



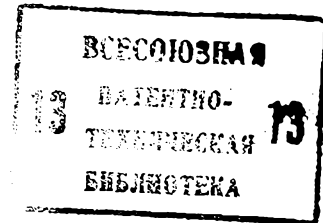
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1117459** **A**

3(5D) G 01 J 1/44

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3609815/18-25

(22) 27.06.83

(46) 07.10.84. Бюл. № 37

(72) Ф.А.Бакаев, В.К.Коломников
и А.Ш.Кильман

(71) Всесоюзный научно-исследователь-
ский и проектно-конструкторский уголь-
ный институт

(53) 621.383 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 712688, кл. G 01 J 1/44, 1980.

2. Никонов Б.С. и др. Фотоприемное
устройство с повышенной чувствитель-
ностью к фоновой засветке. - "Прибо-
ры и техника эксперимента", 1981,
№ 1, с. 192 (прототип).

(54) (57) ПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО ОПТИЧЕС-
КОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, содержащее фотоприем-
ник, выход которого соединен с вхо-
дом усилителя с автоматической регу-
лировкой усиления, а вход - с выхо-

дом компенсирующего генератора, вход
которого через усилитель низкой час-
тоты соединен с выходом фильтра,
отличающееся тем, что,
с целью расширения частотного диапа-
зона, повышения чувствительности и
помехозащищенности, в него введены
пороговое устройство, формирователь
импульсов, два аналоговых ключа и
расщепитель уровня, выходы которого
соединены с входом аналоговых ключей,
выходы которых соединены с вхо-
дом фильтра, причем выход усилителя
с автоматической регулировкой уси-
ления, являющийся выходом устройства,
соединен с входом расщепителя уровня
и с входом порогового устройства, вы-
ход которого соединен с входом форми-
рователя импульсов, два парафазных
выхода которого соединены с управля-
ющими входами соответствующих анало-
говых ключей.

(19) **SU** (11) **1117459** **A**

Изобретение относится к технической физике и может использоваться в технике связи по оптическому каналу в атмосфере.

Известно устройство для приема слабых оптических сигналов, которые передаются через атмосферу и искажаются из-за большого уровня фоновой освещенности [1].

Недостатком известного устройства является низкая помехозащищенность вследствие влияния помехи, создаваемой источниками фоновой засветки, на величину и форму принимаемого информационного сигнала.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является приемное устройство оптического излучения, содержащее фотоприемник, выход которого соединен с входом усилителя с автоматической регулировкой усиления, а вход соединен с выходом компенсирующего генератора, вход которого через усилитель низкой частоты соединен с выходом фильтра [2].

Известное устройство характеризуется наличием двух цепей отрицательной обратной связи. Одна цепь - жесткая отрицательная обратная связь через омическое сопротивление большого номинала (порядка сотен мегаом). Другая цепь - частотно-зависимая (компенсирующая) отрицательная обратная связь. Выходной сигнал известного устройства в области высоких и средних частот входного сигнала определяется действием только жесткой отрицательной обратной связи, а в области низких частот - совместным действием двух цепей обратной связи: жесткой и частотно-зависимой отрицательной обратной связи.

Однако известное устройство имеет тот недостаток, что чувствительность и запас устойчивости зависят от параметров фильтра низкой частоты.

Действительно, при скачкообразном изменении уровня помехи (включение посторонних устройств излучения фоновой засветки) и постоянной времени фильтра порядка 0,1-1 с операционный усилитель реагирует на действие компенсирующей частотно-зависимой обратной связи с запаздыванием, определяемым постоянной времени фильтра и частотными свойствами самого операционного усилителя.

Это приводит к тому, что при изменении уровня помехи в широком динамическом диапазоне известное устройство может потерять способность реагировать на полезный сигнал в интервале времени от момента возникновения помехи до момента вступления в действие цепи компенсирующей обратной связи (операционный усилитель в этом интервале находится в области близкой к насыщению). При включении в качестве фильтра низкой частоты

фильтра высокого порядка запаздывание действия компенсирующей обратной связи уменьшается, но при большой чувствительности устройства (высокий коэффициент усиления) возможны автоколебания из-за потери устойчивости.

Цель изобретения - расширение частотного диапазона, повышение чувствительности и помехозащищенности устройства.

