



(51) МПК

G01S 13/74 (2006.01)*G01S 13/95* (2006.01)*H04B 7/14* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004107699/09, 15.03.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.03.2004

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2005

(45) Опубликовано: 10.01.2007 Бюл. № 1

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2172965 C1, 27.08.2001. RU 2214614
C2, 20.10.2003. SU 1236906 A2, 20.02.1997. US
4481514 A, 06.11.1984. US 5793309 A,
11.08.1998. GB 1498278 A, 18.01.1978.

Адрес для переписки:

620077, г.Екатеринбург, ул. 8 Марта, 7,
кв.91, Д.Н. Дудину

(72) Автор(ы):

Иванов Вячеслав Элизбарович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

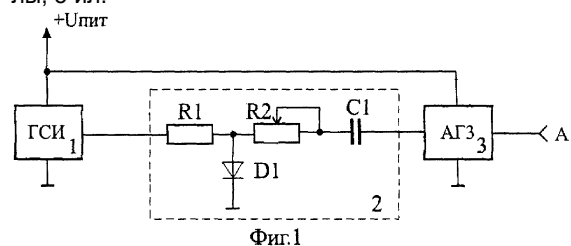
ООО "НПП-ОПТИКС" (RU)

(54) СВЕРХРЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК

(57) Реферат:

Изобретение относится к радиотехнике, в частности к радиолокации, и может быть использовано в аэрологических радиозондах и метеорологических ракетах для измерения дальности. Техническим результатом является повышение эксплуатационных качеств. Сверхрегенеративный приемопередатчик (СРПП) содержит генератор суперлирующих импульсов, автогенератор, источник питания и антенну, при этом в него введен диод и последовательно включенная цепочка из постоянного резистора, переменного резистора и конденсатора, причем вход цепочки соединен с выходом генератора суперлирующих импульсов, выход - с входом запуска автогенератора, а общая точка

постоянного и переменного резисторов через прямо включенный диод соединена с нулем вольт источника питания, генератор суперлирующих импульсов и автогенератор соединены с плюсом и нулем источника питания, а выход автогенератора через антенну является выходом СРПП. 2 з.п. ф-лы, 5 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

G01S 13/74 (2006.01)*G01S 13/95* (2006.01)*H04B 7/14* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2004107699/09, 15.03.2004**(24) Effective date for property rights: **15.03.2004**(43) Application published: **27.09.2005**(45) Date of publication: **10.01.2007 Bull. 1**

Mail address:

**620077, g.Ekaterinburg, ul. 8 Marta, 7,
kv.91, D.N. Dudinu**

(72) Inventor(s):

Ivanov Vjacheslav Ehlizbarovich (RU)

(73) Proprietor(s):

ООО "NPP-ORTIKS" (RU)(54) **SUPER REGENERATIVE TRANSCEIVER**

(57) Abstract:

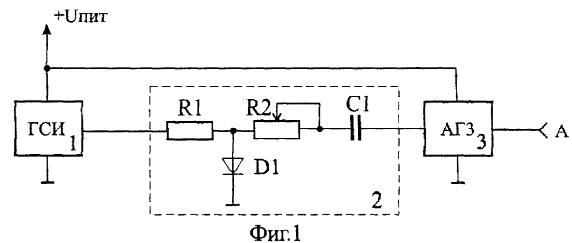
FIELD: the invention refers to radio technique particularly to radiolocation and may be used in upper-air radio sounds and meteorological rockets for measuring distance.

SUBSTANCE: the super regenerative transceiver has a generator of superior impulses, a master oscillator, a source of feeding and an antenna. At that there is introduced in it a diode and in series introduced a line out of a constant resistor, an alternate resistor and a condenser. At that the input of the line is connected with the output of the generator of superior impulses, the output - with the input of the launching of the main oscillator, and the common point of the constant and the alternate resistors is connected with null volt of the source of feeding through

directly switched diode, the generator of superior impulses and the main oscillator are connected with the plus and the null of the source of feeding, and the output of the main oscillator through antenna is the output of the super regenerative transceiver.

EFFECT: increases exploiting characteristics.

3 cl,5 dwg



Изобретение относится к радиотехнике, в частности к радиолокации, и может быть использовано в аэрологических радиозондах и метеорологических ракетах для измерения дальности.

Известен сверхрегенеративный приемопередатчик с отдельным генератором вспомогательных колебаний, служащий для приема запросных импульсов и передачи ответных (см. В.И.Ермаков и др. "Системы зондирования атмосферы", Гидрометеоиздат, 1977, с.247-249).

