



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 110 889** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **H 04 B 1/16**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

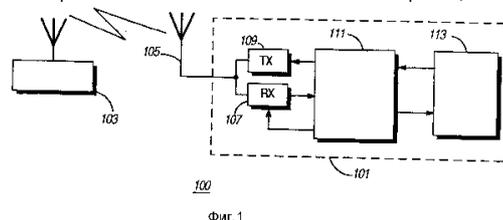
(21), (22) Заявка: 95112844/09, 08.09.1994
(30) Приоритет: 01.10.1993 US 08/130,612
(46) Дата публикации: 10.05.1998
(56) Ссылки: US, патент, 5140698, кл. H 04 B 1/16, 1992.
(86) Заявка PCT:
US 94/10037 (08.09.94)

(71) Заявитель:
Моторола, Инк. (US)
(72) Изобретатель: Тимоюки Окада[JP],
Роберт Барановски[US]
(73) Патентообладатель:
Моторола, Инк. (US)

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЕМ МОЩНОСТИ РАДИОПРИЕМНИКА И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ РАДИОПРИЕМНИКОМ В СИСТЕМЕ РАДИОСВЯЗИ**

(57) Реферат:
Портативный радиотелефон (101), работающий в системе (100) радиосвязи, содержит схему (200) контроллера потребления мощности. Радиотелефонная система (100) сконструирована так, что портативному радиотелефону (101) требуется только принимать с прерываниями пэйджинговую информацию от удаленного приемопередатчика (103) в режиме контроля. Схема (200) контроллера потребления мощности использует экономичный маломощный низкочастотный генератор (237) вместе с аппаратными и программными средствами для осуществления отключения

части радиотелефона (101) на время, когда радиотелефон (101) не принимает информацию от удаленного приемопередатчика (103). Текущий интервал отключения подстраивается в зависимости от точности синхронизации в предшествующем интервале отключения. 2 с. и 3 з.п. ф-лы, 4 ил.



RU 2 110 889 C1

RU 2 110 889 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 110 889** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **H 04 B 1/16**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 95112844/09, 08.09.1994

(30) Priority: 01.10.1993 US 08/130,612

(46) Date of publication: 10.05.1998

(86) PCT application:
US 94/10037 (08.09.94)

(71) Applicant:
Motorola, Ink. (US)

(72) Inventor: **Timojuki Okada[JP],
Robert Baranovski[US]**

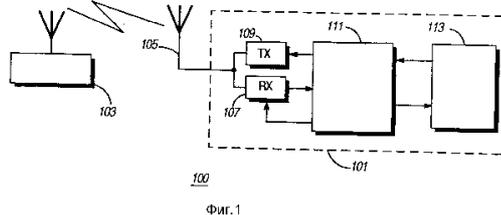
(73) Proprietor:
Motorola, Ink. (US)

(54) **RADIO RECEIVER INPUT POWER CONTROL DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING RADIO RECEIVER IN RADIO COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: radio communications. SUBSTANCE: portable radiotelephone 101 incorporated in radio communication system 100 has input-power controller circuit 200. Radiotelephone system 100 is designed so that radiotelephone 101 functions only to receive intermittent pager information from remote transceiver 103 in monitoring mode of operation. Input power controller circuit 200 uses economically efficient low-power and low-frequency generator 237 together with hardware and software to turn off part of radiotelephone 101 when the latter

receives information from remote transceiver 103. Running turn-off interval is adjusted depending on accuracy of synchronization during preceding turn-off interval. EFFECT: improved accuracy of input power control. 5 cl, 4 dwg



Фиг.1

RU 2 1 1 0 8 8 9 C 1

RU 2 1 1 0 8 8 9 C 1

Изобретение относится к радиоприемникам, в частности к способу и устройству для адаптивного управления потреблением мощности с временным разделением каналов (МДВР), используемом в портативном цифровом радиотелефоне.

Цифровой радиотелефон использует два основных режима работы, а именно: режим контроля и режим связи. В режиме контроля портативный радиотелефон осуществляет прерывистый прием пэйджинговой информации от удаленного приемопередатчика, ожидая при этом либо приема, либо заказа телефонного вызова с использованием радиотелефона. После начальной запитки портативный радиотелефон включает радиоприемник до тех пор, пока радиоприемник не примет кадр информации от удаленного приемопередатчика, который содержит всю синхронизирующую информацию для радиотелефона. Как только синхронизирующая информация принята, портативный радиотелефон принимает пэйджинговую информацию на прерывистой основе. На фиг. 4 представлены временные характеристики, требуемые для обычной радиотелефонной системы, определяемой техническими условиями RCR (стандартные технические условия на телефонные системы с батарейным питанием второго поколения, август 1992, часть 4.2.7). Временной график 401 иллюстрирует временные характеристики для удаленного приемопередатчика, а временной график 403 соответствует временному режиму работы радиоприемника, используемого в портативном радиотелефоне. Обычно портативный радиоприемник включается на один временной интервал (слот) каждые 4 с, или 0,0156%, как вытекает из технических условий RCR.

