



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

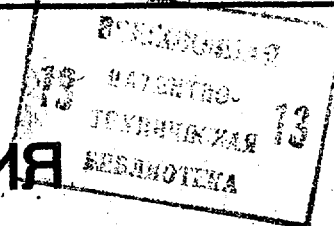
(19) **SU** (11) **1040498** **A**

3(5) G 06 M 11/82

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3342322/18-24
- (22) 28.09.81
- (46) 07.09.83. Бюл. № 33
- (72) А. И. Бондарчук, В. Р. Протасов и А. А. Алымова
- (71) Минский радиотехнический институт
- (53) 621.374.32 (088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР № 625224, кл. С 08 В 21/00, 1977.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2752446/18-24, кл. G 06 M 11/02, 1979 (прототип).

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЧЕТА ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ, содержащее датчики, выполненные из последовательно соединенных потенциометра и пары электродов, межэлектродное расстояние которых соизмеримо с поперечным размером движущихся объектов, генератор напряжения, выход которого соединен с входом первого датчика, первый фазовый детектор и регистратор, отличающееся тем, что, с целью повышения его точности, в него введены делитель частоты, полосовые фильтры,

второй фазовый детектор, сумматор, фазочувствительный пороговый элемент и дифференцирующий элемент, выход генератора напряжения соединен с управляющим входом первого фазового детектора и с входом делителя частоты, выход которого подключен к управляющему входу второго фазового детектора и к входу второго датчика, выходы датчика через полосовые фильтры соединены с входами фазовых детекторов, выходы которых подключены к входам сумматора, выход которого через последовательно соединенные фазочувствительный пороговый элемент и дифференцирующий элемент соединен с входом регистратора.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что плоскости, образуемые парами электродов каждого датчика, и электроды установлены параллельно друг к другу и перпендикулярно к направлению движения объектов, расстояние между парами электродов двух датчиков составляет менее двадцатой части длины объекта, измеренного вдоль направления его движения.

(19) **SU** (11) **1040498** **A**

Изобретение относится к средствам неразрушающего контроля, основанным на использовании свойств физических полей, в частности к электрическим счетно-регистрирующим устройствам, устройствам отбраковки по физическим признакам и направлению движения и может быть использовано с преимуществом в водных и полупроводящих средах для контроля движущихся объектов живой и неживой природы.

Известно устройство контроля двигательной активности объекта, содержащее два (излучающий и приемный) электрода, генератор, измеритель фазового сдвига, индикатор и цепь положительной связи по приращению сигнала об объекте. Появление объекта в зоне контроля вызывает изменение сигнала, которое регистрируется на индикаторе [1].

Недостатком этого устройства является возможность ложного срабатывания системы при изменении, например, электрических параметров среды, в которой расположены пары электродов. (Температура, влажность, соленость и т.д.). Устройство имеет низкую точность счета, например, в случае последовательно и непрерывно (друг за другом) движущихся объектов.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство для счета движущихся объектов, содержащее генератор переменного тока, выход которого соединен с входом первого датчика, второй датчик, первый фазовый детектор, регистратор, коммутатор и потенциометры, датчики выполнены из ячеек, причем каждая из которых снабжена по паре параллельных электродов с межэлектродным расстоянием в парах, соизмеримом с линейным поперечным размером объекта, измеренном относительно направления его движения, смещенных между собой вдоль и на длину объекта, определяемую по направлению его движения и образующих, противоположные стенки ячеек с расстоянием между ними, соизмеримом с поперечным размером объекта по отношению к его длине [2].

Недостатками является то, что не обеспечивается точный поштучный счет, например, в случае непрерывного следования объектов друг за другом, так как в рабочей зоне может быть несколько объектов. Точность счета понижается

также за счет образования различной электропроводности сред в рабочих и контрольных ячейках, например, за счет неоднородной загрязненности воды и также за счет того, что устройство не чувствительно к направлению движения объектов и к его физической природе. Зона контроля, которую пересекает объект, соизмерима с размерами объекта по ходу его движения.

Цель изобретения - повышение точности счета и уменьшение зоны контроля по ходу движения объекта.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для счета движущихся объектов, содержащее датчики, выполненные из последовательно соединенных потенциометра и пары электродов, межэлектродное расстояние которых соизмеримо с поперечным размером движущихся объектов, генератор напряжения, выход которого соединен с входом первого датчика, первый фазовый детектор и регистратор, введены делитель частоты, полосовые фильтры, второй фазовый детектор, сумматор, фазочувствительный пороговый элемент и дифференцирующий элемент, выход генератора напряжения соединен с управляющим входом первого фазового детектора и с входом делителя частоты, выход которого подключен к управляющему входу второго фазового детектора и к входу второго датчика, выходы датчика через полосовые фильтры соединены с входами фазовых детекторов, выходы которых подключены к входам сумматора, выход которого через последовательно соединенные фазочувствительный пороговый элемент и дифференцирующий элемент соединен с входом регистратора.

