

ЕС-2020
ПОСТОЯННАЯ ПАМЯТЬ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
Е13.055.001 Т05

88059



137834-0

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	3
4. СОСТАВ УСТРОЙСТВА	3
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА	4
6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	6
6.1. Регистр адреса РАПЦ	6
6.2. Дешифратор адреса ДШ	7
6.3. Узел хранения информации УХИ	11
6.4. Узел усилителей считывания УУС	13
6.5. Регистр микрокоманд РМК	13
6.6. Узел контроля УКТР	14
6.7. Узел управления УУ	14
6.8. Узел индикации УИ	16
7. РАЗМЕЩЕНИЕ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ, ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СИГНАЛОВ ПОСТОЯННОЙ ПАМЯТИ ..	18

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание предназначено для изучения принципа построения, устройства и работы постоянной памяти EI3.065.001 изделия ЕС-2020.

1.2. При изучении дополнительно необходимо пользоваться следующими документами:

схемой электрической структурной	EI3.051.001 Э1,
схемой электрической функциональной	EI3.065.001 Э2,
схемой электрической принципиальной	EI5.106.004 Э3,
схемой электрической принципиальной	EI5.106.005 Э3,
схемой электрической принципиальной	EI5.106.000 Э3,
схемой электрической принципиальной	EI3.083.026 Э3,
схемой электрической принципиальной	EI6.672.414 Э3,
схемой электрической принципиальной	EI3.088.148 Э3,
схемой электрической принципиальной	EI3.088.163 Э3,
схемой расположения	EI3.051.001 Э7,
техническим описанием	EI3.088.163 Т0,
техническим описанием	EI3.088.148 Т0,
техническим описанием	EII.320.001 Т02.

1.3. Перечень сокращений, условных обозначений и сигналов, принятых в постоянной памяти, приведен в приложении.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Постоянная память EI3.065.001 предназначена для работы в составе ЕС-2020 и служит для хранения микрокоманд.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 3.1. Информационная емкость - 8192 слова.
- 3.2. Разрядность слова - 64 двоичных знака.
- 3.3. Период обращения - 1000 нсек.
- 3.4. Время ожидания информации - 650 нсек.
- 3.5. Напряжения источников питания:

- 5 в,
- 12,6 в,
- 5 в.

- 3.6. Потребляемый ток от источников питания:

- 5 в - 6 а,
- 12,6 в - 1 а,
- 5 в - 1,7 а.

4. СОСТАВ УСТРОЙСТВА

Постоянная память (EI3.051.001 Э1, лист 8) состоит из следующих составных частей:

- регистра адреса РАПП,
- дешифратора адреса ДШ,
- узла хранения информации УХИ,
- узла усилителей считывания УУС,
- регистра микрокоманд РМК,
- узла контроля УКТР,
- узла управления УУ,
- узла индикации УИ.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Для хранения микрокоманд ЕС-2020 используется постоянная память трансформаторного типа. Хранение двоичной информации в такой памяти основано на наличии или отсутствии взаимной индукции между входными и выходными цепями.

В простейшем виде (рис. 1) трансформаторная память представляет собой группу ферритовых сердечников, прошитых входными обмотками в соответствии с информационным содержанием памяти. При хранении "1" обмотка проходит внутри сердечника, при хранении "0" - минует его.

Для считывания информации в выбранную входную обмотку подается импульс тока опроса и на выходных обмотках, имеющих на каждом сердечнике, индуцируется сигнал в случае хранения "1" и отсутствует сигнал в случае хранения "0".

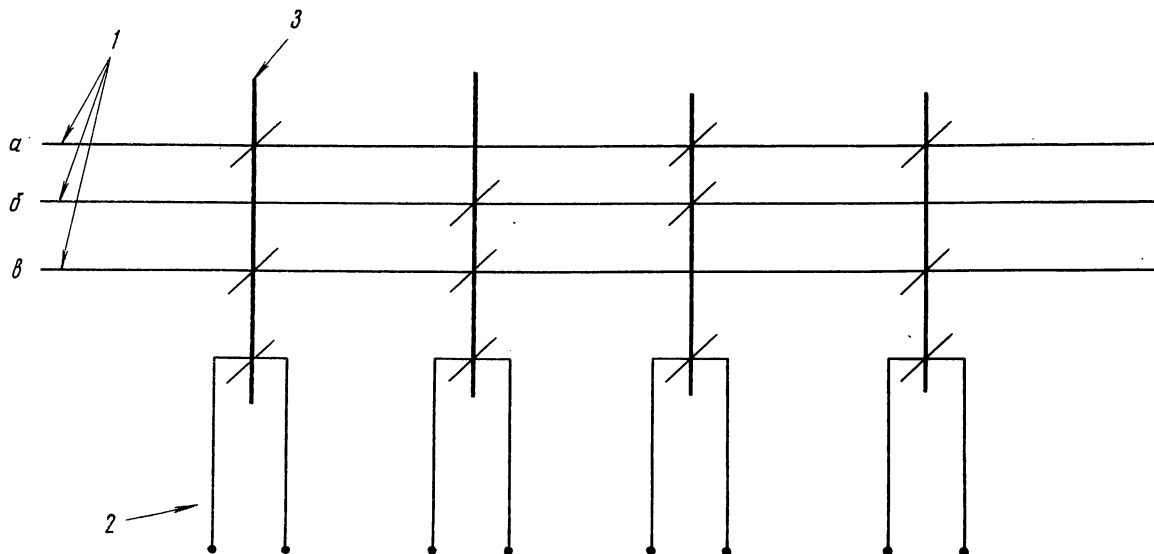


Рис. 1. Схема трансформаторной памяти:

1 - входные обмотки; 2 - выходные обмотки; 3 - ферритовые сердечники

Так, в примере, приведенном на рис. 1, при опросе входной обмотки "а" считывается информация 1011, обмотки "б" - 0110, обмотки "в" - 1101.

Постоянная память работает только в режиме считывания, так как для занесения информации необходимо изменить характер прошивки входных обмоток.

Количество входных обмоток определяет информационную емкость в словах, количество сердечников - разрядность хранимых слов.

Для размещения всей информации в устройстве используется 32 группы ферритовых сердечников - модулей, каждый из которых содержит 128 сердечников, прошитых 128 входными обмотками. Таким образом, при обращении к постоянной памяти считывается слово, состоящее из 128 разрядов, а так как передача в вычислительное устройство осуществляется словами (микрокомандами) по 64 разряда, то считанное слово состоит из двух слов: четного и нечетного.

Выходные обмотки одноименных разрядов всех модулей соединены параллельно, как показано на рис. 2.

Структурная схема постоянной памяти приведена на рис. 3.

Обращение к постоянной памяти осуществляется по команде из вычислительного устройства сигналами БЛКЗ, РГИ1 или РХИ1 и импульсами - С2 и - С4, по которым УУ формирует временную диаграмму работы, т.е. вырабатывает серию сдвинутых во времени сигналов, управляющих работой остальных узлов постоянной памяти.