Недостатками его являются: большие массогабаритные характеристики, влияние СВЧ поля передатчика на работу остальных узлов радиозонда, наличие скоростной ошибки по дальности.

Известен также сверхрегенеративный приемопередатчик, содержащий последовательно соединенные генератор суперлирующих импульсов, конденсатор, автогенератор, антенну, блок стабилизации среднего тока, источник питания с соответствующими соединениями (см. А.С. СССР №1106262).

Недостатками его являются значительное и нерегулируемое смещение частоты приема относительно частоты излучения, что существенно снижает эксплуатационные параметры радиотехнической системы в целом и не позволяет полностью использовать потенциальные возможности сверхрегенеративного приемопередатчика, также низкий КПД.

Известен сверхрегенеративный приемопередатчик, содержащий генератор суперлирующих импульсов, автогенератор, антенну, источник питания, конденсатор и блок стабилизации среднего тока, выход генератора суперлирующих импульсов через конденсатор подключен к первому входу автогенератора, к выходу автогенератора подключена антенна, первый выход источника питания соединен со входом генератора суперлирующих импульсов, второй выход - с входом блока стабилизации среднего тока, выходы которого соединены соответственно с вторым и третьим входами автогенератора, причем автогенератор выполнен по двухрезонаторной схеме и содержит транзистор, первый и второй резонаторы, первый и второй дроссели и индуктивность, причем первый резонатор включен между индуктивностью и коллектором транзистора, второй - между индуктивностью и эмиттером, коллектор транзистора через первый дроссель соединен со вторым входом автогенератора, эмиттер через второй дроссель и третий вход соединен с общими выводами генератора суперлирующего напряжения, блока стабилизации среднего тока и источника питания, индуктивность включена между общей точкой резонаторов и базой транзистора, а общая точка резонаторов и индуктивности соединена через конденсатор с выходом генератора суперлирующих импульсов, антенна приемопередатчика соединена с одним из выводов первого резонатора и является входом/выходом устройства, см. Патент РФ №2172965 - ПРОТОТИП.

Недостатком прототипа (при всех его положительных достоинствах) является связанность регулировок по частоте и фазе, т.е. если регулируется частота, то регулируется и фаза и наоборот, а в практике желательно и даже необходимо иметь независимые регулировки по частоте и фазе.

Технической задачей изобретения является повышение эксплуатационных качеств. С этой целью предлагается:

1. Сверхрегенеративный приемопередатчик (СРПП) и его конструктив, содержащий генератор суперлирующих импульсов, автогенератор, источник питания и антенну, отличающийся тем, что в него введен дифференциальный стабилизатор напряжения запускающих импульсов автогенератора, состоящий из диода и последовательно включенной цепочки постоянного резистора, переменного резистора и конденсатора, причем вход цепочки соединен с выходом генератора суперлирующих импульсов, выход - с входом запуска автогенератора, а общая точка постоянного и переменного резисторов через прямо включенный диод соединена с нулем вольт источника питания, генератор суперлирующих импульсов и автогенератор соединены с плюсом и нулем источника питания, а выход автогенератора через антенну является выходом СРПП.

2. Сверхрегенеративный приемопередатчик и его конструктив по п.1, отличающийся тем,

что автогенератор выполнен на СВЧ-транзисторе, включенном по схеме с общей базой, а режим автогенерации обеспечивается следующими элементами и их включением: источник питания через RC-фильтр и $\lambda/4$ -МПП-дроссель (W3) последовательно соединен с коллектором СВЧ-транзистора, который также соединен с МПП-отрезком (W5), второй конец этого МПП-отрезка (W5) - свободный, а приблизительно середина этого МПП-отрезка (W5) является выходом автогенератора и соединена с антенной; вход управления автогенератора соединен: с блокировочным конденсатором и через $\lambda/4$ МПП - дроссель (W1) - с базой СВЧ-транзистора и с МПП-отрезком (W4), второй конец которого - свободный, второй конец блокировочного конденсатора соединен с нулем источника питания; эмиттер СВЧ-транзистора соединен через $\lambda/4$ МПП - дроссель (W2) - с блокировочной цепочкой, состоящей из параллельно соединенных резистора и конденсатора, вторые концы которых соединены с нулем вольт источника питания, одновременно эмиттер соединен с МПП-отрезком (W6), второй конец которого - свободный.

3. Сверхрегенеративный приемопередатчик и его конструктив по п.1, отличающийся тем, что конструктив электронной схемы представляет собой общую несущую плату с двухсторонним электромагнитным экраном, на которой помещено диэлектрическое основание, выполненное из высокостабильного диэлектрического материала, на верхней стороне диэлектрического основания помещен автогенератор на микрополосковых линиях.

