



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 062 981⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ G 01 C 3/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 93012874/28, 10.03.1993

(46) Дата публикации: 27.06.1996

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР
№586701, кл. G 01 C 3/00. 1978.

(71) Заявитель:

Научно-производственное объединение
"Сибцветавтоматика"

(72) Изобретатель: Кокорин В.И.

(73) Патентообладатель:

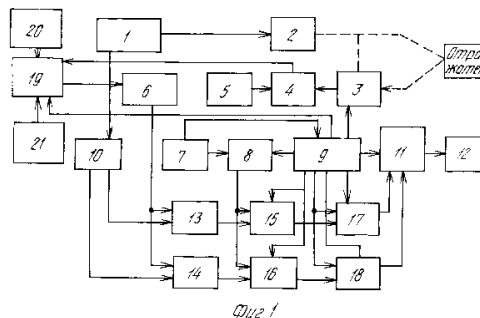
Научно-производственное объединение
"Сибцветавтоматика"

(54) ДАЛЬНОМЕР-ТАХЕОМЕТР

(57) Реферат:

Использование: геодезическое приборостроение, измерение в маркшейдерии, геодезии, строительстве. Сущность изобретения: дальномер-тахеометр содержит один генератор масштабных меток 1, один излучатель 2, два коммутатора 3,19, один фотоприемник 4, один гетеродин 5, один усилитель-формирователь 6, один генератор импульсов 7, один ключ 8, один времязадающий делитель 9, один делитель частоты 10, один решающий блок 11, один индикатор 12, два логических элемента 13,14, два счетчика 15,16, два регистра 17,18, два преобразователя углового положения 20,21.

Цель - расширение функциональных возможностей за счет автоматического намерения направления на отражатель. 3 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 062 981** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **G 01 C 3/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 93012874/28, 10.03.1993

(46) Date of publication: 27.06.1996

(71) Applicant:
Nauchno-proizvodstvennoe ob"edinenie
"Sibtsvetavtomatika"

(72) Inventor: Kokorin V.I.

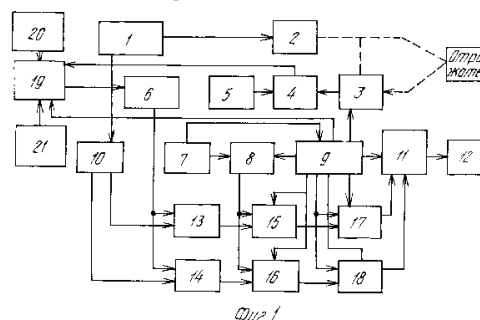
(73) Proprietor:
Nauchno-proizvodstvennoe ob"edinenie
"Sibtsvetavtomatika"

(54) **RANGE FINDER - TECHEOMETER**

(57) Abstract:

FIELD: geodetic instrumentation, invention can be used in mining surveying, geodesy, construction industry. SUBSTANCE: range-finder - techeometer includes generator 1 of scale marks, radiator 2, two commutators 3, 19, photodetector 4, heterodyne 5, amplifier-former 6, pulse generator 7, key 8, time-setting divider 9, frequency divider 10, computing unit 11, indicator 12, two logic elements 13, 14, two counters 15, 16, two registers 17, 18, two converters 20, 21 of angular position. EFFECT: expanded functional capabilities

thanks to automatic measurement of direction to reflector. 3 dwg



Изобретение относится к области геодезического приборостроения и может быть использовано для измерений в маркшейдерии, геодезии, строительном деле.

Известно устройство для измерения расстояния, содержащее генератор масштабных частот, излучатель, коммутатор измерительного и опорного каналов, фотоприемник, гетеродин, усилитель-формирователь и цифровой фазометр, содержащий генератор счетных импульсов, ключ, триггер, два логических элемента генератор управляющих импульсов, причем выход триггера соединен с электронным ключом, а входы подключены к выходам логических элементов, входы которых соединены с усилителем-формирователем и генератором управляющих импульсов/1/.

Недостатком данного устройства является ограниченные функциональные возможности из-за невозможности автоматического измерения направления на отражатель.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей за счет автоматического измерения направления на отражатель.

