



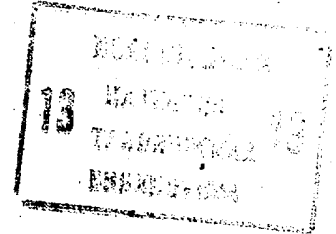
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1050123** **A**

3(5) Н 04 В 1/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 711691
(21) 2731893/18-09
(22) 21.02.79
(46) 23.10.83. Бюл. № 39
(72) В.И.Панасенко, А.И.Наумов,
М.Н.Носов и В.В.Старухин
(71) Рижский Краснознаменный инсти-
тут инженеров гражданской авиации
им. Ленинского комсомола
(53) 621.396.669.8(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 711691, кл. Н 04 В 1/10, 1977.

(54) (57) УСТРОЙСТВО ПОДАВЛЕНИЯ ШУМОВ
по авт.св. № 711691, о т л и ч а ю-
щ е е с я тем, что, с целью умень-
шения частоты ложных переключений,
между выходом усилителя-ограничителя
и входом первого счетчика включены

последовательно компаратор и первый
формирователь импульсов, между вы-
ходом формирователя модуля сигнала
и другим входом усилителя постоянно-
го тока включены последовательно фор-
мирователь опорного напряжения и ат-
тенюатор, между выходом третьего
дешифратора и установочным входом
второго счетчика включен элемент И,
между другим входом которого и вы-
ходами второго счетчика включены
последовательно: элемент ИЛИ, дру-
гой вход которого соединен с вы-
ходом триггера Шмидта, дополнитель-
ный триггер и дополнительный дешиф-
ратор, а между выходом второго де-
шифратора и другим входом дополни-
тельного триггера включен второй
формирователь импульсов.

(19) **SU** (11) **1050123** **A**

Изобретение относится к радиосвязи и может быть использовано как устройство, позволяющее повысить эффективность использования каналов связи в статистических системах передачи информации, в качестве основного узла систем контроля за состоянием канала без перерыва действия связи, как шумозащитное устройство в каналах связи при приеме речевой информации.

По основному авт. св. № 711691 известно устройство подавления шумов, содержащее параллельно соединенные по входу усилитель-ограничитель и ключ, управляющий вход которого подключен к выходу триггера, а также генератор импульсов, первый и второй счетчики, между выходом усилителя-ограничителя и входом первого счетчика включены последовательно формирователь модуля сигнала, усилитель постоянного тока и триггер Шмидта, между выходами первого счетчика и первым входом триггера включен первый дешифратор, между выходами второго счетчика и установочным входом первого счетчика включен второй дешифратор, между выходом генератора импульсов и входом второго счетчика включен элемент И-НЕ, второй вход которого подключен к выходу триггера Шмидта, между выходами первого счетчика и установочным входом второго счетчика включен третий дешифратор, при этом выход второго дешифратора подключен также к второму входу триггера [1].

Недостатком известного устройства является наличие внешних узкополосных помех, уменьшающих эффективность применения устройства подавления шумов, так как значительно увеличивается частота ложных переключений.

Целью изобретения является уменьшение частоты ложных переключений.

Для этого в устройстве подавления шумов между выходом усилителя-ограничителя и входом первого счетчика включены последовательно компаратор и первый формирователь импульсов, между выходом формирователя модуля сигнала и другим входом усилителя постоянного тока включены последовательно формирователь опорного напряжения и аттенюатор, между выходом третьего дешифратора и установоч-

ным входом второго счетчика включен элемент И, между другим входом которого и выходами второго счетчика включены последовательно элемент ИЛИ, другой вход которого соединен с выходом триггера Шмидта, дополнительный триггер и дополнительный дешифратор, а между выходом второго дешифратора и другим входом дополнительного триггера включен второй формирователь импульсов.

На чертеже представлена структурная электрическая схема устройства подавления шумов.