4. Сверхрегенеративный приемопередатчик и его конструктив по п.1, отличающийся тем, что его общий конструктив представляет собой контур СВЧ-модуля, выполненный в виде цилиндрического корпуса, внутри которого помещен конструктив по п.3, закрепленный к основанию цилиндрического экрана при помощи винта и гайки, причем винт проходит через середину несущей платы и диэлектрической втулки, а гайка помещена снаружи корпуса; сам винт выполнен полым внутри с диэлектрическими стенками с резьбой, к которой крепится антенна с регулирующими элементами.

5. Сверхрегенеративный приемопередатчик и его конструктив по п.2, отличающийся тем, что МПП-отрезки длиной $<\lambda/4$, играют роль емкости, а длиной $>\lambda/4$, играют роль индуктивности, причем длина отрезков выбирается при настройке в зависимости от величин паразитных емкостей и индуктивностей СВЧ-транзистора и конкретной топологии автогенератора и ее выполнения, причем первоначально длина всех МПП-отрезков берется заведомо больше, чем $\lambda/4$, а в процессе настройки остается такой же или отрезается, исходя из условий получения индуктивности или емкости.

На фиг.1 изображена электрическая схема обработки сигналов ГСИ, на фиг.2 - эквивалентная схема автогенератора предлагаемого сверхрегенеративного приемопередатчика (СРПП), на фиг.3 - электрическая схема автогенератора СРПП; на фиг.4 - топология электрической схемы на микрополосковых линиях, на фиг.5 - конструктив СРПП в сборе применительно к аэрологическому радиозонду (АРЗ), на которых изображено: 1 - генератор суперлирующих импульсов (ГСИ), 2 - схема обработки сигналов ГСИ, 3 - автогенератор, R1 - ограничительный резистор по току, R2 - переменный резистор, D1 - диод, включенный в дифференциальном режиме, C1 - разделительный конденсатор, Lз, Lк и Lб - паразитные емкости эмиттера, коллектора и базы транзистора VT1 соответственно, Сзк - паразитная емкость эмиттер-коллектора, Сзб - паразитная емкость эмиттера-базы, Сбк - паразитная емкость база-коллектор, C2-C4 - настроечные конденсаторы, W1-W3 - дроссели $\lambda/4$, W4-W6 - разомкнутые МПП отрезки, R3 - защитный резистор от бросков тока, C5 и C6 - блокировочные емкости, C7, C8 и R4 - фильтрующие емкости и резистор от помех, 4 - корпус АРЗ, 5 - винт, 6 - электрорадиоэлементы, 7, 8 - диэлектрические основание и втулка соответственно, 9 - гайка, 10 - регулировочная шайба, 11 - держатель антенны, 12 - антенна, 13 - МПП-отрезок W6 в цепи эмиттера, 14 - МПП-отрезок W4 в цепи базы, 15 - конденсатор C7, 16 - конденсатор C8, 17 - резистор R4, 18 - СВЧ-транзистор VT1, 19 - конденсатор C6, 20 - резистор R3, 21 - выход СВЧ, 22 - конденсатор C5, 23 - МПП-отрезок W5 в цепи коллектора.

Сверхрегенеративный приемопередатчик имеет следующие соединения.

На фиг.1 выход генератора суперлирующих импульсов 1 через схему обработки сигналов

2 соединен с управляющим входом АГЗ, выход которого через антенну А является выходом СРПП, а ГСИ 1 и АГЗ соединены с плюсом и нулем источника питания $+U_{\text{пит}}$.

На фиг.3 показан АГЗ, который выполнен на СВЧ-транзисторе VT1 со следующими соединениями: плюс источника питания $E_{\text{пит}}$ через последовательно соединенные $\lambda/4$ дроссель W3 и RC фильтр на резисторе R4 и конденсаторах C7, C8 соединен с коллектором VT1, который также соединен с МПЛ-отрезком W5, второй конец которого свободный, а приблизительно середина этого отрезка является выходом АГЗ и соединена с антенной А радиозонда; вход управления АГЗ соединен с блокировочным конденсатором C5 и через $\lambda/4$ дроссель W1 с базой VT1 и с МПЛ-отрезком W4, второй конец которого свободный, второй конец конденсатора C5 соединен с нулем источника питания; эмиттер VT1 соединен через $\lambda/4$ дроссель W2 с блокировочной цепочкой, состоящей из параллельно соединенных резистора R3 и конденсатора C6, вторые концы которых соединены с нулем вольт источника питания $E_{\text{пит}}$, одновременно эмиттер соединен с МПЛ-отрезком, второй конец которого - свободный.