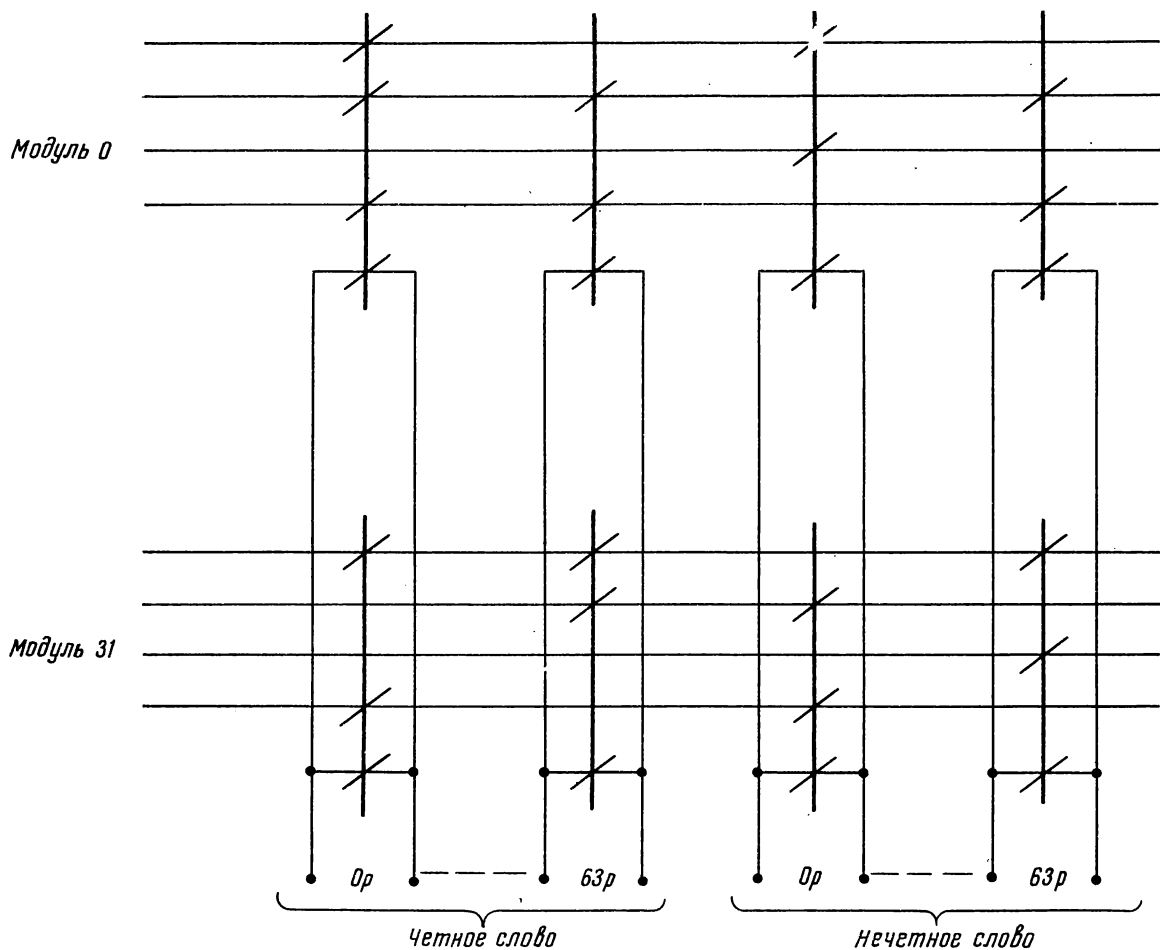


Рис. 2. Схема соединения выходных обмоток.

Поступающий из вычислительного устройства адрес считываемого слова заносится в РАПП. Дешифрация адреса осуществляется по двухступенчатой схеме. Первая ступень включает в себя дешифраторы ДШХ, ДШУ и ДШМ и управляет работой второй ступени, состоящей из 32 идентичных дешифраторов слова ДШС [0] - ДШС [31].

Дешифратор ДШМ определяет номер ДШС, а дешифраторы ДШХ и ДШУ выбирают в нем один из 128 транзисторов (транзисторная матрица 16x8), в коллекторные цепи которых включены входные обмотки.

Считанные сигналы "1" и "0" четного и нечетного слова усиливаются в УУС и поступают на вход РМК.

УУ в зависимости от состояния 0-го разряда РАПП вырабатывает один из импульсов СТРОБ 3 или СТРОБ 4, посредством которого в РМК заносится либо четное, либо нечетное слово.

Содержимое РАПП совместно с 62-м разрядом РМК, а также содержимое РМК поступают в УКТР, где контролируется на нечет. Результаты контроля РАПП и РМК поступают в УУ по шинам СБ РАПП и СБ РМК. В случае отрицательного результата контроля РАПП или РМК и высокого уровня сигнала на шине БЛКЗ запрещается формирование временной диаграммы, а при низком уровне сигнала на шине БЛКЗ независимо от результатов контроля РАПП и РМК разрешается формирование временной диаграммы.

Состояние триггеров РАПП и РМК с помощью УИ передается на индикационные элементы, находящиеся на центральном пульте управления.

Результат контроля РАПП, результат контроля РМК, а также состояние триггеров РАПП и РМК передается в вычислительное устройство.

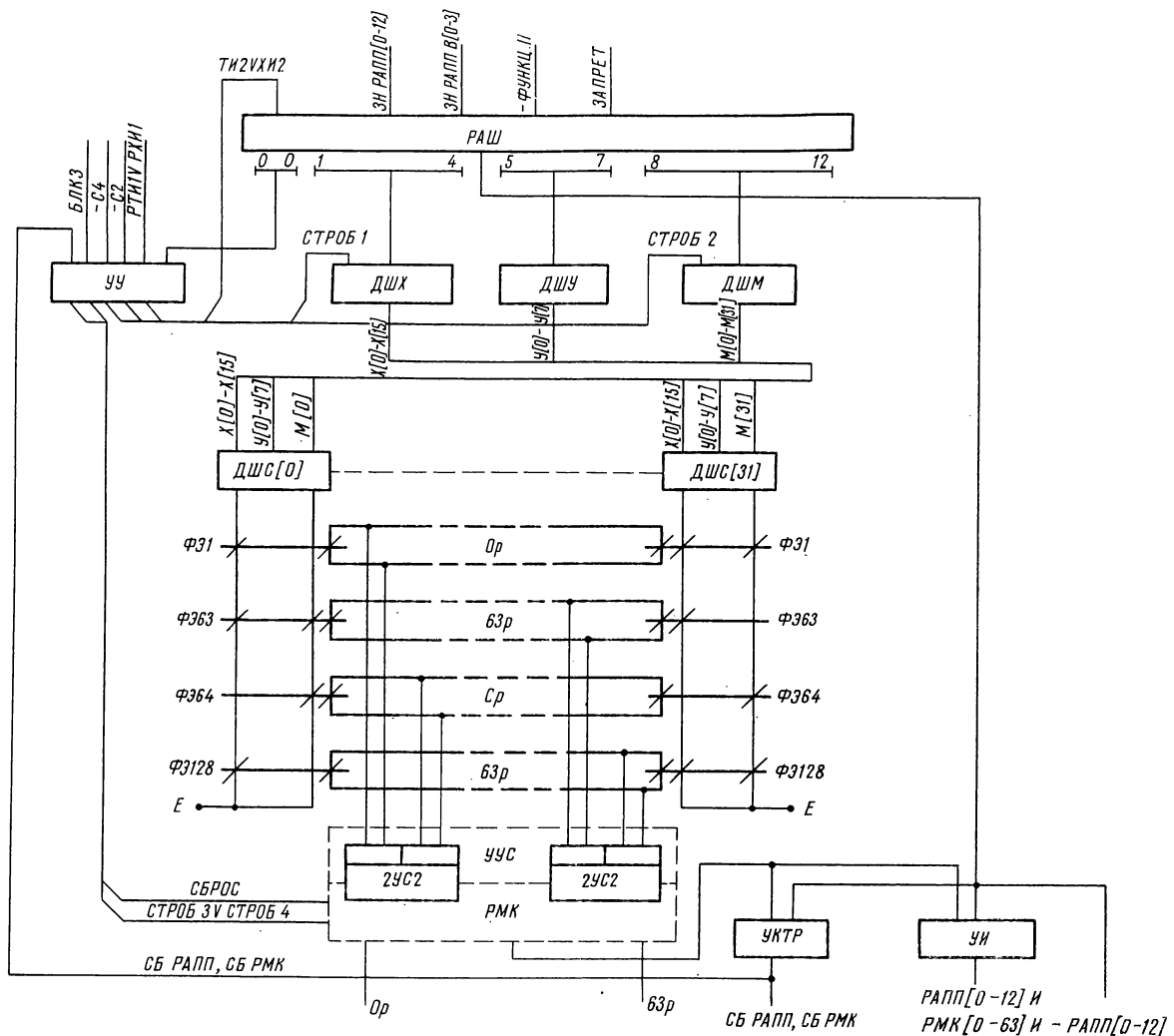


Рис. 3. Структурная схема постоянной памяти

6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

6.1. Регистр адреса РАПП

РАПП (Е13.065.001 Э2, ПП-01, ПП-02) предназначен для приема, хранения и передачи в вычислительное устройство адреса считываемого слова и содержит 13 информационных разрядов РАПП [0-12].