Цель достигается тем что дальномер-тахеометр содержит генератор масштабных частот, излучатель, входом соединенный с выходом генератора масштабных частот, гетеродин, коммутатор, фотоприемник, первый и второй входы которого соединены с выходами коммутатора и гетеродина соответственно, усилитель-формирователь, первый и второй логические элементы, первыми входами соединенные с выходами усилителя-формирователя, последовательно соединенные генератор импульсов ключ и первый счетчик, первый вход которого подсоединен к выходу ключа, решающий блок, времязадающий делитель, первый и второй регистры, информационные входы которых соответственно соединены с выходами первого и второго счетчиков, а выходы с первым и вторым входами решающего блока, делитель частоты, входом подсоединенный к выходу генератора масштабных частот, а первым и вторым выходами к вторым входам первого и второго логических элементов, причем вход времязадающего делителя соединен с выходом генератора импульсов, а выходы с управляющими входами коммутатора, ключа, первого и второго счетчиков вторыми входами первого и второго регистров решающего блока, выход которого соединен с входом индикатора, выходы первого и второго логических элементов соединены с вторыми входами первого и второго счетчиков, соответственно, а третьи входы первого и второго регистров соединены с выходами времязадающего делителя, второй коммутатор, входами соединенный с выходами первого преобразователя углового положения, фотоприемника, второго преобразователя углового положения и времязадающего делителя, а выходом с усилителем-формирователем.

На фиг.1 приведена структурная схема дальномера-тахеометра.

На фиг.2 временные диаграммы, поясняющие его работу.

На фиг.3 блок-схема алгоритма работы

решающего блока.

Дальномер-тахеометр содержит генератор масштабных частот 1, выходом соединенный с излучателем 2, коммутатор 3, выходом соединенный с входом фотоприемника 4, вход которого соединен с выходом гетеродина 5, усилитель-формирователь 6, генератор импульсов 7, выходом соединенный с входом ключа 8, времязадающий делитель 9, делитель частоты 10, решающий блок 11, индикатор 12, первый и второй логические элементы 13,14, первый и второй счетчики 15,16, первый и второй регистры 17,18, второй коммутатор 19, первый и второй преобразователи углового положения 20,21. Вход времязадающего делителя 9 соединен с выходом генератора импульсов 7 а выходы с входами коммутатора 3, ключа 6, первого и второго счетчиков 15,16, вторыми входами первого и второго регистров 17, 18, решающего блока 11, выход которого соединен с входом индикатора 12, выходы первого и второго логических элементов 13,14 соединены с вторыми входами первого и второго счетчиков 15,16, соответственно, а третьи входы первого и второго 17,18 регистров соединены с выходами времязадающего делителя 9. Входы первого и второго счетчиков 15,16 соединены с выходом ключа 8.

Делитель частоты 10 входом подсоединен к выходу генератора масштабных частот, а первым и вторым выходами к вторым входам первого и второго логических элементов, соответственно. Второй коммутатор 19 входами соединен с входами первого преобразователя углового положения 20, фотоприемника 4, второго преобразователя углового положения 21, времязадающего делителя 9, а выходом с входом усилителя-формирователя 6, выход которого соединен с первым и вторым логическими элементами 13,14.

Устройство работает следующим образом.

Генератор масштабных частот вырабатывает высокочастотное колебание, которое модулирует излучатель 2. Модулированный световой поток может поступать двумя путями: непосредственно на первый вход коммутатора 3 и после отражения от объекта на второй вход коммутатора 3.

Коммутатор 3 за счет команд, поступающих на управляющий вход времязадающего делителя 9 поочередно подсоединяет к фотоприемнику 4 уходящий и пришедший сигналы

Фотоприемник 4 преобразует эти сигналы к частоте F с помощью частоты подставки гетеродина 5 так, что через второй коммутатор 19 на вход усилителя-формирователя 6 поступают пакки синусоид с частотой F, преобразуемые в прямоугольные импульсы /фиг.2, эп.1/, поступающие на первые входы первого и второго логических элементов 13 и 14.

Длительность пачек равна времени измерения и задается с времязадающего делителя 9.

На вторые входы первого и второго логических элементов 13 и 14 поступают импульсы с делителя частоты 10 /фиг.2 эп.2 и 3/, частота которых равна частоте измеряемого сигнала, а их взаимный сдвиг составляет четверть периода: импульсы

являются опорными, относительно них определяется фазовый сдвиг сигнала с выхода коммутатора 3. Первый и второй логические элементы 13 и 14 реализуют функцию перемножения входных сигналов, результат /пачки импульсов/ используется для управления работой счетчиков 15,16 /фиг.2, эп.4 и 5/.

Счетчики 15 и 16 принимают эти группы и определяют суммарное количество счетных импульсов в них, поступающих в течение времени, определяемого временем команды, поступающей на первые входы с ключа 8 /фиг.2, эп.6/.

На управляющие входы первого и второго счетчиков 15 и 16 поступают с времязадающего делителя 9 импульсы, приводящие счетчики 15 и 16 в исходное состояние /фиг.2 эп.7/.

