СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1101841 A

3 (51) G 06 F 15/50

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

13

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3582221/18–24
(22) 22.04.83
(46) 07.07.84. Бюл. № 25
(72) М. М. Поташник
(71) Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт по организации, экономике и технологии материально-технического снабжения сельского хозяйства

(53) 681.3:62–52 (088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 468562, кл. G 06 F 15/50, 1973.
2. Авторское свидетельство СССР № 433493, кл. G 06 F 15/50, 1971.
3. Авторское свидетельство СССР № 1027737, кл. G 06 F 15/50, 1982 (прототип).

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИМИ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ, содержащее задатчик адреса, датчик сигнала останова, реверсивный счетчик, блок задания исходной адресной позиции, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения помехозащищенности, в него введены вычитающий счетчик, генератор прямоугольных импульсов, дешифратор, триггер знака, элементы И, ИЛИ, НЕ и блок индикации, причем выходы задатчика адреса подключены соответственно к установочным входам вычитающего счетчика, информационные входы которого соединены соответственно с входами первого элемента И, выход которого соединен с входом элемента НЕ и с первыми входами второго, третьего и четвертого элементов И, выход элемента НЕ подключен к первому входу пятого элемента И, второй вход которого подключен к выходу генератора прямоугольных импульсов, выход пятого элемента И соединен со счетными входами вычитающего счетчика и реверсивного счетчика, выходы блока задания исходной адресной позиции соединены соответственно с установочными входами реверсивного счетчика и с информационными входами блока индикации, информационные выходы реверсивного счетчика подключены соответственно к входам дешифратора, первый выход которого соединен с единичным входом триггера знака и с вторым входом четвертого элемента И, выход которого является выходом останова устройства, выходы второго и третьего элементов И являются соответственно управляющими выходами "Назад" и "Вперед" устройства, единичный выход триггера знака подключен к второму входу третьего элемента И и к управляющему входу суммирования реверсивного счетчика, управляющий вход вычитания которого и второй вход второго элемента И соединены с нулевым выходом триггера знака, нулевой вход которого и управляющие входы записи вычитающего и реверсивного счетчиков подключены к выходу элемента ИЛИ, первый вход которого является входом пуска устройства, второй вход элемента ИЛИ соединен с выходом датчика сигнала останова.

(19) SU (11) 1101841 A

Изобретение относится к автоматике и предназначено для управления работой транспортных средств с многократным адресованием грузов, например автоматическими кранами-штабелерами.

Известно устройство управления транспортными средствами, содержащее блок приема и запоминания адреса заданной позиции, блок приема и хранения адреса исходной позиции транспортного средства, схему сравнения кодов адресов заданной и исходной адресных позиций с целью определения направления движения и расстояния, определяемого числом адресных позиций, которые должны пройти адресное средство, блок управления отработкой заданного перемещения и скоростью транспортного средства с целью точного позиционирования. Сравнение кодов адресов заданной и исходной адресных позиций осуществляется схемой сравнения [1].

Схема сравнения позволяет определить направление движения, но не дает возможности управлять скоростью транспортного средства, что, в свою очередь, затрудняет точный останов транспортного средства.

Известно также устройство для управления транспортными средствами, содержащее блок управления исполнительными механизмами, логический блок, блок программы адресования, счетчик, блок прохождения адресной позиции, схему И, схему формирования двоичного кода, блок номера исходной адресной позиции, исполнительные механизмы [2].

Данное устройство предназначено для управления транспортными средствами, обслуживающимися оператором. Использование его для управления автоматическими транспортными средствами неприемлемо, так как последние работают на скоростях перемещения, при которых оператору невозможно находиться на транспортном средстве. Индикация заданной адресной позиции исключена, так как коммутирующие перемычки сменной колодки блока программы адресования составляются уже с учетом разности исходной и заданной адресных позиций.

При этом в счетчик сразу записываются разности исходной и заданной позиций, т.е. число адресных позиций, которое должно пройти транспортное средство. Это число предварительно рассчитывается для всех позиций и запаивается с помощью перемычек в сменные колодки. При этом устройство практически невозможно использовать для значительного числа адресных позиций, так как появляется большая библиотека сменных колодок. Из-за возможности индикации местоположения транспортного средства данное устройство нельзя использовать для управления автоматическими транспортными средствами, так как оператор, находясь вне транспортного средства, не знает его местоположения и поэтому неизвестно, какую сменную колодку необходимо поставить в блок программы.