Указанные узлы принципиальной электрической схемы могут быть выполнены на следующих электрорадиоэлементах: VT1 - СВЧ-транзистор типа 2Т975А (Мощные полупроводниковые приборы, транзисторы. Справочник, под ред. А.В.Голомедова, М, Р и С, 1985, стр.503); конденсаторы С1-С8 безвыводные, типа К 10-47 "В" (Справочная книга радиолюбителя-конструктора, под ред. П.И. Чистякова, М, Р и С, 1990, стр.403); микрополосковые линии (МПЛ), (Справочник по элементам полосковой техники, под ред. А.Л.Фильдштейна, М, Связь, 1979, стр.20); резисторы типа Р1-12 (Справочная книга радиолюбителя-конструктора, под ред. П.И.Чистякова, М, Р и С, 1990, стр.381); диод типа КД116Б-1 (Справочник "Полупроводниковые приборы, диоды выпрямительные", под ред. А.В.Голомедова, М, КУБК-а, 1994, стр.89).

Настройка СВЧ-автогенератора (СВЧ-АГЗ) осуществляется на стандартном лабораторном стенде с волновым сопротивлением 50 Ом. Необходимые измерительные приборы подключаются с помощью калиброванного направленного ответвителя (НО). Для упрощения процедуры окончательной настройки СРПП при работе на антенну СВЧ-АГЗ подключают к конкретному радиоблоку, с которым осуществляется его предварительная настройка. Напряжение питания цепи коллектора VT1, измеренное непосредственно между выводом коллектора транзистора и общим проводником (шиной), должно быть в пределах 15-16 В.

Основными выходными параметрами, контролируемыми при настройке СРПП, являются:

- 1) частота излучения СРПП;
- 2) выходная мощность;
- 3) чувствительность к запросному сигналу;
- 4) совмещение частот приема и излучения.

Принципиально для нормального функционирования СРПП необходимо подобрать длины МПЛ W4, W5, W6, при которых достигается оптимальное соотношение активной нагрузки и величины обратной связи в СВЧ-АГЗ, необходимые для осуществления сверхрегенеративного режима работы СРПП на рабочей частоте. Дополнительная регулировка постоянной времени в цепи питания базы СВЧ-транзистора VT1 обеспечивает необходимую стабильность работы СРПП в режиме высокой чувствительности.

Рабочая частота СВЧ-АГЗ определяется длиной МПЛ W4, W5, W6. Увеличение длины любой МПЛ приводит к монотонному уменьшению частоты излучения. Однако изменение длины любой МПЛ приводит одновременно к изменению величины обратной связи в СВЧ-АГЗ и активной нагрузки. Поэтому процесс настройки имеет итерационный характер. Предварительно необходимо установить длину резонаторов путем прорезания регулировочных площадок согласно данным, полученным при испытаниях первых контрольных СРПП №1-5.

Величина нагрузки СВЧ-АГЗ определяется местом подключения выхода СВЧ к МПЛ в цепи коллектора W6. Смещение места включения выхода СВЧ к разомкнутому концу МПЛ

приводит к увеличению нагрузки СВЧ-АГЗ и, как правило, к увеличению выходной мощности, снижению чувствительности СРПП и наоборот. Наиболее существенно влияние на работу СРПП МПЛ W4, включенной в цепи базы, поскольку она в значительной степени определяет величину обратной связи в СВЧ-АГЗ. Увеличение ее длины l при
 5 условия $l < \lambda/4$ приводит к увеличению коэффициента обратной связи, повышению чувствительности. МПЛ W6 в цепи эмиттера влияет на величину обратной связи, смещение частоты приема относительно частоты излучения.

Частота приема СРПП определяется параметрами СВЧ-транзистора VT и эквивалентными длинами резонаторов W4, W5, W6 и слабо зависит от напряжения
 10 питания. Частота излучения кроме того зависит от амплитуды импульсного тока коллектора СВЧ-транзистора VT. Чем больше амплитуда тока, тем ниже частота излучения по отношению к частоте приема. Поэтому при увеличении сопротивления резисторов R2 в цепи базы или R3 цепи эмиттера снижается амплитуда тока коллектора и возрастает частота излучения по отношению к частоте приема.

