



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3766926/24-25
(22) 05.07.84
(46) 23.05.86. Бюл. № 19
(71) Минский радиотехнический институт
(72) С. М. Лапшин, А. Т. Доманов,
Г. П. Дунаева и В. М. Демидович
(53) 550.83 (088.8)
(56) Патент США № 3719882,
кл. G 01 У 3/10, 1973.

Патент США № 4064499, кл. G 08 В 13/24,
1978.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ДВИ- ЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ

(57) Изобретение относится к средствам кон-
троля и управления и может быть использова-
но для включения исполнительных устройств
промышленных роботов при появлении детали
в рабочей зоне манипуляции. Цель изобре-
тения — повышение чувствительности и надеж-
ности. Устройство содержит генератор, первую
приемную антенну, передающую антенну, пер-

вый детектор, пороговое устройство и испол-
нительное устройство, первый и второй дели-
тели частоты, первый и второй аттенюаторы,
сумматор, вторую приемную антенну, первый
и второй избирательные усилители, второй де-
тектор, первое, второе и третье вычитающие
устройства, первый и второй фильтры ниж-
них частот. Последовательно соединенные де-
лители частоты и аттенюаторы включены меж-
ду выходом генератора и входами суммато-
ра, к выходу которого подключена передаю-
щая антенна. Обе приемные антенны через по-
следовательно соединенные избирательные уси-
лители и детекторы соединены с одноимен-
ными входами первого и второго вычитаю-
щих устройств, разноименные входы которых
соединены между собой, а выходы подключе-
ны к входам третьего вычитающего устрой-
ства и через фильтры нижних частот к управ-
ляющим входам аттенюаторов, выход третье-
го вычитающего устройства соединен с входом
порогового устройства. 4 ил.

Изобретение относится к средствам контроля и управления и может быть использовано для включения исполнительных устройств промышленных роботов при появлении детали в рабочей зоне манипуляции, в качестве датчика для устройств счета объектов, в качестве устройства охранной сигнализации и т.п.

Цель изобретения — повышение чувствительности и надежности устройства путем повышения пространственной избирательности за счет формирования узкой диаграммы направленности приемной части и введения автоматической регулировки контролируемого параметра поля и расширение функциональных возможностей путем обеспечения возможности определения размеров и направления перемещения объекта.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства; на фиг. 2—4 — диаграммы, поясняющие работу устройства.

Устройство для регистрации движущихся объектов (фиг. 1) содержит генератор 1, первый 2 и второй 3 делителя частоты, первый и второй 5 аттенюаторы, сумматор 6, передающую антенну 7, первую 8 и вторую 9 приемные антенны, первый 10 и второй 11 избирательные усилители, первый 12 и второй 13 детекторы, первое 14, второе 15 и третье 16 вычитающие устройства, пороговое устройство 17, исполнительное устройство 18, первый 19 и второй 20 фильтры нижних частот.

Генератор 1 подключен к входам делителей 2 и 3 частоты, выходы которых через аттенюаторы 5 и 4 соединены с входами сумматора 6, к выходу которого подключена передающая антенна 7. Приемные антенны 8 и 9 через последовательно соединенные избирательные усилители 10 и 11, детекторы 12 и 13 соединены с одноименными входами вычитающих устройств 14 и 15, разноименные входы которых соединены между собой. Выходы вычитающих устройств 14 и 15 соединены с входами вычитающего устройства 16 и через фильтры 19 и 20 нижних частот — с управляющими входами аттенюаторов 4 и 5 соответственно. Выход вычитающего устройства 16 через пороговое устройство 17 соединен с исполнительным устройством 18.

Устройство работает следующим образом.