В состав РАПП входят триггеры трех типов, представленных на рис. 4, 5, 6.

Адрес считываемого слова поступает в РАПП однофазным кодом по шинам ЗН РАПП [0-12] для разрядов 0-12 и дополнительно по шинам ЗН РАПП [3-0] В для разрядов 1-4.

Прием информации разрешается импульсом -ТИ2 или -ХИ2, который вырабатывается в УУ, а управление приемом информации осуществляют сигналы ЗАПРЕТ и -ФУНКЦ.П.

Высокий уровень сигнала ЗАПРЕТ запрещает прием информации в РАПП [8-11].

При низком уровне сигнала -ФУНКЦ.П разрешается прием информации в РАПП [1-4], поступающей по шинам ЗН РАПП [1-4] и ЗН РАПП [3-0] В, а при высоком уровне разрешается прием информации, поступающей только по шинам ЗН РАПП [1-4].

Передача адреса в вычислительное устройство осуществляется однофазным кодом.

6.2. Дешифратор адреса ДШ

ДШ предназначен для выбора слова, соответствующего принятому адресу, и состоит из первой и второй ступени дешифрации.

Первая ступень дешифрации (Е13.065.001 Э2, ПП-03 - ПП-06, ПП-31) служит для обеспечения работы второй ступени и включает в себя дешифраторы ДШХ, ДШУ с инверторами X, У и дешифратор ДШМ.

ДШХ - дешифратор на 16 выходов от $-X [0]$ до $-X [15]$, управляемый РАПП $[I-4]$ и дополнительно клапанируемый импульсом СТРОБ-I. Положительный уровень рабочего сигнала, а также согласование по нагрузкам достигается инвертированием выходных сигналов ДШХ параллельно восьми инверторами. Для уменьшения помехи от невыбираемых ДШС через инверторы разрешается прохождение сигнала только на группу из четырех ДШС (одна панель блока модулей), в числе которых находится и выбираемый. Управление инверторами осуществляется вспомогательным дешифратором ДШП, состояние которого определяется РАПП $[I0-I2]$.