Известно, что увеличение емкости конденсатора C5 в цепи базы приводит к повышению
 15 устойчивости работы СРПП в сверхрегенеративном режиме, но снижает уровень вторичной ответной реакции. Однако уменьшение величины сопротивления резисторов R2 в цепи базы и R3 в цепи эмиттера способствует повышению чувствительности СРПП. Эти зависимости можно использовать для регулировки совмещения частот приема и передачи.
 20 Следует подчеркнуть, что в режиме совпадения частот приема и передачи СРПП работает наиболее устойчиво в условиях эксплуатации, поскольку нет избыточности в чувствительности прибора, которая получается при значительном (более 5 МГц) смещении частоты приема относительно частоты излучения.

При регулировке СРПП следует помнить, что антенна радиозонда гальванически
 25 соединена с выводом базы СВЧ-транзистора VT1. Поэтому необходимо соблюдать меры предосторожности от действия статического электричества.

В структурной схеме на фиг.1 приняты следующие допущения: не показана общая синхронизация от АЛУ или микроконтроллера, которые сами также не показаны, не
 30 показано управление антенным переключателем, не показана внутренняя структура приемного блока и т.д., которые не являются обязательными для рассмотрения непосредственно работы СРПП.

Регулировка фазы, точнее привязка фазы ответного сигнала к фазе запросного, происходит следующим образом (фиг.1).

При приходе импульсов с ГСИ 1 через схему обработки сигналов 2 запускается
 35 автогенератор 3 с некоторой задержкой $t_{зад}$, обусловленной шумовыми колебаниями и паразитными емкостями. Если нет запросного импульса, то на каждый импульс ГСИ 1 импульса АГЗ имеют вид, приведенный на фиг.б.

При приходе запросного импульса во время $t_{зад}$ импульс АГЗ будет запускаться от
 запросного импульса, т.е. по существу будет ответной реакцией (см. фиг.7).

Т.о. видно, что фаза ответного импульса жестко связана с приходом запросного
 40 импульса, т.е. с его фазой. Приход запросных импульсов в любое другое время не оказывает влияние на запуск АГЗ и поэтому не вызовет ответного импульса, коррелированного с фазой запросного. Обнаружение и обработка этих сигналов (коррелированных или некоррелированных с фазой запросного сигнала) - это уже задача
 45 наземной РЛС.

Более подробно работу можно описать следующим образом.

Принципиальной особенностью СРПП является полная статистическая независимость
 50 излучаемых радиоимпульсов, т.е. фаза каждого радиоимпульса, определяемая шумовыми колебаниями в контуре СРПП в момент его запуска, совершенно не коррелирована с фазой предыдущего радиоимпульса. Поскольку шумовые колебания близки по характеру к "белому шуму", то начальная фаза радиоимпульсов будет распределена равномерно в диапазоне от 0 до 2π . Поэтому радиочастотный спектр излучения СРПП является сплошным, шумоподобным, широкополосным.

Когда сигнал на входе СРПП отсутствует, то закон плотности распределения фазы случайного процесса, которому подчиняется распределение фазы радиоимпульсов СРПП, изображается прямой, проходящей на уровне $w(\varphi) = \frac{1}{2\pi}$, что соответствует

5 равномерному распределению фазы узкополосного стационарного нормального случайного процесса.

Появление в контуре СРПП гармонического внешнего сигнала с амплитудой, сопоставимой, а также превышающей уровень шума, приводит к тому, что в распределении фазы случайного процесса появляется регулярная составляющая. В общем случае закон

$$10 \quad w(\varphi) = \frac{1}{2\pi} \exp\left(-\frac{s^2}{2}\right) \left[1 + s\sqrt{2\pi} \cos \varphi F(s \cos \varphi) \exp\left(\frac{s^2 \cos^2 \varphi}{2}\right) \right],$$

15 при условии $|\varphi| \leq \pi$,

где $s = U_c / \sigma$ - отношение амплитуды сигнала к среднеквадратичному значению шума в контуре;

$F(s \cos \varphi)$ - интеграл вероятности.

Из представленной зависимости ясно видно, что уже при $\sigma=3$ и более фаза внешнего

20 сигнала является доминирующей и практически полностью определяет закон распределения фаз. Таким образом, внешний сигнал, превышающий по мощности на 10-15 дБ внутренний шум в контуре СРПП, вызывает практически полную синхронизацию фазы радиоимпульсов СРП. Этим обеспечивается жесткая привязка фазы радиоимпульсов СРПП к фазе запросного сигнала. В этом случае СРПП можно рассматривать как

25 ретранслятор фазы с очень высокой чувствительностью. Так, при реальной мощности шумов СРПП в пределах - 120-125 дБ/Вт, необходимая мощность запросного сигнала, обеспечивающая синхронизацию фазы, будет составлять - 110-115 дБ/Вт.