Основным недостатком данного устройства является слабая помехозащита. Импульс помехи, попав в счетчик, изменяет его содержимое, а это делает невозможным достижение заданной адресной позиции.

Кроме того, устройство не может управлять скоростью с целью точного позиционирования. Недостатком устройства является невозможность продолжения движения транспортного средства при кратковременном отключении питающего напряжения. В этом случае содержимое счетчика изменяется и нужно снова записывать в него необходимую информацию.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство, содержащее задатчик адреса, блок записи заданной адресной позиции, блок сравнения, датчик обработки связи и реверсивный счетчик [3].

Однако известное устройство также обладает недостаточной помехозащищенностью.

Целью изобретения является повышение помехозащищенности.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство, содержащее задатчик адреса, датчик сигнала останова, реверсивный счетчик, блок задания исходной адресной позиции, введены вычитающий счетчик, генератор прямоугольных импульсов, дешифратор, триггер знака, элементы И, ИЛИ, НЕ и блок индикации, причем выходы задатчика адреса подключены соответственно к установочным входам вычитающего счетчика, информационные входы которого соединены соответственно с входами первого элемента И, выход которого соединен с входом элемента НЕ и с первыми входами второго, третьего и четвертого элементов И, выход элемента НЕ подключен к первому входу пятого элемента И, второй вход которого подключен к выходу генератора прямоугольных импульсов, выход пятого элемента И соединен со счетными входами вычитающего счетчика и реверсивного счетчика, выходы блока задания исходной адресной позиции соединены соответственно с установочными входами реверсивного счетчика и с информационными входами блока индикации, информационные выходы реверсивного счетчика

подключены соответственно к входам дешифратора, первый выход которого соединен с единичным входом триггера знака и с вторым входом четвертого элемента И, выход которого является выходом останова устройства, выходы второго и третьего элементов И являются соответственно управляющими выходами "Назад" и "Вперед" устройства, единичный выход триггера знака подключен к второму входу третьего элемента И и к управляющему входу суммирования реверсивного счетчика, управляющий вход вычитания которого и второй вход второго элемента И соединены с нулевым выходом триггера знака, нулевой вход которого и управляющие входы записи вычитающего и реверсивного счетчиков подключены к выходу элемента ИЛИ, первый вход которого является входом пуска устройства, второй вход элемента ИЛИ соединен с выходом датчика сигнала останова.

На фиг. 1 представлена схема устройства; на фиг. 2 и 3 – временные диаграммы работы устройства.

Устройство содержит задатчик 1 адреса, вычитающий счетчик 2, элемент И 3, генератор 4 прямоугольных импульсов, датчик 5 сигнала останова, элемент ИЛИ 6, блок 7 задания исходной адресной позиции, реверсивный счетчик 8, дешифратор 9, триггер 10 знака, элементы И 11–13, блок 14 индикации, элемент НЕ 15, элемент И 16.

Блок 1 представляет собой набор бесконтактных датчиков. Каждой адресной позиции соответствует строго определенный набор шунтов. Набор может быть составлен, например, в двоичном коде. При прохождении датчика блока 7 мимо шунта, датчик выдает сигнал. При отсутствии шунта сигнал также отсутствует. Наличие шунта соответствует "1" двоичного кода, а его отсутствие – "0". Следовательно, при прохождении транспортным средством каждой адресной позиции на выходе блока 7 появляется параллельный двоичный код. В качестве датчиков могут использоваться индуктивные датчики.

Для точного останова транспортного средства у заданной адресной позиции применен датчик 5. Датчик 5 срабатывает в тот момент, когда транспортное средство находится точно на заданной адресной позиции. Другой функцией датчика 5 является запуск устройства для вычисления разности номера заданной позиции и номера исходной адресной позиции с целью определения момента перехода на установочную скорость или останова транспортного средства и определения направления движения. После начала движения вычисления проводятся на каждой адресной позиции. В качестве датчика 5 используется индуктивный датчик.

Конструктивно блок 7 и датчик 5 связаны между собой так, что при срабатывании датчика 5 на какой-либо адресной позиции, на выходе блока 7 появляется двоичный код, соответствующий данной адресной позиции, определяемый набором шунтов, соответствуя их данной адресной позиции. Шунт датчика 5 конструктивно связан с шунтами блока 7. Это необходимо для одновременного срабатывания датчика и блока.