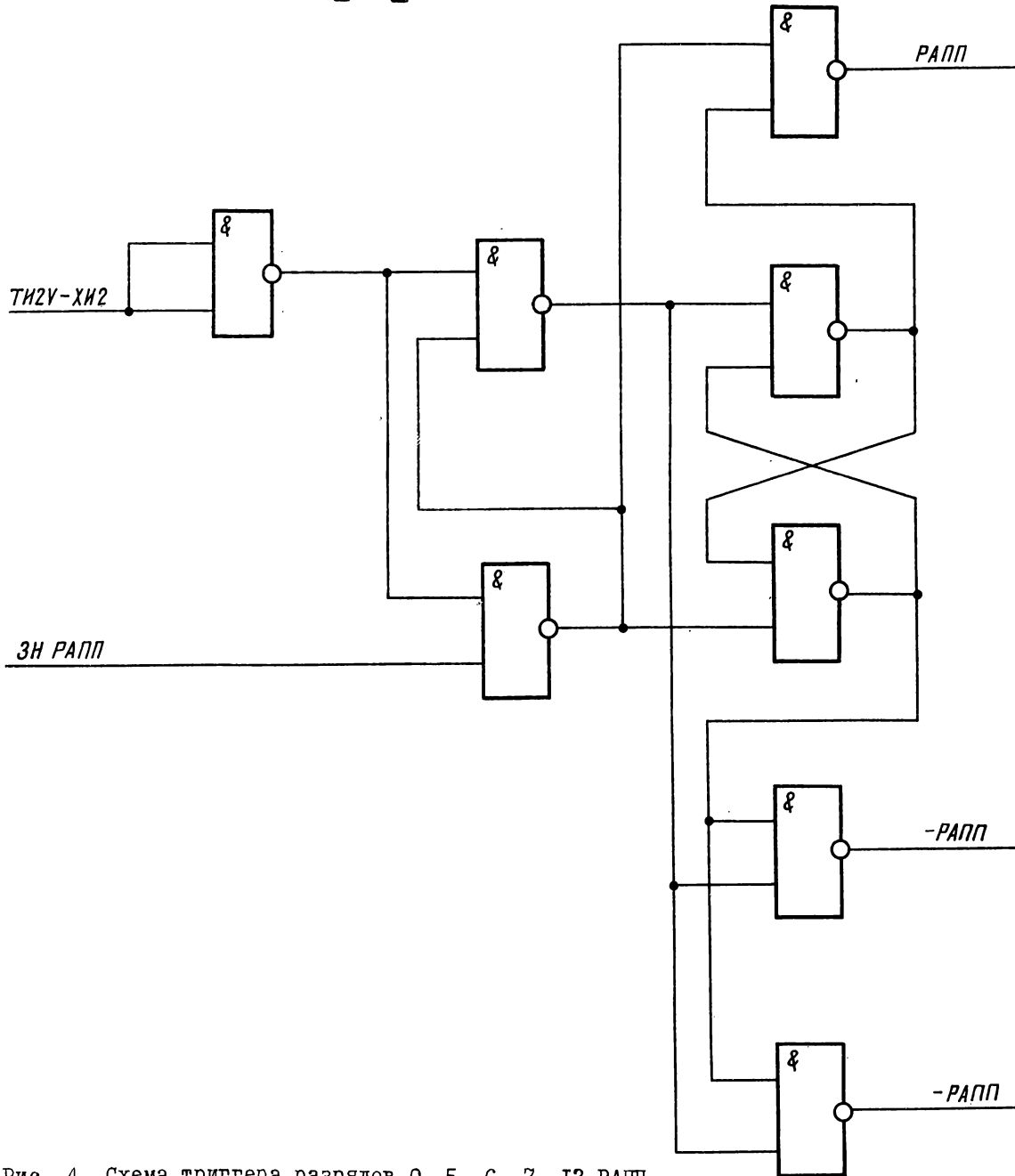


Рис. 4. Схема триггера разрядов 0, 5, 6, 7, 12 РАПП

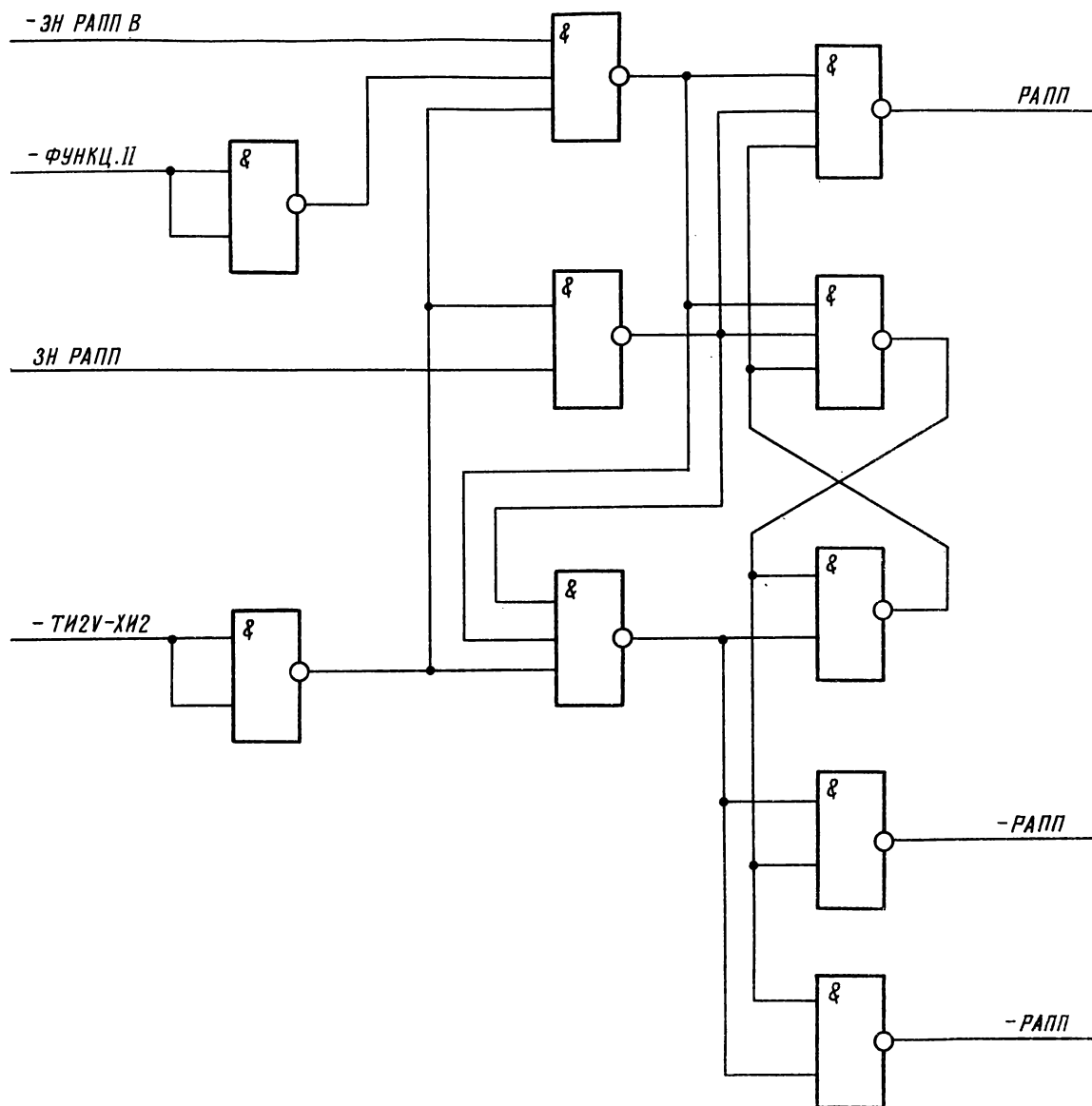


Рис. 5. Схема триггера разрядов 1, 2, 3, 4 РАПП

ДШУ-дешифратор на восемь входов от $-Y[0]$ до $-Y[7]$, управляемый РАПП $[5-7]$. Положительный уровень рабочего сигнала, а также согласование по нагрузкам достигается инвертированием выходных сигналов ДШУ параллельно двумя инверторами. Каждый инвертор управляет 16 ДШС (два блока модулей).

ДШМ - дешифратор на 32 выхода $M[0] - M[31]$, представляющий собой инверторы со схемой совпадения, на вход которых поступают сигналы дешифратора на четыре выхода и вспомогательного дешифратора ДШП.

Дешифратор на четыре выхода управляется РАПП $[8-9]$ и дополнительно клапанируется импульсом СТРОБ 2, а вспомогательный дешифратор ДШП управляется РАПП $[10-12]$.

Вторая ступень дешифрации формирует импульс тока опроса в выбранной входной обмотке и состоит из 32 идентичных ДШС.

ДШС содержит два дешифратора (E15.106.004 Э3 и E15.106.005 Э3) и представляет собой транзисторную матрицу 16×8 , управление которой осуществляется по входам $X[0] - X[15]$, $Y[0] - Y[7]$ и входу M.

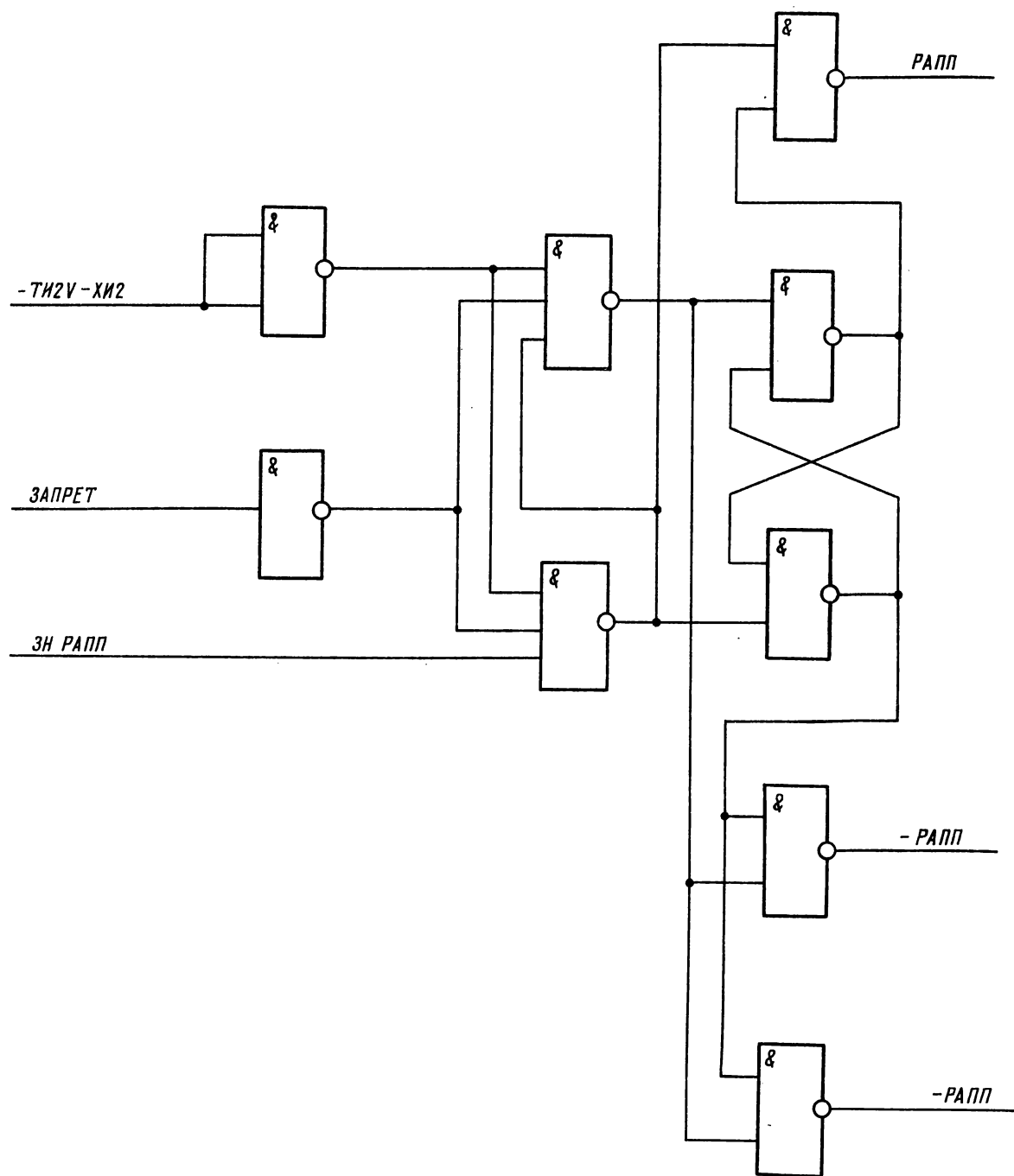


Рис. 6. Схема триггера разрядов 8, 9, 10, 11 РА11

В коллекторную цепь транзисторов включаются входные обмотки, а токозадающие резисторы R1, R2, R5, R6 включены в эмиттерные цепи, причем каждый из резисторов является общим для 16 транзисторов, управляемых по одному входу У.

