

Изобретение относится к области считывания информации с подвижных магнитных носителей с помощью средств, определяющих изменение магнитного поля при проходе в зоне их действия магнитных носителей информации и может быть использовано, например, при считывании информации с ферромагнитных кодоносителей подвижного состава для оперативного контроля и управления работой железнодорожного транспорта, для автоматизации пропуска пассажиров метрополитена через автоматические контрольные пункты (АКП) или пропуска работников предприятия через проходную, где в качестве документа, санкционирующего проход, служит закодированная магнитная карточка (месячный проездной билет или пропуск). В настоящее время ведутся работы по повышению качества обслуживания пассажиропотоков в метрополитене, однако проход пассажиров по месячным проездным и прочим документам осуществляется через служебный проход. Системы, управляющие потоком работников предприятия через проходную, не позволяют идентифицировать каждого сотрудника, его время прихода и ухода, фактически отработанное время за отчетный период и т.д. Использование существующих систем считывания информации с подвижных единиц (в настоящее время осуществляется вручную списчиками) на железнодорожном транспорте не позволяет автоматизировать ввод информации о передвижениях подвижного состава с целью моделирования поездного и вагонного положений на станциях и участках для оперативного управления перевозочным процессом и оптимального использования подвижного состава.

Известно устройство для съема информации с подвижных магнитных кодоносителей, в качестве которых используются ферромагнитные колеса железнодорожного средства (Авт. св. СССР №1588617, кл. В 61 L 25/02. 26.09.88, опублик. 1990]. Устройство содержит приемники информации, расположенные на позициях съема информации, блок разрешения считывания, коммутатор, преобразователь сигнала, регистрирующий блок, блок формирования опорного напряжения, генератор несущей частоты, регистр памяти количества кодоносителей, формирователь цифрового кода, блок переключения, блок сброса, шинный формирователь адреса, триггеры включения положительной и отрицательной полярности входного сигнала, блок фиксации оси, формирователь тактовых сигналов, счетчик адреса, блок компенсации, коммутатор.

В качестве считывающих элементов устройство содержит магнитомодуляционные датчики на позициях съема информации, однако регистрация сигналов с выхода формирователя импульсов по принципу наличия значения сигнала больше опорного препятствует получению требуемого технического результата, заключающегося в исключении влияния на результат считывания случайных внешних магнитных возмущений и электромагнитных помех, что влияет на достоверность считываемой информации. Наряду с информационными сигналами в регистрирующий блок аналога могут быть занесены и сигналы от помех, амплитуда которых больше уровня опорного напряжения независимо от тих длительности, т.к. фиксаторами наличия информационного сигнала являются триггеры, срабатывающие по фронту сигнала. При фиксированном количестве информационных магнитных меток, нанесенных на кодоноситель, в регистрирующий блок будет последовательно занесена информация как от кодоносителя, так и от помех, которые могут иметь место в процессе прохода кодоносителя вдоль считывающего элемента. Это усложняет дешифрацию принятой информации, а иногда и делает ее невозможной вследствие того, что наряду с информационными битами в считанном кодовом слове могут присутствовать и биты от помех, находящиеся на любых двоичных позициях этого кода. Со сбоями будет считана информация при проходе кодоносителя вдоль зоны считывания при наличии в его движении возвратно-поступательных продольных колебаний вследствие дублирования одного информационного бита в двух и более соседних позициях двоичного кода, считанного с кодоносителя.

Наиболее близким к заявляемому по совокупности признаков является устройство считывания информации с колес транспортного средства [Авт. св. №1609719, кл. G 06 K 7/08, 03.05.88, опублик. 1990], содержащее датчики обнаружения колес (выполняющих функции кодоносителя), считывающие элементы, ключевые элементы, выходами подключенные к входам блока обработки информации, триггеры, формирователи импульсов, буферные регистры первой и второй зон считывания, информационными входами подключенные к выходам считывающих элементов, а выходами - к входам ключевых элементов, дешифраторы, первый из которых входами подключен к датчикам обнаружения кодоносителя, первым выходом - к входам первого и второго триггеров, вторым и третьими выходами - соответственно к информационным входам одного и другого счетчиков импульсов, а четвертым выходом - к входам третьего и четвертого триггеров, выходы одного и другого счетчиков импульсов подключены соответственно через последовательно включенные первый, второй, третий и четвертый элементы ИЛИ и формирователи импульсов к одному и другому сдвиговому входам буферных регистров соответственно одной и другой зон считывания, при этом первые и вторые входы второго и третьего дешифраторов через пятый элемент ИЛИ подключены к управляющим входам ключевых элементов и к одному входу шестого элемента ИЛИ, другие входы которого соединены с другими выходами второго и третьего дешифраторов, а выход подключен к сбросовым входам буферных регистров одной и другой зон считывания, одного и другого счетчиков импульсов, первого, второго, третьего и четвертого триггеров, выходы которых подключены к одним, входам соответственно второго и третьего дешифраторов, другие входы которого соединены с первым и четвертым выходами первого дешифратора.