Хорошо известно, что желательно снизить потребление мощности и увеличить срок службы батареи в портативном радиотелефоне. Таким образом, было бы выгодно отключить по возможности больше схем в течение этого четырехсекундного периода готовности, чтобы снизить потребление мощности в портативном радиотелефоне. Кроме того, было бы выгодно осуществить эту процедуру сбережения мощности в портативном радиотелефоне экономичным образом.

На фиг. 1 изображена блок-схема радиотелефонной системы связи; на фиг. 2 - блок-схема контроллера для использования в радиотелефоне в соответствии с изобретением; на фиг. 3 - блок-схема алгоритм обработки в соответствии с изобретением; на фиг. 4 - временная диаграмма, соответствующая изобретению.

В принципе предпочтительно выполнение охватывает портативный радиотелефон, действующий в системе радиосвязи. Система радиосвязи имеет два режима работы: режим контроля и режим связи. Радиотелефонная система рассчитана так, что в режиме контроля портативный радиотелефон осуществляет только прием с прерываниями пэйджинговой информации от удаленного приемопередатчика. Для того чтобы сберечь мощность и стоимость, радиотелефон использует дешевый маломощный кварцевый генератор частоты 32 кГц или недорогой RC

(резистивно-емкостной) генератор вместе с аппаратными и программными средствами для отключения некоторых элементов радиотелефона, если отсутствует прием информации от удаленного приемопередатчика. К выключаемым элементам радиоприемника относится генератор опорной частоты.

На фиг. 1 представлена блок-схема радиотелефонной системы в соответствии с изобретением. В радиотелефонной системе удаленный приемопередатчик 103 посылает высокочастотные (ВЧ) сигналы на подвижные и портативные радиотелефоны и принимает от них ВЧ сигналы в заданной области пространства, обслуживаемой этим удаленным приемопередатчиком 103. Радиотелефон 101 является одним из таких радиотелефонов, обслуживаемых удаленным приемопередатчиком 103.

При приеме сигналов от удаленного приемопередатчика 103 радиотелефон 101 использует антенну 105 для улавливания ВЧ сигнала и для преобразования ВЧ сигнала в электрический ВЧ сигнал. Электрические ВЧ сигналы принимаются радиоприемником 107 для использования в радиотелефоне 101. Приемник 107 демодулирует принятый электрический ВЧ сигнал и выдает символьный сигнал для использования контроллером 111. Контроллер 111 форматирует символьный сигнал в речевой сигнал или данные для использования пользовательским интерфейсом 113. Пользовательский интерфейс 113 используется для передачи информации между пользователем и радиотелефоном 101 и обычно включает микрофон, громкоговоритель, дисплей и клавиатуру.

При передаче ВЧ сигналов от портативного радиотелефона 101 на удаленный приемопередатчик 103 речевые сигналы и/или данные от пользовательского интерфейса 113 обрабатываются контроллером 111. Обработанные сигналы вводятся в передатчик 109. Передатчик 109 преобразует данные в электрические ВЧ сигналы. Электрические ВЧ сигналы преобразуются в ВЧ сигналы и выдаются на антенну 105. ВЧ сигналы принимаются удаленным приемопередатчиком 103 и преобразуются для использования наземной линейной телефонной системой.

Кроме того, контроллер 111 используется для управления мощностью приемника 107 и содержащихся в нем схем. На фиг. 2 представлена в виде блок-схемы схема 200 управления потреблением мощности, содержащаяся в контроллере 111. Микропроцессор 201 принимает тактовые импульсы и сигналы прерывания и генерирует сигналы адресной шины, сигналы шины данных и сигналы AS, R/W и E-CLK шины управления. Адресная шина и шина данных соединены с постоянным запоминающим устройством (ПЗУ) 245, которое подает команды и данные на микропроцессор 201. В предпочтительном выполнении микропроцессор 201 представляет собой микропроцессор типа MC68HC11, выпускаемый фирмой "Моторола, Инк". Все шинные выходные сигналы микропроцессора 201 воспринимаются адресным декодирующим регистром 240. Адресный декодирующий регистр 240 генерирует

сигналы выделенных линий для регистра 211 длительности счета, регистра 207 значения отсчета и регистра 241 управления с отображением в памяти. Регистр 241 управления с отображением в памяти фиксирует данные от микропроцессора 201, когда действует сигнал выбора от адресного декодирующего регистра 240. Регистр 241 управления с отображением в памяти выдает сигналы запуска таймера и возобновления таймера. Эти выходные сигналы и сигнал, индицирующий нажатие клавиши, принимаются логическим блоком 242 интерфейса, который генерирует импульсы в моменты передних фронтов входных сигналов на основании текущего состояния таймера генератора. Логический блок 202 интерфейса генерирует также управляющий входной сигнал для сумматора/компаратора 250.

В схеме 200 управления потреблением мощности имеются два первичных счетчика, а именно счетчика 203 генератора и счетчик 251 таймера клавиатуры. Эти два счетчика тактируются низкочастотным генератором 237. В предпочтительном выполнении в качестве низкочастотного генератора используется генератор на 32 кГц.