Для достижения указанной цели в известное приемное устройство оптического излучения, содержащее фотоприемник, выход которого соединен с входом усилителя с автоматической регулировкой усиления (АРУ), а вход - с выходом компенсирующего генератора, вход которого через усилитель низкой частоты соединен с выходом фильтра, введены пороговое устройство, формирователь импульсов, два аналоговых ключа и расщепитель уровня, выход которого соединен с входом аналоговых ключей, выходы которых соединены с входом фильтра, причем выход усилителя с автоматической регулировкой усиления, являющийся выходом устройства, соединен с входом расщепителя уровня и с входом порогового устройства, выход которого соединен с входом формирователя импульсов, два парафазных выхода которого соединены с управляющими входами соответствующих аналоговых ключей.

На фиг. 1 приведена блок-схема устройства; на фиг. 2 - диаграммы $\alpha, \delta, \nu, \lambda, \theta, \epsilon, \kappa, \zeta, \eta$, поясняющие его работу.

Приемное устройство оптического излучения содержит последовательно соединенные усилитель 1 с АРУ, фотоприемник 2, компенсирующий генератор 3, усилитель 4 низкой частоты, фильтр 5, а также подключенные к выходу усилителя с АРУ последовательно соединенные пороговое устройство 6 и формирователь 7 импульсов. Кроме того, к выходу усилителя 1 с АРУ подключен вход расщепителя 8 уровня, а парафазные выходы формирователя 7 импульсов и выходы расщепителя 8 уровня подключены соответственно к управляющим и информационным входам аналоговых ключей 9 и 10. Выходы ключей объединены и подключены к входу фильтра 5, выход которого через блоки 4 и 3 соединен с входом фотоприемника 2. Оптический сигнал состоит из информационного сигнала и помехи, обусловленной, в частности, действием фоновой освещенности (осветительная аппаратура, питающаяся от промышленной сети с частотой 50 Гц), причем величина этой помехи может быть соизмерима по интенсивности с информационным сигналом. Все эти составляющие представлены в электрическом сигнале, снимаемом с фотоприемника,

на диаграмме а. Усилитель с АРУ (фиг. 1) производит обработку выходных сигналов фотоприемника, причем наличие АРУ позволяет поддерживать постоянным уровень выходного сигнала (фиг. 2, диаграмма б).

Устройство 6 отсекает также сигналы низкого уровня, находящиеся вне диапазона регулирования схемы АРУ и являющиеся следствием действия шумов информационного тракта. Формирователь 7 импульсов имеет парафазный выход, сигналы с которого поступают на управляющие входы аналоговых ключей 9 и 10 (диаграммы в, г).

Расщепители 8 уровня на своих выходах формируют сигналы одинаковой амплитуды и моменты коммутации аналоговых ключей 9 и 10 (фиг. 2, диаграммы д, е).

На входе фильтра 5 (фиг. 1) суммируются сигналы, поступающие с выходов с расщепителя уровня, при этом осуществляется выделение огибающей информационного сигнала, пропорциональной сигналу помехи (диаграмма ж).

Таким образом, осуществляется операция отделения низкочастотного сигнала огибающей от высокочастотной составляющей информационного сигнала, являющегося в данном случае несущей. Фильтр 5 является заградительным и необходимым для уменьшения коммутационных всплесков (диаграмма з).

Выходной сигнал с фильтра 5, усиленный по мощности усилителем 4 низкой частоты (диаграмма и), управляет компенсирующим генератором 3 (фиг. 1), представляющим собой резистивный оптрон, резистор которого включен в цепь смещения фотоприемника.

Устройство работает следующим образом.

При отсутствии помехи в информационном тракте высокочастотный информационный сигнал воспринимается фотоприемником 2 и усиливается усилителем 1 с АРУ, причем на принимаемый сигнал не воздействует помеха, так как нет низкочастотной помехи, обусловленной, например, фоновой освещенностью. Сигнал с выхода усилителя с АРУ, пройдя через расщепители 8 уровня и ключи 9 и 10, управляемые сигналами с формирователя 7, выделяется на входе фильтра 5 в виде постоянного напряжения с наложенными коммутационными всплесками. Коммутационные всплески устраняются фильтром 5, но сигнал постоянного напряжения с выхода фильтра не изменяет величину выходного сигнала усилителя 4 низкой частоты. Следовательно, не создается приращение

величины выходного сигнала компенсирующего генератора, т.е. компенсирующий генератор не вызывает изменения тока в цепи смещения фотоприемника (цепь обратной связи разомкнута).