Таким образом, при появлении на входе СРПП последовательности когерентных запросных радиоимпульсов, СРПП отвечает последовательностью синхронизированных

30 когерентных радиоимпульсов, спектр которых имеет дискретный линейчатый характер.

Длительность запросных радиоимпульсов $\tau_{зс} = 1,5-5$ мкс, что в несколько раз превосходит длительность радиоимпульсов СРПП $\tau_{и} = 0,25-0,35$ мкс и в десятки раз больше длительности приемного интервала $\tau_{пр} = 0,05$ мкс СРПП, в течение которого

35 происходит эффект синхронизации. Таким образом, когерентный запросный сигнал за счет синхронизации фазы из сплошного спектра формирует дискретный, линейчатый спектр СРПП. При этом одна из дискретных составляющих спектра оказывается связанной с частотой внешнего сигнала $f_{зс}$ с точностью до фазы, а другие дискретные составляющие будут находиться друг от друга на расстоянии, равном значению суперирующей частоты F_c , которая задается генератором суперирующего напряжения СРПП и от

40 внешнего сигнала не зависит. В общем случае положение дискретных составляющих спектра $f_{спп i}$ относительно несущей частоты $f_{спп}$ произвольно и зависит только от текущего положения частоты запросного сигнала $f_{зс}$ относительно несущей частоты СРПП $f_{спп}$.

Принципиальное отличие предложенного способа от классического аналога заключается

45 в том, что обнаружение и обработка ответных когерентных радиоимпульсов происходит на фоне несинхронизированных радиоимпульсов, а несущая частота $f_{спп}$ вследствие нестабильности СВЧ-автогенератора СРПП может существенно отличаться от частоты запросного (зондирующего) сигнала $f_{зс}$ в сравнении с доплеровским сдвигом частоты. Поэтому для обеспечения работоспособности системы в условиях эксплуатации

50 необходимо принимать меры для осуществления автоматической настройки частоты передатчика и приемного устройства РЛС на частоту излучения СРПП, а также реализовать сравнение фазы запросных и ответных радиоимпульсов с целью обнаружения и сопровождения ответного сигнала по дальности на фоне несинхронизированных

радиоимпульсов.

Формула изобретения

1. Сверхрегенеративный приемопередатчик (СРПП), содержащий генератор
5 суперирующих импульсов, автогенератор, источник питания и антенну, отличающийся тем, что в него введен диод и последовательно включенная цепочка из постоянного резистора, переменного резистора и конденсатора, причем вход цепочки соединен с выходом генератора суперирующих импульсов, выход - с входом запуска автогенератора, а общая точка постоянного и переменного резисторов через прямо включенный диод соединена с
10 "нулем" вольт источника питания, генератор суперирующих импульсов и автогенератор соединены с "плюсом" и "нулем" источника питания, а выход автогенератора через антенну является выходом СРПП.

2. Сверхрегенеративный приемопередатчик по п.1, отличающийся тем, что автогенератор выполнен на СВЧ-транзисторе, включенном по схеме с общей базой, а
15 режим автогенерации обеспечивается следующими элементами и их включением: источник питания через RC-фильтр и $\lambda/4$ МПЛ-дроссель (W3) последовательно соединен с коллектором СВЧ-транзистора, который также соединен с МПЛ-отрезком (W5), второй конец этого МПЛ-отрезка (W5) - свободный, а приблизительно середина этого МПЛ-отрезка (W5) является выходом автогенератора и соединена с антенной, вход управления
20 автогенератора соединен с блокировочным конденсатором и через $\lambda/4$ МПЛ-дроссель (W1) - с базой СВЧ-транзистора и с МПЛ-отрезком (W4), второй конец которого - свободный, второй конец блокировочного конденсатора соединен с "нулем" источника питания, эмиттер СВЧ-транзистора соединен через $\lambda/4$ МПЛ-дроссель (W2) с блокировочной
25 цепочкой, состоящей из параллельно соединенных резистора и конденсатора, вторые концы которых соединены с "нулем" вольт источника питания, одновременно эмиттер соединен с МПЛ-отрезком (W6), второй конец которого - свободный.