Входы У [0] - У [7] совместно с входом М, определяющим номер дешифратора слова, управляют эмиттерными цепями транзисторной матрицы с помощью логических элементов Т140.

Управление базовыми цепями транзисторной матрицы осуществляется по входам Х [0] - Х [15] с помощью цепочек, состоящих из резисторов и диодов R1, Д1, R17 - R16, Д16, R32 (рис. 7).

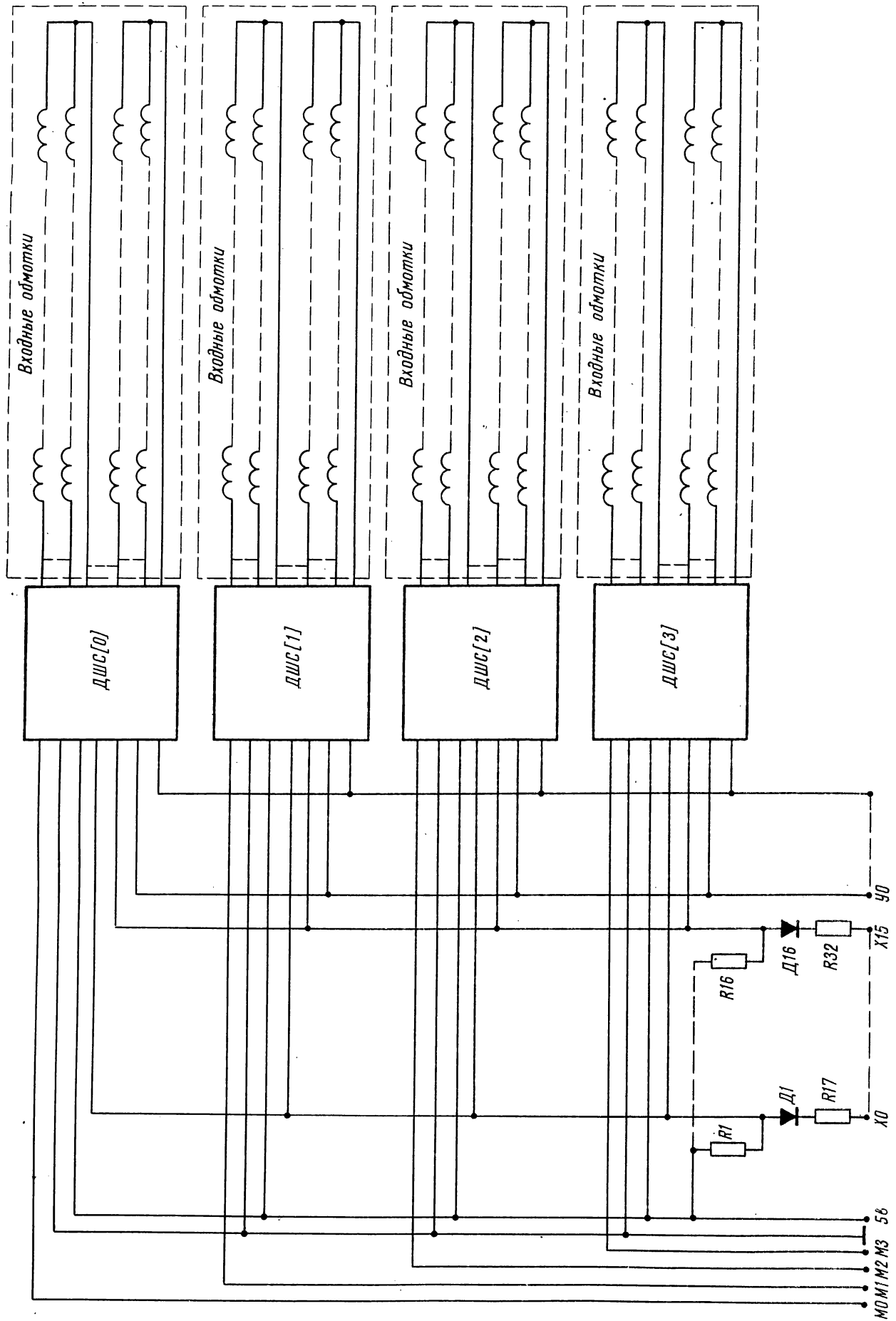


Рис. 7. Схеме коммутации дешифраторов слова

Выбор одного из транзисторов матрицы производится подачей положительных сигналов по одному из входов $X [0] - X [15]$, одному из входов $Y [0] - Y [7]$ и входу M . Сигналы по одному из входов Y и входу M устанавливают соответствующий логический элемент в состояние U^0 и тем самым обеспечивают открытое состояние того из транзисторов, на базу которого приходит сигнал по одному из входов X . Ток опроса протекает от источника питания 5 в через входную обмотку и открытый транзистор.

Длительность импульса тока опроса определяется длительностью сигнала по входу X .

Для обеспечения режима насыщения выбираемого транзистора в коллекторные цепи включены диоды Д1-Д4, каждый из которых является общим для 16 транзисторов, управляемых по одному входу Y , а уменьшение падения напряжения на диоде в момент открытого состояния транзистора достигается включением соответствующего резистора $R3, R4, R7, R8$ (см. Е15.106.004 Э3 и Е15.106.005 Э3), между катодом диода и точкой объединения эмиттеров.

6.3. Узел хранения информации УХИ

УХИ представляет собой 32 группы ферритовых сердечников, прошитых входными обмотками. Каждая такая группа условно называется модулем и имеет порядковый номер от 00 до 31.

Модуль содержит 128 сердечников М1500НМЗ, состоящих из П-образных частей, и два дешифратора с картами (Е15.106.000 Э3), по 32 карты на каждом дешифраторе.

Карта (рис. 8) представляет собой тонкую диэлектрическую подложку, на которую методом печатного монтажа нанесены две входные обмотки. Соединение карты с дешифратором осуществляется посредством припайки трех контактов, которые у различных карт выполнены со смещением, что обеспечивает независимую припайку каждой карты.

Каждая кодовая карта имеет свой номер, указывающий местоположение ее в УХИ и редакцию.

Первые два знака (00-31) пятизначного номера карты указывают номер модуля, третий знак - группу карт и принадлежность к Е15.106.000 (цифры 0,1) или к Е15.106.000-01 (цифры 2, 3), последние два знака (00-15) - порядковый номер карты в группе. Карты группы 0 и 3 припаиваются с монтажной стороны, а 1 и 2 - со стороны установки элементов на соответствующих платах дешифраторов.

Например, номер карты 24-1-09 означает:

модуль 24,

группа 1, т.е. карта относится к Е15.106.000 и распаяна со стороны установки элементов,

порядковый номер карты в группе 09.

Карты в модуле относительно I-образных сердечников расположены в порядке возрастания их номеров.

Для уменьшения помех в разрядах, находящихся вблизи общей точки подключения входных обмоток к источнику питания, используется встречное включение половины карт в каждом дешифраторе с картами.

Редакция карты состоит из четырех знаков, указывающих порядковый номер (первые два знака) и год (последние два знака) изменения информации.

Все модули объединены в блоки модулей БМ1-БМ4 следующим образом:

БМ1 включает в себя модули 00-07,

БМ2 включает в себя модули 08-15,

БМ3 включает в себя модули 16-23,

БМ4 включает в себя модули 24-31.

Блок модулей (Е13.083.026 Э3) состоит из двух панелей (Е16.672.414 Э3), на которых расположены П-образные сердечники с выходной I6-витковой обмоткой на каждом из них и элементы запуска дешифраторов слова.