Причины, препятствующие получению требуемого технического результата, заключаются в следующем. В прототипе отсутствует контроль состояния уровня выходного сигнала считывающих элементов. А так как считывающие элементы подвержены влиянию внешних магнитных возмущений, как случайных так и стационарных, имеющих уровни напряженности остаточных магнитных полей, соизмеримые с уровнями полезных сигналов кодоносителей, то это может привести к появлению на выходе считывающих элементов сигналов, соответствующих результирующей напряженности остаточных магнитных полей кодоносителя и помехи. Наличие помехи обусловлено остаточной намагниченностью элементов и конструкции, изготовленных из ферромагнитных материалов, источников электромагнитного поля (электродвигателей, проводников с током, источников питания). Высокая достоверность считываемой информации требует уменьшения шага дискретизации по съему информации (увеличения количества считывающих элементов,

аналоговой аппаратуры их питания и первичной обработки сигналов от них с многопроводной линией связи между ними), что снижает общую надежность устройства. Устройством не обеспечивается контроль и исключение влияния на уровень выходного сигнала считывающих элементов внешних магнитных возмущений, в результате чего в процессе эксплуатации устройства сигналы на выходе считывающих элементов будут принимать значения, отличные от уровней, принятых за нулевые. Это приведет к сбоям в считывании информации и потребует постоянного контроля и ручной регулировки уровней выходных сигналов считывающих элементов.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования устройства бесконтактного считывания информации с подвижных магнитных кодоносителей, в котором выполнение считывающего элемента активным (феррозондовый магнитометр с балансировкой в цепи обратной связи от блока управления) и введение датчиков определения местоположения кодоносителей, стробирующих съём данных с выхода считывающего элемента, позволяет исключить влияние на результат считывания внешних магнитных возмущений и электромагнитных помех и за счет этого повышает достоверность считываемой информации даже при пониженных уровнях напряженности остаточных магнитных полей кодоносителей.

Поставленная задача решается тем, что в устройство бесконтактного считывания информации с подвижных магнитных носителей, содержащее датчики обнаружения кодоносителя, считывающий элемент, ключевой элемент и блок обработки информации согласно изобретению введены датчики определения местоположения кодоносителя в первой и второй зонах считывания, задающий генератор, первый и второй полосовые фильтры, усилитель мощности, первый и второй усилители постоянного тока, усилитель напряжения, фазовращатель, интегратор, фильтр-пробка, блок управления, причем считывающий элемент выполнен активным, выходы датчиков определения местоположения кодоносителя соединены с первым и вторым входами блока управления и блока обработки информации, третий вход блока управления соединен с первым выходом задающего генератора, а выход блока управления соединен с первым усилителем постоянного тока, выход которого посредством фильтра-пробки подключен к первому входу считывающего элемента, выход которого через усилитель напряжения соединен со входом второго полосового фильтра, своим выходом соединенного посредством аналогового ключа со входом интегратора, выход которого посредством второго усилителя постоянного тока соединен с четвертым входом блока управления и третьим входом блока обработки информации, остальные входы которого соединены с соответствующими выходами датчиков определения местоположения кодоносителя, вход управления аналоговым ключом соединен со вторым выходом фазовращателя, вход которого соединен со вторым выходом задающего генератора, а первый выход фазовращателя подключен ко входу первого полосового фильтра, выход которого посредством усилителя мощности подключен ко второму входу считывающего элемента.

Блок обработки информации содержит элемент 2И-НЕ, входы которого соединены с выходами датчиков обнаружения кодоносителя, а его выход соединен с входами начальной установки триггеров-защелок, триггеров блокирования датчиков определения местоположения кодоносителей смежной зоны считывания, регистра считанных данных и входа "Разрешения считывания АЦП", входы шинных формирователей соединены с соответствующими выходами датчиков определения местоположения кодоносителя двух зон считывания, выходы шинных формирователей соединены со вторыми входами триггеров-защелок, а выходы триггеров-защелок соединены со входами блока формирования одиночных строб-импульсов, выход которого соединен со входом "Запуск" АЦП, выходы АЦП соединены с соответствующими входами регистра, выходы регистра совместно с выходами триггера флага и направления движения кодоносителя от триггеров блокирования образуют выходную шину данных устройства, входы выборки кристалла шинных формирователей соединены с выходами триггеров блокирования датчиков определения местоположения кодоносителя смежной зоны считывания, вторые входы которых соединены с соответствующими выходами элементов 2И, одни входы которых соединены с выходом соответствующего датчика обнаружения кодоносителя, а вторые - с выходом смежного триггера блокирования датчиков определения местоположения кодоносителя, аналоговый вход АЦП соединен с выходом второго усилителя постоянного тока, вход сброса триггера флага соединен с соответствующим выходом подсистемы верхнего уровня, а его вход установки - с выходом "Конец преобразования" АЦП.

Фазовращатель содержит делитель частоты на n , вход которого подключен ко второму выходу задающего генератора, к которому подключены также один из входов первого и второго элементов 2И, выход делителя частоты соединен со входом счетного триггера и первым входом триггера формирования задержки, выход счетного триггера соединен со входом первого полосового фильтра, а выход триггера формирования задержки соединен со вторым входом первого элемента 2И, выход которого соединен с первым двоичным счетчиком, выход которого соединен с первым блоком сравнения выходного кода первого двоичного счетчика с двоичным кодом предустановки длительности задержки, выход первого блока сравнения подключен ко второму входу триггера формирования задержки и первому входу триггера формирования длительности задержанного импульса, выход которого подключен ко второму входу второго элемента 2И и ко входу управления аналоговым ключом, второй вход триггера формирования задержанного импульса соединен с выходом второго блока сравнения выходного кода второго двоичного счетчика с кодом предустановки длительности задержанного импульса, вход второго блока сравнения подключен к выходу второго двоичного счетчика, вход которого соединен с выходом второго элемента 2И.