Счетчик 203 генератора обнуляется по сигналу запуска, принятому от логического блока 242 интерфейса. Выходной сигнал счетчика 203 генератора сравнивается с величиной длительности счета, запрограммированной в регистре 211 длительности компаратором 217. Счетчик 203 генератора изменяет состояние асинхронно по сигналу E_CLK от микропроцессора 201. Триггер 205 и регистр 207 значения от счета используются для выравнивания изменений данных счетчика 203 генератора по сигналу E_CLK. Выходной сигнал компаратора - сигнал управления мощностью - используется для включения опорного генератора 233 через управляющий триггер 231. Опорный генератор 233 выключается, когда управляющий триггер 231 принимает либо импульс запуска, либо импульс возобновления от логического блока 242 интерфейса. Импульс нажатия клавиши от логического блока 242 интерфейса объединяется по схеме ИЛИ с выходным сигналом компаратора 217 так, что он тоже может включить опорный генератор в управляющей триггер 231. Выходной сигнал опорного генератора 233 делится по частоте и используется в качестве тактового входного сигнала для микропроцессора 201. Счетчик 203 генератора, регистр 207 значения отсчета, регистр 211 длительности счета, компаратор 217 и низкочастотный генератор 237 образуют синхронизирующее устройство 253.

Второй счетчик в конструкции является таймером 251 клавиатуры. Счетчик 251 клавиатуры используется для задержки прерывания на микропроцессор 201 после нажатия клавиши. Выходной сигнал таймера 251 клавиатуры подается в сумматор/компаратор 250, который вырабатывает сигналы прерывания для микропроцессора 201. Сигнал прерывания для микропроцессора 201 задерживается на программируемое время задержки после того, как включается опорный генератор 233. Программируемое время задержки позволяет

опорному генератору 233 стабилизироваться до того, как схемы запрашиваются микропроцессором 201. После получения сигналов прерывания микропроцессор 201 определяет, вызваны ли они нажатием клавиши. Если нажатия клавиши нет, микропроцессор 201 устанавливает аппаратуру на прием ожидаемого УС (уникального слова). Если имеет место нажатие клавиши, микропроцессор 201 обрабатывает нажатие клавиши. Затем микропроцессор 201 считывает текущее значение счетчика генератора и сравнивает его со значением длительности счета. Микропроцессор возобновляет интервал отключения, если разность между текущим значением счетчика и значением длительности счета достаточно велика. Если микропроцессор 201 не возобновляет интервал ожидания, микропроцессор 201 контролирует значение счетчика генератора до тех пор, пока оно не сравняется со значением длительности счета плюс программируемое время задержки.

Сумматор/компаратор 250 принимает следующие входные сигналы: выходной сигнал таймера 251 клавиатуры, выходной сигнал счетчика 203 генератора, значение длительности счета от регистра 211 длительности, сигнал сравнения задержки от регистра 211 длительности и управляющий разряд от блока логики 242 интерфейса. Если управляющий разряд от блока логики 242 интерфейса индуцирует нажатие клавиши, то сумматор/компаратор 250 сравнивает сигнал таймера 251 клавиатуры с результатом сравнения задержки от регистра 211 длительности для выработки сигнала прерывания. Если блок логики 242 интерфейса не индицирует нажатия клавиши, то сумматор/компаратор 250 сравнивает значение отсчета от счетчика 203 генератора с суммой результатов сравнения счета и задержки от регистра 211 длительности. Выходной сигнал сумматора/компаратора 250 принимается интерфейса 243 запроса прерывания, который использует управляющий сигнал опорного генератора и низкочастотный генератор 237 генерирования импульса действительного прерывания, который принимается микропроцессором 201.

Импульс прерывания объединяется также по схеме И с инвертированным управляющим разрядом от блока логики 242 интерфейса для выработки сигнала, который показывает, что прерывание было вызвано нажатием клавиши. Этот сигнал используется для записи бита в регистр 241 управления с отображением в памяти. Регистр управления с отображением в памяти выдает также сигнал установки таймера и сигнал возобновления таймера. Микропроцессор 201 считывает регистр 241 управления с отображением в памяти для определения того, вызвано ли прерывание нажатием клавиши. Бит в регистре 241 управления с отображения в памяти стирается после того, как микропроцессор 201 считывает регистр 241.

В режиме контроля портативный радиотелефон 101 принимает с прерываниями пэйджинговую информацию от удаленного приемопередатчика 103. При начальной запитке портативный радиотелефон 101 запрашивает свой приемник 107 до тех пор, пока приемник 107 не примет

кадр информации от удаленного приемопередатчика, который содержит всю информацию синхронизации для радиотелефона 101. Когда эта информация синхронизации принята, портативный радиотелефон 101 начинает прием на основе прерываний (фиг. 4). В этом режиме приема с прерываниями портативный радиотелефон 101 может экономить потребление мощности путем выключения как можно большего числа схем.