Кроме того, плоскости, образуемые парами электродов каждого датчика, и электроды установлены параллельно друг к другу и перпендикулярно к направлению движения объектов, расстояние между парами электродов двух датчиков составляет менее двадцатой части длины объекта, измеренного вдоль направления его движения.

На чертеже изображена функциональная схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит генератор 1, делитель 2 частоты, первый и второй датчики 3 и 4, выполненные из переменного резистора 5 и пары электродов 6, первый и второй полосовые фильтры 7 и 8, первый и второй фазовые де-

текторы 9 и 10, сумматор 11, фазочувствительный пороговый элемент 12, дифференцирующий элемент 13 и регистратор 14.

Взаимное пространственное положение электродов определяется следующим образом. Если в вершинах плоского прямоугольного четырехугольника восстановить перпендикуляры к плоскости, то перпендикулярам будет соответствовать расположение двух пар протяженных электродов в пространстве. Причем меньшей стороне прямоугольника будет соответствовать расстояние между парами электродов, которое выбирается из условия менее двадцатой части длины объекта. Большая сторона прямоугольника определяет расстояние между электродами в каждой из пар. Это расстояние выбирается с одной стороны, чтобы между электродами, в каждой паре, прошел объект, с другой стороны, чтобы выполнялось условие образования квазистатического плоскопараллельного поля между электродами в каждой паре при подаче на них переменного напряжения, например при гармоническом сигнале генератора расстояние между электродами в каждой паре должно быть значительно меньше длины волны сигнала, имеющего наибольшую из частот.

Устройство работает следующим образом.

Генератор 1 напряжения вырабатывает, например, переменное, синусоидальное напряжение, которое поступает на пару электродов 6 через переменный резистор 5 и на делитель 2 частоты. На выходе делителя 2 частоты образуется напряжение пониженной частоты, которое поступает на другую пару электродов 6 через свой переменный резистор 5. При этом электродная система из двух пар электродов образует плоскую электрическую штору из двух параллельных и близко расположенных плоскопараллельных электрических полей с различными частотами. В силу близости источников — электродных пар оба поля практически перекрывают одну и ту же область среды. В результате токи, протекающие в каждой электродной паре, практически равны друг другу, аналогично равны их фазы. Токи электродных пар первого и второго каналов выделяются соответствующими первым и вторым полосовыми фильтрами 7 и 8, детектируются по фазе в соответствующих

первом и втором фазовых детекторах 9 и 10 и подаются для сравнения на сумматор 11. На выходе сумматора 11 напряжение пропорционально разности фаз токов первой и второй пары электродов. В силу практической одинаковости фаз токов (при отсутствии объекта) на выходе сумматора 11 напряжение отсутствует, а порог срабатывания фазочувствительного порогового элемента 12 устанавливается выше фона флуктуации выходного напряжения сумматора 11 так, чтобы регистратор 14 не фиксировал сигнал счета.

При последовательном прохождении, например электропроводящим объектом плоскопараллельных полей между парами электродов 6 первого и второго датчиков 3 и 4 (направление показано стрелкой), фазы токов в соответствующих электродных парах будут изменяться. В соответствии с изменением фаз токов на электродных парах на выходах соответствующих фазовых детекторов 9 и 10 формируются сигналы об объектах. Оба сигнала после преобразования в сумматоре 11 образуют разностный сигнал. Разностный сигнал после фазочувствительного порогового элемента 12 поступает на дифференцирующий элемент 13. Импульс счета формируется дифференцирующим элементом 13. Полярность импульсов счета согласована с порядком прохождения объектом пар электродов, например, при прохождении объекта от второй пары электродов к первой вырабатывается отрицательный импульс счета. Аналогично нетрудно показать, что при прохождении объекта в обратном направлении по отношению к рассмотренному, сформируется положительный по знаку импульс счета.

Если направление движения объекта зафиксировано, например, по направлению стрелки, показанной на чертеже, принимает другую природу по электропроводимости, например, объект — диэлектрик, то на выходе сформируется положительный импульс счета. Понятие проводящих и диэлектрических объектов формируется относительно среды, в которой осуществляется численный контроль.