Введение в устройство считывания приведенных выше отличительных признаков в совокупности позволяет исключить влияние на результат считывания внешних магнитных возмущений и электромагнитных помех, тем самым повысить достоверность считываемой информации, исключить из устройства подвижные механические узлы и элементы, упростить конструкцию устройства, снизить его стоимость и эксплуатационные расходы на содержание (регулировка, чистка и смазка, замена износившихся частей). Введение отличительных признаков позволяет создать цепь балансировки считывающего элемента (магнитомодуляционного датчика), что позволяет удерживать уровень выходного сигнала в режиме ожидания

(независимо от присутствия или отсутствия внешних стационарных магнитных возмущений) на уровне, принятом за нулевой (определяется уровнем опорного напряжения на входах компараторов блока управления). Поэтому без сбоев будут считаны данные с кодоносителей, имеющих по тем или иным причинам относительно низкие уровни напряженности остаточных полей. Организация цепей стробирования считываемых данных позволяет фиксировать уровни остаточных полей именно в середине тех зон, на которых они сформированы устройством записи информации. Тем самым исключается влияние на результат считывания флуктуации и неопределенностей в "нерабочих" зонах кодоносителя и при явлениях краевого эффекта. Возможность считывания информации бесконтактным способом за счет высокой чувствительности магнитомодуляционного датчика позволяет использовать относительно простую конструкцию головки считывания, вдоль которой проходит подвижный объект (или субъект) с магнитным носителем информации. Возможные повторно-продольные перемещения вдоль головки считывания не приводят к ошибкам при считывании вследствие использования в качестве фиксаторов строб-сигналов триггеров-защелок, срабатывающих только от первого фронта сигнала соответствующего датчика определения местоположения кодоносителя и возвращающегося в исходное состояние только после полного выхода кодоносителя за пределы зоны считывания, ограниченной датчиками обнаружения кодоносителя.

На фиг. 1 представлена функциональная схема устройства бесконтактного считывания информации с подвижных магнитных носителей; на фиг. 2 - блок обработки информации; на фиг. 3 - цифровой фазовращатель; на фиг. 4 - блок управления; на фиг. 5 - узел блока обработки информации, использующий для регистрации считанных данных оперативную память; на фиг. 6 - блок формирования одиночных строб-импульсов.

Устройство содержит следующие функциональные блоки и элементы; (фиг. 1) 1 - датчик обнаружения кодоносителя второй зоны считывания, 2.1-2.n - датчики определения местоположения кодоносителя первой зоны считывания, 3 - считывающий элемент, 4.1-4.n - датчики определения местоположения кодоносителя второй зоны считывания, 5 - датчик обнаружения кодоносителя первой зоны считывания, 6 - усилитель мощности, 7 - фильтр-пробка, 8 - блок обработки информации, 9 - второй усилитель постоянного тока (2УПТ), 10 - усилитель напряжения, 11 - первый полосовой фильтр (1ППФ), 12 - первый усилитель постоянного тока (1УПТ), 13 - блок управления, 14 - интегратор, 15 - второй полосовой фильтр (2ППФ), 16 - задающий генератор, 17 - фазовращатель, 18 - аналоговый ключ. Блок обработки информации 8 (фиг. 2) содержит: 19 - элемент 2И-НЕ, 20, 21 - элементы 2И, 22, 23 - триггеры блокировки датчиков определения местоположения кодоносителя смежной зоны считывания, 25 - аналого-цифровой преобразователь (АЦП), 26 - регистр, 27, 28 - шинные формирователи, 29-31 - триггеры-защелки, 32 - формирователь одиночного строб-импульса. Фазовращатель 17 (фиг. 3) содержит: 33 - делитель частоты на n , 34 - счетный триггер, 35 - триггер формирования задержки, 36 - элемент 2И, 37 - первый двоичный счетчик, 38 - блок сравнения выходного кода первого двоичного счетчика с двоичным кодом предустановки длительности задержки, 39 - элемент 2И, 40 - второй двоичный счетчик, 41 - блок сравнения выходного кода второго двоичного счетчика с двоичным кодом предустановки длительности задержанного импульса, 42 - триггер формирования длительности задержанного импульса. Блок управления 13 (см. фиг. 4) содержит: 43 - компаратор разбаланса положительной полярности, 44 - элемент 2И, 45 - двоичный реверсивный счетчик, 46 - компаратор разбаланса отрицательной полярности, 47 - элемент 2И, 28 - элемент 2ИЛИ, 49 - цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП). Узел блока обработки информации 8 (фиг. 5), использующий для регистрации считанных данных оперативную память (ОЗУ), вместо регистра 26 (фиг. 2) содержит следующие элементы и их связи с остальными элементами блока обработки информации 8 (фиг. 5): 50 - двоичный счетчик, 51 - шинный формирователь, 52 - блок совпадения количества считанных меток с разрядностью двоичного кода кодоносителя, 53 - шинный формирователь, 54 - ОЗУ, 55 - элемент 2ИЛИ, 56 - элемент исключающее ИЛИ, 57 - элемент 2ИЛИ, 58 - счетный D-триггер, 59 - элемент НЕ. Блок формирования одиночных строб-импульсов 32 (см. фиг. 6) содержит: 60-61 - элементы НЕ, 62-63 - элементы 2И, 64 - элемент ИЛИ, 65-68 - элементы исключающее ИЛИ.