Выходные обмотки одноименных разрядов блока модулей соединены параллельно, полярность включения выходных обмоток от модуля к модулю меняется для уменьшения индуцированных на вход-

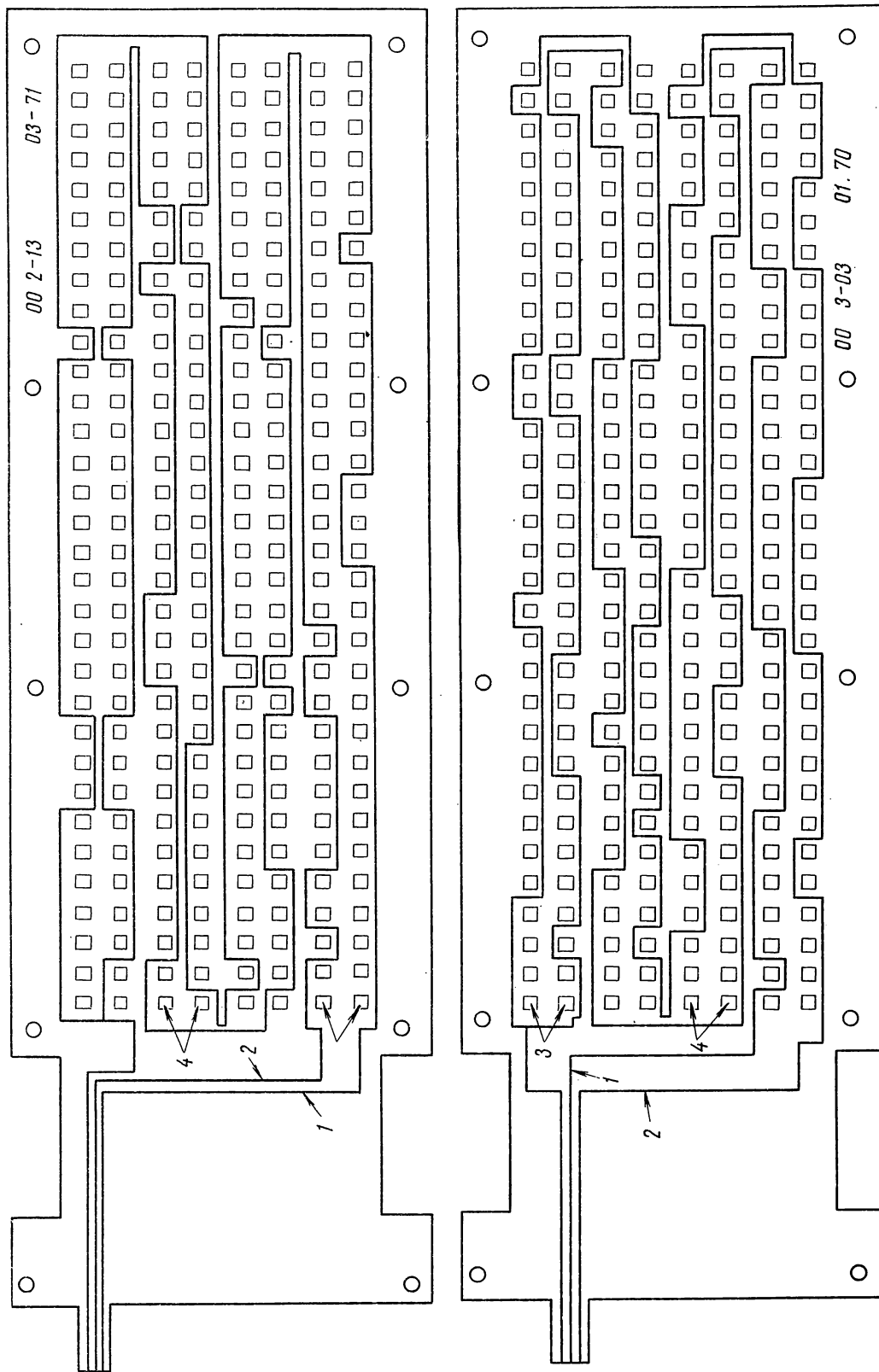


Рис. 8. Кодовые карты:

1 - печатный проводник слова, выбираемого при "0" в первом разряде РАШ; 2 - печатный проводник слова, выбираемого при "1" в первом разряде РАШ; 3 - окна для П-образного сердечника нулевого разряда четного слова; 4 - окна для П-образного сердечника нулевого разряда нечетного слова

ных обмотках невзбруанных модулей э.д.с. и токов заряда паразитных емкостей, что позволяет уменьшить и помехи на выходных обмотках.

Снижение потоков рассеяния достигается путем покрытия незамкнутым слоем меди П-образных сердечников, а их надежное сопряжение с I-образными сердечниками обеспечивается путем установки последних на пружины.

Подключение дешифраторов с картами к блоку модулей и связь блоков модулей между собой, а также с адресной и числовой частью постоянной памяти осуществляется посредством разъемов (Е13.065.001 Э2, ПП-07 - ПП-22).

6.4. Узел усилителей считывания УУС

УУС (Е13.065.001 Э2, ПП-23-ПП-30, Е13.088.148 Э3) служит для усиления и выпрямления считанных сигналов и состоит из 64 однотипных каналов. Каждый канал представляет собой два независимых одинаковых усилителя, на входы которых поступают сигналы одноименных разрядов четного и нечетного слова всех модулей, а выходы усилителей управляют работой соответствующего триггера РМК.

Подробное описание усилителя считывания дано в Е13.088.148 Т0.

6.5. Регистр микрокоманд РМК

РМК (Е13.065.001 Э2, ПП-23-ПП-30) представляет собой 64-разрядный регистр, выполненный на триггерах одного типа, представленного на рис. 9, и служит для разделения четного и нечетного слова, приема, хранения и передачи его в вычислительное устройство.