На фиг. 2 показан пример, когда задана 5-я адресная позиция, а транспортное средство находится на 10-й адресной позиции.

На фиг. 3 показан пример, когда задана 10-я адресная позиция, а траспортное средство находится на 5-й адресной позиции.

Задатчик 1 адреса представляет собой устройство, преобразующее номер заданной адресной позиции, представленный положениями ручек переключателей в десятичной системе исчисления, в параллельный двоично-десятичный код. Тип переключателей может быть различный, необходимо только, чтобы переключатель имел 10 положений и чтобы все 10 положений переключателя были оцифрованы, т.е. каждому положению присвоена цифра от "0" до "9". Эти цифры находятся на самом переключателе или их наносят на панель, на которой закреплены переключатели. Этим достигается индикация заданного адреса.

Далее выходы переключателя поступают на входы шифратора. Он преобразует десятичный код в двоично-десятичный. Следовательно, переключатели выполняют функции ввода десятичного кода номера заданной адресной позиции, запоминания его и индикации (положение переключателей).

Индексация адресных позиций происходит в двоичном коде. На входе задатчика 1 адреса код номера заданной позиции представлен двоично-десятичным кодом. Чтобы не использовать дополнительный преобразователь двоично-десятичного кода в двоичный в качестве вычитающего счетчика 2 применен счетчик, работающий в двоично-десятичном коде. С помощью вычитающего счетчика 2 и элемента И 3 производятся преобразования двоично-десятичного кода номера заданной адресной позиции в число импульсов, численно равное номеру заданной адресной позиции. Для этого выводы элемента И 3 подключены к инверсным выходам триггеров вычитающего счетчика 2. Когда вычитающий счетчик 2 находится в нулевом

состоянии, т.е. на всех прямых выходах его триггеров находится логический "0", то на инверсных выходах этих триггеров находится логическая "1". При этом элемент И 3 срабатывает, на его выходе также появляется логическая "1". Когда вычитающий счетчик 2 выведен из нулевого состояния и на инверсных выходах его триггеров не везде находится логическая "1", то на выходе элемента И 3 появляется логическая "1". Так как индексация номеров адресных позиций проходит в двоичном коде, то и реверсивный счетчик 8 работает также в двоичном коде. Соединенный с ним дешифратор 9 также работает в двоичном коде. Когда реверсивный счетчик 8 находится в нулевом состоянии, т.е. на прямых выходах его триггеров находятся логические "0", то сигнал появляется только на нулевом выходе дешифратора 9. На остальных выходах дешифратора 9 сигнал отсутствует. Когда в реверсивном счетчике 8 находится код числа n , то на выходе n появляется сигнал, а на остальных выходах сигнал отсутствует.

Для движения транспортного средства в определенном направлении необходимо, чтобы на выходах устройства присутствовала одна из команд "Вперед" или "Назад" и отсутствовала команда останова, появление которой прекращает движение транспортного средства.

Выход n в дешифраторе 9 необходим для достижения максимальной точности останова. За определенное число адресных позиций до заданной адресной позиции на выходе дешифратора 9 появляется сигнал, по которому скорость движения транспортного средства уменьшается до такого значения, при котором возможен точный останов.

Работа устройства осуществляется следующим образом.