Генератор 1 вырабатывает переменное напряжение с частотой f_0 (например, 100 кГц), которое поступает на входы делителей 2 и 3 частоты с коэффициентами деления m и n (например, 8 и 10) соответственно. Напряжения с частотами f_0/m и f_0/n (соответственно 12,5 и 10 кГц) поступают на входы аттенюаторов 4 и 5 и затем на входы

сумматора 6. Двухчастотный сигнал с выхода сумматора поступает на передающую антенну 7, которая создает в окружающем пространстве переменное электрическое поле, являющееся суммой двух полей с одинаковой структурой и разными частотами. На приемных антеннах 8 и 9 индуцируются ЭДС с частотами f_0/m и f_0/n , которые поступают на входы избирательных усилителей 10 и 11, осуществляющих частотную селекцию сигналов. Выделенные детекторами 12 и 13 огибающие колебаний поступают на входы a и b вычитающих устройств 14 и 15 таким образом, что на выходах вычитающих устройств формируются напряжения, пропорциональные разности уровней огибающих в обоих каналах

$$U_{\text{вых.12}} = k(U_1 - U_2);$$

$$U_{\text{вых.13}} = k(U_2 - U_1),$$

где k — коэффициенты передачи вычитающих устройств.

Эти напряжения, в свою очередь, поступают на входы вычитающего устройства 16, где формируется напряжение

$$U_{\text{вых.16}} = U_{\text{вых.12}} - U_{\text{вых.13}} = 2 \cdot k \cdot k_{16} (U_1 - U_2),$$

где k_{16} — коэффициент передачи вычитающего устройства 16.

Поскольку приемные антенны расположены симметрично относительно передающей, уровни сигналов в обоих каналах одинаковые и напряжения на выходах вычитающих устройств равны нулю. При нарушении этого условия за счет медленно меняющихся дестабилизирующих факторов либо вследствие нарушения симметрии структуры поля за счет наличия вблизи антенн неподвижных посторонних предметов напряжения рассогласования, возникающие на выходах вычитающих устройств 14 и 15, поступают через фильтры 19 и 20 нижних частот на управляющие входы аттенюаторов 4 и 5, изменяя уровни составляющих поля в рабочей зоне контроля так, чтобы восстановить равенство сигналов в обоих каналах.

При приближении объекта к зоне контроля, образованной антеннами устройства, изменяются емкости между передающей и приемными антеннами. Расстояние между приемными антеннами выбирается намного меньше характерных размеров объекта. При этом, пока расстояние от объекта до оси симметрии системы антенн больше размеров объекта, влияние его на величину емкости между передающей и приемными антеннами обоих каналов одинаковое. При пересечении объектом зоны контроля происходит изменение

уровня сигнала в канале 1, затем в канале 11. Эпюры напряжений на выходах детекторов 12 и 13 для этого случая показаны на диаграммах a, b (фиг. 2). Временный сдвиг Δt между экстремумами напряжений в каналах 1 и 11 определяется скоростью движения объекта.

При вычитании напряжений, формируемых детекторами 12 и 13, на выходах вычитающих устройств 14 и 15 образуются двуполярные перепады напряжений (эпюры c и d , фиг. 2), причем амплитуды положительных и отрицательных выбросов не зависят от скорости движения объекта. На выходе вычитающего устройства 16 образуется двуполярный перепад напряжения с удвоенной амплитудой выбросов (эпюра e , фиг. 2), что повышает чувствительность устройства к малоразмерным и диэлектрическим объектам, слабее влияющим на параметры электрического поля.

Пороговое устройство 17 формирует двуполярные прямоугольные импульсы, поступающие на исполнительное устройство. При противоположном направлении перемещения объекта изменяется знак перепада напряжения на выходе вычитающего устройства 16, что позволяет однозначно регистрировать направление перемещения объекта.

При перемещении протяженного объекта форма напряжений на выходах детекторов 12 и 13 имеет вид, показанный на эпюрах a, b (фиг. 3). Форма напряжений на выходах вычитающих устройств 14–16 и порогового устройства 17 соответствует эпюрам c, d, e, f (фиг. 3). Временной интервал между экстремумами выбросов напряжений на выходах вычитающих устройств 14–16 при известной скорости движения объекта однозначно связан с его размерами в направлении перемещения.