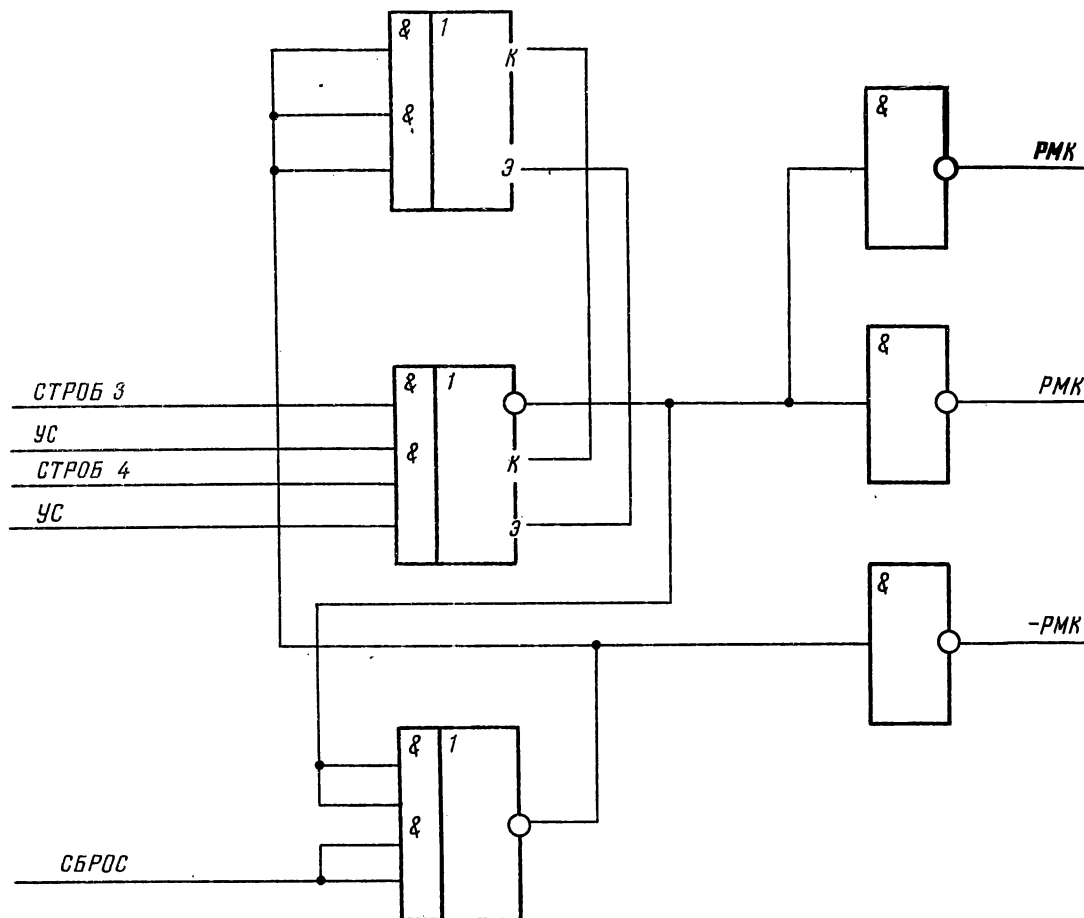


Рис. 9. Схема триггера разрядов РМК

Перед приемом считываемого слова ранее занесенная информация стирается импульсом СБРОС. Разделение четного и нечетного слова и прием его осуществляется импульсом СТРОБ 3 (четное слово) или СТРОБ 4 (нечетное слово), которые вырабатываются в узле управления в зависимости от состояния нулевого разряда РАПП.

Разряды РМК делятся на информационные (0-61) и контрольные (62, 63).

Передача в вычислительное устройство принятого в РМК слова, осуществляется парафазным кодом.

6.6. Узел контроля УКТР

УКТР предназначен для контроля на нечет содержимого регистров РАПП и РМК и состоит: из узла контроля РАПП, из узла контроля РМК.

Узел контроля РАПП (Е13.065.001 Э2, ПП-01, ПП-02, ПП-32) осуществляет сложение по модулю 2 содержимого разрядов РАПП и 62-го разряда РМК и выполнен по стандартной схеме свертки. В 62-м разряде выбираемого слова хранится, а следовательно, и принимается в РМК, информация, дополняющая свертку разрядов РАПП до нечета. Результат свертки заносится в триггер импульсом ЗН СБ РАПП, передается в вычислительное устройство и УУ постоянной памяти. Положительная полярность сигнала СБ РАПП свидетельствует о сбойной ситуации.

Узел контроля РМК (Е13.065.001 Э2, ПП-23 - ПП-30, ПП-32) осуществляет сложение по модулю 2 содержимого разрядов РМК и выполнен по стандартной схеме свертки. В 63-м разряде выбираемого слова хранится, а следовательно, и принимается в РМК, информация, дополняющая свертку РМК

0-62 до нечета. Результат свертки передается в вычислительное устройство и УУ постоянной памяти. Положительная полярность сигнала СБ РМК свидетельствует о сбойной ситуации.

6.7. Узел управления УУ

УУ (Е13.065.001 Э2, ПП-31) предназначен для формирования серии сдвинутых во времени импульсов необходимой длительности (формирование временной диаграммы работы ПП, представленной на рис. 10, 11), управляющих работой остальных узлов постоянной памяти.

Формирование временной диаграммы осуществляется импульсами -С2 и -С4, посредством которых триггер по отдельным входам устанавливается в единичное состояние и возвращается в исходное нулевое состояние.

Сигнал триггера положительной полярности (сигнал ПУСК), длительность которого определяется задержкой импульса -С4 относительно импульса -С2, поступает на элементы ЭДЗ (Е13.088.163 Э3), представляющие собой линии задержки и формователи со схемами совпадения.

С выходных контактов линий задержек снимаются сигналы одинаковой длительности, но задержанные друг относительно друга. Формирование импульсов необходимой длительности осуществляется схемой совпадения и определяется задержкой передних фронтов, поступающих на ее вход двух сигналов.

Подробное описание ЭДЗ дано в Е13.088.163 Т0.

Так как ЭДЗ вырабатывает импульсы только положительной полярности, то для получения отрицательной полярности, а также для согласования по нагрузкам, производится инвертирование сигналов.

Управление формированием временной диаграммы осуществляется:

потенциалом РТИ1 или РХИ1, вырабатываемым вычислительным устройством при каждом обращении к постоянной памяти;

потенциалами СБ РАПП и СБ РМК, поступающими из УКТР;

потенциалом БЛКЗ, поступающим из вычислительного устройства.

При низком уровне на шине БЛКЗ (режим блокировки) независимо от сигналов СБ РАПП, СБ РМК происходит формирование временной диаграммы, а при высоком уровне на шине БЛКЗ (режим контроля)

и высоком уровне на одной из шин СБ РАПП или СБ РМК формирование временной диаграммы не происходит, так как импульс $\overline{C2}$ на вход триггера не поступит.