Расположенные по горизонтальной линии датчики обнаружения кодоносителя 1 и 5, датчики определения местоположения кодоносителя двух зон считывания 2.1-2.n, 4.1-4.n и считывающий элемент 3 образуют условную линейку считывания, в которой расстояние от каждого последующего датчика определения местоположения кодоносителя 2.1-2.n (4.1-4.n) до считывающего элемента 3 равно расстоянию от передней кромки кодоносителя до каждой последующей магнитной метки на нем. Количество датчиков 2.1-2.n (4.1-4.n) соответствует количеству магнитных меток кодоносителя с одинаковым расстоянием между датчиками и метками. Расстояние между датчиками обнаружения кодоносителя 1 и 5 меньше длины кодоносителя.

Датчики обнаружения кодоносителя 1 и 5 расположены по краям условной линейки считывания. Выходы их соединены с соответствующими входами блока обработки информации 8 и блока управления 13. В качестве датчиков 1 и 5 могут быть использованы точечные датчики различного физического принципа действия, например, оптические видимого или инфракрасного спектра, (реагирующие на перекрытие оптического канала кодоносителем, помещаемым между источником и фотоприемником оптопары или отражение сигнала от кодоносителя сего регистрацией фотоприемником, расположенным рядом с источником) или индукционные точечные датчики. Далее по линейке считывания расположены две группы датчиков определения местоположения кодоносителя 2.1-2.n и 4.1-4.n, которые могут быть реализованы на том же физическом принципе, что и датчики 1 и 5, выходами соединенные с соответствующими входами блока обработки информации 8. В центре линейки считывания - магнитомодуляционный датчик 3, первым входом соединенный с фильтром-пробкой 7, являющимся входом возбуждения (питания) датчика, вторым входом соединенный с выходом усилителя мощности 6, являющимся входом его балансировки. Выход датчика 3 соединен с входом усилителя напряжения 10. Далее выходной канал устройства образуют каскадно включенные 2ППФ 15, аналоговый ключ 18, управляющий вход которого соединен с выходом фазовращателя 17, интегратор 14 и 2УПТ 9, выход которого соединен с аналоговым входом блока обработки информации 8. Цепь возбуждения считывающего элемента 3 содержит каскадно включенные задающий генератор 16, первый выход которого соединен с соответствующим входом блока управления 13, а второй -

со входом фазовращателя 17, 1ППФ 11, усилитель мощности 6. Цепь балансировки датчика 3 содержит 1УПТ12, вход которого подключен к выходу блока управления 13, выход 1УПТ 11 соединен со входом фильтра-пробки 7, к выходу которого подключена компенсационная обмотка магнитомодуляционного датчика 3.

Предлагаемое устройство работает следующим образом.

При отсутствии в зоне съема информации подвижного кодоносителя устройство находится в ждущем режиме, осуществляя балансировку датчика 3. Если датчик 3 сбалансирован по отношению к окружающему его внешнему магнитному полю, то на выходе 2УПТ 9 сигнал имеет уровень, принятый за нуль. Это обеспечивается введением в устройство (фиг. 1) блока управления 13, 1УПТ 12 (обеспечивающего заданную величину тока через обмотку компенсации датчика 3) и фильтра-пробки 7, исключающего прохождение гармонических составляющих от цепи возбуждения датчика 3 через цепи балансировки в аналоговые цепи устройства. Вследствие нестабильности параметров отдельных элементов устройства, изменяющейся внешней магнитной обстановки вокруг датчика 3 сигнал на его выходе может быть отличным от уровня, принятого за нулевой с его уходом от нуля до определенного значения той или иной полярности на выходе блока 9 в зависимости от мощности внесенного внешнего магнитного возмущения. При отсутствии в зоне съема информации кодоносителей с выходов датчиков 1 и 5 на вход схемы ИЛИ 48 (фиг. 4) поступают сигналы, разблокирующие компараторы 43 и 46. На первые входы компараторов 43 и 46 подается сигнал с выхода 2УПТ 9 (фиг. 1), на вторых входах которых присутствует сигнал опорного напряжения, принятого по заданному критерию за нулевой уровень, причем на одном компараторе опорное напряжение положительной полярности, на другом - отрицательной. В зависимости от полярности сигнала на выходе 2УПТ 9 на выходе одного из компараторов 43 или 46 (фиг. 4) появляется сигнал лог. "1", что приводит к появлению на выходе одного из элементов 44 или 47 импульсной последовательности, подаваемой с выхода генератора 16 (фиг. 1). Компараторами 43 и 46 (фиг. 4) при их разблокированном состоянии фиксируется уход выходного сигнала с выхода 2УПТ 9 за пределы, соответствующие нулевому уровню. При этом на вход прямого или обратного счета реверсивного счетчика 45 поступает импульсная последовательность, с выхода которого двоичный код поступает на вход ЦАП 49. Усиленный блоком 12 (фиг.1), сигнал поступает на компенсационную обмотку датчика 3. Рост магнитного потока, создаваемого цепью балансировки и направленного встречно результирующему потоку, действующему на датчик 3, происходит до тех пор, пока выходной сигнал блока 9 не станет по уровню ниже опорного сигнала компараторов 43 и 46 (фиг. 4), что исключит поступление импульсной последовательности на входы прямого и обратного счета реверсивного счетчика 45. Таким образом, любые возмущающие воздействия внешней среды на датчик 3 (фиг. 1) отслеживаются блоком управления 13 и выходной сигнал 2УПТ 9 удерживается в пределах пороговых значений, соответствующих нулевому уровню (априорно установленного значения, который ниже воздействия от остаточных магнитных полей кодоносителя).