В исходном положении транспортное средство находится на какой-либо адресной позиции, номер которой индицируется блоком 14 индикации. С помощью задатчика 1 адреса задается номер заданной адресной позиции, двоично-десятичный код которой появляется на выходе задатчика адреса. Элемент И 3 фиксирует нулевое содержание вычитающего счетчика 2. Элемент 12 и И 13 открыты сигналом с выхода элемента И 3. Реверсивный счетчик 8 находится в нулевом состоянии, которое фиксирует дешифратор 9. Он выдает соответствующий сигнал, который проходит через элемент 11, открытый сигналом выхода элемента И 3. При этом вырабатывается команда останова. По команде пуска, поступающей на элемент ИЛИ 6 и с его выхода на входы записи вычитающего 2 и реверсивного счетчиков и вход триггера 10 знака, двоично-десятичный код номера заданной адресной позиции с задатчика 1 адреса записывается в вычитающий счетчик 2, двоичный код исходной адресной позиции с блока 7 поступает на реверсивный счетчик 8, а триггер 10 знака переходит в такое состояние, при котором реверсивный счетчик 8 переводится в режим вычитания. Как только содержимое вычитающего счетчика 2 становится отличным от нуля, на выходе элемента И 3 появляется логический "0", который закрывает элементы И 11, И 12. и И 13. На выходе элемента НЕ 15 появляется логическая "1", которая открывает элемент И 16 и позволяет частоте с генератора 4 пройти через открытый элемент И 16 на счетные входы вычитающего 2 и реверсивного 8 счетчиков. Эта частота, попадая на счетный вход вычитающего счетчика 2, уменьшает содержащееся там число, представляющее номер заданной адресной позиции, Когда в вычитающий счетчик 2 попадает число импульсов, численно равное номеру заданной адресной позиции, то число, содержащееся в нем, становится равным нулю, т.е. число, представляющее номер заданной адресной позиции, записанное в вычитающий счетчик 2 параллельным кодом, вычитают равным ему числом импульсов. Когда содержимое вычитающего счетчика 2 становится равным нулю, то срабатывает элемент И 3 и логическая "1", появившаяся на его выходе проинвертируется элементом НЕ 15. Логический "0", появившийся на выходе элемента НЕ 15, закрывает элемент И 16. Частота на его выходе исчезает. Так как реверсивный счетчик 8 находится в режиме вычитания, то число, представленное импульсами частоты элемента И 16 и равное номеру заданной адресной позиции, вычитается из числа, записанного в реверсивный счетчик 8 с блока 7.

В реверсивном счетчике 8 остается разность номера исходной адресной позиции и номера заданной адресной позиции. Возможны два случая (номер исходной адресной позиции меньше номера заданной адресной позиции).

В первом случае транспортное средство находится на 25-ом номере позиции, а задан 10-й номер адресной позиции. При этом вычитающий счетчик 2 записывает число 10 с задатчика 1 адреса. Следовательно, с элемента И 16 пройдет 10 импульсов, прежде чем сработает элемент И 3. Эти импульсы,

попадая в счетчик 2, вычитаются из находящегося там числа, пока его содержимое не станет равным нулю. Эти же 10 импульсов, поступая в реверсивный счетчик 8, вычитаются из находящегося там числа 25. В результате в реверсивном счетчике 8 остается число 15. После окончания вычислений сигнал с элемента И 3, поступая на входы элементов И 12 и И 13, вызывает срабатывание элемента И 12, так как на другой его вход попадает сигнал с выхода триггера 10 знака. На выходе элемента И 12 формируется команда "Назад". Во втором случае транспортное средство находится на адресной позиции 10, а ему задана адресная позиция 25. Теперь с задатчика 1 адреса в вычитающий счетчик 2 записывается число 25 и с выхода элемента И 16 проходит 25 импульсов. В реверсивный счетчик 8 записано число 10, из которого вычитается поступающее число импульсов, т.е. в реверсивном счетчике 8 число уменьшается на 9, 8 ... и т.д. Когда в нем окажется число "0", с нулевого выхода дешифратора 9 сигнал переводит триггер 10 знака в противоположное состояние, а он, в свою очередь, переводит реверсивный счетчик в режим суммирования. Оставшиеся 15 импульсов просуммируются и в реверсивном счетчике 8 окажется записано число "1". После окончания вычислений сигнал с элемента И 3, поступая на входы элементов И 12 и И 13, вызывает срабатывание элемента И 13, так как на его вход воздействует сигнал с выхода триггера 10 знака. На выходе элемента И 13 формируется команда "Вперед". Команда останова исчезает с момента занесения номера исходной адресной позиции в реверсивный счетчик 8.