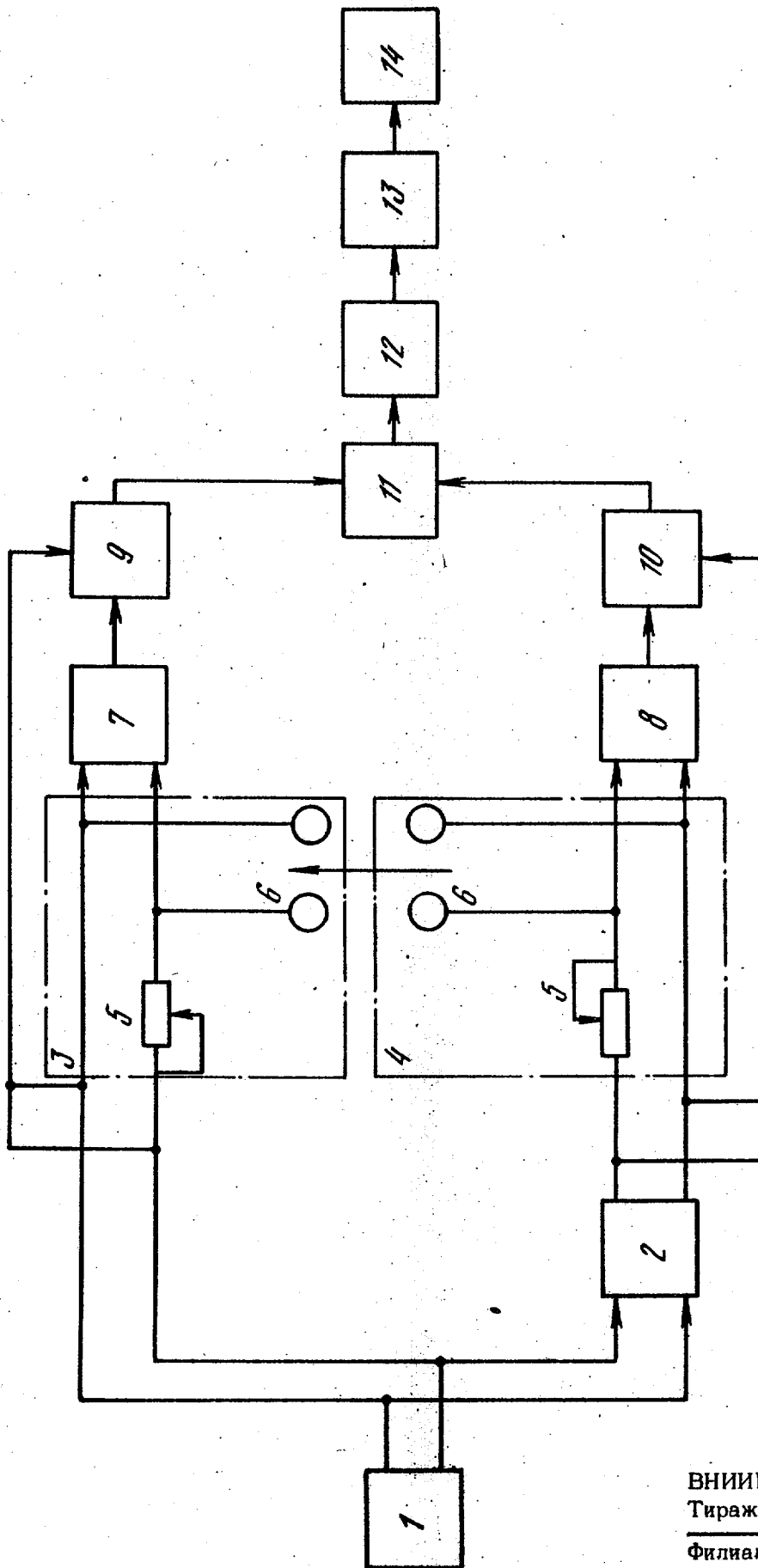
Таким образом, полагая, что объект металлический и движется по заданному направлению, а регистратор 14 работает по счету, например, отрицательных импульсов, он не будет считать инород-

ные объекты (например, диэлектрические), движущиеся вместе с объектами, а также не учитывает металлические объекты, проходящие в обратном направлении, так как этим случаям будут соответствовать положительные импульсы счета.

При удалении объекта от пар электродов происходит очень быстрое уменьшение сигнала об объекте, т.е. зона

контроля практически ограничивается объемом между четырьмя электродами, что делает систему нечувствительной к внешним окружающим движущимся объектам.

Таким образом, преимущество предлагаемого устройства по сравнению с известными заключается в повышении точности, что и определяет экономический эффект от его использования.



ВНИИПИ Заказ 6931/53
 Тираж 706 Подписное
 Филиал ППП "Патент",
 г.Ужгород, ул.Проектная, 4