При входе кодоносителя в зону считывания информации он фиксируется (в зависимости от направления движения) датчиком 1 или 5. Предположим, что вход кодоносителя производится со стороны датчика 1. При этом через элемент ИЛИ 48 (фиг. 4) блокируются компараторы 43 и 46, чем исключается дальнейшее воздействие блока управления 13 (фиг. 1) на датчик 3. Через элемент 2И-НЕ 19 (фиг. 2) снимается блокировка с триггеров-защелок 29-31, триггеров блокировки 22, 23 и регистра 26, а через элемент 2И 20 взводится триггер 22, блокируя срабатывание триггера 23 при заходе кодоносителя в зону действия датчика 5 и переводя в высокоимпедансное состояние шинный формирователь 28 сигналов от датчиков определения местоположения кодоносителя 4.1-4.п. При дальнейшем продвижении кодоносителя и входе его в зону действия датчика 2.1 сигнал от датчика через канал D_0 шинного формирователя 27 взводит триггер-защелку 29, по переднему фронту выходного сигнала которого запускается блок 32 формирования единичного строб-импульса (фиг. 6), импульс с выхода которого подается на вход "Запуск" АЦП 25 (фиг. 2). По окончании цикла преобразования сигнал с выхода "Конец преобразования" АЦП 25 подается на вход триггера флага 24 и тактовый вход регистра 26, по которому считанные с датчика 3 данные заносятся в виде двоичного кода в регистр 26. Сигнал с выхода триггера 22 блокировки, (направления движения кодоносителя), триггера флага 24 (сигнал готовности данных) и содержимое регистра 26 являются выходом устройства и могут быть получены для обработки и дешифрации подсистемой верхнего уровня. После съема данных с выходов регистра 26 подсистемой верхнего уровня выдается сигнал сброса триггера флага 24 и далее очередной цикл работы устройства повторяется по мере прохода кодоносителем датчиков определения положения кодоносителя 2.2-2.п. При этом, как видно из схемы фиг. 2, возвратно-поступательные движения и продольные колебания кодоносителя не приводят к появлению повторных строб-импульсов и повторному считыванию одной и той же метки на кодо-носителе и формированию ложной кодовой последовательности на выходе регистра 26. Это обеспечивается использованием триггеров-защелок 29-31, которые взводятся только от фронта первого импульса датчиков определения местоположения и в дальнейшем не реагируют на изменения сигналов на их установочном входе. Сброс триггеров 29-31 осуществляется после полного проследования и освобождения кодоносителем зоны считывания (зоны между датчиками 1-5) и блокирования триггеров 29-31 элементом 2И-НЕ 19. При этом сбрасываются также триггеры блокировки 22, 23 и регистр 26, оставаясь в заблокированном состоянии до входа в зону считывания очередного кодоносителя. Схема формирователя одиночных импульсов 32 построена таким образом (фиг. 6), что наличие строб-сигнала от очередного датчика определения местоположения возможно лишь при условии взведенного триггера-защелки предыдущей позиции, чем проверяется реализация последовательного прохода кодоносителя через зону считывания от датчика 2.1 до датчика 2.п.

При проходе кодоносителя со стороны датчика обнаружения кодового носителя 5 алгоритм работы по считыванию и фиксации данных аналогичен, только при этом блокируется (фиг. 2) триггер 22 и шинный формирователь 27, а сигнал уровня лог. "1" направления движения подается с выхода триггера блокировки 23.

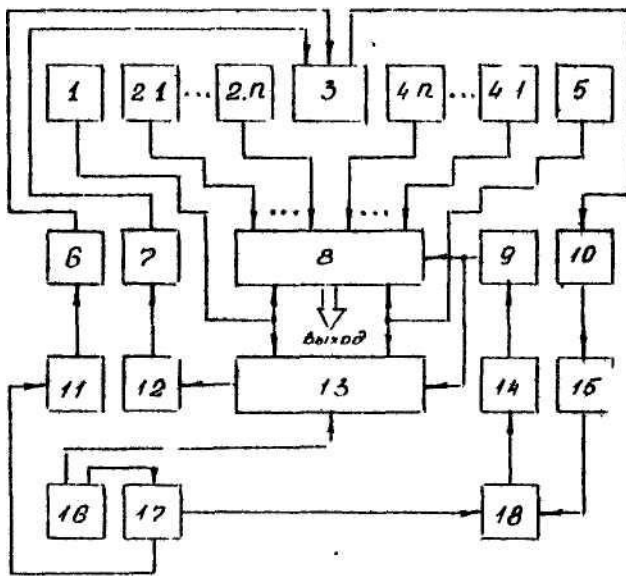
В приведенной схеме блока обработки информации 8 (фиг. 2) реализация взвода флага готовности

считанных данных и их считывание осуществляются после очередного строб-сигнала в виде одного к-разрядного кодового слова n-раз (по количеству магнитных меток на кодоносителе, которым соответствует количество и расстановка датчиков определения местоположения кодоносителя)