В реверсивном счетчике 8 находится число, равное модулю разности номера исходной адресной позиции и номера заданной адресной позиции. При прохождении следующей адресной позиции срабатывает датчик 5 и на вход элемента ИЛИ 6 поступает сигнал. С выхода элемента ИЛИ 6 этот сигнал попадает на вычитающий счетчик 2, реверсивный счетчик 8 и триггер 10 знака. Действие этого сигнала аналогично действию сигнала пуска. В вычитающий счетчик 2 записывается номер заданной адресной позиции, если транспортное средство, например, находится на исходной адресной позиции 2. Задается транспортная позиция номер 10. При первом вычислении поступает команда "Назад". Значит, следующая адресная позиция, которую проходит транспортное средство, оказывается адресной позицией 24. Код, соответствующий этой адресной позиции, заполняется в реверсивный счетчик 8. После вычислений, разность в нем равна 14, потом 13, 12 и т.д. Когда до заданной позиции остается n адресных позиций, срабатывает дешифратор 8 и на выходе устройства появляется команда перехода на установочную скорость. Это такое заранее выбранное значение скорости, при котором возможна практически мгновенная остановка транспортного средства. Когда содержимое реверсивного счетчика 8 становится равным нулю, срабатывает дешифратор 9, и сигнал с его выхода поступает на элемент И 11. На другой вход этого элемента после окончания вычисления поступает сигнал с выхода элемента И 3. Элемент И 11 срабатывает и команда останова появляется на выходе устройства.

Время, в течение которого происходит вычисление, определяется выбранной частотой и максимальным количеством адресных позиций. Учитывая быстродействие электронного устройства для управления автоматическим транспортным средством, частота генератора 4 выбирается так, чтобы вычисление проходило за такое время, за которое не успевают отреагировать медленно действующие коммутационные устройства, управляющие включением и отключением двигателей транспортного средства. Во время вычислений команды "Назад" или "Вперед" исчезают, так как элементы И 12 и И 13 запираются сигналом с выхода элемента И 3. Команда останова не появляется на выходе элемента И 11, так как в режиме вычислений элемент И 11 закрыт сигналом с выхода элемента И 3, а между вычислениями, когда элемент И 11 открыт сигналом с элемента И 3, открывается элемент И 11, в случае, когда дешифратор 9 находится в нулевом состоянии после окончания вычислений. При этом появляется команда останова. Кроме того, во время вычислений кратковременно появляется команда перехода на установочную скорость на выходе дешифратора 9. Длительность присутствия этой команды определяется периодом следования импульсов генератора 4. Это происходит при определении направления движения вперед. При этом число, записанное в реверсивном счетчике 8, уменьшается с частотой, равной частоте следования импульсов генератора 4. При этом команда на выходе n дешифратора 9 появляется при уменьшении числа, записанного в реверсивный счетчик 8, до нуля, а затем, если разность исходной адресной позиции и заданной больше n, еще раз. При этом время, в течение

которого присутствует команда на выходе n_1, определяется периодом следования импульсов с генератора 4.