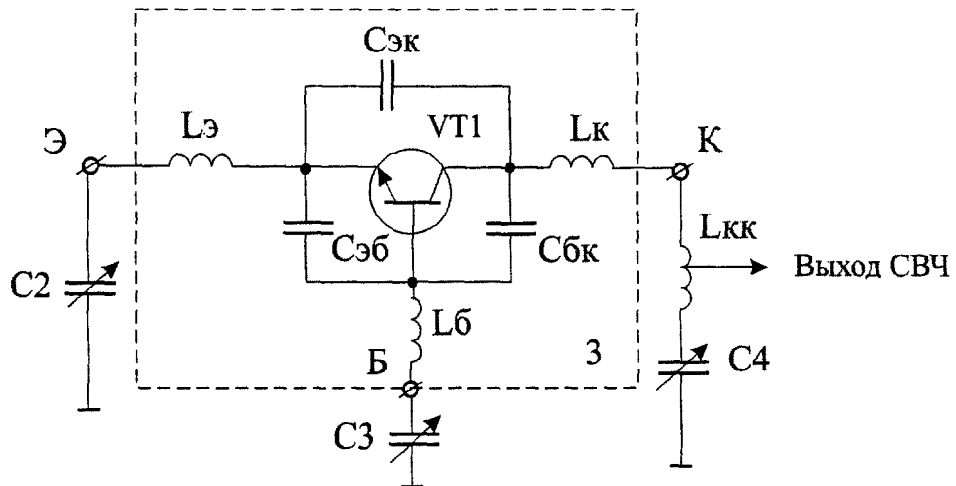
3. Сверхрегенеративный приемопередатчик по п.2, отличающийся тем, что МПЛ-отрезки длиной меньше $\lambda/4$ играют роль емкости, а длиной больше $\lambda/4$ играют роль
индуктивности, причем длина отрезков выбирается при настройке в зависимости от
30 величин паразитных емкостей и индуктивностей СВЧ-транзистора и конкретной топологии автогенератора и ее выполнения, причем первоначально длина всех МПЛ-отрезков берется заведомо больше $\lambda/4$, а в процессе настройки остается такой же или отрезается исходя из условий получения индуктивности или емкости.