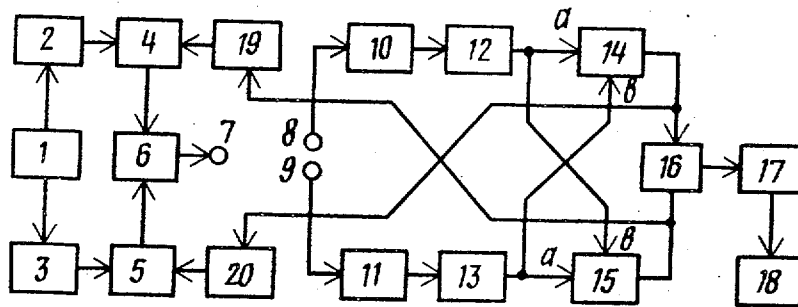
На фиг. 4 проиллюстрировано образование узкой диаграммы направленности предлагаемого устройства. Границы зоны контроля системы, состоящей из передающей и приемной антенн, образуют эллипс, при пересечении которого объектом изменение параметров

поля в области расположения приемной антенны превышает заданный порог. Размеры этого эллипса определяются размерами объекта и величиной порога: чем меньше порог и чем больше размеры объекта, тем на большем удалении объекта происходит срабатывание.

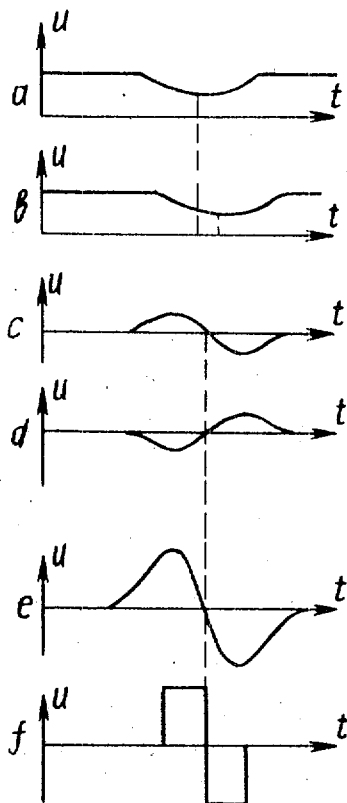
В предлагаемом устройстве за счет разностной обработки сигналов срабатывание происходит лишь при пересечении объектом сравнительно узкой зоны, расположенной вдоль оси симметрии, причем размеры этой зоны в гораздо меньшей степени зависят от размеров и физических свойств объекта.

Формула изобретения

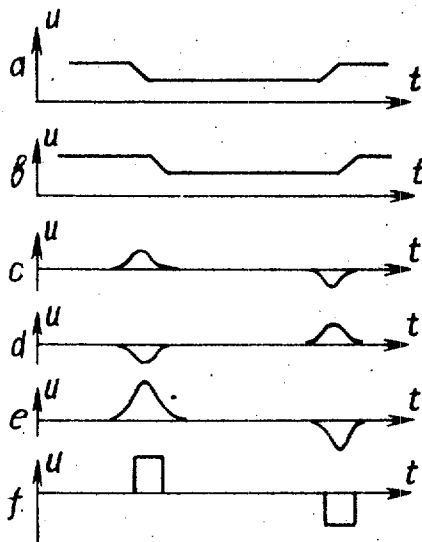
Устройство для регистрации движущихся объектов, содержащее генератор, первую приемную антенну, передающую антенну, первый детектор, пороговое устройство и исполнительное устройство, выход порогового устройства соединен с исполнительным устройством, отличающееся тем, что, с целью повышения чувствительности и надежности, в него введены первый и второй делители частоты, первый и второй аттенюаторы, сумматор, вторая приемная антенна, первый и второй избирательные усилители, второй детектор, первое, второе и третье вычитающие устройства, первый и второй фильтры нижних частот, причем последовательно соединены делители частоты и аттенюаторы включены между выходом генератора и входами сумматора, к выходу которого подключена передающая антенна, обе приемные антенны через последовательно соединенные избирательные усилители и детекторы соединены с одноименными входами первого и второго вычитающих устройств, разноименные входы которых соединены между собой, а выходы подключены к входам третьего вычитающего устройства и через фильтры нижних частот — к управляющим входам аттенюаторов, выход третьего вычитающего устройства соединен с входом порогового устройства.



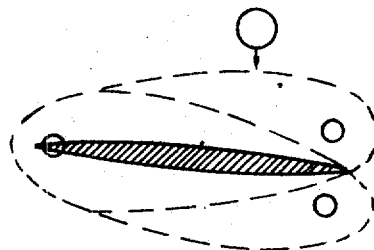
Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4

Редактор О. Головач

Составитель И. Абрамова
Техред О. Гортвай

Корректор М. Максимшинец

Заказ 2765/47

Тираж 728

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4