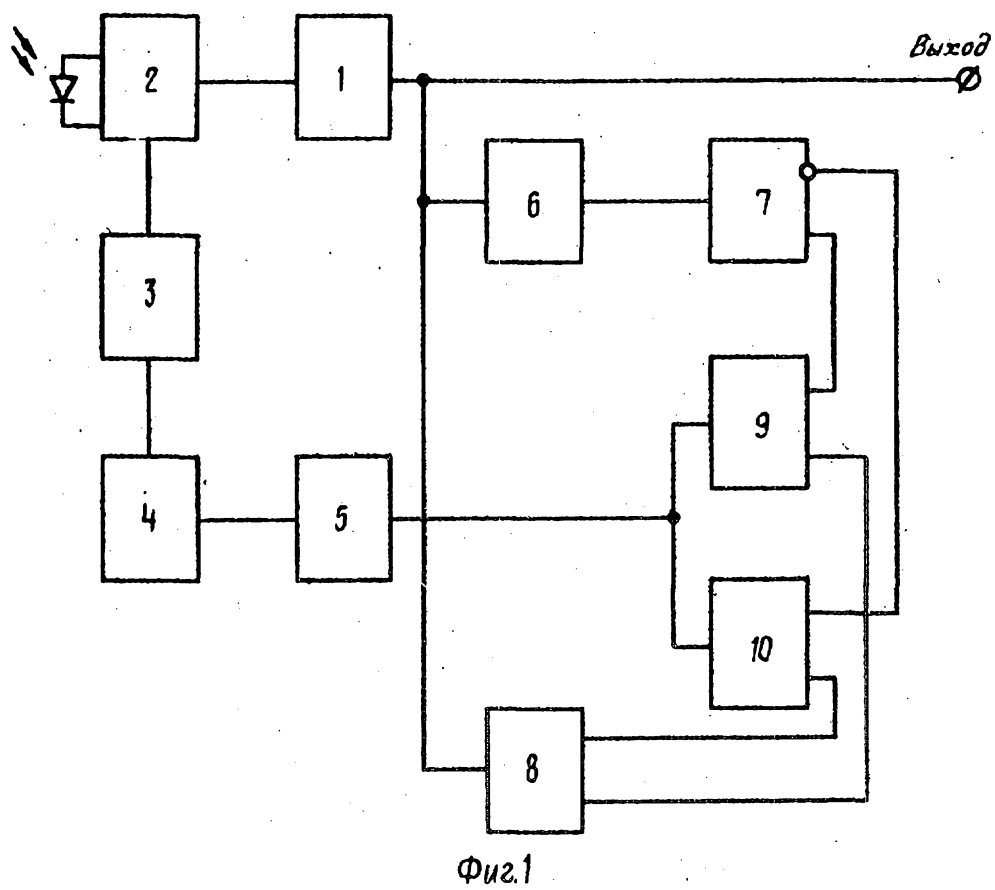
При наличии помехи в информационном тракте, обусловленной фоновой освещенностью, сигнал, принимаемый фотоприемником 2, пропорциональный интенсивности помехи. В этом случае сигнал с фотоприемника 2 усиливается по амплитуде усилителем 1 с АРУ. Сигнал с выхода усилителя одновременно поступает на вход порогового устройства 6 и на вход расщепителя 8 уровня.

