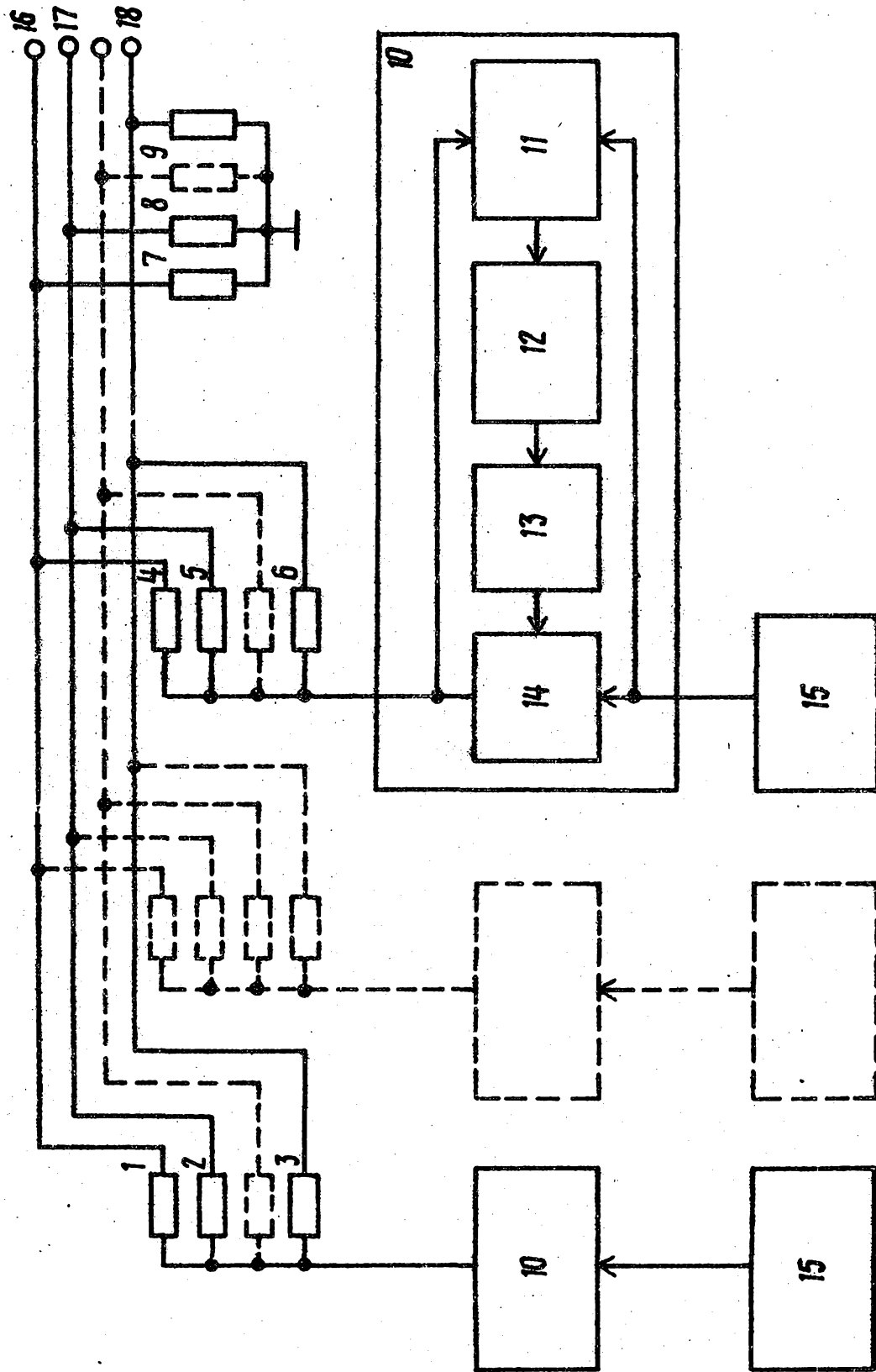
Сигналы $U_{j\text{вх}}^*$ и $U_{j\text{вх}}$ поступают на входы алгебраического сумматора 11, на выходе которого получают разность $\Delta U = U_{j\text{вх}}^* - U_{j\text{вх}}$. Блок выделения модуля 12 служит для получения величины $|\Delta U|$, поступающей на вход порогового элемента 13, имеющего порог срабатывания U_0 . Использование модуля $|\Delta U|$ в качестве входного сигнала порогового элемента обеспечивает его срабатывание независимо от знака и соотношения величин $U_{j\text{вх}}^*$ и $U_{j\text{вх}}$. При $|\Delta U| > U_0$ пороговый элемент 13 переходит из одного устойчивого состояния в другое, при этом перепад напряжений поступает с его выхода на управляющий вход ключевого элемента 14, который закрывается.

Таким образом, j -й отказавший блок будет отключен от общей точки j -й группы масштабирующих резисторов и составляющие m -мерного вектора на нагрузочных резисторах 7-9 формируются по сигналам $n-1$ исправных блоков.

При отказе k блоков, если $k < n - m$, формирование составляющих m -мерного вектора $U_{\text{вых}}$ происходит аналогично по сигналам $n-k$ исправных блоков.

После устранения отказов блоков ограничители тока автоматически подключают резервируемые блоки к соответствующим группам масштабирующих резисторов.

Таким образом, устройство обеспечивает мажоритарный выбор составляющих многомерного векторного сигнала с повышенной точностью. Повышение точности работы устройства, в свою очередь, улучшает качество работы резервированных систем и повышает эффективность их использования в радиоэлектронных системах управления и контроля.



ВНИИПИ Заказ 10304/45 Тираж 795 Подписное

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