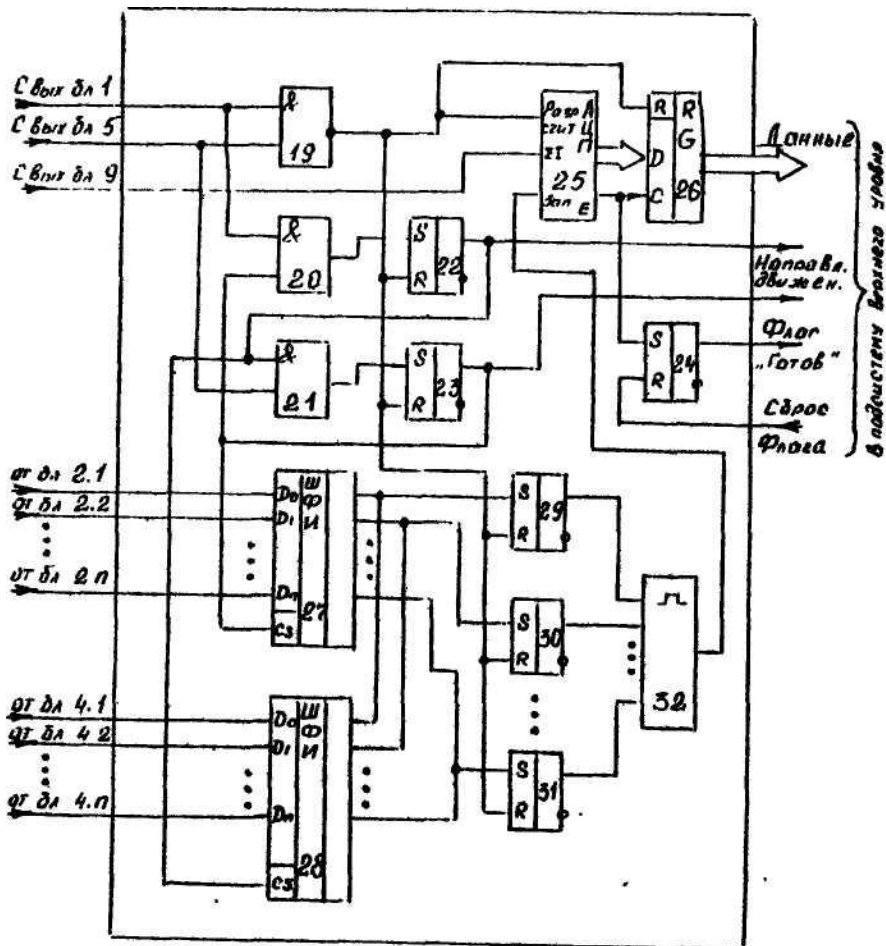
Возможна аппаратная реализация блока обработки информации 8, при которой срабатывание триггера флага 24 осуществляется после полного прохода кодоносителем зоны считывания и подсистемой верхнего уровня считываются данные в виде n кодовых слов, каждое из которых имеет разрядность k (фиг. 5) При этом строб-импульсы с выхода блока 32 (фиг. 2) подаются на вход двоичного счетчика 50 (фиг. 5), двоичный выходной код которого образует адресную шину ОЗУ 54, шина данных ОЗУ 54 подключена к выходам АЦП 25 (фиг. 2), триггер флага 24 взводится сигналом с выхода схемы совпадения 52 (фиг. 5), настроенной на регистрацию n импульсов, пришедших на тактовый вход двоичного счетчика 50. Сброс двоичного счетчика 50 осуществляется при выходе кодоносителя из зоны считывания по сигналу с выхода элемента 2И-НЕ 19 (фиг. 2) Задание режима работы ОЗУ 54 (фиг. 5) (запись или чтение) и направление выбора адресных сигналов осуществляется посредством сигналов от датчиков 1 и 5 (фиг. 1), сигнала "Конец преобразования" АЦП 25 (фиг. 2) и сигнала "Чтение" от подсистемы верхнего уровня - процессора обработки и дешифрации информации (фиг. 5). При вступлении кодоносителя в зону считывания от датчика 1 или 5 взводится счетный триггер 58, сигналом с выхода которого переводится в третье состояние шинный формирователь 53 задания адреса от внешнего устройства и разблокируется шинный формирователь 51 выдачи адреса от двоичного счетчика 50. Выбор режима записи данных в ОЗУ 54 реализуется путем выдачи единичного сигнала на вход элемента 2ИЛИ 55, на второй вход которого при сброшенном триггере флага 24 (фиг. 2) выдается сигнал уровня логического "0". При взведенном счетном триггере 58 (фиг. 5) через элемент Иключающее ИЛИ 56 на вход выбора режима ОЗУ 54 перепадом с высокого на низкий уровень подаются сигналы с выхода "Конец преобразования" АЦП 25 (фиг. 2). При полном проходе кодоносителем зоны считывания приходит в исходное состояние счетный триггер 58 (фиг. 5), переключает выбор адреса двоичного счетчика 50 на внешнее устройство, а через элемент Иключающее ИЛИ 56 на входе выбора режима ОЗУ 54 устанавливается низкий уровень сигнала, который изменяется на высокий при выдаче внешнего сигнала высокого уровня, что и является для ОЗУ 54 при предварительно выставленном через шинный формирователь 53 двоичном коде на адресных входах режимом считывания от внешнего устройства-потребителя записанной в ОЗУ 54 информации. Приведенный вариант позволяет занести последовательно в n ячеек памяти ОЗУ 54 разрядности k все данные, считанные с кодоносителя. Схема на фиг. 5 - фрагмент блока 8 обработки информации (фиг. 2), в котором приведенные блоки включаются вместо регистра 26. Указанные внешние связи схемы фиг. 5 должны быть подключены к соответствующим элементам блока обработки информации 8 (фиг. 2).