Устройство содержит соединенные параллельно по входу усилитель-ограничитель 1 и ключ 2, управляющий вход которого подключен к выходу первого триггера 3. Между усилителем-ограничителем 1 и входом первого счетчика 4 включены последовательно компаратор 5 и первый формирователь импульсов 6. Между выходом усилителя-ограничителя 1 и входом элемента И-НЕ 7 включены формирователь модуля сигнала 8, усилитель постоянного тока 9 (УПТ), триггер Шмидта 10, формирователь опорного напряжения 11 и аттенюатор 12, при этом формирователь опорного напряжения 11 и аттенюатор 12 включены последовательно между выходами формирователя модуля сигнала 8 и вторым входом УПТ 9 и выход триггера Шмидта 10 подключается также к второму входу элемента ИЛИ 13. Между выходами первого счетчика 4 и первым входом триггера 3 включен первый дешифратор 14, между выходами второго счетчика 15 и установочным входом первого счетчика 4 включен второй дешифратор 16, при этом выход второго дешифратора 16 подключен также к второму входу триггера 3 и к входу второго формирователя импульсов устройства 17. Между выходом генератора импульсов (ГТИ) 18 и входом второго счетчика 15 включен элемент И-НЕ 7, второй вход которого подключен к выходу триггера Шмидта 10, между выходами первого счетчика 4 и установочным входом второго счетчика 15 включены последовательно третий дешифратор 19 и элемент И 20, второй вход которого подключен к выходу элемента ИЛИ 13, между выходом второго дешифратора 16 и первым входом элемента ИЛИ 13 включены последовательно второй формирователь импульсов 17,

который подключается к входу дополнительного триггера 21, при этом между выходами второго счетчика 15 и другим входом дополнительного триггера 21 включен дополнительный дешифратор 22.

Первоначально формируется модуль входного сигнала с помощью усилителя-ограничителя 1 и формирователя модуля сигнала 8, а также короткие импульсы, соответствующие моментам перехода входного сигнала через нуль в положительном направлении с помощью компаратора 5 и первого формирователя импульсов 6.

Устройство формирования опорного напряжения 11 формирует сигнал, пропорциональный эффективному значению входного напряжения стационарного процесса:

$$U_{оп} = K \sigma_{вх}, \quad (1)$$

где $\sigma_{вх}$ - эффективное значение входного напряжения стационарного процесса;

K - коэффициент пропорциональности, определяемый положением аттенюатора 12.

Постоянная времени устройства формирования опорного напряжения 11 имеет различное значение на заряд и разряд, а именно $\tau_z \gg \tau_p$. Опорное напряжение задает уровень срабатывания триггера Шмидта 10. Это достигается тем, что сигнал на выходе УПТ 9 пропорционален разности напряжений, действующих на его входах.

При уменьшении эффективного значения сигнала на входе устройства опорное напряжение отслеживает эти уменьшения практически без запаздывания, что определяется малой постоянной времени на разряд. При увеличении эффективного значения на входе устройства опорное напряжение отслеживает эти изменения со значительным запаздыванием порядка 1-3 с. Следовательно, если на входе устройства действует стационарный процесс, который характеризуется постоянным значением $\sigma_{вх}$, то опорное напряжение будет действительно определяться выражением (1). К процессам с $\sigma_{вх} = \text{const}$ можно отнести флюктуационную помеху, периодическую сосредоточенную помеху, незамирающий частотно-манипулированный или ампли-

тудно-манипулированный сигнал, случайные стационарные помехи.

Если на входе устройства действует нестационарный случайный процесс и если скорость изменения $\sigma_{вх}(t)$ превышает скорость увеличения опорного напряжения, то справедливо следующее неравенство

$$U_{оп} \leq K [\sigma_{вх}(t)]_{\min} \quad (2)$$

K ярко выраженным нестационарным процессам относится телефонный сигнал.

Относительный уровень срабатывания триггера Шмидта 10 определяется соответственно для стационарных и нестационарных входных процессов следующими выражениями

$$\sigma_{уст.} = \frac{U_{оп}}{\sigma_{вх}} = K; \quad (3)$$

$$\sigma_{у.н.ст.} \leq \frac{[\sigma_{вх}(t)]_{\min}}{\sigma_{вх}(t)} \quad (4)$$

Так как

$$\frac{[\sigma_{вх}(t)]_{\min}}{\sigma_{вх}(t)} < 1, \text{ то } \sigma_{у.н.ст.} < \sigma_{уст.} \quad (5)$$