На фиг. 3 представлена блок-схема алгоритма обработки 300, выполняемой радиотелефонной системой 100 для управления потреблением в ней мощности. Обработка 300 начинается с непрерывной подачи питания на радиоприемник 107 (блоки 303). Удаленный приемопередатчик 103 передает интервал (блока 305), содержащий уникальное слово (УС), идентификатор приемопередатчика и информацию синхронизации, как определено техническими условиями RCR, на радиотелефон 101. УС представляет собой заранее заданную последовательность, индицирующую начало каждого временного интервала (слота). Радиотелефон 101 принимает интервал (блок 307), содержащий информацию синхронизации. Кроме того, контроллер 111 считывает текущее значение счетчика ожидания из регистра 207 значения отсчета. Затем радиотелефон 101 ожидает приема следующего временного интервала, переднего от удаленного приемопередатчика 103 на основании принятой информации синхронизации. В это время опорной генератор 233 и микропроцессор 201 остаются запитанными, обеспечивая контроль синхронизации для интервала приема с прерываниями.

Затем осуществляется вычисление значения длительности ожидания (блок 309). При работающем опорном генераторе 233 контроллер 111 ожидает приема следующего интервала. После приема следующего интервала контроллера 111 считывает текущее значение счетчика генератора и вычитает ранее считанное значение счетчика генератора. Значение длительности ожидания равно этой разности, уменьшенной на время установки. Время установки определяется характеристиками конкретного приемника и опорного генератора в радиотелефоне. В предпочтительном выполнении время установки равно 30 мс. Считывание значений счетчика генератора с использованием опорного генератора 233 в качестве опорной синхронизации автоматически калибрует счетчик 203 генератора на интервал приема с прерываниями независимо от точной частоты низкочастотного генератора 237.

Регистр 211 подсчитанной длительности программируется предварительно подсчитанным значением длительности отключения (блок 311).

Контроллер 111 отключает первую часть радиоприемника (блок 313). В предпочтительном выполнении отключаемая схема содержит приемник 107 и часть контроллера 111, включая микропроцессор 201 и опорный генератор 233. Микропроцессор 201 отключается по команде "Стоп", отключающей все внутренние тактирующие сигналы. Микропроцессор 201 возобновляет обработку только при

выполнении внешнего прерывания. Отметим, что количество и состав отключаемых схем могут изменяться для конкретных применений, что находится в пределах объема изобретения.

5 Синхронизирующее устройство 253 включает опорный генератор 233 (блок 315) ожидает заранее заданный интервал времени, затем посылает команду прерывания на микропроцессор 201. Заранее заданное значение времени равно ранее рассмотренному времени включения. После приема команды прерывания микропроцессор 201 включает ранее отключенные схемы.

10 Согласно блоку 312 принятия решения, контроллер 111 осуществляет проверку того, не принято ли неверное УС, пока радиоприемник 107 полностью запитан. Имеется две потенциальные причины неверного УС обнаружения, а именно случайный шум и прием УС от другого удаленного приемопередатчика. Причины и вероятность приема неверного УС в предпочтительном выполнении изложены далее.

15 Если принято неверное УС, значение таймера увеличивается (блок 314). Путем увеличения значения таймера окно, в котором приемник 107 может потенциально принять неверное УС, уменьшается. Когда значение таймера увеличено, обработка возвращается к блоку 311.

20 Если в блоке 312 установлено, что неверное УС не принято, то в процессе обработки 300 осуществляется проверка, чтобы убедиться, принято ли правильное УС (блок 321). Контроллер 111 оценивает УС путем проверки содержимого данных, которые следуют за УС. Данные содержат такую информацию, как идентификатор удаленного приемопередатчика, который контроллер 111 может использовать для проверки того, от правильного ли приемопередатчика пришла информация.

25 Если принято правильное УС, в блоке 326 получается новое значение длительности счета. Новое значение длительности счета получается с использованием текущего значения длительности счета. В частности, в процессе обработки проверяется величина времени, прошедшего между моментом, когда предыдущий сигнал запуска был выдан логическим блоком 242 интерфейса, и временем, когда было принято УС, и соответственно подстраивает значение длительности счета. Когда новое значение длительности счета получено, процесс обработки 300 возвращается к блоку 311.

30 Если правильное УС не принято, как обнаруживается при проверке в блоке 321 решения, то в блоке 325 решения осуществляется проверка того, прошло ли 10 с с момента приема последнего УС (блок 315). Если 10 с не прошло, то в процессе обработки 300 значение таймера уменьшается (блок 323) и обработка возвращается к блоку 311. Если 10 с прошло, то процесс обработки заканчивается в блоке 327. В предпочтительном выполнении, когда прошло 10 с, обработка переходит к блоку 303.

35 Можно предложить иной способ вычисления значения таймера в блоке 309. Это альтернативное вычисление зависит от типа низкочастотного генератора 237.