Реализация магнитомодуляционного датчика 3 освещена в ряде технических источников (например, авт. св. СССР №: 1588617, Устройство для съема информации с ферромагнитного колеса железнодорожного транспортного средства //Ю.В.Соболев и др. //Бюл. изобр. 1990, № 32, Ю.В.Афанасьев. Феррозондовые приборы. - Л.: Энергоатомиздат, 1986). Отличительными признаками предлагаемого магнитометра от известных являются те, что функции фазового детектора реализованы на цифровом фазовращателе 17 и аналоговом ключе 18. Функциональная схема фазовращателя 17 приведена на фиг. 3. Сигнал с выхода задающего генератора 16 подается на вход делителя частоты на n, выходная частота которого соответствует второй гармонике сигнала возбуждения магнитомодуляционного датчика, получаемого с выхода счетного триггера 43. По переднему фронту сигнала с выхода делителя частоты 33 взводится триггер 35 и через элемент 2И 36 на вход двоичного счетчика 37 поступает импульсная последовательность в n раз выше частоты после делителя 33. Двоичный код с выхода счетчика 37 подается на схему предустановки 38 соответствующего коэффициента пересчета задержки импульса, которая может быть реализована, например, на элементах "Иключающее ИЛИ" и элементе И с количеством входов, равным разрядности счетчика 37. Первые входы элементов "Иключающее ИЛИ" соединяются с выходами счетчика 37, вторые входы подключаются либо к выводу "минус" источника питания, либо на них устанавливается уровень логической "1". Тем самым при достижении счетчиком кода определенного значения на всех выходах элементов "Иключающее ИЛИ" появляются логические "1", а с выхода элемента И будет подан сигнал на второй вход триггера 35 и первый вход триггера 42. Тем самым на выходе блока 17 появится сигнал, задержанный относительно входного (выход делителя 33) на величину предустановки значения двоичного кода блока 38. Длительность выходного сигнала фазовращателя 17 регулируется аналогично схеме задержки (элементы 35-38 фиг. 3) подачей на вход элемента 2И 39 импульсной последовательности, которая при взведенном триггере 42 подается на вход двоичного счетчика 40, с выхода которого двоичный код подается на схему сравнения 41 с кодом предустановки длительности импульса. Выход блока 41 соединен со вторым входом триггера 42, выход которого снимает сигнал уровня лог. "1" со второго входа схемы 2И 39 по достижении кодовой комбинации на выходе двоичного счетчика 40, совпадающей с кодом предустановки блока 41. Задержанный на некоторое время импульс, длительность которого регулируется кодом предустановки схемы сравнения 41, подается на вход управления аналоговым ключом 18 (фиг. 1), разрешая прохождение сигнала с выхода 2ППФ 15 на вход интегратора 14. Критерий длительности задержки импульса с выхода фазовращателя на управляющий вход аналогового ключа - сигнал максимальной амплитуды той или иной полярности, проходящий через аналоговый ключ 18.

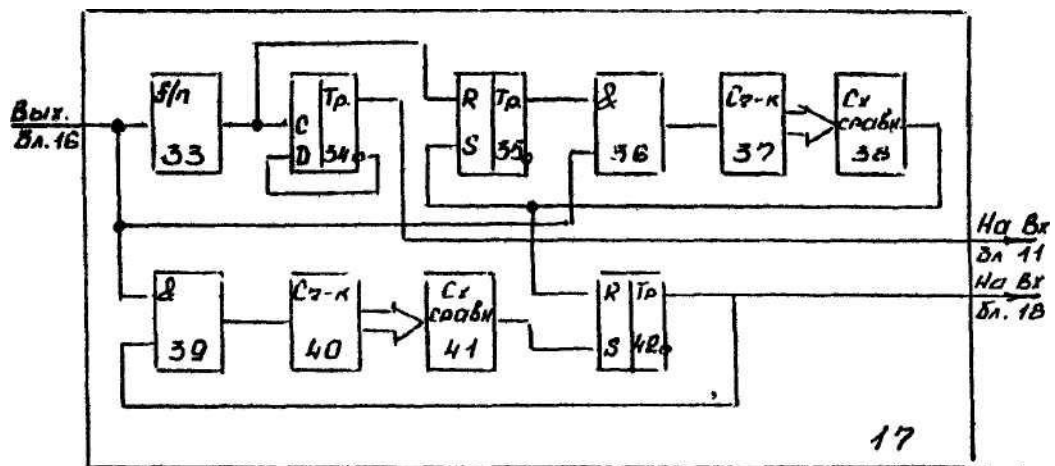
Предлагаемое устройство бесконтактного съема информации с подвижных магнитных носителей прошло лабораторные испытания, подтвердило свою работоспособность и в настоящее время ведутся работы по изготовлению устройств для их внедрения на Харьковском метрополитене для организации пропуска пассажиров через автоматические контрольные пункты по кодированным месячным проездным билетам.