На выходе триггера Шмидта 10 формируются импульсы прямоугольной формы, длительность которых соответствует длительности превышения напряжением, поступающим на первый вход УПТ 9, уровня сигнала, поступающего на второй вход УПТ 9. Данные импульсы с выхода триггера Шмидта 10 поступают на вход элемента И-НЕ 7 в схему измерения длительностей на заданном интервале наблюдения. Так как справедливо неравенство (5), то длительность импульсов, действующих на выходе триггера Шмидта 10, будет значительно меньше при воздействии на входе стационарных процессов, чем нестационарных. Таким образом, стационарность используется в качестве дополнительного признака для различения телефонных сигналов и флюктуационных или узкополосных стационарных помех. Введение аттенюатора 12 позволяет изменять относительный уровень срабатывания триггера Шмидта 10 и, тем самым, адаптировать устройство подавления шумов к различ-

ным телефонным каналам или приемным устройствам с различными статистическими характеристиками шумовых процессов.

С помощью элемента И 20, второго счетчика 15, ГТИ 18, второго 16 и дополнительного 22 дешифраторов производится измерение длительностей импульсов, действующих на выходе триггера Шмидта 10 в двух режимах измерения: в первом режиме - режиме измерения длительности одного импульса; во втором режиме - режиме измерения суммарной длительности импульсов, поступающих на вход элемента И-НЕ 7 на интервале наблюдения, равном 64 интервалам между нулями входного процесса. Переключение из одного режима в другой осуществляется с помощью второго формирователя импульсов 17 дополнительного триггера 21 и элемента ИЛИ 13.

Введение двух режимов измерения позволяет реализовать двухэтапную процедуру обнаружения телефонного сигнала, которая обеспечивает эффективную работу подавителя шумов при воздействии на его входе телеграфных сигналов со стационарной или нестационарной огибающей.

Телеграфные частотно-манипулированные сигналы или узкополосные сосредоточенные по частоте помехи характеризуются малым разбросом (малой дисперсией σ_c^2) длительностей импульсов, действующих на выходе триггера Шмидта 10, Шум и телефонные сигналы характеризуются значительно большей дисперсией длительности импульсов. Это означает, что при действии шума, телефонного сигнала или их смеси с большей вероятностью возможно появление импульсов, длительность которых превышает длительность выбросов на выходе триггера Шмидта 10, которые имеют место при воздействии на входе устройства подавления шумов сосредоточенных помех, телеграфных сигналов. Следует также учесть, что при воздействии стационарных узкополосных помех длительность импульсов на выходе триггера Шмидта 10 будет уменьшаться за счет регулируемого уровня срабатывания.

Таким образом, для различения узкополосных помех от телеграфных сигналов и флюктуационных шумов ис-

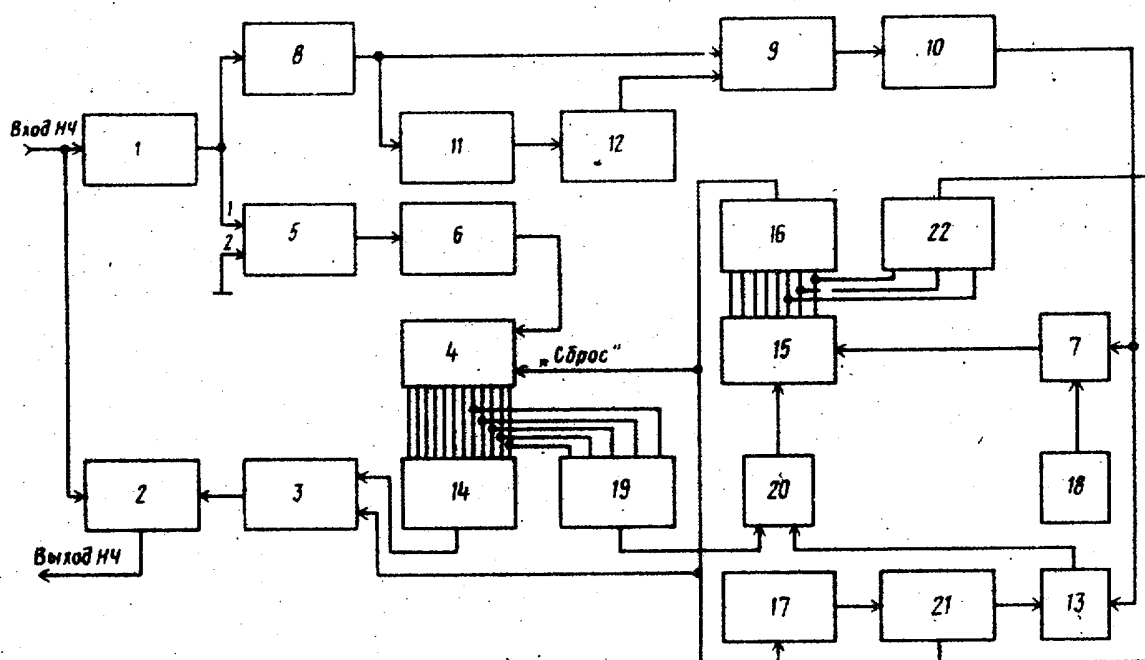
пользуется различие в дисперсии выбросов этих процессов.