В моменты времени t_2 происходит параллельная перезапись содержимого счетчиков 15,16 в регистры 17,18 и затем обнуление счетчиков /фиг.2, эп.7.8/. Регистры 17,18 могут быть выполнены сдвигаемыми с параллельной записью и последующим последовательным сдвигом информации ее счетчиков 15,16 на входы решающего блока 11, т. к. время обработки как правило, достаточно велико /фиг. 2, эп. 10.11.9/. Импульсы /фиг.2, эп.12/ от времязадающего делителя 9 поступает на решающий блок 11, синхронизируя его работу.

Фазовый сдвиг, необходимый для определения расстояния, находится в решающем блоке 11, как разность между фазовыми сдвигами, полученными в режиме измерения $\Phi_{\text{и}}$ и калибровки $\Phi_{\text{к}}$ /фиг. 2, эп.13/, которые отличаются только "положением" коммутатора 3:

$$\Phi_r = \Phi_{\text{и}} - \Phi_{\text{к}}$$

причем $\Phi_{\text{и}}$ и $\Phi_{\text{к}}$ определяются как:

$$\Phi_{\text{и,к}} = \arctg \frac{A - \frac{N}{Z}}{B - \frac{N}{Z}}$$

где: A,B числа, накопленные в счетчиках 15,16 соответственно;

N суммарное количество импульсов генератора 7 за время постоянного наблюдения / $t_2 - t_1$ /.

Расстояние определяется как:

$$r = - \frac{1}{Z} \lambda \left(m + \frac{\Phi_r}{2\pi} \right)$$

где: λ - длина волны;

m целое число длин волн до объекта.

Длительность времени наблюдения / $t_2 - t_1$ / и количество циклов измерения m определяется в конкретном случае, исходя из необходимой точности.

С целью обеспечения автоматической тахеометрической съемки в устройстве определяется направление на отражатель путем автоматического измерения горизонтального и вертикального углов. Для этого после окончания времени измерения расстояния r /фиг.2, эп.13/ сигналом управления от времязадающего делителя 9, второй коммутатор 19 соединяет выход первого преобразователя углового положения 20 с входом усилителя-формирователя 6 и гармонический сигнал частотой F с выхода первого преобразователя углового положения

20 поступает на усилитель-формирователь 6. В соответствии с описанной выше работой устройства, например в режиме калибровки в решающем блоке 11 определяется фазовый сдвиг Φ_r , значение которого равно измеренному горизонтальному углу на отражатель. Затем сигналом управления от времязадающего делителя 9 второй коммутатор 19 соединяет выход второго преобразователя углового положения 21 с входом усилителя -формирователя 6, на который поступает гармонический сигнал частотой F с выхода второго преобразователя углового положения 21. В соответствии с описанной выше работой устройства в решающем блоке 1 /фиг.3/ определяется фазовый сдвиг $\Phi_{\text{в}}$, значение которого равно измеренному вертикальному углу на отражатель. Длительность цикла работы устройства равна сумме времени измерения фазовых сдвигов $\Phi_{\text{к}}$, $\Phi_{\text{и}}$, $\Phi_{\text{г}}$, $\Phi_{\text{в}}$.

Генератор 1 масштабных частот представляет собой кварцевый генератор на частоту единицы-десятки МГц.

Коммутатор 3 в простейшем случае может быть выполнен в виде механической заслонки объективов с отражающей внутренней поверхностью.

Фотоприемник 4 содержит кроме фотоэлемента с усилителем, смеситель на единицы -десятки МГц и фильтр на метрическую частоту /например 10 кГц/.

Усилитель-формирователь 6 представляет собой ограничитель и элементы согласования с логическими микросхемами.

Времязадающий делитель 9 выполнен либо на сдвиговых регистрах, либо на счетчиках либо на счетчиках и ПЛМ /или ПЗУ/. Временные диаграммы на его выходах приведены на фиг.3 эп.7,8,9,10,11,12.