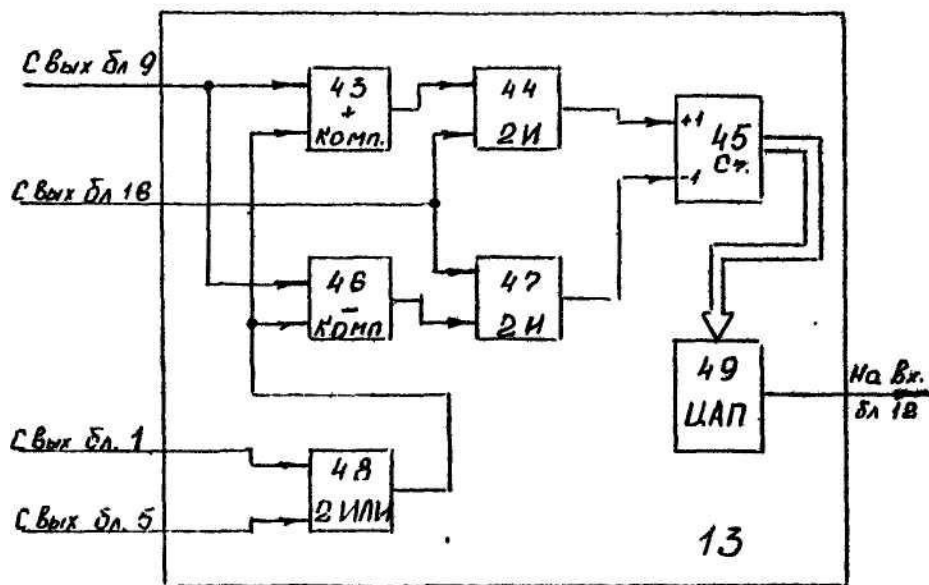
Фиг. 1



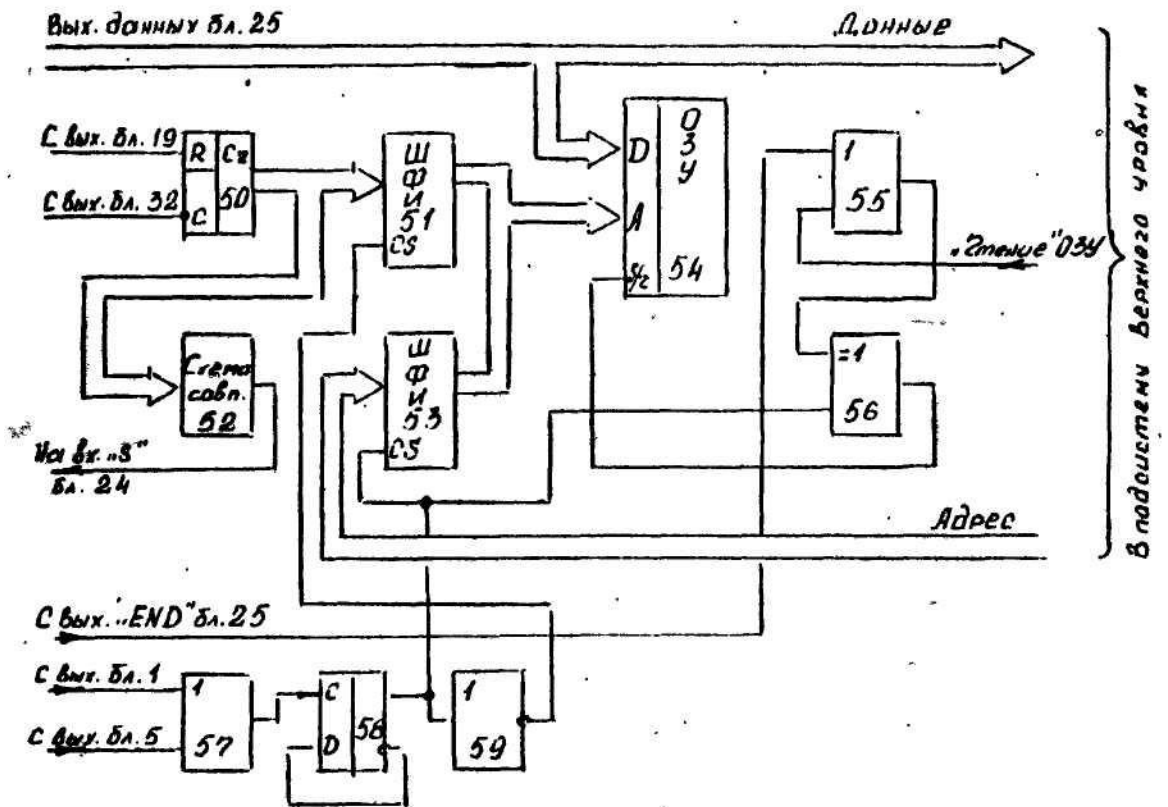
Фиг. 2



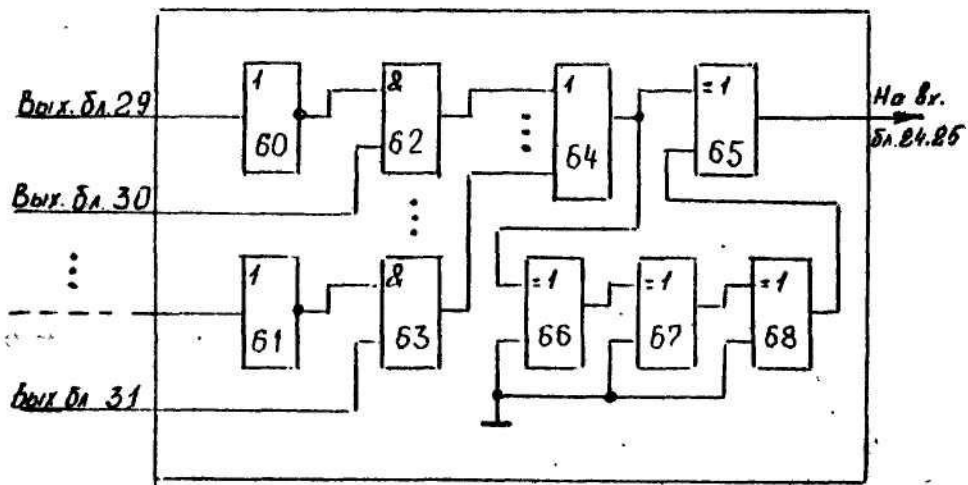
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6