35

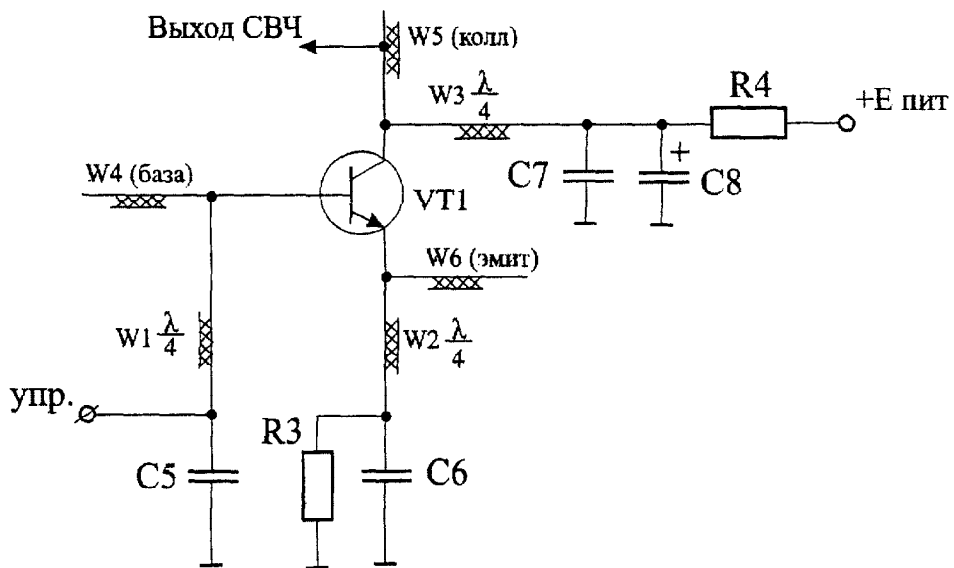
40

45

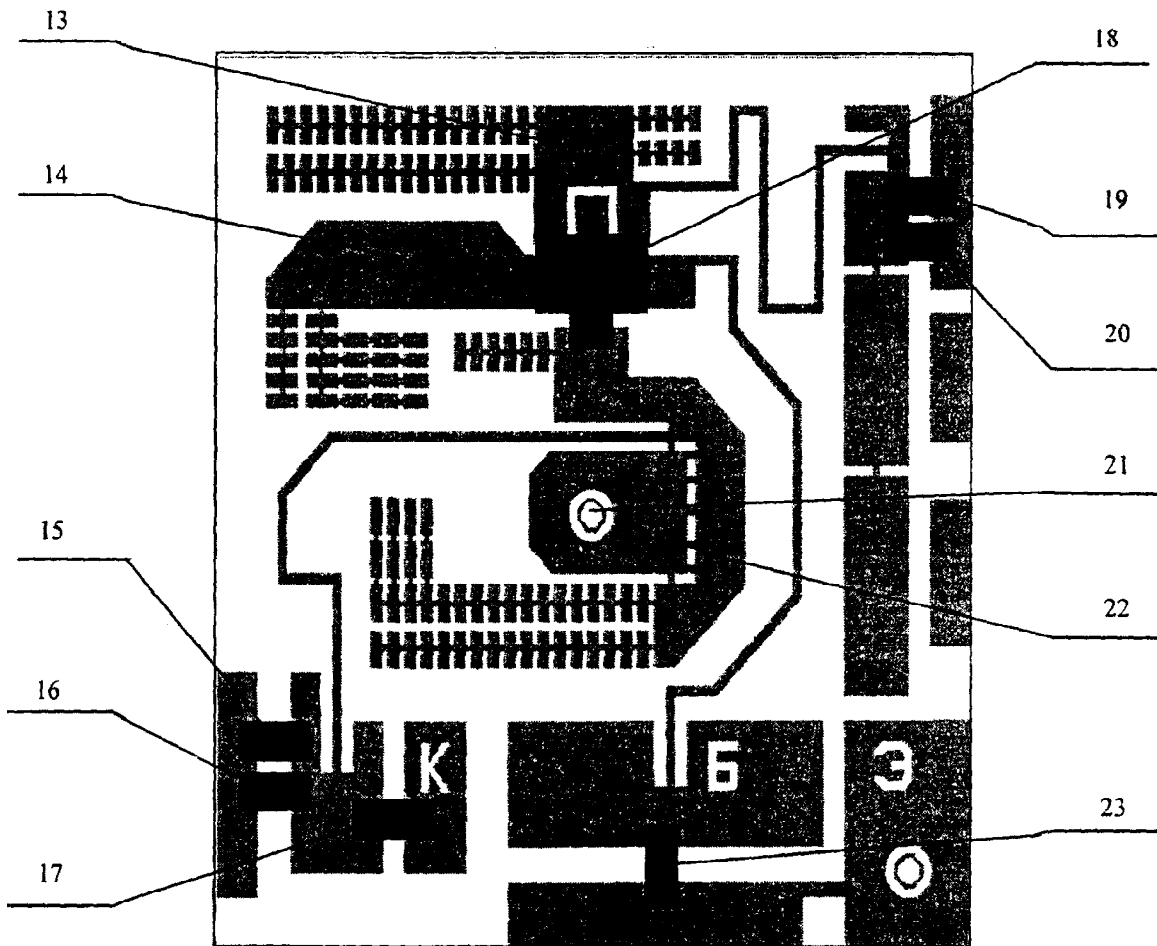
50



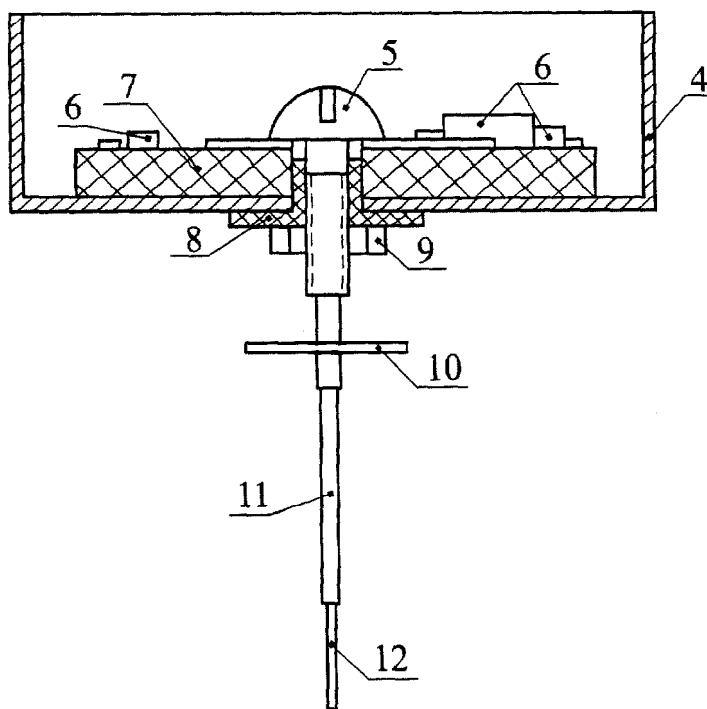
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5