Двухэтапная процедура анализа осуществляется следующим образом. На первом этапе осуществляется измерение длительности одного импульса. Дополнительный триггер 21 находится в нулевом состоянии, импульсы с триггера Шмидта 10 проходят через элемент ИЛИ 13 и элемент И 20 на установочный вход второго счетчика 15, так как на втором входе элемента ИЛИ 13 действует нулевое напряжение, а на первом входе элемента И-НЕ 7 - положительный потенциал. В результате второй счетчик 15 устанавливается в начальное состояние в паузах между импульсами, поступающими с выхода триггера Шмидта 10. Одновременно с выхода триггера Шмидта 10 импульсы поступают на элемент И-НЕ 7, на второй вход которого поступают импульсы от ГТИ 18. На интервале действия импульса вторым счетчиком 15 осуществляется подсчет импульсов, поступающих с выхода элемента И-НЕ 7.

Если длительность импульса не превышает заданного значения, то повторяется измерение длительности последующих импульсов и входной процесс отождествляется с телеграфными сигналами или сосредоточенной помехой. Если длительность отдельного импульса превышает заданное значение, то на выходе дополнительного дешифратора 22 выдается сигнал (нулевое напряжение), переводящий дополнительный триггер 21 в единичное состояние. В этом случае установка второго счетчика 15 в единичное состояние может осуществляться сигналами, поступающими с третьего дешифратора 19. Таким образом, осуществляется переход на второй режим измерения (второй этап обнаружения). Превышение длительности одного импульса заданного значения классифицируется как наличие на входе устройства или телефонного сигнала или флюктуационного шумового процесса. На втором этапе анализа осуществляется различение телефонного сигнала на фоне флюктуационной помехи. Вторым этапом характеризуется значительно большей достоверностью обнаружения, чем первый. На втором этапе обнаружения суммарная длительность импульсов, поступающих с выхода триг-

гера Шмидта 10 на интервале наблюдения, определяемом 64 интервалами между нулями входного процесса, может быть больше или меньше заданного порога. Если она меньше, то процесс измерения продолжается на следующем интервале наблюдения. Если она больше, то на выходе второго дешифратора 16 появляется сигнал, который переводит триггер 3 в другое состояние и ключом 2 осуществляется коммутация телефонного канала, т.е. происходит обнаружение телефонного сигнала. С другой стороны в этот момент заканчивается двухэтапная процедура анализа. Поэтому происходит переход

в первый режим измерений. С этой целью сигнал с выхода второго дешифратора 16 поступает на второй формирователь импульсов 17. В момент окончания сигнала на его входе и на его выходе появляется короткий импульс, который переводит дополнительный триггер 21 в нулевое состояние. Следует отметить, что сигнал с выхода второго дешифратора 16 поступает также на установочный вход первого счетчика 4 и в моменты обнаружения телефонного сигнала осуществляется сброс первого счетчика 4. Обнаружение паузы производится также, как и в основном изобретении.



Составитель Т.Афанасьева
 Редактор С.Лыжова Техред М.Надь Корректор Л.Патай
 Заказ 8463/57 Тираж 677 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