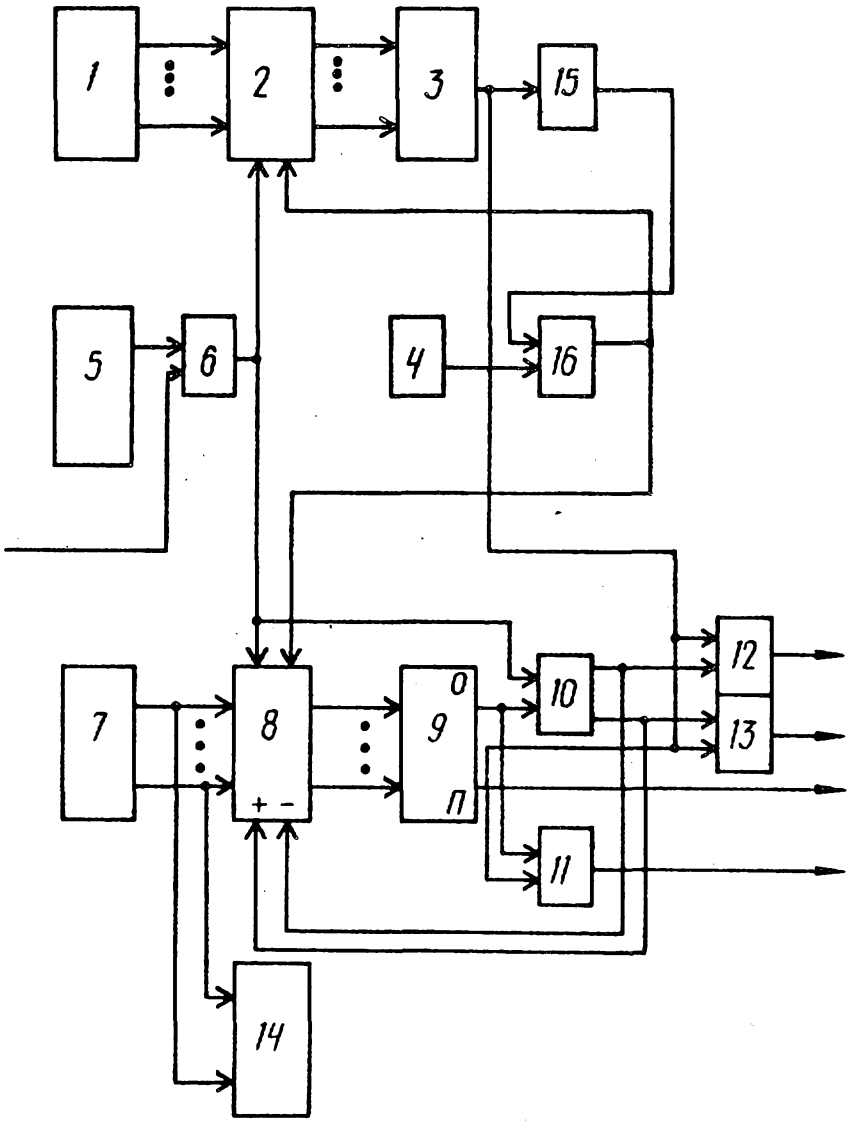
Метод, когда используется инерционность конечных устройств, широко распространен. В предлагаемом устройстве это свойство также используется. С учетом сказанного выбирается и частота генератора 4 импульсов. Например, если частота генератора импульсов равна 1 Мгц, а максимальное количество адресных позиций равняется 100, то необходимое максимальное время для вычисления составляет 0,1 мс. За такое время не успевают срабатывать мощные пусковые устройства, управляющие работой электрических приводов движения транспортного средства. Когда же до заданной адресной позиции остается действительно n адресных позиций, то команда на выходе n/a дешифратора 9 появляется и остается до следующей адресной позиции.

Предлагаемое устройство надежно в выполнении поставленной задачи, т.е. прибытии к заданной адресной позиции. Если при движении транспортного средства в устройство управления проходит помеха, то на следующей адресной позиции в реверсивный счетчик 8 записывается правильный код местоположения транспортного средства. С выхода элемента И 16 проходит число импульсов, равное номеру заданной адресной позиции и после вычислений в реверсивном счетчике 8 будет снова правильный результат. Если же окажется, что шунты заданной позиции неисправны и номер заданной адресной позиции "пропал", то транспортное средство двигается от адресной позиции меньше заданной на 1 к адресной позиции больше заданной на 1, но остановка у адресной позиции, отличающейся от заданной, исключена. Положительным свойством устройства является то, что начинать движение не обязательно от какой-либо адресной позиции. Если транспортное средство находится между адресными позициями, то оно начинает двигаться в произвольном направлении до ближайшей адресной позиции. Потом в реверсивный счетчик 8 записывается исходная адресная позиция. После вычисления определено правильное направление движения и транспортное средство двигается к заданному адресу. Этот случай возможен при отключении питающего напряжения. Память адреса обеспечивается механическими переключателями задатчика адреса. Фактически устройство обладает возможностью исправления ошибки.