Предпочтительным вследствие низкой стоимости является использование кварцевого генератора С-типа фирмы "Эпсон". Этот кварцевый генератор имеет допуск на уход частоты $\pm 20 \cdot 10^{-6}$ при 23°C и $200 \cdot 10^{-6}$ в диапазоне от -10 до +60°C. Допуск $\pm 200 \cdot 10^{-6}$ дает заметную временную ошибку, после четырехсекундной готовности, $\pm 0,8$ мс. Эта временная ошибка переводится во включение приемника на 2,5 интервала раньше, чем нужно, как подобно объяснено ниже.

Временная ошибка из-за большого допуска по частоте является проблемой, когда портативный радиотелефон 101 пытается синхронизироваться с удаленным приемопередатчиком 103. Проблема при попытке портативного радиотелефона 101 включить свой радиоприемник 107 в подходящее время, чтобы принимать с прерываниями информацию от удаленного приемопередатчика 103 на основании синхронизации от кварцевого генератора с большой ошибкой. Для того чтобы скомпенсировать наихудшую временную ошибку $\pm 0,8$ мс, портативный радиотелефон 101 должен включать свой радиоприемник 107 по меньшей мере на 0,8 мс раньше. Это ранее включение по времени вместе с временной ошибкой 0,8 мс означает, что радиоприемник 107 может быть включен за 1,6 мс до приема информации от удаленного приемопередатчика 103. Эти 1,6 мс преобразуются в 2,5 интервала, как определено техническими условиями RCR. В течение этих 2,5 интервалов радиоприемник 107 может выбрать уникальное слово (УС) синхронизирующей последовательности с ошибкой, приводя к возможности обнаружения неверного УС.

Более конкретно значение таймера вычисляется следующим образом:

$$T_{\text{period}} = (T_i \cdot T_{\text{fr}}) - (T_i \cdot T_{\text{fr}}) \cdot C_{\text{tol}}$$

Значение таймера равно $(T_{\text{period}} - T_{\text{now}}) / T_{\text{crystal}}$.

где

1. T_{period} - регулируемый период приема с прерываниями;
2. T_i - информация синхронизации в виде числа кадров МДВР между приемами;
3. T_{fr} - период кадра МДВР, равный 5 мс;
4. T_{now} - текущее время с момента последнего включения приемника;
5. T_{crystal} - период тактового кварцевого генератора;
6. C_{tol} - допуск кварцевого генератора, умноженный на 10^{-6} .

Когда принято нужное УС, значение длительности отключения может быть установлено с использованием предыдущего значения счетчика, считанного со счетчика 203 генератора, как рассмотрено ранее для блока 326. Микропроцессор 201 может динамически считывать число тактовых импульсов частоты 32 кГц между следующими друг за другом УС и может использовать это значение для программирования следующего периода отключения. Поскольку разрешающая способность кварцевого генератора медленно изменяется во времени, микропроцессор считывает различные значения счетчика между УС и программирует регистр

длительности счета соответственно. Этот способ действует потому, что кварцевый генератор остается стабильным между следующими друг за другом УС.

Без использования в предпочтительном выполнении изобретения вероятность приема неверного УС либо из-за приема случайного шума, либо из-за приема УС от другого удаленного приемопередатчика вызывает проблемы в системе. Во-первых, возможность приема неверного 32 разрядного УС, вызванного случайным шумом, чрезвычайно низка. Если приемник непрерывно включен, вероятность приема неверного УС равна частоте бит в секунду на последовательность из 32 бит, что составляет $384000/2^{32} = 0,000089$ в секунду. Это соответствует одному неверному обнаружению на 186 мин. Поскольку приемное окно открыто на 2,5 временного интервала (слота) за 4 с, действительная вероятность приема неверного УС равна $0,000089 \cdot 2,5$ интервала раз за 625 мкм/4 с. Это соответствует одному неверному обнаружению за 331 день.

Во-вторых, возможность приема неверного УС от другого удаленного приемопередатчика весьма высока, когда портативный телефон включает приемник для приема проходящего интервала с определением для компенсации допуска кварцевого генератора. Поскольку в предпочтительном выполнении удаленный приемопередатчик передает самое большее восемь раз в секунду, соответствующее временное окно составляет 1/8 интервалов или 125 мс/интервал. Для одного соседнего удаленного приемопередатчика вероятность приема соседнего УС вычисляется следующим образом:

$$P = T_{\text{rxwin}} / T_{\text{txwin}} = 0,01248 = 1,25\%$$

где

1. $T_{\text{rxwin}} = T_{\text{txclk}} \cdot 2,5$ интервала $\cdot 240$ тактов/интервал = 1,56 мс = окно приема приемника портативного радиотелефона;
2. T_{txwin} - окно передачи соседней базы для 8 интервалов/с, равное 125 мс;
3. T_{txclk} - тактовый период передачи, равный 2,6 мкм;
4. P - вероятность приема соседнего УС.

Поэтому вторая причина - соседство удаленных приемопередатчиков - является главной причиной весьма высокой вероятности (1,25%) приема неверного УС. Прием неверного УС приводит к пропуску требуемого УС, что может вызвать пропуск проходящего телефонного вызова.