Делитель 10 частоты построен так, что сигналы на его выходах равны по частоте, но сдвинуты на 90°. ЫЫЫ2

Формула изобретения:

Дальномер-тахеометр, содержащий генератор масштабных частот, выходом подключенный к излучателю, первый коммутатор, выходом соединенный с одним входом фотоприемника, другой вход которого подключен к выходу гетеродина, а выход соединен с входом усилителя-формирователя, первый и второй логические элементы, одними входами соединенные с выходом усилителя-формирователя, а другими входами подключенные к соответствующим выходам формирователя управляющих импульсов, последовательно соединенные генератор импульсов, ключ и первый счетчик, индикатор, отличающийся тем, что формирователь управляющих импульсов выполнен в виде делителя частоты, вход которого соединен с выходом генератора масштабных частот, и в него введены второй коммутатор, через который выход фотоприемника соединен с входом усилителя-формирователя, первый и второй преобразователи углового положения, выходами подключенные к второму и третьему входам второго коммутатора, первый регистр, первым входом соединенный с выходом первого счетчика, первый вход которого подключен к выходу первого логического элемента, второй счетчик,

первым входом соединенный с выходом второго логического элемента, второй регистр, первым входом соединенный с выходом второго счетчика, решающий блок, первым и вторым входами соединенный с выходами первого и второго регистров, а выходом с входом индикатора, и времязадающий делитель, вход которого

5

подключен к другому выходу генератора импульсов, а выходы соединены с вторым и третьим входами первого и второго регистров, управляющими входами первого и второго коммутаторов, ключа, решающего блока, первого счетчика и второго счетчика, второй вход которого подключен к выходу ключа.