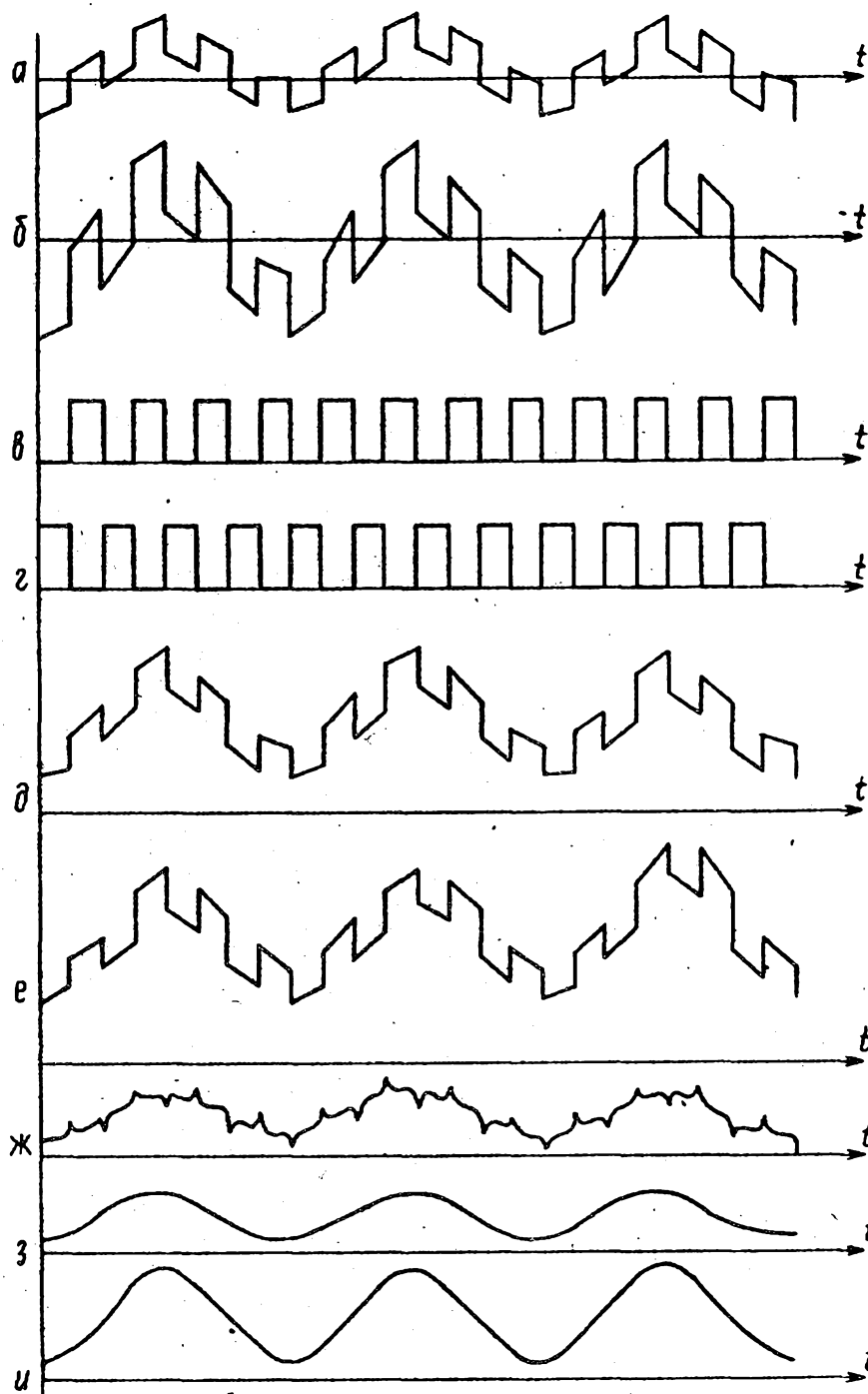
На выходе последовательной цепи, состоящей из порогового устройства 6 и формирователя 7, формируются парафазные импульсы управления коммутацией аналоговых ключей 9 и 10, причем импульсы управления формируются по фронту и спаду высокочастотной составляющей информационного сигнала (несущей), а длительность и пауза импульсов управления совпадают с частотой следования информационного сигнала. На выходах расщепителя уровня формируются сигналы, амплитуды которых одинаковы в моменты коммутации аналоговых ключей.

На объединенном выходе ключей выделяется сигнал, пропорциональный интенсивности помехи, в виде низкочастотной огибающей с коммутационными выбросами. Далее, проходя через заградительный фильтр 5 и усилитель низкой частоты 4, этот сигнал, сглаженный и усиленный по мощности, поступает на вход компенсирующего генератора 3. Выходной сигнал компенсирующего генератора, таким образом, в каждый момент времени получает приращение, пропорциональное помехе, но отличающееся по фазе на 180° от сигнала помехи, принимаемого фотоприемником (обратная связь замкнута).

В результате в цепи смещения фотоприемника происходит компенсация низкочастотной составляющей информационного сигнала за счет действия отрицательной обратной связи.

В сравнении с известным предлагаемое устройство имеет то преимущество, что достигнута принципиально большие чувствительность и помехозащищенность устройства в диапазоне, расширенном в области низких частот, при регистрации слабых оптических информационных сигналов на фоне низкочастотных засветок различных интенсивностей.





Фиг.2

Редактор Е.Папп Составитель А.Чурбаков Техред Т.Дубинчак Корректор С.Шекмар
 Заказ 7184/24 Тираж 822 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