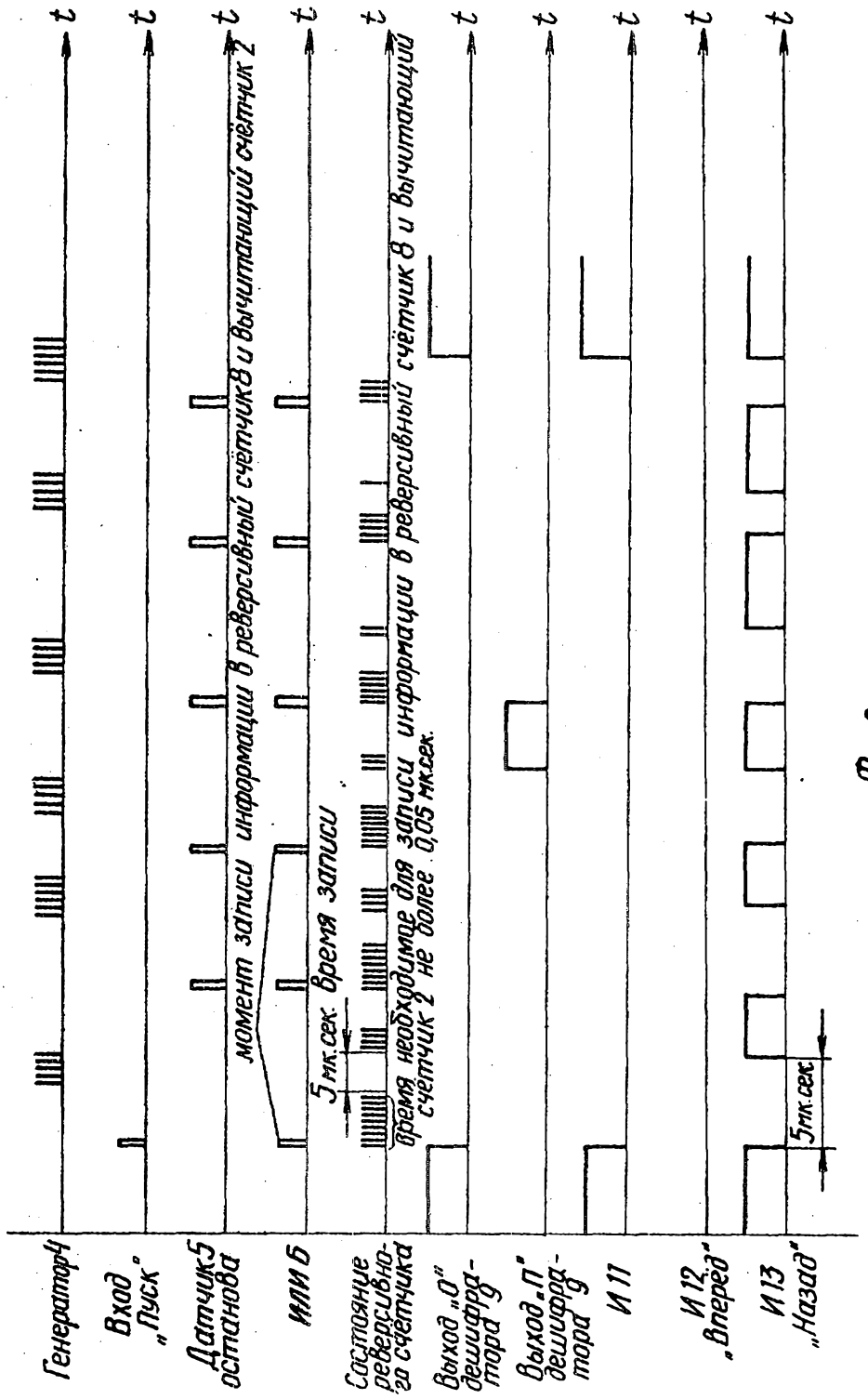
Кроме того, предлагаемое устройство просто в использовании, т.е. для практического построения устройства необходимо небольшое количество элементов. Это, в свою очередь, приводит к тому, что устройство имеет небольшие габариты и вес, потребляет небольшую мощность. Все это связано с тем, что отдельные элементы устройства совмещают несколько функций. Вычитающий счетчик 2 позволяет преобразовать двоично-десятичный код в число импульсов, численно равное заданной адресной позиции, т.е. исключить преобразование в двоичный код. Триггер 10 знака управляет работой реверсивного счетчика 8 и, кроме того, определяет направление движения и т.д.

В предлагаемом устройстве запоминается не путь, который должно пройти транспортное средство, а только направление движения. Преимуществом предлагаемого устройства является возможность сокращения количества связей между рассматриваемым устройством и транспортным средством, так как номер заданной адресной позиции передается последовательным кодом (числом импульсов).