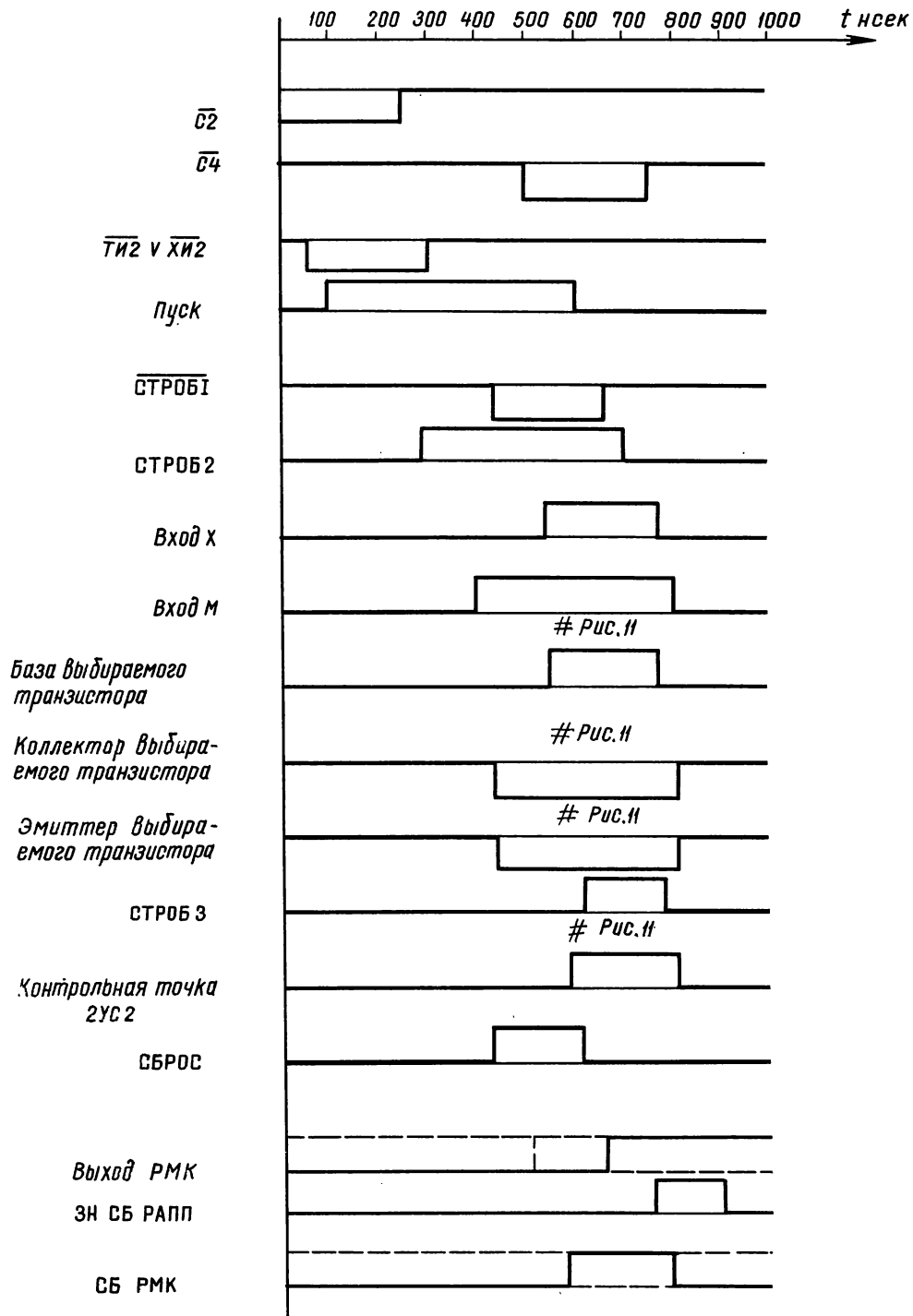


Рис. 10. Временная диаграмма работы ПП

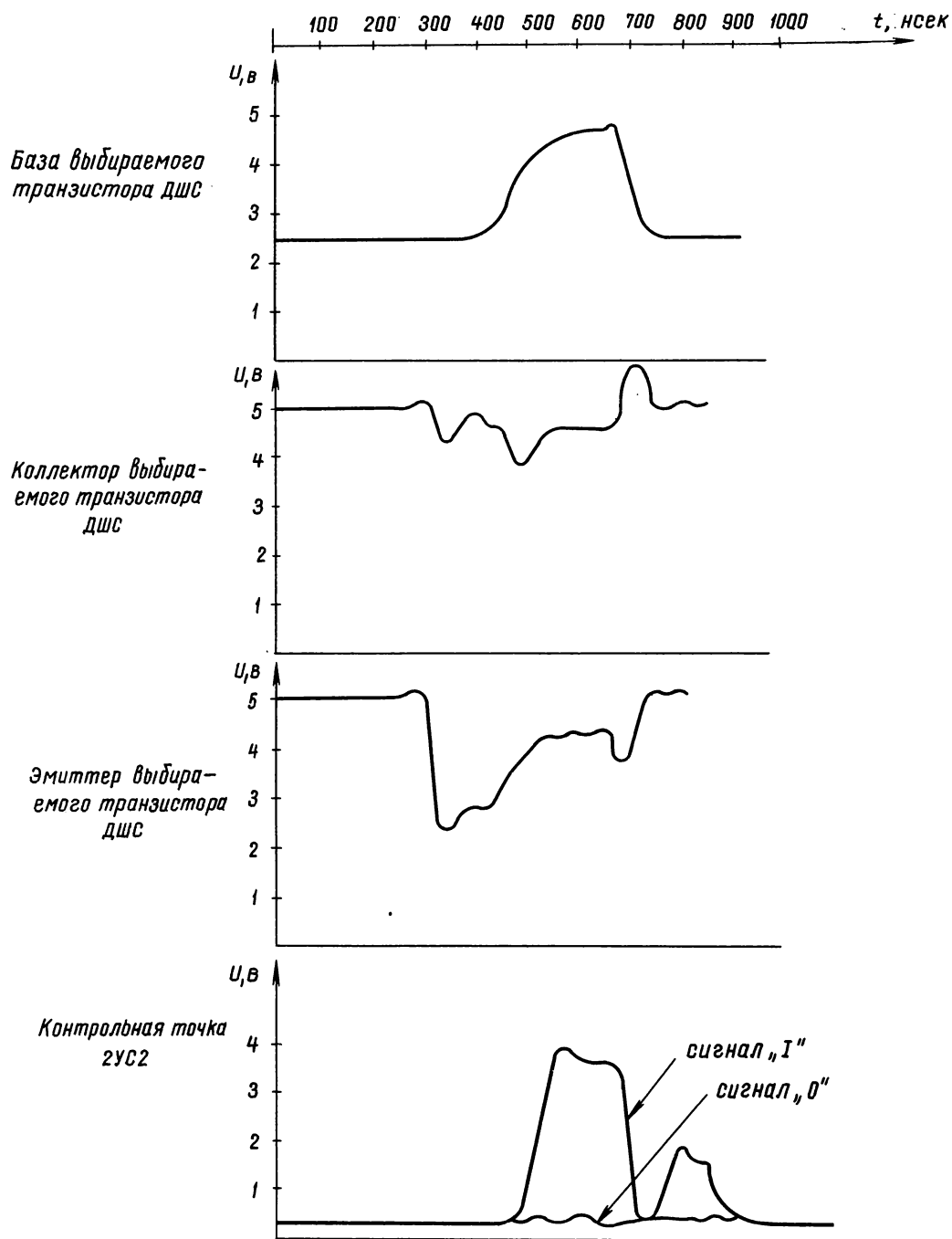


Рис. II. Типовая форма и амплитуда нестандартных сигналов

6.8. Узел индикации УИ

УИ (Е13.065.001 Э2, ПП-01, ПП-02, ПП-23 - ПП-30) предназначен для передачи состояния триггеров РАНП и РМК на индикационные элементы, которые расположены на центральном пульте управления. Для проверки работоспособности элементов УИ используются шины КОНТРОЛЬ и ГАШЕНИЕ.

При подаче низкого уровня на шину КОНТРОЛЬ все элементы УИ должны иметь низкие выходные уровни.

При подаче низкого уровня на шину ГАШЕНИЕ все элементы УИ должны иметь высокие выходные уровни.

7. РАЗМЕЩЕНИЕ

7.1. Постоянная память расположена в раме В изделия ЕС-2420 (Е13.051.001 Э7) и занимает панели 1А, 5А, 1С, 5С.

Блоки модулей размещены в панелях 1А (БМ1, БМ2) и 5А (БМ3, БМ4), а в панелях 1С и 5С расположены ТЭЗ остальных узлов постоянной памяти.

7.2. Для удобства съема модулей и обеспечения доступа к монтажной стороне панелей Е16.672.414 предусмотрена возможность поворота всего блока модулей или одной его панели в горизонтальное положение.

Подробное описание конструкции блока модулей дано в Е11.320.001 Т02.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СИГНАЛОВ ПОСТОЯННОЙ ПАМЯТИ

БЛКЗ	- блокировка занесения;
БМ	- блок модулей;
БМ [0] I, БМ [0] 2	- парафазные сигналы четного слова;
БМ [0] 3, БМ [0] 4	- парафазные сигналы нечетного слова;
ВРЕМ.	- временной импульс;
ДШМ	- дешифратор модуля;
ДШП	- дешифратор панели;
ДШПИ	- сигнал разрешения выбора первой панели;
ДШУ	- дешифратор координаты "у";
ДШХ	- дешифратор координаты "х";
ЗН РАПП, ЗН РАПП В	- кодовые шины занесения адреса в РАПП;
ЗН СБ РАПП	- занесение сбоя РАПП;
ИУ	- инвертор координаты "у";
ИХ	- инвертор координаты "х";
ЛСВ	- логическая свертка;
ЛТ	- логический триггер;
М [0]	- сигнал выбора нулевого модуля;
ПП	- постоянная память;
РА	- разъем общего назначения;
РАПП	- регистр адреса;
РАПП [0]	- нулевой разряд РАПП;
РАПП [0] И	- нулевой разряд РАПП для индикации;
РТИ, РХИ	- управляющие сигналы разрешения ТИ, ХИ;
РМК	- регистр микрокоманд;
РМК [0]	- нулевой разряд РМК;
РМК [0] И	- нулевой разряд РМК для индикации;
РР	- разъем рамный;
ТИ2, ХИ2	- рабочие синхроимпульсы (такты и холостой);
С2, С4	- исходные синхроимпульсы;
СБ РАПП	- сбой РАПП;
СБ РМК	- сбой РМК;
СТРОБ	- стробирующий импульс;
У [0] I - У [7] I	- координата "у" для БМ1, БМ2;
ЗУС2	- усилитель считывания;
ФУНКЦ. П	- функциональный переход;
Х [0] I - Х [15] I	- координата "х" для первой панели;
ЭДЗ	- элемент задержки;
ЭИ	- элемент индикации.