10

15

20

25

30

35

40

45

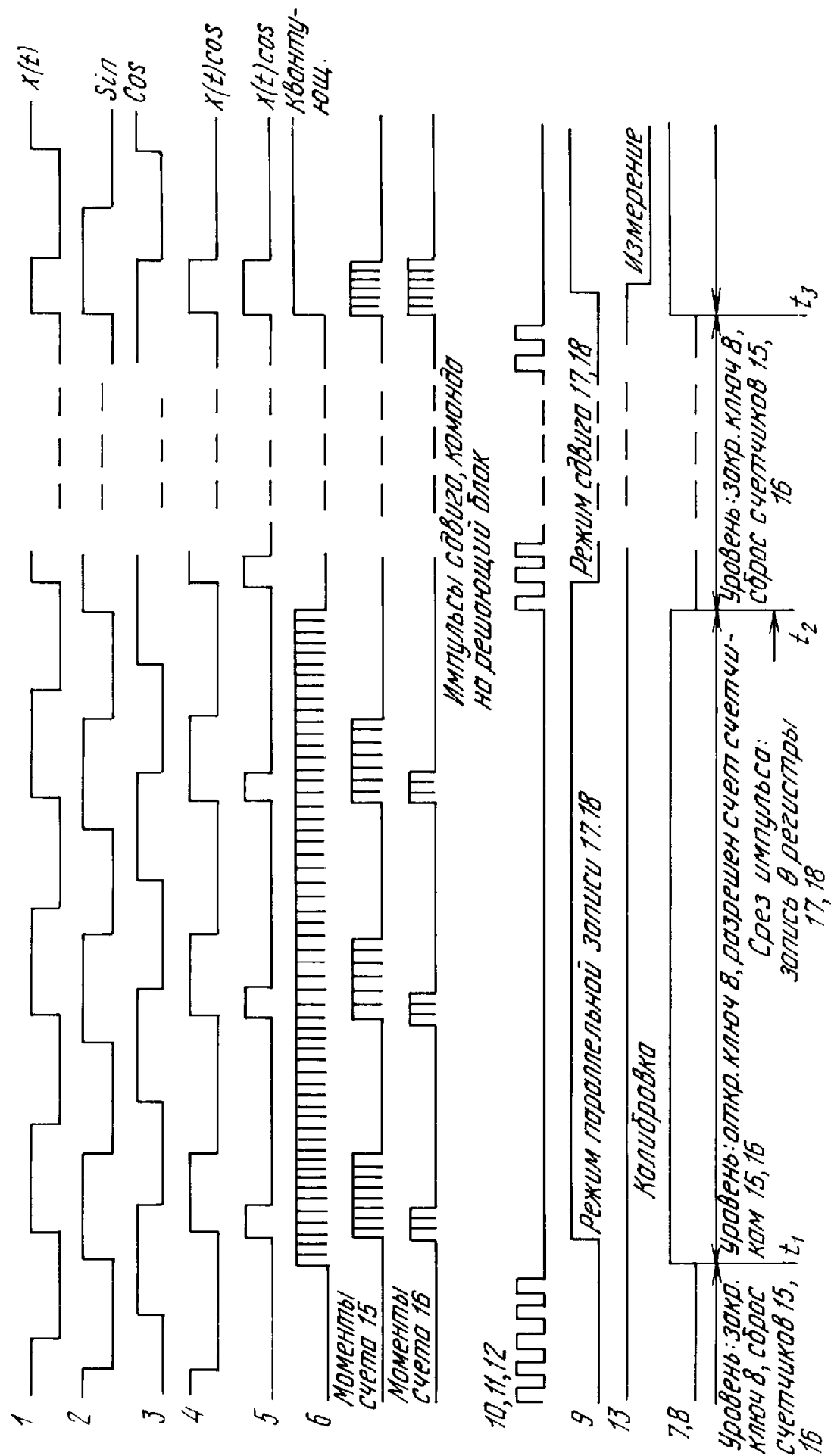
50

55

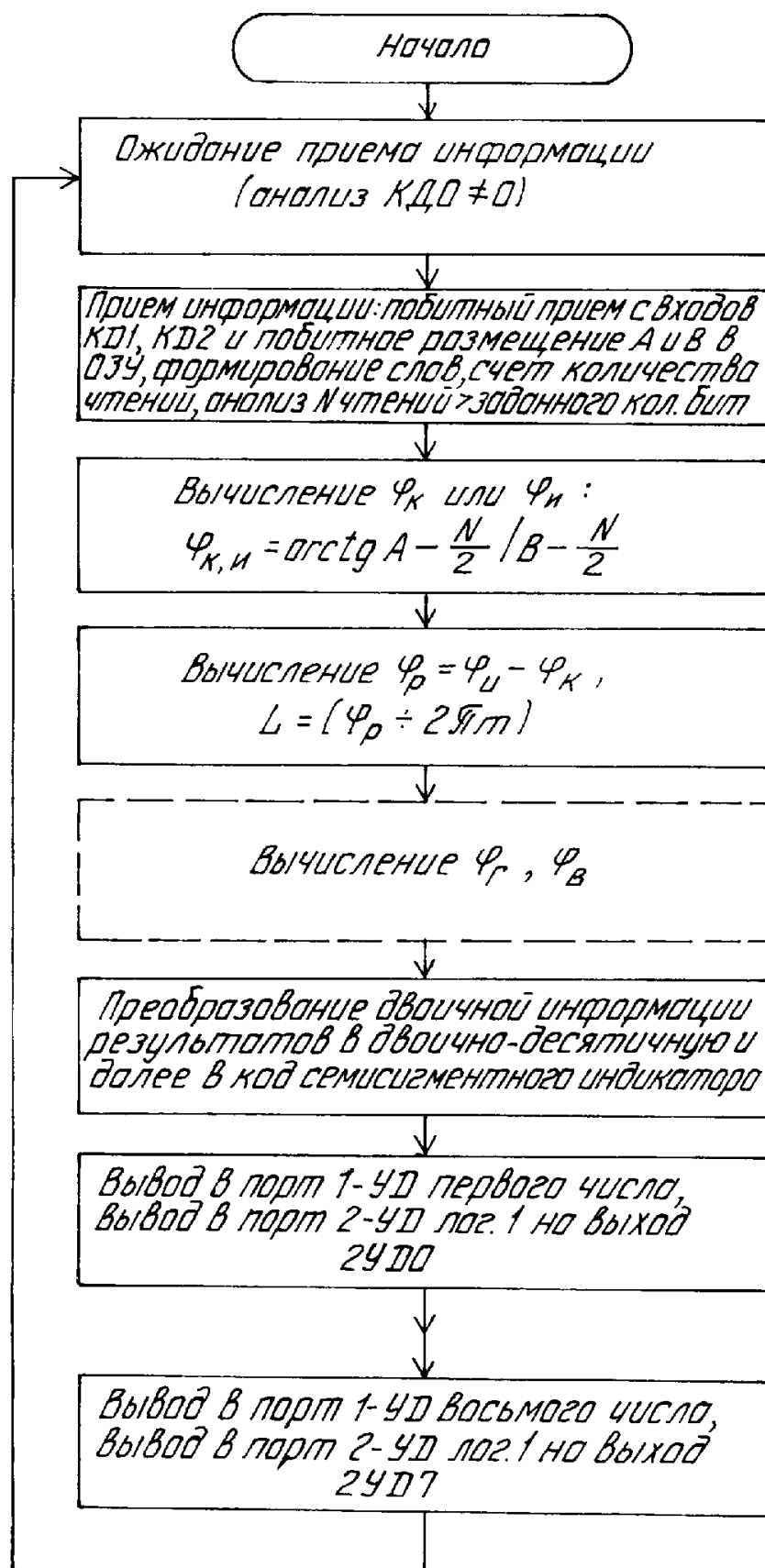
60

RU 2062981 C1

RU 2062981 C1



Фиг. 2



Фиг.3