При использовании предпочтительного выполнения с альтернативным вариантом вычисления значения таймера любая ошибка синхронизации от низкочастотного генератора 237 уменьшается до разрешающей способности таймера 203 генератора. Эта ошибка разрешающей способности имеет место потому, что УС может приниматься во время любой части отдельного периода таймера. Максимальная ошибка из-за разрешающей способности счетчика генератора во время периода отключения составляет два тактовых периода: один тактовый период для таймера, устанавливаемого в любой части тактового периода, и второй тактовый период потому, что предыдущее значение таймера могло считываться в любой части тактового

периода. Эта ошибка преобразуется во время 62,5 мкс для кварцевого генератора 32 кГц \pm 0.

Общая ошибка, подлежащая компенсации, равна сумме ошибки, вызванной разрешающей способностью счетчика генератора, и ошибки, вызванной синхронизацией удаленного приемопередатчика. Удаленный приемопередатчик 103 должен выдавать УС каждые 4 с с точностью $3 \cdot 10^{-6}$, что в худшем случае дает ошибку 12 мкс. Таким образом, общая ошибка, подлежащая компенсации, равна 75 мкс. Из-за этой ошибки разрешения приемное окно должно быть открыто 150 мкс. Эта величина представляет собой долю интервала 1,6 мс, требуемого без использования изобретения.

Вероятность приема неверного УС вследствие рассмотренных условий при использовании предпочтительного выполнения с альтернативным вычислением значения таймера вычисляется следующим образом:

1. Вследствие случайного шума: $0,000089 \cdot 150 \text{ мкс} / 4 = 1$ неверное УС за 9,5 года.

2. Вследствие УС от другого удаленного приемопередатчика: $20,8 \cdot 10^{-6} \cdot 58 = 0,12\%$.

Данное вычисление является теоретической вероятностью. В действительности измеренная вероятность будет близка к нулю, поскольку успешные приемы УС от удаленного приемопередатчика 103 будут вклиниваться в прием неверного УС от других удаленных приемопередатчиков.

Таким образом, использование предпочтительного выполнения с альтернативным вычислением значения таймера снижает вероятность приема неверного УС с 1,25% до 0,12%. Кроме того, использование предпочтительного выполнения с предпочтительным вычислением значения таймера снижает вероятность приема неверного УС еще больше. Снижение вероятности достигается путем исключения из вычисления значения таймера зависимости от точности низкочастотного генератора, как описано выше. Изобретение позволяет снизить потребление энергии радиотелефоном 101 при обеспечении эффективной защиты при приеме уникальных слов с использованием низкочастотного генератора.

Формула изобретения:

1. Устройство (111) для управления потреблением мощности радиоприемника (101), принимающего с прерываниями пэйджинговую информацию от удаленного приемопередатчика (103), отличающееся тем, что контроллер (111) радиоприемника содержит логическое устройство (242) для генерирования стартового сигнала, синхронизирующее устройство (203, 211, 237, 250), срабатывающее на сигнал запуска, для синхронизации временного интервала ожидания и генерирования второго сигнала, и управляющее устройство (243), срабатывающее на сигнал запуска и второй сигнал, для управления подачей питания на часть радиоприемника (101), которая включает в себя по меньшей мере опорный генератор (233).

2. Устройство по п.1, отличающееся тем,

что синхронизирующее устройство содержит низкочастотный генератор (237) для выдачи сигнала первой частоты, счетчик (203) генератора, соединенный с низкочастотным генератором (237) и тактируемый им и имеющий значение счетчика, регистр (211) длительности счета, программируемый значением длительности счета, и компаратор (250), предназначенный для сравнения значения длительности счета со значением счетчика и генерирования второго сигнала при равенстве значения счетчика значению длительности счета.

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что управляющее устройство (243) предназначено для отключения мощности питания для части радиоприемника (101) в ответ на прием сигнала запуска.

4. Устройство по п.1, или 2, или 3, отличающееся тем, что управляющее устройство (243) предназначено для включения мощности питания для части радиоприемника (101) в ответ на прием второго сигнала.

5. Способ управления радиоприемником в системе радиосвязи, содержащий первый радиоприемник и первый удаленный приемопередатчик, причем приемопередатчик передает информацию синхронизации и уникальные слова, а радиоприемник принимает уникальные слова и содержит первый низкочастотный генератор, генератор опорной частоты и пользовательский интерфейс, отличающийся тем, что включает операции:

A) запитку радиоприемника,

B) прием радиоприемником информации синхронизации,

C) вычисление значения длительности

счета в ответ на информацию синхронизации, D) программирование синхронизирующего устройства значением длительности счета,

E) отключение первой части схем радиоприемника, содержащей по меньшей мере генератор опорной частоты,

F) включение первой части схем радиоприемника в ответ на соответствующую индикацию от синхронизирующего устройства,

G) увеличение значения длительности счета в ответ на прием неверного уникального слова схемами радиоприемника,

H) повторение операций D) - G) до тех пор, пока не выполнится первое условие, выбранное из группы, состоящей из завершения первого заранее заданного интервала времени и приема правильного уникального слова,