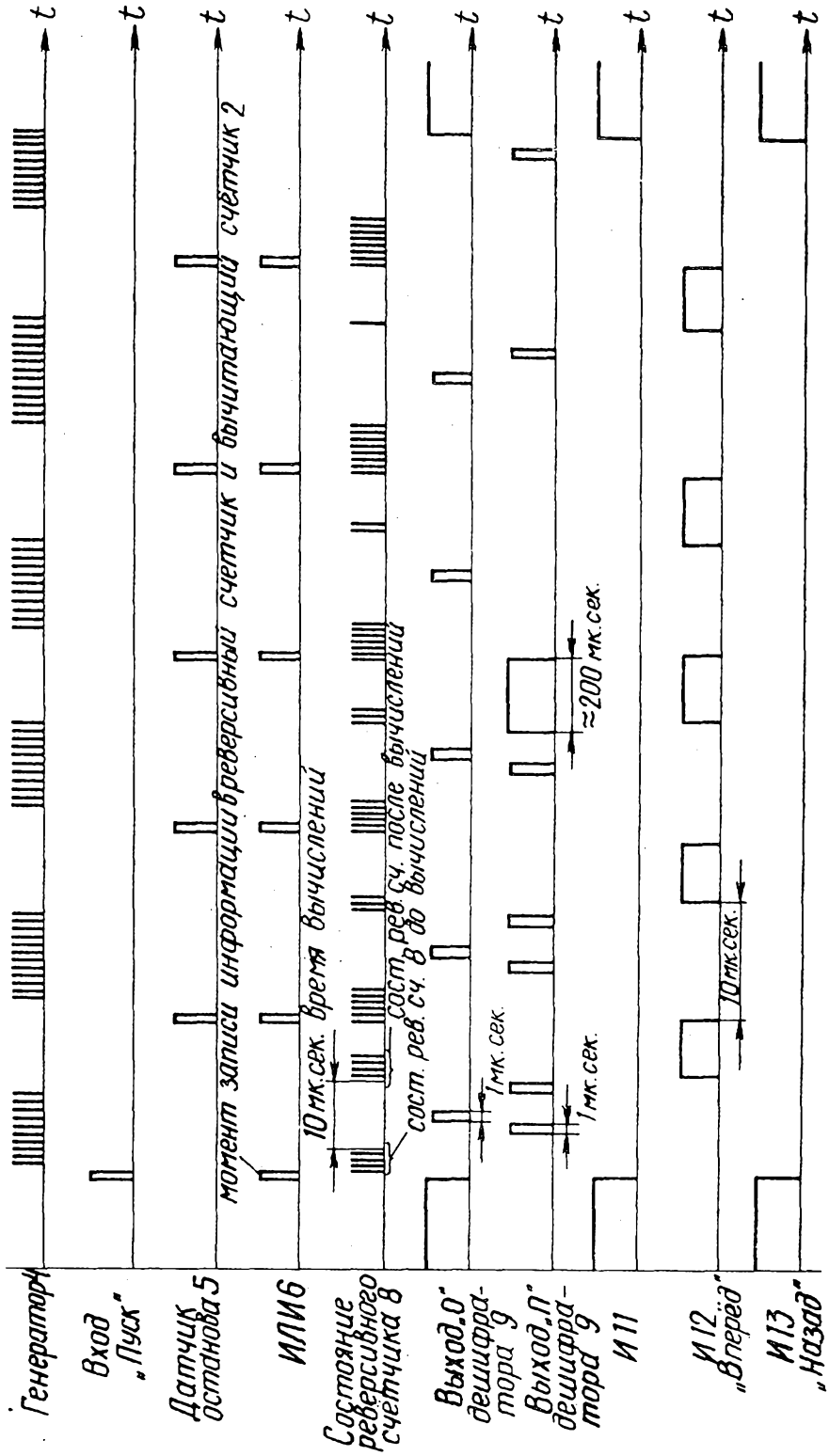
Экономический эффект от использования изобретения достигается путем повышения производительности транспортного средства. Это происходит вследствие повышения скорости движения транспортного средства и увеличения надежности адресования.



Фиг. 1


Генератор 4
Вход „Пуск"
Датчик 5 остановa
ИЛИ 6
Состояние реверсивного счетчика
Выход „0" дешифратора
Выход „1" дешифратора
И 11
И 12 „Вперед"
И 13 „Назад"
t
5 мк.сек. время записи
момент записи информации в реверсивный счетчик 8 и вычитающий счетчик 2
время необходимое для записи информации в реверсивный счетчик 8 и вычитающий счетчик 2 не более 0,05 мк.сек.
5 мк.сек.

Фиг. 2



Фиг.3

Составитель А. Жеренов
Редактор В. Иванова Техред А. Бабинец Корректор И. Эрдейи

Заказ 5259 Тираж 699 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж–35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4