I) уменьшение значения длительности счета в ответ на завершение первого заранее заданного интервала времени,

J) повторение операций A) - H) в ответ на упомянутую операцию уменьшения,

K) вычисление нового значения длительности счета в ответ на прием правильного уникального слова и

L) повторение операций D) - J) в ответ на операцию вычисления нового значения длительности счета.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что операция F) включает

M) включение второй части схем радиоприемника в ответ на соответствующую индикацию от пользовательского интерфейса, причем вторая часть схем радиоприемника входит в состав первой его части,

N) обработку индикации от
пользовательского интерфейса,
O) сравнение значения длительности
счета с текущим состоянием

синхронизирующего устройства и принятие
первого решения и
P) повторение операций E) или операции
F) в ответ на первое решение в операции O).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

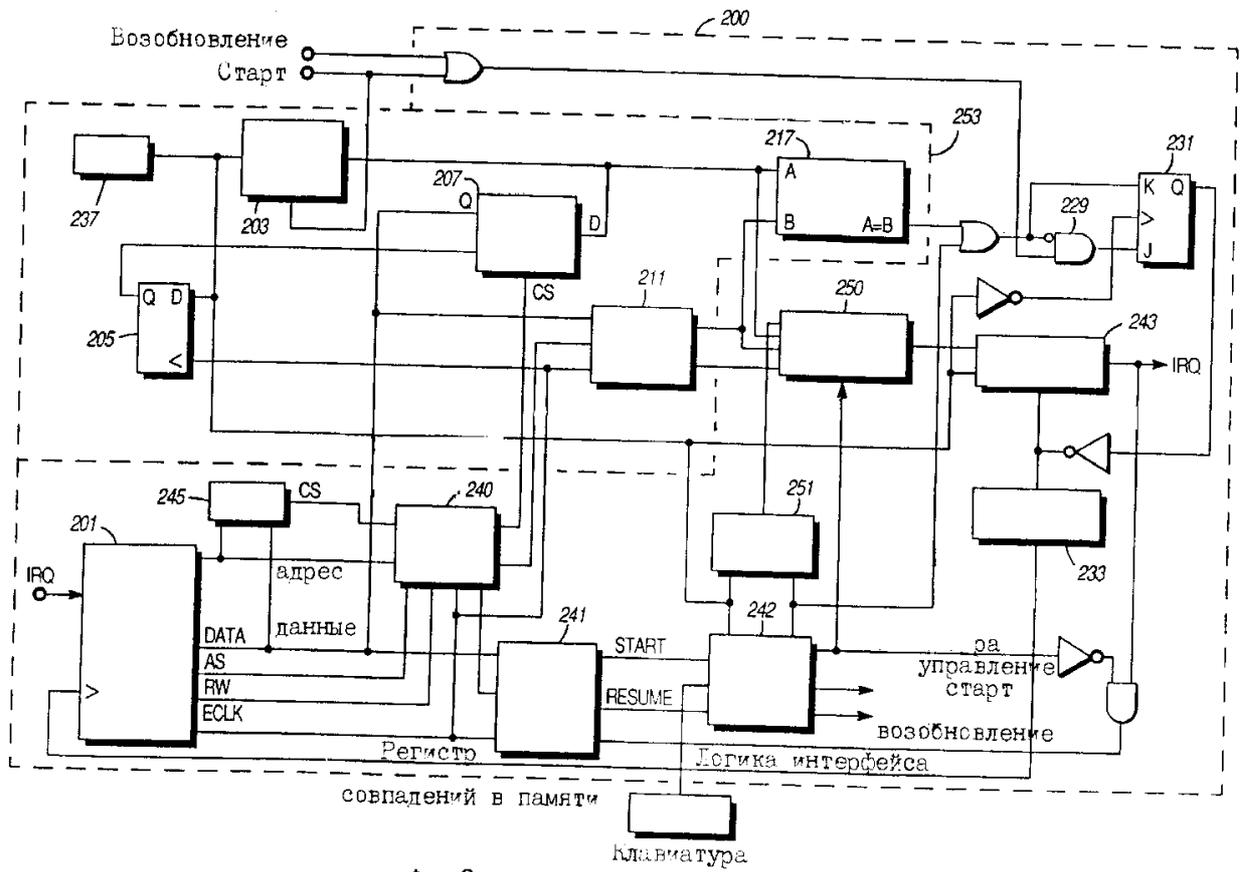
50

55

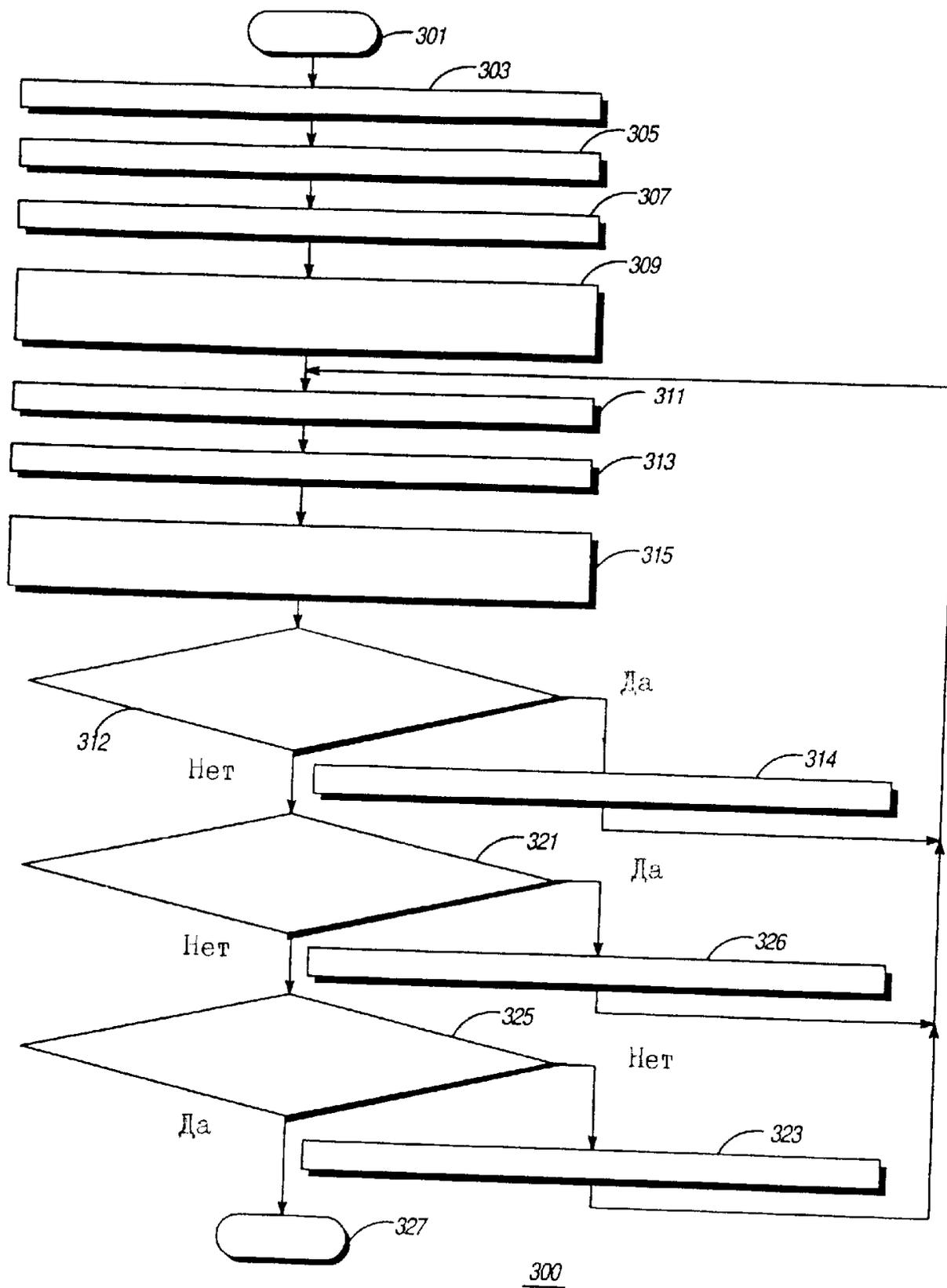
60

RU 2110889 C1

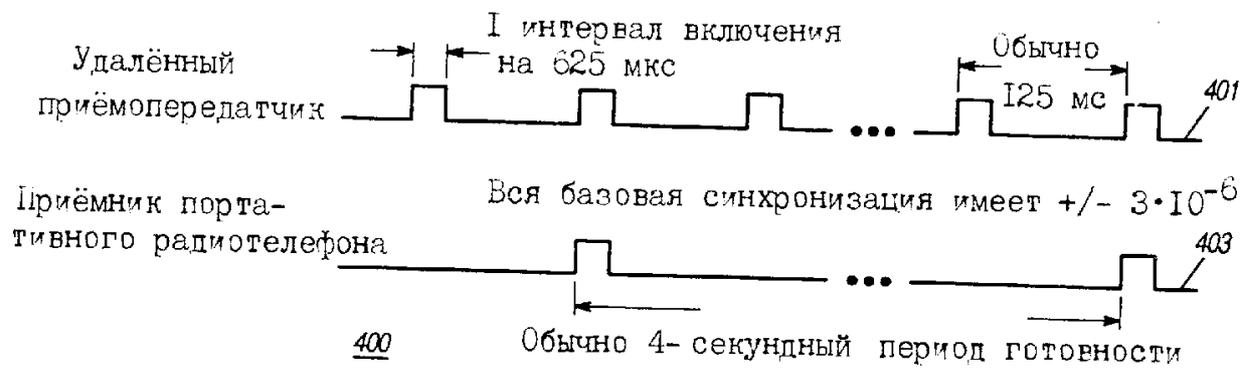
RU 2110889 C1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4

RU 2110889 C1

RU 2110889 C1